

Das Magnetfeld der Erde

Wegen seiner Bedeutung für die Navigation wurde das Erdmagnetfeld bereits früh erforscht. Seefahrer vieler Nationen vermaßen seine Eigenschaften während ihrer Reisen. Besonders wichtig ist die Deklination, der Winkel, um den die Weisung der Kompassnadel von der wahren Nordrichtung abweicht. Heute wird das Erdmagnetfeld z.B. von dem deutschen Forschungs-satelliten Champ fortwährend erfasst. Viele seiner Eigenschaften sind immer noch unverstanden.

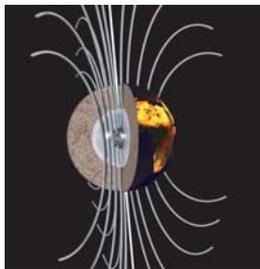


Oben: Auszug aus dem Logbuch der King George vom 2. Juli 1917. Der Eintrag von 5 Uhr mittags verzeichnet eine Deklinationsmessung. Rechts: Deklinationskarte von Edmond Halley aus dem Jahre 1701.

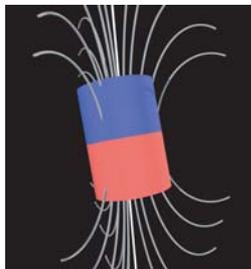


Oben: Orte der Deklinationsmessungen zwischen 1590 und 1699. Sie zeichnen die damaligen Handelsrouten nach.

Oben rechts: Kompass aus dem 18. Jahrhundert



Feldlinien des Dipolanteils im Erdmagnetfeld.

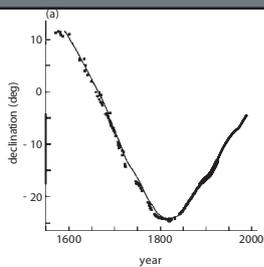


Feldlinien eines Stabmagneten

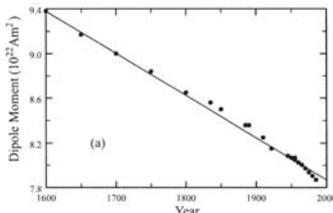


Farbkodiertes radiales Erdmagnetfeld an der Oberfläche und der Grenze zum Kern im Jahr 2000.

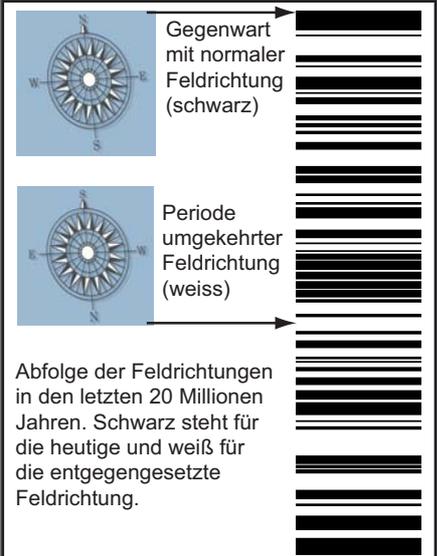
Das Erdmagnetfeld ähnelt dem Feld eines Stabmagneten, dem Dipolfeld. Bei genauerer Untersuchung findet man jedoch auch viele komplexere Anteile. Das Erdmagnetfeld wird im Erdkern erzeugt. Die kleinräumigen komplexeren Beiträge nehmen mit der Entfernung von dieser Quelle schneller ab als der Dipol. Darum treten sie an der Grenze zum Erdkern viel deutlicher hervor als an der Erdoberfläche.



Deklination in London (oben) und Abnahme des Dipols (unten) während der vergangenen 400 Jahre.



Schon früh wurde erkannt, dass sich das Erdmagnetfeld mit der Zeit ändert. Magnetfeldkarten müssen darum hin und wieder erneuert werden. Die spektakulärsten Änderungen sind totale Feldumpolungen, bei denen Nord- und Südpol vertauscht werden. Magnetisierte Gesteine und Sedimente zeugen davon, dass im Laufe der Erdgeschichte einige hundert dieser Umkehrungen stattgefunden haben. Die letzte liegt etwa 780 000 Jahre zurück. Wir erforschen mit Computersimulation, wie um warum des Feld umkehrt.



Abfolge der Feldrichtungen in den letzten 20 Millionen Jahren. Schwarz steht für die heutige und weiß für die entgegengesetzte Feldrichtung.