

## Die Magnetfelder der Planeten und ihre Wirkungen auf die Materie

### Versuch einer bildhaften Beschreibung

*Peter Wenger*

#### *Summary:*

The magnetic fields of the planets and their effect on matter. A review of results of current space exploration is given, which shows each planet to have its own characteristic magnetic properties. Furthermore the significance of magnetic fields in the solar system, especially in relation to the earth, is pointed out. The two tendencies of matter, diamagnetism weakening and paramagnetism enhancing magnetic fields are discussed.

#### *1. Einleitung:*

Am 1. Februar 1988 erreichte die am 12. Juli 1987 gestartete sowjetische interplanetare Raumsonde «Phobos-2» den Mars. Sie registrierte einen kurzzeitigen Anstieg des magnetischen Flusses, der typisch für ein Hindernis im Sonnenwind ist. Der Fluß stieg von drei Nanotesla des interplanetaren Feldes auf vorübergehend 28 Nanotesla an (das Erdmagnetfeld besitzt eine Flußdichte von etwa 30000 Nanotesla). Eine genaue gleichzeitige Vermessung der Veränderungen des interplanetaren Feldes mit den Helios-Sonden zeigte, daß mit der Veränderung des Feldes parallel eine Veränderung des Feldes um den Mars einherging. Das heißt, der Mars besitzt kein planeteneigenes Magnetfeld, welches in der Lage wäre, den sogenannten Sonnenwind vom Planetenkörper fernzuhalten.

Im Magnetfeldschweif (der nicht von einem Marsmagnetfeld erzeugt wird, sondern der durch eine Wechselwirkung zwischen Marsionosphäre, Sonnenwind und interplanetarem Feld entsteht) wurden auffallend viele Sauerstoffionen gemessen, die vom Mars wegströmen, im ganzen etwa 0,5 Kilogramm pro Sekunde. Es gibt Vermutungen, daß dieser Sauerstoff nicht nur aus dem Kohlendioxyd der Marsatmosphäre stammt, sondern vor allem aus dem Wasser. Seit Jahren wird ja über die Oberflächenstrukturen des Mars gerätselt. Es sind gewaltige Fließstrukturen, die man sich bis heute nur durch die Anwesenheit großer Mengen von Wasser erklären kann (*Hermann-Michael Hahn* 1989). Es könnte also sein, daß der Mars, weil er kein Magnetfeld besitzt, sein gesamtes Wasser in den Kosmos verloren hat (*Hermann-Michael Hahn* 1990).

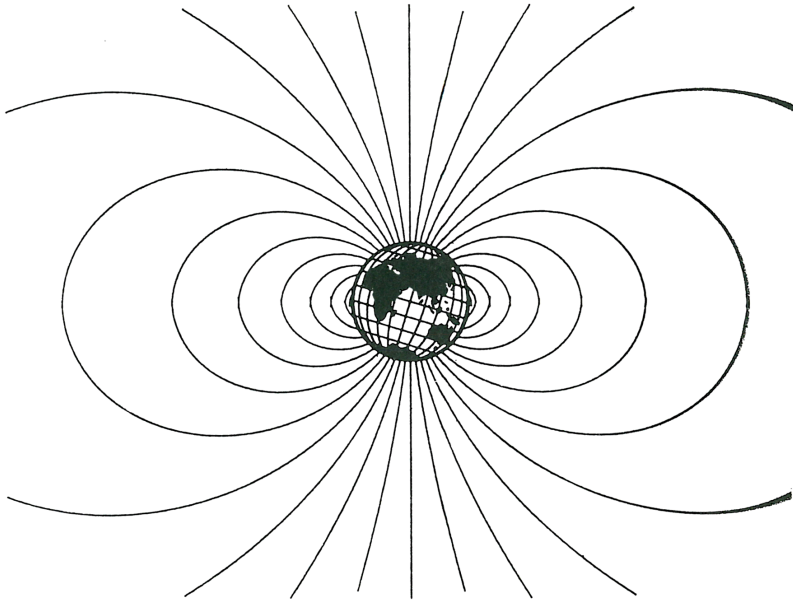


Bild 1: Dipolfeld der Erde (aus *Gehrtsen* 1982)

## 2. Das Magnetfeld der Planeten

### 2.1 Die Erde

Die Erde besitzt ein Magnetfeld mit einer Flußdichte von ca. 30000 Nano tesla. Dieses Magnetfeld prägt seine Richtungsstruktur der ganzen Erde mit allen ihren Wesen ein. Grob gesprochen ist es ein Dipolfeld wie bei einem Stabmagneten. Die Horizontalkomponente ist das, was man allgemein vom Kompaß kennt. Daß es dazu eine senkrechte Komponente gibt und daß die resultierende Richtung dieser beiden Komponenten in Mitteleuropa eine steil nach unten weisende Richtung hat, ist schon nicht mehr so verbreitet. Schaut man das Erdmagnetfeld etwas genauer an, bleibt vom Dipolfeld eines Stabmagneten nicht mehr viel übrig. Schauen wir zuerst auf die Intensität dieses Feldes. Es gibt eine Schwankung, die hängt mit dem Sonnenstand und den damit verbundenen Kreisströmen in der Ionosphäre zusammen. Im Winter ist dadurch das Feld stärker als im Sommer, in der Nacht ist es stärker als am Tag. Kleinere Schwankungen gehen auf den Mond zurück. Das Erdfeld «atmet» mit den Sonnen- und Mondzeiten. Dazu gibt es noch weitere kleinere Rhythmen (*Gehrtsen* 1982, *Strobach* 1983). Dann gibt es unregelmäßige Schwankungen, die verknüpft sind mit der Sonnenaktivität und den Sonnenflecken.