



Credit: SDO/NASA, GSFC/NASA, NASA/M.P. Hybryk-Keith, R. Hurt/JPL/NASA, U. v.Kusserow, S. Seward et al./NASA, SDO/NASA, U. v.Kusserow, ISS/NASA, U. v.Kusserow, JPL/NASA/D.E. Loper, J. Peaco/Yellow Stone National Park, Apollo/NASA, N. Svensmark/N. Calder

## Didaktische und methodische Anmerkungen zum Themenbereich **Kosmische Magnetfelder und das Leben im Universum** Ulrich v. Kusserow, Olbers-Gesellschaft e.V. Bremen

Das uns Menschen verständlicherweise so faszinierende Thema „Leben im Universum“ ist im Zeitalter immer schneller fortschreitender wissenschaftlicher Erkenntnisse heute mehr denn je Gegenstand vieler Abhandlungen in Artikeln, Büchern oder Vorträgen. Was ist eigentlich Leben? Welche notwendigen Voraussetzungen muss ein im Weltall existierendes System unbedingt erfüllen, damit sich Leben in ihm entwickeln kann? In welcher Form und wo im Universum existiert heute Leben? Und können wir mit solchen „Lebewesen“ irgendwann vielleicht einmal Kontakt aufnehmen? Dies sind die typischen Fragen, die wir Menschen uns in diesem Zusammenhang immer wieder stellen .

Es besteht heute wissenschaftlicher Konsens darüber, dass die Existenz flüssigen Wassers als Lösungsmittel für biochemische Prozesse, Plattentektonik und Vulkanismus für die Freisetzung lebenswichtiger biogener Elemente und Verbindungen sowie das Vorhandensein eines geeigneten, über lange Zeiträume nachhaltig Energie liefernder Sterns unverzichtbare Kriterien für die Möglichkeit der Lebensentwicklung, für die Habitabilität auf einem erdähnlichen Planeten sind. Es müssen ein Vielzahl geeigneter „Umweltbedingungen“ erfüllt sein, um die Entstehung hochentwickelten Lebens wie auf der Erde zu ermöglichen. Immer mehr Wissenschaftler gehen heute insbesondere davon aus, dass sich intelligentes Leben auf einem Gesteinsplaneten im Universum ohne „Vorkehrungen“ und den zusätzlichen „Schutz“ durch ein genügend starkes globales Magnetfeld nicht wirklich entwickeln kann.

Schon bei der Entstehung von Sternen und Planeten spielen magnetische Prozesse eine zentrale Rolle. In Dynamoprozessen erzeugte globale Magnetfelder schützen die sich entwickelnden Planetenatmosphären vor einem Abtrag durch den vom Zentralstern des jeweiligen Planetensystems ausgehenden Sternwind. Sie sind sehr wahrscheinlich eine wichtige Voraussetzung für die Bildung von Ozeanen

mit flüssigem Wasser als besonders wichtiger Lebensgrundlage. Zusätzlich schützen planetare Magnetfelder ihre Atmosphäre vor dem Einschlag zu harter galaktischer beziehungsweise stellarer, die Entwicklung von Leben bedrohender kosmischer Strahlung. Neue Theorien sprechen dafür, dass solche geladenen und hochenergetischen Partikel selbst Einfluss auf das für uns so wichtige Erdklima nehmen könnten, indem sie durch Unterstützung der Kondensation von Wassermolekülen an Aerosolpartikeln in der tiefer gelegenen Troposphäre auf die besonders klimarelevanten Wolkenbildungsprozesse einwirken. Bemannte, über lange Zeiträume außerhalb Erdmagnetosphäre ablaufende Weltraumflüge sind lebensgefährlich und ohne künstlichen magnetischen Schutz der Astronauten vor der kosmischen Strahlung nicht möglich.

Anhand farbenprächtiger Bilder und Videosequenzen sollen in diesem Vortrag kurz die grundsätzlich notwendigen „Umweltbedingungen“ für die Entwicklung intelligenter Lebensformen auf einem erdähnlichen Planeten aufgelistet werden. Die vielfältigen Einflussfaktoren magnetischer Prozesse auf diese Lebensgrundlagen werden im Folgenden erläutert. Den Abschluss dieses Vortrags bilden didaktische und methodische Anmerkungen zur Verwirklichung möglicher Unterrichtseinheiten zu diesem Themenbereich.

### Inhaltsangabe

1. Didaktische Anmerkungen zum Themenbereich „Leben im Universum“
2. Vorstellung notwendiger Voraussetzungen für die Entwicklung von Leben im Universum
3. Über den Einfluss magnetischer Prozesse auf die Lebensentwicklung im Sonnensystem
4. Überlegungen zu einer themenbezogenen Unterrichtseinheit

**Nähere Informationen zum Vortrag** können Sie erhalten durch:

Ulrich v. Kusserow

Besselstraße 32-34

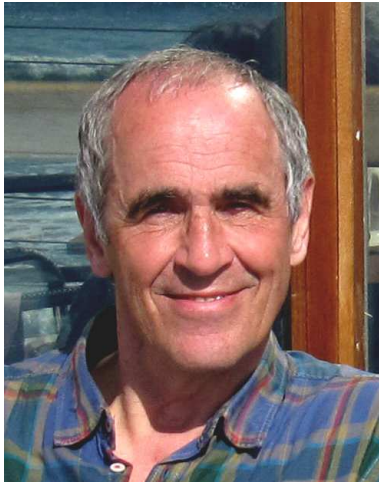
28203 Bremen

Tel.: 0421-75160

E-mail: [uvkusserow@t-online.de](mailto:uvkusserow@t-online.de)

Internet: <http://uvkusserow.magix.net/website/>

**Dipl.-Phys. Ulrich v. Kusserow**, Olbers-Gesellschaft e.V. Bremen



Ulrich v. Kusserow unterrichtete nach dem Studium der Astrophysik (Diplomarbeit zum Thema „Stationäre sphärische  $\alpha\omega$ -Dynamos und das Erdmagnetfeld“) als Gymnasiallehrer für Mathematik und Physik. Er war viele Jahre Vorsitzender der Bremer Olbers-Gesellschaft, ist Mitglied der Astronomischen Gesellschaft. Mehrere Jahre hat er zum Thema „Lernen über Kosmische Magnetfelder“ am Institut für Didaktik der Physik an der Universität Potsdam mitgewirkt. Er betreut heute Praktikumsversuche der Universität Bremen zur Sonnenphysik, schreibt Artikel und hält Vorträge schwerpunktmäßig über didaktische Aspekte der modernen Astrophysik zu den Themenbereichen solare und kosmische Magnetfelder, Weltraumphysik, Planeten-, Stern- und Galaxienentstehung sowie Umwelt- und Klimaproblematik. Als regelmäßiger Gast arbeitet er auch an der Jacobs University Bremen mit. Für den Bremer PALAZZI-Verlag hilft er bei der Erstellung des jährlich in Zusammenarbeit mit der Zeitschrift „Bild der Wissenschaft“ herausgegebenen „Sternzeit“-Kalenders.