

Bericht einer Reise in den Raum München

Luzerner Astronomen besuchten grosse Brüder

Als Mitglied der Astronomischen Gesellschaft Luzern (AGL) besuchte ich vom 15. bis zum 18. November im Raume München unsere «grossten Astronomie-Kollegen»!

DLR

Der erste Abstecher führte zur Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt in Oberpfaffenhofen. Der «Einstiegs-Videofilm» gab einen ersten Überblick über die weit verteilten Forschungszentren der DLR und die vielen Aktivitätsgebiete, die vom Satellitenstart bis zur Wetter- und Umweltbeobachtung reichen. Mit dem «Wolkenrad» zum Beispiel werden Schlechtwetterfronten erkannt und den Forschungs-

Bericht von Peter Eus
Sternwarte Sursee

flugzeugen in der Luft mitgeteilt. Mit diesen genauen Angaben werden viele Flugkiloterme vermieden und die Forscher in der Luft können «vor Ort» ihre Beobachtungen und Messungen erledigen.

Durch Satellitenaufnahmen konnten wir nochmals die Algen in der Adria sehen, jedoch auch, dass es unserm Wald immer noch nicht besser geht! Für Klimaforscher sind die Bilder des Eises in der Ostsee, für Landschaftsforscher die Aufnahmen der Iberischen Halbinsel, die die Rauchfahnen von Flächenbränden bis zur landwirtschaftlich genutzten Fläche und noch viele andere Details erkennen lassen. Für dieses Spezialgebiet zeichnet sich die Abteilung DFD (Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum) verantwortlich!

Eine enge Zusammenarbeit mit der NASA hat die Abteilung RPIF (Regional Planetary Image Facility), die alle bisher durch Raummissionen und bodengestützte Beobachtungen gewonnenen Daten von planetaren Objekten im Sonnensystem archiviert und für wissenschaftliche Forschungszwecke zur Verfügung stellt. Die Sammlung umfasst Bild- und Begleitdaten amerikanischer, sowjetischer und europäischer Raumfahrtmissionen wie zum Beispiel die der Pioneer 10, der «Halley-Sonde» Giotto, Voyager 1, 2, etc. Nebst Archivierung in «Photobanks» auf Mikrofilm und Mikrofiche sind die Bilder auch elektronisch auf Bildplatten gespeichert und so schnell zur Hand.

Zu den wissenschaftlich-technischen Betriebsrichtungen gehört das Raumfahrtkontrollzentrum CSOC (German Space Operation Center). Von hier aus wurden und werden Missionen wie Giotto und der Röntgensatellit ROSAT gesteuert und kontrolliert. Bei unserer Besichtigung des Satellitenkontrollraums KI wurde der Start und die Flugbahn des Eutelsat-Satelliten, der Anfang 1991 gestartet wird, im «Trockenlauf» getestet und simuliert.

Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik

In einem Vortrag, der das ganze Frequenzspektrum von den tiefsten Frequenzen bis hin zu den kosmischen Strahlungen am anderen Ende der Skala enthielt, erfuhren wir, in welchen Frequenzsegmenten an diesem Institut geforscht wird: Im Bereich der X-Strahlen (Röntgen) mit dem Satelliten ROSAT, im Bereich der Gamma-Strahlen mit dem GRO (Gamma Ray Observatory), das im April 1991 für den Start vorgesehen ist. Obwohl der Start erst für April 91 geplant ist, wurde das Experiment en-

Tag vor unserer Ankunft am Max-Planck-Institut nach Amerika verfrachtet, wo es nun in den Satelliten eingebaut wird. Als Entschädigung erhielten wir eine theoretische Beschreibung des Versuches, der in Originalgrösse über zwei Meter misst und der die auftretenden Gammastrahlen registriert.

Bei den «Röntgen-Astronomen» werden eifrig die Daten und Ergebnisse des optimal gestarteten und zur vollen Zufriedenheit funktionierenden Satelliten ROSAT gesammelt und ausgewertet. Eine seiner Hauptaufgaben, eine Karte der «sichtbaren» Röntgenquellen zu erstellen, hat er schon bald erfüllt!

Das Problem bei der Untersuchung von Röntgenstrahlung ist die hohe Energie und die Kurzwelligkeit der Strahlung. Da hochenergetische Röntgenstrahlen beinahe alle Materialien durchdringen, werden die Strahlungen mit dem sogenannten «Wolter-Teleskop» und Bilddetektoren gemessen. Das Wolter-Teleskop im ROSAT hat eine Öffnung von 84 cm. Die einfallende Röntgenstrahlung wird zuerst an einer parabolischen, dann an einem hyperbolischen Spiegel streifend reflektiert und dann in der Bildebene fokussiert. Am Fokussierungspunkt übernimmt, je nach Energiebereich, einer der drei Bilddetektoren die Auswertung. Die Spiegel (es sind vier ineinander geschaltete Systeme vorhanden), bestehen aus der Glaskeramik «Zerodur» und sind, um die Reflexionseigenschaften zu erhöhen, mit Gold beschichtet. Das eigentliche Meisterwerk ist die Präzision des Oberflächen: Die Mikrorauhigkeit wurde mit 0,3 Nanometer (1 Nanometer = 10 hoch -9 Meter = 1 milliardstel Meter) in den Bereich atomarer Dimensionen gebracht – es würde einige Jahre für die Entwicklung dieser Poliertechnik benötigt!

In einem Teil des Rosat Rechenzentrums erfuhren wir, dass dieser nur für fünf Minuten «sichtbar» ist und dass in diesem Zeitraum die ankommenden Daten empfangen und abgehende Daten zum Satelliten geschickt werden müssen. Da ROSAT eine hohe Geschwindigkeit hat, müssen die Antennen (Parabolspiegel) dem Satelliten während dieser fünf Minuten immer nachgeführt werden. Nach dieser fünf Minuten-Transaktion ist ROSAT für die nächsten 16 Stunden verschwunden! Nebst aktuellen Daten werden auch die Betriebszustände und Bordspannungen übermittelt. Dass die Spannung der Solarzellen minim zu hoch ist und diese Anzeigefolge in «roter Warnschreibung» erfolgt, ist am Max-Planck-Institut purer Alltag!

An einem (Atari)Bildschirm wird uns ein Sichtbild-Steifen eines früheren Überfluges gezeigt. Beinahe am interessantesten empfand ich persönlich den «hellen Röntgen-Himmel mit Mond». Auf dieser Photo ist der «normale Himmel» durch die relativ gleichmässige Hintergrund-Röntgenstrahlung aufgehellt. Unser Mond dunkelt diesen Hintergrund mit seiner Masse ab, zeigt jedoch auf der Sonnenseite eine erhöhte Strahlung. Auf der Schattenseite ist gegen ersten Erwartungen ebenfalls eine schwache Röntgenaktivität sichtbar, diese ist vermutlich durch Reflexionen über die Erde zustandekommen.

Da Gamma- und Röntgenforschung nur ausserhalb unserer Atmosphäre betrieben werden kann, konnten man im Vor-Satelliten-Zeitalter die Forschung nur von Ballonen aus betreiben, erreichte jedoch nur geringe Höhen. Dies konnte durch das Hochschieszen von Raketen problemlos wett gemacht wer-

den. Da diese jedoch nur für kurze Zeit Daten erfassen und liefern konnten, nachher aber meistens mit den ganzen Messgeräten abstürzten und verloren waren, waren sie sicher auch nicht die optimale Lösung.

Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik

An diesem Institut wird theoretische Forschung betrieben. Es gibt diverse Arbeitsgruppen für Kometen, Sonnenwind, Atomphysik, Kosmologie (diese Untersuchen den Urknall und die Entstehung von Galaxien), Chemie (die Zusammensetzung interstellarer Gase wird hier erforscht), usw. Da wir hier das Vortragsthema aus dem Arbeitsbereich wünschen konnten, hörten wir viel neues über Pulsare (ein Pulsar ist ein rotierender Neutronenstern). Ein Neutronenstern hat eine extreme hohe Massendichte und ein ebenso hohes Magnetfeld. Als Vergleich nimmt man hier am besten unsere Sonne, die schon 109mal den grösseren Durchmesser als unsere Erde hat. Stellen wir uns nun diese Sonne mit ihrem Durchmesser, ihrer Masse und ihrem Magnetfeld als einen Stern mit nur zehn Kilometer Durchmesser vor, fertig ist unser Neutronenstern (im Prinzip ein zehn Kilometer grosser Atomkern)! Wenn dieses Gebilde mit dem unvorstellbar grossen, spezifischen Gewicht von einigen Millionen Tonnen pro Kubikzentimeter und dem ebenfalls nun extrem verdichteten Magnetfeld sich dreht, so haben wir unseren Pulsar! Bei seiner Drehung um die Rotationsachse erzeugt das Magnetfeld die Synchrotronstrahlung, die wir hier «Empfangen» können.

Ein bekannter Pulsar dreht sich so genau um seine Achse (642 mal pro Sekunde), dass man bei den Schwankungen nicht feststellen kann, ob der Pulsar seine Drehzahl ändert oder ob die Ungenauigkeit an den Messuren liegt!

European Southern Observatory, Sternwarte ohne Fernrohr

Die Europäische Südsternwarte (ESO), eine wissenschaftliche Organisation mit momentan acht Mitgliedstaaten (Belgien, BRD, Dänemark, Frankreich, Italien, Holland, Schweden und der Schweiz) liegt in unmittelbarer Nachbarschaft neben dem Max-Planck-Institut in Garching bei München.

Das Observatorium, mit insgesamt 15 Instrumenten, befindet sich in der Atacama-Wüste auf dem Berg La Silla (2400 Meter über Meer), ca. 600 Kilometer nördlich von Santiago de Chile. Das Gebiet, eines der trockensten der Welt, bietet mit mehr als 300 kalten Nächten pro Jahr sehr gute Voraussetzungen für erdgebundene Beobachtungen. Einige der Teleskope lassen sich direkt fernbedienen. Die Verbindung von Garching bei München erfolgt über Telefonleitung zur Satelliten-Bodenstation in Raisting. Von hier aus werden via Fernmeldeasatellit die Signale nach Santiago übermittelt und dort über einen ESO-Eigenen Mikrowellenlink direkt nach La Silla geschickt. Die Beobachtung in Garching erfolgt wegen der Zeitverschiebung «normalerweise» zwischen Mitternacht und dem nächsten Mittag. Diese ungewöhnliche Arbeitszeit erspart den Astronomen jedoch die Reise nach Chile! Unser «Demonstrator und Führer» durch die ESO, kein geringerer als Richard M. West (Entdecker des Bekannten Kometen West von 1976), erläuterte die Suche nach dem idealsten Ort für das neueste Projekt der ESO, das VLT (Very Large Telescope). Dieses grösste, optische Teleskop der Erde besteht aus vier Instrumenten mit je acht Meter Spiegeldurchmesser.

Wenn alle vier Teleskope zusammengeschaltet sind, ergibt dies die Leistung eines 16-Meter-Spiegels. Diese Leistung wird so gut sein, dass man die Bedingungen im Universum «kurze Zeit» nach dem Urknall beobachten werden kann. Damit das System so flexibel wie nur möglich und für alle Beobachtungszwecke optimal einsetzbar ist, werden die Teleskope auch einzeln bedienbar sein. Die Anordnung in einer etwas «verzögerten» Trapezform und Hinzufügung kleinerer, verschiedener Instrumente ist optimal auf die Platzverhältnisse am Berg und auf Wunsch, mit den Spiegeln auch optische Interferometrie betreiben zu können. Die Optik das VLT wird, wie bei dem erfolgreichen NTT (New Technology Telescope), aktiv sein. Diese aktive Optik gleicht atmosphärisch bedingte



Die Sternwarte der ESO in La Silla/Chile

Schwankungen des Bildes in Echtzeit aus. Dabei wird der Spiegel mechanisch extrem schnell verbeogen, resp. die Form wird für das einfallende Signal in die optimalste Form gebracht.

Die Kosten von etwa einer halben Milliarde Mark für das VLT scheinen

im ersten Moment sehr hoch. Vergleichen man diese jedoch mit viel höheren Kosten des Hubble-Space-Teleskops (bei bisher geringerer Leistung im optischen Bereich) oder mit einigen Ausgaben unserer Länder für Rüstungszwecke, ein kleiner Betrag für eine grosse Sache!

Konzert der Berner Jodler Luzern

Fryda Bundis neue Platte getauft

r.sp. Die Berner-Jodler Luzern luden am Samstag im Chalet des Kursaals in Luzern zum Jahreskonzert. Dirigent Hans Arregger, bekannt als Komponist und Volksmusik, wurde dabei besonders geehrt, konnte er doch kürzlich seinen 60. Geburtstag feiern. Auch die langjährige Jodlerin Fryda Bundis hatte Grund zum Feiern. Ihre neueste Platte wurde anlässlich des Konzerts getauft, und zengt von der Spitzenklasse der «Schweizer Jodlerperle».

Die Berner-Jodler Luzern konnten ihr Jahreskonzert im Chalet, Kursaal Luzern, dieses Jahr unter ein besonderes Motto stellen. Der bekannte Volksmusiker, Komponist und Berner Jodler – Dirigent Hans Arregger aus Horw – wurde kürzlich 60 Jahre jung. Darum stammten denn alle Liedlieder des Konzertes, sei es im Solo von Fryda Bundis, im Duett, Terzett oder im Gesamtkor, von der Feder der Volksmusiklegenden Hans Arregger. Auch der Gastklub Jodelöhöri Heimli, Horw, ebenfalls von Hans Arregger geleitet, sang nur Lieder des Jubilars. Der unermüdete Förderer der Volksmusik hat bisher über 50 Jodellieder und über 300 Volksmusikstücken komponiert. Musikalisch umrahmt wur-

de das Konzert von den Pilatus-Müllerglern Kriens, die sich mit ihren rassistischen Rhythmen in die Herzen der Zuschauer spielten. Für Tanzmusik bis in die Morgenstunden sorgte die Ländlerkapelle Max Hotel aus Horw.

CD Schweizer Jodlerpreis

Seit 37 Jahren ist Fryda Bundis Jodlerin bei den Berner-Jodlern Luzern. Sie hat bisher schon gegen zwanzig Schallplatten aufgenommen und gilt als Vorbild für Generationen von Nachwuchsjodlern. Anlässlich des Konzertes im Kursaal Luzern wurde ihr neuester Tonträger «Fryda Bundis – Schweizer Jodlerperle» dem munteren Publikum vorgestellt. In einer unterhaltsamen Feier wurde die Compact Disc von Joe Käslin, Produzent der Phonoplay AG, getauft. Dem neuen Tonträger der bekannten Solojodlerin standen Hans und Lina Arregger als Taufpaten zur Seite. Die 19 Stücke auf der neuen CD werden von verschiedenen Interpreten vorgetragen. In diese «Jodlerperle» Fryda Bundis ist bei den 15 Jodlerliedern im Solo oder im Duett mit Hedy Hebisdorf oder Richard Huwyler zu hören. Für läufige Klänge sorgen die Kapellen Käslin Käslin, Hans Arregger und Carlo Brunner.



Fryda Bundis (zweite von links) freut sich, während Joe Käslin (mit Flasche) die von Lina und Hans Arregger gehaltenen Tonträger «Fryda Bundis – Schweizer Jodlerperle» tauf.

(Bild: Ruedi Spiess)



Das Kontrollzentrum der ESO in Garching. Von hier aus können einige Teleskope in Chile fernbedient werden.