



NASA (7), H. Leue, A. Hamann/M. Heinrich, M. Druckmüller, U. v. Kusserow (3), ESA, Palazzi-Verlag Bremen

## Sonneneruptionen, Kometen und Polarlichter

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

Wir Menschen leben auf einem Planeten in der unsere Sonne umgebenden Heliosphäre. Mit bloßem Auge können wir an geeigneten Orten und zu bestimmten Zeiten die Entwicklung faszinierender komplex strukturierter, farbenprächtiger Polarlichterscheinungen beobachten, die unter dem Einfluss des turbulenten Sonnenwindes in der Ionosphäre der Erde erzeugt werden. Besonders begeistert blicken wir auch in den Sternhimmel, wenn dort gerade einmal ein Komet mit seinem Staub- und langgestreckten, aus geladenen Teilchen bestehenden Plasmaschweif vorbeizieht. Und mit leistungsfähigen Teleskopen und Kameras machen Hobbyastronomen heute besonders beeindruckende Aufnahmen von den dunklen Flecken, riesigen Gaswolken und gewaltigen Eruptionen auf der Sonne. Die Entwicklung all dieser Phänomene können wir im Alltag relativ direkt ohne allzu großen technischen Aufwand besonders hochaufgelöst selbst verfolgen, da uns die Polarlichterscheinerungen, Kometen sowie die Sonne im Vergleich zu anderen Sternen oder Galaxien so relativ nah sind. So ist es verständlich, dass die Sonne und die Auswirkungen des durch sie bestimmten Weltraumwetter zu den „bevorzugten Objekten der Begierde“ auch für die Amateurastronomen zählt.

Um die Strukturbildungs- und Entwicklungsprozesse all dieser besonders spektakulären Himmelsphänomene erklären zu können, bedarf es eines tieferen Verständnisses der hierbei immer wieder entscheidend einflussnehmenden magnetischen Krafteinwirkungen. Sonnenflecken entstehen dort, wo die im Innern der Sonne durch Dynamoprozesse erzeugten magnetischen Feldstrukturen durch die Sonnenoberfläche aufsteigen. Solare Gaswolken können sich nur dort in der Sonnenatmosphäre ausbilden, wo sie in einem magnetischen Käfig gegen den Einfluss der Gravitationskraft gestützt werden.

Und solare Eruptionen setzen ein, wenn lokale magnetische Instabilitäten die globalen Topologien der magnetischen Feldstrukturen abrupt verändern, dabei plötzlich gewaltige Mengen der in diesen gespeicherten Energien freigesetzt, Plasmamaterie hinausgeschleudert und geladene Teilchen durch elektrische Felder auf besonders hohe Geschwindigkeiten beschleunigt werden.

Trifft der von der Sonne stetig, dabei zeitlich mehr oder weniger stark variierend abströmende Sonnenwind in der Heliosphäre auf ein Hindernis, so setzen hier komplexe, magnetisch vermittelte Wechselwirkungsprozesse ein. So falten sich die in den Sonnenwind eingelagerten magnetischen Feldstrukturen des Sonnenwindes beispielsweise um den Kopf eines Kometenkörpers und bilden dadurch den auffallend langgestreckt gebündelten, von der Sonne wegweisenden, bläulich gefärbten Plasmaweis des Kometen. Wenn hierbei entgegengesetzt orientierte magnetische Feldstrukturen aufeinandertreffen, dann sorgen, wie bei solaren Eruptionen, sogenannte magnetische Rekonnexionsprozesse dafür, dass magnetische Feldstrukturen „zerschnitten“ und instantan, also ohne jede Zeitverzögerung wieder neu miteinander verbunden werden. Dies kann insbesondere den Abriss von Teilen des Kometenschweif zur Folge haben. Trifft der magnetisierte Sonnenwind auf die Magnetosphäre der Erde oder anderer Planeten, dann können auch hier (in dem der Sonne zugewandten Kopfteil bzw. im Schweif der jeweiligen Magnetosphäre) magnetische Rekonnexionsprozesse dafür sorgen, dass sich die magnetischen Feldstrukturen plötzlich drastisch verändern, dass dabei große Mengen an gespeicherter magnetischer Energie freigesetzt werden und Beschleunigungsarbeit an geladenen Teilchen verrichtet wird. Die so beschleunigten Partikel besitzen schließlich genügend Energie, um in der planetaren Ionosphäre neutrale oder ionisierte Atome bzw. Moleküle zum Aussenden der Polarlichter mit unterschiedlichen, jeweils charakteristischen Farben anzuregen.

In diesem durch umfangreiches Bild- und Videomaterial besonders anschaulich gestalteten Vortrag werden die bei Sonneneruptionen, Kometen und in Polarlichterscheinungen unterschiedlicher Planeten zu beobachtenden Phänomene vorgestellt. Danach werden die magnetischen Prozesse ausführlicher erläutert, die für die Erzeugung all dieser Phänomene entscheidend verantwortlich sind. Abschließend erfolgt ein Ausblick auf die mögliche Anwendung der hierbei gewonnenen Erkenntnisse im Zusammenhang mit der Erforschung auch extrasolarer Planetensysteme.

---

Nähere **Informationen zum Vortrag** erhalten Sie bei

Ulrich v. Kusserow  
Besselstraße 32-34

D-28203 Bremen

Tel.: 0421-75160

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

Internet: <https://ulrich-von-kusserow.de>

<http://kosmischemagnetfelder.wordpress.com>