

Hans Walser, [20161022]

Gnomonische Zylinderprojektion

1 Geometrische Idee

Vom Kugelmittelpunkt aus wird zentral auf einen am Äquator berührenden Zylinder projiziert.

Die Abbildung 1 zeigt exemplarisch die Projektion des Punktes (60°N / 60°E) von der Kugel auf den Zylinder

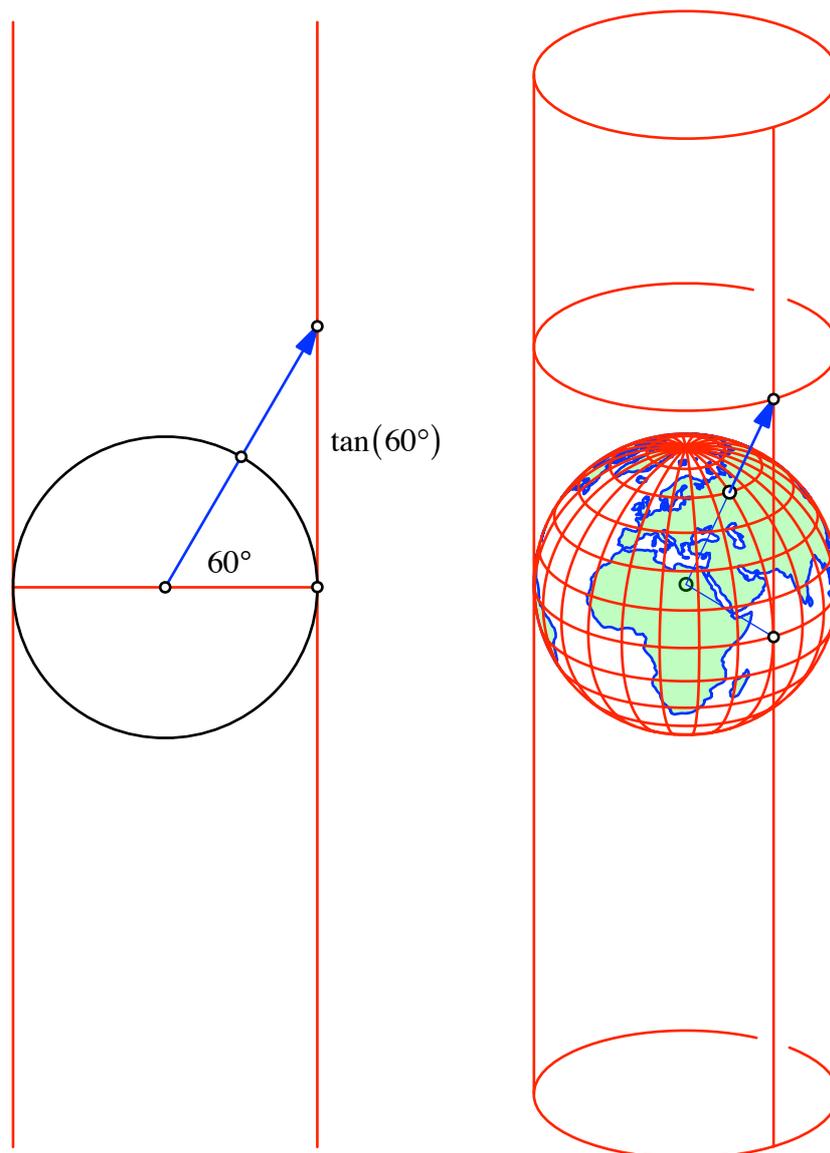


Abb. 1: Gnomonische Zylinderprojektion

Der Zylinder ist oben und unten bei $\tan(\pm 75^\circ)$ abgeschnitten. Der Zylinder wird sehr hoch, die Karte ist daher unpraktisch.

Die Abbildung 2 zeigt den abgewickelten Zylindermantel, also die Karte gemäß der gnomonischen Zylinderprojektion. Die Karte ist auf ein Quadrat zugeschnitten. Sie ist bei den geografischen Breiten $\pm 72.3432^\circ$ abgeschnitten

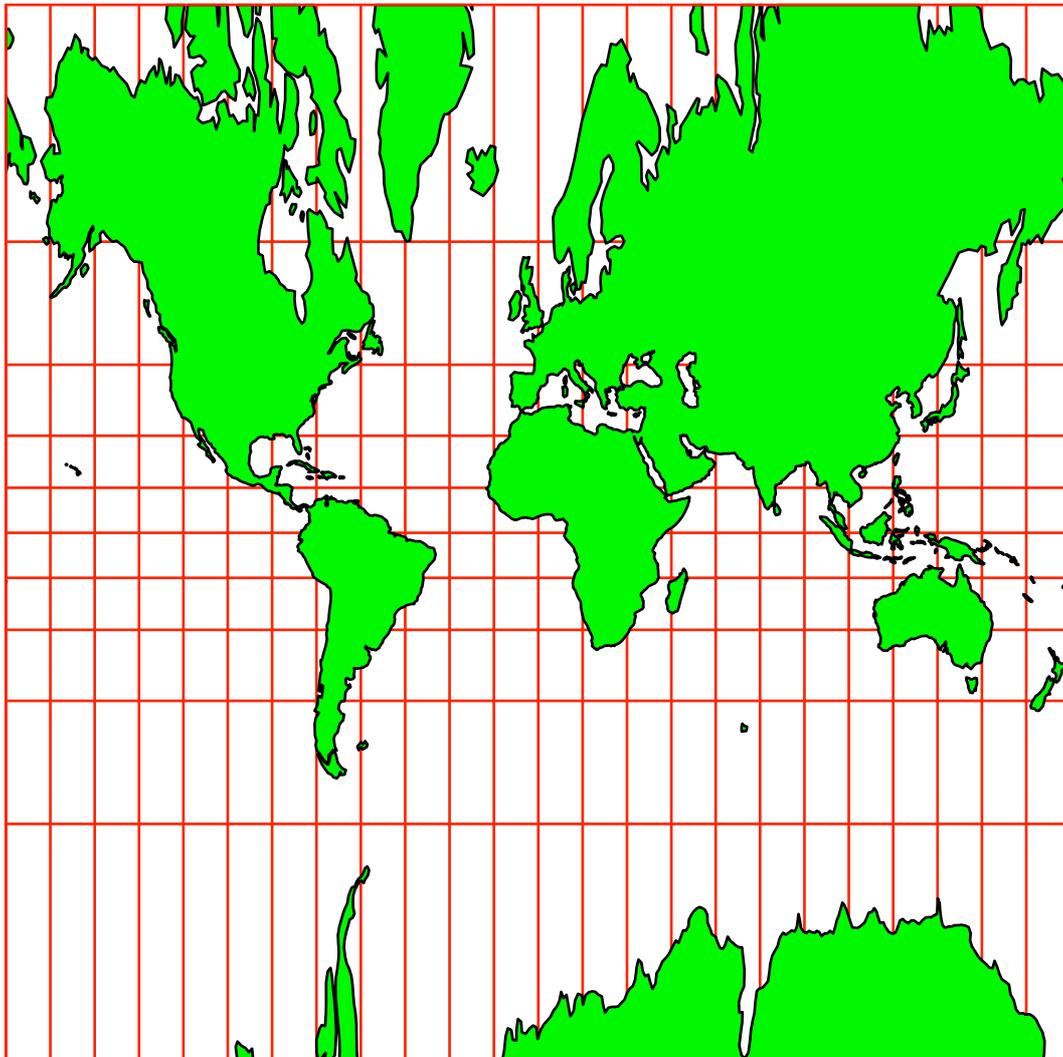


Abb. 2: Gnomonische Zylinderprojektion

2 Formeln

Mit φ und λ bezeichnen wir geografische Breite und Länge auf der Kugel, mit u und v die kartesischen Koordinaten in der Ebene. Es gilt:

$$\begin{aligned}u(\varphi) &= \tan(\varphi) \\v(\lambda) &= \lambda\end{aligned}\tag{1}$$

3 Vergleiche

3.1 Plattkarte

Formeln:

$$\begin{aligned}u(\varphi) &= \varphi \\v(\lambda) &= \lambda\end{aligned}\tag{2}$$

Gradnetz mit Gitterabstand 15° . Das Gradnetz geht bis zu den Polen.

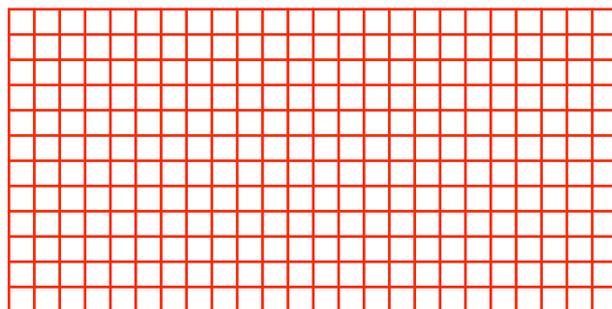


Abb. 3: Gradnetz der Plattkarte

3.2 Mercator-Karte

Formeln:

$$\begin{aligned}u(\varphi) &= \ln\left(\tan\left(\frac{\varphi}{2} + \frac{\pi}{4}\right)\right) \\v(\lambda) &= \lambda\end{aligned}\tag{3}$$

Gradnetz mit Gitterabstand 15° . Das Gradnetz geht bis $\pm 75^\circ$.

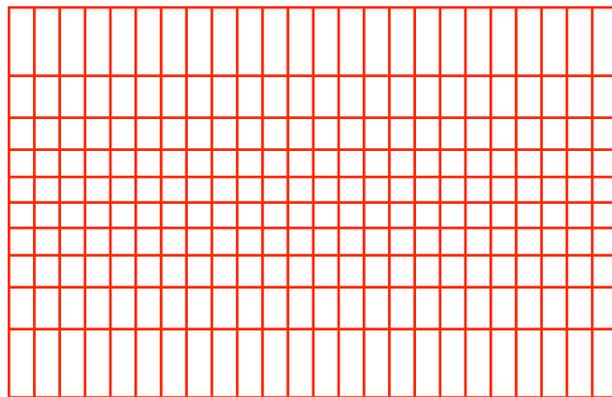


Abb. 4: Gradnetz der Mercator-Karte (oben und unten beschnitten)

3.3 Gnomonische Zylinderprojektion

Formeln siehe (1). Gradnetz mit Gitterabstand 15° . Das Gradnetz geht bis $\pm 75^\circ$.

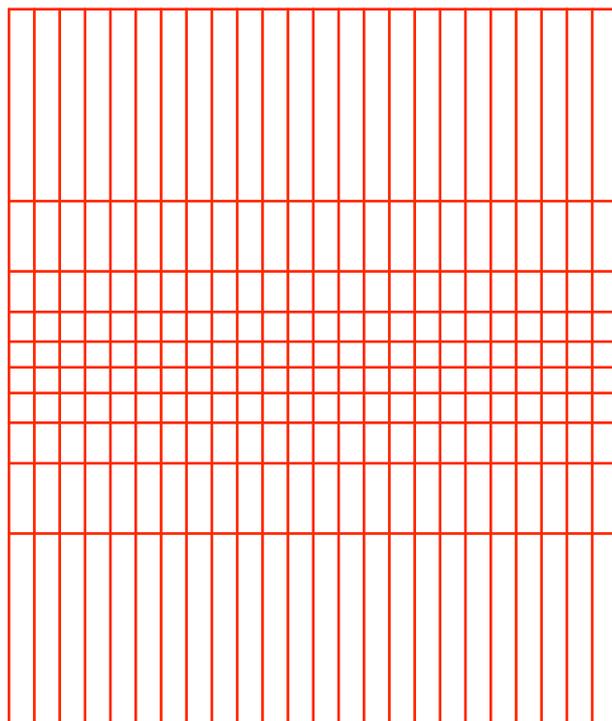


Abb. 5: Gradnetz der gnomonischen Projektion (oben und unten beschnitten)

Wir sehen, dass die Karte der gnomonischen Projektion kein handliches Format hat.

3.4 Mercator-Karte und gnomonische Zylinderprojektion

Die Abbildung 6 zeigt eine Gegenüberstellung von Mercator-Karte (links) und gnomonischer Zylinderprojektion (rechts).

Beide Karten sind auf quadratisches Format zugeschnitten. Bei der Mercator-Karte verlaufen die Schnittlinien auf den geografischen Breiten $\pm 85.0511^\circ$, bei der gnomonischen Zylinderprojektion bereits auf den geografischen Breiten $\pm 72.3432^\circ$. Die Mercator hat also eine größere Darstellungskapazität.

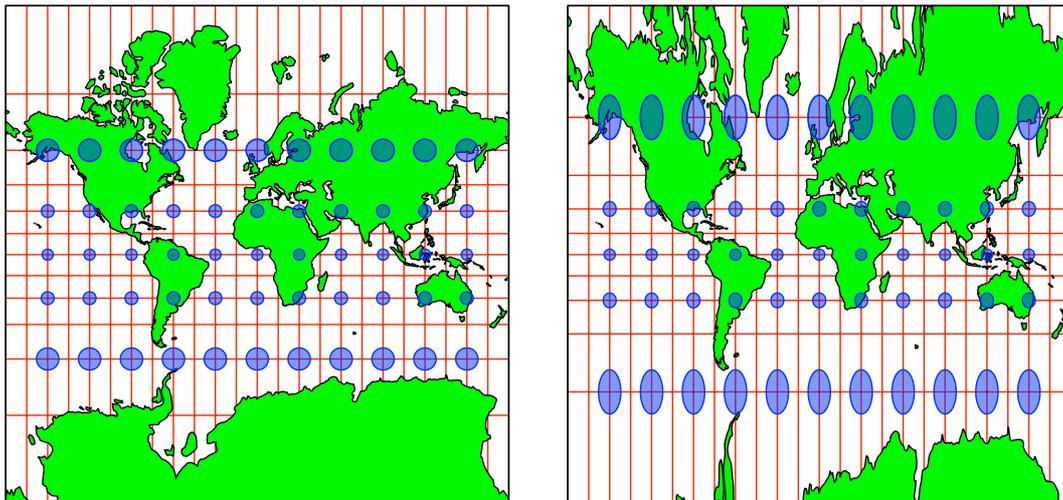


Abb. 6: Mercator-Karte und gnomonische Zylinderprojektion

In beiden Karten sind die Verzerrungsellipsen eingetragen. In der Mercator-Karte sind dies Kreise, da die Mercator-Karte konform (winkeltreu) ist. In der gnomonischen Zylinderprojektion haben wir starke Verzerrungen in Süd-Nord-Richtung.

Websites

Kartenprojektion (24.10.2016):

<http://swai.ethz.ch/swaie/MapProjector/MapProjector.de.html>