

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 41 (1983)
Heft: 199

Artikel: Magnetfelder im Kosmos
Autor: Hügli, Ernst
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-899253>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 20.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

lig. Für die Zukunft sind grosse, mit technologischen Anlagen versehene Orbitalmodule geplant. Nach einem vorgegebenen Programm oder auf ein Kommando von der Erde aus sollen an Bord solcher Module Kristalle gezüchtet und nach ihrer Fertigstellung mit Hilfe automatischer Raumfähren oder bemannter Raumschiffe zur Erde gebracht werden. Im letztgenannten Fall werden die Module von Kosmonauten aufgesucht, die auch Ausgangsmaterialien für die Fertigung auf die Umlaufbahn mitbringen. Als Prototyp eines solchen Moduls kann der Satellit Kosmos 1267 gelten, der zur Zeit einen gemeinsamen Flug mit der Orbitalstation Salut 6 absolviert.

Nikolai Nowikow (APN)

Magnetfelder im Kosmos

Unter diesem Titel erschien im «Scientific American»¹⁾ ein Artikel. Der Autor, E. N. PARKER von der Universität von Chicago, geht von der Tatsache aus, dass viele Himmelskörper ein mehr oder weniger starkes Magnetfeld besitzen: unsere Galaxis ist von einem Magnetfeld von $2 \cdot 10^{-6}$ bis $3 \cdot 10^{-6}$ Gauss durchdrungen; Merkur besitzt ein Magnetfeld von $3.5 \cdot 10^{-3}$ Gauss; das Magnetfeld der Erde beträgt maximal 0.6 Gauss; Jupiters Magnetfeld hat die Stärke 8 Gauss; magnetische A-Sterne besitzen Felder der Stärke bis 34000 Gauss. In allen Fällen erhebt sich die Frage, welcher physikalische Prozess Ursache des Magnetfeldes sei. Der Permanentmagnetismus, wie wir ihn von der Erde beim Eisen kennen, kann bei all diesen Fällen ausgeschlossen werden: die Temperaturen der Himmelskörper sind zu gross. Auch die Hypothese, dass Magnetfelder, die von «Anfang an da waren», in den Himmelskörpern gewissermassen eingefroren sind, hält einer genaueren Prüfung nicht stand: im Falle der Erde beträgt z.B. die magnetische Relaxationszeit²⁾ 30000 Jahre, wogegen man für das Alter der Erde ungefähr 4.5 Milliarden Jahre rechnet.

So blieb als Möglichkeit, speziell das Magnetfeld der Erde zu erklären, nur noch der sich selbst erhaltende, magnetohydrodynamische Dynamo: der Kern der Erde besteht aus flüssigem Metall³⁾, dessen elektrische Leitfähigkeit sich nicht wesentlich von derjenigen von festem Eisen unterscheidet. Eine

Kombination von Konvektionsströmungen und ungleichmässiger Rotation dieser «Flüssigkeit» ist eine effektvolle Bewegung für die Verstärkung und Aufrechterhaltung eines Magnetfeldes nach dem Dynamoprinzip. Interessanterweise ergibt sich im Inneren der Erde ein weitaus stärkeres Azimutalfeld⁴⁾ (in der Grössenordnung von 100 Gauss) als das an der Erdoberfläche beobachtete Meridionalfeld von maximal 0.6 Gauss.

Der gleiche Effekt kann auch für die Magnetfelder der Planeten verantwortlich gemacht werden. Vor allem aber scheint er geeignet, die Entstehung und Eigenheit des Magnetfeldes der Sonne zu erklären: ungleichförmige Rotation tritt auch auf der Sonne auf, ebenso wie die Konvektionsströmungen in der Wasserstoff-Konvektionszone, die unmittelbar unter der Sonnenoberfläche beginnt und eine Tiefe von rund einem Viertel Sonnenradius hat. Bedingt durch diese Tatsache ist auch das azimutale Feld der Sonne sichtbar: bipolare Magnetregionen (u. a. Sonnenflecken!) sind Aufbuchtungen dieses Feldes. Die Stärke des azimutalen Sonnenfeldes soll mindestens 200 Gauss und höchstens 10000 Gauss betragen, während das nur in den Polregionen sichtbare meridionale Feld nur 5 bis 10 Gauss Stärke haben soll. Detaillierte Rechnungen sollen zeigen, dass sich bei einem solchen Kugelschalen-Dynamo, wie ihn die Sonne darstellt, kein stabiles Gleichgewicht in Form eines unveränderlichen Dipolfeldes ausbilden kann, wie wir es von der Erde kennen, sondern als einfachste Form ein oszillierendes Dipolfeld. Damit ergäbe sich eine immanente Erklärung für den Sonnenzyklus von 22 Jahren, dessen auffälligste Erscheinung die Sonnenflecken sind.

ERNST HÜGLI

Anmerkungen:

- 1) PARKER, E. N., Magnetic Fields in the Cosmos, Sci. Am. 249, 36-46 (Aug. 1983).
- 2) Als magnetische Relaxationszeit bezeichnet man diejenige Zeit, in der die elektrischen Ströme und die magnetische Feldstärke auf die Hälfte des Anfangswertes abgesunken sind, wenn der Dynamo-Effekt plötzlich aussetzen würde.
- 3) Ganz im Inneren befindet sich allerdings ein fester Kern aus kristallinen Metallen, dessen Radius ungefähr ein Achtel des Erdradius beträgt.
- 4) Als Azimutalfeld bezeichnet man ein Feld, dessen Feldlinien in Ebenen senkrecht zur Rotationsachse der Erde liegen; als Meridionalfeld bezeichnet man ein Feld, dessen Feldlinien in Ebenen liegen, die die Rotationsachse der Erde enthalten.