




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

Explosionen im Weltall

Sonneneruptionen, Supernovae, Gammastrahlenausbrüche und noch mehr

Credit: NASA/NRAO, Roussev et al./CSEM, NASA, US Department of Energy, NASA/ESA/H.E.Bond, L. Rezzolla et al., NASA/GSFC, SWIFT/NASA, Jon Sullivan, NASA/ESA/G.Bacon., NASA,NASA

Explosionen im Weltall

Sonneneruptionen, Supernovae, Gammastrahlenausbrüche und noch mehr

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

Explosive Prozesse beängstigen uns einerseits, sie können uns aber auch positiv beeindruckten. Während lautstark ausbrechende Vulkane, Atombomben und Kriege, Explosionen wie in den Atomkraftwerken in Tschernobyl und kürzlich erst in Fukushima das Leben großer Menschengruppen bedrohen, geht demgegenüber von den bei Feuerwerken zu beobachtenden Explosionen für viele Menschen eine große Faszination aus. Wir genießen die Farben, Formen und akustischen Elemente solcher dynamischen Schauspiele. Obwohl hier doch alles viel langsamer und in vergleichsweise extrem großen Zeiträumen abläuft, vermitteln uns manchmal die mit modernen Großteleskopen erstellten, besonders ästhetischen Abbildungen und Filme explosiver Prozesse aus dem näheren und (vorsichtshalber manchmal lieber auch) etwas fernerem Universum doch auch recht ähnliche Eindrücke. Wenn dann die theoretischen Astrophysiker zusätzlich anschauliche, bewegte Animationen und Videosequenzen mit Ergebnissen ihrer Simulationsrechnungen zur Erklärung solcher in komplexen Prozessen im Weltall ablaufenden Explosionen bereitstellen ... einfach wunderbar und begeisternd!

Explosionen im Weltall kann es geben, wenn Himmelskörper wie Galaxien, Sterne, Planeten und Monde, Asteroiden, Kometen oder noch kleinere feste Körper sich zu nahe kommen und zusammenstoßen. Die hierbei erzeugten Lichtblitze können wir auf der Erde vielleicht beobachten, den dabei auftretenden Lärm wegen der Unmöglichkeit der akustischen Schallausbreitung im interplanetaren Raum auf Grund der hier anzutreffenden extrem geringen Materiedichte aber mit Sicherheit nicht hören. Explosionen im Weltall kann es aber auch geben, wenn gravitativ, kernphysikalisch, thermisch oder durch Strömungsstrukturen und Magnetfelder ausgelöste Instabilitäten in den angesprochenen Himmelsobjekten Energien freisetzen, die besonders dynamische Entwicklungen zur Folge haben. So bewirkt die Freisetzung der auf der Sonne in komplexen Magnetfeldstrukturen gespeicherten Energien

immer wieder das Aufblitzen sogenannter „Flares“, den Auswurf und die Beschleunigung gewaltiger Materiemengen in „Koronalen Masseauswürfen“, die das „Weltraumwetter“ in unserem Sonnensystem stark beeinflussen. Wenn am Ende des Lebens insbesondere massereicher Sterne die im Innern dieser Himmelsobjekte versiegende Fusionsenergiequelle den Materiekollaps nicht verhindern kann, dann löst die dabei freiwerdende Gravitationsenergie eine „Supernova-Explosion“, bei besonders schweren Sternen vermutlich sogar einen „Gamma-Ray Burst“, einen Ausbruch im Bereich der hochenergetischen Gammastrahlung aus. Im Zentralbereich dieser Explosionen entstehen „Neutronensterne“ oder stellare „Schwarze Löcher“ als besonders kompakte Sternleichen. Ähnliche Entwicklungen können offensichtlich auch in engen Doppelsternsystemen ablaufen, wenn die umeinander kreisenden Sternpartner genügend massereich sind, wenn sie auf ihren Bahnen größere Materiemengen austauschen oder sogar zusammenstoßen, miteinander verschmelzen oder aber sogar total zerrissen werden. Mehr denn je glauben die Wissenschaftler heute, dass die Entwicklung der involvierten Magnetfeldstrukturen bei all diesen Prozessen neben dem Einfluss von Gravitation und Rotation eine zentrale Rolle spielt.

Anhand farbenprächtiger Bilder und Videosequenzen sollen in diesem Vortrag die verschiedenen Aspekte der in unserem Universum ablaufenden explosionsartigen Prozesse veranschaulicht und erläutert werden. Was versteht man eigentlich unter einer Explosion? Welche Auswirkungen kann sie haben? Und wie erkennt man einen solchen, im fernen Weltall ablaufenden Prozess? Darum geht im ersten Teil dieses Vortrags. Dabei werden unter anderem auch einige „unangenehmere“, besonders dynamische Prozesse vorgestellt, die wir schon auf unserem Planeten erlebt haben. Im zweiten Teil dieses Vortrags werden die magnetischen Prozesse erläutert, die solare Flares und die faszinierenden Sonneneruptionen auslösen, deren mögliche Folgen für die heute hochentwickelte Weltraumtechnik, insbesondere aber auch für das Leben und die Gesundheit von Astronauten von einiger Bedeutung sein können. Anschließend werden die Entwicklungsprozesse der Sterne unterschiedlicher Masse am Ende ihres Lebens für unterschiedliche Zeiträume in der Entwicklung unseres Universums betrachtet, die für die Entstehung von Supernova-Explosionen von zentraler Bedeutung sind. Im folgenden Abschnitt geht es dann um die besonders hochenergetischen Gammastrahlen-Ausbrüche. Wie werden sie eigentlich beobachtet? Welche Ideen haben die Astrophysiker heute über deren Entstehungsgeschichte? Und welche spezielle Rolle könnten dabei die kosmischen Magnetfelder, jetartige Ausflüsse solcher Explosionen spielen? Den Abschluss dieses Vortrags bilden schließlich entspannende Eindrücke aus der faszinierenden Welt der stellaren Explosionen ... „Entspannung Pur“!

Einige der in diesem Vortrag vorgestellten kosmischen Explosionen ermöglichten die Entwicklung von Leben auf der Erde, weil sie die dafür benötigten atomaren Elemente „erbrütet“ haben (Nukleosynthese), weil sie durch das Aussenden von Kosmischer Strahlung (im positiven Sinne) Genmutationen in den Lebewesen auf unserem Planeten auslösten, ohne die eine für die Entstehung von hochentwickeltem Leben notwendige Artenvielfalt sich gar nicht erst hätte ausbilden können. Wir müssen uns andererseits aber auch stets darüber bewusst sein, dass solche „kosmischen Katastrophen“ in allzu großer Nähe zu uns aber auch die Entwicklung von Leben bedrohen könnten. Genießen wir dennoch die von modernen Teleskopen und Satelliten aufgenommenen faszinierenden Bilder von kollidierenden Galaxien, Supernova-Explosions-Überresten und den gigantischen koronalen Auswürfen unserer Sonne.

Inhaltsangabe

1. Explosionen und was wir darüber wissen
2. Solare Flares und Sonneneruptionen
3. Supernova-Explosionen am Ende des Sternenlebens
4. Theorien zur Entstehung der „Gamma-Ray Bursts“
5. Etwas für die „Pure Entspannung“

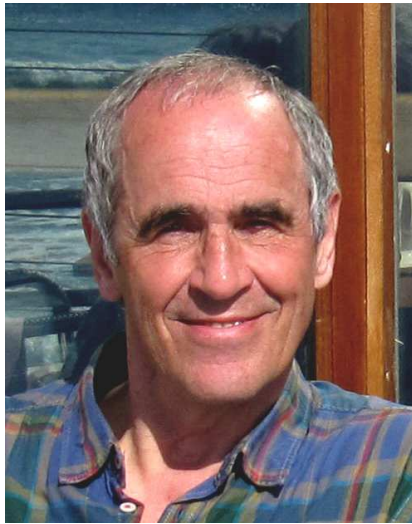
Nähere Informationen zum Vortrag können Sie erhalten durch:

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 Klima-probleme. 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.