

bezeichnet oder als der im Norden liegende Pol des Erdmagnetfeldes. Der Magnetkompass wird bis heute zur Navigation eingesetzt.

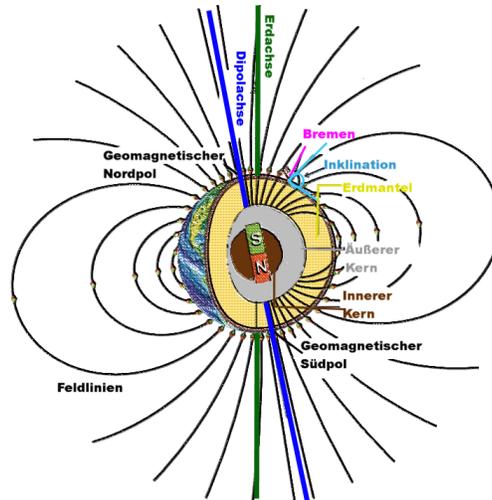


Abbildung 3: Das Erdmagnetfeld ist gegenüber der Erdachse verschoben und geneigt.

Bei geeigneter Wahl des Koordinatenursprungs und seiner Ausrichtung lässt sich das Erdmagnetfeld an der Oberfläche zurzeit zu 90 Prozent durch ein Dipolfeld beschreiben.

Die geomagnetischen Pole der Erde fallen dabei nicht genau mit den geographischen Polen der Erde zusammen. Zurzeit (Stand 2007) ist die Achse des geomagnetischen Dipolfeldes um etwa 11.5° gegenüber der Erdachse geneigt.

In erster Näherung entspricht das Dipolfeld dem eines gekippten Stabmagneten, der um ca. 450 km aus dem Erdmittelpunkt in Richtung 140° östlicher Länge verschoben ist (siehe auch Südatlantische Anomalie). Das Dipolmoment M beträgt:

$$M = 7.746 \cdot 10^{24} [\text{nT} \cdot \text{m}^3] \text{ (Stand IGRF-11, 2010) , \quad \text{die jährliche Veränderung zurzeit: } -0.006 \cdot 10^{24} [\text{nT} \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{a}}].$$

In SI-Einheiten wird das magnetische Dipolmoment m in Am^2 angegeben ($[m] = \text{Am}^2$) und gemäß (mit μ_0 : Magnetische Feldkonstante) $m = \frac{4\pi}{\mu_0} \cdot M$ umgerechnet: $m = 7.746 \cdot 10^{22} [\text{Am}^2]$.

Zur näherungsweisen Berechnung des Dipolfelds in Abhängigkeit vom Abstand R dient die Dipolformel:

$$\text{(Dipolformel) } B(R, \lambda) = \frac{M}{R^3} \sqrt{1 + 3 \cdot \sin^2(\lambda)} \quad \text{mit } \lambda : \text{magnetische Breite.}$$

Am Äquator hat das Magnetfeld eine Stärke von ca. $30 \mu\text{T} = 30.000 \text{nT}$. An den Polen ist der Betrag doppelt so groß. In Mitteleuropa sind es ca. $48 \mu\text{T}$, wobei ca. $20 \mu\text{T}$ in der horizontalen und ca. $44 \mu\text{T}$ in der vertikalen Richtung auftreten.

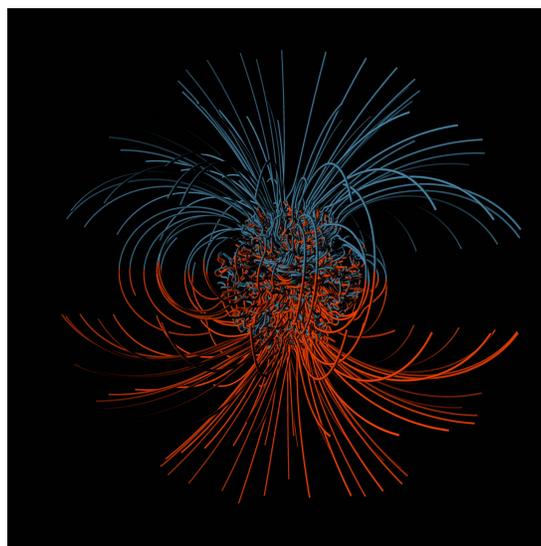


Abbildung 4: Simulation des Magnetfelds in der Erde. Die vereinfachte Dipolnäherung ist nur im Außenbereich gültig.