

Forschung Wie Polarlichter entstehen

Sie haben schon immer die Phantasie der Menschen beflügelt: Polarlichter. Eine Weltraum-Mission der Nasa mit maßgeblicher Beteiligung der TU Braunschweig soll jetzt die letzten Rätsel der Polarlichter lösen helfen. Mitte Februar erfolgt der Start von Cape Canaveral/USA.



Ausgangspunkt für Mythen und Märchen, Gegenstand der Forschung für Leben und Technik auf der Erde: Polarlicht, hier hoch im Norden Skandinaviens.

Archiv-Foto: dpa

„Themis“ – Expedition in den Sonnensturm

Raketen-Start in Cape Canaveral: Zum ersten Mal sind gleich fünf Satelliten an Bord – TU Braunschweig baut und liefert die Instrumente

Von Henning Noske

„Nun breitet das Nordlicht über das Himmelsgewölbe seinen glitzernden Silberschleier aus, der sich bald in Gelb, bald in Grün, bald in Rot verwandelt. Und nun ringelt sich eine feurige Schlange vom westlichen Horizont her zum Himmel empor, immer heller und heller werdend. ... Wenn jemand aus den Naturerscheinungen geheimnisvolle Bedeutungen herauslesen will, hier bietet sich ihm sicherlich Gelegenheit dazu.“

Fridtjof Nansen: „In Nacht und Eis“

Zeitung in der Stadt der Wissenschaft 2007

Es sind die faszinierendsten Himmels-Erscheinungen – wie bunte mächtige Vorhänge schwingen sich geheimnisvoll ganz im Norden

und ganz im Süden Polarlichter über den Himmel. Alle paar Jahre einmal sind sie blutrot auch bei uns zu sehen.

Zu allen Zeiten haben sie die Menschen überrascht, erschreckt. Sie waren der Ausgangspunkt für Mythen und Märchen. Die Polarlichter wurden als Gewänder der Götter gedeutet, als Zeichen für Unglück und böse Schlachten.

„Polarlichter sind dynamische Erscheinungen“, sagt Prof. Karl-Heinz Glaßmeier von der TU Braunschweig sachlich. Er vergleicht die

Prozesse, die zum Polarlicht führen, lieber mit den Vorgängen in einer Leuchtstoffröhre. Und er findet zur Erklärung ein schönes Bild: „Es ist eine Art Fernseh-Schirm, auf dem die Vorgänge innerhalb der Magnetosphäre phantastisch beobachtet werden können.“

Magnetosphäre? Tatsächlich rast unsere Erde wie ein gigantischer Magnet durchs All. Dafür sorgen extreme Vorgänge im Kern des Planeten, die an einen kosmischen Dynamo erinnern.

Das von der Erde selbst produzierte magnetische Feld bildet eben-

so wie die Atmosphäre einen Schutzraum, der das Leben umschließt und bewahrt. Auf dieses Feld trifft der Sonnenwind, ein Sturm aus geladenen Teilchen. Der Sonnenwind formt das Magnetfeld, zaust und zerrt es. Im Zusammenspiel dieser kosmischen Kräfte entsteht die real existierende Magnetosphäre, eine flatternde Fahne mit Kopf und Schweif, letztlich eine zuckend-empfindliche Sphäre des Lebens, auf die man wirklich acht geben sollte.

Und die Polarlichter? Sie leuchten dort, wo uns der Sonnenwind am nächsten kommt. An den Polen tauchen die Linien des Erdmagnetfeldes ein. Ihnen folgt der Sonnen-

wind, trifft auf Luft – und es leuchtet wie im Märchen.

Das alles wissen Karl-Heinz Glaßmeier und seine Kollegen weltweit längst. Und dennoch brechen sie jetzt zur bislang ehrgeizigsten Weltraum-Mission auf, die die Ursprünge und Hintergründe des Polarlichts aufklären soll.

Denn dabei geht es nicht nur um geheime Geschichten. Es geht um die Voraussetzungen für Leben. Auch andere Planeten haben ein Magnetfeld, zum Beispiel Merkur, Jupiter, Saturn, Neptun und Uranus.

Doch es geht nicht nur um Voraussetzungen für

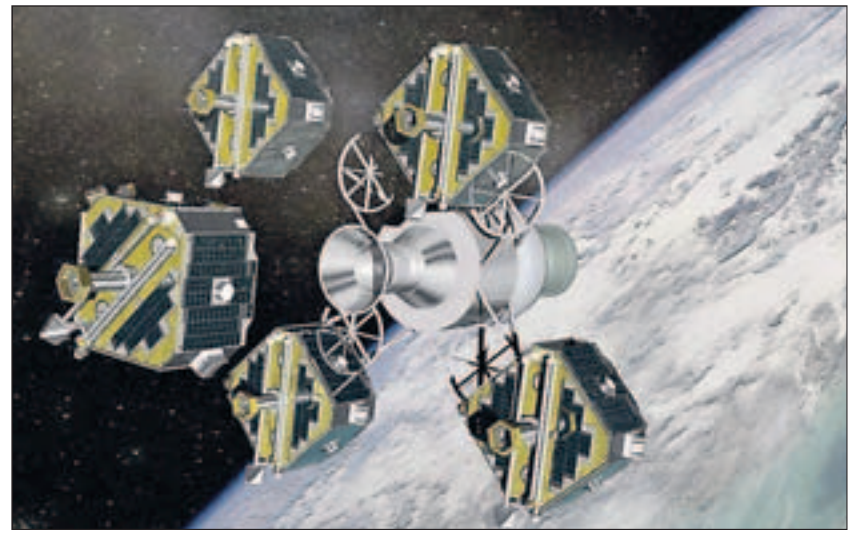
Leben allgemein, es geht auch um die Zukunft des Lebens auf der Erde. Wenn sich unser Magnetfeld verändern sollte, verändert sich auch für uns ziemlich viel. Polarlichter leuchten uns den Weg.

„Themis“ heißt die Mission, die den faszinierenden Polarlichtern jetzt die letzten Geheimnisse entreißen soll. Wenn in der Nacht auf den 16. Februar eine gewaltige Delta-II-Rakete von Cape Canaveral in den Himmel über Florida schießt, startet die Expedition in den Sonnensturm.

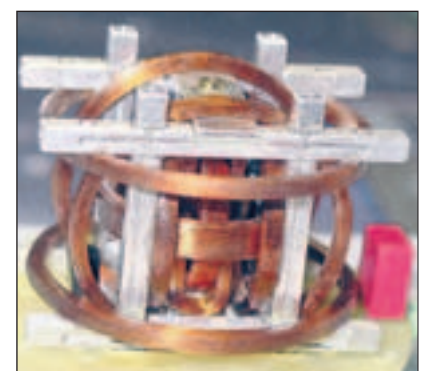
An Bord ist ein Satelliten-Schwarm, wie es ihn noch nicht gegeben hat. Erstmals werden fünf wissenschaftliche Satelliten gleichzeitig an Bord einer einzigen Rakete in den Weltraum gebracht.

Mehr noch: Dieser Schwarm künstlicher Himmelskörper wird sich zwei Jahre lang in unterschiedlicher Entfernung zur Erde an den Linien schwankender Felder im Weltraum orientieren. Ungefähr 30 Mal wird es dann richtig ernst: Extreme Ausbrüche auf der Sonne heizen dann den Sturm der auf die Erde einprasselnden geladenen Teilchen brutal an. An Bord jedes der fünf Schwarm-Satelliten sind die genauesten und empfindlichsten Messinstrumente, die es gibt.

„Themis“ ist eine Mission der US-amerikanischen Raumfahrt-Agentur Nasa. Der Name kommt nicht von



In der Computer-Simulation: Der Schwarm wird ausgeklüftet, die fünf „Themis“-Satelliten gehen in Position. Graphik/Fotos: Nasa/Noske (3)



Für die TU Braunschweig federführend dabei: Prof. Karl-Heinz Glaßmeier (links) und Dr. Hans-Ulrich Auster.

Solche Magnetometer haben Braunschweiger Spezialisten für jeden der fünf Satelliten entwickelt und gebaut.

STICHWORT

Mission „Themis“

THEMIS („Time History of Events and Macroscopic Interactions during Substorms“) ist eine Satellitenmission der amerikanischen Weltraumorganisation Nasa. Sie besteht aus fünf Satelliten, die auf hochelliptischen Bahnen die Erde umkreisen werden.

Ziel der Mission ist die Untersuchung der physikalischen Ursachen so genannter Polarlichtstürme. Der Start der fünf Satelliten ist für den 15./16. Februar 2007 mit einer Delta II-Rakete von Cape Canaveral aus vorgesehen.

STICHWORT

Polarlicht

Polarlichter treten besonders in den nördlichen und südlichen Regionen unserer Erde auf. In Europa sind sie besonders gut in Nordskandinavien zu beobachten. Seit dem 19. Jahrhundert weiß man, dass Polarlichter Leucht-Erscheinungen in der Hochatmosphäre, also in Höhen um 100 km, sind.

Dort fallen energiereiche Teilchen, Elektronen und Protonen, vornehmlich auf der Nachtseite der Erde in die Atmosphäre ein und regen den Sauerstoff zum Leuchten an.

ungefähr: Themis ist die griechische Göttin der Ordnung und der Gerechtigkeit. Sie soll nun Ordnung in konkurrierende Modelle der Wissenschaftler bringen, wie und wann Polarlichter und Sonnenstürme entstehen.

Führend an dieser Mission beteiligt sind neben der Nasa die Universität von Berkeley und die TU Braunschweig. Das Braunschweiger Team um Karl-Heinz-Glaßmeier und Hans-Ulrich Auster vom Institut für Geophysik und extraterrestrische Physik steuert für jeden der fünf „Themis“-Satelliten ein Magnetometer bei.

Das „Flux Gate Magnetometer“ dient der Vermessung der magnetischen Felder in der Magnetosphäre.

Es ist made in Braunschweig, wurde hier entwickelt und gebaut. „Fünf Satelliten in einer Mission – und bei allen kommt es darauf an, dass unser Instrument funktioniert. Das ist natürlich auch für uns etwas besonderes“, sagt Glaßmeier.

In den nächsten Tagen bricht ein achtköpfiges Team aus Braunschweig auf, um den Start zu begleiten und die Aufnahme der Experimente vom Boden aus zu betreuen.

Unser Redakteur Henning Noske begleitet „Themis“ und berichtet in Reportagen und Hintergrundberichten von den Vorbereitungen, von Start und Verlauf der Raumfahrt-Mission.