

Application Note PE008

Grundsätzliches 1
Inhomogenitäten des Erdmagnetfeldes 4

Grundsätzliches

Unsere Erde ist ein gigantischer Magnet, mit Nord- und Südpol und wie ein Dauermagnet von einem magnetischen Feld umgeben. Da der Nordpol eines Magneten, der nach Norden weisende Pol ist und sich gegenpolige Magnete anziehen, ist der geographische Nordpol ein magnetischer Südpol.

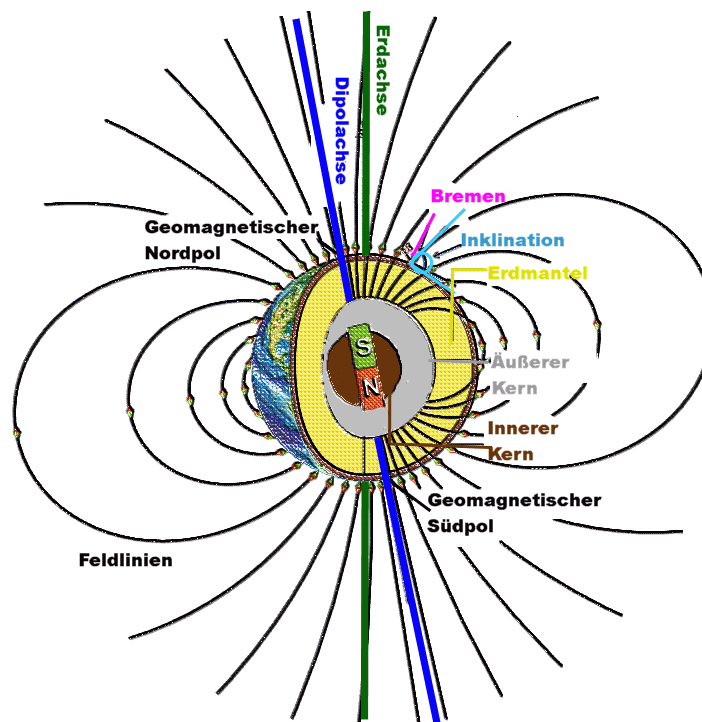
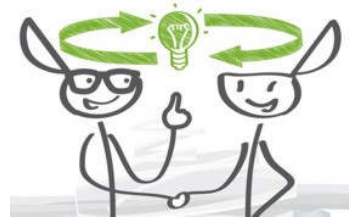


Abbildung 1: Die Erde als Magnet (Quelle: Wikipedia)

Geographischer und magnetischer Pol liegen nicht an der gleichen Stelle. Der magnetische Südpol liegt im Norden Kanadas, etwa 1600 km vom geographischen Nordpol entfernt.



Erdmagnetfeld

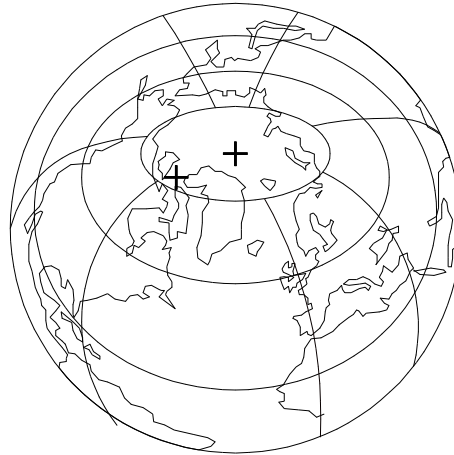


Abbildung 2: Lage des geographischen und magnetischen Nordpols

Die Kompassnadel zeigt deshalb bei uns nicht genau nach Norden. Diese Missweisung der Kompassnadel ist an jedem Ort verschieden. Sie wird als Deklinationswinkel bezeichnet. In Berlin beträgt der Deklinationswinkel zur Zeit ca. $2,3^\circ$ und nimmt jedes Jahr um $0,15^\circ$ ab.

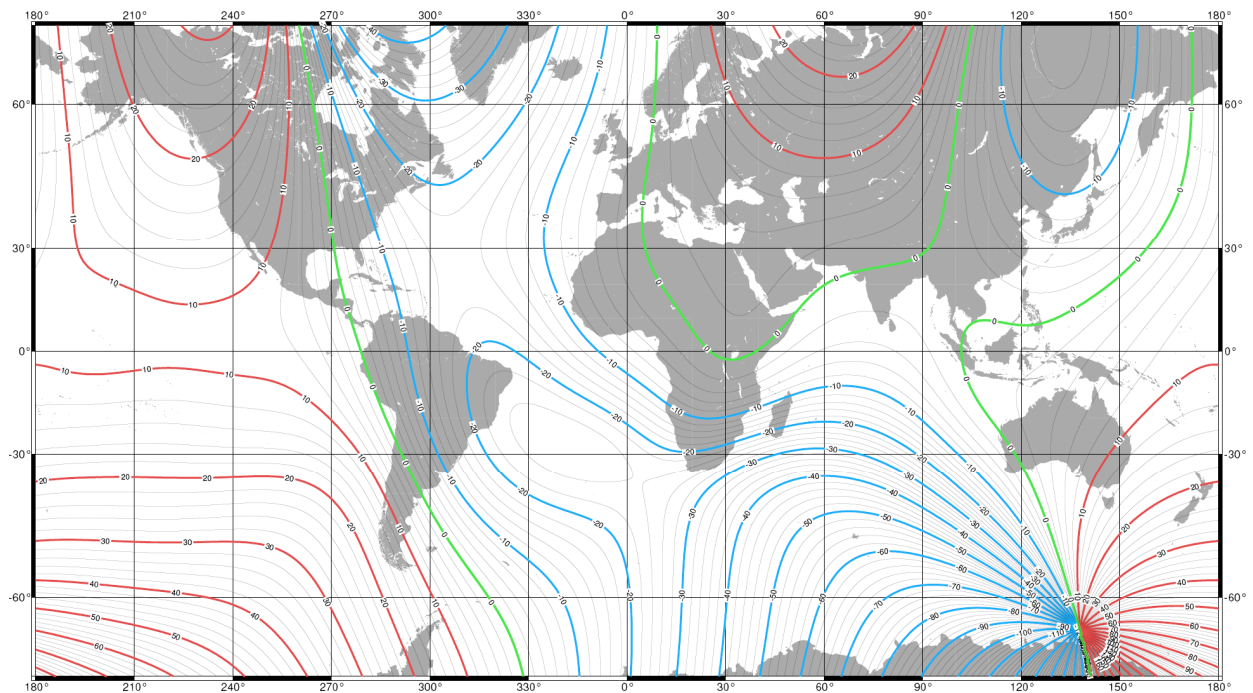
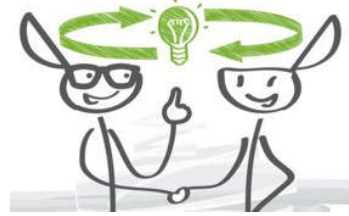


Abbildung 3: Deklination im Jahr 2005 (Quelle: Wikipedia, NOAA)

Diese Winkelveränderung wird durch die ständige und langsame Wanderung der Magnetpole verursacht. So wurde gemessen, dass sich der magnetische Südpol innerhalb von 5 Jahren von 1955 bis 1960 über 110 km nach NW bewegt hat. Man weiß heute durch Untersuchungen von vulkanischem Gestein, dass sich das Magnetfeld der Erde mehrfach im Laufe der Erdgeschichte umgepolt hat.

Die Magnetfeldlinien des Erdmagnetfeldes treten auf der Erdoberfläche in einem unterschiedlichen Winkel zur Erdachse aus. Diesen Winkel bezeichnet man als Inklinationswinkel.

Die Inklination unterliegt, wie die Deklination, örtlichen und zeitlichen Schwankungen. In Deutschland beträgt sie zur Zeit etwa 65° .



Erdmagnetfeld

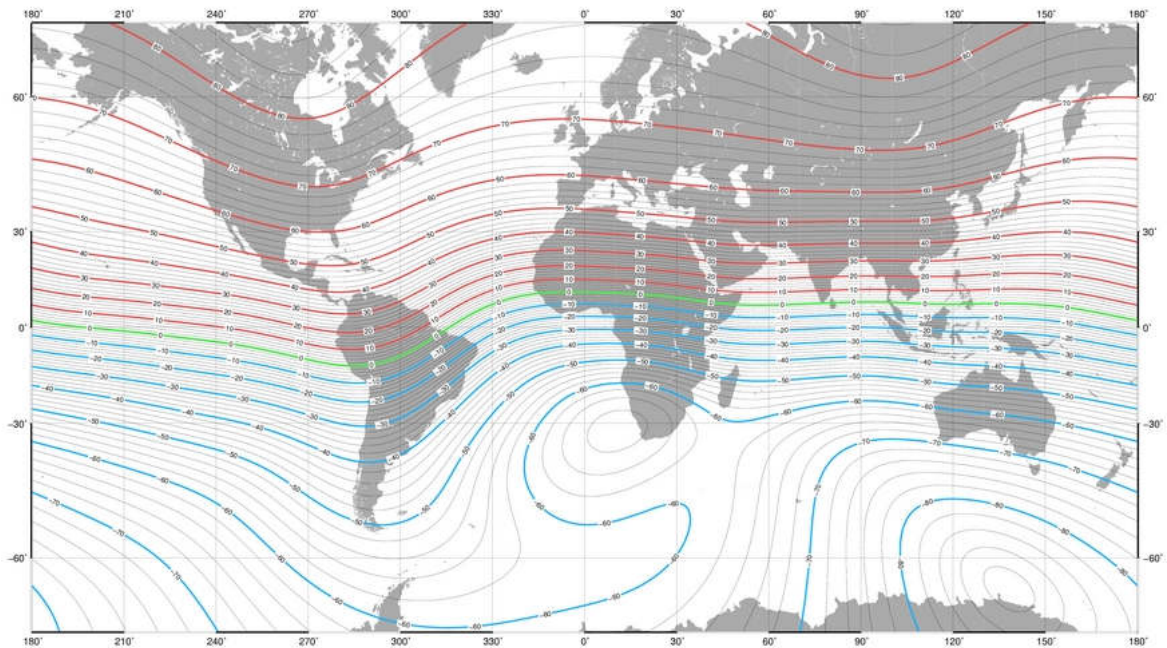


Abbildung 4: Inklination im Jahr 2005 (Quelle: NOAA)

Das magnetische Feld der Erde ist auf der gesamten Erdoberfläche unterschiedlich stark. Es wird von den in der Erdkruste enthaltenen magnetisch leitenden Metallen wie Nickel, Eisen und Kobalt abgelenkt, bzw. abgeschirmt. An den Polen ist das Magnetfeld am stärksten. Das Erdmagnetfeld ist im Vergleich zu dem Magnetfeld eines Dauermagneten jedoch sehr schwach. In Deutschland liegt die Stärke des Erdmagnetfeldes derzeit bei etwa $49\mu\text{T}$

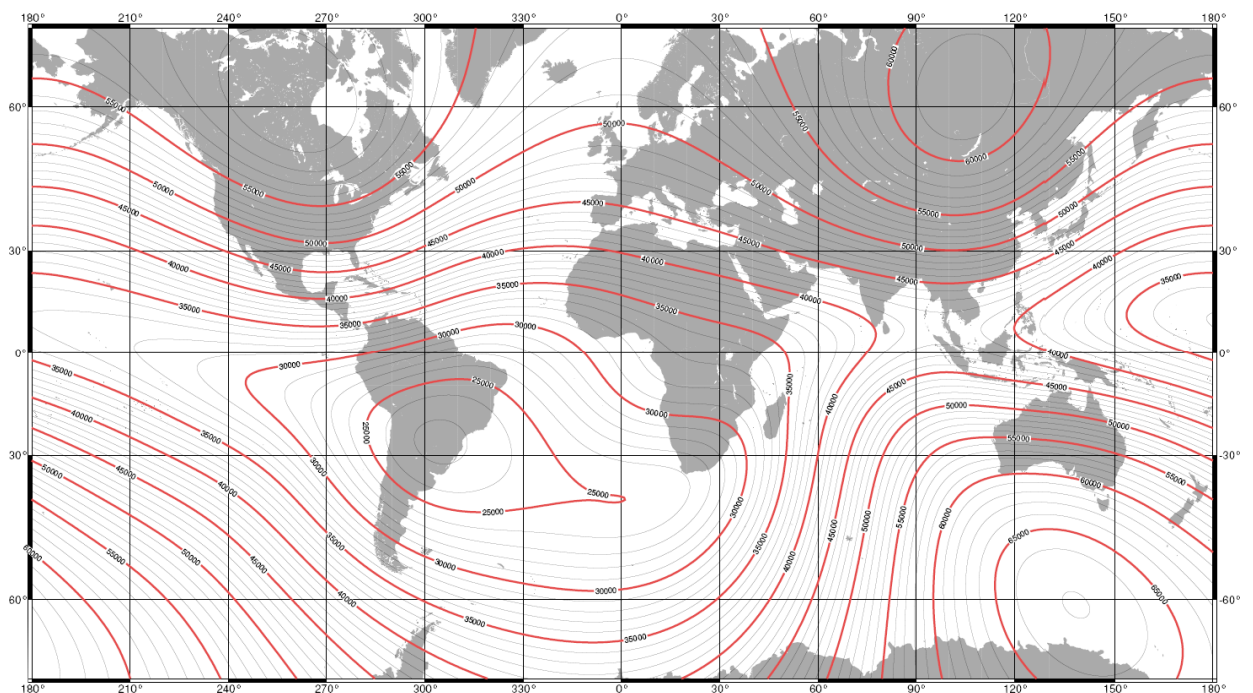
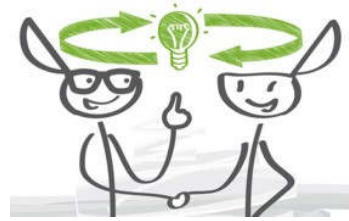


Abbildung 5: Stärke des Erdmagnetfeldes im Jahr 2005 (Quelle: Wikipedia, NOAA)



Erdmagnetfeld

Inhomogenitäten des Erdmagnetfeldes

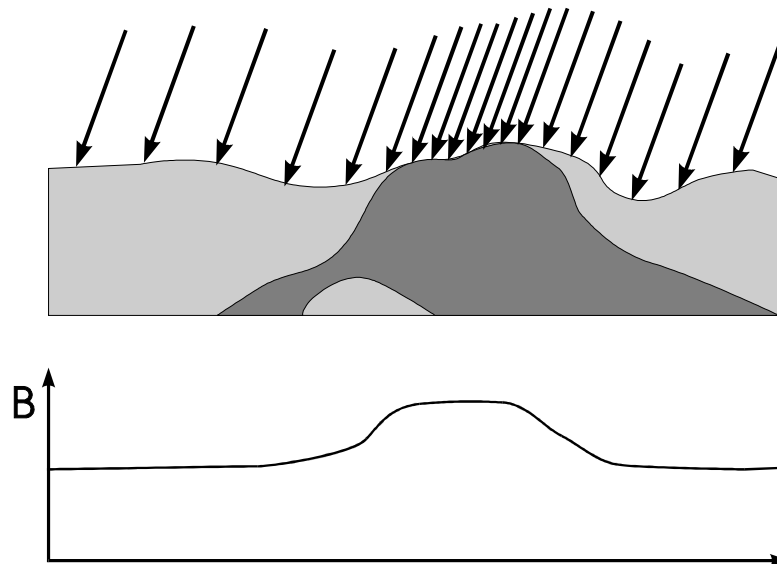


Abbildung 6: Inhomogenität des Erdmagnetfeldes

Als Inhomogenität bezeichnet man die örtliche Störung des sonst homogenen Erdmagnetfeldes. Besonders geologische Verwerfungen, magnetische Materialien, Höhlen und Stahlbeton erzeugen Änderungen von bis zu 50 % des ungestörten Erdmagnetfeldwertes.

Inhomogenitäten erhöhen oder erniedrigen den Wert des Erdmagnetfeldes am Messort und können somit auch als Änderung der vertikalen- bzw. der horizontalen Komponente ermittelt werden.

Welche Komponente gemessen wird hängt von dem Winkel ab, mit dem die verwendete Sonde zum Erdboden positioniert wird.