

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 47 (1989)
Heft: 231

Artikel: Russische Sonde Phobos II umkreist den Planeten Mars
Autor: Schmidt, Men J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-899028>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

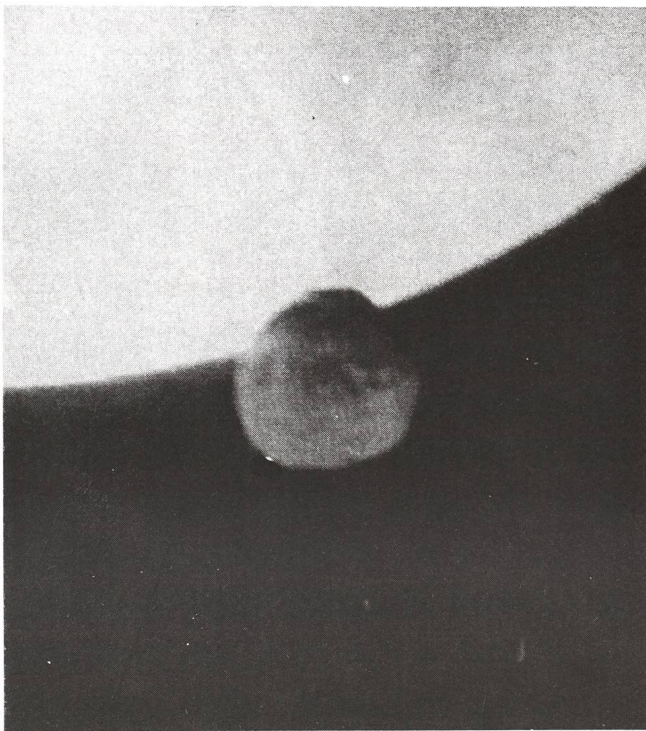
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 13.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Russische Sonde Phobos II umkreist den Planeten Mars

MEN J. SCHMIDT



Das erste Bild des kleinen Marsmondes Phobos, aufgenommen durch die russische Sonde PHOBOS II im vergangenen Februar. Das Bild ist wegen der Kontraststeigerung künstlich eingefärbt. Man erkennt bereits Strukturen auf dem unregelmässig geformten Minimonnd.
Bild: TASS/Archiv Schmidt

Wissenschaftliche Analyse des Marsmondes:

An der Mission beteiligen sich auch verschiedene westliche Institute und Wissenschaftler mit Experimenten.

Neben der Sowjetunion sind beteiligt: Die französische Raumfahrtsbehörde CNES, die europäische Weltraumorganisation ESA, verschiedene französische Institute, die Technische Universität Graz aus Oesterreich, das Physikalisch-Meteorologische Observatorium Davos aus der Schweiz, Institute aus Irland, Ungarn, der CCSR, Polen, Bulgarien, der DDR, Schweden, Finnland, und nicht weniger als vier Max-Planck-Institute aus der Bundesrepublik Deutschland.

Während der halbstündigen Minimalentfernung der Sonde von der Phobosoberfläche, untersuchen zwei Experimente die Oberflächenbeschaffenheit. Das erste Experiment heisst LIMA und besteht aus einer Art « Laserkanone», welche einen gepulsten IR-Laserstrahl mit jeweils 5 bis 10 Impulsen von 10^{-18} Sekunden Dauer auf den Boden schießt. Dadurch verdampft: an der etwa 1 Millimeter grossen Auftreffstelle eine Materialschicht von etwa einem Mikrometer Dicke. Mit Hilfe

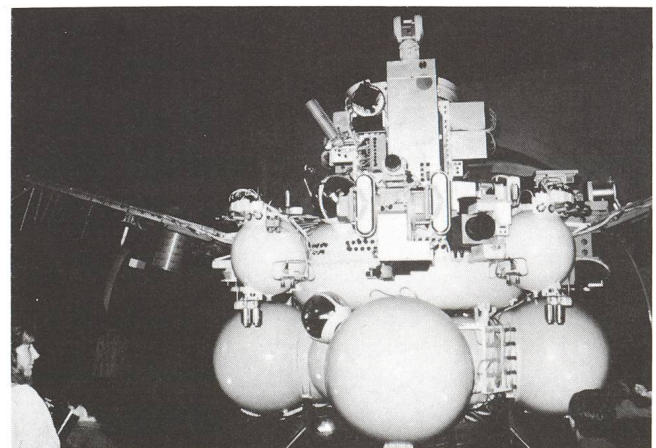
eines Massenspektrometers soll das verdampfte Material analysiert werden. Aehnlich arbeitet auch das zweite Experiment mit dem Namen DION. Bei diesem Experiment werden Kryptonionen mit einer Ionenkanone mit einer Leistung von etwa 2-3 KeV auf die Oberfläche geschossen.

Durch den Aufprall werden Sekundärionen gebildet, welche zur Sonde zurückreflektiert werden. Mit einem Massenspektrometer werden anschliessend diese Ionen (elektrisch geladene Teilchen) untersucht. Ein weiterer Sensor untersucht gleichzeitig die Sekundärionen, welche durch den auf die Phobosoberfläche auftreffenden Sonnenwind erzeugt werden. Mit den beiden erwähnten Experimenten sollen mehrere hundert Punkte auf der Marsoberfläche untersucht werden.

Beide Experimente sollten am 9./10. April durchgeführt werden. Die Ergebnisse liegen demnach erst einige Wochen später vor.

Nach einer Flugzeit von rund 200 Tagen ist die sowjetische Raumsonde Phobos II am 1. Februar in eine Umlaufbahn um den Planeten Mars eingebremst worden. Die an Bord befindlichen Experimente arbeiten einwandfrei und liefern den Wissenschaftlern aus Ost und West bereits sehr interessante Messergebnisse.

Phobos 1 und 2 wurden am 7. und 12. Juli vom sowjetischen Kosmodrom Tyuratam mit einer Protonrakete gestartet. Nach dem Erreichen einer provisorischen Uebergangs-Marsumlaufbahn mit einer minimalen Höhe von 500 Kilometern über der Planetenoberfläche, wurde Phobos II auf die Beobachtungsumlaufbahn in 6330 Kilometern um den Mars gesteuert. Das



Die Phobosraumsonde aus den UdSSR wurde am 1. Februar in die Marsumlaufbahn eingebremst. Das Bild zeigt ein Modell der Sonde, deutlich zu erkennen ist unten die Bremstriebwerksektion mit den runden Kraftstofftanks. Das kleine schwarze Viereck am oberen linken Rand der Sonde ist das Schweizer Experiment IPHIR.
Bild: Fröhlich/Archiv Schmidt

Ziel der Mission ist es, die Raumsonde bis auf 50 Meter (!) an die Oberfläche des Mondes Phobos heranzumanövrieren und diese Minimalentfernung während einer halben Stunde beizubehalten. Dabei soll von der Sonde aus die Oberfläche des Marsmondes mit verschiedenen Instrumenten untersucht werden sowie eine autonome Landekapsel abgesetzt werden. Um überhaupt so genau an den Mond heranzukommen, muss die Sonde vorher mit verschiedenen Manövern auf rund 30 Kilometern über der Phobosoberfläche gesteuert werden.

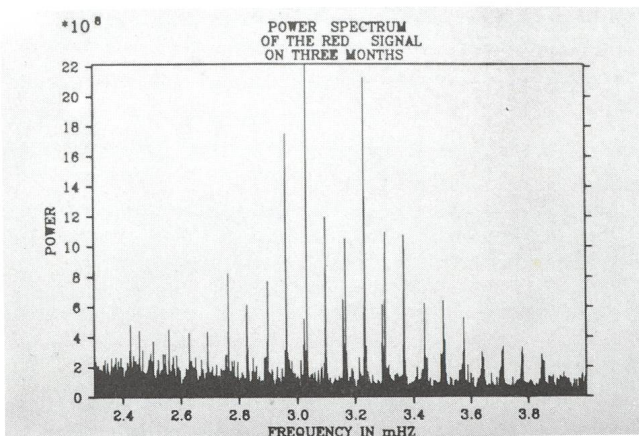
Vielseitiges Experimentpaket

Weitere wichtige Experimente sind ein Radargerät, das in den Bereichen von 5,130 und 500 MHz die Oberfläche abtastet, um so Informationen über Strukturen unter der Oberfläche zu liefern sowie eine CCD-Kamera. Die Bildkamera soll Oberflächenbilder aus der Minimaldistanz von 50 Metern aufnehmen. Die Bilder sollen Details von der Grösse eines Zentimeters noch zeigen. Neben Aufnahmen im sichtbaren Bereich sollen auch Infrarotbilder gewonnen werden. Neue Informationen über das Innere des Planeten Mars sowie seines Mondes Phobos sollen erhalten werden mit einem Magnetometer namens MAGMA, welches beigesteuert wurde von der Technischen Universität Graz.

Im Gegensatz zum grössten Teil der 27 wissenschaftlichen Messeinrichtungen auf der Phobos II - Sonde, die vor allem Daten aus der Umgebung des Mars und seines kleinen Mondes Phobos liefern sollen, hat das Schweizer Experiment Messungen über unsere Sonne durchgeführt.

Ununterbrochene Messreihe

Zum ersten Mal in der Geschichte der Sonnenforschung konnte nun mit dem Davoser Experiment IPHIR (InterPlanetary Helioseismology with Irradiance measurements) die Sonne während rund 200 Tagen ohne Unterbruch beobachtet werden. Nach Auskunft des Experimentleiters Dr. Claus Fröhlich, stehen der Wissenschaft nun die «saubersten Messspektren» zur Auswertung zur Verfügung. Während der gesamten Cruise Science Phase (Zeit vom Raumschiffstart bis zur Ankunft: beim Mars) hat das IPHIR Instrument einwandfrei gearbeitet. Mit diesem Experiment soll einerseits die Solarkonstante untersucht werden und andererseits dient es zur Messung von Sonnenoszillationen. Die Solarkonstante ist



IPHIR-Sonnenspektrum im Zeitraum von drei Monaten. Das interessante an diesem Spektrum: Jede zweite Messlinie erscheint doppelt, den Grund dafür zu finden, ist nun Gegenstand der Auswertungen. Skizze: C. Fröhlich/Archiv Schmidt

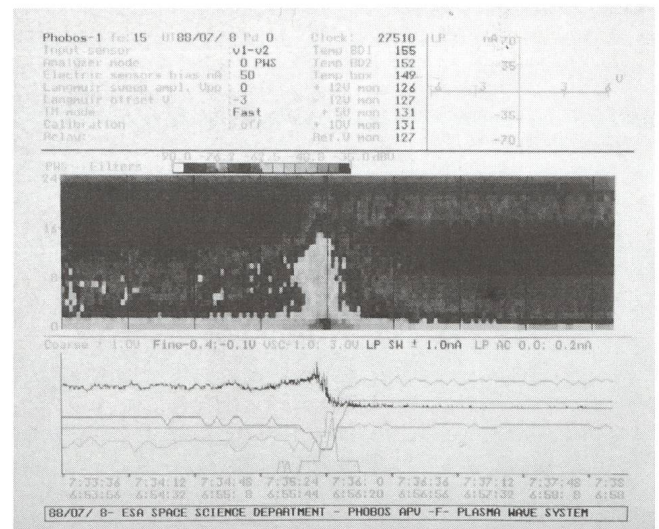
die über alle Wellenlängen integrierte Sonnenstrahlung, die die Erde als Planet empfängt. Da diese Strahlung unsere Hauptenergiequelle ist, sind Variationen sehr wichtig für eventuelle Klimaveränderungen. Mit dem Experiment soll herausgefunden werden, ob die Solarkonstante zu- oder abnimmt und dies in welchen Zeiträumen. Frühere Experimente mit Ballonen und Satelliten hatten gezeigt, dass in den Jahren von 1980 bis 1985 diese Solarkonstante um 0,02 % pro Jahr abgenommen hatte.

Mit der Messung von Sonnenoszillationen sollen vor allem neue Erkenntnisse über das Innere der Sonne gewonnen werden, analog zur Seismologie der Erde, die durch Analyse der Ausbreitung von Erdbebenwellen den inneren Aufbau untersucht. Auch hier konnten während 200 Tagen Messwerte empfangen werden.

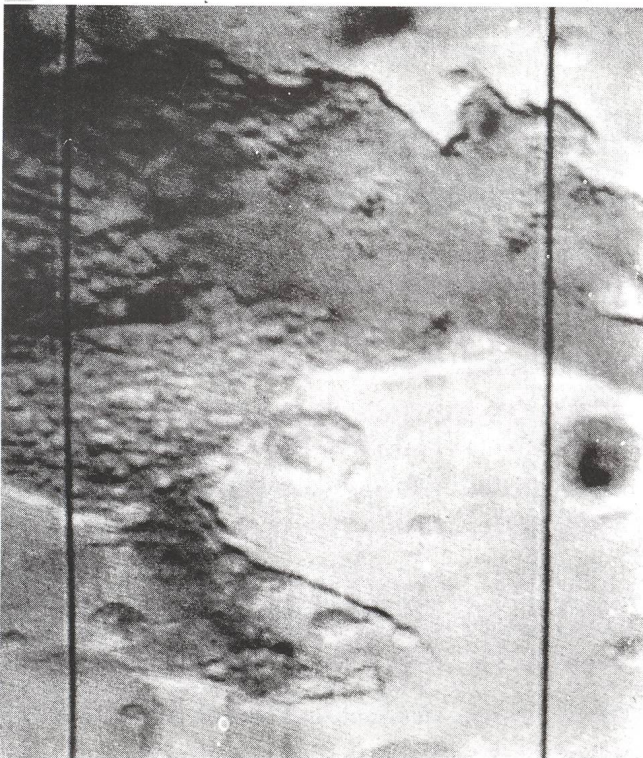
Die Auswertung hat aber erst begonnen und wird Monate und Jahre in Anspruch nehmen.

ESA Experiment liefert Informationen

Wie erwähnt wurde Phobos II am 1. Februar um 18.39 Uhr MEZ in die Marsumlaufbahn eingebremst. Einen Tag später wurden die während der Anflugphase gespeicherten Messwerte zur Erde übermittelt. Darunter auch die ersten Messungen des Experiments PWS (Plasmawellensystem), welches von der europäischen Weltraumorganisation ESA realisiert wurde. Nach Angaben des Experimentleiters Dr. Réjean Grad sendet das PWS Experiment bereits interessante Informationen über die Plasmawellen in der Umgebung des Mars. Schwankungen in der Plasmadichte wurden bereits beim Anflug im Sonnenwind (von der Sonne abdampfender Teilchenstrom) beobachtet. Dies, weil die Phobos II Sonde den Bereich, in dem der Sonnenwind auf die Mars-Ionosphäre trifft, mehrmals durchquert hat. Dieser Bereich wird als Bugstoss-welle bezeichnet.



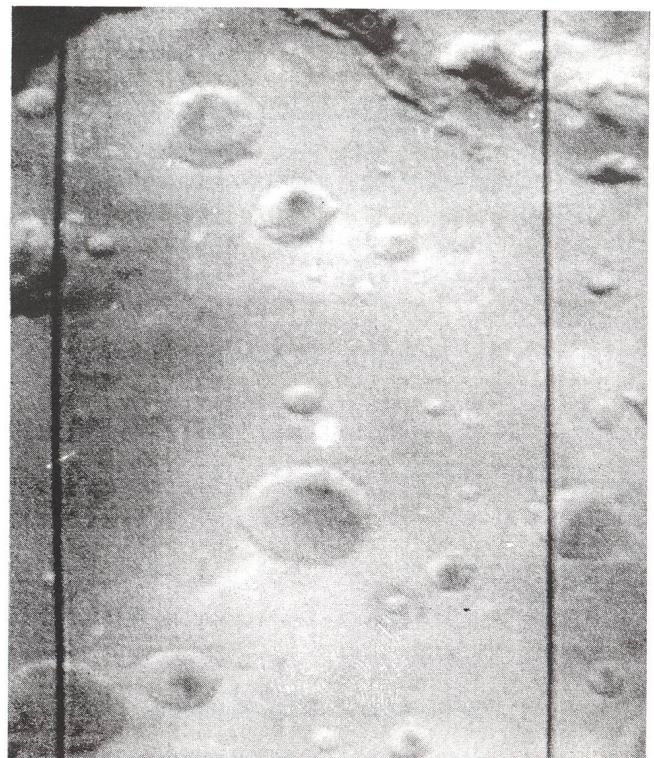
Auch das Plasma-Wellen-Experiment des Space Science Department der europäischen Weltraumorganisation ESA funktioniert einwandfrei. Bereits wenige Tage nach dem Start der beiden Phobossonden wurden Messungen durchgeführt. Das Spektrum zeigt den Durchstoss der Phobos I Sonde durch die Bugstoss-welle der Erdmagnetosphäre. Die gewonnenen Messwerte zeigten den Wissenschaftlern, dass das PWS-Experiment einwandfrei funktioniert. Bild: ESA-SSD/Dr. Gerard/Archiv Schmidt



Auch von der Marsoberfläche wurden mit Phobos II Aufnahmen gewonnen. Diese dienten zunächst einmal um das Kamerasystem zu überprüfen. Hier eines der ersten Bilder vom roten Planeten, aufgenommen zu Beginn des Monats März. Es zeigt eine Gegend am Rande des Valles Marineris, ein sogenanntes «chaotisches Terrain». Bild: TASS/Archiv Schmidt

Landegerät und Hopper

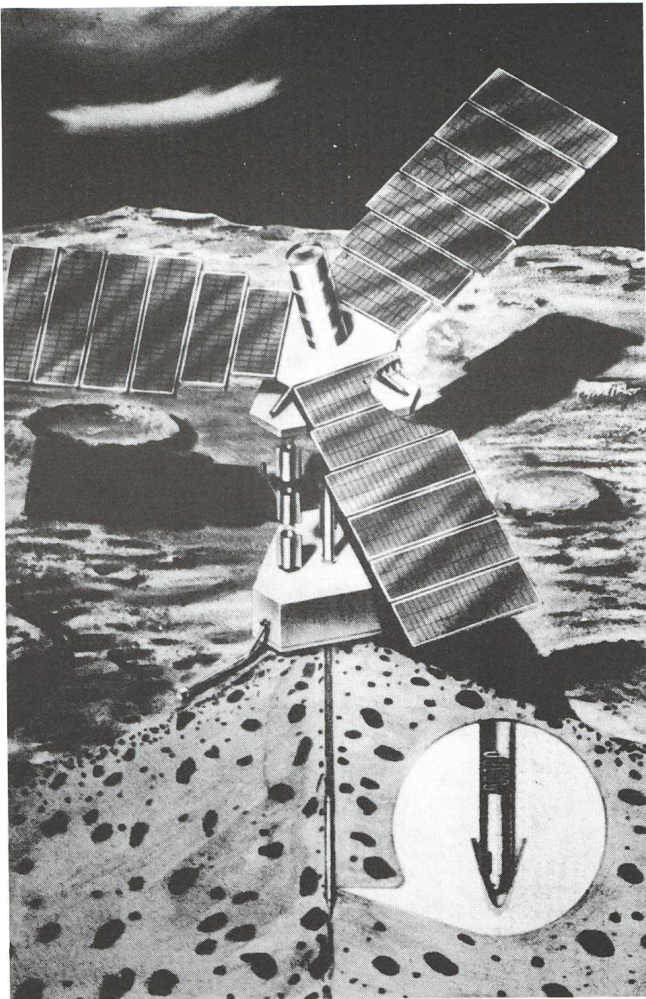
Ein weiterer Kernpunkt der Mission ist das Absetzen einer Landekapsel auf die Oberfläche. Dies soll dann ausgeführt werden, wenn die Sonde noch 50 Meter über der Oberfläche steht. Die Landekapsel trägt die Bezeichnung «LAS» (Long-surviving-autonomus-station). Bei der weichen Landung des Gerätes wird sich ein harpunenförmiger Dorn in die Oberfläche bohren, damit die LAS-Sonde fixiert bleibt. Durch die äusserst geringe Anziehungskraft des Marsmondes Phobos, würde die Sonde sonst wieder abprallen und durch «Hüpfbewegungen» möglicherweise beschädigt werden. Der Dorn ist gleichzeitig mit verschiedenen Instrumenten ausgestattet, um das Material unter der Oberfläche zu untersuchen. Die LAS-Sonde ist 54 Kilogramm schwer und besteht im wesentlichen aus einem Dreibeingestell mit einer zentralen Eindringsonde. Diese soll durch eine pyrotechnische Treibladung in die Oberfläche getrieben werden. Je nach Härte des Bodens dringt der Dorn zwischen 50 cm und im Maximum 10 Metern (sandiger Grund) ein. Zu den Instrumenten unter der Oberfläche gehören ein Temperaturfühler und ein Alpha- und Röntgenspektrometer. Zudem ist der LAS-Lander mit zwei Kameras ausgerüstet, die Panorama-Aufnahmen des Landeplatzes zur Phobos-Hauptsonde (Orbiter) senden. Die Wissenschaftler hoffen, dass Farbbilder mit einer Auflösung von nur 5 Centimetern (!) gewonnen werden können. Der Lander soll mindestens zwei Monate lang Experimente durchführen. Man nimmt an, dass er ungefähr ein Jahr lang funktionstüchtig bleibt. Neben dem Lander wird noch der sogenannte «Hopper» abgesetzt. Es handelt sich dabei um eine kugelförmige Sonde mit



Aufnahme einer kraterbedeckten Landschaft auf der Marsoberfläche durch die russische Sonde Phobos II. Wie das Bild beweist, ist das Kamerasystem an Bord der Sonde von guter Qualität. Bild: TASS/Archiv Schmidt

ausfahrbaren Sprungstangen. Nach dem Aufsetzen auf der Mondoberfläche wird der Hopper mit Hilfe der Sprungstangen zu neuen Standorten katapultiert. Dabei sollen jeweils Untersuchungen der Oberfläche vorgenommen werden. Dazu ist das Springmodul mit einem Beschleunigungsmesser, einem Magnetometer, einem Instrument für Messungen unter der Oberfläche sowie einem Röntgenspektrometer ausgerüstet. Die Landekapsel wird mit Batterien betrieben und bleibt somit nur wenige Tage funktionstüchtig.

Bei Redaktionsschluss dieses Beitrags wurde gemeldet, dass der Funkkontakt zur Phobos-Sonde abgebrochen ist und bislang nicht wieder hergestellt werden konnte. Am 27. März hatte die Bodenstation die Sonde Richtung Mond Phobos ausgerichtet um neue Kontrollbilder zu gewinnen. Dabei geriet die Sonde ins Taumeln, wodurch der Funkkontakt nur noch sporadisch hergestellt werden konnte. Beim Versuch, die Sonde in die ursprüngliche Position zurückzusteuern, brach der Funkkontakt definitiv ab. Seither versuchen die Sowjets verzweifelt, diesen wieder herzustellen, was aber bislang nicht gelang. Möglicherweise muss nun die vielversprechende Phobos-Mission als gescheitert angesehen werden. M.J.S



In der ersten Aprilwoche wurde das kleine Landegerät LAS auf die Phobosoberfläche abgesetzt. Seither werden Bilder und andere Daten des kleinen Marsmondes gesammelt.
Bild: TASS/IKI/Archiv Schmidt



Das beste Bild der Oberfläche des Marsmondes Deimos gelang der amerikanischen Raumsonde Viking 2 an 15. Oktober 1977. Die feinsten noch sichtbaren Details auf dem Bild haben eine Grösse von nur noch 3 Metern (!)
Phobos II soll in diesen Tagen Bildern mit nur noch 5 cm Auflösungsvermögen zur Erde übertragen.
Bild: JPL/Archiv Schmidt

MEN J. SCHMIDT, Kirchstrasse 56, CH-9202 Gossau

TELESKOP - DISCOUNT

Viele Modelle ab Lager lieferbar! Zur Besichtigung aufgestellt, nicht nur im Katalog - jederzeit - auch **abends** und an **Wochenenden** - aber nur nach telef. Terminabsprache. Alle Reparaturen werden hier gemacht, ohne Rücksendung nach USA. Volle Garantieleistung. Von 9-22 Uhr für Anfragen erreichbar. Alles fabrikneue Originalpakete.

LX-6 20 + 25cm F/6.3 Schmidt-Cass. mit **Digital-Anzeige** von: Teleskopstellung in Dekl. + Stunde - Sternzeit -
C8-Ultima Nachführ-Frequenz - Stopuhr beim Belichten
jetzt ab Lager lieferbar!

Weitere Modelle ab Lager erhältlich: **C8-SuperPolaris** - **LX-5** 20 + 25cm Schmidt-Cass. **C8-Powerstar** - **C-11** - **SN-8** 20cm F/4 Schmidt-Newton - **MTS-SC8**

Alle Modelle zu DISCOUNT-PREISEN nach Absprache!
Gratis Beratung, Aufstellung beim Kunden, Schulung, Telefon-Hilfe v. 9-22 Uhr!
10 Jahre gratis Reparatur-Service!

150-600mm Ø Teleskopspiegel, RC-Cass-Optiken, Planspiegel f. Heliostaten



TELESKOP - UPDATE

Zubehör für
Spezialisten!

Verwandeln Sie Ihr **altes einfaches MEADE** in ein **LX5** oder Ihr **oranges Celestron** in ein **POWERSTAR**! Vorteile: Netzunabhängig, keine Zusatzelektronik nötig, neue Schneckengetriebe, Bildzentrierung über Druckknöpfe. (Preis auf Anfrage.)

Spekro-Skop/-Graph Spektrallinien beobachten + fotografieren **Fr. 295.-**
Heizbare Taukappen kein Beschlagen! Perfekte Bildschärfe! 20,25,28,36cm S-Cass. **Fr. 1085.-**
Protuberanzen-Filter 1.5 Å in Fassung incl. grosses Objektiv-Hitzefilter **Fr. 214.-**
Super-Offaxis (Lumicon) Newton **Fr. 319.-** / Cass.: mit Shapleylinse **Fr. 412.-/780.-**
2-Zoll Ø Okulare F = 40mm, 7-linsig, 70° **Fr. 368.-** 2" F = 55mm/40mm **Fr. 214.-**
Ø 68mm Nebelfilter Fr. 495.- (auch Ø 87mm) **2-Zoll Ø Zenitspiegel** **Fr. 150.-**
Dachkant-Prismen Ø 31.8mm **Fr. 159.-** / 2-Zoll Ø (50.8mm) **Fr. 284.-**
Parabol-Spiegel Korrektor mit 48mm Filtergew. Ø 50mm **Fr. 450.-** **Fr. 330.-**
Okulare mit **80° Blickwinkel** Randscharf! f = 10mm, 13mm + 20mm **Fr. 256.-**

Gratis-Prospekt mit DISCOUNT-PREISEN verlangen! (Ausland: 3 int. Antwort-Coupons)

Eugen Aepli, Loowiesenstr.60, CH-8106 ADLIKON 9-22 Uhr-Teil. 01/841'05'40