

# PLANET ERDE

LEIDET UNTER

## FELD - SCHWÄCHE

Ein unsichtbarer Schirm - die sogenannte "Magnetopause" - schützt in einer Entfernung von etwa 6000 km die Erde vor dem kosmischen Plasmastrom. Sie fängt die elektrisch geladenen Teilchen des Plasmastromes ein und läßt sie zwischen Nord- und Südpol hin und her schwingen. Treffen sie auf Luftmoleküle, wird Energie freigesetzt und die Luft leuchtet.

Ein Phänomen, das uns allen bestens unter der Bezeichnung "Polarlicht" bekannt sein dürfte.

Auf der Erde dient das Magnetfeld im Besonderen zur Orientierung für Wanderer und Seefahrer, die sich eines Kompaß' bedienen. Egal, an welcher Stelle der Erde wir uns befinden, die Nadel zeigt immer zum geographischen Nordpol.

Hoppala! Ist da nicht was faul?

Bereits in der Schule haben wir doch gelernt, daß Gleich und Gleich sich voneinander abstoßen; und auf einmal zieht der Nordpol die Nordspitze der Kompaßnadel an?

In der Tat ist es so, daß der geographische Nordpol in Wirklichkeit ein physikalischer Südpol ist.

Die geheimnisvolle Kraft, die Luft zum Leuchten bringt und Magnetnadeln in eine bestimmte Richtung dreht, beschäftigt die Menschheit schon seit Jahren vor Christus. Plinius und Ptolemäus suchten in mysteriösen "Magnetbergen" eine Erklärung für diese magnetischen Phänomene.

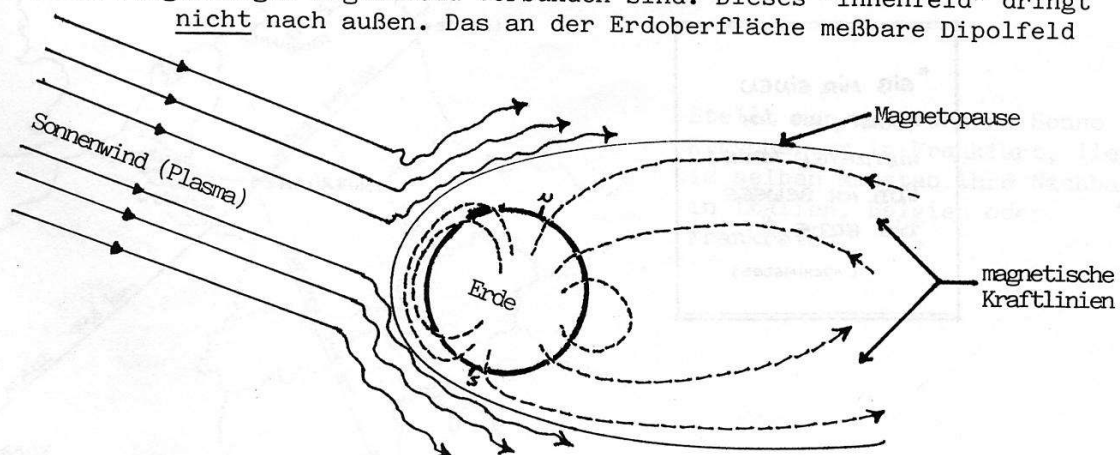
Naturwissenschaftliche Erforschungen des Erd-Magnetfeldes begannen vor 150 Jahren mit dem Göttinger Mathematiker Carl Friedrich GAUSS (nach ihm ist die Einheit des magnetischen Feldes benannt; das sogenannte "Dipol-Moment" wird in Gauss pro Kubikzentimeter angegeben).

Zur damaligen Zeit nahm man an, die Erde sei ein großer Magnet, der wie ein Stabmagnet ein Dipolfeld erzeugt. Aber kein Magnet würde den Temperaturen und dem gewaltigen Druck im Erdinneren standhalten; also suchte man nach anderen Ursachen.

Erst 1919 entwickelte sich die "Geodynamo-Hypothese".

So, wie beim Fahrraddynamo mechanische Energie in elektromagnetische umgewandelt wird und schließlich die Lampe zum Leuchten bringt, so soll im Erdinneren dementsprechend heißes, bewegtes Metall in Form von Konvektionsströmungen ein magnetisches Feld erzeugen.

Etwas komplizierter ist das heutige Bild des Geodynamos, welches aussagt, daß durch die Bewegung von flüssigem Metall im äußeren Erdkern elektrische Ströme entstehen, die mit einem ringförmigen Magnetfeld verbunden sind. Dieses "Innenfeld" dringt nicht nach außen. Das an der Erdoberfläche meßbare Dipolfeld



entsteht erst durch die Dynamik im Erdinneren.

All die in den letzten Jahrzehnten weltweit gemachten Magnet-Messungen können mit dem Dynamo-Modell allein jedoch nicht erklärt werden.

Hätte die Erde ein einfaches Dipolfeld, müßten auf der magnetischen Weltkarte die Linien gleicher Intensität ("Isolinien") parallel zu den Breitengraden verlaufen. Stattdessen sind sie stark geschwungen und verraten hohe magnetische Werte unter Afrika, Sibirien und Nordamerika.

Diese lokalen "Nicht-Dipolfelder" können allerdings keinen magnetischen Schutzschirm erzeugen.

Daß das Magnetfeld in der Vergangenheit nicht stabil war, beweisen "Paläo-Magnetiker". Diese Experten für die Geschichte des Erdmagnetfeldes finden ihre Informationen in Gesteinen (über Stärke, Richtung und Alter des Feldes).

So ist an Gesteinsproben aus Europa, Amerika und Japan, an denen die Stärke des magnetischen Feldes der letzten 10.000 Jahre gemessen und der Mittelwert daraus errechnet worden ist, ersichtlich, daß sich das Dipolfeld im Laufe der Geschichte wiederholt umgekehrt hat!

Einige Hundert dieser sogenannten Umpolungen, bei denen die Pole rings um den Globus gewandert sind, wurden von Wissenschaftlern am geophysikalischen Observatorium in Fürstfeldbruck (BRD) gefunden.

Etwa 5.000 Jahre dauert eine Umpolung, bis Nord- und Südpol ihre neue Stabilität gefunden haben. Der physikalische Grund hierfür ist die hohe elektrische Leitfähigkeit im Erdinneren.

Würde man den Dynamo im Erdinneren abstellen, würden wir es erst Jahrtausende später an der Oberfläche merken.

Warum gerät der Geodynamo von Zeit zu Zeit ins Stottern und beginnt damit das Magnetfeld umzupolen?

Der Anstoß dazu kommt entweder aus dem Weltall oder aus dem Erdkern. Eine wirklich plausible, wissenschaftliche Erklärung gibt's bis heute nicht.

Für das Leben hat es keine Bedeutung, ob sich der Nordpol am Südpol befindet und umgekehrt. Wesentlich ist nur die schützende Wirkung des Dipolfeldes; die aber geht bei Umpolungen verloren!

Die Magnetopause rückt dadurch näher an die Erde heran. Kosmische Strahlung, die nun an die Erdoberfläche dringt, verursacht Strahlenschäden und experimentell nachgewiesene genetische Veränderungen.

Steht uns eine neue Katastrophe bevor, wie das Sauriersterben am Ende der Kreidezeit?

Geophysiker zeigen sich nicht sonderlich beeindruckt.

Die Feldstärke habe in den letzten Jahrtausenden schon mehrmals so abgenommen wie heute. Langfristige Veränderungen seien dadurch schon möglich, eine Gefahr für das Leben auf der Erde gäbe es aber nicht.

Silvia Spörk, Dornbirn

"GIB MIR EINEN  
PUNKT, WO ICH  
HINTRETEN KANN,  
UND ICH BEWEGE  
DIE ERDE."

(ARCHIMEDES)