



Credit: SDO/NASA, SOHO/NASA, U.v.Kusserow, E. Kolmhofer/H. Raab, U.v.Kusserow, ISS/NASA, U.v.Kusserow, NASA/ESA/Tennis Mammana, U.v.Kusserow (5)

Das Weltraumwetter

Didaktische Aufbereitung einer Unterrichtseinheit

Ulrich v. Kusserow, Olbers-Gesellschaft e.V. Bremen

Analog zu den in der Erdatmosphäre ablaufenden Wetter- und Klimaphänomenen werden die Begriffe **Weltraumwetter** beziehungsweise **Weltraumklima** benutzt, um die Vielzahl der im interplanetaren Medium der Sonnenumgebung, der Heliosphäre, insbesondere aber auch in der Erdmagnetosphäre auf kurzen beziehungsweise längeren Zeitskalen ablaufenden Veränderungen zu charakterisieren. Im Rahmen der sogenannten **Heliophysik** werden hierfür die physikalischen, chemischen und biologischen Einflüsse der solaren elektromagnetischen und Partikel-Strahlung, des magnetisierten Sonnenwindes, solarer Eruptionen sowie der kosmischen Strahlung aus dem fernen Universum auf die Magnetosphären, Ionosphären und Atmosphären der Planeten unseres Sonnensystems analysiert. Zentrales Ziel der Weltraumwetter-Erforschung ist neben der reinen **Grundlagenforschung über Wechselwirkungsprozesse zwischen Plasmamaterie und (elektro-)magnetischen Feldstrukturen** insbesondere auch die Gewinnung von Vorhersagen über konkret ablaufende astrophysikalische **Einflüsse auf den Lebensraum Erde**. Bei Erkenntnissen über kritischen Entwicklungen und konkrete Gefahren sollen, falls möglich, rechtzeitig geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden.

In der Ionosphäre der Erde erzeugte **Polarlichter** sowie dynamische Entwicklungen von **Kometen** sind typische, viele Menschen sehr faszinierende Phänomene, die durch das jeweils vorherrschende Weltraumwetter wesentlich beeinflusst werden. Nach neuesten Erkenntnissen kann das von der Sonne getriebene Weltraumwetter darüber hinaus aber nicht nur **Satelliten** zerstören oder deren Funktionsfähigkeit beeinträchtigen sowie das **Leben von Astronauten** gefährden. Im Rahmen der **Kosmo-Klimatologie** wird heute, vermittelt über den Einstrom kosmischer Strahlung sowie die Schutzfunktion heliosphärischer Magnetfeldstrukturen, unter anderem sein möglicher Einfluss auf die Wolkenbildungsprozesse in der niedrigen Troposphäre der Erde und damit auch auf das **Erdklima** diskutiert und erforscht.

Unterrichtseinheiten zum Thema Weltraumwetter bieten sich nicht nur für den Physikunterricht an, in dem in unterschiedlichen Altersgruppen die physikalischen Grundlagen der Optik, Wärmelehre, Atomphysik und vor

allem des Elektromagnetismus erarbeitet werden sollen. Auch im Erdkunde-, Geographie- oder Politikunterricht können beispielsweise im Zusammenhang mit der aktuellen Klimaproblematik wichtige Aspekte dieses Themenbereiches diskutiert werden. Die Aufbereitung der zugrundeliegenden komplexen Inhalte erfordert eine gründliche **didaktische und methodische Analyse**, auf die als einem der Kernpunkte in diesem Vortrag besonders eingegangen werden soll.

Im ersten Teil dieses unter pädagogischem Gesichtspunkten gestalteten Vortrags sollen zunächst die **Ursachen beziehungsweise Auswirkungen des Weltraumwetters** anhand des Sonnenwindes und der Sonneneruptionen sowie der Kometen- und Polarlichterscheinungen veranschaulicht werden. Es wird danach aufgezeigt, mit welchen Methoden diese charakteristischen Phänomene im Forschungsbereich der **Heliophysik** heute analysiert werden. Im folgenden Teil erfolgt eine **didaktische Aufbereitung** der physikalischen Hintergründe am Beispiel des hierbei so wichtigen **Einflusses kosmischer Magnetfelder**. Wie werden diese eigentlich erzeugt? Welchen Einfluss nehmen sie auf die zu beobachtenden hochenergetischen Prozesse, die geladene Partikel beschleunigen? Und wie schützen sie uns andererseits vor diesen Teilchen? Es werden **Unterrichtsmedien** vorgestellt, mit Hilfe derer ein Unterricht zu diesem Themenbereich anschaulich und interessant gestaltet werden kann. Im dritten Teil dieses Vortrags wird eine **Unterrichtseinheit zum Themenbereich Weltraumwetter** konkret vorgestellt, die der Referent selbst über mehrere Monate an Schulen in Bremen und Berlin durchgeführt hat. Erkenntnisse über den Erfolg, aber auch die methodischen Fehler dieser Unterrichtsreihe sollen aufgezeigt, Anregungen für Verbesserungen gegeben werden. Abbildungen und Videosequenzen am Ende dieses Vortrags verdeutlichen noch einmal die große **Faszination**, die von einer Unterrichtseinheit über das **Weltraumwetter** durch das Studium heliophysikalischer Prozesse ausgehen kann.

Inhaltsangabe

1. Heliophysik und die Erforschung des Weltraumwetters
2. Didaktische Aufbereitung des Themenbereichs Kosmische Magnetfelder
3. Vorstellung der Unterrichtseinheit „Weltraumwetter – Lernen über Kosmische Magnetfelder“
4. Faszination heliophysikalischer Prozesse

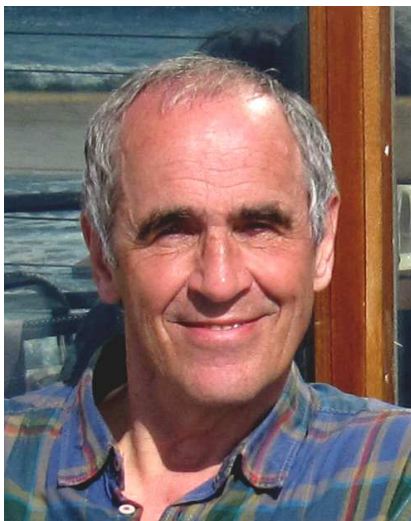
Nähere Informationen zum Vortrag können Sie erhalten durch:

Ulrich v. Kusserow
Besselstraße 32-34
28203 Bremen
Tel.: 0421-75160

E-mail: uvkusserow@t-online.de

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 (AG) sowie der Deutsch Physikalischen Gesellschaft (DPG). 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, unter anderem auch bei Veranstaltungen zur Lehrerfortbildung, schwerpunktmäßig über didaktische Aspekte der modernen Astrophysik zu den Themenbereichen solare und kosmische Magnetfelder, Weltraumphysik, Planeten-, Stern- und Galaxienentstehung sowie Umwelt- und Klimaprobleme. Als regelmäßiger Gast arbeitet er an der Jacobs University Bremen mit. Den Bremer PALAZZI-Verlag unterstützt er bei der Erstellung des jährlich in Zusammenarbeit mit der Zeitschrift „Bild der Wissenschaft“ herausgegebenen „Sternzeit“-Kalenders, die DLR in Bremen bei der Arbeit eines Schülerlabors insbesondere zur Sonnenbeobachtung.