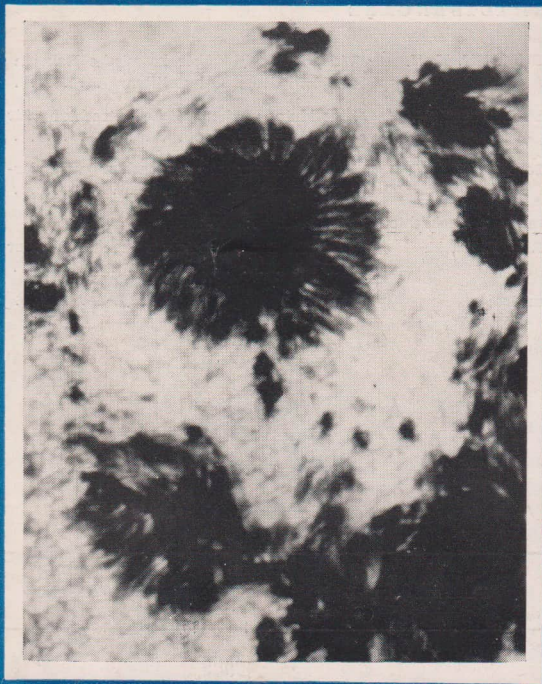


Astronomische Zeitung Zeitung Zeitung

1
1961



INHALTSANGABE

	Seite
NEUMANN, K. H.	
Weiterer Bericht über kosmische Raketen und künstliche Erdsatelliten	1
TSCHAMMER, N.	
Eine kleine mathematische Betrachtung für den Sternfreund	10
BLASBERG, H. J.	
Der Liebhaber als Beobachter veränder- licher Sterne	17
Amateure beobachten und berichten:	
FRIEDRICH, K.	
Partielle Sonnenfinsternis vom 2. Oktober 1959	23
Anzeige:	28

Titelbild:

Sonnenflecken-Aufnahme von einem Ballon-Teleskop

Aufnahme nach Sky and Telescope

Weiterer Bericht über kosmische Raketen und künstliche Erdsatelliten

Dieser Bericht ist die Fortsetzung einer in Heft 5/1960, S. 172 ff. gegebenen Zusammenstellung über Erdsatelliten und kosmische Sonden. Auch die folgende Tabelle ist die Fortsetzung der Tabelle aus Heft 5/1960, S. 180. Über die einzelnen Starts, sowohl die gelungenen als auch die nicht gelungenen, soll in chronologischer Reihenfolge berichtet werden.

Der letzte Satellitenstart, über den bei der Übersicht in Heft 5/1960 berichtet wurde, war der Start vom 22. Juni 1960. Der nächste Start am 27. Juni 1960 war nicht erfolgreich. Hier hatten die USA wiederum versucht, einen Discoverer auf eine Umlaufbahn zu bringen. Es war der 12. Start eines derartigen Satelliten. Die Geschwindigkeit bei Brennschluß der zweiten Stufe war zu gering, aus diesem Grunde gelangte der Körper nicht auf eine Bahn um unsere Erde.

Discoverer XIII

1960 Teta

Der nächste Start eines Discoverer-Satelliten am 10. August 1960 war erfolgreich. Er war der 13. Start eines derartigen Satelliten. Folgende Bahnelemente wurden angegeben:

Umlaufzeit,	$t = 94,^m1$
Bahnneigung,	$i = 82,^o51$
Perigäum,	$h_p = 259 \text{ km}$
Apogäum,	$h_a = 702 \text{ km}$

Das Gewicht des Satelliten betrug rund 770 kg einschließlich seiner letzten Stufe. Die Nutzlast dieses Satelliten betrug 136 kg. Bei diesem Discoverer-Satelliten gelang es erstmalig, die nach dem 17. Umlauf am 12. August 1960 ausgestoßene Kapsel unbeschädigt zur Erde zurückzuführen und zu bergen. Die Kapsel hatte ein Gewicht von 40 kg. Über die zurückgeführten Instrumente wurde nichts bekanntgegeben, denn bekanntlich handelt es sich bei Discoverer-Satelliten um militärische Versuche.

Echo I

1960 Iota I

Am 18. Dezember 1960 gelang der Start des ersten Ballon-Satelliten der USA. Der Satellit, ein Kunststoffballon mit einer aufgedampften Aluminiumschicht, hatte kurz nach dem Start einen Durchmesser von rund 30 m, wobei seine Gesamtmasse nur 75,5 kg ausmachte. Dieser Satellit, der von einer Thor-Delta-Rakete auf seine Bahn gebracht wurde, diente Versuchen der Nachrichtenübermittlung. Er war ein sogenannter passiver Relais-Satellit der US-Air Force.



Abb. 1. Fotografische Aufnahme des amerikanischen Erdsatelliten Echo I.
Instrument: Weltaflex mit Rectan 1 : 3.5, f: 75 mm auf Umkehr-Rapid 25/10 DIN-Film.

Folgende Bahnelemente wurden bekannt:

Umlaufzeit,	$t = 118,^{m}29$
Bahnneigung,	$i = 47^{\circ},23$
Perigäum,	$h_p = 1\,462\text{ km}$
Apogäum,	$h_a = 1\,766\text{ km}$

Die angegebenen Bahnelemente sind allerdings sehr unsicher. Bei diesem Satelliten machte sich bereits nach einigen Umläufen eine starke Veränderung der Bahnelemente bemerkbar, die nicht, wie es bei den Satelliten normalerweise üblich ist, durch den Luftwiderstand bedingt war, sondern hier wirkte der Strahlungsdruck der Sonnenstrahlung in sehr starkem Maße auf die Bahnelemente dieses Satelliten ein. Auf der Außenhaut dieses Satelliten war ein kleiner Sender fast in „zweidimensionaler Form“ angebracht. Ferner besitzt der Satellit Solarbatterien. Der Sender sendet auf der Frequenz 107,94 MHz. Wegen seiner großen Oberfläche und der daraus resultierenden relativ großen Helligkeit bis etwa minus 1^m und vor allem auch wegen seiner hohen Bahnlage und der damit verbundenen kleinen Winkelgeschwindigkeit, mit der er sich über den Himmel bewegte, wurde der Satellit von vielen Beobachtern gesehen bzw. wird es jetzt noch. Er besitzt nicht mehr Kugelform, was aus seinem Lichtwechsel deutlich hervorgeht. Abb. 1 zeigt eine fotografische Aufnahme der Bahnspur dieses Satelliten, mit einer einfachen Kamera gewonnen. Der Lichtwechsel ist recht deutlich zu erkennen.

So weit wie bekannt geworden ist, sind die Versuche der Verwendung dieses Satelliten als passive Relais-Station erfolgreich verlaufen.

Discoverer XIV

1960 Kappa

Der Start dieses Discoverer-Satelliten war ebenfalls erfolgreich. Auch hier handelt es sich wieder um einen Satelliten mit einer Nutzmasse von 136 kg und einer Gesamtmasse von 770 kg, weil auch hierbei, wie bei allen anderen Discoverer-Satelliten, die letzte Stufe der Trägerrakete mit dem Satelliten verbunden blieb. Folgende Bahnelemente wurden bekannt:

Umlaufzeit,	$t = 94,^{m}5$
Bahnneigung,	$i = 79^{\circ},6$
Perigäum,	$h_p = 185,6\text{ km}$
Apogäum,	$h_a = 803,2\text{ km}$

Auch hier gelang die Rückführung der ausgestoßenen Kapsel. Sie hatte ein Gewicht von 57 kg. Sie wurde von einem Transportflugzeug mit Schleppnetzen in der Luft aufgefangen. Weitere Einzelheiten über Instrumentierung sind nicht bekannt.

Der nächste Start, der am gleichen Tage erfolgte, war nicht erfolgreich. Hier sollte ein sogenannter Nachrichten-Satellit mit der Bezeichnung „Courier“ auf eine Bahn um die Erde gebracht werden. Die erste Stufe der

verwendeten Trägerrakete Thor-Able-Star explodierte 156 Sekunden nach dem Start. Der Satellit hatte ein Gewicht von 215 kg und sein Strombedarf sollte durch Solarbatterien gedeckt werden. Der Satellit selbst hatte Kugelform und einen Durchmesser von etwa $1\frac{1}{2}$ m.

Raumschiff II (Sputnik V)

1960 Lambda

Ein großartiger Erfolg war der Start des zweiten sowjetischen Raumschiff-Satelliten, der am 19. August 1960 erfolgte. (Abb. 2, siehe 3. Umschlagseite). Ein Riesen-Sputnik mit einer Nutzmasse von 4 600 kg gelangte auf eine fast kreisförmige Bahn um die Erde. Kurz nach dem Start hatte dieser Satellit folgende Bahnelemente:

Umlaufzeit,	$t = 90,^m72$
Bahnneigung,	$i = 64^\circ,95$
Perigäum,	$h_p = 306$ km
Apogäum,	$h_a = 339$ km

Der Satellit sendete auf den Frequenzen von 19,995 MHz, 183,6 MHz u. a. Der Bedarf an elektr. Strom wurde sowohl aus chemischen als auch aus großflächigen Solarbatterien gedeckt, die sich selbständig auf die Sonne ausrichteten. In einer hermetischen Kabine (Abb. 3, siehe 4. Umschlagseite) in diesem Raumschiff-Satelliten befanden sich zwei Hunde, 40 Mäuse, 2 Ratten und eine große Zahl kleinerer Versuchstiere, darunter mehrere hundert Insekten (Fruchtfliege *Drosophila*), 2 Gefäße mit *Tradescantiapflanzen*, Samen von Zwiebeln, Mais, Weizen, Koriander sowie *Chlorella-Algen* und eine große Zahl verschiedenster Bakterien und Bakteriophagen. Außerordentlich vielseitig war auch die wissenschaftliche Apparatur, die in diesem Raumschiff-Satelliten mitgeführt wurde. Allein vier verschiedene Instrumentengruppen dienten der Untersuchung der kosmischen Strahlung. Mehrere Tscherenkow-Zähler, die durch Gasentladungszählrohre gesteuert wurden, dienten der Untersuchung der Zusammensetzung der kosmischen Strahlung für den Bereich der Elemente zwischen Helium und Sauerstoff. Eine weitere Serie von Tscherenkow-Integralzählern war mit verschiedenen Abschirmschwellen versehen, wodurch es möglich war, Teilchen mit den Ordnungszahlen 5, 15 und 30 getrennt zu zählen. Dabei konnte z. B. festgestellt werden, daß die Sonne eine aktive Strahlungsquelle auch für schwere Kerne darstellt. Es zeigte sich ein Zusammenhang zwischen der solaren kosmischen Teilchenstrahlung und der solaren Radiostrahlung. Als dritte Untersuchungsmethode fanden Kernemulsionspakete Verwendung. Dabei gab es einen Block von Emulsionspaketen, die nach 10 Stunden Belichtungszeit automatisch in dem noch fliegenden Raumschiff entwickelt wurden. Das geschah deshalb, um mit großer Zuverlässigkeit die Spuren einzelner Kerne aus dem Gesamtbild der Höhenstrahlung aussondern zu können. Ferner gab es weitere Blöcke, die für verschiedene Energieschwellenwerte präpariert waren. Zum Teil waren zwischen einzelnen Schichten der Pakete noch andere Meßelemente

wie Luminiszenz-Zähler angebracht, um beispielsweise einzelne Wechselwirkungsvorgänge in den Emulsionspaketen besser und sicherer erkennen zu können. Als vierte Meßinstrumentengruppe für die Untersuchung der kosmischen Strahlung dienten Strahlungsmeßgeräte, mit denen die Gesamtstrahlungsdosis an verschiedenen Stellen der Außenhaut, in der hermetischen Kabine, im Instrumententeil usw., gemessen werden konnten. Zu einem derartigen Strahlungsmesser gehörten zwei Gasentladungszähler und zwei Szintillations-Zähler. Einer der Gasentladungszähler war unter einem aus Messing und Eisen bestehenden zusätzlichen Schirm angebracht. Einer der Szintillations-Zähler war mit einem Photoelektronenvervielfacher und einem 3×15 mm großen Natriumjodidkristall verbunden, der andere Szintillations-Zähler mit einem Photoelektronenvervielfacher und einem 2 mm dicken Zäsiumjodidkristall. Letzter war jeweils außen angebracht. Die Gasentladungszähler sowie der Szintillations-Zähler mit dem Natriumjodidkristall zeigte die Zahl der durch sie hindurchgehenden Teilchen an. Gleichzeitig konnte man mit dem Szintillationszähler die Gesamtionisation beurteilen. Genauso umfangreich war die Meßapparatur bezüglich der UV- und Röntgenstrahlung der Sonne. Die eine Gruppe der Geräte, von denen sechs Einzelinstrumente im Raumschiff untergebracht waren, untersuchte die kurzwellige Strahlung der Sonne in verschiedenen sehr engen Spektralbereichen. Dieser Gerätetyp bestand aus einem Elektronenvervielfacher und einer davor angebrachten Scheibe, in der sieben verschiedene Filter untergebracht waren. Durch Drehen dieser Scheibe gelangte ein Filter nach dem anderen vor den Elektronenvervielfacher. Dadurch konnten die verschiedensten Bereiche der Röntgen- und UV-Strahlen der Sonne untersucht werden. Mit der zweiten Gerätegruppe wurde die weiche Röntgenstrahlung der Korona in der Nähe des Sonnenrandes im Bereich von 10–6 und von 6–3 Angström-Einheiten untersucht. Für jeden dieser Spektralbereiche waren sechs Zähler vorgesehen, die in drei Blocks gruppiert waren, in denen je zwei rechtwinklig zueinander geordnete Zähler für den ersten und für den zweiten Spektralbereich angeordnet war. Es handelt sich um Geiger-Zähler mit Fenster aus Berylliumfolie, die sowohl durch Blenden als auch durch außen angelegte Magnetfelder gegen die Elektronenstrahlung der Strahlungsgürtel geschützt wurden. Diese kurzen Angaben über die wissenschaftliche Apparatur sowie über die sehr umfangreichen biologischen Experimente, die ausgeführt wurden, zeigen, wie groß schon heute die Möglichkeiten sind, die sich aus den hohen Nutzlastkapazitäten der sowjetischen Raketen ergeben.

Nach dem 18. Erdumlauf wurde die Rückkehr eingeleitet, das Raumschiff mit den Versuchstieren landete wohlbehalten wieder auf der Erdoberfläche. Der vorher abgetrennte Geräteteil verglühte beim Eindringen in dichtere Schichten. Ein Teil der Versuchstiere wurde noch in 8 000 m Höhe in einer besonderen Kabine aus dem rückkehrenden Raumschiff herauskatapultiert. Beide Teile, sowohl die Kabine mit einem Teil der Versuchstiere, als auch der übrigen Raumschiffkörper gelangten ohne Beschädigung an die Erdoberfläche.

Discoverer XV

1960 My

Die am 13. September 1960 gestartete Thor-Agena-Rakete brachte Discoverer XV auf eine Bahn um die Erde. Nutzlast und Gewicht entsprachen den vorher gestarteten Satelliten. Folgende Bahnelemente wurden bekannt:

Umlaufzeit,	$t = 92,^{m}7$
Bahnneigung,	$i = ?$
Perigäum,	$h_p = 201 \text{ km}$
Apogäum,	$h_a = 612 \text{ km}$

Die Rückführung bzw. Bergung der ausgestoßenen Kapsel ist am 15. September 1960 nicht geglückt.

Pioneer

Am 25. September 1960 erfolgte auf Cap Canaveral der Start einer Atlas-Able-Rakete. Sie trug einen 175 kg schweren Raumflugkörper, der in die Nähe des Mondes gelangen und dort durch die Wirkung der mitgeführten Bremsrakete in eine Satellitenbahn um den Mond gebracht werden sollte. Kurz nach dem Start stellte sich aber heraus, daß die Trägerrakete zu starke Bahnabweichungen hatte. Sie wurde daraufhin gesprengt.

Courier I, B

1960 Ny

Auch der nächste Satellit, der in den USA gestartet wurde, war ein militärischer Satellit. Eine Thor-Able-Star-Rakete brachte am 4. Oktober 1960 den aktiven militärischen Nachrichtensatellit Courier I, B auf eine relativ hoch liegende Bahn. Dieser Satellit dient dazu, Funksignale bzw. Meldungen aufzunehmen, zu verzeichnen und auf entsprechenden Abruf wieder zur Erde zurückzufunkeln. Nähere Einzelheiten über die Instrumentierung sind nicht bekannt. Sein Gewicht wird mit 227 kg angegeben. Er besitzt Solarbatterien und Nickel-Cadmium-Puffer-Batterien. Die genauen Sendefrequenzen für die Aufnahme bzw. Wiederabstrahlung von Meldungen sind geheim, ein Peilsender arbeitet auf Frequenz von 107,9 MHz. Folgende Bahnelemente wurden bekanntgegeben:

Umlaufzeit,	$t = 106,^{m}9$
Bahnneigung,	$i = 28,^{o}18$
Perigäum,	$h_p = 1\,113 \text{ km}$
Apogäum,	$h_a = 1\,390 \text{ km}$

Der nächste Start am 12. Oktober 1960 war nicht erfolgreich. Mit einer Atlas-Agena-Rakete wurde der Versuch gemacht, einen militärischen Aufklärungssatelliten unter der Bezeichnung „Samos“ auf eine Bahn um die Erde zu bringen. Es soll sich hierbei um einen photographischen Aufklärungssatelliten mit Rückkehrkapsel handeln. Nähere Einzelheiten über den Aufbau des Satellitentyps sind nicht bekannt. Auch der Grund, warum

dieser Satellit nicht auf die Bahn gelangte, konnte bis jetzt noch nicht ermittelt werden.

Ebenfalls erfolglos war der Start des XVI. Discoverer-Satelliten am 26. Oktober 1960. Bei diesem Versuch trennte sich die 2. Stufe nicht von der Thor-Rakete, 1. Stufe.

Explorer VIII

1960 Xi₁

Der nächste Satellitenstart erfolgte am 3. November 1960. Mit der vierstufigen Trägerrakete Juno II wurde der 8. Explorer-Satellit auf eine Umlaufbahn gebracht. Seine Nutzmasse beträgt 40,8 kg. Über seine Instrumentierung ist bis jetzt nur bekannt, daß es sich um einen Satelliten handelt, der Spezialinstrumente für wissenschaftliche Untersuchungen der Ionosphäre mitführt. Der Strombedarf wird aus chemischen Batterien gedeckt. Der Satellit selbst hat die Form eines Doppelkegels, ähnlich wie Explorer VII, mit einem maximalen Durchmesser von 76 cm. Als Bahnelemente wurde angegeben:

Umlaufzeit,	$t = 113^m$
Bahnneigung,	$i = 50^\circ$
Perigäum,	$h_p = 360 \text{ km}$
Apogäum,	$h_a = 1\,600 \text{ km}$

Discoverer XVII

1960 Omikron

Am 12. November 1960 wurde Discoverer XVII gestartet. Bei diesem Start wurde erstmals eine veränderte 2. Stufe verwendet, die sogenannte Agena-B-Rakete. Die Gesamtmasse des Satelliten (mit letzter Raketenstufe) wird mit 952,5 kg angegeben. Nach der 31. Erdumkreisung wurde eine Rückkehrkapsel ausgelöst. In der Nähe von Hawaii gelang die Bergung dieser 136 kg schweren Kapsel. Folgende Bahnelemente wurden bekannt:

Umlaufzeit,	$t = 96^m$
Bahnneigung,	$i = 81^\circ,86$
Perigäum,	$h_p = 189 \text{ km}$
Apogäum,	$h_a = 989 \text{ km}$

Tiros II

1960 Phi₁

Der zweite Wettersatellit der USA, Tiros II, gelangte am 23. November 1960 auf eine Bahn um die Erde. Dieser Satellit wurde von einer Thor-Delta-Rakete gestartet. Genaue Angaben über die Bahn und über den Erfolg der Arbeitsweise der mitgeführten Fernsehkamera sind nicht bekannt. Die mittlere Bahnhöhe soll bei etwa 640 km liegen.

Am 30. November 1960 sollten bei dem Start einer Thor-Able-Star-Rakete 2 Satelliten auf eine Bahn gebracht werden. Es handelt sich um einen Navigations-Satelliten der Transit-Serie und einen zweiten kleineren Satelliten. Durch das Versagen der Trägerrakete gelangten diese beiden Satelliten nicht auf eine Umlaufbahn.

Raumschiff III (Sputnik VI)

1960 Rho,

Am 1. Dezember 1960 erfolgte der Start eines dritten Raumschiff-Satelliten der Sowjetunion. Die Gesamtnutzmasse betrug hier 4 536 kg, ohne die letzte Stufe der Trägerrakete. Auch hier waren, wie im zweiten Raumschiffsatelliten, zwei Hunde, Mäuse, Ratten, Insekten, Pflanzen, untergebracht. Zum anderen führte der dritte Raumschiff-Satellit eine Serie von Meßinstrumenten zur Untersuchung des kosmischen Raumes mit. Kurz nach dem Start hatte dieser Sputnik folgende Bahnelemente:

Umlaufzeit,	$t = 88, \text{m}47$
Bahnneigung,	$i = 64^{\circ}, 58$
Perigäum,	$h_p = 180 \text{ km}$
Apogäum,	$h_a = 249 \text{ km}$

Auch bei diesem Riesensputnik wurde versucht, den Körper unbeschädigt zur Erde zurückzuführen. Beim Eindringen in die dichteren Schichten der Atmosphäre gelangte der Körper jedoch auf eine nicht vorgesehene Bahn. Das führte zu einer zu starken Aufheizung und schließlich zum Verglühen des dritten Raumschiffes in dichteren Schichten. Wenn in diesem Fall auch die vorgesehene Rückführung nicht gelungen ist, so bedeutet das keineswegs, daß dieser Versuch mißlungen ist. Die Rückführung dieses Raumflugkörpers war nur einer der Programmpunkte. Die physiologischen Daten der Versuchstiere beispielsweise wurden auf funkttechnischem Wege zur Erde übertragen. Auch ihr Verhalten während der Antriebsphase und während des schwerefreien Zustandes wurden durch Fernsehkameras den Bodenstationen auf der Erde übermittelt. Das Programm der Untersuchungen des kosmischen Raumes durch die verschiedenartigsten mitgeführten Meßinstrumente konnte vollständig absolviert werden.

Der Start eines Ballon-Satelliten am 5. Dezember 1960 mit der neu entwickelten Feststoffsatelliten-Trägerrakete Scout war nicht erfolgreich. Der Satellit, der $7\frac{1}{2}$ m im Durchmesser haben sollte und nur 6,3 kg schwer war, gelangte nicht auf eine Umlaufbahn. Dieses war der erste scharfe Startversuch der neuen USA-Satelliten-Trägerrakete Scout.

Discoverer XVIII

1960 Sigma

Am 7. Dezember 1960 gelang der Start des XVIII. Discoverer-Satelliten. Auch hier fand die Trägerrakete Thor-Agena-B Verwendung. Genaue Angaben über die Bahn sind bis jetzt noch nicht bekannt geworden. Nach

dem 48. Umlauf wurde eine Kapsel mit einer Masse von 137 kg ausgestoßen und bei Hawaii geborgen.

Am 15. Dezember 1960 versuchte man in den USA erneut, mit einer Atlas-Able-Rakete einen Mondsatelliten zu starten. Es war der letzte Versuch dieser Serie. Bereits sechsmal vorher hatte man den Versuch gemacht, Raumflugkörper in eine Satellitenbahn um den Mond zu bringen. Alle diese Versuche waren ohne Erfolg. Auch hier, wo wieder ein 175 kg schwerer Mondsatellit gestartet werden sollte, explodierte die Atlas-Träger-rakete 40 Sekunden nach dem Abheben von dem Starttisch.

Discoverer XIX

1960 Tau

Am 20. Dezember 1960 erfolgte der Start des XIX. Discoverer-Satelliten. Im Gegensatz zu seinen Vorgängern war bei diesem Start keine Bergung einer Rückkehrkapsel vorgesehen. Dieser Discoverer-Satellit trug die Instrumentierung des sogenannten Frühwarnsatelliten Midas, über den in Heft 5/1960, S. 178, berichtet wurde. Als Bahnelemente wurden folgende Angaben bisher bekannt:

Umlaufzeit,	$t = 93 \text{ m}$
Bahnneigung,	$i = 83^\circ,4$
Perigäum,	$h_p = 209 \text{ km}$
Apogäum,	$h_a = 674 \text{ km}$

Raumfahrt-Kalender

Start-Datum	Bezeichnung	Land	Rakete / Satellit	gelingen ja / nein	Nutzmasse
12. 10. 1960	(Samos)	USA	S	nein	(?)
26. 10. 1960	(Discoverer XVI)	USA	S	nein	(136 kg)
3. 11. 1960	Explorer VIII	USA	S	ja	40,8 kg
12. 11. 1960	Discoverer XVII	USA	S	ja	136 kg
23. 11. 1960	Tiros II	USA	S	ja	120 kg
30. 11. 1960	(Transit u. Greb)	USA	S	nein	(120 kg)
1. 12. 1960	Raumschiff III		S	ja	4 536 kg
5. 12. 1960	(Scout-Ballonsat.)	USA	S	nein	(6,3 kg)
7. 12. 1960	Discoverer XVIII	USA	S	ja	137 kg
15. 12. 1960	(Pioneer-Mondsat.)	USA	R	nein	(175 kg)
20. 12. 1960	Discoverer XIX	USA	S	ja	136 kg

Anschrift des Verfassers:

Karl-Heinz Neumann, Berlin-Friedrichshagen,
Ravenstein, Promenade 5

Eine kleine mathematische Betrachtung für den Sternfreund

Wenn auch die Gültigkeit des 3. Keplerschen Gesetzes für das Gebiet des Planetensystems heute keiner Bestätigung mehr bedarf, so macht es dem interessierten Sternfreund vielleicht doch einmal Spaß, dieses Gesetz mit einfachen Mitteln zeichnerisch herzuleiten und damit seine universelle Gültigkeit nachzuweisen.

Für die weiter unten betrachteten Systeme wurden die inneren Körper jeweils als Maßstab benutzt. Mittleren Abstand vom Zentralgestirn R und Umlaufzeit T werden also in Merkur-, Jupitermond-V-, und Sputnik-1-Einheiten gemessen. Die notwendigen Werte sind den Tafeln von Beyrodt-Küstner und Schülke entnommen. Die Rechnung erfolgt drei- oder vierstellig, je nach der gebrauchten Genauigkeit bzw. nach der Genauigkeit der Unterlagen. Sie ergab:

I. Planetensystem

	R	T
Merkur	1.000	1.000
Venus	1.869	2.554
Erde	2.583	4.153
Mars	3.934	7.811
Eucl. 47	5.730	13.72
Jupiter	13.44	49.25
Saturn	24.68	122.3
Uranus	49.65	348.9
Neptun	77.78	684.4
Pluto	102.1	1031

II. Jupitermonde

	R	T
V	1.00	1.00
I	2.33	3.55
II	3.71	7.13
III	5.91	14.4
IV	10.4	33.5
VI	63.5	504
VIII	130	1480

III. Raumsonden

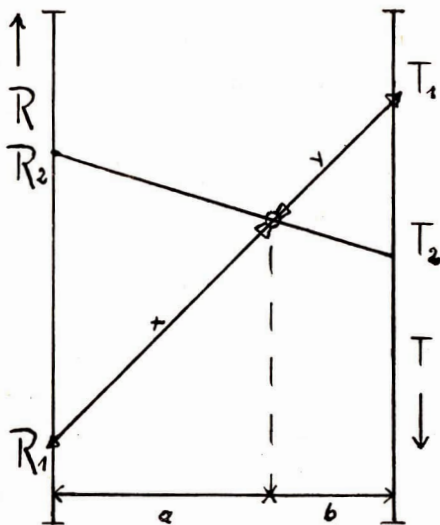
	R	T
Sputnik 1	1.000	1.000
Sputnik 2	1.051	1.078
Explorer 1	1.124	1.194
Vanguard 3	1.248	1.395
Explorer 3	1.130	1.203
Sputnik 3	1.067	1.102
Explorer 4	1.094	1.146

Diese Werte wurden jeweils in ein Nomogramm eingetragen, dessen logarithmische Skalen für R von unten nach oben, für T von oben nach unten zählen. Die Gleichung einer solchen Skala lautet allgemein

$$m_x = \mu_x \cdot \lg x$$

x = Skalenwert; μ_x = Zeicheneinheit; m_x = Entfernung des Teilpunktes für x vom Anfangspunkt der Skala.

Jeder Körper bestimmt durch sein Paar (R;T) zwei Skalenpunkte und damit eine Gerade. (Abb. 7.)



Alle diese Geraden gehen durch einen Punkt P, der den Abstand der parallelen Skalen im Verhältnis $a : b$ teilt. Das ist natürlich kein Zufall. Greifen wir zwei der Geraden heraus, so bilden sie zusammen mit den Skalen zwei ähnliche Dreiecke. Unter Anwendung der Strahlensätze findet man mit nebenstehenden Bezeichnungen:

$$\frac{\mu_R \cdot (\lg R_2 - \lg R_1)}{\mu_T \cdot (\lg T_2 - \lg T_1)} = \frac{x}{y} = \frac{a}{b}$$

Wählt man $\mu_R = \mu_T$, d. h. auf beiden Skalen gleiche Zeicheneinheiten, so liefert P das Teilverhältnis $\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$

Wegen $\lg a - \lg b = \lg \frac{a}{b}$; $\frac{\mu_R}{\mu_T} = 1$ folgt

$$\text{damit: } \lg \frac{R_2}{R_1} = \frac{2}{3} \lg \frac{T_2}{T_1} \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$\rightarrow \frac{T_2^2}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{R_1^3}$$

d. h.: die Quadrate der Umlaufzeiten verhalten sich wie die Kuben der mittleren Bahnhalbachsen.

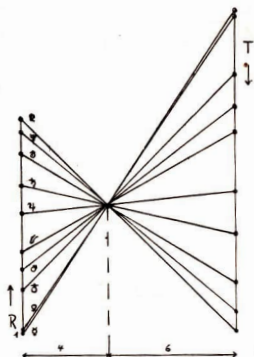


Abb. 4. I. Gültigkeit des 3. Keplerschen Gesetzes für das Planetensystem

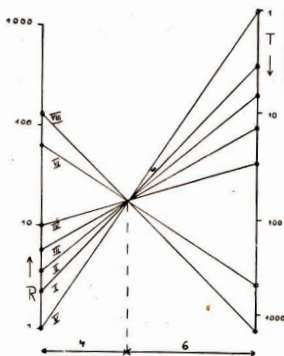


Abb. 5. II. Gültigkeit des 3. Keplerschen Gesetzes für die Jupitermonde

Das ist das 3. Keplersche Gesetz, das man durch die Wahl der Maßeinheiten $T_1 = 1$; $R_1 = 1$ noch zu $T_k^3 = R_k^3$ vereinfachen kann. Zur Herstellung eines solchen Nomogramms überlegt man sich zunächst, wie groß die Zeicheneinheit zu wählen ist. Soll es 10 cm breit und 15 cm hoch werden, und soll weiter $\mu_R = \mu_T$ sein, so folgt für die Skalen:

$$\text{I. } \mu_T \cdot \lg 1031 = 15 \text{ [cm]}$$

Die T-Werte haben die größte Differenz.

$$\rightarrow \mu_{T_I} = \frac{15}{\lg 1031} = 4.987 \text{ [cm]}$$

$$\text{II. } \mu_T \cdot \lg 1480 = 15 \text{ [cm]} \rightarrow \mu_{T_{II}} = \frac{15}{\lg 1480} = 4.731 \text{ [cm]}$$

$$\text{III. } \mu_T \cdot \lg 1.395 = 15 \text{ [cm]} \rightarrow \mu_{T_{III}} = \frac{15}{\lg 1.395} = 103.7 \text{ [cm]}$$

Damit folgen die Skalengleichungen:

$$\text{I. } m_T = 4.987 \lg T ; m_R = 4.987 \lg R$$

$$\text{II. } m_T = 4.731 \lg T ; m_R = 4.731 \lg R$$

$$\text{III. } m_T = 103.7 \lg T ; m_R = 103.7 \lg R.$$

Die Rechnung liefert nun die Teilpunkte:

I		lg R	lg T	m_R [cm]	m_T [cm]
Merkur		0.000	0.000	0.00	0.00
Venus		0.272	0.406	0.14	0.20
Erde		0.412	0.618	2.05	3.08
Mars		0.594	0.893	2.96	4.45
Eucl		0.758	1.137	3.77	5.67
Jupiter		1.127	1.693	5.61	8.43
Saturn		1.393	2.086	6.93	10.4
Uranus		1.687	2.543	8.40	12.7
Neptun		1.891	2.835	9.41	14.1
Pluto		2.009	3.013	10.00	14.99 = 15.0

II		lg R	lg T	m_R [cm]	m_T [cm]
Mond	V	0.000	0.000	0.00	0.00
	I	0.367	0.550	1.74	2.60
	II	0.569	0.853	2.69	4.04
	III	0.772	1.158	3.65	5.48
	IV	1.017	1.525	4.81	7.21
	VI	1.803	2.702	8.53	12.8
	VIII	2.114	3.170	10.00	15.0

III		lg R	lg T	m_R [cm]	m_T [cm]
Sputnik 1		0.0000	0.0000	0.00	0.00
Sputnik 2		0.0216	0.0326	2.24	3.38
Explorer 1		0.0508	0.0770	5.27	7.98
Vanguard 3		0.0962	0.1446	9.98	15.0
Explorer 3		0.0531	0.0803	5.51	8.33
Sputnik 3		0.0282	0.0422	2.92	4.38
Explorer 4		0.0390	0.0592	4.04	6.14

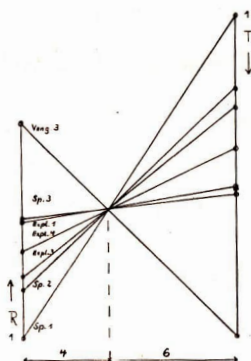


Abb. 6. III. Gültigkeit des 3. Keplerschen Gesetzes für Raumsonden

Wer sich die Rechenarbeit sparen will, kann das käufliche logarithmisch oder doppelt-logarithmisch geteilte Papier benutzen. Einzelne Streifen davon liefern fertige logarithmische Skalen, die sofort brauchbar sind. Man kann aus ihnen auch mit wenig Mühe durch einfache lineare Projektion Skalen mit veränderten Zeiteinheiten erhalten.

Nimmt man die Gültigkeit des 3. Keplerschen Gesetzes an, so kann das Nomogramm in umgekehrter Weise benutzt werden, um aus den Umlaufzeiten die mittleren Halbachsen zu erhalten. Dazu wird man den Teilpunkt in die Mitte des Nomogramms legen und auf den Skalen dafür die Maßeinheiten im Verhältnis 3:2 wählen. Ein solches Nomogramm sei noch beigelegt (Abb. 8). Seine Herstellung ist so einfach, daß sich eine Beschreibung erübrigt.

Für Interessenten soll aber dennoch gezeigt werden, wie der Aufbau eines solchen Nomogramms vorzunehmen ist. Die Rechnungen werden dabei nur überschlagsmäßig mit dem Rechenstab durchgeführt. Das genügt zu etwa dreistelliger Ablesgenauigkeit. Zur Steigerung der Genauigkeit müßte das Nomogramm vergrößert und genauer berechnet werden.

Die Tafel soll wieder ca. 10×15 cm groß werden.

Damit hat man aus $95^m \dots T \dots 120^m$

$$\underline{\underline{m_T = \mu_T \cdot \lg \frac{T}{95}}} ; \underline{\underline{m_{120} = \mu_T \cdot \lg \frac{120}{95} = 15 \text{ cm} \rightarrow \underline{\underline{\mu_T = 148 \text{ cm}}}}}$$

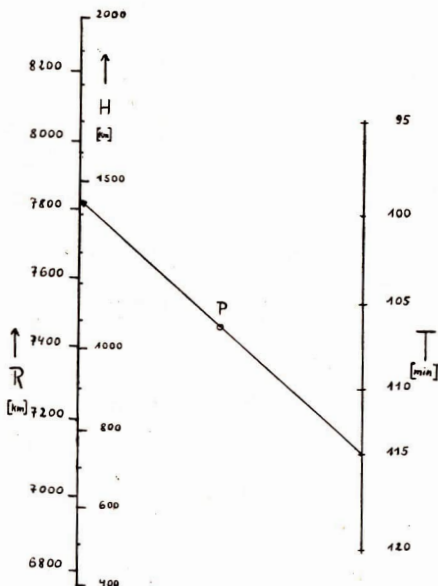


Abb. 8. Nomogramm zur Bestimmung der mittleren Bahnhalbachse künstlicher Satelliten der Erde bzw. zur Bestimmung ihrer mittleren Höhe über der Erdoberfläche aus der Umlaufzeit

T (min)	T	T	m _T [cm]
	95	lg 95	
95	1.000	0.0000	0.00
100	1.053	0.0224	3.31
105	1.106	0.0438	6.48
110	1.159	0.0641	9.47
115	1.210	0.0828	12.2
120	1.263	0.1014	15.0

Wegen der Lage von P ist nun die R-Skala völlig bestimmt.

$$\underline{\underline{\mu_R = \frac{3}{2} \mu_T = 222 \text{ cm}}}$$

Das gilt aber nur, wenn die R-Werte in der Einheit gemessen wird, die dem T-Wert $T_1 = 95^m$ entspricht.

Die Einheit ist mit Hilfe des 3. Keplerschen Gesetzes und den Daten für Explorer I zu 6890 km ermittelt worden. Um R in Kilometern auszudrücken, wählt man die R-Skala durch

$$m_R = 222 \lg \frac{R}{6890}$$

Will man die mittlere Höhe H über dem Erdboden angeben, so könnte das durch die Skala

$$m_H = 222 \lg \frac{6370 + H}{6890} \quad [6370 = r_0, \text{ Erdradius}].$$

Legt man beide Skalen auf den gleichen Träger, so hat man eine Doppelskala, die beide Ablesungen ermöglicht.

Um von vornherein zu einer brauchbaren groben Einteilung der R-Skala zu kommen, berechnet man noch die zu $T_2 = 120^m$ gehörigen Werte. Damit sieht man, daß für die R- und H-Werte

6800 ... R ... 8200 ; 400 ... H ... 2000 gilt.

Nun werden die Skalen berechnet:

R	$\frac{R}{6890}$	$\lg \frac{R}{6890}$	$220 \lg \frac{R}{6890}$
6800	0.988	- 0.0052	- 1.14
7000	1.016	0.0069	1.52
7200	1.045	0.0191	4.20
7400	1.073	0.0306	6.73
7600	1.102	0.0422	9.28
7800	1.132	0.0538	11.8
8000	1.161	0.0648	14.2
8200	1.190	0.0755	16.6

H	$H + 6370$	$\frac{H + 6370}{6890}$	$\lg \frac{H + 6370}{6890}$	$220 \lg \frac{H + 6370}{6890}$
400	6770	0.983	- 0.0074	- 1.63
600	6970	1.012	0.0052	1.14
800	7170	1.041	0.0175	3.85
1000	7370	1.070	0.0294	6.47
1500	7870	1.141	0.0573	12.6
2000	8370	1.215	0.0846	18.6

Die Zwischenwerte können nun durch lineare Interpolation gefunden werden, so daß die Skalen weiter verfeinert werden können.

Die zur besseren Interpolation bestimmten Endpunkte der R- und H-Skalen können nach der Interpolation wieder weggelassen werden. Damit reduziert sich das Nomogramm auf die vorgegebene Größe.

Anschrift des Verfassers:

Norbert Tschammer, Berlin-Mahlsdorf, Summterstraße

HANS JOACHIM BLASBERG

Der Liebhaber als Beobachter veränderlicher Sterne

In den letzten Jahren ist bei verschiedenen Gelegenheiten immer wieder auf die Mitarbeit der Liebhaber bei der Beobachtung der veränderlichen Sterne hingewiesen worden. Dabei wurden insbesondere die Beobachtungsmethoden beschrieben. Herr Dr. Ahnert hat in seinem Kalender für Sternfreunde, Jahrgang 1957, eine sehr ausführliche Anleitung für die visuelle Helligkeitsschätzung von Veränderlichen gegeben. In dieser Anleitung ist alles erläutert, was jeder an der Beobachtung der Veränderlichen interessierte Sternfreund über das Beobachtungsverfahren wissen muß. Es kommt also nur noch darauf an, mit der regelmäßigen Beobachtung zu beginnen. Die Sicherheit und Genauigkeit der Helligkeitsschätzung läßt sich nur durch Übung erreichen. Es wird zuweilen der Einwand vorgebracht, daß visuelle Helligkeitsschätzungen zu ungenau wären und heute keinen wissenschaftlichen Wert mehr haben. Es sei betont,, daß dem Verfasser nicht bekannt ist, daß dieser Einwand von Fachastronomen eingeworfen würde. Im Gegenteil, es wird die Mitarbeit der Liebhaber von Fachsternwarten gewünscht! Die bei den Fachsternwarten vorhandenen lichtelektrischen Einrichtungen reichen gar nicht aus, um damit das „Veränderlichenprogramm“ zu bearbeiten. Diese Einrichtungen müssen vor allem den Objekten vorbehalten bleiben, die nur damit beobachtet werden können. Selbstverständlich ist die Genauigkeit der visuellen Helligkeitsschätzungen geringer als die der modernen lichtelektrischen Meßeinrichtungen. Für viele Arten von Veränderlichen genügt aber die mit visuellen Schätzungen erzielte Genauigkeit vollkommen, weil es meist nicht auf absolute Helligkeit ankommt, sondern darauf, den Verlauf des Lichtwechsels (Kurvenform) und die Zeiten von Maxima oder Minima zu ermitteln. Da der Liebhaber sich materiell und finanziell kaum eine lichtelektrische Meßeinrichtung anschaffen kann, bleibt nur die visuelle Beobachtung. Neben dem wissenschaftlichen Wert gut gelungener visueller Helligkeitsschätzungen hat das Verfahren noch einen anderen Wert. Es wird auf diese Weise die klassische Beobachtungskunst weitergepflegt. Gerade dem Liebhaber wird die visuelle Beobachtung mehr Befriedigung geben, als das bloße Ablesen automatischer Registriereinrichtungen.

Da über die visuelle Beobachtungsmethode genügend Anleitung gegeben worden ist, sollen hiermit einige Anregungen für lohnende Beobachtungsaufgaben gegeben werden. Es würde den Reiz und vielleicht auch den Ehrgeiz fördern, wenn mehrere Beobachter sich einem gemeinsamen Programm anschließen würden. Der Austausch und Vergleich von Beob-

achtungsergebnissen des gleichen Objektes ermöglicht die Beurteilung der eigenen Beobachtungsgüte und erhöht die Genauigkeit des Beobachtungsergebnisses selbst. Ein gemeinsames Programm kann aber auch deshalb sehr wertvoll sein, weil die beim einzelnen Beobachter entstehenden Lücken in den Beobachtungsreihen (z. B. durch Witterung) durch andere Beobachter ausgefüllt werden können. Das trifft insbesondere bei der Beobachtung von halbregelmäßigen und unregelmäßigen Sternen zu. Es würde der weiteren Anregung dienen, wenn die Beobachtungsergebnisse im Rahmen dieser Zeitschrift ausgetauscht werden können. Es seien nochmals einige Hinweise gegeben, nach welchen Gesichtspunkten der Beobachter seine Objekte auswählen sollte.

Grundsätzlich lohnt jede Beobachtung, auch wenn die Eigenarten des Lichtwechsels eines Sternes noch so genau bekannt sind.

Die Beobachtung hat eben dann den Sinn, zu überprüfen, ob Änderungen an diesen Eigenarten eingetreten sind. Man sollte jedoch die Beobachtungsobjekte so auswählen, daß unter den jeweils gegebenen Beobachtungsbedingungen eine auswertbare Beobachtungsreihe erarbeitet werden kann. Das ist vor allem davon abhängig, wieviel Zeit der Liebhaber zur Beobachtung zur Verfügung stellen kann. Wer am Tage seinen Beruf ausübt, wird selten viele Stunden Schlaf entbehren können. Für ihn ist es nicht zweckvoll, Bedeckungsveränderliche zu beobachten, die meist längere Beobachtungsreihen je Nacht oder gar die Beobachtung in vorher bestimmten Nächten erfordern. Die Bearbeitung dieser Sterne erfordert also verhältnismäßig viel Zeit je Nacht, möglichst mehrere Stunden. Es kommt darauf an, den Abstieg und Wiederanstieg der Helligkeit durch zu beobachten, um daraus möglichst genau die Zeit des Minimums zu ermitteln. Viel weniger Zeit erfordert die Beobachtung von Sternen mit mittellangen und langen Perioden. Bei diesen genügt eine Beobachtung je Nacht, so daß bei einer Stunde Beobachtungszeit schon einige Objekte bearbeitet werden können. Auch die Auswertung ist sehr einfach, weil die geschätzten Helligkeitswerte unmittelbar zeitabhängig in einem Diagramm eingetragen und zur Lichtkurve verbunden werden können. Diese Arten Veränderlicher sind also für Beobachter, die nur wenige ihrer Nachtstunden opfern können, sehr geeignet.

Auch die Sterne mit sehr kurzen Perioden (unter oder wenig über einen Tag) erfordern nicht zuviel Zeit. Sie werden in sehr kurzen Abständen, etwa alle 10 oder 15 Minuten beobachtet. Bei einer oder auch zwei Stunden Beobachtungszeit ergibt das 4–8 Beobachtungen je Nacht.

In 10 oder 15 Nächten erhält man schon 40 bis maximal 120 Beobachtungen, die ausreichen, um daraus die mittlere Lichtkurve abzuleiten. Hinzu kommt allerdings noch einige Rechenarbeit, die zwar sehr erleichtert wird, wenn eine geeignete Rechenmaschine benutzt werden kann. Für diese Arbeit gibt es aber genügend bedeckte Abende.

Die notwendige Beobachtungszeit für die Bearbeitung der einzelnen Arten von veränderlichen Sternen ist also unterschiedlich. Es wird zweckmäßig sein, daß der Beobachter die Art auswählt, die er unter Berücksichtigung

seiner zeitlichen Möglichkeiten am erfolgreichsten bearbeiten kann. Selbstverständlich muß bei der Auswahl der Beobachtungsobjekte deren Helligkeit in bezug auf die Öffnung des benutzten Instrumentes berücksichtigt werden. Die Helligkeit im Minimum soll etwa eine Größenklasse über der Grenzhelligkeit des Instrumentes liegen.

Nachdem noch einmal einige Gesichtspunkte erläutert worden sind, die bei der Auswahl geeigneter Beobachtungsobjekte bedacht werden möchten, werden im folgenden einige lohnende Veränderliche angegeben. Es sind nicht nur Übungsobjekte, sondern Sterne, deren Überwachung auch gewünscht wird. Dem, der noch ohne Übung mit der Beobachtung veränderlicher Sterne beginnt, sei empfohlen, mit Sternen von großer Amplitude und längeren Perioden zu beginnen. Sie erfordern eine Beobachtung je Nacht, so daß die zeitliche Verpflichtung nicht zu groß wird, selbst wenn man berücksichtigt, daß am Anfang das Auffinden des Veränderlichen u. U. einige Mühe kostet. Die große Amplitude bedingt eine Helligkeitsänderung, die auch der ungeübte Beobachter erfassen wird. Sterne dieser Art gehören zur Gruppe der Mira-Veränderlichen. Davon gibt es eine sehr große Anzahl, die im Maximum in kleineren und mittleren Fernrohren bequem beobachtet werden können. Im Minimum werden sie zwar oft so lichtschwach, daß sie in den angegebenen Fernrohren nicht mehr sichtbar sind. Zur Überwachung ihrer Periode genügt aber die Beobachtung der Maxima. Im allgemeinen ist ihr Lichtwechsel regelmäßig. Unter ihnen sind aber zwei Sterne, deren Periode sich bisher laufend verkürzt hat. Es sind

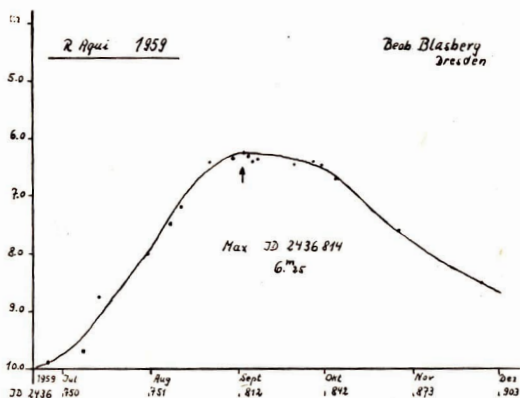


Abb. 9

dies die Sterne R Aquilae und R Hydrae. R. Aquilae Rektas. (1900) $19^{\text{h}} 01^{\text{m}} 33$, Deklin. (1900) $+ 08^{\circ} 04'7$, Periode etwa 300 Tage, steigt im Maximum bis zu 5^{m} an, ist also auch mit kleinen Instrumenten zu beobachten, wobei es darauf ankommt, aus der Lichtkurve die Zeit für das Maximum festzulegen. Im Minimum sinkt die Helligkeit bis zur 12^{m} , so daß der Stern dann nur in mittleren und großen Fernrohren sichtbar bleibt.

Es genügt aber, wie schon gesagt, wenn das Maximum beobachtet wird. In Abb. 9 ist das 1959 vom Verfasser beobachtete Maximum dargestellt. Ein Beobachtungskärtchen für diesen Stern hat Herr Dr. Ahnert im Kalender für Sternfreunde für 1950 veröffentlicht. Eine Vervielfältigung davon ist

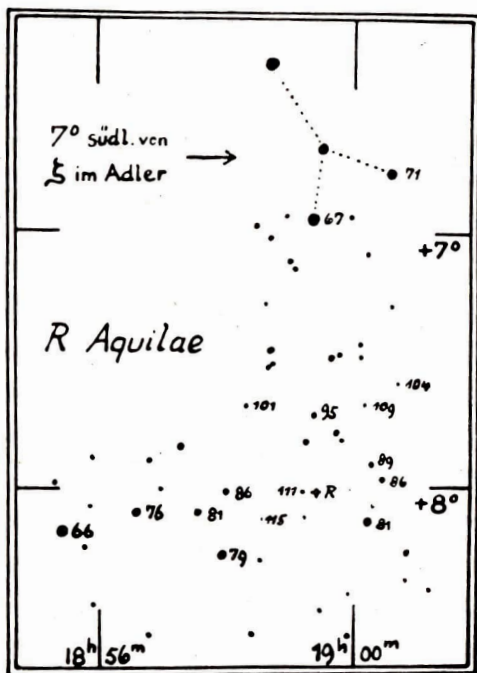


Abb. 10

hier beigelegt (Abb. 10). R Hydrae hat eine Deklination von $-22^{\circ} 45' 9''$ und ist dadurch bei uns nicht so bequem wie R Aquilae zu beobachten.

Der Verfasser hat für eine größere Anzahl von Mira-Sternen Beobachtungskärtchen, die er gern interessierten Sternfreunden zur Verfügung stellt.

Außer den Mira-Sternen ist unter den Bedeckungsveränderlichen der bekannte Algol (β Persei) ein lohnendes Übungsobjekt. Die Helligkeit dieses Sternes sinkt alle 2,86 Tage innerhalb von rund 5 Stunden von der $2^m,2$ auf $3^m,5$, um danach in der gleichen Zeit auf seine Normalhelligkeit von $2^m,2$ anzusteigen. Auch hier kommt es darauf an, aus der gewonnenen Lichtkurve möglichst genau die Zeit für das Minimum festzulegen. Da der Stern sehr hell ist, kann er mit bloßem Auge beobachtet werden. Allerdings lohnt die Beobachtung nur in den Nächten, in denen ein Minimum eintreten wird. Der Zeitaufwand ist verhältnismäßig groß (mehrere Stunden). Die günstigen Beobachtungszeiten werden im voraus angegeben und sind im Kalender für Sternfreunde für 1961, Seite 115, angegeben. Zur Beobachtung dieses Sternes wird immer wieder aufgerufen. Die vorausberechneten Zeiten für die Minima stimmen nach einer gewissen Zeit nicht mehr mit den Beobachtungen überein. Durch die ständige Überwachung des Sternes soll die Periode immer mehr verbessert werden. Geeignete Vergleichssterne für Algol-Beobachtungen sind:

α And	$2^m,15$
β Cas	$2^m,42$
δ Cas	$2^m,8$
ζ Per	$2^m,91$
γ Per	$3^m,08$
η Aur	$3^m,28$
ϵ Cas	$3^m,44$
θ And	$3^m,63$
ν Per	$3^m,77$

Der Kalender für Sternfreunde 1958 enthält ein Verzeichnis aller bei uns sichtbaren Fixsterne bis zur 4,5-Größenklasse. Daraus kann man sich auch selbst geeignete Vergleichssterne für Algol auswählen.

Wer schon einige Sicherheit in der Helligkeitsschätzung hat, könnte sich einem Programm zur Überwachung von halbregelmäßigen Sternen anschließen. Diese Sterne haben meist mittlere Perioden. Es genügt also eine Beobachtung je Nacht. Erwünscht sind aber möglichst lückenlose Beobachtungsreihen über einen längeren Zeitraum. Wie bereits an anderer Stelle gesagt, kann bei der Bearbeitung dieser Sterne eine gemeinsame Beobachtung mehrerer Sternfreunde an verschiedenen Orten sehr wertvoll sein. Bei einer gemeinsamen Auswertung könnten die fast unvermeidlichen Lücken des einzelnen Beobachters doch zum Teil ausgefüllt werden. Lohnende Objekte dieser Art sind z. B. die Sterne

R Scuti	$6^m,3-8^m,6$	144 d
SX Her	$7^m,7-9^m,4$	103 d
UU Her	$8^m,4-9^m,3$	90 bzw. 72 d

Für R Scuti ist ein Beobungskärtchen hier beigegeben (Abb. 11). Der Stern kann bequem mit einem Feldstecher 10×50 beobachtet werden. Für SX Her und UU Her sind Beobachtungskarten im Kalender für Sternfreunde 1957 enthalten. Zur Beobachtung genügt ein kleines Fernrohr ab 63 mm Öffnung.

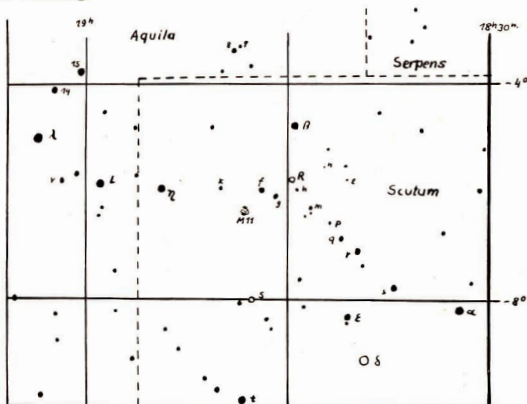


Abb. 11

Ein eigenartiger Stern ist R Coronae Borealis.

Sein Lichtwechsel ist völlig unregelmäßig. Gewöhnlich hat er die konstante Helligkeit von etwa 6^m . Zeitweise aber sinkt die Helligkeit unregelmäßig bis 13^m oder darunter ab, um ebenso unregelmäßig wieder auf die Normalhelligkeit anzusteigen. Diese Normalhelligkeit behält er oft jahrelang, ehe die nächste Lichtschwankung eintritt. Wegen der großen Normalhelligkeit kann der Stern mit jedem Feldstecher bequem überwacht werden, wobei die ständige Feststellung, daß er noch im Normallicht leuchtet, schon wertvoll ist. Erst wenn eine Lichtminderung einsetzt, lohnt die Beobachtung mit einem Fernrohr. Dann allerdings soll der Stern möglichst lückenlos beobachtet werden, um die unregelmäßigen Lichtschwankungen zu erfassen. Der Verfasser hat diesen Stern seit 1955 auf dem Programm. Bis Ende 1959 war er ständig im Normallicht. Anfang 1960 wurde eine erste Minderung der Helligkeit beobachtet, die dann bis unter 12^m sank. Die Helligkeit stieg dann wieder an, um anschließend nochmals bis unter $11,5^m$ abzusinken. Die ersten Beobachtungen von diesem Jahr (1961) zeigen den Stern schon wieder im Normallicht. Die Überwachung dieses Sternes ist lohnend und erwünscht. Ein Beobachtungskärtchen dafür ist im Kalender für Sternfreunde 1953 enthalten.

Die Reihe von lohnenden Beobachtungsobjekten ließe sich noch sehr lang fortsetzen. Es kommt aber nicht darauf an, sehr viele Sterne zu überwachen. Man begnüge sich ruhig zunächst mit einem einzigen Stern. Wenn man ihn ständig regelmäßig überwacht, dann ist die Beobachtungsmühe am Anfang nicht so groß und die Lust und Liebe zur Erweiterung des Programms kommt schließlich von ganz allein.

Es ist beabsichtigt, in den nächsten Folgen dieser Zeitschrift weitere veränderliche Sterne mit Beobachtungskärtchen anzugeben, deren Überwachung erwünscht ist. Es wäre erfreulich, wenn der eine oder andere Sternfreund oder auch Arbeitsgemeinschaften sich zur Mitarbeit bei der Beobachtung veränderlicher Sterne entschließen würden. Auch interessierte Schüler könnten sich in den außerschulischen Arbeitsgemeinschaften unter Ausnutzung der schon häufig entstandenen Schulsternwarten an der Überwachung veränderlicher Sterne beteiligen. Dabei wäre anzustreben, daß mehrere Beobachter ein gemeinsames Programm bearbeiten, um die damit verbundenen Vorteile auszunutzen. Der Verfasser bittet alle Sternfreunde, die sich an solch einer Gemeinschaftsarbeit beteiligen wollen, sich zu melden und anzugeben, welche Arten von Veränderlichen sie bevorzugt bearbeiten wollen. Der Verfasser ist gern bereit, weitere Auskunft und Anleitung zu geben, sowie Beobachtungsunterlagen zur Verfügung zu stellen. Im Rahmen dieser Zeitschrift könnte eine gemeinsame Auswertung der Beobachtungsergebnisse erfolgen, die dann auch an die zuständigen Fachsternwarten weitergeleitet werden.

Es sei hier also nochmals zur Mitarbeit auf dem immer interessanten Gebiet der veränderlichen Sterne aufgerufen. Manches Instrument, das nach Befriedigung der ersten Schaulust mehr oder weniger ungenutzt blieb, könnte auf diese Weise wieder in regelmäßige Benutzung kommen. Der Besitzer aber erhält sich damit ständig neu belebend seine Liebhaberei.

Anschrift des Verfassers:

Hans-Joachim Blasberg
Dresden A 53
Tolkewitzer Straße 44

Amateure beobachten und berichten

Partielle Sonnenfinsternis vom 2. Oktober 1959

Seit August 1959 besteht im Bezirksklubhaus der Jugend von Cottbus unsere Arbeitsgemeinschaft „Astronomie“. Sie setzt sich aus mehreren erfahrenen Amateurastronomen zusammen. Zwar wird das vorhandene Instrumentarium zum größten Teil von privater Seite aus zur Verfügung gestellt, aber das stört keineswegs die intensive Tätigkeit der Arbeitsgemeinschaft.

Kurz nach der Gründung wurde das Programm für die Beobachtung der partiellen Sonnenfinsternis im Oktober festgelegt. Es waren folgende Aufgaben vorgesehen:

1. Kontakte nehmen
2. Serienaufnahmen
3. Zeichnungen der einzelnen Verdunklungsphasen
4. Licht- oder Strahlungsmessungen.

Zur Finsternis standen vier aktive Beobachter zur Verfügung, so daß auf jedem ein Gebiet kam. Weitaus schwieriger wird es zum 15. Februar 1961 sein, wo für diesen Tag nur zwei Beobachter frei zu bekommen sind, doch hoffen wir, trotz eines Zusatzgebietes, alle Aufgaben zu erfüllen. Von den Beobachtungen am 2. Oktober kann man sagen, daß alle gestellten Aufgaben zufriedenstellend gelöst wurden.

Zur Verfügung standen folgende Instrumente:

- 92-mm-Voigtländer-Refraktor
- 63-mm-Zeiss-Refraktor
- 50-mm-Kosmos-Rohr
- 40-mm-Selbstbau-Rohr
- 30-mm-Selbstbau-Rohr

Die beiden kleineren Instrumente wurden zur öffentlichen Beobachtung bereitgestellt. Die übrigen drei Instrumente wurden in die Programmbeobachtung einbezogen. Der 63-mm-Zeiss-Refraktor diente in nachfolgender

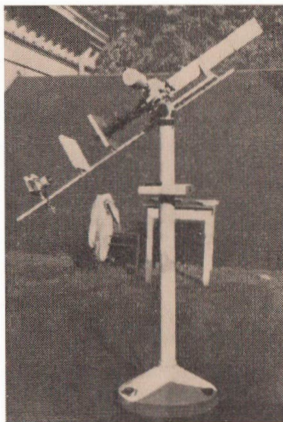


Abb. 12

Weise zu Aufnahmen des Finsternisverlaufes im Abstand von je 5 Minuten. Als Projektionsschirm wird seit Beginn der ersten Sonnenbeobachtungen für die DARGESO eine Milchglasscheibe verwendet, die sich bisher

ausgezeichnet bewährt hat. Sieht man bei einer Sonnenbeobachtung hinter diese Milchglasscheibe, hat der Beobachter ein seiten- und aufrechtes Sonnenbild vor sich, welches später bei Auswertungen (z. B. Vergleichen) ein wesentlicher Vorteil ist. Anstatt des Auges vom Beobachter diene für die Dauer der Finsternis eine Kleinbildkamera vom Typ „Praktika“ $F \times 3$ (siehe Abb. 12).

Die Daten für die gewonnenen Aufnahmen sind: $V = 53 \times$, Durchmesser des Projektionsbildes ca. 7 cm, $10/10$ DIN-Film, Öffnung 1:2,8, Belichtungszeit $1/100$ Sekunde, Entfernung der Kamera vom Projektionsbild ca. 60 cm. Das soeben angeführte Verfahren hat lediglich den Nachteil, daß um den Sonnenrand ein Hof erscheint, welcher durch die reflektierende Wirkung der Milchglasscheibe hervorgerufen wird. Dennoch ist dieser Punkt ziemlich unwesentlich, da die Abbildungsschärfe so gut wie gar nicht darunter leidet (siehe Abb. 13 und 14). Am Projektionsschirm wurden auch die

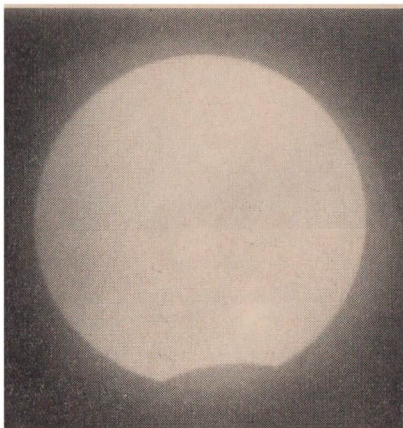


Abb. 13

Kontakte mittels Stoppuhren mit einem 15-Minuten-Zifferblatt genommen. Als Zeitkontrolle diene das Zeitzeichen von AFN Berlin, welches stündlich gesendet wird. Wir nahmen unsere Zeit, um 12^h. Der erste Kontakt begab sich für 12^h 32^m 5,0^s, der zweite Kontakt dagegen für 14^h 05^m 9,8^s. Beide Zeiten werden mit einem angenommenen Unsicherheitsfaktor von $\pm 2^s$ in Verbindung gebracht. Leider beeinträchtigt dieser Faktor die absoluten Ergebnisse, um einen erheblichen Unterschied, stehen uns doch auch nur die einfachsten Mittel der Zeitnahme zur Verfügung.

Am 92-mm-Refraktor wurde ein Teil der visuellen und auch öffentlichen Beobachtungen durchgeführt. Ein für dieses Instrument kurzfristig hinzugekommenes Gebiet von Fleckenkontakten konnte nicht durchgeführt werden, da die erhofften Flecke nicht vorhanden waren!

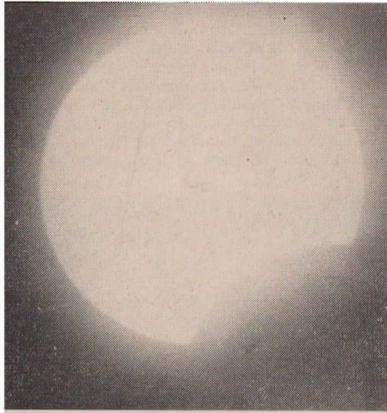


Abb. 14

Die interessanteste Aufgaben waren wohl die Licht- oder Strahlungsmessungen in einem Abstand von je 5 Minuten. Als Instrument diente ein Lux-Meter mit einem Meßbereich von 100 000 Lux, wie es in den Starkstrom-Anlagenbaubetrieben zur Messung der Beleuchtungsstärke von Beleuchtungskörpern benutzt wird. Das zweiteilige Instrument, bestehend aus der Selenzelle, die flexibel mit dem eigentlichen Meßgerät verbunden ist, mußte bei jeder Messung senkrecht zur Sonne gebracht werden, um die stärkste Aufnahme der Sonnenstrahlung zu gewährleisten. Das setzte voraus, die Zelle so lange zu bewegen, bis einmal der besagte Punkt durchlaufen wurde. Um uns diese Mühe bei einer nächsten Messung zu ersparen, werden wir es fest auf ein Fernrohr montieren. Die Abb. 15 zeigt die entstandene Kurve, die zweifellos ungewöhnlich erscheint. Wie von den Beobachtern richtig vermutet wurde, trat kurz nach dem Maximum die Finsternis, statt eines Anstieges, wieder ein Abstieg der Werte ein. Der Grund dieser Tatsache ist in der Extinktion zu suchen.

Die Kurve ist bis zum heutigen Tag noch nicht ausgewertet, da es weiterer Parallelmessungen bei gleicher Deklination und Luftverhältnissen zwecks Vergleichen bedarf. Wir hoffen dadurch festzustellen, ob die Werte

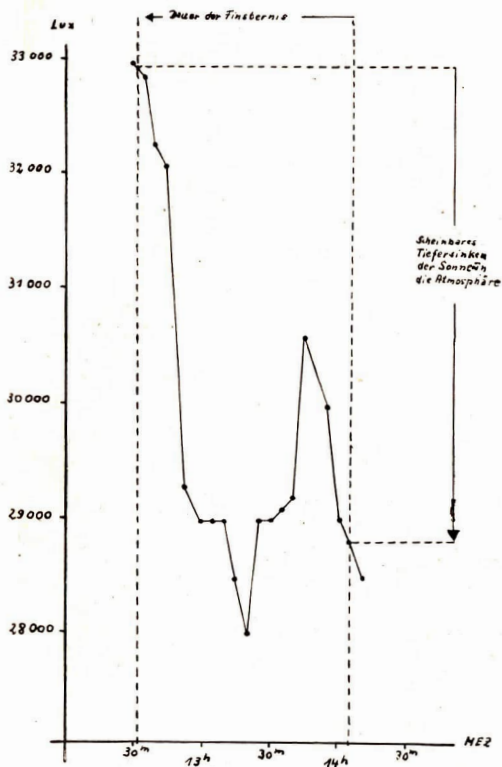


Abb. 15

der Extinction einer Veränderlichkeit unterliegen oder nicht. Freilich muß man in dem Moment auch die stadtgebundenen Verunreinigungen der Luft in Betracht ziehen, doch dürfte bei mehreren Messungen auf einen Durchschnittsfaktor dieser Verunreinigungen geschlossen werden. Inwieweit man die Verunreinigungen der Luft von der eigentlichen Extinction unterscheiden kann, ist noch nicht geklärt. Vielleicht läßt es sich aus den Meßwerten

unterscheiden. Wir stehen wegen dieser Messungen seit dem Oktober 1959 mit Herrn Prof. Dr. R. Müller vom Wendelstein-Observatorium in Verbindung, dem wir wichtige Hinweise und Ratschläge verdanken. Wenn wir in der Frage der Strahlungsmessungen etwas weiter gekommen sind, werden wir in der „Astronomischen Rundschau“ weiter davon berichten.

Ähnliche Arbeiten möchten wir an dieser Stelle anderen Arbeitsgemeinschaften und Jugendsternwarten nur empfehlen. Wie der Leser sieht, können auch an einer partiellen Sonnenfinsternis noch reizvolle Beobachtungen durchgeführt werden, wenn sie auch mehr und mehr an wissenschaftlichem Interesse verlieren.

KLAUS FRIEDRICH

Cottbus

Mühlenstraße 42

Anzeige

Für ein Zeiss-Kleinplanetarium wird ein Betreuer mit astronomischen Kenntnissen gesucht. Er muß in der Lage sein, entsprechende Vorträge zu halten und das Gerät nach intensiver Einarbeitung selbständig zu warten. Es handelt sich um eine freiberufliche Tätigkeit bei einem Einsatz von 6 bis 8 Monaten im Jahr.

Interessenten wenden sich bitte an die Gesellschaft für kulturelle Verbindungen mit dem Ausland, Berlin, W 8, Thälmannplatz 8-9.

Madry

Gesellschaft für kulturelle Verbindung mit
dem Ausland

Herausgeber: Deutscher Kulturbund, Kommission Natur- und Heimatfreunde des Präsidialrates, Zentraler Fachausschuß Astronomie.

Redaktion: Karl-Heinz Neumann, Berlin-Friedrichshagen Ravenstein, Fromenade 5. - Herbert Pfaffe, Berlin NO 55, Küselstraße 16.

Die „Astronomische Rundschau“ erscheint sechsmal im Jahr. Bezugspreis 6,- DM pro Jahrgang. - Einzelheft 1,- DM, einschließlich Zustellgebühr - einzuzahlen per Postanweisung unter Kennwort „Astronomische Rundschau“ an die Abteilung Natur- und Heimatfreunde des Deutschen Kulturbundes, Berlin C 2, Littenstraße 79a. Versand: Deutscher Kulturbund, Abteilung Natur- und Heimatfreunde, Berlin C 2, Littenstraße 79a, Fernsprecher 51 53 84/85.

Bestellungen nehmen die Redaktion und die Abteilung Natur- und Heimatfreunde entgegen.

Beiträge können nicht honoriert werden. Autoren größerer Artikel erhalten bis zu 10 Gratisexemplare. Bei kleineren Mitteilungen werden 3 Hefte als Belegexemplare geliefert.



Abb. 2. Zwei Aufnahmen der Bahnspur des sowjetischen Raumschiffes.
 Belichtungszeit 4 bzw. 6 Sekunden.
 Instrument: Zeiss-Tachar 170/240 am 19. August 1960.
 Aufnahme: E. Penzel.

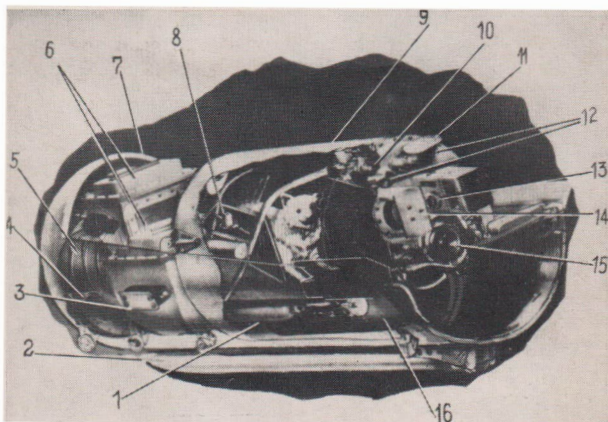


Abb. 3. Schematische Darstellung des hermetischen Behälters
des zweiten sowjetischen Raumschiffes.

Es bedeuten:

1. Luftversorgungssystem
2. Katapultanlage
3. Radio-Richtungssuchgerät
4. Heizung für die Glasbehälter mit den Mikroben
5. Batterien
6. Behälter mit wissenschaftlichen Apparaturen
7. Katapultbehälter
8. Bergungsauslöser
9. Hermetische Kabine der Tiere
10. Mikrofon
11. Antenne
12. Luftablassventile
13. Fernsehkamera
14. Spiegel
15. Ventilatoren
16. Fütterungsautomat

Astronomische Rundschau

2. Jahrgang 1960

INHALTSÜBERSICHT

		Heft/Seite
BARTL, E.	Beobachtungsaufgaben im Astronomieunterricht	3-4/103
BURGER, L.	Einiges zum Mondphänomen in der Nacht 1958, November 3./4.	2/52
GRONITZ, J.	Über einige Probleme der Lehreraus- und -weiterbildung im Fach Astronomie	3-4/67
HARTE, H.	Veränderliche Sterne	2/50
	Die Bedeckungsveränderlichen	5/169
KÖRNER, H.	Einige Hinweise zum sowjetischen Raumschiff	2/48
MADER, O.	Der Astronomieunterricht in der erweiterten Oberschule	3-4/80
NEUMANN, K.-H.	Einige Betrachtungen zu den Problemen des Planetenfluges	1/1
	Weitere Berichte über kosmische Raketen und Satelliten	1/9
	Die kosmische Strahlung	2/40
	Raketen und Satelliten als astronomische Forschungsinstrumente	3-4/135
	Weitere Berichte über kosmische Raketen und künstliche Erdsatelliten	5/172

		Heft	Seite
OTTO, E.	Die Arbeit der Volkssternwarten in der Tschechoslowakischen Volksrepublik		2/33
PENZEL, E.	Was muß bei der Einrichtung einer Schüler-Beobachtungsstation beachtet werden?	3-4	116
PFAFFE, H.	Die Zusammenarbeit der Einrichtungen der Volksbildung und der gesellschaftlichen Organisationen bei der Verbesserung des Astronomieunterrichts	3-4	129
	Johannes Kepler — Entdecker der Gesetze der Planetenbewegung	5	164
RÖTSCH, M.	Sonne, Mond und Sterne, die ersten Richtungswiser und Zeitmesser der Menschheit	5	153
	Das Fernrohr enthüllt eine Sternkunde der Menschen	6	189
SCHRÖDER, W.	Die visuelle Beobachtung der Meteore	5	166
VILKNER, H.	Chronometer	6	197
WOLF, H.	Zur Geschichte der Jenaer Urania-Volkssternwarte		1/17

Beobachtungsanleitung für Anfänger:

KÖPPE, G.	Was man von dem Bau eines Fernrohres wissen muß		1/21
	(Fortsetzung)		2/54
	(Fortsetzung)		5/181
	Das Fassen von Objektiven und Okularlinsen		5/184

Aus der Literatur:

NEUMANN, K.-H.	Raketen „beobachteten“ ultraviolett leuchtende Nebel	1/23
	Sonnenaufnahmen im Lichte der Lyman-Alpha-Linie	1/25
	Photometrie von Mars	1/26
	Die Beta-Phöniciiden	1/26
	Das weiteste bisher optisch festgestellte Objekt	5/185
	Beobachtung der Landung von Lunik II	5/185
	Der Durchmesser der Venus	6/201
	Die Natur des 3. Strahlungsgürtels der Erde	6/201
	Die Masse von M 31	6/202
	Röntgenstrahlungsphoto der Sonne	6/202
	Untersuchungen an Radioquellen	6/202

Amateure beobachteten und berichten:

BAUM, G.	Beobachtung der Na-Dampf Wolke von Lunik II	1/27
FRIEDRICH, TH.	Das astronomische Weltbild unserer Zeit	5/187
KUTSCHER, M.	Zur Venuskonjunktion 1958	1/27
NEUMANN, K.-H.	Polarlichtbeobachtung, 1960, März 31.	2/61
OHNESORGE, H.	„Die Welt ist erkennbar“	6/205

		Heft/Seite
OTTO, E.	Der Merkur-Durchgang, 1960, Nov. 7	6 203
PFAFFE, H.	Auf die Sonne gestürzt?	6 204
STECKHAHN, W.	Die Sternwarte des Hauses der Jungen Pioniere in Schwerin	6 208
STRÜBING, E.	Beobachtung der Sonnenfinsternis am 2. Oktober 1959 in Greifswald	2/59
ZIEGER, H.	Ein Jahr Volkssternwarte Radebeul	2/57
ZINGELMANN, F	Wir basteln eine Spiegelfassung	1/27
Aus der Diskussion der 2. Tagung über die Unter- stützung des Astronomieunterrichts am 14./15. Mai in Leipzig		3-4/87 3-4/125
Aus der Arbeit der Fachgruppen:		
HARTE, H.	Wir bauten einen Sputnik III	1/31
LINDNER, K.	Astronomische Volksbildung in Leipzig	1/23
Neues in Kürze berichtet:		
PFAFFE, H.	Nochmals: Vulkanausbruch auf dem Mond	2/63
	Neuer Planetoid entdeckt	2/63
Mitteilung des	Zentralen Fachausschusses Astronomie	6 212

Astronomische Zeitung Bundschau

2
1961



INHALTSANGABE

3. Jahrgang

Seite

NEUMANN, K. H.	Der erste Raumflug des Menschen .	29
HOPPE, J.	Stellungnahme zum ersten Raumflug eines Menschen	35
Teilnehmer der Reisegruppe des Deutschen Kulturbundes zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis am 15. Februar 1961 in Jugoslawien berichten:		
SELIGER, U.	Der Ablauf der Sonnenfinsternis-expedition nach Jugoslawien	36
MEIER, L.	Das Beobachtungsprogramm der Jenner Sternfreunde	41
GERSTNER, H.-J.	Die durchgeführten Beobachtungsaufgaben der Dresdener Fachgruppe Astronomie	43
Von der Sonnenfinsternis berichtet:		
SULABUN, J.	Finsternisaufnahmen polnischer Astronomen	47
OTTO, E.	Die Sonnenfinsternis am 15. Februar 1961 an der Urania-Sternwarte Eilenburg beobachtet	48
BRANDT, R.	Projektionsbilder der Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961	50
NITSCHMANN, H. J.	Die Beobachtung der Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961 an der Sternwarte Bautzen	52
HUHN, E.	Zur Sonnenfinsternis des 15. Februar 1961	54
SCHÜTZ, E.	Messungen mit dem Belichtungs-messer	56

Titelbild:

Major J. A. Gagarin wird am 12. April 1961 im Autobus zum Raumschiff gebracht

Aufnahme: Zentralbild/TASS-Radiofoto

Herausgeber: Deutscher Kulturbund, Kommission Natur- und Heimatfreunde des Präsidialrates, Zentraler Fachausschuß Astronomie.
 Redaktion: Karl-Heinz Neumann, Berlin-Friedrichshagen Ravenstein, Promenade 5. - Herbert Pfaffe, Berlin NO 55, Küselstraße 16.
 Die „Astronomische Rundschau“ erscheint sechsmal im Jahr. Bezugspreis 6,- DM pro Jahrgang. - Einzelheft 1,- DM, einschließlich Zustellgebühr - einzuzahlen per Postanweisung unter Kennwort „Astronomische Rundschau“ an die Abteilung Natur- und Heimatfreunde des Deutschen Kulturbundes Berlin C 2, Littenstraße 79a.
 Versand: Deutscher Kulturbund, Abteilung Natur- und Heimatfreunde, Berlin C 2, Littenstraße 79a, Fernsprecher 51 53 84/85.
 Bestellungen nehmen die Redaktion und die Abteilung Natur- und Heimatfreunde entgegen.
 Beiträge können nicht honoriert werden. Autoren größerer Artikel erhalten bis zu 10 Gratisexemplare. Bei kleineren Mitteilungen werden 3 Hefte als Belegexemplare geliefert.
 V 19 8 1 1007 - Ag 203/047/61

Der erste Raumflug des Menschen

Am 12. April 1961 erfolgte vom Territorium der Sowjetunion aus der Start des ersten bemannten Raumschiffes. In diesem Raumschiff befand sich in einer hermetischen Kabine der Major der sowjetischen Luftstreitkräfte,

Juri Alexejewitsch Gagarin.

Das Gewicht des Raumschiffes ohne die letzte Stufe der Trägerrakete betrug 4 725 kg. Die Umlaufbahn, auf die dieses Raumschiff gelangte, hatte folgende Parameter:

Höhe des Perigäums über der Erdoberfläche: $h_p = 181$ km
Höhe des Apogäums über der Erdoberfläche: $h_a = 327$ km
Bahnneigung $i = 64^\circ 57'$
Sendefrequenzen: 9,019 MHz,
20,006 MHz und
143,625 MHz.

Ferner befand sich an Bord des Raumschiffes ein telemetrisches Übertragungssystem, mit dem die Lebensfunktionen dieses ersten sowjetischen Kosmonauten übertragen wurden. Durch ein Fernsehübertragungssystem konnte J. A. Gagarin von der Erde aus beobachtet werden. Ferner bestand Funksprechverbindung mit dem sowjetischen Raumfahrer.

Der Start erfolgte 9^h 07^m Moskauer Zeit (7^h 07^m MEZ), 10^h 25^m wurde der Bremsantrieb eingeschaltet und 10^h 55^m landete das Raumschiff „Wostok“ an der vorgesehenen Stelle.

Durch diesen Flug des ersten Sowjetmenschen in den Kosmos wurde eine neue Epoche in der Entwicklung der Astronautik eingeleitet. Dieses welt-historische Ereignis hat die ganze Menschheit bewegt.

1. Ein notwendiger Überblick.

Seit einigen Jahren werden in der Sowjetunion Untersuchungen angestellt und Versuche durchgeführt, die dem Ziel dienen, den Raumflug des Menschen zu ermöglichen. So wurden bereits vor dem Start des ersten Sputnik Aufstiege von Forschungsraketen durchgeführt, die Versuchstiere an Bord hatten. Bei diesen ersten Raketenanstiegen konnten bereits eine Reihe von Faktoren untersucht werden, die für den späteren Raumflug des Menschen von Bedeutung sind. Bei dem Start wirkte der Beschleunigungsdruck auf die Versuchstiere, nach Brennschluß befanden sich die Tiere im Zustand der Schwerelosigkeit. Diese Schwerelosigkeit dauerte bis zum Wiedereindringen in die dichteren Schichten der Atmosphäre an. Zum anderen waren diese Tiere auch für kurze Zeit (6–10 Minuten) der primären kosmischen Strahlung ausgesetzt. In der Sowjetunion bevorzugte man Hunde für diese Experimente. Der Grund dafür ist darin zu suchen, daß erstens die Physiologie des Hundes der Wissenschaft am besten bekannt ist, da

von jeher der Hund für medizinische Experimente eingesetzt wurde, ferner lassen sich Hunde besser abrichten als andere hochentwickelte Tierarten. Bei derartigen Raketenanstiegen erreichten die Versuchstiere Höhen bis zu maximal 430 km.

Bereits im zweiten sowjetischen Sputnik wurde das Versuchstier „Laika“ mitgeführt. Das Hauptziel dieses Experimentes bestand darin, festzustellen, ob der Zustand der Schwerelosigkeit auch über längere Zeit für ein hochentwickeltes Lebewesen ohne gesundheitliche Schäden zu ertragen ist. Bekanntlich umkreiste „Laika“ 7 Tage lebend die Erde. Die wichtigsten Körperfunktionen, wie Atmung, Blutdruck, Herzstätigkeit u. a. wurden auf telemetrischem Wege den sowjetischen Bodenstationen übermittelt. Gleichzeitig konnte bei diesem Experiment auch die Funktionssicherheit der chemischen Lüftererneuerungsanlage, der hermetischen Kabine und der automatischen Fütterung untersucht werden. Das Experiment verlief zufriedenstellend.

Die entscheidende Phase für die Untersuchung bezüglich des bemannten Raumfluges begann am 15. Mai 1960. An diesem Tage wurde bekanntlich der rd. 4,5 t schwere erste Raumschiffsatellit gestartet. In diesem Raumschiffsatelliten befanden sich alle für die Lebenstätigkeit eines Menschen unter Raumflugbedingungen notwendigen Geräte und Instrumente. Die Lebenstätigkeit des Menschen (Atmung, Wasserausdünstung, Körpertemperatur u. ä.) wurde durch eine besondere Apparatur imitiert. Ziel dieses Versuches war es, die Funktionstüchtigkeit aller notwendigen Apparaturen zu untersuchen. Das Experiment verlief zufriedenstellend, alle Geräte arbeiteten normal. Die endgültige Auswertung dieses Versuches wurde vor kurzem abgeschlossen.

Der Start des zweiten sowjetischen Raumschiffes am 12. August 1960 diente der Untersuchung weiterer wichtiger Faktoren für den Flug des Menschen. Das wesentlichste bei diesem Experiment bestand darin, die Systeme zu erproben, die eine sichere Rückführung dieses Raumflugkörpers gewährleisten. Diese Systeme arbeiteten einwandfrei. Die Kabine mit den Versuchstieren und das Raumschiff ohne den Geräteteil landeten wohlbehalten.

Der zweite wesentliche Faktor, der bei diesem Flug untersucht werden sollte, war die Wirkung der primären kosmischen Strahlung. Es wurden daher neben den beiden Hunden eine große Zahl von kleineren Tieren (Mäuse und Ratten, Insekten) sowie Pflanzen, Bakterien und Bakteriophagen mitgeführt. Die meisten dieser Lebewesen haben eine schnelle Generationsfolge, und man konnte somit evtl. auftretende erbliche Schäden feststellen. Das gilt insbesondere auch für die Bakterien und Bakteriophagen, die sich im menschlichen Körper befinden und deren Existenz für das weitere Leben des Menschen von großer Bedeutung sind. Ferner fanden sehr detaillierte Untersuchungen über die kosmische Strahlung statt. So konnte man beispielsweise durch die mitgeführten Photoemulsionspakete bedeutend genauere Angaben über die Wirkung und Natur der kosmischen Strahlung erhalten, als es bis dato durch Meßinstrumente möglich

war. Bemerkenswert ist, daß auch eine große Zahl von Meßelementen vorhanden war, mit deren Hilfe die kurzwellige Strahlung der Sonne, die Ultraviolett- und Röntgenstrahlung untersucht werden konnte. Ihre Intensität konnte sehr genau gemessen und damit festgestellt werden, welche Maßnahmen notwendig sind, um einen künftigen Kosmonauten vor dieser Strahlung zu schützen. Die Bahn dieses zweiten sowjetischen Raumschiffes lag in einer Höhe von rund 300 km. Demzufolge durchquerte dieses Raumschiff die Ausläufer des äußeren Strahlungsgürtels der Erde.

Um auch die Rückkehr eines zukünftigen Raumfahrers zu sichern, wenn die Bremsraketen versagen, legte man für die Bahnenden der folgenden Raumschiffe andere Werte fest. Als Perigäum wurde eine Höhe um 180 km gewählt. Dieses niedrige Perigäum führt dazu, daß der Körper in dieser Höhe stark gebremst wird und bei einem eventuellen Versagen der Bremsantriebe schon nach einigen dutzend Umläufen in dichtere Schichten eindringt. Wenn ein entsprechender Wärmeschutz vorhanden ist, wäre auch in diesem Fall eine Rückkehr möglich. Man wählte deshalb in der Sowjetunion schon für den Flug des dritten Raumschiffes die tieferliegende Bahn. Das Ziel des Versuches mit dem dritten sowjetischen Raumschiff bestand darin, die bei Raumschiff 2 gewonnenen Ergebnisse zu erhärten. Die wesentlichsten Angaben konnten bei diesem dritten Raumschiff auf telemetrischem Wege zur Erde übermittelt werden.

Der Start des vierten sowjetischen Raumschiffes am 9. März 1961 diente direkt der Vorbereitung des bemannten Raumfluges. Auch hier wählte man eine Bahn, die der Bahn des Raumschiffes „Wostok“ entsprach. Sie reichte in ihrem erdnächsten Punkt bedeutend dichter an die Erdoberfläche heran. Auch hier wurden wieder Versuchstiere, ein Hund und andere Lebewesen, mitgeführt. Das gleiche trifft für das fünfte Raumschiff, welches am 25. März 1961 auf eine Umlaufbahn gelangte, zu. Mit diesen beiden letzten Raumschiffen wurde neben den biologischen Untersuchungen vor allem die Sicherheit des Systems für die Rückkehr erprobt. Zusammenfassend kann man sagen, daß planmäßig und zielbewußt von den sowjetischen Wissenschaftlern die Probleme des bemannten Raumfluges untersucht und alle notwendigen Systeme und Apparaturen für seine Durchführung erprobt wurden. Diese zielstrebige Arbeit führte schließlich zu dem großen Erfolg.

2. Versuche für den bemannten Raumflug in den USA.

Schon seit 1952 führt man in den USA Raketenanstiege durch, bei denen Affen als Versuchstiere eingesetzt wurden. Diese Tatsache macht deutlich, daß auch dort Probleme des bemannten Raumfluges eine wesentliche Rolle spielen. Der erste amerikanische Astronaut soll in einer Mercury-Kapsel die Erde umkreisen. Bei diesem Mercury-Projekt hat es in den letzten Jahren sehr viele Rückschläge gegeben. Die Mercury-Kapsel soll ein Gewicht von etwa 1 t haben. Als Trägerrakete ist die „Atlas“ vorgesehen, die einzige „einsatzfähige“ Rakete der USA, die eine Nutzlast von etwa 1 t auf eine Satellitenbahn befördern kann. Eine große Zahl von Versuchen für

dieses Projekt wurden bereits durchgeführt. Allerdings beziehen sich diese Versuche im wesentlichen auf die Erprobung der Kapsel und des sogenannten Rettungssystems. Als Trägerrakete wurde hierfür die „Little-Joe“ entwickelt, eine Feststoffrakete, mit der es möglich ist, die Mercury-Kapsel in eine ballistische Flugbahn zu befördern. Der für die Entwicklung dieses Systems vorgesehene Zeitplan ist um mindestens ein halbes Jahr überschritten. Ein Versuch mit einem Passagier in dieser Mercury-Kapsel hat bereits stattgefunden; allerdings war dieser Passagier kein Mensch, sondern der Affe „Ham“. Als Trägerrakete fand bei diesem Versuch die „Redstone“ Verwendung, eine ballistische Kurzstreckenrakete des amerikanischen Heeres, die in ihrer Leistungsfähigkeit etwa der deutschen „V 2“ entspricht. Mit dieser Redstone ist es nicht möglich, die Mercury-Kapsel auf eine Satellitenbahn zu bringen. Diese Kapsel bewegte sich lediglich auf einer ballistischen Flugbahn und landete rund 200 km vom vorgesehenen Ort entfernt im Ozean. Als nächstes haben die Amerikaner vorgesehen, einen Menschen auf eine derartige ballistische Bahn zu bringen. Bisher wurde noch keine Mercury-Kapsel auf eine Satellitenbahn gebracht, d. h. von dem Stadium, was die Sowjetunion bereits im Mai 1960 erreicht hatte, sind die USA noch weit entfernt.

Daneben läuft ein militärisches Raumflugprogramm der USA unter der Bezeichnung „Dyna Soa“. Bei diesem Projekt, das eine Erweiterung ihrer Versuche mit der „X 15“ darstellt, handelt es sich darum, einen bemannten sogenannten „Raumgleiter“ zu schaffen, einen Flugkörper also, der im wesentlichen noch aerodynamische Kräfte für seinen Flug ausnutzt. Als Trägerrakete hierfür soll die „Titan“ verwendet werden, eine Rakete, die sich z. Z. noch in der Erprobung befindet.

Diese kurzen Erläuterungen mögen zeigen, wie groß der Vorsprung der Sowjetunion bezüglich der Frage des bemannten Raumfluges ist.

3. Probleme des bemannten Raumfluges

In diesem Abschnitt sollen die Einwirkungen des Raumfluges auf den Menschen kurz angedeutet werden.

Beim Start der Trägerrakete tritt der Beschleunigungsdruck auf. Wie aus den bisherigen sowjetischen Angaben zu entnehmen ist, liegt die Belastung hier bei maximal 6 bis 8 g. Dabei ist zu bedenken, daß bei einer Mehrstufenrakete, wie sie sicher beim Start des Raumschiffes „Wostok“ Verwendung gefunden hat, der Beschleunigungsdruck jeweils bis zum Brennschluß der einzelnen Stufen einen Maximalwert erreicht, dann für kurze Zeit bis zum Zünden der nächsten Stufe Schwerelosigkeit herrscht und danach die Beschleunigung wieder ansteigt. Eines der wesentlichsten Momente besteht auch darin, daß bei Brennschluß sehr plötzlich der Übergang von der starken Beschleunigung zum Zustand der Schwerelosigkeit erfolgt. Beim Training auf der Erde ist es nicht möglich, einen derartigen Ablauf zu simulieren. Wenn eine Zentrifuge zur Erzeugung des Andrucks

verwendet wird, nimmt zwar, wie beim Raketenstart, der Beschleunigungsdruck allmählich zu, kann aber niemals plötzlich aussetzen. Zum anderen herrscht nach Abschluß des Experimentes immer noch die normale Erdschwere.

Die weiteren Faktoren, die beim Start wirksam sind, Geräusche und Vibration, setzen ebenfalls nach Brennschluß der letzten Stufe plötzlich aus. Über die Wirkung einer länger andauernden Schwerelosigkeit auf den Menschen lagen bisher noch keine Angaben vor. Wie aus den Äußerungen von J. A. Gagarin zu entnehmen ist, hat er den Zustand der Schwerelosigkeit gut überstanden. Dabei ist zu bedenken, daß der Mensch während des Zustandes der Schwerelosigkeit das Fallgefühl hat. Wenn der Raumfahrer die Erdoberfläche sehen konnte, hatte er den Eindruck, still zu stehen. Die bei Wolkenfreiheit sichtbaren Konturen einzelner Teile von Kontinenten, Buchten, kleinerer Meere oder größerer Seen, scheinen nur langsam unter ihm hinwegzuziehen.

Die Anlage zur Erneuerung der Atemluft und die Temperaturregelungsgeräte funktionieren bei diesem Versuch normal.

Der stärksten Belastung wurde der Raumfahrer nach der Einleitung der Rückkehrbahn ausgesetzt. Der Beschleunigungsdruck, der beim Zünden der Bremsraketen auftritt, wird relativ gering sein, da eine geringe Verminderung der Geschwindigkeit dazu ausreicht, die Rückkehrbahn einzuleiten. Danach beginnt der immer stärker werdende Beschleunigungsdruck (man kann auch sagen Verzögerungsdruck), der infolge der Bremsung durch die Atmosphäre auftritt. Der Beschleunigungsdruck wird hier Werte in der Größenordnung von maximal 10 g erreichen. Dabei ist noch zu bedenken, daß der Flug auf der Rückkehrbahn etwa 20–25 Minuten dauert, im Gegensatz zum Start, wo die Beschleunigung nur jeweils wenige Minuten wirkt.

Bekannt ist auch, daß die Erhitzung eines aus seiner Satellitenbahn in dichtere Schichten der Atmosphäre eindringenden Körpers relativ groß ist. Das Temperaturregelungssystem wird deshalb in diesem Abschnitt der Bahn außerordentlich harten Beanspruchungen ausgesetzt sein. Auch ein Herauskatapultieren der Kabine in 7–8 km Höhe wäre möglich gewesen. Basierend auf den früheren Versuchen werden selbstverständlich auch bei diesem Raumschiff entsprechende Systeme verwendet worden sein, die den Kosmonauten vor der primären kosmischen Strahlung schützen und auch die Meteoritengefahr auf ein Minimum reduzieren.

4. Perspektiven und Möglichkeiten.

Mit dem Raumflug des ersten Menschen ist eine neue Etappe in der Entwicklung der Astronautik eingeleitet worden.

Der Mensch erhält dadurch einen neuen weiten Forschungsraum für seine wissenschaftlichen Arbeiten. Diesem ersten Flug werden viele weitere folgen. Wenn alle für die absolute Sicherheit eines Menschen beim Raumflug notwendigen Untersuchungen und Experimente abgeschlossen sind,

wird sich die Möglichkeit ergeben, die vielfältigsten wissenschaftlichen Forschungsaufgaben in Angriff zu nehmen. Wenn es auch bisher möglich war, mit Hilfe automatisch arbeitender Geräte in künstlichen Erdsatelliten und kosmischen Raumsonden eine ganze Anzahl von Messungen anzustellen, so gibt es doch viele Untersuchungen und Beobachtungen, die eben nur ein Mensch ausführen oder die ein Mensch bedeutend besser durchführen kann. Im folgenden mögen einige wenige Möglichkeiten angedeutet werden.

Der Mensch wird in der Lage sein, alle in der Hochatmosphäre vor sich gehenden Prozesse zu studieren, und er wird die Einwirkungen und Einflüsse dieser Prozesse auf unser Wettergeschehen sicher feststellen können. Das wird helfen, Wettervorhersagen genauer zu gestalten. Von bemannten meteorologischen Satelliten aus kann der Mensch den Wetterablauf direkt beobachten. Das wird zweifellos ebenfalls die Genauigkeit meteorologischer Voraussagen erhöhen. Gefährliche Unwetterherde können frühzeitig erkannt und es können entsprechende Warnmeldungen gegeben werden.

Bekanntlich waren die Astronomen bisher gezwungen, vom Grunde eines dichten Luftozeans, von der Erdoberfläche aus, ihre Forschungen und Untersuchungen zu betreiben. Die Atmosphäre der Erde war und ist für die Astronomen das störende Element. Die Luftbewegung macht die Anwendung stärkerer Vergrößerungen unmöglich. Die kurzwellige Strahlung der Gestirne, also Strahlung in Wellenlängen von weniger als 3000 AE, dringt nicht durch die Lufthülle hindurch. Den langwelligen Teil des Lichtes absorbieren die Wasserstoffbanden der Erdatmosphäre. Von Raumschiffen aus, die sich über dem wirksamen Teil der Erdatmosphäre bewegen, hat der Astronom bzw. Astrophysiker die Möglichkeit, in diesen, bisher für ihn kaum zugänglichen Wellenbereichen, die verschiedensten Beobachtungen auszuführen.

Untersuchungen in diesen Wellenlängenbereichen sind für die Erweiterung unsere Kenntnisse über die Prozesse der Energieerzeugung im Inneren der Sonne und der Fixsterne außerordentlich bedeutungsvoll. Das genaue Kennenlernen dieser Vorgänge wird dem Menschen helfen, auch die Kernfusion beherrschen zu lernen, die Wasserstoff-Helium-Reaktion so ablaufen zu lassen, daß sie als Energiequelle auf der Erde genutzt werden kann.

Auch die Radioastronomen können in Zukunft auf den Frequenzen, die nicht durch die Ionosphäre unserer Erde hindurchdringen, ihre Forschungen anstellen. Auch das wird helfen, zu neuen Erkenntnissen zu kommen. Noch kaum abzusehen sind ferner die Möglichkeiten, die sich für die Physiker ergeben werden, wenn sie in der Lage sind, den interplanetaren Raum als Experimentierfeld zu benutzen. So kann man beispielsweise sehr leicht Temperaturen nahe des absoluten Null-Punktes erreichen. Das Verhalten der verschiedensten Stoffe unter extremen Bedingungen, wie fast absolutes Vakuum, tiefe oder sehr hohe Temperaturen usw., kann untersucht werden. Kernexplosionen, die zur weiteren Erforschung der friedlichen Anwendung der Kernenergie notwendig sind, braucht man nicht mehr auf der Erdoberfläche auszuführen, sondern man kann sie in großen

Entfernungen von der Erde durchführen, so daß keine Gefährdung der Menschheit durch radioaktive Teilchen entsteht. In der primären kosmischen Strahlung hat der Physiker derart energiereiche „Kerngeschosse“ zur Verfügung, wie sie ihm die leistungsfähigsten Beschleuniger auf der Erde nicht annähernd liefern können.

Groß ist auch das Forschungsfeld für Biologen und Mediziner. Verschiedenartige Experimente mit Tieren, Pflanzen und Bakterien lassen sich unter neuen Umweltsbedingungen ausführen. Schwerelosigkeit, extreme Temperaturwerte, Strahlung verschiedenster Dosis und fast absolutes Vakuum sind einige dieser neuen Umweltsbedingungen.

Spätere bemannte Raumstationen können in der Zukunft als Startplattformen für weitere astronautische Unternehmungen dienen. In einigen Jahren wird auch der Flug des Menschen zum Mond möglich sein. Die Einrichtung wissenschaftlicher Stationen auf der Oberfläche dieses Himmelskörpers, auf dem wir praktisch weltraumäquivalente Bedingungen haben, dürfte die nächste Etappe sein. Expeditionen mit bemannten Raumschiffen zu unseren Nachbarplaneten sind ebenfalls keine allzufernen Zukunftsträume mehr.

Anschrift des Verfassers:

Karl-Heinz Neumann, Berlin-Friedrichshagen
Ravenstein, Promenade 5

Stellungnahme zum ersten Raumflug eines Menschen

Wenn ich zu der großen technisch-wissenschaftlichen Leistung der Erstumrundung der Erde im Bereiche der Ionosphäre durch einen Menschen Stellung nehmen soll, dann denke ich immer zuerst an Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski, jenem einsamen und zu seiner Zeit meist verlachten Wissenschaftler, der vor über einem halben Jahrhundert auf Grund exakter Beweise die Ansicht vertrat, daß die Weltraumfahrt nurmehr eine Frage der für die technische Weiterentwicklung eingesetzten Mittel ist. Er hätte verdient, dieses große Ereignis selbst zu erleben.

Die wissenschaftliche Bedeutung dieses gewaltigen Erfolges ist heute noch kaum zu übersehen; auch die Auswirkung auf die astronomische Forschung werden in Zukunft sehr einschneidend sein. Zu dem von allen einsichtigen Menschen uneingeschränkt anerkannten Erfolg darf man den an dem Projekt beteiligten Technikern und Wissenschaftlern, vor allem dem Piloten selbst, herzlich gratulieren. Die Sowjetunion hat der Menschheit gegenüber das unbestrittene Verdienst, für die Vorwärtsentwicklung der Weltraumfahrt die größten Mittel eingesetzt zu haben.

Prof. Dr. Johannes Hoppe
Universitäts-Sternwarte Jena

Teilnehmer der Reisegruppe des Deutschen Kulturbundes zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis am 15. Februar 1961 in Jugoslawien berichten:

URSULA SELIGER

Der Ablauf der Sonnenfinsternisexpedition nach Jugoslawien

Durch eine Umfrage des Deutschen Kulturbundes im August 1960 wurde bekannt gegeben, daß vom Komitee für Touristik und Wandern der DDR eine Amateurexpedition zur Beobachtung der Sonnenfinsternis vorbereitet wird. Nach Monaten kam unerwartet im Januar 1961 die Mitteilung, daß 15 Sternfreunde an dem großen Ereignis teilnehmen können, die vom Zentralen Fachausschuß Astronomie des Deutschen Kulturbundes aus dem Kreis von über 50 Bewerbern ausgewählt wurden. In großer Eile hieß es nun, geeignetes Instrumentarium vorzubereiten.

Die Expeditionsreise führte nach Bol auf der Insel Brac in Jugoslawien, und am 6. Februar 1961 fuhren wir 3,55 Uhr ab Dresden mit dem Baltic-Orient-Express über Prag, Budapest bis Belgrad. In Belgrad empfing uns Frau Vlahovic, die Dolmetscherin vom Centrotourist, und übernahm die Begleitung unserer Gruppe.



Abb. 1 Hafen in Bol auf der Insel Brac

Am Nachmittag fand die Weiterfahrt nach Split statt. So blieb uns Zeit zur Besichtigung dieser typisch modernen Großstadt. Mit dem Rundgang durch die halbverfallene Festung Kalmegdan beendeten wir unseren Spaziergang durch Belgrad.

Recht interessant zu werden versprach die Fahrt nach Split. Obwohl wir die Dinarischen Alpen bei Nacht passierten, konnte die eindrucksvolle Bergwelt mit ihrem weißen Karstgestein, Wasserfällen und Flüssen Begeisterung hervorrufen.

Im Morgengrauen des 8. Februar erreichten wir Split. Ja, wir waren im Süden! Nur wer es selbst erlebt hat, kann verstehen, wie sehr uns das milde Klima, die Palmen, die Adria und Split in seiner herrlichen Lage erfreute.

Der Eindruck der hellen Gebäude mit den vielen malerischen Winkeln, des blauen Himmels, dem gleichblauen Meeres und belebten Hafens war wie ein Traum. Die Wirklichkeit erlaubte bis zur Abfahrt unseres Schiffes nach Bol, einiges schon mit den Augen und den Kameras einzufangen.

Bei herrlichem Sonnenschein fuhren wir nachmittags zur Insel Brac hinüber. Wir fuhren an malerischen Ortschaften und Buchten vorbei, und bald kam Bol in Sicht. Von der untergehenden Sonne beschienen, spiegelten sich in verschiedenen Stufen orange und blaue Farben am Gebirge und an Häusern wider. Wie eine Theaterkulisse lag der Hafen Bol vor uns.

Viele Einwohner stellten sich zu unserer Ankunft ein und beobachteten nicht nur unser Auspacken, sondern griffen hilfsbereit zu. In unserem Hotel, das unmittelbar am Meer lag und sehr sauber und bequem eingerichtet war, wurden wir in Ein-, Zwei- und Dreibettzimmern untergebracht. Die Verpflegung war jederzeit reichlich, zufriedenstellend und mit dem obligatorischen Wein gewürzt.

Die Tage vor der Finsternis füllten Vorbereitungen, Erkundung der nächsten Umgebung und des Ortes selbst, Bergbesteigung und Einladungen durch die gastfreundliche Bevölkerung aus.

Für Bol mit seinem milden Klima, der köstlichen Ruhe und den vielen Naturschönheiten muß man sich begeistern. Dieser Ort hat sich aus einer Siedlung der Römerzeit entwickelt. Einige Denkmäler aus der altkroatischen Epoche sind in der mittelalterlichen Kirche zu finden. Den Hauptaltar aus der Barockzeit schmückt ein wunderbares Gemälde von einem Schüler Tintoretos. Wenn man weiter durch den Ort spaziert, fällt ein Gebäude mit gotischen Fenstern auf, ein Schloß aus dem 15. Jahrhundert, das unmittelbar am Kai liegt. Zwei große Neubauten, das Internat für Waisenkinder und das Ferienheim der Eisenbahner, geben Bol ein modernes Gepräge. Zum größten Teil bestehen die Fischer- und Weinbauernhäuschen aus Karstgestein und erwecken einen bescheidenen Eindruck, der das Ansehen nicht mindert, sondern dem Ort in Verbindung mit der Landschaft eine persönliche Note gibt. Bol ist von Weinbergen umgeben, die mühsam am steinigen Hang angelegt sind. Zahlreiche Zypressen, Pinien, Oliven- und Feigenbäume, dazwischen die blühenden Mandel- und Pfirsichbäumchen, boten ein reizvolles Bild. An der hundertjährigen Föhrenallee, die zum Strand führt, liegen entzückende Sommerhäuschen. Diese Eindrücke, zusammen mit der günstigen Witterung und der blauen klaren

Adria verführten direkt zum Baden. — Im Vorübergehen beobachteten wir oft die Fischer, wie sie ihren Fang aus den Netzen schütteten. Unge- wohnte Fischarten, besonders Tintenfische und zwei kleine Katzenhaie, erweckten unser Interesse. Wir sahen und sammelten Seemuscheln mit eigenartigen Formen, Polypen, Krebse, Seeigel, -sterne und -spinnen.



Abb. 2 Landschaft auf der Insel Hvar

Es bestand der Wunsch, der Insel Hvar einen Besuch abzustatten, die gegenüber von Bol liegt. In einer „Luxusjacht“ fand bei stürmischer See die Überfahrt statt. Wohl jeder wird ewig daran denken und froh gewesen sein, als er wieder festen Boden unter den Füßen spürte. Denn für das Umfahren der Insel wurde es zu gefährlich, so daß wir vorzeitig in einer Bucht an Land gehen mußten. Quer über die Insel wanderten wir andert- halb Stunde durch Dornen- und Lorbeergestrüpp nach der alten Stadt Hvar. Einen grandiosen Anblick erweckten die mittelalterlichen Mauern, die sich hoch gegen den steilen Berg zu erhoben, der mit Agaven und Rosmarinsträuchern, Zypressen und Lorbeer bewachsen ist. Von den vie- len wertvollen Altertümern sei hier nur die Kathedrale aus dem 12. Jahr- hundert mit ihrem wunderbaren Glockenturm, sowie die schöne Loggia von Sanmicheli (aus dem Jahre 1515) und das alte Theater von 1600 er- wähnt. Die vielen architektonisch interessanten Gebäude mit ihren kon- trastreichen Farben, umrahmt von Palmen, vom herrlichsten blauen Him- mel und Meer, wirkten unvergeßlich.

Zur Rückfahrt zeigte sich die See immer noch von einer wenig freundlichen Seite. Der Gefahr wegen konnte nur die Hälfte unserer Gruppe das Boot benutzen, und der andere Teil wanderte wieder zu der Ausgangsbucht, wo wir Stunden der Unruhe bis in die Nacht verbrachten und mit Himmels-

betrachtungen (besonders Venusschatten und zweimal Echo I) und mit Lagerfeuer die Zeit vertrieben. Endlich gegen 21 Uhr holte uns das Boot, das in der Zwischenzeit schon einmal nach Brac übergesetzt hatte.



Abb. 3 Die Stadt Hvar

Am Tage vor der Finsternis steigerte sich die Unruhe. Jeder befaßte sich mit seinen Instrumenten und übte das Programm, justierte, baute auf und reparierte Schäden, die die Bora verursacht hatte. Die Hauptsorge bereitete der zum Teil bewölkte Himmel. Die Wolken lösten sich jedoch in den Abendstunden auf. Trotzdem kreisten die widerspruchsvollsten Wetternachrichten, aufgebracht von Fischern, Bauern und Rundfunk, durch unsere Mitte. Der ursprünglich vorgesehene Beobachtungsplatz auf dem Vidova Gora (778 m) wurde nicht belegt, da einmal der Aufstieg beschwerlich war, und er zum anderen keine wesentlichen Vorteile versprach. Deshalb entschlossen sich alle Teilnehmer, in Bol zu bleiben.

Am frühen Morgen des 15. Februar spürte man sofort im ganzen Hotel das kommende Ereignis. Der erste Blick aus dem Fenster brachte ein erleichtertes Aufatmen hervor. „Klarer Himmel!“ Welch ein Glück, am wichtigsten Tag unserer Reise so ein wunderbares Wetter. Die Sternfreunde hatten sich günstige Aufstellungsorte, wie Terrassen und Plätze nahe dem Hotel, ausgesucht. Nur die Dresdener Gruppe, die über leichtere Instrumente verfügte, placierte sich am Weinberghang in ca. 50 Meter Höhe, um vor allem die Landschaft während der Finsternis aufzunehmen.

Mit großer Erwartung sahen wir hier oben der Finsternis entgegen. Pünktlich 7.34 Uhr begann der Mond die Sonne zu berühren, und das Arbeitsprogramm fand seinen Anfang. Über die wissenschaftliche Betätigung wird

an anderer Stelle berichtet. Wie eigenartig sich die Farben der Landschaft, des Meeres und des Himmels, vom Blau bis zum tiefsten Silbergrau steigerten, war so wunderbar anzuschauen, daß man aufpassen mußte, sich nicht durch diesen Anblick ablenken zu lassen. Eine eigenartige Ruhe, die immer mehr um sich griff, ließ uns den erhabenen Moment so richtig zum Bewußtsein kommen, bis ein Salutschuß von einem Schiff aus die Stille zerriß und die Totalität begrüßte. Wir verfolgten sie im Spiegel der Kameras, bis mir eine kleine Panne ermöglichte, den fantastischen Anblick der wunderbaren hellen Korona und die zwei tieforangen Pro-tuberanzen mit bloßen Augen zu schauen. Es waren nur Sekunden, doch genügten sie, um bewußt und beglückt das einmalige Schauspiel zu betrachten. Während des dritten Kontaktes erlebte ich noch den Tanz der fliegenden Schatten, die in wirbelndem, doch rhythmischem Durcheinander am Weinberg dahinflogen. In dem Augenblick, als die Sonne hervorbrach, begannen in der Umgebung die Esel und die Vogelwelt wieder ihre Stimmen zu erheben. Ein eigentümliches Gefühl, als wäre etwas Unwiederbringliches vorüber, erfaßte uns. Der aufkommende Finsterniswind erinnerte, daß unser Programm weiterging und 9.55 Uhr war das überwältigende Naturschauspiel beendet. Die wunderbare Ruhe, die unsere Sternfreunde durch die aufgeregte Bevölkerung in Bol nicht hatte, war uns in diesen Minuten eine besondere Zugabe. —

Eine rege Diskussion über alles Erlebte wollte den ganzen Tag über kein Ende nehmen. Das Abbauen und Verpacken der Instrumente erinnerte an die baldige Abreise.

Begegnungen mit dem Präsidenten der jugoslawischen Volksrepublik Kroatien, mit dem Vizepräsidenten der Föderativen Volksrepublik Jugoslawien sowie mit dem Präsidenten der jugoslawischen Astronomischen Gesellschaft, und Herrn Professor Stosic aus Zagreb bereicherten den letzten Tag in Bol.

Etwas wehmutsvoll verließen wir am 17. Februar früh 4.30 Uhr diese gastliche Insel, wo wir viel Schönes erleben durften. Doch mit großer Hoffnung konnten wir auf unser Gepäck schauen und froh über die Arbeiten und über die sicherlich guten Ergebnisse sein.

Ein Kongreß in Split ermöglichte den Expeditionen aus elf Ländern, die ersten Eindrücke und Gedanken auszutauschen. Die Einladung zu einer anschließenden Cocktailpartie ergab die Gelegenheit, sich näher mit den einzelnen Teilnehmern bekannt zu machen und bereitete jedem damit einen recht angenehmen Abschluß. Noch ein Tag blieb uns Zeit für Besichtigungen, einige fuhren nach Trogir und andere Teilnehmer blieben in Split. Mit Muße bewunderten wir den großen Diokletianpalast, in dessen Mauern der Stadtkern eingebettet ist. In diesem ältesten Stadtteil drängen sich die Häuser dicht aneinander und mitten drin steht das majestätische Peristyl mit der Gruft Diokletians. Im Gebiet des Palastes befindet sich der guterhaltene Hoftempel und an den Außenseiten das Goldene, Silberne und Eiserner Tor, wodurch sich und in allen Gassen und

Straßen von morgens bis spät in die Nacht ein buntes Leben bewegt. Zahlreiche mittelalterliche Denkmäler und Gebäude berichten aus vergangenen Zeiten, doch außerhalb des Zentrums breiten sich modernste Neubauten, Schulen, Krankenhäuser, Hotels, Sportplätze, Bäder und Villen aus und bezeugen, daß Split wächst.

Zum Abschied noch ein letzter Blick vom Mariann-Berg. In voller Schönheit liegt Split, die viel in jugoslawischen Liedern besungene Stadt, zu unseren Füßen. Noch einmal grüßen wir die Insel Brac, das wunderbare Meer und die Alpenkette am Horizont.

Am 18. Februar begann die endgültige Abreise und wieder bei Nacht durchfuhren wir die Dinarischen Alpen. Die gleiche Reiseroute ging es zurück. In Belgrad trennten wir uns herzlich von unserer fürsorglichen Reisebegleiterin, Frau Vlahovic, und unser Dank galt ihr und der guten Betreuung sowie Organisation durch Centroturist.

Abgespannt, und leider nicht im Schlafwagen, fuhren wir ohne besondere Ereignisse bis Dresden durch.

In der Nacht zum 21. Februar kamen wir bei unfreundlichem, trübem Wetter in Dresden an, wo die Expedition ihren Abschluß fand.

Nicht vergessen sein wird uns die herzliche Aufnahme und alle Unterstützung, die uns im Gastland zuteil wurde. So sei an dieser Stelle noch einmal unser herzlicher Dank ausgesprochen.

Besonderer Dank gebührt dem Deutschen Kulturbund, Zentraler Fachausschuß Astronomie, und dem Komitee für Touristik und Wandern der DDR, sowie unserem Reiseleiter, Herrn Neumann, für ihre ausgezeichnete organisatorische Arbeit, die zum guten Gelingen der Expedition beitrug.

Anschrift der Verfasserin:
Ursula Seliger, Dresden N 55
Barfußweg 4

LUDWIG MEIER

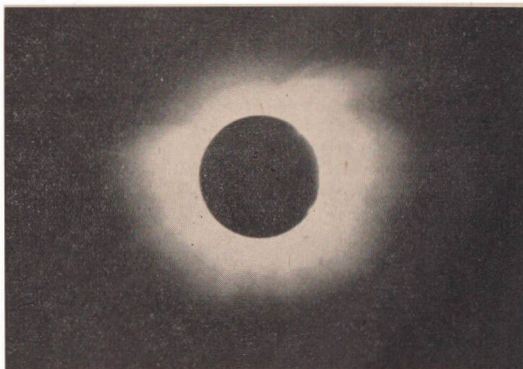
Das Beobachtungsprogramm der Jenaer Sternfreunde

Die Jenaer Sternfreunde waren auch diesmal wieder mit ihrer Spezialkamera unterwegs, mit jener Spezialkamera, die in vielen freiwilligen Arbeitsstunden der Sternfreunde im VEB Carl Zeiss, Jena, gebaut wurde, und die leider bei der Finsternis am 2. Oktober 1959 auf den Kanarischen Inseln wegen Bewölkung nicht zum Einsatz gekommen war. Aber diesmal hat es geklappt!

Diese Kamera ist extra für ein bestimmtes Programm gebaut worden. Dieses Programm hatte vor einigen Jahren Herr Professor Dr. Wempe vom Astrophysikalischen Observatorium Potsdam den Sternfreunden vorgeschlagen. Es umfaßt: Die Korona besteht hauptsächlich aus zwei Anteilen. Einmal ist sie an freien Elektronen in der Sonnenumgebung gestreutes Sonnenlicht und zum anderen ist sie Sonnenlicht, das an interplanetarer Materie zwischen Sonne und Erde gestreut wird. Beide Anteile

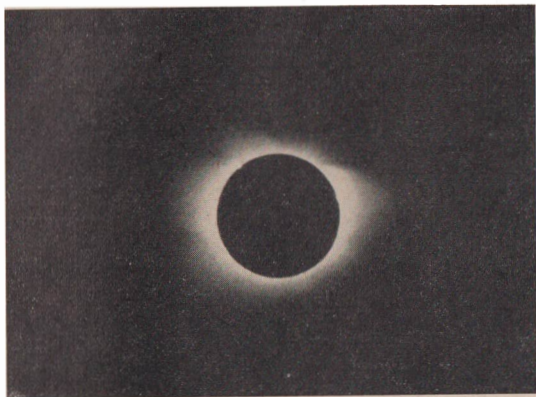
überlagern sich. Uns kam es darauf an, die Helligkeitsabnahme des letzteren Anteiles in Abhängigkeit vom Abstand von der Sonne bei verschiedenen Wellenlängen zu erhalten, weil man daraus Aufschlüsse über den Zustand der interplanetaren Materie gewinnen kann. Das war unser Ziel. Um aber die Helligkeitsabnahme dieser „äußeren Korona“ zu erhalten, mußte der sich überlagernde Einfluß der „inneren Korona“ eliminiert werden. Unter gewissen Voraussetzungen gelingt das durch die Untersuchung des Polarisationszustandes des Koronalichtes. Somit ergab sich für unser Programm als Notwendigkeit, die Korona durch Polarisatoren mit verschiedenen ausgerichteten Schwingungsrichtungen zu fotografieren.

Schließlich muß noch ein dritter Lichtanteil berücksichtigt werden, der sich dem gesamten Koronalicht überlagert, nämlich das von der Erdatmosphäre und vom Gerät selbst herrührende Streulicht.



All diesen Vorhaben entsprechend wurde nun die Spezialkamera gebaut. Es handelt sich dabei um eine Vierfach-Kamera, die bei einer Belichtung auf einer 13×18-Platte vier Bilder erzeugt. In den Strahlengang von dreien dieser vier Objektive sind Polarisatoren gebracht worden, deren Schwingungsebenen gegeneinander um 60° verdreht sind, während das vierte Objektiv lediglich zum Helligkeitsausgleich ein entsprechendes Neutralfilter trägt. Zum Fotografieren in bestimmten Spektralbereichen kann wahlweise eine Platte mit einem Blau- oder Rotfiltersatz in den Strahlengang gebracht werden. Um schließlich für die sehr verschieden hellen Objekte (direkte Sonne, Himmelslicht in der Sonnenumgebung, innere und äußere Korona) realisierbare Belichtungszeiten zu erhalten, sind verschiedene

Neutralfiltersätze vorgesehen. Um die Aufnahmen fotometrisch auswerten zu können, haben wir die Möglichkeit geschaffen, neben jedes der vier belichteten Felder der Fotoplatte ein Stufenfilter mit einem Gesamtumfang von 6 Größenklassen bei 30 Stufen und einem Stufenwert von 0,20 Größenklassen abzubilden. Als Lichtquelle dient dazu das an einer mit Magnesiumoxyd bedampften Fläche unter 45° reflektierte Sonnenlicht.



Mit diesem Gerät hatten wir diesmal Erfolg. Die Aufnahmen, auch Abb. 4 und 5, befinden sich bereits am Astrophysikalischen Observatorium in Potsdam, wo Diplom-Astronomin, Frau Marlene Mädlow, die umfangreichen Auswertungsarbeiten durchführen wird.

Anschrift des Verfassers:
Ludwig Meier, Jena
Friedrich-Engels-Straße 19

HANS-JOACHIM GERSTNER

Die durchgeführten Beobachtungsaufgaben der Dresdener Fachgruppe Astronomie

1954 war in Schweden das Beobachtungswetter für die Sonnenfinsternis mit ganz wenigen Ausnahmen schlecht. 1959 war für die Kanarischen Inseln eine Wahrscheinlichkeit von 90 Prozent für heiteren Himmel angesagt, und wieder war die Finsternis nur für einen Beobachtungsort durch eine Wolkenlücke hindurch teilweise sichtbar. Mit welchem Bangen fuhren wir da nach Jugoslawien, wo nur 33 Prozent Wahrscheinlichkeit für

heiteren Himmel bestand. Und wie war es? Schon mehrere Tage vorher zeigte sich der Himmel nahezu wolkenlos, was sich auch nicht zur Totalität der Sonnenfinsternis änderte. Alle Voraussetzungen für den Erfolg der wissenschaftlichen Arbeiten waren gegeben!

Auf dem Beobachtungsprogramm standen in erster Linie Aufnahmen der Sonnenkorona mit verschiedenen Filtern, um die Intensität derselben in Abhängigkeit vom Sonnenabstand bei verschiedenen Wellenlängen bestimmen zu können. Darüber hinaus hatten wir uns vorgenommen, Aufnahmen der Sonnenchromosphäre mit evtl. Protuberanzen und Phasen-Aufnahmen der Sonne herzustellen sowie Licht- und Temperaturmessungen durchzuführen.

Während die Hauptgruppe unserer Expedition in Bol unweit des Strandes beobachtete, zog es die Dresdener Gruppe vor, in einer Höhe von ca. 50 m am Bergrand Aufstellung zu nehmen, um evtl. noch einige Aufnahmen des Mondschattens sowie Landschaftsaufnahmen während der Totalität zu erhalten.

Wir benutzten Kleinbildkameras mit Teleobjektiven von 180 bis 33 mm Brennweite; abgesehen von dem bequemerem Transport ist das Öffnungsverhältnis viel günstiger als in astronomischen Fernrohren und außerdem macht sich keine Nachführung erforderlich.

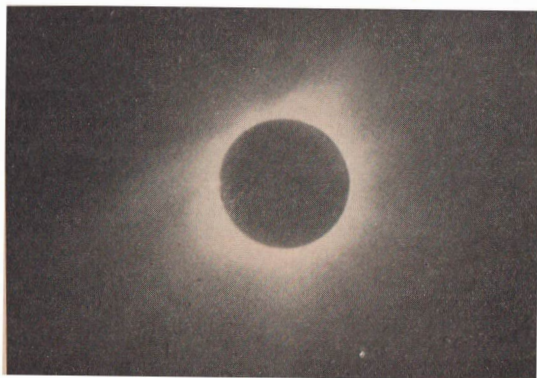


Abb. 6 Aufnahme U. Seliger; Praktika mit Feldstecher Zeiss 6×24, 25/10, 3 sec, Bl. 14

In einem Fall verwendeten wir eine Praktica mit davorgesetztem Feldstecher 6×24 (ca. 1 : 14/330), um festzustellen, ob auch diese Einrichtung für Korona-Fotografien tauglich ist. Frau Seliger gewann damit auf Agfa-

Rapid-Film recht brauchbare Bilder (siehe Abb. 6), als zweites Instrument benutzte sie eine Praktica mit Telemegor 5,5/250 mm — ebenfalls Agfa-Rapid-Film. — Darüber hinaus registrierte Frau Seliger Temperatur- und Lichtmessungen (Luxmeter) in Abständen von 5 Minuten vom 1. bis 2. und 3. bis 4. Kontakt.



Abb. 7 Instrumente von U. Seliger

Herr Blasberg benutzte ebenfalls zwei Praktica, einmal mit Telemegor 4,5/300 mm ohne Filter und zum anderen mit Xenar 4,5/195 mm mit Polarisationsfilter. In beiden Fällen wurde Agfa-Isopan-F-Film verwendet. Herr Gerstner verwendete eine Praktiflex mit Xenar 4,5/180 mm (Agfa-Color-Film) und eine Exakta-Varex mit Telemegor 5,5/180 mm mit Isopan-F-Film und RG-1-Filter im Wechsel mit BG 12. Darüber hinaus standen für Mondschatten-Aufnahmen und Landschaftsaufnahmen während der Finsternis noch eine Kleinbildkamera Altix 3 mit Color-Film und eine Ikonta 6×6 cm mit Isopan-F-Film zur Verfügung.

Die Belichtungszeiten betrugen für die Korona-Aufnahmen $\frac{1}{2}$, 1, 2 und 4 Sekunden, für die Chromosphäre- bzw. Protuberanzen-Aufnahmen $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{500}$ und $\frac{1}{200}$. Die Phasen-Aufnahmen wurden unter Zuhilfenahme von NG-1-Filtern mit Belichtungszeiten von $\frac{1}{200}$, $\frac{1}{100}$ und $\frac{1}{50}$ Sekunden durchgeführt.

Für die wissenschaftliche Auswertung der Aufnahmen wurden sowohl auf die Isopan-F- wie auch auf die Rapid-Filme zum Teil vor, zum Teil nach der Finsternis Stufenfilter mit einem Gesamtumfang von ca. 5 Größenklassen abgebildet.

Mit dem Wetter zur Finsternis waren wir sehr zufrieden, ob wir mit uns selbst zufrieden sein durften, das konnte erst nach der Rückkehr in Dresden beurteilt werden. Noch am Tage der Ankunft wurden die Filme mit großer Spannung entwickelt. Das Resultat: Der größte Teil der Aufnahmen ist sehr zufriedenstellend. Die wissenschaftliche Auswertung selbst



Abb. 8 Instrumente von H. J. Blasberg

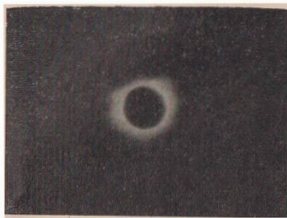


Abb. 10 Aufnahme H. J. Gerstner; Exakta-Varex 1 : 5,5, $f = 180$ mm, 17/10, $\frac{1}{2}$ sec

kann erst zu späterer Zeit erfolgen, denn wir sind ja Amateur-Astronomen haben und auch einen anderen Beruf. Außerdem sind die fotometrischen Auswertungen sehr zeitraubend.

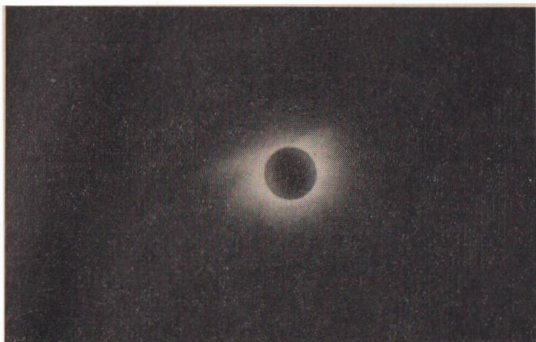


Abb. 9 Aufnahme H. J. Blasberg; $1:4,5$, $f = 195$ mm, Polarisationsfilter, 17/10, 1 sec

Abschließend kann noch gesagt werden, daß wir uns ein viel zu umfangreiches Programm vorgenommen hatten. Es konnten in den zur Verfügung stehenden 137 Sekunden der Totalität nur pro Beobachter 12 bis 15 Aufnahmen gemacht werden, denn das Wechseln der Belichtungszeit, das Spannen bzw. Weiterdrehen und nicht zuletzt das Filterwechseln erforderte infolge der Erregung, in Anbetracht eines so seltenen Naturschauspiels wesentlich längere Zeit als bei den vorbereitenden Übungen der vorangegangenen Tage.

Anschrift des Verfassers:

Hans-Joachim Gerstner, Dresden A 16
Neubertstraße 23

Von der Sonnenfinsternis berichtet

Finsternisaufnahmen polnischer Astronomen

Vom Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne aus Chorzow, Volksrepublik Polen, erhielt die Redaktion zwei Aufnahmen der total verfinsterten Sonne. Abb. 11 auf der 3. Umschlagseite und Abb. 12 auf der 4. Umschlagseite. Der Direktor des Planetariums und Observatoriums, Herr Prof. Jozef Salabun, dem für die Überlassung der Aufnahmen an dieser Stelle noch einmal recht herzlich gedankt sei, schreibt dazu:

Die Aufnahmen wurden am 15. Februar 1961 durch die wissenschaftlichen Mitarbeiter des polnischen Planetariums, M. Pańków und J. Salabun in der Ortschaft R u s s e in Bulgaria gemacht.

„Die Aufnahmen wurden im Brennpunkt eines Refraktors von 80 mm Durchmesser und 120 cm Brennweite gemacht.

Die Belichtungszeit beträgt bei der großen Korona 6 Sekunden und bei der kleinen 3 Sekunden.

Am Rande des Schattens sind die Protuberanzen sichtbar.“

Anschrift des Einsenders:

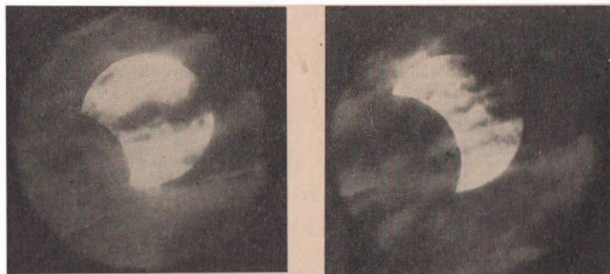
Prof. Jozef Salabun, Chorzow

Skrytka Pocztowna Nr. 10

EDGAR OTTO

Die Sonnenfinsternis am 15. Februar 1961 an der Urania-Sternwarte Eilenburg beobachtet

Die partielle Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961 konnte trotz gelegentlicher Wolkenstörungen während des ganzen Verlaufes gut beobachtet werden. Zahlreiche Besucher hatten in der Urania-Sternwarte die Gelegenheit wahrgenommen, dies seltene Ereignis mit den Fernrohren zu verfolgen. Im Vordergrund standen jedoch die wissenschaftlich wertvollen Messungen an verschiedenen Geräten und fotografischen Aufnahmen der Finsternisphasen. Neben Reihenaufnahmen an zwei Astrokameras wurden 36 Aufnahmen durch das 80-mm-Fernrohr unter gleichzeitiger Zeitregistrierung vorgenommen. Diese Arbeit bestätigten die theoretischen Vorausberechnungen der ersten scheinbaren Berührung des zwischen Erde und Sonne tretenden dunklen Mondes um 7 Uhr 45,8 Minuten. Die größte



Phase der Verfinsternung wurde 8 Uhr 49,6 Minuten erreicht, wobei die Sonne zu 91 Prozent durch den Mond bedeckt war. Um 9 Uhr 59,7 Minuten war die Finsternis beendet. Lichtelektrische Messungen während der Finsternis zeigten durch Einwirkung der Sonne auf eine Fotozelle anstelle

eines Okulars im Fernrohr die Veränderung der Lichtintensität entsprechend der jeweiligen Phase. Von 8 Uhr 22 Minuten bis 8 Uhr 26 Minuten entwickelte sich ein Sonnenhalo, welcher besonders durch die Bildung einer sogenannten Nebensonne in einem Abstand von 22 Grad westlich der verfinsterten Sonne auffiel. Die ständige Registrierung der meteorologischen Daten im Finsternisverlauf, wie auch die Wahrnehmungen phänologischer Merkmale wird allen Besuchern aufgefallen sein; der Reif auf unseren Wiesen nahm um die Finsternismitte an Stärke zu. Deutlich war auch das veränderte Verhalten der Tierwelt zu bemerken: die in den Gärten herumlaufenden Hühner suchten ihre Ställe auf, das Piepsen der Sperlinge verstummte einige Minuten vor der größten Phase, die Krähen zogen krächzend ihren Horsten zu und nur ein Regenpfeifer ließ sich nicht stören. Von 8 Uhr 44 Minuten ab wurden wir alle, aber nur für die Dauer von 10 Minuten, stark beeindruckt von der eigenartigen Verfärbung unserer Umwelt. Diese fahle, fast grünlich blasser Beleuchtung ist typisch für eine Sonnenfinsternis. Sie wirkt am stärksten in der Zone der Totalität. Im Gebiet der DDR wird erst im Jahre 2135 eine totale Sonnenfinsternis beobachtet werden können, während die Totalitätszone am 11. August 1999 über Frankreich, Süddeutschland (Stuttgart-München), Österreich und die südliche Sowjetunion hinwegziehen wird.



Die Besonderheiten einer Sonnenfinsternis wurden früher auf mystische Einwirkungen zurückgeführt; der moderne Mensch hat jedoch längst erkannt, daß die Natur erkennbar ist und alle Erscheinungen und Bewegungen gesetzmäßig ablaufen. Ohne diese Erkenntnis wäre der Flug einer Raumstation zu einem anderen Planeten nicht möglich, wie es gegenwärtig durch die sowjetische Venussonde unter der Anteilnahme der ganzen Welt vor sich geht.

Anschrift des Verfassers:
Edgar Otto, Urania-Sternwarte Eilenburg
Bartholomäusaue 2

Projektionsbilder der Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961

Infolge eines schweren Anfalles von Angina pectoris, gerade im Augenblick der Abreise nach Jugoslawien, war es mir leider nicht vergönnt, die totale Verfinsternung zu erleben. Ich konnte von hier aus, soweit es mein Gesundheitszustand zuließ, einige Phasenbilder auf dem Projektionswege gewinnen. Das schon früher angewendete Verfahren erwies sich trotz sehr rascher Improvisierung auch diesmal wieder als sehr brauchbar, da es vor allem keine Komplikationen hinsichtlich Filter, Vorsicht mit Kamera-Verschlüssen usw. mit sich bringt.

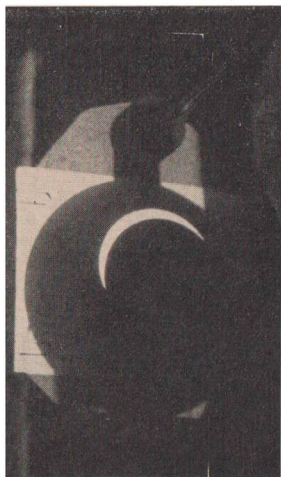


Abb. 16



Abb. 17

Abb. 16 wurde gewonnen mit einem Zeiss-Reisemodell 60/840 mm (AS-Objektiv), orthoskopischem Okular von 25 mm Brennweite, welches das Sichelbild in 20 cm Abstand auf einen am Fernrohr befestigten Schirm entwarf. Die Aufnahme erfolgte mit einer ganz einfachen Kleinbildkamera 1 : 4,5 f = 5 cm (Format 30×40 mm) aus einen Meter Abstand bei $\frac{1}{25}$ sec Belichtung auf Agfa-Isopan 17/10; sie entspricht nahezu der kleinsten in Sonneberg übriggebliebenen Sichel (Bedeckung 91 Prozent).

Abb. 17 ist entstanden durch Projektion der Sichel an die Zimmerdecke mit einem Fernrohr von 50 mm Öffnung und 380 mm Brennweite, Zenitprisma und orthoskopischem Okular von 18 mm Brennweite. Die Aufnahme erfolgte mit einer normalen 24×36-mm-Kleinbildkamera aus 80 cm Entfernung bei $\frac{1}{50}$ sec auf dem gleichen Film wie oben, 1 : 5,6, $f = 5$ cm.

Beide Bilder sind nachvergrößert und, was in diesem Fall beachtet werden muß, bei seitenverkehrt in den Vergrößerungsapparat eingelegten Film kopiert! Bei Betrachtung oder der Aufnahme eines auf einen Schirm projizierten Sonnenbildes von der Objektivseite her erscheint nämlich Osten rechts und Westen links, sofern ein astronomisches Fernrohr benutzt wird. Selbstverständlich spielte sich auch der ganze auf dem Projektionsschirm beobachtete Verfinsterungsvorgang seitenverkehrt ab, aber es war ja leicht, hier entsprechend „umzudenken“. —



Abb. 18

Abb. 18 ist Venus in ihrer verflissenen Sichtbarkeit als Abendstern am 16. März 1961, die Aufnahmen erfolgten mit dem 135-mm-Refraktor der Sternwarte Sonneberg (Zeiss-Objektiv, dreiteiliger Apochromat) und orthoskopischem Okular von 16 mm Brennweite, hinter das eine Zeiss-Tessarkamera von 12 cm Brennweite montiert war. Die Belichtungszeiten sind 2, 1 und $\frac{1}{2}$ sec auf Agfa-Isopan (17/10) gewesen; Filter wurden nicht benutzt.

Anschrift des Verfassers:

Rudolf Brandt, Sternwarte der DAaW
Sonneberg

Die Beobachtung der Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961 an der Sternwarte Bautzen

Wohl selten wird die Entwicklung der Wetterlage mit so großem Interesse verfolgt, wie vor einem seltenen astronomischen Ereignis. So war es auch vor der partiellen Sonnenfinsternis in den Morgenstunden des 15. Februar. Nachdem in den Tagen vorher ein ausgesprochenes Schlechtwettergebiet über unserem Raum gelegen hatte, das auch ergiebige Niederschläge brachte, lockerte in der Nacht vom 14. zum 15. Februar die Wolkendecke auf, und am Finsternistag lachte uns strahlend blauer Himmel entgegen. Pünktlich 06h 45m hatten sich unsere Mitarbeiter in der Sternwarte eingefunden, um noch einmal das gestellte Arbeitsprogramm in allen Punkten durchzusprechen. Gegen 7 Uhr rollte ein Übertragungswagen von Radio DDR, Sender Leipzig, an, und auch die ersten Besucher fanden sich in der Sternwarte ein. Da ging die Sonne am leicht dunstgetrübten Südosthorizont hinter der Bergkette des Oberlausitzer Berglandes auf. Bange Blicke richteten sich zum Westhorizont, wo eine dichte Altocumulusbank aufzog.

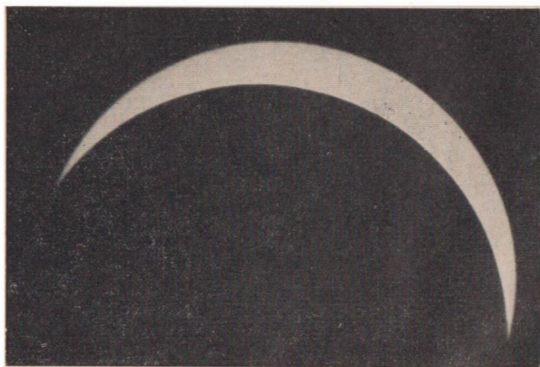


Abb. 19 Aufnahme im Brennpunkt des 130/1950-mm-AS-Refraktors von Zeiss,
17/10, 4 sec

Am 130-mm-Zeiss-Refraktor mit einer Brennweite von 1950 mm waren fieberhafte Arbeiten im Gange – in letzter Minute versagte das Herschel-Prisma und ein strenges Neutralfilter mußte noch eingebaut werden. Da erfolgte auch schon der erste Kontakt. Im Brennpunkt des Refraktors konnten während des Verlaufes der Verfinsterung insgesamt 124 Einzelaufnahmen auf Kleinbildfilmen gewonnen werden. In den kurzen Pausen

zwischen den Aufnahmen wurde das Sonnenbild auf einen Projektions-
schirm geworfen. Auf dem Rundgang rings um die Kuppel wurden mit
einer Kleinbildkamera auf Agfa-Color-Umkehrfilm in Zeitabständen von
10 Minuten von Beginn bis zur Mitte der Finsternis Aufnahmen des Stadt-
bildes hergestellt. Diese Aufnahmereihe ist ein voller Erfolg geworden,
da in den Bildern recht schön die Abnahme der Tageshelligkeit und auch
die farblichen Veränderungen im Landschaftsbild zum Ausdruck kommen.
Andere Mitarbeiter beschäftigten sich mit Messungen der Luft- und Strah-
lungstemperatur und Radiomessungen der Helligkeitsschwankung. Um die
Arbeiten in der Sternwarte nicht zu stören, hatten wir im Freigelände
einen 68-mm-Haase-Refraktor auf Zeiss-Montierung aufgestellt.



Abb. 20 Beobachtung der Finsternis am 68-mm-Haase-Refraktor

Dieses Fernrohr war schon vor Beginn der Finsternis dicht umlagert. Es
nahmen vor allem Studenten des Sorbischen Institutes für Lehrerbildung
Bautzen und die im Rahmen der Lehrerweiterbildung in Bautzen weilenden
Astronomielehrer des Kreises diese Gelegenheit wahr, die Sonnen-
finsternis zu beobachten.

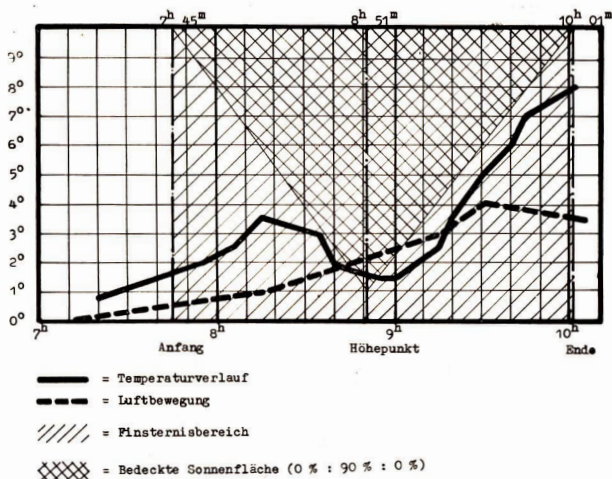
Anschrift des Verfassers:
Hans-Joachim Nitschmann, Bautzen
Städtische Sternwarte

Zur Sonnenfinsternis des 15. Februar 1961

Wenn der für uns unsichtbare Neumond das licht- und wärmespendende Tagesgestirn verdeckt, dann werden verschiedenartige Einflüsse nicht nur die Gemüter der Menschen — einerlei, ob Wissenschaftler oder Naturfreunde —, sondern auch Flora und Fauna der jeweiligen Gebiete des irdischen Lebensraumes berührt. Sehr eingehende Beobachtungen machte bereits der ehemalige Direktor der Dorpater Sternwarte, Prof. Dr. J. H. v. Mädler, während der totalen Sonnenfinsternis des 28. Juli 1851. Es sei gestattet, seinen Bericht hier unverändert wiederzugeben:

„Als ich mich am 28. Juli 1851 zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis nach Brest-Litowsk begeben hatte, war mein besonderes Augenmerk auf die Thier- und Pflanzenwelt gerichtet, da der völlig trübe, regnerische Himmel jede eigentliche astronomische Beobachtung vereitelte. Fast alle Thiere, nur die Pferde nicht, zeigten während der totalen Finsternis und meistens schon $\frac{1}{4}$ Stunde vor derselben, eine merkliche Unruhe. Gänse und Enten fielen in festen Schlaf; Hühner suchten gleichfalls in großer Eile ihre Schlafstellen; kleinere Vögel warfen sich zur Erde und ermunterten sich erst beim Wiedereinbrechen des Tageslichtes; die Auerochsen des Bialowiczer Waldes (die einzigen auf der Erde noch übrigen) wurden unruhig, verbargen sich schnell im Dickicht und stießen ein ihnen eigenenthümliches Geschrei aus, was sie sonst nur selten hören lassen. Einige Pflanzen (wie *Mimosa pudica*, *Acacia lophanta*, *Convolvulus*) falteten ihre Blätter und Blumen; *Bellis perennis* senkte sich mit umgebogenem Stiele zur Erde und erhob sich schnell wieder, als es hell ward; mehrere andere sonst in der Nacht geschlossene Blumen blieben geöffnet. Der lähmende Schreck, welcher die Thierwelt ergreift, kann also nicht vom Anblick des Phänomens herrühren, denn dieser ging hier völlig verloren.“

Spätere Autoren berichten immer wieder von ähnlichen Wahrnehmungen. Interessant wäre jedoch zu wissen, welche tatsächlichen Umstände tierische oder pflanzliche Auffälligkeiten verursachen. Der Verfasser dieser Zeilen war bemüht, während der großen partiellen Sonnenfinsternis des 15. Februar 1961 zur Klärung des Fragenkomplexes, der auch für Amateurbotaniker oder Amateurzoologen interessant sein dürfte, einen Beitrag zu leisten, so bescheiden er auch ausgefallen sein mag. Der eigentliche Finsternisverlauf wurde bei befriedigenden Sichtverhältnissen am Rande eines Dorfes im Bezirk Dresden verfolgt. Es wurde mit einem Refraktor von 160 mm freier Öffnung und einem kleineren Instrument observiert. Gleichzeitig galt die Aufmerksamkeit Temperaturabnahmen und Luftbewegungen. Die Ergebnisse wurden in vergleichenden Kurven graphisch dargestellt. Die beigegebene Skizze macht die Korrelationen zur variierenden Strahlungsintensität deutlich. Das benutzte Thermometer wurde windgeschützt der Sonne ausgesetzt. Die Luftbewegungen sind nach der zwölfteiligen Beaufortskala eingetragen. Die vollen Celsiusgrade entsprechen den Beaufortwerten.



gezeichnet. E. Huhn

Leider erlaubte die Februarfinsternis keine vergleichenden Beobachtungen an Pflanzen. Jedenfalls befanden sich keine am Beobachtungsort. Lediglich Vögel ließen einige Wahrnehmungen zu. Bis etwa gegen 8h 30 m erschienen ihre Stimmen unbekümmert und munter. Daneben machte sich zunehmender Flug in der Sonnenrichtung bemerkbar, wie es hauptsächlich an Sommer- bzw. sonnigen Abenden üblich ist. Fast unausgesetzt wurden die Schatten der fliegenden Vögel auf dem projizierten Sonnenbild sichtbar. Etwa eine halbe Stunde vor und nach der kleinsten Phase (für den Standort um 8h 51 m) wurde kein Vogelflug wahrgenommen. Stimmen erschollen nur selten und vereinzelt. Noch vor dem Austritt des Mondes wurden die Tiere dann wieder laut. Es ist häufig erzählt worden — auch von ernsthaften Autoren —, daß Vögel noch vor dem Moment der Totalität buchstäblich vom Himmel gefallen seien. Diese Feststellung wurde vom Verfasser nicht gemacht.

Zum eigenartigen Verhalten mancher Pflanzen ist der Verfasser geneigt anzunehmen, daß mehr die Temperaturabnahme als die Helligkeitsminderung veranlassend ist. Der Eindruck eines düsteren, fahlgrauen Schleiers, ausgebreitet über Dorf und Landschaft, war nicht länger als 10 Minuten vorhanden. Also erst um 8h 45m konnte dieser „Abenddämmerchein“ als

sicher gelten. Die Temperatur sank aber schon um 8^h 15^m, wie die Messung ausweist. Es sei jedoch erklärt, daß instrumentelle Helligkeitsmessungen hier unberücksichtigt bleiben sollen, weil es lediglich auf den Augenschein ankommt. In welchem Maße die Wärmestrahlung rascher reduziert wird, als die Lichtstrahlung im physisch nicht wahrnehmbaren Bereich, darüber können natürlich nur Instrumente Auskunft geben, die dem Verfasser leider nicht zur Verfügung standen.

Anschrift des Verfassers:

Eberhard Huhn, Bärnsdorf
bei Dresden

ERICH SCHÜTZ

Messungen mit einem Belichtungsmesser

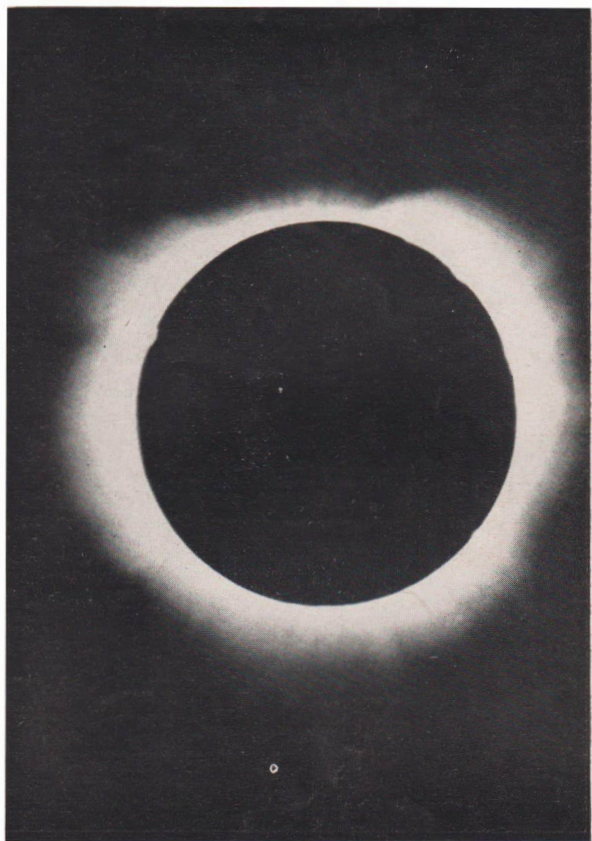
Während der Winterferien beobachtete ich die Sonnenfinsternis am 15. Februar in Weida (Thüringen). Das Südostfeld war zu Beginn der Verfinsternung leicht bewölkt, nach der größten Phase ging die Bewölkung stark zurück. Das Zenitfeld blieb jedoch während der ganzen Verfinsternung wolkenfrei. Mit einem elektrischen Belichtungsmesser habe ich die Helligkeit im Scheitelfeld gemessen. Es ergaben sich folgende Meßwerte:

Zeit	Helligkeitswert (Skalenteile)
8 Uhr 18 Minuten	8,7
8 Uhr 24 Minuten	8,5
8 Uhr 29 Minuten	8,1
8 Uhr 35 Minuten	7,5
8 Uhr 38 Minuten	7,4
8 Uhr 44 Minuten	6,8
8 Uhr 45 Minuten	6,7
8 Uhr 47 Minuten	6,3
8 Uhr 51 Minuten	6,5
8 Uhr 56 Minuten	7,0
8 Uhr	7,6
8 Uhr 5 Minuten	8,0
8 Uhr 11 Minuten	8,6
8 Uhr 15 Minuten	9,0
8 Uhr 19 Minuten	9,4
8 Uhr 23 Minuten	9,8
8 Uhr 27 Minuten	10,0
8 Uhr 31 Minuten	10,2

Anschrift des Verfassers:

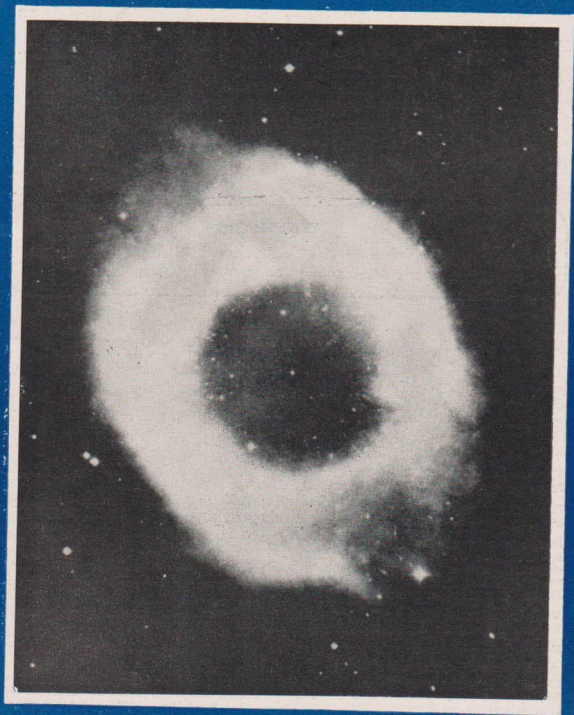
Erich Schütz, Hildburghausen
Bergers Privatweg 2





Astronomische Zeitung

3
1961



INHALTSANGABE

3. Jahrgang

	Seite
	Glückwunschadressen 57
PFAFFE, H.	Der erste bemannte Weltraumflug 59
PFAFFE, H.	Mensch und Automat beim Weltraumflug 60
PFAFFE, H.	Sensationen um Mars 62
HERRMANN, D.	Johannes Kepler und die Geschichte der Auffindung der Planetengesetze 64
OTTO, E.	30 Jahre Urania-Sternwarte Eilenburg 70
PFAFFE, H.	Die Urania-Sternwarte Eilenburg be- steht 30 Jahre 77
	Meßergebnisse der Sonnenfinsternis- expedition des Deutschen Kulturbun- des am 15. Februar 1961 in Bol/Jugo- slawien 80

Titelbild:

Planetarischer Nebel NGC 7293 im Sternbild des Wassermann

Nach einer Aufnahme des Mount Palomar Observatory

Herausgeber: Deutscher Kulturbund, Kommission Natur- und Heimatfreunde des Präsidialrates, Zentraler Fachausschuß Astronomie.

Redaktion: Karl-Heinz Neumann, Berlin-Friedrichshagen Ravenstein, Promenade 5. – Herbert Pfaffe, Berlin NO 55, Küselstraße 16.

Die „Astronomische Rundschau“ erscheint sechsmal im Jahr. Bezugspreis 6,- DM pro Jahrgang. – Einzelheft 1,- DM, einschließlich Zustellgebühr – einzuzahlen per Postanweisung unter Kennwort „Astronomische Rundschau“ an die Abteilung Natur- und Heimatfreunde des Deutschen Kulturbundes Berlin C 2, Littenstraße 79a.

Versand: Deutscher Kulturbund, Abteilung Natur- und Heimatfreunde, Berlin C 2, Littenstraße 79a, Fernsprecher 51 53 84/85.

Bestellungen nehmen die Redaktion und die Abteilung Natur- und Heimatfreunde entgegen.

Beiträge können nicht honoriert werden. Autoren größerer Artikel erhalten bis zu 10 Gratisexemplare. Bei kleineren Mitteilungen werden 3 Hefte als Belegexemplare geliefert.

V 19 8 1 1374 – Ag 203 058 61

GLÜCKWUNSCHADRESSEN

An den

Astronomischen Rat

der Akademie der Wissenschaften der UdSSR

Moskau

Mit dem Start des ersten bemannten Weltraumschiffes und der glücklichen Rückkehr des mutigen Astronauten Major J. A. Gagarin hat die Sowjetunion den größten wissenschaftlichen Erfolg unserer Zeit errungen.

Unsere begeisterten Glückwünsche gelten dem Pionier der Weltraumfahrt und dem ganzen sowjetischen Volke.

Deutscher Kulturbund

**Kommission Natur- u. Heimatfreunde
des Präsidialrats**

Zentraler Fachausschuß Astronomie

EDGAR OTTO

Vorsitzender

**An den
Astronomischen Rat
der Akademie der Wissenschaften der UdSSR
Moskau**

Eilenburg, den 7. August 1961

Der Start des sowjetischen Raumschiffes Wostok II und die erfolgreiche Landung des Astronauten German Stepanowitsch Titow nach 17 Umrundungen der Erde bedeutet eine gewaltige technische und physische Leistung. Durch diese erregende Tat wurde wiederum unter Beweis gestellt, daß die Sowjetunion auf dem Weg in das Weltall an der Spitze marschiert.

Alle Amateur-Astronomen der Deutschen Demokratischen Republik und das Beobachtungs-Kollektiv der Satellitenstation 124 in Eilenburg sind voller Begeisterung über diese wissenschaftliche Großtat und beglückwünschen den erfolgreichen Astronauten und mit ihm das ganze Sowjetvolk.

Möge in den westlichen Ländern bald die Einsicht kommen, daß es jetzt an der Zeit ist, gemeinsam alle Mittel für die Förderung der friedlichen Weltraumfahrt einzusetzen, anstatt die gefährlichen Bemühungen zur Entfaltung eines Atomkrieges fortzusetzen.

Die Sowjetunion hat durch die Verkündung ihres neuen Programms bewiesen, daß sie den Frieden will.

**Deutscher Kulturbund
Kommission Natur- u. Heimatfreunde
des Präsidialrates
Zentraler Fachausschuß Astronomie
EDGAR OTTO
Vorsitzender**

Der erste bemannte Weltraumflug

Ein uralter Traum der Menschheit wurde Wirklichkeit. Vor fast 100 Jahren schrieb der bekannte französische Romanschriftsteller Jules Verne seinen berühmten Roman „Reise in 80 Tagen um die Erde“. Wie weit sind wir über die Vorstellungen der damaligen Zeit hinausgewachsen? Der erste Mensch in einem Weltraumschiff war der Major der sowjetischen Luftstreitkräfte Juri Alexejewitsch Gagarin. Zu einer Umrundung der Erde benötigte er nicht 80 Tage, sondern ganze 108 Minuten, wobei das Start- und Landemanöver mit eingerechnet ist. Zum ersten Male erreichte ein Mensch von einem hochleistungsfähigen Trägerraketensystem auf eine elliptische Bahn um die Erde gebracht, die erste astronautische Geschwindigkeit. Was auf der Erde in Zentrifugen, auf Raketenschlitten, in schalldichten Unterdruckkammern, in Vibratoren und anderen Geräten in einem wissenschaftlichen Training vorbereitet wurde, konnte zum ersten Mal erfolgreich im Weltenraum angewandt werden. Der erste Weltraumpilot war höchsten Belastungen ausgesetzt und hat sie vollkommen gesund überstanden. Bekanntlich beträgt der Beschleunigungsandruck nach dem Start der Trägerrakete bis zu 8 g. Unter „g“ verstehen wir die Fallbeschleunigung an der Erdoberfläche. Ein Beschleunigungsandruck von 8 g entspricht einer Belastung mit dem 8fachen Körpergewicht. Dieser Zustand führt bei Brennschluß des letzten Triebwerkes des Trägerraketensystems plötzlich in den Zustand der Schwerelosigkeit über.

Wenn das Raumschiff nach erfolgreicher Bremsung auf eine Rückkehrbahn zur Erde überwechselt und kurz danach in die dichten Schichten der Erdatmosphäre eintaucht, bringt der durch die Bremsung der Luftschichten wirksame Verzögerungsdruck sogar eine Belastung mit sich, die 10 g, also dem 10fachen Körpergewicht entspricht.

Die Bahn des ersten bemannten Raumschiffes war eine Ellipse mit einem Perigäum von 175 km und einem Apogäum von 302 km. Besonders jedem Amateurastronomen wird die Großartigkeit des Experimentes besonders deutlich geworden sein, wenn er bedachte, daß sich ein Raumschiff auf dieser Bahn nach dem 2. Keplerschen Gesetz bewegt. Aus diesem Gesetz, welches besagt, daß der Leitstrahl in gleichen Zeiten gleiche Flächen überstreicht, geht hervor, daß die Geschwindigkeit des Raumschiffes in jedem Abschnitt der Bahn unterschiedlich gewesen sein muß. Nur eine genaueste Kenntnis der Geschwindigkeit an dem Punkt der Bahn, von dem aus das Raumschiff zur Erde zurückgeholt wurde, und eine darauf erfolgte genaueste Dosierung des Bremsimpulses konnte die Landung sicherstellen. Durch dieses Ereignis des ersten bemannten Raumfluges hat die Amateurastronomie eine ganz besondere Bedeutung gewonnen. Nie war das Interesse der Bevölkerung an astronomischen Problemen, die mit der Weltraumfahrt eng zusammenhängen, so groß wie heute. In der Zeit, die seit dem ersten Start eines künstlichen Satelliten verflossen ist, ist die Astronomie um mehr neue Erkenntnisse reicher geworden als in den vergangenen 300 Jahren. Aus unseren besten Volks- und Schulsternwarten haben sich Satellitenbeobachtungsstationen entwickelt, deren wissenschaftlich wertvolle Arbeit aus dem internationalen Beobachtungsprogramm nicht mehr hinwegzudenken ist. Möge der Start des ersten bemannten Raumschiffes diesen Einrichtungen Ansporn sein, ihre wissenschaftliche

und populärwissenschaftliche Arbeit noch zu verstärken, um allen Menschen in unserer Republik nicht nur ein besseres Allgemeinwissen zu vermitteln, sondern um ihnen auch zu beweisen, welcher großen Friedens-taten im Sinne der Entwicklung einer fortschrittlichen Wissenschaft das sozialistische Lager heute fähig ist.



Abb. 1 Am 14. April 1961 erstattete J. A. Gagarin auf dem Flugplatz Wnukow dem sowjetischen Ministerpräsidenten Meldung über die erfolgreiche Erfüllung seines Auftrages

Aufnahme Zentralbild/TASS

HERBERT PFAFFE

Mensch und Automat beim Weltraumflug

In den Tagen und Wochen nach dem epochemachenden ersten bemannten Weltraumflug des sowjetischen Majors J. A. Gagarin tauchte immer wieder folgende Frage auf: War der erste Weltraumpilot in seinem Raumschiff handelndes Subjekt oder war er — vergleichbar mit den Vorversuchen mit Hunden — nur ein Objekt der Automaten, die von Bord und von der Erde aus seinen Flug überwachten und sicher lenkten?

Wir kommen in diesem Zusammenhang auf das Verhältnis Mensch-Automatik zu sprechen, das aber kein spezielles Problem der Raumfahrt, sondern ein allgemeines der Entwicklung der menschlichen Gesellschaft ist. Man muß dazu folgendes feststellen: Die Automatik auf der Erde wie auch im Weltall wird von Menschen geschaffen, um ihnen zu helfen, ihre Ziele zu erreichen. Die Automatik leistet dem Menschen große Dienste, weil ihr

Reaktionsvermögen sowohl in bezug auf den Umfang als auch das Tempo dem menschlichen Denkmechanismus weit überlegen ist. Immer aber bleibt der Mensch Herr der Automaten. Auch die vollendetste Maschine kann nicht mehr leisten, als ihr der Konstrukteur aufgibt, das heißt, sie vermag nur das, wozu sie programmiert ist.

Der erste Weltraumfahrer Gagarin hat nach seinem Flug auf der Pressekonferenz in Moskau gesagt, daß Weltraumpiloten arbeiten müssen, daß er während seiner Umrundung unseres Planeten ein umfangreiches Programm zu erfüllen hatte und alles, was man ihm zu tun vorher aufgegeben hatte, auch gut erfüllen konnte. Worum ging es dabei wohl in erster Linie? Wir müssen bedenken, daß es sich um den ersten bemannten Weltraumflug überhaupt handelte! Ein Mensch wurde zum ersten Mal höchsten körperlichen Beanspruchungen ausgesetzt in einem Raum, der zuvor niemals von Menschen betreten wurde.

Bekanntlich beträgt der Beschleunigungsdruck nach dem Start der Trägerrakete bis zu „8 g“, was einer Belastung mit dem 8fachen Körpergewicht entspricht. Dieser Zustand führt bei Brennschluß des letzten Triebwerkes des Trägerraketensystems plötzlich in den Zustand der Gewichtslosigkeit (Schwerelosigkeit) über.

Wenn das Raumschiff nach erfolgreicher Bremsung auf eine Rückkehrbahn zur Erde überwechselt und kurz danach in die dichten Schichten der Erdatmosphäre eintaucht, bringt der durch die Bremsung der Luftschichten wirksame Verzögerungsdruck sogar eine Belastung mit sich, die „10 g“, also dem zehnfachen Körpergewicht entspricht.

Vor dem ersten bemannten Raumflug war man sich doch keineswegs sicher, ob der Mensch während dieser zeitweilig enorm hohen körperlichen Belastung oder im Zustand der Schwerelosigkeit überhaupt in der Lage ist, normal zu reagieren. Wenn auch die sorgfältigen Vorbereitungen in Raketenschlitten, Zentrifugen, schalldichten und Unterdruckkammern sowie Vibratoren dafür sprachen, daß der sorgfältig trainierte Testpilot den meisten Ansprüchen genügen wird, so kamen hier doch noch besondere Gesichtspunkte hinzu:

1. Man kann die Verhältnisse in den Vorbereitungsanlagen auf der Erde den tatsächlichen Bedingungen im Weltenraum nicht völlig anpassen.
2. Es handelt sich zum ersten Mal um den Flug eines Menschen in den Weltenraum, also um ein bewußt denkendes und handelndes Wesen, dem zum Unterschied gegenüber den vorausgeschickten Tieren die ganze Bedeutung und Tragweite seines Unternehmens einschließlich aller möglichen Gefahrenmomente voll bewußt ist.

Konnte man von vornherein wissen, ob die mit dem Flug verbundene psychische Belastung es gestattete, schnell und sicher genug zu reagieren? Deshalb war das Experiment mit einem wissenschaftlichen Test verbunden. Es galt festzustellen, wie die Reaktionsfähigkeit des Menschen in allen Phasen dieses ersten bemannten Raumfluges ist. Deshalb hatte Gagarin in erster Linie ein ganzes wissenschaftliches Programm abzuwickeln, hatte er Knöpfe zu drücken, Hebel und Schalttafeln zu bedienen. Er konnte auch wissenschaftliche Meßgeräte einstellen, die ihm jeweils Angaben über seinen Standort und die Bedingungen seiner äußeren Umgebung machten. Aber der erste Weltraumpilot hatte zweifellos nicht mit allen jenen Geräten zu tun; die seinen Flug vom Start bis zur Landung sicher lenkten.

Es wäre doch auch unklug, erst Maschinen zu ersinnen, deren Reaktionsvermögen Millionen Mal schneller als das des Menschen ist und dann durch subjektives Eingreifen diesen von Menschen geschaffenen Sicherheitsfaktor wieder zunichte zu machen.

Das bedeutet aber nicht, daß nicht prinzipiell die Möglichkeit besteht, Geräte zur Lenkung und Steuerung auch selbst zu bedienen. Diese Probleme werden aber erst später bei längeren Weltraumflügen Bedeutung bekommen. Bei dem ersten Flug galt es vor allem, die Geräte und die Automatik während ihrer Tätigkeit zu überprüfen. Die Automatik des kosmischen Fluges kann nur dann wirksam weiterentwickelt werden, wenn der Mensch sie unmittelbar beobachtet und kontrolliert. Dem Sicherheitsfaktor wurde größte Bedeutung geschenkt. Die wichtigsten Geräte waren jeweils zweimal an Bord vorhanden.

Die Hauptbedeutung des bemannten Raumfluges besteht im bewußten Erlebnis der Raumfahrt. Die Schilderungen, die Gagarin von seinem ersten Weltraumflug gab, hätten beim besten Willen keine Maschinen geben können.

Während eine Foto- und Fernsehkamera oder irgendein anderes Meßgerät nur immer einen bestimmten Fakt registrieren oder abbilden können, ist allein der Mensch in der Lage, die Gesamtheit der Eindrücke zu erfassen und zu verarbeiten. Das aber ermöglicht erst die tiefen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Meßwerten zu erkennen und zu neuen Erkenntnissen vorzustoßen.

Der Mensch wird also auch beim Weltraumflug überall dort die von ihm geschaffene Automatik für sich arbeiten lassen, wo sie seinem Reaktionsvermögen überlegen ist. Der Mensch kann aber die mitgeführten Geräte nicht nur überwachen, er kann auch an Bord kleinere Fehler selbst beheben. Wenn z. B. ein Magnetometer ausfällt und man hat noch eine tagelange Reise vor sich bis zum Ziel, so kann man dieses in Ruhe wieder in Ordnung bringen. Wenn der Mensch unter gewissen Bedingungen sich der von ihm geschaffenen Automatik anvertraut, so bedeutet das noch lange nicht, daß er willenloses Objekt ist, im Gegenteil:

Im Kollektiv mit den Konstrukteuren der Automatik und den Wissenschaftlern in den Beobachtungszentren auf der Erde, von denen aus man seinen Flug verfolgt, ist er bewußt handelndes Objekt der Weltraumfahrt.

HERBERT PFAFFE

Sensationen um Mars

Als der italienische Astronom Schiaparelli im vorigen Jahrhundert schnurgerade dunkle Linien auf unserem Nachbarplaneten Mars entdeckte und diese als Marskanäle bezeichnete, glaubten viele Menschen, nun sei die Existenz von hochentwickelten menschenähnlichen Lebewesen auf dem Mars nachgewiesen.

Sie wurden in ihrer Auffassung noch bestärkt, als man zuweilen auf dem dunklen, nicht beleuchteten Teil der Marsscheibe, unweit der Grenze, wo sich Tag und Nacht scheiden, helle scheinbar leuchtende Punkte entdeckte. Da glaubten viele, daß es sich um nichts anderes als intensive Leuchtsignale

handeln könne, mit denen die Marsbewohner versuchten, ihre Existenz den Erdmenschen mitzuteilen. Die Wissenschaft brachte dann aber bald den Nachweis, daß es sich um irrige Deutungen der beobachteten Objekte handeln müsse. Was wir als schnurgerade Linien auf dem Mars erkennen und als Kanäle bezeichnen, ist in Wirklichkeit viele tausend Kilometer lang und einige hundert Kilometer breit. Was müßten das für gigantische technische Wunderwerke sein, wenn sie von Menschenhand geschaffen wären. Hinzu kam noch, daß man mitunter während einer Beobachtungsnacht einige Kanäle sich vor den Augen des am Fernrohr sitzenden Astronomen verdoppeln sah.

Darauf versuchten Wissenschaftler nachzuweisen, daß es sich bei den Marskanälen um optische Täuschungen handle. Aber nur allzu hartnäckig wurden viele dieser Kanäle immer wieder aufs Neue identifiziert. Nun kam man zu der Meinung, daß es sich bei den Marskanälen um Vegetationsstreifen handeln müsse, die sich längs unter der Oberfläche des Mars liegender Flüsse ausbreiten. Des Rätsels Lösung dürfte jetzt der wissenschaftliche Sekretär des Astronomischen Moskauer Sternberginstituts Dawydow gefunden haben. Anhand einleuchtender kosmogonischer Überlegungen wies er nach, daß das Marsinnere in vergangenen Zeiten große Mengen von Kristallwasser ausgeschieden haben müsse. Bei der relativ großen Sonnenentfernung unseres Nachbarplaneten muß der sich auf der Marsoberfläche bildende Ozean an der Oberfläche gefroren sein. Durch erdbebenähnliche Vorgänge können leicht tiefe und langgestreckte Risse in der Eisdecke entstehen. Durch diese Risse dringt Wasser an die Oberfläche und in die Atmosphäre. Dieses Wasser läßt längs dieser Spalten eine streifenförmige Vegetation oder Ketten von Oasen entstehen, die das von der Erde beobachtende Auge zu schnurgeraden Streifen verbindet.

Über das Oberflächeneis des Mars ragen die oberen Teile von Gebirgen empor. Durch die Verwitterung dieser Gebirgsteile ist das Eis mit rötlichem Verwitterungstaub bedeckt und deswegen für den Erdbeobachter nicht erkennbar.

Die moderne Wissenschaft ist heute der Auffassung, daß es auf den Planeten unseres Sonnensystems keine hochentwickelten menschenähnlichen Lebewesen gibt. Wohl aber vermutet man solche in der Nachbarschaft sonnenähnlicher Sterne unserer Milchstraße. Deshalb werden auch gegenwärtig mit Hilfe von 25 m und 40 m Radioteleskopen Funksignale zu diesen Sternen gesandt in der Hoffnung, von dort existierenden intelligenten Lebewesen Antwort zu erhalten.

Anschrift des Verfassers:
Herbert Pfaffe, Berlin NO 55
Küselstraße 16

Johannes Kepler und die Geschichte der Auffindung der Planetengesetze

Würde man einer großen Zahl naturwissenschaftlich einigermaßen gleich gebildeter Menschen die Aufgabe stellen, die bedeutendsten Gelehrten der Vergangenheit aufzuzählen, Männer, die uns alle vorwärtsgebracht, unserer Erkenntnis aufwärts verholfen haben, so müßten die Befragten wahrscheinlich nach einigem Zögern feststellen, daß sie sich in eine verzwickte Sache eingelassen haben, wohl wüßte jeder ein paar Namen zu nennen, aber während der erste X ruft, versucht der zweite mit seinem Y gerade das Z des dritten zu übertönen. Zweifellos gibt es aber auch Namen, über die nicht gestritten wird, Männer, die sich im Gedächtnis der Menschheit als bedeutend eingepreßt haben und deren Leistungen über jeden Zweifel erhaben sind.

Zu ihnen zählt Johannes Kepler, der durch seine Arbeiten das Tor öffnete zur modernen Astronomie und damit zu grundsätzlich neuen Betrachtungsweisen. Keplers wissenschaftliches Werk umfaßt viele Gebiete der Mathematik, Astronomie und Physik. Er hat sich in der Vorgeschichte der Differential- und Integralrechnung einen Namen gemacht. Aus seiner Feder stammen zahlreiche Abhandlungen zur geometrischen Optik, zur Fernrohrtheorie und zur Lehre vom Licht. In dem damals aktuellen Streit um die Einführung des Gregorianischen Kalenders machte er sich, gleich Tycho Brahe und Bartholomäus Scultetus, zu einem Fürsprecher des Fortschritts. Dennoch: in erster Linie ist Kepler der Nachwelt durch seine Planetengesetze im Gedächtnis geblieben.

In der Tat zählt die Auffindung der Bewegungsgesetze der Planeten zu den großartigsten Leistungen, die je auf naturwissenschaftlichem Gebiet hervorgebracht wurden. Sie zeugte nicht allein vom mathematisch-erfinderrischen Genie Keplers, sondern ist zugleich auch von erkenntnistheoretischer Bedeutung für die gesamte Naturwissenschaft. Kepler beschritt nämlich bei der Lösung seiner Aufgabe einen Weg, der die mittelalterliche und vormittelalterliche Wissenschaft qualitativ von der modernen abtrennt. Die neue Grundansicht, von der Kepler ausging, war namentlich durch den großen englischen Philosophen und Staatsmann Bacon begründet und von dem berühmten Italiener Galilei zu ersten Erfolgen geführt worden. Wenn man kurz ausdrücken will, worin das Wesen dieses Neuen bestand, so kann man sagen, daß es sich um einen Prozeß der „Verweltlichung“ der Wissenschaft handelte. Bacon erkannte, daß nicht das reine Denken zur Erkenntnis führt, sondern daß jede wissenschaftliche Erkenntnis von der sinnlichen Wahrnehmung, d. h. vom Experiment, von der Wirklichkeit ihren Ausgang nehmen muß. Marx nannte Bacon auf Grund dieser Entdeckung den „Stammvater des englischen Materialismus“. Mit Bacon und Galilei trat das Experiment als naturwissenschaftliche Methode auf den Plan!

In welcher genialen Weise sich Kepler diese Gedanken zu eigen machte, werden wir später sehen.

Kepler absolvierte gerade ein Studium der Theologie in Tübingen, als er zum ersten Mal mit dem System des Kopernikus Bekanntschaft machte. Kaum 22 Jahre alt, hörte er an der Tübinger Universität aus Neigung Vor-

lesungen über Mathematik bei Michael Maestlin, einem scharfsinnigen Manne und Anhänger des Kopernikanischen Weltsystems. Maestlin, der 1584 aus Italien nach Deutschland gekommen war und schon dort den jungen Galilei für das heliozentrische System begeistert hatte, verstand es, trotz entgegengesetzter Vorschriften auch in Deutschland über das neue Weltbild zu sprechen. Kepler war sogleich für die Ideen des Kopernikus eingenommen. Ihn bestach vor allem die große Einfachheit des neuen Systems, welche sich mit der immer komplizierter werdenden Epizykeltheorie des Ptolomäus überhaupt nicht messen konnte. Seit jenen Vorlesungen bei Michael Maestlin war Kepler ein glühender Anhänger des Kopernikus, dessen System er fortan mit großer Leidenschaft verteidigte und dessen Ausbau und Begründung er sein Leben widmete.

Dennoch waren ihm Mathematik und Astronomie im Grunde noch recht gleichgültig geblieben. Deshalb ist es nicht ohne Bedeutung, daß Kepler nach vollendetem Theologiestudium auf theologischem Gebiet kein Betätigungsfeld finden konnte. Seine offene Ablehnung der scholastisch-dogmatischen Religion, wie sie damals herrschte, brachte ihm auf seinem Universitätszeugnis die Bemerkung ein, daß er, obwohl von besonderem Redetalent, für den Dienst der Württembergischen Kirche untauglich sei.

In dieser Situation nahm Kepler ein Angebot an, welches ihn als Lehrer der Mathematik und Moral an das Provinzialgymnasium zu Grätz verpflichtete. Auf seine damals noch geringen mathematischen Kenntnisse anspielend, schrieb er darüber später:

„Ich trat die Stelle mit mehr Zuversicht auf meinen Verstand als auf meine Kenntnisse nur unter der ausdrücklichen Verwahrung an, daß ich meinem Rechte auf eine andere Laufbahn, die mir glänzender erschien, nicht entsage.“

Einmal in der Stellung, mußte sich Kepler nun notgedrungen mit mathematischen Studien die Zeit vertreiben. Bald war er weit über das notwendige Schulwissen hinaus und lernte die Mathematik schätzen als eine Wissenschaft, die „allein befriedigt den Geist, durch ihre außerordentliche Gewißheit“. Ein Auftrag, sich mit Fragen der Zeit- und Kalenderrechnung zu befassen, führte ihn nun auch in nähere Beziehung zur Astronomie. So war die Anstellung in Grätz im besten Sinne des Wortes folgenschwer für sein ganzes Leben.

Nun war Kepler viel zu gründlich, viel zu sehr auf der Suche nach Wahrheit, als daß er es bei oberflächlichen Untersuchungen hätte bewenden lassen können. Er drang tiefer. Ihn interessierten die Bewegungen der Planeten. Ebenso, wie Ptolomäus für sein geozentrisches System die Epizykeltheorie erfunden hatte, mußte sich die Bewegung der Planeten auch im Kopernikanischen System beschreiben lassen. Kepler glaubte an die Möglichkeit, kraft der menschlichen Intelligenz diese Aufgabe lösen zu können. Daß ihm hierbei in erster Linie die Begeisterung für das Kopernikanische System leitete; verraten seine eigenen Äußerungen, in denen er davon spricht, daß er es als seine Pflicht und Aufgabe betrachtet habe, die Lehre des Kopernikus, die er in seinem „Innern als wahr erkannt habe“ und deren Schönheit ihn beim Betrachten mit „unglaublichem Entzücken“ erfüllt habe, mit allen Kräften seines Geistes zu verteidigen.

So spekulierte er allen möglichen Zusammenhängen zwischen den Entfernungen der Planeten, ihren Stellungen am Himmel und ihren Bewegungen

nach. Zunächst ohne Erfolg. Dann kam ihm, halb zufällig, wie er berichtet, die Idee, die Planetenentfernungen mit den fünf regulären Körpern in Beziehung zu bringen, da er in der Regelmäßigkeit geometrischer Gebilde die Grundgesetze des Aufbaus der Welt vermutete. Kepler fand: beschreibt man in die fünf regelmäßigen Körper (Tetraeder, Würfel, Oktaeder, Dodekaeder, Ikosaeder) eine Kugel dergestalt, daß sie die Seitenflächen des jeweiligen Körpers berührt, umschreibt man dieselben Körper mit Kugelflächen, welche sämtlich die Spitzen der Körper berühren, so findet man bei Kombination der Körper und Kugelflächen miteinander Abstände vor, die denen der Planeten entsprechen. Diese Ergebnisse seiner Untersuchungen schickte Kepler als Manuskript nach Tübingen an die Universität. Sein Lehrer Maestlin – aufgefordert zu einer Stellungnahme – äußerte sich folgendermaßen zu der Schrift: „Die Sache ist so neu, daß sie noch in keines Menschen Sinn gekommen und so sinnreich ausgeführt, daß sie sehr würdig ist, den Gelehrten bekanntzuwerden.“

Trotz dieses guten Urteils von seiten eines Fachmannes konnte das Manuskript nicht dem Druck übergeben werden. Man behauptete, in diesem Buch werde der Versuch unternommen, die Bibel zu widerlegen. Indem Kepler in seiner Schrift die Meinung vertrat, die Bibel sei kein Lehrbuch der Naturwissenschaft, hatte er die dogmatischen Schreier aller Richtungen gegen sich. Nur unter Schwierigkeiten wurde schließlich die Drucklegung im Jahre 1596 möglich. Das Manuskript erschien als Buch unter dem Titel „Das Geheimnis des Weltbaus“ („Mysterium cosmographicum“). Was den Inhalt dieses Werkes anbelangt, so hatte Kepler (wie wir gesehen haben) eher etwas in die Natur hineinkonstruiert, als die wirklichen Gegensätze aus ihr entnommen. So stellt sein Jugendwerk eine eigenartige Mischung aus Spekulation und Erkenntnis, aus Mystizismus und Wissenschaft dar. Dennoch: die Art der Behandlung des Stoffes hatte gezeigt, daß man von Keplers Talent noch einiges zu erwarten habe. Galilei in Italien, dem Kepler ein Exemplar des Buches geschickt hatte, antwortete: „Ich wünsche mir Glück, in Dir einen Genossen in dem Forschen nach Wahrheit . . . gefunden zu haben . . . Ich selbst habe viele Gründe und Beweise für die Wahrheit dieser Lehre (des Kopernikus D. H.) ausgearbeitet, aber bis jetzt nicht gewagt, sie dem Druck zu übergeben . . . Meine Gedanken werde ich öffentlich bekannt machen, wenn mehrere existieren, die so sind, wie Du . . .“

Das Erscheinen des „Mysterium cosmographicum“ war von besonderer Wichtigkeit in Hinblick auf die Tatsache, daß der berühmte Tycho Brahe auf diese Art von dem Werk und seinem Schöpfer Kenntnis nahm. Er lobte den scharfen Intellekt Keplers, der sich in diesem Buch offenbare, tadelte aber gleichzeitig die heliozentrische Grundlage des Ganzen. Für ihn als Beobachter stand zwar die Unrichtigkeit des geozentrischen Weltbildes fest, doch vermochte er, mangels Beweisen nicht, dem System des Kopernikus seine Stimme zu geben.

So neigte er selbst zu einem eigenartigen Kompromißsystem, in welchem die Sonne um die Erde und die anderen Planeten um die Sonne laufen sollten. Neben dieser, von seinem Standpunkt verständlichen Kritik, gab er Kepler jedoch noch einen außerordentlich wertvollen Ratschlag, indem er darauf hinwies, daß mit der „Geometrisierung“ der Natur – die ihm, Tycho, als etwas Künstliches erschien, nichts gewonnen sei, sondern, daß man die Gesetze der Natur aus ihr selbst finden müsse. In diesem Zusammenhang lud er Kepler ein, zu ihm zu kommen und von seinen Beob-

achtungen Gebrauch zu machen, Kepler zögerte keinen Moment. Schließlich war Tycho Brahe der unumstrittene König unter den beobachtenden Astronomen seiner Zeit.

So ging Kepler im Jahre 1600 zu Tycho Brahe, der ihn bei Kaiser Rudolf II. als den würdigsten Fortsetzer der von ihm – Tycho – begonnenen Arbeiten namhaft gemacht hatte. Die erste Begegnung mit Tycho Brahe wurde für Kepler zu einer Enttäuschung. Der unbeschreibliche Stolz des großen Beobachters und seine kalte, jeden persönlichen Kontakt verhin-dernden Art, machten dem sensiblen Kepler das Leben schwer. Als noch wirtschaftliche Schwierigkeiten hinzukamen, begab er sich kurzerhand nach Deutschland zurück. Aber auch hier blieb ihm nichts erspart. Die Wider-wärtigkeiten waren noch größer, so daß ihm schließlich nichts anderes blieb, als zu Tycho zurückzukehren. Eine echte Zusammenarbeit entstand jedoch nicht, zumal sich beide Wissenschaftler auch noch in ihrer An-schauung uneinig waren, war doch Kepler Kopernikaner und Tycho ein fanatischer Anhänger seines Kompromißsystems.

Die Beobachtungen Tychos freilich standen jenseits jeder Kritik. Für Kepler allerdings waren sie nur eine Bestätigung seiner eigenen Ansichten: „Jede Beobachtung auf der Kaiserlichen Sternwarte ist eine Widerlegung des Tychonischen Systems . . . Je mehr Tycho sich darüber ärgert, desto mehr freue ich mich.“

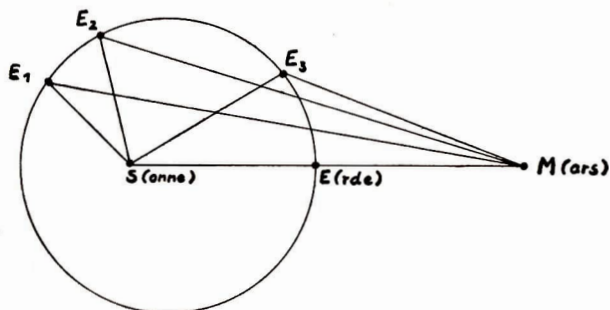
Nach dem Tode Tycho Brahes wurde Kepler zu seinem Nachfolger be-stimmt. Zwar hatte er immer noch riesige Schwierigkeiten zu überwinden, hauptsächlich in Gestalt eines nervenzermürbenden Kampfes mit den Tychonischen Erben. Dafür stand ihm jetzt aber der Schatz der Beobachtungen zur Verfügung, um so kostbarer für ihn, als er sich wegen seiner zar-ten Gesundheit eigenen Beobachtungen nicht widmen durfte.

So konnte sich Kepler endlich wieder der ihn seit Jugend beschäftigenden Frage nach den wirklichen Gesetzen der Planetenbewegung zuwenden. Fest entschlossen und voller heiterer Zuversicht allen auf ihn einstürmenden Gehässigkeiten entgegentretend, begann er, den Umständen zum Trotz, seine gewaltige Arbeit.

Grundlage der Arbeit sollten die Beobachtungen werden. „Die Wissen-schaften gehen alle von der Erfahrung aus“ und „Es dürfen die Spekula-tionen a priori nicht gegen die offenkundige Erfahrung verstoßen, sie müs-sen vielmehr mit ihr in Übereinstimmung gebracht werden“. Kepler war also gewillt, die Fehler des „Mysterium“ nicht zu wiederholen.

Dennoch: Das Problem, für dessen Lösung die richtige Grundanschauung eine notwendige Voraussetzung war, bereitete trotzdem Schwierigkeiten. Die Tychonischen Beobachtungen waren ja alle geozentrisch, d. h. von der Erde aus gesehen, und, wie üblich, in Deklination und Rektaszension an-gegeben. Zudem geht die Bewegung der Erde in die scheinbaren Bewegun-gen der Planeten mit ein, ist selber aber unbekannt. Folgerichtig versuchte Kepler deshalb zuerst eine Bestimmung der Erdbahn. Für die Lösung die-ser Teilaufgabe ersann er eine ebenso genial-originelle wie einfache Me-thode. Er ermittelte nämlich die Stellung der Erde zu einem bestimmten Zeitpunkt aus den geozentrischen Beobachtungen von Mars und Sonne so, als würde sie vom Mars aus betrachtet; dabei ergaben sich die Ent-fernungen allerdings in Einheiten, die der Entfernung Sonne–Mars ent-sprachen. Vereinfacht dargestellt, sieht die Feststellung der Erdbahn dann so aus: Es sei ein Zeitpunkt vorgegeben, zu dem Sonne–Erde und Mars in einer Linie stehen (siehe Zeichnung). Durch geozentrische Messungen des

Marsortes wird die Richtung der Verbindungsgeraden SEM bestimmt. Da nun die Umlaufzeiten des Mars und der Erde um die Sonne nicht übereinstimmen, wird es im allgemeinen so sein, daß die Erde, wenn der Mars die Verbindungslinie SEM wieder schneidet (nach einem ganzzahligen



Zeichnung Bestimmung der Erdbahn (Zeichnung nicht maßstabgetreu)

Vielfachen eines siderischen Marsjahr), sich an irgend einem anderen Punkt ihrer Bahn befindet, sagen wir in E_1 . Mißt man zu diesem Zeitpunkt die geozentrischen Örter der Sonne und des Mars, so kennt man in dem entstehenden Dreieck den Winkel SE_1M . Ferner kennt man aber auch durch die früher gemessene Richtung von $SESEM$ den Winkel E_1SM bei der Sonne, womit das Dreieck und damit der Erdort auf der Bahn bekannt sind. Nach einem weiteren siderischen Marsjahr befindet sich die Erde wiederum auf einem anderen Punkte ihrer Bahn, z. B. in E_2 . Diesen Ort erhält man auf die gleiche Weise wie E_1 , nämlich durch geozentrische Messung der Örter von Sonne und Mars. So kann man beliebig oft fortfahren und so die Lage der Erde auf ihrer Bahn zu den verschiedensten Zeitpunkten ermitteln. Da das siderische Marsjahr zu Keplers Zeit bekannt war, standen also keine Schwierigkeiten im Wege, diese Methode anzuwenden, wenngleich auch eine große Zahl von Rechnungen, Vergleichen und Beobachtungen nötig war.

Nach der Lösung des Erdbahnproblems ging Kepler nun daran, an Hand der Marsbahn die Gesetzmäßigkeiten zu untersuchen, die den Lauf der Planeten bestimmen. Hierbei kam ihm der äußerst glückliche Zufall zu-statten, daß Tycho Brahe sich in den letzten 20 Jahren seines Lebens fast ausschließlich der Beobachtung des Mars gewidmet hatte. Bei Mars, dessen Bahn eine verhältnismäßig große Exzentrizität aufweist, mußte sich die Ellipsenform der Bahn immerhin noch am leichtesten erkennen lassen.

Dennoch mußte Kepler mehrere Jahre angestrengtester Arbeit darauf verwenden, die wirkliche Gestalt der Marsbahn zu erkennen. Die Genauigkeit der Tychonischen Beobachtungen war — für unsere heutigen Begriffe — nicht allzu groß, was dazu führte, daß Kepler bei der Annahme, die Marsbahn sei ein Oval, schon zu recht guten Ergebnissen kam, die mit

den wirklichen Beobachtungen in Übereinstimmung waren. Erst einige Kniffe, die sein Spürsinn ihm eingaben, brachten den endgültigen Beweis, daß die Bahn kein Oval sei. Eine neue Hypothese mußte aufgestellt und wiederum an unzähligen Beobachtungen überprüft werden. Nach der Kreisbahn führte Kepler eine „Pausbackenbahn“ in seine Rechnung ein, bis er endlich zu dem einzig möglichen Schluß kam: die Bahn des Mars ist eine Ellipse, die Sonne befindet sich in einem Brennpunkt.

Kepler begnügte sich mit dieser Feststellung nicht. Er wendete sich nun einer anderen Eigentümlichkeit der Planetenbewegung zu, die ihm schon früh aufgefallen war: der unterschiedlich schnellen Bewegung auf den verschiedenen Abschnitten der Bahn. Noch bevor er die Gesetzmäßigkeit erkannt hatte, gab er schon einen Grund für dieses seltsame Verhalten an: er müsse – seiner Ansicht nach – in einer von der Sonne ausgehenden Kraft gesucht werden, die um so mehr zur Wirkung kommt, je näher der Planet an die Sonne rückt.

Die Entdeckung der Gesetzmäßigkeit der ungleichförmigen Bewegung war gleich der des ersten Planetengesetzes dornenreich. Erneut mußte sich Kepler auf „systematisches Raten“ verlassen und die Hypothesen mußten an der Wirklichkeit geprüft werden. So gelang nach zäher Rechenarbeit endlich als Lohn für alle Mühen die Auffindung des zweiten Planetengesetzes. Nach ihm bewegen sich die Planeten so, daß die Verbindungslinie zwischen der Sonne und dem betreffenden Planeten eine konstante Flächengeschwindigkeit hat (Flächensatz).

Die beiden Gesetze, die bereits im Jahre 1606 vorlagen, erschienen erstmals 1609 in seinem epochemachenden Werk „Neue Astronomie“ („*Astronomia nova*“).

Erst nach weiteren unzähligen Studien fand Kepler auf einem höchst eigenartigen Wege sein berühmtes drittes Gesetz, nach welchem sich die Quadrate der Umlaufzeiten zweier Planeten wie die Kuben der mittleren Entfernungen derselben Planeten verhalten. Dieses Gesetz gab Kepler der Öffentlichkeit im Jahre 1619 in seinem Werk „Die Harmonie der Welt“ („*Harmonices Mundi*“) bekannt.

Mit diesen beiden Werken, der „Neuen Astronomie“ und der „Harmonie der Welt“, die ihren Schöpfer unsterblich machten, ist die eigentliche Hinwendung zum Modernen in der Astronomie vollzogen. Die exakte mathematische Fassung, die wir heute von den Naturwissenschaften gewöhnt sind, ist hier vorhanden. Und, was noch wichtiger ist: die Methode, derer sich heute jede Wissenschaft bedient, nämlich von der Wirklichkeit zur Hypothese und von dieser wieder zur Wirklichkeit liegt in der Auffindung der Planetengesetze durch Kepler in schönster Vollkommenheit vor uns. Besonders durch diese Leistung wird der Name Kepler auf immer zu den leuchtendsten gehören, die der Wissenschaftsgeschichte bekannt sind.

Anschrift des Verfassers:

Dieter Herrmann, Berlin-Lichtenberg 4
Kaskelstraße 27

30 Jahre Urania-Sternwarte Eilenburg

In unserer tausendjährigen Stadt Eilenburg befanden sich zu allen Zeiten bedeutsame Einrichtungen, deren Wirkung weit über den örtlichen Bereich hinausreichte. In der vorliegenden Festschrift zur Tausendjahrfeier Eilenburgs werden viele Beispiele dieser Art entsprechend ihrer historischen, politischen, ökonomischen und wissenschaftlichen Bedeutung gewürdigt. Der Zweck dieser Zeilen ist es, über eine bescheidene, aber immerhin seit 30 Jahren tätige Institution zu berichten, deren Tätigkeit allerdings etwas abseits der ständig regen Betriebsamkeit unserer Stadt liegt. Es handelt sich um die am 1. Juli 1931 von dem Verfasser gegründete Urania-Sternwarte Eilenburg.

Sie ist nicht aus einer spontanen Idee heraus entstanden, sondern schon mehr als 10 Jahre vorher wurden mit Hilfe selbst erbauter Fernrohre regelmäßige Himmelsbeobachtungen durchgeführt.

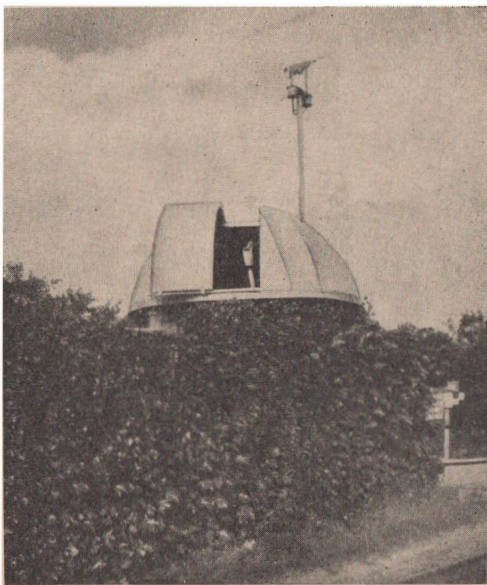


Abb. 2

Ein kleiner Kreis von Naturfreunden bildete damals die erste astronomische Arbeitsgemeinschaft; sie stellte sich auch bei der Errichtung des ersten Massvibaudes zur Verfügung (Abb. 2). Dieser Bau mit einer drehbaren Kuppel von 3 m Durchmesser ist seit langem als Sonnenstation spezialisiert. Ein 80-mm-Linsenfernrohr mit parallaktischer Montierung und motorischer Nachführung dient unter Einsatz besonderer Vorrichtungen

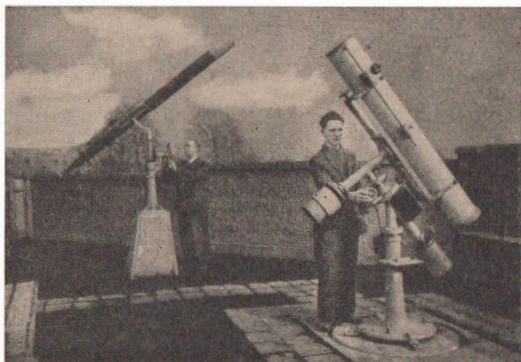


Abb. 3

zur täglichen Zeichnung und Fotografie der Oberflächengebilde auf der Sonne. Unsere Arbeitsergebnisse werden der „DARGESO“ (Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Sonnenbeobachtung) Berlin-Treptow, und zur endgültigen Auswertung der Eidgenössischen Sternwarte Zürich, als der internationalen Stelle für die Sonnenbeobachtungen aller Sternwarten, zugeleitet.

Die Stellarstation der Urania-Sternwarte befindet sich auf einem Freigelände von 120 qm Ausdehnung etwa 100 m südlich der Sonnenstation. Auf Schienen abfahrbare Hütten und Hauben schützen die mehrere Meter tief in der Erde fundamentierten großen Fernrohre gegen Witterungsschäden. Das mit einem 200-mm-Objektiv ausgestattete Spiegelteleskop ist mit einer motorischen Nachführungs-Automatik versehen (Abb. 3). Eine genaue Regulierung sorgt dafür, daß sich die Stundenachse in genau 24 Stunden Sternzeit einmal herum bewegt. Dadurch bleibt das einmal eingestellte Gestirn stets genau im Mittelpunkt des Gesichtsfeldes. Ein mit diesem Fernrohr auf der gleichen optischen Achse montierter Astrograph gestattet daher Dauerbelichtungen, wodurch selbst äußerst lichtschwache Objekte, teleskopische Kometen, galaktische Nebel, Spiralnebel usw. auf der fotografischen Platte gut abgebildet werden. Ein weiteres Linsenfernrohr von 3 m Länge und einem Objektiv von 150 mm Durchmesser, wird für die Überwachung der Planeten und der Mondoberfläche eingesetzt (Abb. 4 auf der 4. Umschlagseite).

Daß man mit einiger Geschicklichkeit und Ausdauer ein sehr gutes und leistungsfähiges Fernrohr in seinen Gesamtbestandteilen selbst herstellen kann, beweist der Verfasser mit dem Spiegelteleskop. Der Gittertubus mit drehbarem Okularkopf enthält ein Spiegelobjektiv von 164 mm Durchmesser, welches im Jahre 1920 durch eigene Handschleifarbeit, allerdings mit mehreren hundert Arbeitsstunden, entstanden ist. Eine bequeme Feinbewegung gestattet die erschütterungsfreie Nachführung des Instrumentes, welches bei einem Öffnungsverhältnis von 1:6 äußerst lichtstark ist.

Als im Jahre 1957 durch den Vorsprung der sowjetischen Wissenschaft und Technik im Rahmen des Internationalen Geophysikalischen Jahres die ersten künstlichen Erdsatelliten gestartet wurden, entstand für die Urania-Sternwarte eine neue Aufgabe. Es war uns gelungen, den am 4. Oktober 1957 gestarteten Sputnik I bereits einige Tage darauf meßtechnisch zu beobachten, und 4 Wochen später gehörte auch Sputnik II zu unseren regelmäßig vermessenen Objekten. Die dem Astronomischen Rat der Akademie der Wissenschaft der UdSSR übermittelten Resultate unserer Beobachtungen brachten uns neben der Anerkennung ein bedeutsames Geschenk, denn wir erhielten zur Förderung unserer Arbeit von Moskau 8 Spezialfernrohre der sowjetischen Type AT 1. Für die nunmehr offizielle Satellitenstation 124 ergänzte das Nationale Komitee des IGJ in der DDR die Ausrüstung um eine Spezialkamera, so daß die Satelliten nunmehr auch fotografisch festgehalten werden konnten. Zum zweckmäßigen Einsatz dieser Instrumente entstand Anfang 1958 anstelle der behelfsmäßigen Stative die Station III der Sternwarte mit ihrer Beobachtungsplattform von 6 m im Quadrat. 9 Betonsäulen für die Satellitenfernrohre und die Astrokamera krönen die Beobachtungsfläche. Ein Netz von elektrischen Leitungen verbindet diese Geräte mit dem unter der

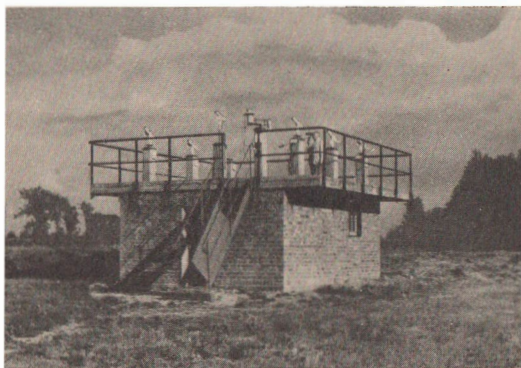


Abb. 5

Plattform befindlichen Arbeitsraum, welcher u. a. die Anlage für den Zeitdienst beherbergt. Ein Kurzwellenempfänger übermittelt ständig das Zeitzeichen der Quarzuhr vom Geodätischen Institut Potsdam, welches auf den Chronographen übertragen wird (Abb. 5). Der OBS-Sonderleitweg stellt uns in kürzester Zeit die Ephemeriden-Telegramme des Astronomischen Rates zu, und auf dem gleichen Wege gehen die Meßwerte unserer Satelliten-Beobachtungen nach Moskau. — In vorbildlicher Gemeinschaftsarbeit ist hier eine Anlage für ein friedliches Forschungsprogramm entstanden, an welchem sich 36 Länder mit 390 Stationen der ganzen Erde beteiligen. Davon befinden sich heute 9 Stationen in der Deutschen Demokratischen Republik. Die Eilenburger Station nimmt in ihrer baulichen Gestaltung und in der Konzentration der Meßtechnik eine hervorragende Stellung ein. Die urkundliche Anerkennung des Astronomischen Rates ist unserem Satelliten-Kollektiv der beste Lohn für die ehrenamtliche und durchaus nicht angenehme Tätigkeit, die sich naturgemäß immer in den Nachtstunden abspielt. Wenn unsere Republik zur Zeit auch noch nicht aktiv im Raketen- und Raumfahrtprogramm mitwirken kann, so darf an dieser Stelle doch erwähnt werden, daß die passive Mitarbeit unserer Republik von den sowjetischen Wissenschaftlern sehr hoch eingeschätzt wird. So gelang es den 9 Stationen der DDR z. B. allein im Jahre 1960 von 18 Satelliten insgesamt 6293 optische Positionsmessungen festzulegen. — Der Urania-Sternwarte ist eine Meteorologische Station II. Ordnung angegliedert, die seit Jahrzehnten für die Klimaforschung des Meteorologischen und Hydrologischen Dienstes der DDR arbeitet. 2 Thermometerhütten mit entsprechender Ausrüstung, ein Stationsbarometer und ein 8 m hoher metallischer Windmast mit elektrisch anzeigenden Windrichtungs- und Windstärkemessern liefern die dreimal täglich zu den international festgelegten Terminen zu registrierenden Witterungsmerkmale und Niederschlagsmengen.

Der seit vielen Jahren in der Wohnung des Sternwartenleiters untergebrachte Lehrsaal konnte durch das Entgegenkommen des VEB Eilenburger Celluloid-Werk 1956 in ein zur Verfügung gestelltes Gebäude verlegt werden. Durch kollektive Leistung gelang es auch hier, einen genügend großen Saal nebst Lehrmittel- und Vorbereitungsraum zweckmäßig einzurichten. Projektionsgeräte für ca. 4000 Dias aller Formate, eine fest eingebaute Bildwand und eine vierteilige versenkbare Tafel erleichtern die Vortragstätigkeit.

Ständige Beobachtung des geophysikalischen Zustandes der Hochatmosphäre im Signalwesen, Zeitdienst und durch Fernsprecher miteinander verbunden.

Im Rahmen dieser Darstellung einen vollen Überblick über die Tätigkeit der Urania-Sternwarte geben zu wollen, ist unmöglich. Das bezieht sich sowohl auf die langjährigen wissenschaftlichen Forschungsreihen als auch auf die volksbildnerische Tätigkeit. Die anschließende Aufzählung unserer Hauptaufgaben möge einen kurzen Überblick geben.:

Ständige Beobachtung des geophysikalischen Zustandes der Hochatmosphäre: Polarlichter, leuchtende Nachtwolken, Meteore usw. Tägliche Registrierung der Witterungsmerkmale zu drei Terminen. Tägliche Beobachtung der Sonnentätigkeit: Sonnenflecken, Fackeln, Granulation. Visuelle und fotografische Registrierung der Kontaktzeiten bei Sonnen- und Mondfinsternissen, Sternbedeckungen.

Überwachung eventueller Veränderungen auf dem Mond.

Visuelle und fotografische Vermessung von künstlichen Erdsatelliten.

Visuelle und fotografische Himmelsüberwachung von Kometen, Novae und sonstigen Objekten der Stellarastronomie.

Durchführung von Jugendstunden.

Vorträge über die Bedeutung der Astronomie und Astronautik mit Lichtbildvorführungen in der Sternwarte und außerhalb, sowie im Deutschen Demokratischen Rundfunk und Fernsehfunk.

Mitarbeit an Fachzeitschriften und ständige Unterrichtung der Tagespresse.

Mitarbeit an den Aufgaben der Pädagogischen Institutionen, wie Deutsches Pädagogisches Zentralinstitut, Pädagogisches Bezirkskabinett, Pädagogisches Kreiskabinett und deren Fachkommissionen zur Unterstützung des Astronomie-Unterrichtes an unseren Oberschulen und in Gemeinschaft mit einem Autoren-Kollektiv.

Aussprachen über Irrlehren und pseudowissenschaftliche Auffassungen. Kampf gegen die Astrologie in Wort und Schrift.

Erteilung fachlicher Auskünfte.

Anleitung zum Selbstbau von Instrumenten und Lehrmitteln sowie zum Selbstschliff von Teleskop-Spiegeln.

Abhaltung von Lehrgängen zur Weiterbildung der Astronomielehrer.

Führung durch die Anlagen der Urania-Sternwarte Eilenburg, Erläuterungen an den Instrumenten und Sternführungen.

Mehr als 1 000 Besucher haben in Zuschriften und Zeitungsartikeln über ihre Eindrücke in der Sternwarte berichtet. Besonders erfreulich ist aber das zunehmende Interesse der Jugend. Haben vielleicht die bisher rund 6 000 Teilnehmer von astronomischen Jugendstunden aus Kreisen weit über unseren Bezirk hinaus eine besondere Werbung entfaltet? Das ist nicht anzunehmen! Es vollzieht sich vielmehr ein Umschwung, der bedingt ist durch die gesellschaftliche Situation in der wir heute stehen. Unsere neue sozialistische Kultur hilft unserem ganzen werktätigen Volk, die fortschrittliche Entwicklung zur demokratischen Einheit Deutschlands zu begreifen. Unsere staatlichen Organe haben darüber hinaus endlich erkannt, daß diese Entwicklung bereits in der Schule gefördert werden muß. Die Vermittlung astronomischer Kenntnisse hat nämlich eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zur Heranbildung eines wissenschaftlichen Weltbildes. Deshalb wird seit dem 1. 9. 1959 an allen 10klassigen allgemeinbildenden polytechnischen Oberschulen und in Kürze auch in den erweiterten 12klassigen Oberschulen unserer Republik Astronomie als neues Pflichtfach unterrichtet. Dieses Fach erhält eine besondere Aktualität durch die schnellen Fortschritte der sowjetischen Weltraumforschung. Es war deshalb eine Selbstverständlichkeit, daß sich die Urania-Sternwarte Eilenburg mit ihrem reichhaltigen Instrumentarium und den vorhandenen Lehrmitteln sofort zur Ausbildung und Weiterbildung der künftigen Astronomielehrer zur Verfügung stellte. Diese Lehrgänge werden von den Lehrern der Kreise Eilenburg, Delitzsch, Torgau und Wurzen eifrig besucht. Darüber hinaus geben wir den Astro-

nomielehrern anderer Kreise, auch außerhalb des Bezirkes Leipzig, die Möglichkeit zu praktischen Übungen und Fernrohrbeobachtungen .

Von dem Leiter der Sternwarte werden neben diesen erwähnten Arbeiten noch eine Reihe von organisatorischen Aufgaben erfüllt. So betreut der Verfasser z. B. in der Funktion als Vorsitzender des Zentralen Fachausschusses Astronomie des Deutschen Kulturbundes die verschiedenen Bezirksfachausschüsse Astronomie unserer Republik mit ihren ca. 40 astronomischen Fachgruppen. Er war außerdem 2. Vorsitzender der Vereinigung der Sternfreunde und Mitglied der Astronomischen Gesellschaft. In dieser Eigenschaft war es möglich, an den nationalen und internationalen Astronomischen Tagungen teilzunehmen. Darüber hinaus besteht ein ausgedehnter Schriftwechsel mit mehr als 300 Briefpartnern des In- und Auslandes mit einem fruchtbaren Erfahrungsaustausch. Auch die Mitarbeit an der vom Zentralen Fachausschuß herausgegebenen Zeitschrift „Astronomische Rundschau“ und anderen Fachzeitschriften sowie der internationale Zeitschriften- und Literaturtausch kommt den Arbeiten und den Besuchern der Urania-Sternwarte sehr zugute.

Es ist hier wohl die Gelegenheit, die seit 40 Jahren ausgeübte stille Mitarbeit der Ehefrau des Verfassers herauszustellen. Sie beherrscht souverän die Schreibmaschine, versieht neben ihren hausfraulichen Aufgaben den Fernsprechdienst und ordnet als Sekretärin die Fülle der Termine und den Besucherstrom. Der Tag des 30jährigen Bestehens der Eilenburger Anlage ist ein besonderer Anlaß, der treuen Gehilfin den Dank für ihre unermüdliche Mitarbeit auszusprechen.

Noch einigen weiteren Förderern der Sternwarte muß in diesem Zusammenhang gedankt werden, deren Aufzählung leider hier nicht möglich ist. Das Archiv der Sternwarte hat jedoch deren Leistungen gebührend festgehalten. Sie alle haben dazu beigetragen, die Anlage vor 30 Jahren zu schaffen, oder, wie beispielsweise der sowjetische Oberst Belajew, die Kriegs- und Kriegsfolgeschäden an den Fernrohren und Anlagen bereits im Jahre 1945 zu beheben. Es darf hier jedoch auch nicht verschwiegen werden, daß sich in den letzten Jahren durch die Ausweitung der Eilenburger Industrieanlagen und besonders durch das Investvorhaben „Chemieprogramm ECW“ eine ständig stärker werdende Behinderung unserer Arbeitsmöglichkeiten ergab. Diese wirkten sich besonders als Zunahme der nächtlichen Beleuchtung durch das Heranrücken der Werkanlagen an die Sternwarte aus.

Anläßlich des 30jährigen Bestehens der Urania-Sternwarte ergibt sich daher die zwingende Notwendigkeit, nun endlich die bereits vor Jahren sorgfältig erwogene Verlegung der Sternwarte einzuleiten, bevor die Arbeitsmöglichkeiten durch äußere Umstände zum Erliegen kommen. Durch die Anlage neuer Anschlußleise muß ohnehin bereits in absehbarer Zeit die Stellarstation II verlegt werden. Man möge sich daran erinnern, daß in den Instrumenten eine 40jährige Arbeit steckt, um alle technischen Verbesserungen mit auszunutzen, und daß das gesamte Sternwarten-Kollektiv seit Jahrzehnten eine aufopferungsvolle, ehrenamtliche Tätigkeit ausgeübt hat.

Unsere Arbeiten waren nur durchzuführen mit Menschen voller Begeisterung, die freudig und aus innerer Überzeugung von der Wichtigkeit der Astronomie und Astronautik die volksbildnerische Tätigkeit zu ihrer eigenen Sache machten. Allein im Jahre 1960 konnten wir Eilenburger

Mitglieder der Fachgruppe Astronomie in dem Wettbewerb der Zentralen Kommission Natur- und Heimatfreunde des Deutschen Kulturbundes 4290 Stundenleistungen mit einem NAW-Wert von 13 396,— DM erarbeiten.

Die zunehmende Behinderung durch das näherrückende Werk und die noch stärkere Inanspruchnahme der Sternwarte aus allen Kreisen unserer Bevölkerung, besonders aber der Schulen und der Jugend, sollte jetzt dazu führen, die projektierte Verlagerung der Sternwarte nach dem Hausberg und den Bau der neuen Station mit größtem Eifer durchzuführen. Das Pädagogische Kreiskabinett hat aus der gegenwärtigen Situation die richtige Schlußfolgerung gezogen. Auf seinen Vorschlag hat die Abteilung Volksbildung des Rates des Kreises Eilenburg die Urania-Sternwarte mit allen ihren Einrichtungen ab 1. Januar 1961 den Zwecken einer Schulsternwarte dienstbar gemacht. Nach 30 Jahren ist die Sternwarte nun sogar in die Lage versetzt, über gewisse Haushaltsmittel für personelle und sachliche Aufwendungen zu verfügen. Aber die Fortführung der langjährigen astronomischen wissenschaftlichen Arbeiten erfordert auch die Unterstützung seitens der interessierten Bevölkerung. Diese kann jedoch nur durch die Initiative der staatlichen Organe entwickelt werden, und zwar in dem Umfang, wie sie der Größe der gestellten Aufgabe entspricht. Dann wird sich die Begeisterung unserer Bürger bei neuen Erfolgen der Weltraumforschung nicht nur in Zuschriften an die Presse und an die Sternwarte kundtun, sondern es wird bei tätiger Mithilfe auch das stolze Gefühl zum Ausdruck kommen, bei der Schaffung besserer Arbeitsbedingungen für unsere Beobachtungsstation in Eilenburg aktiv mitgeholfen zu haben. So wird das Wort zur Tat, und so wollte auch unser verstorbener Präsident des Deutschen Kulturbundes und Minister für Kultur, Johannes R. Becher, seine Dichtung verstanden wissen:

Felsen uralt	Über Zerfall
Bersten und splittern,	Trümmern verwehen,
Zeiten verwittern,	Flug der Raketen
Feuer wird kalt.	Jubelt ins All.

Wüste wird Land.	Hände, die sich
Meere im Wandern.	Einen mit Händen,
Keiner andern	Träume vollenden,
Gleicht eine Hand.	Wenden auch dich.

Hände sich mühen,	Und wer erkennt,
Hände vernichten,	Reicht in die Ferne,
Segnen und richten,	Greift an die Sterne,
Lassen erblühen.	Wird Firmament.

Anschrift des Verfassers:
Edgar Otto, Urania-Sternwarte
Eilenburg

HERBERT PFAFFE

Die Urania-Sternwarte Eilenburg besteht 30 Jahre



Hinter diesem Jubiläum, das fast mit der 1000-Jahrfeier der Stadt Eilenburg zusammenfällt, und am 1. und 2. Juli 1961 festlich begangen wird, steht das Lebenswerk eines der bekanntesten und rührigsten Amateurastronomen der DDR. Seit dem Jahre 1919 ist der Leiter der Urania-Sternwarte in Eilenburg der Astronomie und der Verbreitung astronomischer Kenntnisse unermüdlich treu geblieben. Im Jahre 1919 begann die Arbeit mit allgemeinen astronomischen Arbeiten an selbstgebaute Fernrohren. Auch die Optik für größere Fernrohre, so z. B. für ein 164-mm-Teleskop wurde von Edgar Otto selbst geschliffen. 1921 konnten mit einem selbstgefertigten Spiegelteleskop die ersten Spezialbeobachtungen durchgeführt werden (Abb. 7). Im Jahre 1922 war Edgar Otto einer der Mitbegründer des „Bundes der Sternfreunde“. Seine Einsicht, daß es nicht nur darum geht, durch himmelskundliche Beobachtungen seine eigenen Kenntnisse zu vertiefen und der Forschung zu helfen, sondern daß man erworbenes Wissen auch weitergeben muß, fand in seiner Entwicklung schon frühzeitig Ausdruck. Im Jahre 1922 begann er seine populärwissenschaftliche Vortragstätigkeit im Berliner Urania-Institut und wurde 1926 Dozent am damals gerade in Betrieb genommenen Zeiss-Planetarium in Berlin. Seit 1928 war er als Dozent an der Volkshochschule tätig. Im Jahre 1930 erreichte der Bau der Sternwarte in Eilenburg einen gewissen Höhepunkt. Es entstand die eigentliche Sternwarte, ein Massivbau mit drehbarer Kuppel. Die astronomische Ausrüstung wurde wesentlich verbessert und erweitert. Auf dieser Grundlage wurde bis zum Krieg gearbeitet. Nach Beendigung des Krieges und nach Behebung der durch amerikanische Besatzungstruppen an der Sternwarte angerichteten Schäden begann 1945/46 der Neuaufbau. Ein großer Lehrsaal wurde eingerichtet, die wissenschaftliche Beobachtungstätigkeit sowie die Vortrags-

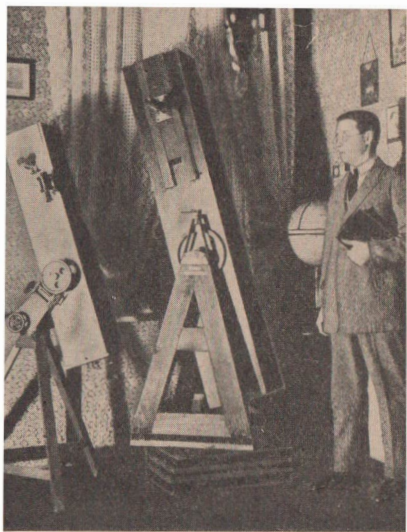


Abb. 7. Edgar Otto mit seinen selbstgebauten Fernrohren 1921

tätigkeit wurden wieder aufgenommen. 1947 wurde Herr Otto Mitbegründer des Kulturbundes zur demokratischen Erneuerung Deutschlands, Ortsgruppe Eilenburg. Durch Bildung astronomischer Zirkel in den Betrieben und die Aufnahme einer Vortragstätigkeit, besonders auf dem Lande, versuchte die Urania-Sternwarte mit Erfolg die weltanschaulich bedeutsamen Ergebnisse der modernen Astronomie an breiteste Kreise unserer Bevölkerung heranzutragen. Die Tore der Sternwarte standen fortan jedem Werkstätten und jedem Schüler offen (Abb. 8).

Bundesfreund Otto hat sich im Kulturbund unermüdlich für die Weiterentwicklung und Förderung der Amateurastronomie eingesetzt. Im Jahre 1955 erfolgte nach der Berufung in die Bezirkskommission und in den Bezirksfachausschuß Astronomie Leipzig die Berufung in den Zentralen Fachausschuß Astronomie in Berlin und die Wahl zum Ersten Vorsitzenden. An der Sternwarte wurde besonders die populärwissenschaftliche Tätigkeit stärker ausgebaut. Von Jahr zu Jahr nahm die Vortragstätigkeit zu. In diesem Zusammenhang erfolgte im Jahre 1956 der Ausbau eines großen Stallgebäudes zu einem großen und modernen Lehrsaal. Im Jahre 1957 bekam die Urania-Sternwarte durch ihre erfolgreichen Beob-



Abb. 8

achtungen des ersten künstlichen Erdsatelliten der Welt Verbindung zum Astronomischen Rat der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften. Auf Vorschlag des Nationalen Komitees der DDR für das Internationale Geophysikalische Jahr wurde im Januar 1958 die Urania-Sternwarte offiziell zur Satellitenbeobachtungsstation Nr. 124 des Astronomischen Rates ernannt und Bundesfreund Otto als Leiter dieser Beobachtungsstation bestätigt. In kollektiver Arbeit mit den freiwilligen Mitarbeitern der Sternwarte und der Fachgruppe Astronomie in Eilenburg wurde als Sternwartenstation III ein Massivbau $6 \times 6 \times 4$ m als Spezialbeobachtungsstation für Satelliten errichtet. Sie stellt in ihrer ganzen Anlage bis heute eine Einmaligkeit dar, sowohl in der baulichen Gestaltung als auch in der Konzentration der Meßtechnik unter weitestgehender Verwendung elektrischer Geräte und Schaltungen für den Zeitdienst. Für den Aufbau dieser Satellitenbeobachtungsstation und als Anerkennung für die unermüdliche und erfolgreiche Beobachtungstätigkeit wurden Bundesfreund Otto und seine Mitarbeiter durch den Sekretär des Internationalen Geophysikalischen Jahres, Prof. Dr. Phillips mit Prämien ausgezeichnet. Zum Jahrestag des Starts von Sputnik I erhielt die Station Eilenburg eine Danksagung von der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. Als eine besondere Anerkennung der geleisteten Arbeit ist auch zu werten, daß Bundesfreund Otto vom 19. bis 25. August 1958 an der X. Generalversammlung der Internationalen Astronomischen Union in Moskau und Leningrad teilnahm. Das ganze bisherige kosmische Zeitalter vom 4. Oktober 1955 anfangen, sah die Satellitenbeobachtungsstation Nr. 124 in unermüdlicher Tätigkeit. Bis zu den jüngsten Ereignissen der Weltraumfahrt wurde alles in Eilenburg miterlebt und genau verfolgt. Zahlreiche

Messungen der einzelnen künstlichen Himmelskörper sind von unschätzbarem wissenschaftlichen Wert und haben dazu beigetragen, das wissenschaftliche Programm der Satellitenbeobachtung mit Erfolg durchzuführen. Auch die künftigen Ereignisse der Weltraumfahrt werden die Mitarbeiter der Urania-Sternwarte und der Satellitenbeobachtungsstation Nr. 124 in Eilenburg auf ihrem Posten sehen.

Anschrift des Verfassers:

Herbert Pfaffe, Berlin NO 55

Küselstraße 16

Meßergebnisse der Sonnenfinsternisexpedition des Deutschen Kulturbundes am 15. Februar 1961 in Bol/Jugoslawien

Temperaturen während der Finsternis

7 h 25 MEZ	8,5 Grad Celsius
7 h 45	9,0
7 h 53	9,5
8 h 10	9,5
8 h 13	9,0
8 h 20	9,0
8 h 21	8,5
8 h 30	8,2
8 h 42	7,5
8 h 52	8,0
9 h 34	11,5
9 h 39	12,0
9 h 45	12,5
9 h 50	13,0

Lichtstärke

7 h 38	2600 lux
7 h 47	2700
7 h 57	2600
8 h 09	2500
8 h 13	2400
8 h 14	2300
8 h 22	1800
8 h 26	1400
8 h 28	1200
8 h 30	1000
8 h 34	600
8 h 40	0
8 h 42	400
8 h 53	1200
9 h 02	3100
9 h 12	5500
9 h 14	6100
9 h 23	12000
9 h 35	15000
9 h 44	18000
9 h 50	19000

Beobachtungsgruppe Dresden



Aufnahme der totalen Sonnenfinsternis 1961, 15. Februar in Bol, Insel Brač/Jugoslawien, mit Zeiss-AS-Objektiv 63/840 mm auf Agfa Isopan F- (Kleinbild-) Film 17/10° DIN), Fokalaufnahme mit angesetztem „Praktina“-Kameragehäuse, Schott-Filter RG 1 (2 mm), Belichtungszeit $\frac{1}{8}$ sec. Aufnahme: K. Löchel, Jena

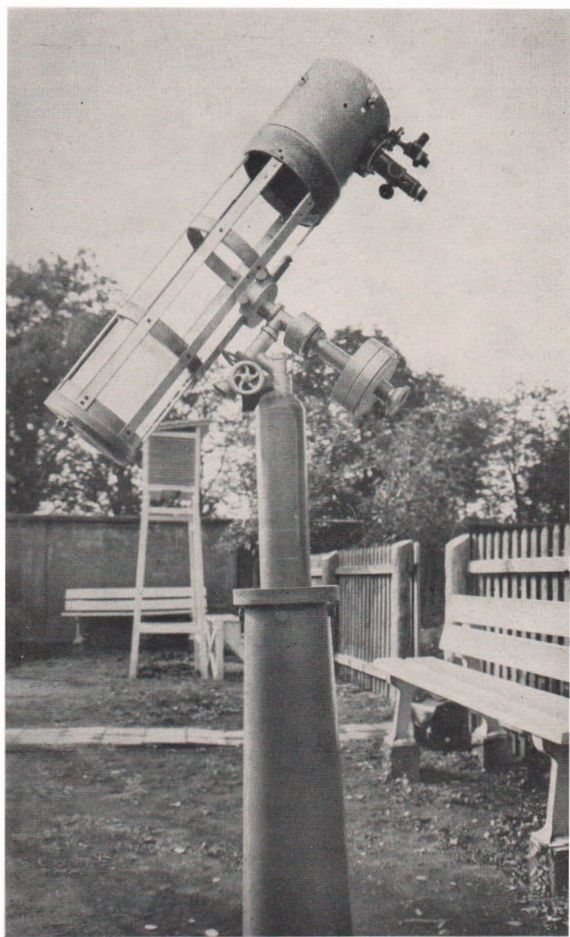
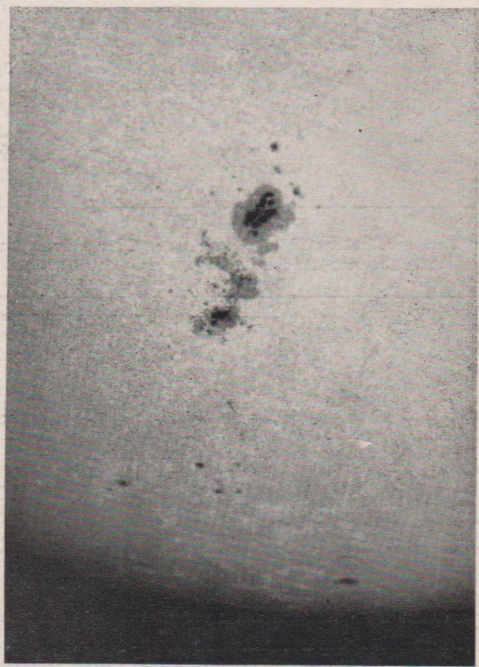


Abb. 4

Astronomische Zeitung

4
1961



INHALTSANGABE

3. Jahrgang

	Seite
NEUMANN, K. H.	Raumschiff „Wostock II“ 81
Anzeige	83
LÖCHEL, K.	Rückschau auf die totale Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961 84
LÖCHEL, K.	Der Verlauf der totalen Sonnenfinsternis an der dalmatinischen Küste als Erlebnisbericht 89
LÖCHEL, K.	Aufnahmen und Beobachtungsergebnisse während der totalen Sonnenfinsternis am 15. Februar 1961 in Bol auf der Insel Brač/Jugoslawien 91
PENZEL, E.	Schulsternwarte Rodewisch auf Sonnenfinsternisexpedition 102
Aus der Literatur	
Buchbesprechung	104

Titelbild:

Sonnenaufnahme 1959, August 22., 16 Uhr. 5. Preis im Wettbewerb der Amateurastronomen der DDR

Aufnahme: A. Ansorge

Herausgeber: Deutscher Kulturbund, Kommission Natur- und Heimatfreunde des Präsidialrates, Zentraler Fachausschuß Astronomie.

Redaktion: Karl-Heinz Neumann, Röntgental bei Berlin, Heinestr. 69 – Herbert Pfaffe, Berlin NO 55, Küselstraße 16.

Die „Astronomische Rundschau“ erscheint sechsmal im Jahr. Bezugspreis 6.– DM pro Jahrgang. – Einzelheft 1.– DM, einschließlich Zustellgebühr – einzuzahlen per Postanweisung unter Kennwort „Astronomische Rundschau“ an die Abteilung Natur- und Heimatfreunde des Deutschen Kulturbundes Berlin C 2, Littenstraße 79a.

Versand: Deutscher Kulturbund, Abteilung Natur- u. Heimatfreunde, Berlin C 2, Littenstraße 79a, Fernsprecher 51 53 84/85.

Bestellungen nehmen die Redaktion und die Abteilung Natur- und Heimatfreunde entgegen.

Beiträge können nicht honoriert werden. Autoren größerer Artikel erhalten bis zu 10 Gratisexemplare. Bei kleineren Mitteilungen werden 3 Hefte als Belegexemplare geliefert.

V 19 8 1 1640 – Ag 208 070 61

Raumschiff „Wostock II“

Am 6. August 1961 startete vom Territorium der Sowjetunion aus das zweite bemannte Raumschiff, welches die Bezeichnung „Wostock II“ erhielt. In diesem Raumschiff befand sich der Major der sowjetischen Luftstreitkräfte

German Stepanowitsch Titow

Das Gewicht des Raumschiffes — ohne die letzte Stufe der Trägerrakete — betrug 4 731 kp. Die Umlaufbahn, die dieses Raumschiff erreichte, hatte folgende Parameter:

Umlaufzeit,	$U = 88,^m6$
Höhe des Perigäums über der Erdoberfläche,	$h_p = 178 \text{ km}$
Höhe des Apogäums über der Erdoberfläche,	$h_a = 257 \text{ km}$
Bahnneigung,	$i = 64^\circ 56'$

Der Start erfolgte sehr wahrscheinlich an der gleichen Stelle, an der das erste bemannte Raumschiff aufgelassen wurde, also dem Raketenstartplatz Baikonur, der auf etwa 66° östlicher Länge und $47,8^\circ$ nördlicher Breite liegt. Das Raumschiff umkreiste 17 mal unsere Erde und landete am 7. August 1961 um 8^h18^m MEZ (10^h18^m Moskauer Zeit) fast an der gleichen Stelle, an der das erste Raumschiff niedergegangen war. Insgesamt $1518^m = 25^h18^m$ hat Titow mit dem Raumschiff „Wostock II“ die Erde umkreist. Die Tatsache, daß er fast an der gleichen Stelle gelandet ist, deutet darauf hin, daß der Startort der gleiche war. Nach 16 Umkreisungen befand er sich etwa wieder über dem Startgebiet. Die 17. Umkreisung der Erde führte dann an einen Landungsort, der rund 20° weiter westlich liegt.

Zur Flugbahn wären noch folgende Bemerkungen zu machen: Die Tatsache, daß er nahe dem Landungsort von „Wostock I“ auf die Erde zurückkehrte, macht deutlich, daß die vorgesehenen Bahnparameter mit sehr hoher Präzision eingehalten worden sind. Das bedeutet also, daß das Steuerungssystem der Trägerrakete außerordentlich verläßlich ist und sehr präzise gearbeitet hat. Die geringen Abweichungen, die bezüglich des Landungsortes auftraten, mögen vor allem darauf zurückzuführen sein, daß die Dichte der Luft in der Höhe des Perigäums, die bekanntlich im wesentlichen die Flugbahn beeinflußt, keinen konstanten Wert hat. Seit den Sputniks wissen wir, daß die Luftdichte periodische und auch aperiodische Schwankungen durchmacht. Die aperiodischen Schwankungen hängen bekanntlich mit der Sonnentätigkeit zusammen. Um diese Genauigkeit zu erreichen, werden beide Arten von Schwankungen in die Berechnung der Flugbahn mit einbezogen worden sein. Daraus erkennt man, daß auch die Arbeiten an einem Sonnenobservatorium für astronautische Unternehmen eine nicht unwesentliche Rolle spielen. Neu war bei diesem Flug auch, daß Titow über eine Stunde lang versuchsweise sein Raumschiff von Hand gesteuert hat. Im wesentlichen wird es sich hierbei um die Ausrichtung der Raumschiffachse in eine bestimmte Lage handeln.

Dadurch, daß Titow über einen Tag lang die Erde umkreist hat, wird er auch die Möglichkeit genauerer Beobachtung der Erdoberfläche gehabt haben. Die Fläche, die er aus einer Höhe von rund 200 km überblicken konnte, hatte einen Durchmesser von 3 200 km. Aus der angegebenen Höhe lassen sich auf der Erdoberfläche noch Objekte von 60 m Durchmesser mit dem unbewaffneten Auge erkennen. Sehr interessant deshalb dürften seine Berichte über die Wolkenverteilung, Wolkenformation u. ä. sein. Mit dem Raumschiff bestand Sprechfunkverbindung. Dabei wurden folgende Frequenzen benutzt:

15,765 MHz
20,006 MHz
143,625 MHz

Im Raumschiff war ferner der Sender „Signal“ montiert, der automatisch Signale ausstrahlte und mit dem alle wichtigen Parameter, wie die einzelnen Körperfunktionen des Raumfliegers, das Funktionieren der Anlagen, die für die Aufrechterhaltung normaler Lebensbedingungen in der Kabine sorgten und die Werte von Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur, Kohlendioxidgehalt der Luft u. ä. übertragen wurden. Seine Sendefrequenz betrug

19,995 MHz

Zu bemerken wäre noch, daß die Sprechfunkverbindungen, vor allem auf der niedrigsten Frequenz, während der ganzen Zeit des Fluges möglich gewesen sind. Es handelt sich hierbei um Kurzwellen, die bekanntlich im Maximum der Ionisation der Ionosphäre reflektiert werden. Während seiner Erdumkreisung befand sich das Raumschiff immer unterhalb dieses Maximums, das in etwa 290 km Höhe liegt. Die UKW-Sprechfunkverbindung (143 MHz) ist nur jeweils beim Überfliegen einer entsprechenden Empfangsstation möglich. Bei der Flughöhe des Raumschiffes „Wostock II“ konnte für eine Bodenstation die Zeitdauer der UKW-Sprechfunkverbindung maximal 7 Minuten betragen.

Das Hauptziel bei diesem Experiment bestand darin, festzustellen, ob ein längerer Raumflug des Menschen sich im biologischen Sinne schädlich auf den Menschen auswirkt. An den Einflüssen, die es hier zu untersuchen galt, steht an überragender Stelle der Zustand der Schwerelosigkeit. Der erste Raumflug von Gagarin hatte gezeigt, daß der Zustand der Schwerelosigkeit für rund 1 ½ Stunden ohne körperliche Schäden ausgehalten und daß das Wohlbefinden des Raumfahrers nicht beeinträchtigt wurde. Bei diesem Experiment wurde nun dieser Zeitraum auf mehr als einen Tag ausgedehnt. Dabei mußte untersucht werden:

- a) das körperliche Befinden des Raumfahrers,
- b) seine Arbeitsfähigkeit
- c) der Ablauf der wichtigsten Körperfunktionen
- d) die Möglichkeiten der Nahrungsaufnahme und Verdauung.

Dazu dienten die Fernsehanlage, mit der der Raumfahrer beobachtet werden konnte, die an seinem Körper angebrachten Meßelemente, bestimmte Testaufgaben, die er während des Fluges zu absolvieren hatte, und die Sprechfunkanlage.

Ein weiteres erschwerendes Moment kam bei diesem Flug dazu: Da er über 24 Stunden dauerte, mußte der Raumfahrer eine bestimmte Zeit schlafen. Der normale Rhythmus von Tag und Nacht – wie wir ihn von der Erdoberfläche gewöhnt sind – ist ja wohl bei einem Satellitenflug als

auch bei späteren Raumflügen nicht gegeben. Bei diesem Flug befand sich Titow etwa 37 Minuten im Schatten der Erde, es herrschte also Nacht. Während der restlichen 51 Minuten eines Umlaufes wurde sein Raumflugkörper von der Sonne beleuchtet. Trotz dieses neuen, ungewohnten Rhythmus mußte erreicht werden, daß der Raumflieger eine bestimmte Zeit tief schläft. Das hierzu erforderliche Training dürfte außerordentlich langwierig und schwierig gewesen sein.

In einer weiteren Hinsicht waren die Anforderungen und Belastungen bei diesem Experiment ebenfalls größer als beim ersten Raumflug: Über 24 Stunden war Titow vollkommen allein in seiner Kabine, und es herrschte – wenn er keine Sprechfunkverbindung hatte – absolute Stille. Dieses psychologische Moment, das bei späteren, länger dauernden Raumflügen eine sehr wesentliche Rolle spielen wird, mußte bei diesem Experiment ebenfalls untersucht werden.

Aus den bisher vorliegenden Meldungen geht hervor, daß dieses Experiment voll geglückt ist. Das körperliche Befinden des Raumfahrers war während des gesamten Fluges normal, auch seine Körperfunktionen, wie Herzstätigkeit, Atemtätigkeit u. a. schwankten in den normalen Grenzen. Wie Titow selbst zum Ausdruck brachte, trat keinerlei Behinderung seiner Arbeitsfähigkeit auf. Auch die Nahrungsaufnahme verlief ohne Schwierigkeiten. Es ist anzunehmen, daß auch die Verdauung normal funktionierte. Auch sein Schlafpensum von 7½ Stunden konnte Titow ohne Schwierigkeiten absolvieren, was beweist, daß das Training bezüglich Willensstärke und Konzentrationsfähigkeit erfolgreich gewesen ist.

Auch die Landung ging glatt vonstatten. Die automatische Steuerungsanlage des Raumschiffes „Wostock II“ hat also sicher und präzise funktioniert.

Dieses zweite Experiment bezüglich des bemannten Raumfluges ist ein weiterer Schritt zur Erlangung des großen Zieles, der Schaffung großer, bemannter Forschungssatelliten mit den vielfältigsten, friedlichen Zwecken dienenden wissenschaftlichen Aufgaben.

In naher Zukunft wird die Sowjetunion derartige Satelliten starten, deren wissenschaftliche Ergebnisse der ganzen Menschheit nutzen und zugute kommen werden.

Anschrift des Verfassers:
KARL-HEINZ NEUMANN
Röntgental bei Berlin
Heinestraße 69

Anzeige

**Kaufe: Einwandfreies AS-Objektiv, Zeiss 80/120
Angebote mit Preis erbeten**

HORST BORNER,
Zwönitz (Sa.),
Hartensteiner Straße 5

Rückschau auf die totale Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961

„Totalna pomrčina Sunca“ – Totale Sonnenfinsternis – in jenen Tagen um den 15. Februar 1961 war es an der jugoslawischen Adriaküste in aller Munde. Unter denkbar günstigen meteorologischen Bedingungen vollzog sich dort das Schauspiel jener bis 1999 letzten Sonnenfinsternis, deren Totalitätszone mit ihrem Verlauf über Teile Italiens und Jugoslawiens dem mitteleuropäischen Bereich so außerordentlich nahe kam – für die Bevölkerung Dalmatiens ein einmaliges Erlebnis, für die zahlreich nach dort gereisten Amateur-Astronomen und Naturfreunde aus vielen Ländern Europas aber wurde die Beobachtung dieses Ereignisses ein großartiger – und von vielen gar nicht erwarteter – Erfolg.

In der Tat war die Wahrscheinlichkeit für einen wolkenlosen oder nur wenig bewölkten Himmel am Finsternistag in allen von der Totalitätszone berührten Gebiete nicht sehr groß gewesen. Es darf aber gesagt werden, daß die auf Grund der meteorologischen Statistiken und klimatologischer Studien geführte Annahme, zumindest im Bereich des Mittelmeeres relativ günstige Beobachtungsbedingungen anzutreffen, sich nicht nur als richtig erwiesen hat, sondern darüber hinaus alle Erwartungen weit übertroffen hat.

Die Totalitätszone der Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961 verlief in einer von anfangs 213 allmählich auf 264 km anwachsenden, dann wieder auf 195 km abnehmenden Breite vom Golf von Biscaya ausgehend über Südfrankreich, Ober- und Mittelitalien, das Adriatische Meer und das mittlere und südliche Jugoslawien hinweg, berührte dann ferner Bulgarien und Rumänien, das schwarze Meer und endete auf der Taimyr-Halbinsel, im hohen Norden der Sowjetunion. Innerhalb des Bereiches der gesamten Totalitätszone bestand in bezug auf den im Mittelmeergebiet verlaufenden Abschnitt eine im Durchschnitt nur 30prozentige Wahrscheinlichkeit für wolkenlosen bis heiteren Himmel am Tage der Finsternis. Die diesbezüglichen Aussichten für die weiter östlich gelegenen Teile der Finsterniszone, insbesondere auf dem Territorium der Sowjetunion, wo sich bei Rostow auch die größte Sonnenhöhe zur Zeit der Totalität einstellte, waren indessen um ein Vielfaches ungünstiger.

Die Wetterlage am 15. Februar 1961 hat nun den Erwartungen soweit entsprochen, als das Mittelmeergebiet in der Tat die günstigeren Verhältnisse auszuweisen hatte gegenüber den sich östlich anschließenden Bereichen der Totalitätszone, wo bereits in Rumänien, dann aber vor allem im gesamten sowjetischen Abschnitt der Himmel völlig bedeckt gewesen ist, doch auch nicht die optimistischsten Mitglieder der zahlreichen in Südfrankreich, Italien und an der jugoslawischen Küste stationierten Beobachtergruppen hatten geglaubt, dort so überaus prachtvolle Witterungsbedingungen anzutreffen, wie sie sich Mitte Februar im gesamten Mittelmeerbereich eingestellt haben. Unter dem Einfluß eines Hochdruckgebietes herrschte am 15. Februar 1961 in Südeuropa ein fast wolkenloser Himmel, der in einem nahezu 2000 km langen, von Bordeaux bis Sofia reichenden Abschnitt Gelegenheit zu ausgezeichneten Beobachtungen gab.

Es sei hier eingefügt, daß die „Astronomische Gesellschaft Kroatiens“ Mitte Januar 1961 für das Gebiet Mittel-Dalmatien Wetterprognosen bekanntgab, die mit der eingangs (für den Mittelmeerbereich) genannten durchschnittlich 30prozen-

tigen Wahrscheinlichkeit für heiteren Himmel im Widerspruch standen und weit- aus günstigere Verhältnisse versprochen. Nach den von ihr gegebenen Informa- tionen, die sich auf die Beobachtungen der letzten 15 Jahre stützten, betrage die Wahrscheinlichkeit für „klares Wetter“ zwischen dem 10. und 20. Februar in Mostar 45 Prozent, in Split und Makarska 60 Prozent, auf der Insel Brač 75 Pro- zent und auf der Insel Hvar sogar 90 Prozent. Tatsächlich ergaben auch mit der Bevölkerung von Bol auf der Insel Brač geführte Aussprachen, daß eine so be- ständige „sonnige Wetterlage“, wie sie alle Beobachter in Dalmatien angetroffen haben, im Februar dort durchweg die Regel ist.

Von den innerhalb der Totalitätszone gelegenen meteorologischen Statio- nen meldeten am 15. Februar um 7^h MEZ Bordeaux „heiteren Himmel“, Nizza, Florenz, Ancona und Split „wolkenlos“, Sofia „heiteren Himmel“, während bereits Constanta „bedeckten Himmel“ anzeigte, des weiteren auch alle Stationen im sowjetischen Totalitätsbereich, nämlich Simferopol (Krim), Rostow, Stalingrad und Swerdlowsk. (Abb. 1).

Ogleich im Gebiet des Mittelländischen Meeres die Finsternis in den frühen Morgenstunden und somit bei noch recht niedrigem Sonnenstand eintrat, war doch gerade dort eine Vielzahl von Amateur-Astronomen ver- treten, nicht nur, weil an dieser Stelle von vornherein die größte „Wetter- chance“ bestand, sondern auch wegen der günstigen Erreichbarkeit dieses Abschnittes der Totalitätszone von Mitteleuropa aus. Und nicht zuletzt spielte dabei auch eine wesentliche Rolle, daß die Totalitätszone dort durch landschaftlich so äußerst reizvolle und überdies klimatisch außerordent- lich begünstigte Gegenden führte, die zugleich im internationalen Touris- mus eine erstrangige Stellung einnehmen – sei es die französisch-italie- nische Riviera, sei es die italienische Westküste zwischen La Spezia und Livorno oder die Ostküste im Gebiet von Ancona oder gar die Ostseite des Adriatischen Meeres mit der wunderschönen jugoslawischen Küste, die in Europa nicht ihresgleichen hat.

Der Expeditionsort Bol auf der Insel Brač/Jugoslawien

Die Jugoslawische Adriaküste, und zwar die Insel Brač im mitteldalmati- nischen Gebiet, war auch das Expeditionsziel einer aus 14 Teilnehmern be- stehenden Amateur-Astronomen-Gruppe der DDR. Diese vom Deutschen Kulturbund zusammengestellte Beobachtergruppe, der auch der Verfasser angehörte, war vom 9. bis einschließlich 16. Februar 1961 in der kleinen Weinbauern- und Fischersiedlung Bol an der Südseite der Insel Brač sta- tioniert.

Die kleine liebliche Ortschaft Bol mit ihren sich die Küste entlangziehen- den weißen Häusern mittelländischen Stils, mit ihrem malerischen Fischer- hafen und der sie umgebenden subtropischen Vegetation, mit Kiefern- wäldern, Olivenhainen und Weinbauflächen, unterscheidet sich darin in nichts von all den anderen Siedlungen des dalmatinischen Küstenlandes. Indessen hatte sie als Beobachtungsort für die Finsternis unbedingt Vor- züge aufzuweisen, war vielleicht sogar der am glücklichsten gewählte Expeditionsplatz im ganzen dalmatinischen Totalitätsbereich. Einmal nur 6 km südlich der Zentrallinie gelegen, mit einer Totalitätsdauer von im- merhin 137 Sekunden, erwies sich die Wahl von Bol vor allem auch in topographischer Hinsicht als außerordentlich günstig. Im Norden überragt von der von der Südseite der Insel Brač bis 780 m Höhe steil aufsteigen- den Vidova Gora, der höchsten Erhebung der Insel, bestand andererseits fast im Halbbrund von West über Süd nach Ost freier Ausblick auf das

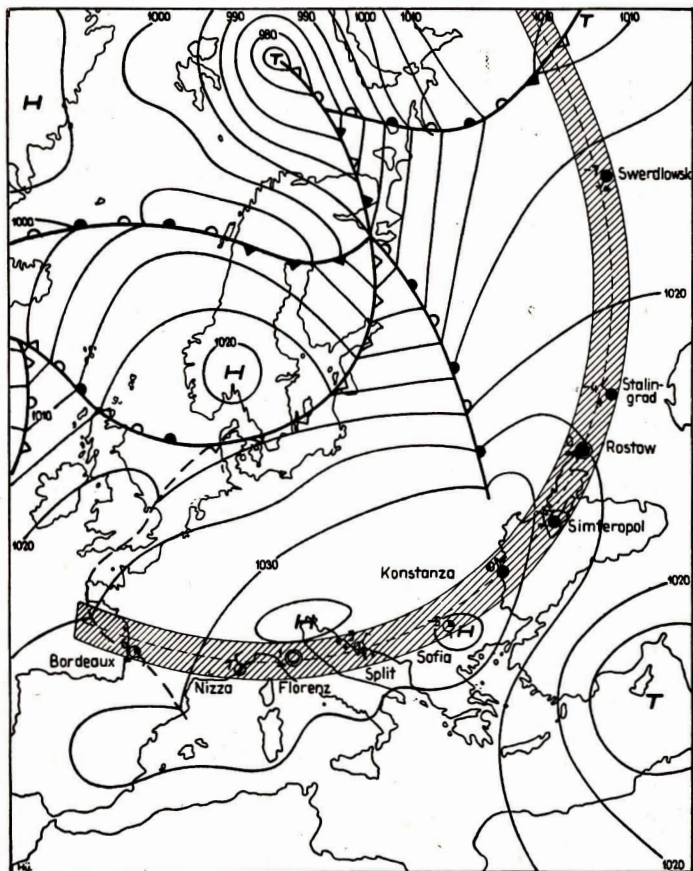


Abb. 1 Wetterlage und Stationsmeldungen am Finsternistag um 7.00 Uhr MEZ
(Nach E. Mädlow)

Meer und den Himmel und somit auch nach der am 15. Februar entscheidenden Hauptbeobachtungsrichtung Südost mit der dort nur 17° hoch stehenden total verfinsterten Sonne. Den Meereshorizont von Südwest bis Südost aber erfüllten die Höhenzüge der langgestreckten Nachbarinsel Hvar, während sich weit im Osten die stellenweise schneebedeckten Berge des Biokovo-Massivs der dalmatinischen Festlandsküste dahinzogen.

Der Witterungsverlauf Mitte Februar 1961 in Bol auf Brač

Wie schon eingangs erwähnt, war die Großwetterlage Mitte Februar 1961 in Südeuropa durch den Einfluß hohen Luftdruckes bestimmt, wobei am Finsternistag selbst zwei getrennte Hochs bestanden, das eine mit dem Kern über der nördlichen Adria, das andere über dem mittleren Balkan.

Dieser glückliche Umstand brauchte indessen noch nicht für den Erfolg oder Mißerfolg des Unternehmens entscheidend zu sein. Eine gewisse Bedeutung kam darüber hinaus nämlich auch dem sogenannten „lokalen Wettergeschehen“ zu, dessen Beobachtung daher vom ersten Tag an unseres Aufenthaltes in Bol besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

Unter den gegebenen meteorologischen Voraussetzungen herrschten während fast aller Tage ablandige Winde, also solche aus nördlicher und nord-östlicher Richtung, meist von leichter bis mäßiger Stärke, zuweilen aber zur stürmischen Bora aufflauernd, wie das in der ersten Nachthälfte vom 14. zum 15. Februar der Fall gewesen ist. Die Tendenz zur Bora war überhaupt immer vorhanden, wenn auch zeitweilig einmal kein spürbarer Wind zu verzeichnen war. Das zeigte sich sehr deutlich in den für uns in erster Linie wichtigen Bewölkungsverhältnissen. Fast ständig lag über dem dalmatinischen Küstengebirge eine Wolkenmauer, von der Ausläufer abgerissener Wolkenketten zum Meer hinaus trieben, jedoch der Auflösung verfielen, noch ehe sie die Inseln erreichten. Oft konnte hierbei auch die dafür charakteristische „Linsen-“ oder „Zeppelin-Form“ der Wolken beobachtet werden, wie sie stets auf der Leeseite von Gebirgen auftritt, wenn absteigende Luftmassen in Gestalt von Fallwinden zur Wolkenauflösung führen. Bedenklich weit zog die „Lee-Bewölkung“ am 9. und 10. Februar herüber und bedeckte an diesen Tagen zur Zeit der am 15. Februar zu erwartenden Totalität, also gegen 8^h 40^m MEZ, die Sonne vollständig. An den nächstfolgenden Tagen verharrte die abtreibende „Lee-Bewölkung“ jedoch wesentlich weiter im Osten, und die Sonne strahlte zur kritischen Zeit ungestört, wenngleich sich gelegentlich einige Zirrusstreifen bemerkbar machten. Abweichend von allen anderen Tagen zog in den Mittagsstunden des 9. und des 12. Februar von West her eine mittelhohe Bewölkung herauf und bedeckte schließlich den gesamten Himmel, wobei am 12. Februar abends ein kurzer, leichter Regen niederging. In beiden Fällen löste sich die Wolkendecke schon in den ersten Nachtstunden wieder auf.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die überwiegende Anzahl von Tagen einen heiteren bis schwach bewölkten Himmel aufzuweisen hatte, einige Tage, auch der Finsternistag, waren überhaupt wolkenlos. Während der Totalität am 15. Februar stand unterhalb der Sonne, aber noch weit außerhalb der Korona, ein sehr dünner, strukturloser Zirrusstreifen, der eben noch auffällig genug war, um wahrgenommen zu werden, und die Beobachtungen in keiner Weise beeinträchtigt hat. Vor und nach der Finsternis erschien der Himmel in der Umgebung der Sonne tiefblau.

Rückblickende Betrachtungen zur Sonnenfinsternis-Expedition nach Jugoslawien

Der Sternfreund, welcher zum ersten Mal auf eine Sonnenfinsternis-Expedition geht und der es über das reine „Erleben“ dieses großartigen Naturereignisses hinaus mit der Absicht verbindet, mit einem angemessen großen Instrumentarium irgendein Programm durchzuführen, wird trotz aller sorgfältigen Vorbereitung eines solchen Unternehmens hinterher zu dem Schluß gelangen müssen, das alles nicht gründlich genug geschehen konnte. Außerste Konzentration und Bewahrung der Ruhe sind darüber hinaus zweifelsohne die wichtigsten Voraussetzungen für einen erfolgreichen Arbeitsablauf in diesem Randgebiet astronomischer Amateur-Tätigkeit, aber diese Eigenschaften sind nicht jedem in gleichem Maße gegeben. Konzentration walten zu lassen, bezieht sich dabei nicht etwa nur auf die wenigen Sekunden während der totalen Finsternis, sondern auch auf die wichtigen letzten Vorbereitungsarbeiten am Expeditionsplatz, wie sie mit dem Aufbau der Geräte und dem Einüben des Beobachtungsprogramms verbunden sind. Der Verfasser selbst mußte später feststellen, daß eine Vielzahl von Eindrücken und Erlebnissen im weitesten Sinne, wie sie sich aus dem Aufenthalt in einem fremdartigen Lande ergeben, sehr wohl geeignet sind, von der eigentlichen Aufgabenstellung abzulenken.

Der instrumentellen Ausrüstung kam für den besonderen Zweck einer Sonnenfinsternis-Expedition eine erhöhte Bedeutung zu. Ihre Art hatte sich in jedem Falle ganz nach dem Programm zu richten, dessen Durchführung von den einzelnen Teilnehmern beabsichtigt war. In Hinblick auf etwa künftige ähnliche Unternehmungen kann allgemeingültig nur immer wieder ausgesprochen werden, daß einem stabilen Unterbau für die Geräte nicht genügend Beachtung geschenkt werden kann und unter keinen Umständen die Mitführung einer auch noch so großen und schweren Montierung gescheut werden möge. Kommen Holzstativ zur Verwendung, so sollten diese niemals auf ihre ganze Länge ausgezogen und vor allem auf irgendeine Weise mit dem Fundament oder Fußboden verankert werden.

Eine vibrationsfreie und sturzsichere Aufstellung der Instrumente garantiert in jedem Falle entscheidend den Erfolg des Programms und bewahrt vor unerfreulichen Überraschungen. Dies alles sind freilich keine neuen Erkenntnisse, aber gerade die Erfahrungen der Amateur-Expedition nach Jugoslawien haben die Wichtigkeit solcher Gesichtspunkte eindringlichst aufgezeigt.

Was die Gestaltung des Beobachtungsprogramms anbelangt, gleichgültig ob es sich dabei um die Gewinnung von reinem Anschauungsmaterial oder von Aufnahmen für eine nachträgliche wissenschaftliche Auswertung handelt, so ist es nur zu verständlich und berechtigt, daß der Amateur die seltene Gelegenheit einer totalen Sonnenfinsternis, die mit einer dazu noch sehr kostspieligen Reise verbunden ist, nutzen möchte und so viele und vor allem verschiedenartige Aufnahmen wie nur irgendmöglich zu erhalten trachtet. Daß dies durch geschickte Einteilung der verschiedenen während der Totalität vorzunehmenden Handhabungen an den Instrumenten auch tatsächlich möglich ist, haben viele unserer Beobachter, die mit der notwendigen Ruhe gearbeitet haben, am 15. Februar 1961 in Bol auf der Insel Brač bewiesen. Leider ist aber von keinem unserer Teilnehmer, auch vom Verfasser nicht (der diese Möglichkeit aber wenigstens sehr ernsthaft erwogen hatte), die Mithilfe der an unserem Unternehmen interessierten einheimischen Bevölkerung in Anspruch genommen worden,

wodurch einige Programme wesentlich erweitert oder überhaupt erst im vollen Umfange hätten durchgeführt werden können, während gleichzeitig visuellen Beobachtungen mehr Aufmerksamkeit zugekommen wäre. Schließlich ist auch so manches Programm infolge instrumenteller Mängel oder anderer eingetretener Umstände nicht in der vorher geplanten Weise zu Ende geführt worden. Alles in allem hat sich gezeigt, daß menschliche Schwächen und technische Unzulänglichkeiten in entscheidenden Augenblicken wesentliche Ursache für Mißerfolge sein können, und welcher Expeditionsteilnehmer wüßte nicht im Zusammenhang mit der Beobachtung der Sonnenfinsternis von irgendwelchen aufregenden Episoden zu berichten, die unter alltäglichen Umständen wahrscheinlich niemals eingetreten wären. Aber letzten Endes sind doch solchermaßen entstandene Unzulänglichkeiten geringfügig in Anbetracht der wirklich umfangreichen Beobachtungsergebnisse, die unter dazu so einzigartigen Witterungsbedingungen erhalten werden konnten, und mehr noch vielleicht als all die wertvollen Aufnahmen bedeutet vielen Teilnehmern das großartige Naturerlebnis und die Erinnerung an jene unvergeßliche „jugoslawische Sonnenfinsternis“.

KLAUS LÖCHEL

Der Verlauf der totalen Sonnenfinsternis an der dalmatinischen Küste als Erlebnis-Bericht

Zweifelsohne gehört der Ablauf einer totalen Sonnenfinsternis zu den eindrucksvollsten Erscheinungen, welche die Natur menschlichen Augen zu offenbaren vermag. Der Anblick der Sonnenkorona, das Schauspiel der überwältigenden Variationen des Lichts in so relativ wenigen Minuten vor, während und nach der Totalität bleiben jedem, der einmal dabeigewesen ist, in unauslöschlicher Erinnerung.

Es ist schwer, eine auch nur annähernd die Verhältnisse treffend charakterisierende Beschreibung zu geben, wo doch selbst der Versuch einer photographischen oder filmischen Dokumentation eines so überragenden Naturereignisses nicht im entferntesten die vielfältigen visuellen Eindrücke zu vermitteln vermag, die nur all jenen zuteil werden können, die sie unmittelbar erleben. Dabei wird das Stimmungsbild einer totalen Sonnenfinsternis auch sehr wesentlich von der Umgebung, von der Landschaft mitbestimmt, in der sich der Beobachter befindet. Wenn wir, wie das für uns am 15. Februar 1961 in Bol auf der Insel Brač zutraf, in dem einzigartigen Milieu des dalmatinischen Küstenlandes stationiert waren, so mag damit die Großartigkeit eines solchen Erlebnisses noch unterstrichen werden. Einschränkung muß allerdings hierzu gesagt werden, daß alle Expeditionsteilnehmer im Verlauf der Finsternis ein mehr oder weniger umfangreiches photographisches Programm durchgeführt haben, so daß also gerade den visuellen Beobachtungen nicht in vollem Umfange Aufmerksamkeit zugekommen ist. Die Mehrzahl der Teilnehmer hatte ihre Instrumente auf Plätzen und Terrassen unmittelbar an der Meeresküste aufgebaut, lediglich eine Gruppe wählte einen etwas höher, außerhalb der Siedlung Bol gelegenen Standort als Beobachtungsplatz. Dann kam der langerwartete 15. Februar: Im Südosten über der Adria, hinter dem fernen Gebirge der dalmatinischen Festlandsküste, stieg gegen 7^h MEZ die Sonne herauf. Der Finsternistag

brach mit einem klaren Morgen an, die während der Nachtstunden noch wehende Bora war merklich abgeflaut. Unsere Expeditionsmitglieder waren zu dieser Zeit schon damit beschäftigt, die letzten Justierungen und Prüfungen der Geräte vorzunehmen, dann wurden endlich auch Filme und Platten in die Kameras und Kassetten eingelegt. Noch strahlte die Sonne voll und rund wie an irgendeinem anderen Tag, und nichts ließ auf das bevorstehende Ereignis schließen. Ein großer jugoslawischer Passagierdampfer fuhr langsam in den Hvarski-Kanal ¹⁾ ein, um dann vor uns auf der Reede von Bol vor Anker zu gehen. Italienische Touristen, die mit ihm aus Venedig zur Beobachtung der Sonnenfinsternis nach der Insel Brač gekommen waren, wurden ausgebootet. Inzwischen befand sich auch schon fast die ganze Bevölkerung der Inselortschaft auf den Beinen – durch Presse, Rundfunk und besondere Plakate, nicht zuletzt durch unsere Anwesenheit in Bol auf das herannahende Ereignis hingewiesen – und begann, in immer größerer Anzahl unsere Beobachtungsplätze zu umlagern, erwartete, ausgerüstet mit berußten Glasplatten und schwarzen Filmstreifen, das herrliche Naturschauspiel.

Um 7^h 34^m MEZ konnte die erste scheinbare Berührung des von rechts herandrückenden Mondes mit der Sonnenscheibe vermerkt werden: die Verfinsterung der Sonne hatte ihren Anfang genommen. Noch aber dauerte es länger als eine Stunde bis zum Eintritt der Totalität, die in Bol 137 Sekunden währen sollte. Von nun an mußte sich der Mond immer weiter zentral vor die Sonnenscheibe bewegen, ein Vorgang, der durch dunkle Neutralgläser hindurch oder auf den Projektionsschirmen einiger Instrumente von allen verfolgt werden konnte. Erst ab etwa 8^h 20^m MEZ – die Sonne hat bereits die Gestalt einer schmalen Sichel angenommen – können merkliche Veränderungen in den Beleuchtungsverhältnissen wahrgenommen werden. Das Licht wird matt und fahl, eine Dämmerung ohne Farbe beginnt, die jetzt schnell hereinbricht und das Himmelsblau in ein bleifarbenes Grau mit zarter Beimischung eines düsteren Violetts versinken läßt. Eine eigenartige, fast unheimliche Stimmung kommt auf, legt sich doch nun zusehends ein düsteres Licht über das Meer, das Gebirge und das weiße Gestein der Häuser und der Küstenpromenade. Die Temperatur beginnt zu sinken. Schnell, sehr schnell eilen nun die letzten Minuten dahin. Spannung und Erwartung liegen auf den blassen Gesichtern ringsumher, wachsen ins beinah' Grenzenlose. Das Gerede und Raunen der uns umlagernden einheimischen Bevölkerung, jetzt immer heftiger werdend, wirkt wie eine melodische Untermalung all der Vorgänge am Himmel und über der dalmatinischen Landschaft. Und auch ohne der serbokroatischen Sprache kundig zu sein, ahnen wir doch all ihre zum Ausdruck gelangenden Gefühlsempfindungen, die gleichen, die auch uns in diesen erhebenden Augenblicken umfängen: Aufregung und Spannung, Erwartung und Freude, Bewunderung und Erstaunen. Ein letzter Blick durch ein dunkles Neutralfilter zeigt noch einmal die Sonnensichel – so zart wie eine Haut, fast nur noch einem gekrümmten leuchtenden Faden gleichend. Jetzt, um 8^h 40^m MEZ, sind es nur noch wenige Sekunden bis zum Beginn der totalen Finsternis, nun können alle dunklen Filter aus den Strahlengängen der Instrumente entfernt werden, nun darf man auch mit ungeschützten Augen zur Sonne schauen.

Es folgt eine Zeit – Sekunden nur – während der eine Vielfalt überwältigender Erscheinungen abläuft. Schon ist die Mondscheibe auf ihrem ganzen Umfang zu erkennen, hinter der jetzt radial die Sonnenkorona als silber-

1) Die Meeresstraße zwischen den Inseln Brač und Hvar.

weißer Strahlenkranz zusehends herauswächst, obwohl zur selben Zeit am östlichen Mondrand – einem „Lichttropfen“ gleich – noch Photosphärenlicht zu sehen ist (Abb. 2 auf der 3. Umschlagseite). Helle Protuberanzen steigen innerhalb der Korona vom linken, dann auch vom rechten Sonnenrand empor. Doch da tritt ein Phänomen auf, so oft schon anlässlich früherer totaler Sonnenfinsternisse von Beobachtern beschrieben, aber dabei nur selten so eindrucksvoll verlaufen wie am 15. Februar 1961 in Dalmatien: die „fliegenden Schatten“. Rund 20 Sekunden lang eilen schlangenförmige Schattenbänder von Ost nach West über die düstere Landschaft, folgen mit einer Geschwindigkeit von etwa 10 m/sec im Abstand von 50 bis 70 cm aufeinander. Es ist wie ein Wechselspiel von Licht und Schatten auf den weißen Häuserwänden der Inselortschaft, gespensterhaft, aber großartig und unsagbar schön. Diese Erscheinung der „fliegenden Schatten“ entsteht durch Schlierenbildungen in der Erdatmosphäre dann, wenn nur noch wenige Sonnenstrahlen durch die Gebirgstäler am Mondrand hindurch den Beobachtungsort erreichen. Und nun erst geschieht es, daß der eben noch sichtbare letzte „Lichttropfen“ in Sekundenschnelle zu einem Nichts erstirbt und die Himmelsheiligkeit auf die während einer Vollmondnacht hinabsinkt. Sich wie zur Vollendung steigernd, schwellen in diesem Augenblick die Begeisterungsrufe der Bevölkerung mit dem ihr innewohnenden südländischen Temperament zu einem Orkan an.

Die Totalität ist eingetreten. Nun sind sie gekommen, die 137 Sekunden, auf die wir so lange gewartet, uns vorbereitet haben, deretwegen wir so weit gereist sind, und wie schön! Nun ist der Blick frei hinauf zu dem herrlichen Bild, das mit dem Erlöschen des letzten Lichttropfens hingezaubert ist. Wie ein Loch ausgestochen aus der Himmelskugel hängt am Himmel, 17 Bogengrade über dem Südosthorizont, die schwarze Scheibe des Mondes, umgeben von der jetzt in voller Ausdehnung und Schönheit sichtbaren silberweißen Sonnenkorona, deren Licht sich im Meere widerspiegelt – ein Strahlenkranz, nach innen messerscharf abgeschnitten, nach außen allmählich im Raume verblassend. Der Himmel hat eine violett-graue Färbung angenommen, einzelne helle Sterne werden sichtbar. Für uns gilt es nun, die kostbare Zeit zu nutzen und all die Handhabungen an den Instrumenten zu beherrschen, die vorher eingeübt worden sind. Kameraverschlüsse müssen betätigt, Kassetten gewechselt und Filmaufnahmegeräte bedient werden. Doch unerbittlich läuft die Zeit weiter, und da, nach 137 Sekunden, schießt auch schon wie ein Tropfen weißglühenden Metalls am westlichen Mondrand der erste Lichtstrahl hervor, ein zweiter folgt, ein dritter und vierter, sie werden größer, fließen zu einem Faden zusammen, der rasch zur blendenden Sichel wird. Während weniger Sekunden wiederholen sich nun all die grandiosen Erscheinungen beim Beginn der Totalität – jetzt in umgekehrter Reihenfolge. Uns allen aber ist es schon in diesem Augenblick fast eine Gewißheit, daß es uns möglich war, die totale Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961 bei so überaus günstigen Witterungsbedingungen erfolgreich zu beobachten. Und während eine jugoslawische Filmgesellschaft noch Aufnahmen von den Beobachtungsplätzen und unserer Tätigkeit dreht, beginnen wir mit dem Abbau der Instrumente, die schon am Nachmittag wieder in Kisten und Koffer verpackt werden.

**Aufnahmen und Beobachtungsergebnisse während der totalen
Sonnenfinsternis am 15. Februar 1961
in Bol auf der Insel Brač / Jugoslawien**

Die Beobachtung der Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961 in der Totalitätszone war durch den Autor fast zwei Jahre lang geplant und vorbereitet worden. Lange Zeit stieß die Verwirklichung dieses Vorhabens auf erhebliche, fast unüberwindliche Schwierigkeiten, und erst ab Anfang Januar 1961 stand fest, daß eine Amateur-Expedition des Zentralen Fachausschusses Astronomie des Deutschen Kulturbundes, die nach ebenfalls langwierigen, mit großer Mühe geführten Verhandlungen durchgeführt werden konnte, sich die Möglichkeit einer Reise in die Föderative Volksrepublik Jugoslawien ergab, wo die kleine Weinbauern- und Fischersiedlung Bol auf der dalmatinischen Insel Brač als Beobachtungsort ausgewählt worden war. Der Verfasser besaß anfangs keinerlei Erfahrungen hinsichtlich der zweckmäßigen Anlage eines Beobachtungsprogramms für das Unternehmen, wie ja überhaupt dieses Randgebiet astronomischer Amateur-Tätigkeit für alle unsere Expeditionsmitglieder völliges Neuland darstellte. Leitgedanke war jedoch von Anbeginn, soviel wie möglich verschiedenartige Beobachtungen durchzuführen — Aufnahmen zu gewinnen, denen einmal im wesentlichen der Charakter von Anschauungsmaterial zukommen sollte, daneben aber auch solche, die für eine wissenschaftliche Bearbeitung geeignet sind.

Unter diesen Gesichtspunkten und nach weiteren gründlichen Überlegungen unter Heranziehung einschlägiger astronomischer Literatur wurde eigens für die Beobachtung der Finsternis eine Art „Kombinationsgerät“ entwickelt, das drei verschiedene Aufnahmeapparaturen an einer Montierung vereinigte.

Dieses Expeditionsinstrument bestand im Grundaufbau aus einer für einen etwa dreizölligen Refraktor geeigneten parallaktischen Montierung (Fa. Irrgang, Berlin-Baumschulenweg), die auf einem stabilen Zeiss-Holzdreibein-Stativ aufgesetzt war. An der einen Seite der Deklinationsachse der Montierung wurde ein Rohrtubus aus Hartpapier (VEB Plasta, Sonneberg) zur Aufnahme eines Zeiss-AS-Objektivs 63/840 mm befestigt, dem am unteren Ende eine optiklose „Praktina“-Kleinbildkamera für Fokalaufnahmen mit diesem Objektiv angesetzt werden konnte. Unmittelbar vor dem „Praktina“-Kameragehäuse war in Gestalt eines Verbindungsstückes mit dem eigentlichen Rohrtubus ein in den Strahlengang hineinführender Schacht eingebaut, der verschiedenartige Filter der Abmessungen 65 mal 50 mm aufzunehmen gestattete.

Die Deklinationsachse wurde nach der anderen Seite hin durch eine ca. 20 cm lange abschraubbare Welle verlängert, auf der neben dem verstellbaren Ausgleichsgewicht in Stunde ebenfalls verschiebbar, jedoch mit Festklemmung versehen, ein kurzer, gehäuseartiger Leichtmetall-Tubus aufgesetzt war. Dieser Tubus enthielt ein Zeiss-Tessar-Objektiv 1 : 4,5/210 mm, mit dem in Verbindung mit einem „Exakta-Varex“-Kameragehäuse Fokalaufnahmen gewonnen werden konnten. Vor dem Tessar-Objektiv konnte, in einem abschraubbaren Gehäuseteil sitzend ein Zeiss'sches Polarisationsfilter „Bernotar“ (M 49 mal 0,75) angeordnet werden, dessen Fassung zwischen zwei Anschlagstiften um 90° drehbar war. Zwischen der Polarisationsfilter-Fassung und dem Tessar-Objektiv befand sich noch

genügend Raum zum Einfügen von Farbfiltren. Solche vom Durchmesser 52mm konnten in einer zugehörigen Fassung direkt in das Tessar eingeschraubt werden.

Auf einer am Tubus des 63/840-mm-AS-Objektivs befestigten und parallel dazu verlaufenden Führungstange wurde schließlich noch eine 8-mm-Schmalfilm-Kamera „Pentaka 8“ angebracht, die — da nach Lösung einer Klemmung in der Rohrrichtung verschiebbar — zugleich die Funktion eines Ausgleichsgewichtes für das gesamte Gerät in Deklination übernahm. Für die „Pentaka 8“ stand ein 5°-Geradsicht-Prisma zur Verfügung, welches in das zu dieser Filmkamera gehörende Zeiss-Sonnar-Objektiv 1 : 4/40 mm eingeschraubt werden konnte.

Um beim Auslösen der Belichtungen jegliche Erschütterungen des Instrumentes zu vermeiden, waren alle drei Kameras mit Drahtauslösern versehen. Ferner wurde eine von Taschenlampen-Batterien gespeiste elektrische Beleuchtung vorbereitet, die am Beobachtungsplatz vorbeugend an den wichtigsten Teilen des Gerätes, also im wesentlichen an den Kameragehäusen selbst, angebracht werden sollte.

Das Instrument (Abb. 3) besaß keine automatische Nachführung, so daß sich zwangsläufig in Abhängigkeit von der Brennweite der aufgesetzten Apparatur eine obere Belichtungszeitgrenze ergab, die unter Zulassung einer Unschärfe kleiner als 1/10 mm für Aufnahmen mit dem verwendeten AS-Objektiv 63/840 mm bei 1 Sekunde, mit dem Tessar 1:4,5/210 mm bei 6 Sekunden lag, im Falle des Tessars dann aber gar nicht ausgenutzt zu werden brauchte.

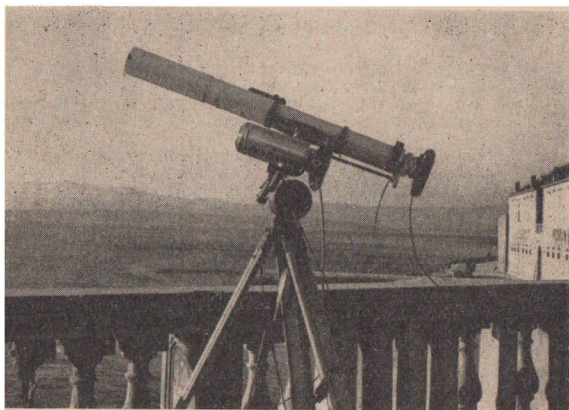


Abb. 3 Das Expeditions-(Haupt-)Instrument des Verfassers in „Finsternis-Stellung“ auf der Terrasse eines Wohnhauses in Bol auf der Insel Brač/Jugoslawien. Im Bild oben der Rohrtubus mit dem Zeiss-AS-Objektiv 63/840 mm, verbunden mit einem „Praktina“-Kameragehäuse, darunter der Leichtmetall-Tubus mit Zeiss-Tessar-Objektiv 1:4.5/210 mm und angesetztem „Exakta-Varex“-Kameragehäuse. Im Hintergrund die Insel Hvar (Foto · K. Löchel)

Unter Voranstellung der gegebenen optischen Ausrüstung war die Durchführung des im folgenden beschriebenen Beobachtungsprogramms vorgesehen:

1. Zeiss-AS-Objektiv 63/840 mm

Fokalaufnahmen der Sonnenkorona mit Schott-Filter RG 1 (2 mm) auf Agfa Isopan F-(Kleinbild-) Film.

Geplant waren 6 Aufnahmen mit progressiven Belichtungszeiten von $\frac{1}{100}$ bis 1 sec.

Anschauungsmaterial und Aufnahmen zur Photometrie der inneren und mittleren Korona im roten Spektralbereich.

2. Zeiss-Tessar-Objektiv 1:4,5, f = 210 mm

Fokalaufnahmen der Sonnenkorona mit Schott-Filter GG 11 (2 mm) auf Agfa Isochrom F- (Kleinbild-) Film.

Vorgesehen waren 9 Aufnahmen, davon 6 im polarisierten und 3 im natürlichen Licht.

Zunächst sollten 3 Aufnahmen mit vorgesetztem „Bernotar“ erhalten werden, wobei die Polarisationsrichtung parallel zur Sonnenachse lag, nach Drehung des „Bernotar“ um 90° drei weitere Aufnahmen mit der Polarisationsrichtung parallel zum Sonnenäquator. Schließlich sollten drei Aufnahmen ohne Polarisationsfilter gewonnen werden. Die Belichtungszeiten sollten übereinstimmend für jede Serie $\frac{1}{2}$, 1 und 2 sec. betragen.

Anschauungsmaterial und Aufnahmen zur Photometrie und Polarimetrie der mittleren und äußeren Korona im photo-visuellen Spektralbereich.

3. 8-mm-Schmalfilm-Kamera „Pentaka 8“

mit Zeiss-Sonnar-Objektiv 1:4, f = 40 mm

Aufnahmen des Flash-Spektrums mittels vorgesetztem 5°-Geradsicht-Prisma auf Agfa Isopan F- oder Agfacolor-Umkehr-Film.

Dazu sollte die Kamera mit einer Bildfrequenz von 16 Bildern/sec. (Belichtungszeit = $\frac{1}{30}$ sec.) unmittelbar vor dem 2. Kontakt angelassen werden. Nach Absolvierung des Programms von 1. wären 20 Sekunden zum Aufziehen des inzwischen abgelaufenen Federuhrwerkes benötigt worden. Mit einer Frequenz von 8 Bildern/sec. (Belichtungszeit = $\frac{1}{15}$ sec.) sollte die Filmkamera etwa 30 Sekunden vor dem 3. Kontakt erneut in Tätigkeit gesetzt werden.

Anschauungsmaterial

Mit diesem Programm, das in der Reihenfolge 1., 2., unter Einschachtelung von 3., abgewickelt werden sollte, wäre die Zeit der in Bol auf der Insel Brač 137 Sekunden währenden Totalität vollkommen ausgefüllt gewesen. Jedoch wurden noch weitere Geräte mitgeführt in der Absicht, am Expeditionsort aus der einheimischen Bevölkerung hilfsbereite Personen zu ihrer Bedienung zu gewinnen. Diese Geräte sollten getrennt vom Hauptinstrument, zum Teil auf weiteren Holzstativen aufgestellt werden:

4. 1 „Exakta-Varex“-Kleinbildkamera

wahlweise Zeiss-Sonnar-Objektiv 1:2,8, f = 180 mm, und Schott-Filter mit
a) RG 1 (2 mm) für Aufnahmen der äußeren Korona auf Agfa Isopan F-Film.

oder mit b) Zeiss-Biotar-Objektiv 1:1,5, $f = 75$ mm, für Landschaftsaufnahmen vor, während und nach der Totalität auf Agfacolor-Film.

5. 1 Rollfilmkamera mit Novar-Objektiv 1:4,5, $f = 110$ mm

Landschaftsaufnahmen während der Totalität über einen Lastwagen-Rückblickspegel auf Agfacolor-Negativfilm.
(Panorama-Effekt)

6. 1 Normal-Thermometer mit Zehntelgrad-Einteilung

Messung der Lufttemperatur während des gesamten Finsternisverlaufs

Dieses sehr umfangreiche Beobachtungsprogramm konnte bei weitem nicht vollständig durchgeführt werden. Die Ursachen dafür ergaben sich daraus, daß eine Anzahl von Geräten zur Finsterniszeit nicht einsatzbereit war, teils infolge „höherer Gewalt“ technische Unzulänglichkeiten aufgetreten waren, doch lagen sie überdies auch in menschlichem Unvermögen begründet.

Es zeigte sich sehr bald nach der Ankunft am Expeditionsort, daß es nicht zur Einrichtung eines gemeinsamen, bewachten Beobachtungsplatzes seitens aller Teilnehmer kommen würde, was vom Verfasser mit einigem Bedauern hingenommen wurde. Er suchte daher selbst über drei Tage hinweg in und nahe außerhalb der Siedlung Bol nach einer geeigneten Aufstellungsmöglichkeit für seine Instrumente und entschied sich schließlich für einen unmittelbar am Meer gelegenen, nur durch die Küstenpromenade davon getrennten kleinen Platz mit freiem Ausblick nach Süden hin, nach Osten und Westen indessen durch anliegende Häuser und deren meerwärts vorgebaute Terrassen begrenzt.

Durch Umstände bedingt wurde erst sehr spät, nämlich am Morgen des 14. Februar, mit dem Aufbau des Hauptinstrumentes begonnen. Der mit Meeressteinen ausgefüllte große Transportkoffer diente dabei als Fundament für das die Montierung tragende schwere Holzdreibein-Stativ. Am Nachmittag entschloß sich der Verfasser noch zu einem Standortwechsel, dabei auf das Angebot einer Frau aus dem westlich angrenzenden Haus eingehend, das Instrument auf ihrer Terrasse aufstellen zu dürfen. Diese sehr geräumige Süd-Terrasse, etwa zwei Meter höher gelegen als der kleine Platz, und von diesem aus unmittelbar durch eine Tür erreichbar, erschien in der Tat recht geeignet und ließ auch erwarten, dort zur kritischen Zeit der Finsternis wesentlich ungestörter arbeiten zu können als an dem ursprünglich gewählten Standort, wo ständig Passanten vorübergingen und tagsüber Kinder spielten.

In den Abendstunden war das Instrument, und zwar das Stativ mit der parallaktischen Montierung und zwei Rohrtuben, zunächst noch ohne eingesetzte Optik und die Kameragehäuse, wieder aufgebaut — nunmehr auf der Terrasse, unmittelbar neben einer steinernen Brüstung. Zu dieser Zeit waren aber noch wesentliche Arbeitsgänge zu verrichten, so das Justieren des Gerätes, die Fokussierung beider Kameras, die Einrichtung einer elektrischen Beleuchtung am Instrument und anderes mehr. Der aufgetretene zeitliche Rückstand wurde Anlaß, bereits am Abend des 14. Februar die Realisierung der Programmpunkte 4.), 5.) und 6.) aufzugeben, um sich ausschließlich den noch notwendigen Vorbereitungen für die mit dem Hauptinstrument durchzuführenden Programme 1.), 2.) und 3.) widmen zu können. Jedoch ereignete sich dann ein bedauerlicher Zwischenfall, dem beinahe das gesamte Beobachtungsprogramm überhaupt zum Opfer gefallen wäre.

Gleich nach Sonnenuntergang war Bora aufgekommen, als zunächst leichter, dann aber plötzlich immer heftiger werdender, unheimlich böiger Wind fiel sie von

Nordosten her auf den Ort hernieder. Gegen 21 Uhr ergriff die Bora das mit seinem Stativ auf dem Fundament nicht verankerte Gerät und stürzte es über die Brüstung hinweg etwa 4 Meter tief hinunter auf die Küstenpromenade.

Zum Glück blieb dabei die parallaktische Montierung völlig unversehrt, stark angeschlagen waren jedoch die beiden noch optiklosen Rohrtuben sowie vor allem die Flansche zum Anbringen der Kameragehäuse, welche letztere im Augenblick des Sturzes glücklicherweise nicht befestigt waren. Dem Verfasser kostete es immerhin die ganze Nacht zum 15. Februar, um das Gerät in seinen wesentlichsten Funktionen wieder einsatzfähig herzurichten, wobei die letzten Arbeiten tatsächlich erst während der Morgenstunden, in der Zeit zwischen dem ersten und zweiten Kontakt der Finsternis, beendet wurden.

Es stellte sich dabei heraus, daß auch die in der Verlängerung der Deklinationsachse angebrachte Welle, Träger des Ausgleichsgewichtes in Stunde und der Tessar-Kamera, verbogen und angebrochen war und nicht in ihre ursprüngliche Lage zurückgebracht werden konnte. Somit mußte des weiteren das mit der Tessar-Kamera geplante Polarisationsprogramm (2.) aufgegeben werden, da wegen der nun nicht mehr zu überschauenden Winkelverhältnisse keine Möglichkeit bestand, die Achsenrichtung des „Bernotar“ parallel zum Sonnenäquator bzw. zur Sonnenachse zu orientieren. Mit dem Tessar-Objektiv konnte daher nur noch die Gewinnung von Aufnahmen im natürlichen Licht und photovisuellem Spektralbereich angestrebt werden.

Es muß hier ausgesprochen werden, daß beim Verfasser in den letzten Stunden vor dem Beginn der totalen Finsternis auf Grund der vorangegangenen Ereignisse eine „nervöse Arbeitsatmosphäre“ herrschte, der schließlich auch noch die mit der 8-mm-Filmkamera vorgesehenen Aufnahmen des Flash-Spektrums (3.) zum Opfer fielen, obgleich diesen technisch nichts im Wege gestanden hätte. Endlich sei in diesem Zusammenhang noch erwähnt, daß sich alle Beobachter, auch der Verfasser, wenige Minuten vor der Totalität, unerwarteterweise von großen Menschenmengen förmlich eingeklinkt sahen, die schreiend und gestikulierend das Schauspiel am Himmel verfolgten.

Alles in allem galt es, sich in den letzten Minuten vor dem 2. Kontakt zur absoluten Ruhe und Konzentration zu zwingen, und es darf wohl als ein besonders glücklicher Umstand gewertet werden, daß mit den verbliebenen einsatzbereiten Geräten dennoch eine Reihe ausgezeichnete Ergebnisse erzielt werden konnte, wie im folgenden zu zeigen sein wird.

a) Photographische Beobachtungen

Photographische Aufnahmen wurden mit dem Zeiss-AS-Objektiv 63/840 mm und dem Zeiss-Tessar 1:4,5, $f = 210$ mm, durchgeführt. Es konnten vor und nach der Totalität mittels in beide Strahlengänge eingeführter NG-Schott-Filter einige partielle Phasen des Finsternisverlaufs aufgenommen werden. Des weiteren wurden auch die Momente des sogenannten „Flash“ erfaßt, die kurz vor und unmittelbar nach der Totalität das „Diamant-Ring“- und „Perlschnur-Phänomen“ zeigen. Von vorwiegendem Interesse mögen aber nur die Aufnahmen sein, welche zwischen dem 2. und 3. Kontakt erhalten wurden, also in irgendeiner Erscheinungsform die Sonnenkorona und die Protuberanzen darstellen, und die unter nachfolgend 1. und 2. angeführt werden.

1. Zeiss-AS-Objektiv 63/840 mm

Die Aufnahmen mit diesem Objektiv erfolgten unter Benutzung eines Schott-Filters RG 1 (2 mm) auf Agfa Isopan F- (Kleinbild-) Film. Es wurde unmittelbar nach dem 2. Kontakt

mit dem Programm begonnen, das dabei sogar eine wesentliche Erweiterung erfuhr. Die Belichtungszeiten wurden progressiv gesteigert, beginnend bei $\frac{1}{100}$ über $\frac{1}{75}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}$ bis 1 sec. Einige Belichtungszeitwerte wurden zweimal gewählt.

Insgesamt konnten **11 Aufnahmen** gewonnen werden, die in eindrucksvoller Weise zunächst nur die Protuberanzen und die Anfänge der inneren Korona, dann die innere Korona und bei weiterem Fortschreiten in den Expositionszeiten schließlich auch die mittlere Korona bis $r = 2.0$ zeigen.

Die Bezeichnungen „innere“, „mittlere“ und „äußere“ Korona wurden in der Literatur bisher nicht einheitlich gehandhabt, sondern von verschiedenen Autoren oft auf verschiedene Teile der Korona bezogen. Nach einer Definition von M. Waldmeier, die in diesem Bericht zugrunde gelegt wird, setzt man den Übergang von innerer zu mittlerer Korona bei $r = 1.2$ an, denjenigen von der mittleren zur äußeren Korona bei $r = 2.0$ (r ist der Sonnenradius, bezogen auf den Mittelpunkt der Sonne).

Das Filter RG 1 schneidet alle Wellenlängen kleiner als 6000 Angström ab, während die Agfa Isopan F-Emulsion über 6500 Angström hinaus kaum noch empfindlich ist, so daß also der Spektralbereich der Koronaufnahmen zwischen 6000 und 6500 Angström liegt mit einem Schwerpunkt bei etwa 6250 Angström (Abb. 4 auf der 4. Umschlagseite).

2. Zeiss-Tessar-Objektiv 1:4,5, $f = 210$ mm

Die Aufnahmen mit diesem Objektiv erfolgten unter Verwendung eines (auf Fläche bearbeiteten) vorgesetzten Schott-Filter GG 11 (2 mm) auf Agfa Isochrom F-(Kleinbild-)Film.

Es wurden **5 brauchbare Aufnahmen** gewonnen, doch mußten die von 1 bis 3 sec. gewählten Belichtungszeiten für die einzelnen Aufnahmen hinterher rekonstruiert werden. Die Aufnahmen zeigen die mittlere und die äußere Korona bis $r = 3.5$. Der erfaßte Spektralbereich liegt bei 4900 bis 5600 Angström mit dem Schwerpunkt bei etwa 5300 Angström. (Abb. 5 auf der 3. Umschlagseite).

Bearbeitung und Auswertung des Film-Materials

Nach der Finsternis wurden auf den noch unbelichteten Teil beider Filme Stufenfilter-Streifen mit einem Schwärzungsintervall von etwa 6 Größenklassen mehrfach hintereinander aufkopiert, um späterhin photometrische Anschlußmöglichkeiten für die Sonnenkorona zu haben. Zu diesem Zweck wurden beide Kameras vom jeweiligen Rohrkörper getrennt und die vorher auf Kleinbild-Dokumentenfilm präparierten Stufenkeile (besorgt und zur Verfügung gestellt von Herrn L. Meier, Jena) in einem dunklen Raum direkt vor der (Finsternisfilm-) Schicht auf den Filmführungsrahmen der Kameras aufgeklebt. Auf die Öffnung des jeweiligen Kameragehäuses wurde ein NG-Schott-Filter aufgelegt. Das Aufkopieren der Stufenkeile erfolgte dann, indem das noch freie Ende beider Finsternisfilme in der beschriebenen Anordnung dem Tageshimmelslicht ausgesetzt wurde. Es geschah dies durch Auslösung von je 9 verschieden langen Belichtungen auf jedem der beiden Filme, so daß also jeweils 9 Folgen von Schwärzungsabstufungen entstanden, von denen zumindest eine annähernd den Bereich der Koronaschwärzungen überdecken mußte.

Die Entwicklung der Finsternisfilme wurde erst nach der Rückkehr nach Deutschland Ende Februar 1961 vorgenommen. Sie erfolgte für beide Filme in einer Entwicklungsdose unter Verwendung des Feinstkorn-Entwicklers Agfa-Atomal-F bei 18° Celsius 9.5 bis 10 Minuten lang. Die Feinstruktur der Koronastrahlen konnte damit besonders gut zur Geltung gebracht werden. Bezüglich der an dieser Stelle abgebildeten Aufnahmen ist jedoch zu sagen, daß diese sämtlich zwecks Erzielung kräftiger Positive auf „extra-harten“ Papieren kopiert wurden, wodurch allerdings gerade die Strahlenstruktur der Korona wieder weitestgehend verlorengegangen ist.

Die Auswertung der Aufnahmen ist zur Zeit noch nicht begonnen worden und wird auch geraume Zeit in Anspruch nehmen. Es ist vorgesehen, durch eine radiale Photometrie der Koronaufnahmen beider Spektralbereiche Isophoten-Bilder abzuleiten.

b) Visuelle Beobachtungen

Die Beurteilung so überragender Vorgänge, wie sie sich beim Ablauf einer totalen Sonnenfinsternis vollziehen, birgt die Gefahr in sich, subjektive Darstellungen zu geben, die dann auch von Beobachter zu Beobachter individuell etwas verschieden sein können. Es ist ja auch gar nicht ausgeschlossen, daß gewisse Gefühlsempfindungen des jeweiligen Beobachters bei der geistigen Verarbeitung des Geschehen eine Rolle zu spielen vermögen. Der Verfasser konnte den visuellen Beobachtungen auch nur in zweiter Linie Aufmerksamkeit schenken, da die Durchführung seines photographischen Programms beinahe die gesamte Zeit der Totalitätsdauer in Anspruch nahm. Immerhin wurde dennoch eine Anzahl von Vorgängen ins Bewußtsein aufgenommen, die hier wiedergegeben werden sollen.

1. Die „fliegenden Schatten“

Wenn unmittelbar vor dem Beginn der Totalität oder kurz nach ihrem Ende nur wenige Sonnenstrahlen durch die Gebirgstäler am Mondrand hindurch den Beobachtungsort erreichen, entstehen durch Schlierenbildungen und Turbulenzen in der Erdatmosphäre die sog. „fliegenden Schatten“. Sie waren zumindest in Dalmatien bei der Sonnenfinsternis am 15. Februar 1961 zweifelsohne die eindrucksvollste aller beobachteten Erscheinungen.

Das wurde auch von Expeditionsteilnehmern geäußert, die am 15. Februar bereits ihre dritte Finsternis erfolgreich hatten beobachten können. Dieses Phänomen war außerordentlich stark ausgeprägt, wobei zu bemerken ist, daß das weiße Gestein der Bauwerke und Häuser in Dalmatien, die – für die Beobachter in Bol – im wesentlichen die Projektionsfläche für jene Erscheinung bildeten, ihre Sichtbarkeit sehr begünstigt hat. Auch der Verfasser beobachtete die fliegenden Schatten auf der hinter ihm gelegenen Hauswand, und zwar etwa 15 bis 20 Sekunden lang vor dem 2. und etwa ebenso lange wieder nach dem 3. Kontakt. In genäherter Übereinstimmung mit den Berichten, die auf dem am 17. Februar 1961 in Split – einer Einladung der „Astronomischen Gesellschaft Kroatiens“ zufolge – abgehaltenen Kongreß aller im mitteldalmatinischen Raum vertretenen Expeditionsmitglieder abgegeben wurden, darf gesagt werden, daß sich wellenförmige Schattenbänder von etwa 10 bis 20 cm Breite mit einer Geschwindigkeit von rund 10 m/sec. von Ost nach West über die Landschaft bewegten. Diese im Abstand von etwa 50 bis 70 cm aufeinanderfolgenden Schattenbänder standen nach Wahrnehmung des Verfassers in ihrer Projektion auf die Häuserwände senkrecht zum Horizont und zur Fortbewegungsrichtung. Die

Erscheinung „schaukelte sich auf“ und war am ausgeprägtesten unmittelbar vor ihrem Erlöschen beim 2. Kontakt. In entsprechender Weise war sie wieder sofort nach dem 3. Kontakt am eindrucksvollsten, um dann rasch schwächer zu werden. Bei dem Versuch, die fliegenden Schatten durch die Blickrichtung zur Sonne hin wahrzunehmen, entstand jener eigenartige Eindruck, den man vergleichsweise erhält, wenn Strahlen der tief, im Horizontnähe stehenden Sonne zwischen den Latten eines Gartenzaunes hindurchtreten, hinter dem man als Beobachter raschen Schrittes entlangläuft. Es entspricht der Empfindung eines ständig unterbrochenen Lichtstromes.

Die wirklichen Verhältnisse beim Zustandekommen der fliegenden Schatten sind freilich komplizierter als es hier eingangs dargestellt wurde. Das Phänomen gehört zur Gruppe der Szintillations-Erscheinungen, für die wohl Luftschlieren die Ursache sind, doch spielen dabei weiterhin den Luftaustausch in der Atmosphäre besorgende Turbulenzkörper und Konvektionszellen eine Rolle, da erst im Verein mit ihnen sogenannte „Luftschlierenpakete“ auch in der freien Atmosphäre vorkommen können.

Treffen nun Strahlen einer nahezu punktförmigen Lichtquelle — in vorliegendem Falle solche der schmalen Sonnensichel — auf ihrem Wege durch die Atmosphäre auf derartige Luftpakete anderer Dichte, einmal auf eine höhere Dichte und damit von größerem Brechungsindex, ein anderes Mal auf eine geringere Dichte, also von kleinerem Brechungsindex, so werden diese entsprechend dem Brechungsgesetz abgelenkt. Am Erdboden muß es daher zu einer Drängung der Lichtstrahlen einerseits und Auffächerung andererseits kommen, es wird also Stellen geben, die stärker beleuchtet werden und hell erscheinen, und solche, auf die nur wenige Lichtstrahlen fallen und die dadurch dunkler wirken. Eine Bewegung der Luftpakete quer zur Richtung der Lichtstrahlen, bedingt durch Höhenwinde, kann dann eine Wanderung der hellen und dunklen Stellen am Erdboden, also eine den fliegenden Schatten entsprechende Erscheinung, hervorruft. Eine erschöpfende Auskunft über weitere im Zusammenhang mit dem Phänomen der fliegenden Schatten wahrgenommene Eigentümlichkeiten gibt aber auch diese Erklärung nicht, und es muß die Erscheinung auch heute noch weitestgehend als rätselhaft und unergründet gelten.

Weitere Fragen ergeben sich insbesondere hinsichtlich des Zustandekommens der beobachteten Schattenformen sowie ihrer möglichen Orientierung zur Sonnensichel. Wichtig zur Klärung solcher Fragen wäre der Vergleich der aufgetretenen Erscheinungen während einer großen Anzahl totaler Sonnenfinsternisse, wobei aber zugleich auch ausführliche Angaben über die aerologischen Verhältnisse an den betreffenden Beobachtungsorten zur Verfügung stehen müßten.

Ein derartiges Beobachtungsmaterial dürfte jedoch kaum vorliegen. Allein schon Berichte über die Erscheinung der fliegenden Schatten überhaupt sind in der einschlägigen Literatur nur sehr spärlich verteilt. Letzteres darf seine Ursache darin haben, daß sie nicht immer in der Vergangenheit in gleich eindrucksvoller Weise aufgetreten ist, wodurch ihre visuelle Erfassung recht schwierig war. Aber auch die in neuerer Zeit gelegentlich totaler Sonnenfinsternisse mehrfach unternommenen Versuche, die fliegenden Schatten filmtechnisch zu registrieren, scheinen nicht den erwarteten Erfolg gebracht zu haben.

2. Der Mondschatten

Obgleich der Beobachtungsstandort praktisch auf dem Niveau des Meeresspiegels lag, konnte über den Höhenzügen der sich vom Südwest- zum Südost-Horizont erstreckenden Nachbarinsel Hvar das Heranziehen des Mondschattens wahrgenommen werden. Entsprechend war vor dem 3. Kon-

takt, zunächst wieder im Südwesten, das herannahende Ende des Mondschattens zu beobachten, und zwar sowohl auf den Höhenzügen der Insel Hvar selbst wie auch als deutlich ausgeprägte Licht-Schatten-Grenze in der Atmosphäre.

3. Die Sonnenkorona

Der Verfasser hatte erwartet, daß die Korona erst im Augenblick des 2. Kontaktes sichtbar werden würde, und zwar dann unvermittelt in voller Ausdehnung als Strahlenkranz um die schwarze Mondscheibe herum auftreten müßte. Statt dessen konnte sie schon geraume Zeit vor diesem Zeitpunkt (vermutlich 50 bis 60 Sekunden vorher) wahrgenommen werden. Der Unterzeichnete beobachtete — zunächst auf der Mattscheibe einer Kamera seines Instrumentes, dann auch direkt — wie vor dem 2. Kontakt die Korona förmlich aus der schon in ihrem ganzen Umfang erkennbaren Mondscheibe „herauswuchs“, obwohl zur selben Zeit am östlichen Mondrand noch in erheblichem Maße Photosphärenlicht sichtbar war. In gleicher Weise verschwand die Sonnenkorona nach dem 3. Kontakt nicht sofort, sondern verblaßte allmählich, bis dann auch ihre inneren, helleren Teile im rasch zunehmenden Licht des Himmelshintergrundes untergingen.

Die Gesamthelligkeit der Korona während der Totalität dürfte schätzungsweise etwas über der Helligkeit des Vollmondes gelegen haben.

Obgleich das Sonnenflecken-Maximum schon drei Jahre zuvor erreicht worden war, zeigte die Korona vom 15. Februar 1961 doch noch einen sehr stark ausgeprägten Maximum-Typ, wobei zwei mächtige Strahlen in etwa 60° nördlicher heliographischer Breite fast tangential vom Sonnenrand weg in den Raum hinaus vordrangen. Auffallend war schon vor dem 2. Kontakt eine sehr große Protuberanz im Nordost-Quadranten innerhalb des nach Osten weisenden mächtigen Koronastrahles. Diese Protuberanz wurde im Verlaufe der Totalität vom weiter vorrückenden Mond wohl in ihren unteren Partien zugedeckt, war aber hoch genug, um selbst nach dem 3. Kontakt noch sichtbar zu sein¹⁾. Eine nicht ganz so große Protuberanz wurde während der Totalität im Nordwest-Quadranten der abgedeckten Sonnenscheibe vom Monde freigegeben.

Die Farbe der Korona war silberweiß, die der Protuberanzen rosarot. Nach den Empfindungen des Verfassers konnten irgendwelche anderen Farbeffekte im Zusammenhang mit dem Ablauf der totalen Sonnenfinsternis nicht wahrgenommen werden.

4. Der Verlauf der Himmelshelligkeit

Die Mitte der Totalität war am Beobachtungsort Bol auf der Insel Brač um 8^h 41,5 MEZ zu erwarten. Etwa ab 8^h 20^m MEZ konnten merkliche Veränderungen in den Lichtverhältnissen wahrgenommen werden. Ein eigentümlich fahles Licht breitete sich aus, das wie eine Dämmerung ohne Farbe über Land und Meer herniederfiel. Aber erst unmittelbar vor dem 2. Kontakt — innerhalb weniger Sekunden — setzte ein rapider Abfall der Helligkeit ein. Dieses unvermittelte Absinken der Himmelshelligkeit gehörte nach den Empfindungen des Verfassers neben dem Phänomen der „fliegenden Schatten“ zu den ergreifendsten Vorgängen beim Ablauf der totalen Finsternis. Diese Erscheinung ist durchaus damit gut vergleichbar, wenn in einem Kinosaal beim Beginn der Vorstellung etwa durch einen

1) Die Ausmessung auf einer Aufnahme ergibt für diese Protuberanz eine Höhe von etwa 60 000 km.

Drehwiderstand das Licht gelöscht wird. Der Unterzeichnete hatte dabei das eigentümliche Empfinden, als ob dieser Vorgang nicht völlig kontinuierlich erfolgt sei. Um beim Vergleichsbeispiel des Drehwiderstandes zu bleiben, so wäre diese Erscheinung in der Weise zu rekonstruieren, indem beim Ausschalten des Lichtes über einen solchen Widerstand mehrfach für Momente die Hand vom Drehknopf abgehoben wird. Es ist schwer zu entscheiden, inwieweit dieser wahrgenommene Effekt reell ist oder auf einer physiologisch bedingten Täuschung beruht.

Kurz nach dem 2. Kontakt war es noch weit heller als in einer Vollmondnacht, doch fiel die Himmelselligkeit bis zur Totalitätsmitte weiterhin ab, um dann bereits wieder anzusteigen. Der Verfasser, der dann sehr gespannt mit seinem photographischen Programm beschäftigt war, vermag hinsichtlich der Helligkeit zur Zeit der Totalitätsmitte nur auszusagen, daß ihm die an seinen Kameras zum Ablesen der Belichtungszeiten angebrachte elektrische Beleuchtung zumindest während weniger Sekunden als nützlich erschien. Die Farbe des Himmels während der Totalität war violettgrau.

Abschließend spricht der Verfasser all jenen seinen herzlichen Dank aus, die ihn bei den Vorbereitungen für die Expedition und bei deren Durchführung, insbesondere aber beim Bau und der Bereitstellung der notwendigen Geräte, unterstützt haben. Das betrifft Herrn Mechanikermeister Sander, Universitäts-Sternwarte Jena, sowie die Herren Mechanikermeister Meusel und Dipl.-Optiker R. Brandt von der Sternwarte Sonneberg (DADW). Vor allem aber muß der Instituts-Leitung der Sternwarte Sonneberg dafür gedankt werden, daß sie wesentliche Teile des Expeditionsinstrumentes als Leihgabe für das Unternehmen bereitstellte. Endlich gebührt auch Dank Frau Jerka Fiedler in Bol, Insel Brač/Jugoslawien, welche die Terrasse ihres Hauses als sehr geeigneten Beobachtungsplatz zur Verfügung gestellt hat.

Literatur

1. Institut für Meteorologie und Geophysik der FUB, Berliner Wetterkarte, Beilage 15/61, SO 11/61 (E. Mädlow).
2. Ivan Tomec — Ladislav Indik, Turistička karta, JUGOSLAVENSKA OBALA JADRANA, Zagreb 1960.
3. Astronomische Mitteilungen der Eidgenössischen Sternwarte Zürich, Nr. 183, 200 (M. Waldmeier), Nr. 206 (M. Waldmeier, H. Arber und H. Bachmann) und Nr. 210 (M. Waldmeier).
4. G. Dietze, Optik der Atmosphäre, Leipzig 1957.

Anschrift des Verfassers:

KLAUS LÖCHEL,
Jena (Thür.),
Friesweg 35

Schulsternwarte Rodewisch auf Sonnenfinsternisexpedition

Zu der totalen Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961 hatten die deutschen Amateurastronomen, die in der Fachgruppe Astronomie der Natur- und Heimatfreunde des Deutschen Kulturbundes vereinigt sind, eine 14 Teilnehmer zählende Expeditionsgruppe in den Totalitätsstreifen entsandt. Zu der 14-köpfigen Expeditionsgruppe gehörten auch zwei Teilnehmer der Schulsternwarte Rodewisch.

Beobachtungsort war die Ortschaft Bol auf der Adriainsel Brač.

Diese Insel, die der jugoslawischen Küste in der Nähe der Hafenstadt Split vorgelagert ist, lag im Zentrum des Totalitätsstreifens.

Die Wahl des Expeditionsortes Bol muß als sehr glücklich bezeichnet werden. Trotz des verhältnismäßig niedrigen Sonnenstandes von nur 17° Höhe über dem Horizont zur Zeit der Totalität, war der Finsternisverlauf mit all seinen Erscheinungen ausgezeichnet zu beobachten. Kein einziges Wölkchen störte die Beobachtung dieser Naturscheinung.

Die Expeditionsgruppe der Schulsternwarte Rodewisch hatte sich die Aufgabe gestellt, für Zwecke des Astronomieunterrichts sowie für Vorträge innerhalb der Gesellschaft zur Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse Anschauungsmaterial vom Finsternisverlauf zu erhalten. Um möglichst naturgetreue Abbildungen zu erhalten, wurde hauptsächlich mit Farbfilm, Umkehr-Ultra T 16° Din, gearbeitet. Auf einer parallaktisch montierten Säule, die mit einer elektrischen Nachführung versehen war, waren parallel drei verschiedene Geräte befestigt:

- 1 Exakta-Varex mit 180 mm Sonnar
- 1 Astrograph 71/250 mm
- 1 Refraktor 105/1 500 mm mit Kontaxansatz

Die Kontrolle der Nachführung wurde mittels eines kleinen Sucherfernrohres vorgenommen, welches das Sonnenbild auf einen transparenten Schirm projiziert. Mit dem 180-mm-Sonnar wurde eine Anzahl Aufnahmen mit Belichtungszeiten von $\frac{1}{50}$ bis 5 Sekunden von der total verfinsterten Sonne gewonnen. Auf diesen Aufnahmen ist die Korona mehr als zwei Sonnendurchmesser in den Raum hinausragend zur Abbildung gelangt. Der 105-mm-Refraktor diente zur Gewinnung einer Aufnahme des Perlschnurphänomens kurz vor dem zweiten Kontakt sowie von Protuberanzerscheinungen mit unterschiedlichen Belichtungszeiten von $\frac{1}{50}$ bis zu 1 Sekunde. Kam der zarte Strahlenkranz der Korona bei den kurzbelichteten Aufnahmen mit dem Refraktor nicht zur Geltung, so zeigen die länger belichteten Aufnahmen dieser Serie die wunderbare Filigranstruktur der Koronastrahlen ausgezeichnet. Sämtliche Aufnahmen lassen erkennen, daß es sich bei der diesmaligen Korona weder um einen ausgesprochenen Maximum- noch um einen ausgesprochenen Minimumtyp handelt.

Eindrucksvolles Material vom Finsternisverlauf erbrachten auch kinematographische Aufnahmen mit der AK-16. Die Filmkamera, die mit einem 130-mm-Sonnar ausgerüstet war, wurde 15 Sekunden vor Beginn der Totalitätsphase eingeschaltet. Sie filmte die gesamte Totalität bis ca. 20 Sekunden nach dem dritten Kontakt, da zu dem Zeitpunkt die ersten Sonnenstrahlen am Westrand des die Sonne verdeckenden Mondes wieder hervorbrachen. Einige Sekunden vor Eintritt des zweiten Kontaktes war die Erscheinung der „fliegenden Schatten“ wahrgenommen worden. Es war daher zu erwarten, daß diese Erscheinung auch nach dem dritten Kontakt,

d. h. nach der Totalitätsphase der Verfinsterung wiederum kontrastreich auftreten würde. Der Versuch, das Phänomen der „fliegenden Schatten“ zu filmen, ist geglückt. Der gewonnene Film zeigt diese Erscheinung länger als eine Minute an einer hellen Hauswand auf der sonnenentgegengesetzten Seite des Instruments.

Die Amateurastronomen der Deutschen Demokratischen Republik, die erstmalig Gelegenheit hatten eine totale Sonnenfinsternis zu beobachten, haben also das entsprechende Wetterglück gehabt, das leider einigen anderen Expeditionsgruppen wie z. B. der Expedition des Astrophysikalischen Observatoriums Potsdam versagt war.

Anschrift des Verfassers:

Prof. EDGAR PENZEL,
Rodewisch (Vogtland),
Innere Karl-Liebknecht-Straße 1

Aus der Literatur

Das größte Spiegelteleskop Europas

Auf dem astrophysikalischen Observatorium der Krim wurde kürzlich ein neues Spiegelteleskop in Betrieb genommen. Dieses Instrument, das eine freie Öffnung von 2,6 m hat, wurde vollständig in der Sowjetunion gebaut. Den Schliff des Spiegels hatten die Optiker des Staatlich-optisch-mechanischen Werkes Leningrad übernommen. Der Glasrohling wurde in einem Spezialofen innerhalb von 5 Monaten langsam abgekühlt. Das Instrument kann sowohl als Newton-Spiegel mit einer Brennweite von 10 m als auch als Cassegrain-System mit verschiedenen Brennweiten eingesetzt werden. Im Coude-Fokus hat das Teleskop eine Brennweite von 100 m. Es soll zu photometrischen und spektralanalytischen Untersuchungen eingesetzt werden.

Die mechanischen Teile des Instruments, das in einer Gabelmontierung aufgestellt ist, wiegen 62 t. Die Montierung läuft auf Öl mit einem Druck von 40 Atmosphären. Die Einstellung des Instrumentes kann vollautomatisch von entsprechenden Schaltanlagen aus erfolgen. Der Kuppelraum ist mit einer besonderen Klimaanlage ausgerüstet, und die Kuppelwand besitzt entsprechende Wärmeisolierungen.

Neben der astronomischen und astrophysikalischen Forschung wird dieses Instrument auch erfolgreich zur optischen Bahnverfolgung von Raumflugkörpern eingesetzt werden. Es wird damit möglich sein, Raumschiffe bis zu Entfernungen von einigen Millionen Kilometer optisch zu verfolgen.

(„Prawda“ 20. 2. 1961)

Satelliten der Sonne!

Die Mitarbeiter des Physikalischen Institutes der Akademie der Wissenschaften der UdSSR haben eine neue interessante Entdeckung gemacht: Radiobeobachtungen der Sonne zeigten, daß es einzelne diskrete Radioquellen geben muß, die die Sonne in 4 bis 5 Stunden umkreisen. Sie nehmen an, daß es sich hierbei um bei Eruptionen ausgeworfene und hochbeschleunigte Granulen handelt, die die Sonne mit einer Geschwindigkeit

von 500 bis 1000 km/s umkreisen. Man kann annehmen, daß sie in Entfernungen von 1 bis 2 Sonnenradien von der Oberfläche entfernt das Zentralgestirn umkreisen. Berechnungen zeigen, daß bei einer Dichte dieser Granulen vom 100 bis 1000 fachen der Sonnenatmosphäre sie diese mindestens 2 bis 3 mal umkreisen.

Weitere Untersuchungen werden, näheren Aufschluß über diese „Sonnen-trabanten“ liefern.

(„Die Sowjetunion“ 136, 1961, 44).

KARL-HEINZ NEUMANN

Buchbesprechung

Atlas der Rückseite des Mondes, Verlag der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Moskau 1960, Preis 40 Rubel (russ.).

Die endgültige Auswertung der vom III. sowjetischen Lunik gewonnenen Aufnahmen der Rückseite des Mondes wurde im Jahre 1960 abgeschlossen. Die Ergebnisse sind in dem oben erwähnten „Atlas der Rückseite des Mondes“ zusammengefaßt.

Der erste Teil dieses Atlanten gibt Aufschluß über die Methoden der Aufnahmen, der Bildübertragung und über die Auswertung der erhaltenen Photographien. Daran schließt sich eine Karte der Mondrückseite an, die in der Reproduktion als Abbildung wiedergegeben ist. Den Hauptteil dieses Buches macht der ausführliche Katalog aus, in dem die einzelnen identifizierten Objekte ausführlich beschrieben sind. Neben den Koordinaten dieser Objekte finden wir noch genaue Beschreibungen. Im letzten Teil des Buches sind 30 vergrößerte Originalfotos — zum Teil vollständig und zum Teil in Ausschnitten — reproduziert.

Die Auswertung dieser Fotos der Mondrückseite wurde unabhängig an drei verschiedenen Stellen ausgeführt, und zwar am Astronomischen Hauptobservatorium der Akademie der Wissenschaften der UdSSR in Pulkowo, dem Staatlichen Astronomischen Sternberg-Institut in Moskau und dem Astronomischen Observatorium der Charkower Staatlichen Universität. Die detaillierteste Arbeit war in Moskau geleistet worden, wo das Zentrale wissenschaftliche Forschungsinstitut für Geodäsie, Luftbildungsmessungen und Kartographie in die Auswertung der Aufnahmen mit einbezogen wurde.

Nach dem Grad ihrer Sicherheit sind die einzelnen Objekte in drei Kategorien eingeordnet: Die erste Kategorie enthält solche, die auf 3 und mehr Bildern mit Sicherheit zu identifizieren sind.

Es handelt sich um 252 Objekte, wobei rund 100 dem von uns sichtbaren Teil des Mondes angehören. 190 weitere Objekte wurden auf 2 Bildern sicher nachgewiesen, oder sie waren auf einer größeren Anzahl von Negativen undeutlich zu erkennen. Die letzten 57 Objekte müssen noch durch künftige Aufnahmen bestätigt werden.

Wie schon aus dem Anblick der anfangs veröffentlichten Aufnahmen der Mondrückseite hervorgeht, bestätigte sich die Tatsache, daß auf der Rückseite unseres Erdtrabanten relativ wenige Mare-Flächen vorhanden sind, und daß der größte Teil von Kratergebirgen bedeckt ist.

KARL-HEINZ NEUMANN



Abb. 2 Totale Sonnenfinsternis 1961 Februar 15, wenige Sekunden vor dem 2. Kontakt: das „Diamant-Ring“- und „Perlschnur-phänomen“. Aufnahme mit Zeiss-AS-Objektiv 63/840 mm und Schott-Filter RG 1 (2 mm) auf Agfa Isopan F- (Kleinbild-) Film, Belichtungszeit 1/100 sec (K. Löchel)

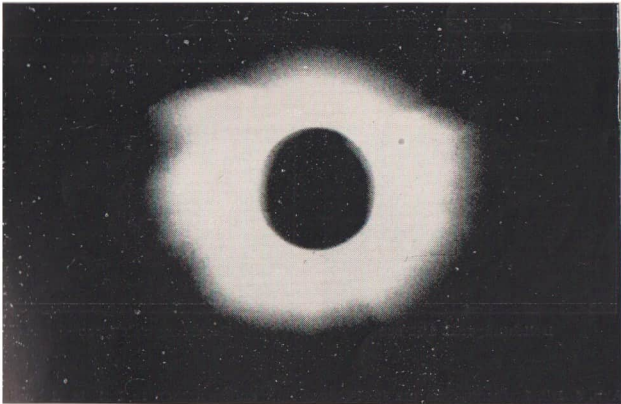


Abb. 5 Die äußere Sonnenkorona am 15. Februar 1961, aufgenommen in Bol, Insel Brač Jugoslawien, mit Zeiss-Tessar 1:4,5/210 mm und Schott-Filter GG 11 (2 mm) auf Agfa Isochrom F-(Kleinbild-)Film. Belichtungszeit 2 sec (K. Löchel)

Innere Korona



Belichtungszeit $1/50$ sec

Mittlere Korona



Belichtungszeit $1/5$ sec



Belichtungszeit $1/25$ sec



Belichtungszeit $1/2$ sec



Belichtungszeit $1/10$ sec



Belichtungszeit 1 sec

Abb. 4 Die Sonnenkorona am 15. Februar 1961, aufgenommen in Bol, Insel Brač / Jugoslawien, mit Zeiss-AS-Objektiv 63/840 mm und Schott-Filter RG 1 (2 mm) auf Agfa Isopan F-(Kleinbild-)Film. Auswahl aus einer 11 Aufnahmen umfassenden Serie mit progressiven Belichtungszeiten (K. Löchel)

Astronomische Wundschau

5
1961



	Seite
PENZEL, E.	Ich sprach mit Major Titow 105
PFAFFE, H.	Gedanken zum Besuch Titows in der Deutschen Demokratischen Republik 109
NEUMANN, K. H.	Weiterer Bericht über kosmische Raketen und künstliche Erdsatelliten 112
BERGER, J.	Der Fotowettbewerb der Amateur- astronomen und sein Ergebnis 122
OTTO, E.	Aufruf zur Mitarbeit an der Sonnen- beobachtung 127
Hohe Auszeichnungen für Amateur-Astronomen und Astronomen	130
Aus der Literatur	132

Titelbild:

**Herzliche Verabschiedung von Major German Titow auf dem
Flugplatz Berlin-Schönefeld**

Aufnahme: Zentralbild

Herausgeber: Deutscher Kulturbund, Kommission Natur- und Heimatfreunde des Präsidialrates, Zentraler Fachausschuß Astronomie.

Redaktion: Karl-Heinz Neumann, Röntgental bei Berlin, Heinestr. 69 – Herbert Pfaffe, Berlin NO 55, Küselstraße 16.

Die „Astronomische Rundschau“ erscheint sechsmal im Jahr. Bezugspreis 6.– DM pro Jahrgang. – Einzelheft 1.– DM, einschließlich Zustellgebühr – einzuzahlen per Postanweisung unter Kennwort „Astronomische Rundschau“ an die Abteilung Natur- und Heimatfreunde des Deutschen Kulturbundes Berlin C 2, Littenstraße 79a.

Versand: Deutscher Kulturbund, Abteilung Natur- u. Heimatfreunde, Berlin C 2, Littenstraße 79a, Fernsprecher 51 53 84/85.

Bestellungen nehmen die Redaktion und die Abteilung Natur- und Heimatfreunde entgegen.

Beiträge können nicht honoriert werden. Autoren größerer Artikel erhalten bis zu 10 Gratisexemplare. Bei kleineren Mitteilungen werden 3 Hefte als Belegexemplare geliefert.

V 19 8 1 1640 - Ag 208 070 61

Ich sprach mit Major Titow

Prof. Edgar Penzel, Leiter der Schulsternwarte und Satellitenstation Rodewisch, Verdienter Lehrer des Volkes und Mitglied des Zentralen Fachausschusses Astronomie nahm am Empfang des Staatsrates der Deutschen Demokratischen Republik zu Ehren Majors German Stepanowitsch Titow am 1. September 1961 in Berlin teil.

Eigentlich müßten wir es schon gewöhnt sein!

Seit dem 4. Oktober 1957 verfolgen wir mit großem Interesse die sowjetischen Versuche auf dem Gebiet der Raumfahrtforschung. Fast sämtliche sowjetischen Projektile konnten von uns beobachtet und vermessen werden. Trotzdem herrscht an der Satellitenbeobachtungsstation 125 der Schulsternwarte Rodewisch immer wieder neu dieselbe spannungsgeladene Atmosphäre, wenn ein neuer Raumstart der sowjetischen Wissenschaft bekannt wird.

Seit der ersten Beobachtung von Sputnik 1 hat sich allerdings einiges geändert. Die Station verfügt über mehr und bessere Geräte, und die ehrenamtlichen Beobachter, junge Menschen, ehemalige Schüler oder derzeitige Mitglieder astronomischer Arbeitsgemeinschaften kennen genau ihre Aufgaben. Am historischen 6. August 1961 hängen wir wieder alle seit den frühen Morgenstunden an den Kopfhörern und Lautsprechern unserer Empfangsgeräte. Seit 7 Uhr MEZ umfliegt das Weltraumschiff Wostock II mit Major Titow an Bord unseren Planeten.

Zum zweiten Mal fliegt ein Sowjetmensch im Kosmos.

Mit Herrn Ruhnow und weiteren Mitgliedern unseres Beobachterkollektivs verfolge ich den präzisen Flug am Globus. Mittels der durch TASS bekannt gewordenen Bahnelemente des Raumschiffes sind wir jederzeit genau orientiert, über welchem Gebiet unserer Erdkugel sich das Raumschiff gerade befindet. Jedesmal, wenn Wostok II den europäischen Kontinent überfliegt, hören wir die Signale des Raumflugkörpers. Auch die Meldungen des Kosmonauten Major Titow sind zu verstehen. Wir sind alle sehr glücklich, Ohrenzeuge dieser wissenschaftlichen Großtat zu sein.

Wir ahnen noch nicht, daß wir reichlich drei Wochen später dem Helden der Sowjetunion, dem zweiten Fliegerkosmonauten, Major Titow, in Berlin persönlich gegenüberstehen werden.

Wir schreiben den 31. August 1961, Berlin und die gesamte Deutsche Demokratische Republik bereitet sich vor, am Weltfriedenstag den kühnen Fliegerkosmonauten Major German Stepanowitsch Titow und seine Gattin Tamara würdig zu empfangen.

Herr Ruhnow, unser stellvertretender Stationsleiter, weilt schon mit zwei Schülern unserer Arbeitsgemeinschaft in Karl-Marx-Stadt, um am 1. September 1961 früh nach Berlin zu fliegen. Der Deutsche Fernsehfunk hat sie

gebeten, im Rahmen einer Sondersendung aus Anlaß des Empfangs von Major Titow mitzuwirken. Da die Fahrt vom Flugplatz Schönefeld nach Niederschönhausen durch Adlershof führt, werden unsere Mitglieder sicherlich das große Glück haben, Major Titow persönlich zu sehen.

Kurz vor 17.00 Uhr bekomme ich einen Anruf vom Rat des Kreises Auerbach (Vogtl.). Die Sekretärin des Vorsitzenden teilt mir mit, daß vom Staatsrat der Deutschen Demokratischen Republik für mich eine Einladung eingegangen sei, am 1. September 1961 nach Berlin zu kommen, um mit zweien meiner bewährtesten Mitarbeiter beim Empfang Major Titows durch den Staatsrat und seiner Auszeichnung mit dem Karl-Marx-Orden im Schloß Niederschönhausen dabeizusein. Sind wir an unserer Satellitenstation Rodewisch auch jederzeit an Überraschungen gewöhnt, so hatten wir mit einer solchen Möglichkeit auf keinen Fall gerechnet.

Die folgenden Stunden verlaufen sehr turbulent. In der Nacht zum 1. September 1961 ließen wir noch ein Foto unserer Schulsternwarte rahmen und versahen es mit einer Widmung an den Raumflieger. Meine Begleiter, die Studenten Dieter Maeding und Peter Weiß, als auch ich fanden infolge der Vorfreude auf den kommenden Tag in den Reststunden der Nacht nur wenig Schlaf.

Bei herrlichem Sommerwetter verließen wir am 1. September 1961 in den frühen Vormittagsstunden unser Vogtlandstädtchen Rodewisch. Der Rat des Kreises Auerbach hatte uns einen Wagen zur Verfügung gestellt, und mit diesem strebten wir in flotter Fahrt der deutschen Hauptstadt zu. Im Autoradio verfolgten wir interessiert die Meldungen über die letzten Vorbereitungen für den Besuch unseres hohen Gastes. In froher Stimmung summten wir die Melodien der Lieder mit, die unsere Komponisten und Textdichter aus Anlaß des Titowbesuchs geschaffen hatten.

Nach einer glatt verlaufenen Fahrt sprachen wir gegen 13.30 Uhr beim Deutschen Fernsehfunke vor und teilten unseren anderen Mitarbeitern von unserer Einladung mit. Es nahm uns nicht wunder, daß sie unsere Mitteilung etwas neidisch werden ließ.

Punkt 15.00 Uhr meldeten wir uns beim Pförtner im Schloß Niederschönhausen. Wenige Minuten später empfing uns die Kollegin Höppner von der Protokollabteilung. In herzlichen Worten erkundigte sie sich nach dem Verlauf unserer Fahrt. Als sie herausfand, daß wir noch nicht Mittag gegessen hatten, bat sie uns in das Gästezimmer, wo für uns eine Mahlzeit bereitstand. Beim Essen orientierte sie uns über den Ablauf des Empfangs für Major Titow. Auf unsere Frage, ob wir Gelegenheit haben würden, Major Titow persönlich unser Geschenk zu überreichen, konnte sie uns nichts Endgültiges sagen. Nach dem Essen verfolgten wir im FDJ-Zimmer am Bildschirm den triumphalen Einzug des zweiten Fliegerkosmonauten in Berlin.

17.30 Uhr fahren wir in den Innenhof des Schlosses Niederschönhausen. Im Festraum, wo die Auszeichnung des Fliegerkosmonauten vorgenommen werden soll, sind schon die Kameras des Deutschen Fernsehfunks aufgebaut, und eine Anzahl von Journalisten stehen in Gruppen umher. Bis zur Ankunft Major Titows und seiner Frau im Schloß Niederschönhausen wird

noch einige Zeit verstreichen, denn der Wagen mit dem Helden der Sowjetunion kann sich durch das jubelnde Berlin nur langsam weiterbewegen.

Es verbleibt noch Zeit, uns mit weiteren Gästen des Staatsempfangs bekannt zu machen. Neben Mitgliedern Berliner Kampfgruppen, die am 13. August 1961 mithalfen, den Frontstadtpolitikern von Westberlin einen harten Schlag zu versetzen, begrüßen wir hervorragende Arbeiter unserer Betriebe, Wissenschaftler sowie hohe Funktionäre der Parteien und Massenorganisationen als auch Mitglieder des Staatsrates und der Regierung der Deutschen Demokratischen Republik.

Im Nachbarzimmer des Empfangsraums steht der Monitor des Fernsehkommentators. Plötzlich sehe ich die Ansicht unserer Schulsternwarte auf dem Bildschirm, und wenige Sekunden später beobachtete ich unsere Mitarbeiter bei ihrer Sendung. Die ersten Bahnspurfotos von Sputnik 1, 2 und 3 und des ersten sowjetischen Weltraumschiffes, die wir an unserer Sternwarte gewinnen konnten, machen im Teilnehmerkreis dieser Sendung ihre Runde.

Inzwischen befindet sich der Wagen mit Major Titow in der Berliner Straße. Er ist also nicht mehr weit vom Schloß Niederschönhausen entfernt. Gegen 19.00 Uhr bittet man die Gäste im Festraum Platz zu nehmen. Wenige Augenblicke später erscheint Genosse Titow mit seiner Gattin. Spontan erheben wir uns von den Plätzen und spenden begeistert Beifall. Major Titow und seine Gattin nehmen auf der ersten Reihe Platz. An der Stirnseite des Festraumes öffnet sich eine Tür, und der Vorsitzende des Staatsrats, der 1. Sekretär des ZK der SED, Genosse Walter Ulbricht, betritt den Raum. Dankend wehrt er den aufflammenden Beifall ab. In seiner kurzen Ansprache läßt er den 6. und 7. August 1961 nochmals vor uns lebendig werden. Er würdigt die großartigen Leistungen der sowjetischen Wissenschaft und die Kraft der sowjetischen Nation. Er bewundert den persönlichen Mut Major Titows und verleiht ihm für seinen selbstlosen Einsatz die höchste staatliche Auszeichnung unserer Republik, den Karl-Marx-Orden.

Major Titow, tief bewegt von dieser hohen Ehrung, dankt in einer kurzen Rede. Danach bittet Walter Ulbricht Major Titow, seine Frau und die anwesenden Gäste in den Garten des Schlosses zu einem Umtrunk. In der anbrechenden lauen Sommernacht erheben wir die Gläser und trinken auf die deutsch-sowjetische Freundschaft und den Helden der Sowjetunion, den zweiten Fliegerkosmonauten German Stepanowitsch Titow und seine Gattin.



Empfang des Staatsrates der DDR zu Ehren des Majors Titow, an dem auch der Leiter der Schulsternwarte Rodewisch und Mitglied des Zentralen Fachausschusses Astronomie, Prof. Edgar Penzel (Bildmitte) teilnahm.

Als sich dann einige zwanglose Gespräche zwischen dem Vorsitzenden des Staatsrates, Major Titow, und den anderen anwesenden Gästen entwickeln, kommt die Kollegin Höppner von der Protokollabteilung zu mir und drückt mir das Bild unserer Sternwarte in die Hand. Auf meinen fragenden Blick hin teilt sie mir mit, daß sie soeben mit dem Chef des Protokolls gesprochen hätte und dieser der Meinung sei, daß jetzt der geeignete Moment gekommen sei, Major Titow das Bild zu überreichen. Der Chef des Protokolls führt mich zum Vorsitzenden unseres Staatsrates. Meine Begleiter folgen mir in Kiellinie. Ich werde als Leiter der Schulsternwarte und Satellitenstation Rodewisch Walter Ulbricht vorgestellt. In kurzen Worten klärt der Chef des Protokolls den Vorsitzenden des Staatsrates über mein Vorhaben auf. Walter Ulbricht, sichtlich erfreut, über unsere Anwesenheit, teilt den anwesenden Gästen in kurzen Worten mit, woher wir kommen und worin unsere Aufgaben bestehen. Er bittet mich, mich selbst Major Titow vorzustellen. Sofort ist der Dolmetscher an meiner Seite und übersetzt dem Helden der Sowjetunion meine Worte. Als der Dolmetscher für das Wort Sternwarte nicht sofort einen russischen Ausdruck findet, sage ich diesen Major Titow auf russisch. Dabei huscht ein

strahlendes Lächeln über sein Gesicht, und aufmerksam folgt er meinen weiteren Ausführungen. In kurzen Worten schildere ich ihm unsere Beobachtungserfolge seit dem Start von Sputnik 1 und teile ihm mit, daß wir ihn funktechnisch auf seinen Erdumrundungen verfolgt haben.

Walter Ulbricht, der mit großem Interesse diesen meinen Ausführungen gefolgt ist, greift in das Gespräch ein und sagt zu Major Titow gewandt: „Sehen Sie, lieber Genosse Major Titow, bei uns in der Deutschen Demokratischen Republik gibt es also Menschen, die genau wissen, daß Sie geflogen sind.“ Er spielt dabei auf die kurz vorher gemachten Ausführungen Major Titows an, die dieser, in bezug auf einige westliche Journalisten gemacht hatte. Diese Schreiberlinge hatten nämlich behauptet, Major Titow sei gar nicht um den Erdball geflogen.

Als ich Major Titow weiter berichtete, daß in unserer Station hauptsächlich nur Jugendliche arbeiten und zwei meiner bewährtesten Mitarbeiter neben mir stehen, drückt er ihnen kräftig die Hand und wünscht uns weitere Erfolge auf unserem Arbeitsgebiet. Nachdem ich ihm zur Erinnerung an unser Gespräch das Bild unserer Sternwarte überreicht habe, dankt mir Major German Stepanowitsch Titow in herzlichen Worten. Nach einem herzlichen Händedruck erheben Walter Ulbricht, Major Titow mit uns noch einmal die Gläser. Wir stoßen an auf weitere Erfolge der sowjetischen Kosmonautik und der Schulsternwarte Rodewisch. Nach diesen ergebnisreichen Minuten im Schloß Niederschönhausen, im Amtssitz unseres Staatsratsvorsitzenden Walter Ulbricht, nehmen meine Mitarbeiter und ich in den Abendstunden noch am Empfang des Fliegerkosmonauten beim ZK der SED teil.

Am nächsten Tag lausche ich im Roten Rathaus zusammen mit weiteren 500 Wissenschaftlern unserer Republik den Ausführungen Major Titows und Professor Jasdowskis. Danach fahre ich mit vielen wunderbaren Eindrücken nach Rodewisch zurück.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Edgar Penzel
Rodewisch (Vogtland)
Innere Karl-Liebknecht-Straße 1

HERBERT PFAFFE

Gedanken zum Besuch Titows in der Deutschen Demokratischen Republik

Der Besuch des zweiten sowjetischen Kosmonauten, Major German Stepanowitsch Titow, hatte auch für die Deutsche Astronautische Gesellschaft eine große Bedeutung. Mit großer Freude konnten wir miterleben, wie der sowjetische Fliegermajor, der über 700 000 km Flug um die Erde mit dem Raumschiff Wostok II zurückgelegt hatte, in Berlin und in anderen Städten der DDR gefeiert wurde. Die Mitglieder des Präsidiums der Deutschen Astronautischen Gesellschaft, von denen auch einige Mitglieder des

Zentralen Fachausschusses Astronomie sind, waren beim Empfang Titows auf dem Flugplatz Berlin-Schönefeld, beim Empfang des ZK der SED, der Regierung der DDR und des Nationalrates, auf der Festsitzung der Deutschen Akademie der Wissenschaften im Saal des Roten Rathauses in Berlin und bei der Pressekonferenz in Leipzig zugegen. Gelegentlich der Festsitzung der Deutschen Akademie der Wissenschaften wurde Major Titow durch den Präsidenten der Deutschen Astronautischen Gesellschaft, Dr. Ruhle, die Würde eines Ehrenmitgliedes dieser Gesellschaft verliehen.

Besonders anlässlich der Akademiesitzung und der Pressekonferenz in Leipzig hat Titow viele Fragen von zahlreichen Wissenschaftlern sowie Vertretern der in- und ausländischen Presse, die auf seinen historischen Flug um die Erde Bezug nehmen, beantwortet. Naturgemäß richteten sich zahlreiche dieser Fragen auf die von TASS veröffentlichte Nachricht, daß Titow das Raumschiff Wostok II während einer längeren Zeit des Raumfluges von Hand gesteuert hat. Aus seinen Ausführungen ging hervor, daß sich die Handsteuerung in erster Linie auf das Orientierungssystem — oder anders ausgedrückt — auf das Stabilisierungssystem des Raumschiffes bezog. Die genaue Orientierung des Raumschiffes auf der Bahn ist besonders zum Zeitpunkt der Auslösung des Bremsimpulses eine unbedingte Notwendigkeit. Der zu diesem Zeitpunkt vom Bremstriebwerk ausgestoßene Gasstrahl muß genau in der Bewegungsrichtung des Raumschiffes verlaufen. Nur so wirkt der Bremsimpuls der Bewegung des Raumschiffes entgegen, so daß das Raumschiff auf die Abstiegsbahn zur Erde hinüberwechseln kann. Sehr beachtenswert an dem Experiment des zweiten bemannten Raumschiffes war aber auch, daß es dem Weltraumpiloten bei Vorliegen einer zwingenden Notwendigkeit zu jedem beliebigen Zeitpunkt des Fluges möglich gewesen wäre, das Schiff entsprechend zu orientieren und den Bremsimpuls auszulösen. Zweckmäßigerweise hätte er die Entscheidung über diesen Zeitpunkt allerdings nicht allein getroffen, sondern nach entsprechender Beratung mit der Flugleitung auf der Erde auf funktechnischem Wege. In diesem Falle hätte man einen anderen günstigen Landungs-ort vorher auswählen können, da der Verlauf der Flugbahn des Raumschiffes von den Erdstationen aus jederzeit vorausszusehen war. Auch an eine evtl. Notlandung auf dem Wasser hatte man gedacht. Zu diesem Zwecke war das Raumschiff mit einem Schlauchboot ausgerüstet, das im Notfall automatisch aufgeblasen worden wäre.

Im Verlaufe der Pressekonferenz in Leipzig erklärte Titow zuversichtlich, daß den beiden ersten Weltraumexperimenten mit bemannten Raumschiffen bald neue Großtaten der sowjetischen Raketentechnik und Astronautik folgen werden. Diese Bemerkungen geben Anlaß zu einer kurzen Überlegung, wie wohl die nächsten Weltraumexperimente der Sowjetunion aussehen könnten.

Bekanntlich läuft das großartige Programm sowjetischer Experimente zur friedlichen Erforschung und Eroberung des Weltraumes nach einem genau durchdachten Plan ab, dessen einzelne Termine uns natürlich nicht bekannt sein können. Es ist aber zu erwarten, daß bis Ende dieses Jahres noch ein Großexperiment der Weltraumfahrt von seiten der Sowjetunion durch-

geführt wird. Es wird die Menschheit dem vorläufigen Ziele der bemannten Weltraumfahrt, dem Flug zu anderen Himmelskörpern, wiederum ein gutes Stück näher bringen. Darauf weisen vor allem die erfolgreichen Versuche mit neuen sowjetischen Raketenträgersystemen hin, die das vorgesehene Ziel im Pazifik mit bisher nicht erreichter Präzision trafen. Man kann diesen jüngsten Experimenten vor allem entnehmen, daß sich neben der Neuentwicklung noch mächtigerer Raketenantriebswerke die Beherrschung der Steuer- und Lenksysteme von Raketen in der Sowjetunion abermals wesentlich verbessert hat. Was könnten nun die nächsten Ergebnisse in der Anwendung auf den Raumflug sein?

Man wird kaum fehlgehen in der Annahme, daß der systematische und unbedingt erfolgreiche Weg zur Verwirklichung des uralten Traumes vom bemannten Flug zu anderen Himmelskörpern nur über die planmäßige weitere Ausdehnung der Flugzeiten führen kann. Somit sind für die nächste Zeit weitere kosmische Flüge um die Erde von zwei- bis siebentägiger Dauer zu erwarten. Es ist nicht ausgeschlossen, daß man bald auch dazu übergeht, zwei Kosmonauten zugleich mit einem Weltraumschiff zu befördern. Der gleichzeitige Aufenthalt von zwei oder gar mehr Kosmonauten in einer Raumschiffkabine würde besonders bei Flügen, die sich etwa über



Major German Titow wird mit dem Karl-Marx-Orden ausgezeichnet.

Aufnahme: Zentralbild/Junge

eine Woche erstrecken, die psychische Belastung der Weltraumpiloten verringern. Da naturgemäß der Weltraumfahrer bei länger andauernden Flügen schlafen muß, was sich schon beim Flug des Majors Titow gezeigt hat, könnte bei einer jeweiligen Ablösung beider Raumpiloten der gesamte Flug unter menschlicher Kontrolle bleiben. Die Tatsache, daß dann auch die Automaten unter ständiger Beobachtung wären und ein Eingreifen des Menschen von Bord aus zu jedem Zeitpunkt möglich wäre, würde die Flugsicherheit um ein weiteres Maß erhöhen.

Solche Maßnahmen zur Erhöhung der Flugsicherheit werden mit den immer komplizierteren Experimenten notwendig. So sehr wir uns auch daran gewöhnt haben, das unbedingte Gelingen der immer großartiger werdenden Raumfahrtexperimente der Sowjetunion für etwas beinahe selbstverständliches zu halten, so sehr müssen wir aber auch bedenken, daß bisher jede menschliche Pioniertat, sei es nun die Entwicklung der Eisenbahn, des Automobils, der Schifffahrt oder der Luftfahrt, ihre Opfer gefordert hat. Wie gewaltig, ja beinahe unvorstellbar groß muß doch die Beherrschung der modernsten Wissenschaft und Technik, muß die Qualität der Kosmonauten und aller Konstrukteure und Erbauer der Raumschiffe in der Sowjetunion sein, wenn jedes Unglück bisher vermieden werden konnte, und wir heute so zuversichtlich auch auf die bevorstehenden Experimente blicken.

Es ist heute noch schwierig zu beurteilen, wann das erste bemannte Umfliegen des Mondes mit Rückkehr zur Erde zu erwarten ist. Sie steht ebenso wie die Errichtung einer großen bemannten Raumstation auf dem Programm der sowjetischen Weltraumfahrt. Der Zeitpunkt der Verwirklichung hängt vor allem von der Beherrschung der Bahnen der Raumschiffkörper und der Steuer- und Lenkorgane der Raumschiffe ab.

Am 4. Oktober 1957 stieß die Sowjetunion mit Sputnik I das Tor zum Weltraum auf. Am 4. Oktober 1961 waren vier Jahre des kosmischen Zeitalters vergangen, und eine stolze Bilanz erfolgreicher Experimente konnten die sowjetische Wissenschaft und Technik ziehen. Die sowjetischen Wissenschaftler, Techniker und Kosmonauten gehen unbeirrt den Weg, der zur Verwirklichung des bemannten Weltraumfluges zu anderen Himmelskörpern führt. Sie sind dabei, die Worte K. E. Ziolkowskis in die Tat umzusetzen: „Die Erde ist die Wiege der Menschheit, aber man bleibt nicht sein ganzes Leben lang in der Wiege.“

Anschrift des Verfassers:
Herbert Pfaffe, Berlin NO 55
Küselstraße 16

KARL-HEINZ NEUMANN

Weiterer Bericht über kosmische Raketen und künstliche Erdsatelliten

Dieser Bericht ist die Fortsetzung der in Heft 1/1961, Seite 1, gegebenen Zusammenstellung, in der über künstliche Erdsatelliten und kosmische Sonden im II. Halbjahr 1960 berichtet wurde. Die einzelnen Starts bzw.

Startversuche sind wie bei den vorhergehenden Zusammenfassungen in chronologischer Reihenfolge angeführt. Möglicherweise sind die nicht gelungenen Starts in den USA nicht vollständig, da hierüber nicht mehr in jedem Fall in der Presse Meldungen erscheinen. In dieser Zusammenfassung sind die Starts vom 1. Januar 1961 bis 30. April 1961 enthalten.

1961, Januar 31.

Samos II 1961 Alpha

Der zweite Start eines Satelliten von diesem Typ war erfolgreich. Bei den Samos-Satelliten handelt es sich — wie schon früher mitgeteilt — um militärische Satelliten, mit deren Hilfe photographische Aufnahmen vom Territorium der Sowjetunion und der anderen Staaten des sozialistischen Lagers gewonnen werden sollen. Das Filmmaterial soll in einer Kapsel zur Erde zurückgeführt werden. Zur Erprobung dieses Rückführersystems dienen bekanntlich die Satelliten der Discoverer-Serie. Folgende Bahnelemente wurden angegeben:

Umlaufzeit	t	95m
Bahnneigung	i	97° 4'
Perigäum	h_p	483 km
Apogäum	h_a	563 km

Als Trägersystem fand bei diesem Start eine Rakete vom Typ Atlas-Agena-A Verwendung. Als Instrumentierung besaß dieser Satellit, der nicht von der letzten Stufe seiner Trägerrakete, der Rakete Agena-A, getrennt war, die fotografischen Aufnahmegeräte, deren Funktionstüchtigkeit untersucht werden sollte. Nähere Angaben über diese Geräte bzw. über die Ergebnisse sind militärisches Geheimnis und deshalb nicht bekannt, ob ein derartiger Versuch ausgeführt wurde.

1961, Februar 4.

Sputnik (VII) 1961 Beta

An diesem Tag erfolgte der Start eines schweren sowjetischen Erdsatelliten. Das Gewicht dieses Satelliten, ohne das Gewicht der letzten Stufe der Trägerrakete 1961 Beta, die sich ebenfalls auf einer Bahn um die Erde befand, beträgt 6 483 kg.

Folgende Bahnelemente wurde angegeben:

Umlaufzeit	t	89m,8
Bahnneigung	i	64° 57'
Perigäum	h_p	223,5 km
Apogäum	h_a	327,6 km

In diesem schweren sowjetischen Erdsatelliten waren keine besonderen Meßinstrumente für Untersuchungen im kosmischen Raum enthalten. In dem Satelliten befanden sich Geräte, mit deren Hilfe das Funktionieren der konstruktiven Ausrüstung dieses Satelliten untersucht wurden. Wie heute bekannt ist, wurde das System für den Start einer Rakete von einem künstlichen Erdsatelliten erprobt. Es handelte sich also um einen

Vorversuch für den Start der Venussonde. Bei diesem Versuch mußte ermittelt werden, ob es gelingt, auf funktechnischem Wege die Bahnparameter schon vor Vollendung des ersten Umlaufes sicher und exakt zu bestimmen. Ferner wurde bei diesem Versuch das System der Lostrennung bzw. des Starts einer Rakete von diesem Satelliten untersucht, wobei selbstverständlich kein wirklicher Raketenstart erfolgte, sondern nur eine Attrappe von dem Satelliten getrennt wurde. Diese Tatsache wurde bestätigt.

1961, Februar 12.

Sputnik (VIII) 1961 Gamma 1

An diesem Tage erfolgte der Start eines schweren Erdsatelliten, der als Nutzlast eine Rakete und die Venussonde mitführte. Das Gewicht dieses Satelliten dürfte in der Größenordnung von 6,5 t gelegen haben. Der Start muß etwa gegen 1 Uhr MEZ erfolgt sein. Folgende Bahnparameter wurden für diesen Satelliten angegeben:

Bahnneigung	i	65°
Perigäum	h_p	231 km
Apogäum	h_a	288 km

Gegen 2,32 Uhr MEZ, als sich der Satellit in einer Höhe von 250 km über dem Gebiet zwischen Alexandrien und Stalingrad befand, wurde von diesem Satelliten die mitgeführte Rakete gestartet. Sie beschleunigte die Planetensonde auf eine Geschwindigkeit von 11,55 km/s. Die Geschwindigkeit des Satelliten zu diesem Zeitpunkt betrug 7,77 km/s. Diese Sonde gelangte auf eine Bahn, die in die Nähe des Planeten Venus führte. Auch die Trägerrakete des schweren Satelliten 1961 Gamma 2 befand sich auf einer ähnlichen Satellitenbahn.

Venussonde 1961 Gamma 4

Der Start der Venussonde erfolgte in einer Richtung, die der Erdbewegung entgegengesetzt war. Die Bahnebene konnte infolge des Starts von einem Erdsatelliten in die Ebene des Planetensystems gelegt werden. Die genaue Präzisierung der Flugbahn ergab folgende Werte:

Perihel	h_p	$105,4 \cdot 10^6$ km
Aphel	h_a	$150,2 \cdot 10^6$ km
Bahnneigung	i	0,5°

Die Sonde hat ohne die von ihr getrennte Raketenstufe ein Gewicht von 643,5 kg, ihr Durchmesser — ohne die Flächen mit den Solarbatterien — beträgt 1,05 Meter, ihre Länge — ohne Antennen — 2,035 Meter. Ihre Sendefrequenz beträgt 922,8 MHz. Die Flugbahn entspricht einer schnittigen Ellipse. Wie die Berechnungen ergaben, erreichte die Sonde in den Tagen um den 19./20. Mai die größte Annäherung an den Planeten Venus, die in weniger als 100 000 km Abstand erfolgte. Dadurch, daß die Sonde tief in die Wirkungssphäre der Gravitation des Planeten, die bis zu einem Abstand von rd. 600 000 km reicht, eingedrungen ist, wird durch

die Gravitation der Venus die Bahn dieser Sonde vollständig verändert worden sein. An Bord der Station befanden sich die verschiedensten Instrumente zur Messung der kosmischen Strahlung und zur Messung von interplanetaren Magnetfeldern. Ferner ist die Sonde mit Geräten zur Registrierung von Mikrometeoriten ausgerüstet. Als Energiequelle sind großflächige Solarbatterien vorhanden. In Abständen von fünf Tagen wurden die Meßwerte in schneller Folge zur Erde übertragen. Am 27. Februar 1961 ist es den sowjetischen Bodenstationen nicht gelungen, eine Funkverbindung mit der Venussonde zu erhalten. Zu diesem Zeitpunkt befand sich die Station etwa $3,8 \cdot 10^6$ km von der Erde entfernt. Über den weiteren Empfang von Signalen der Venussonde wurden von der Sowjetunion keine Angaben gemacht. Auch die Trägerrakete, mit der die Venussonde von dem Satelliten gestartet wurde, also Objekt 1961 Gamma 3, befindet sich auf einer Bahn im Planetensystem.

1961, Februar 16.

Explorer IX 1961 Delta

Mit einer Trägerrakete vom Typ Scout (Feststoffrakete vierstufig) wurde an diesem Tage ein Ballonsatellit auf eine Umlaufbahn gebracht. Folgende Bahnelemente wurden angegeben:

Umlaufzeit	t	118 ^m
Bahnneigung	i	38°
Perigäum	hp	640 km
Apogäum	ha	2250 km

Das Gewicht dieses Ballonsatelliten betrug 6,8 kg. Es handelt sich um einen Mylar-Kunststoffballon mit einer aufgedampften Aluminiumschicht. Dieser Ballonsatellit, der einen Durchmesser von 3,66 m hat, sollte Untersuchungen bezüglich der Luftdichte dienen. Kurz nach dem Start fiel der kleine Sender, der eine Leistung von 15 mW hatte, aus. Nur in Johannesburg und Woomera (Australien) konnten schwache Signale empfangen werden. Später gelang es, ihn optisch wieder aufzufinden. Ob die weitere Bahnverfolgung möglich war, ist nicht bekannt.

1961, Februar 17.

Discoverer XX 1961 Epsilon

Der Start dieses 20. Satelliten der Discoverer-Serie erfolgte mit einer Thor-Agena-B. Bei der Agena-B-Zweitstufe besteht die Möglichkeit der mehrmaligen Zündung, so daß Bahnkorrekturen in der Satellitenbahn vorgenommen werden können. Sie ist auch etwas leistungsfähiger als die Agena-A. Das Gesamtgewicht dieses Satelliten beträgt 1 100 kg. Die Nutzlast macht 136 kg aus, die Kapseltrennung und damit die Rückführung gelang nicht. Folgende Bahnelemente wurden angegeben:

Umlaufzeit	t	95 ^{m,4}
Bahnneigung	i	80° 43'
Perigäum	hp	285 km
Apogäum	ha	782 km

1961, Februar 18.

Discoverer XXI 1961 Zeta

Der Start auch dieses Discoverer-Satelliten erfolgte mit dem Trägersystem Thor-Agena-B. Beim ersten Umlauf wurde eine Umlaufzeit von 93m,8 erreicht. Da diese Bahn zu tief lag, erfolgte eine Wiederezündung der Agena-B, die zu folgender Bahn führte:

Umlaufzeit	t	97m,8
Bahnneigung	t	80° 7'
Perigäum	h _p	249 km
Apogäum	h _a	1078 km

Das Gesamtgewicht dieses Discoverer-Satelliten betrug 953 kg, wovon die Nutzlast wieder rund 136 kg ausmachte. Dieser Satellit besaß keine Rückkehrkapsel. Seine Instrumentierung bestand aus den Geräten, die für den Midas-Satelliten vorgesehen sind. Es handelt sich hierbei um Geräte, die auf Infrarotstrahlung ansprechen. Dieser Discoverer-Satellit gehört selbstverständlich — wie alle seine Vorgänger — ebenfalls zum militärischen Satellitenprogramm der USA.

1961, Februar 21.

Transit III B und Lofti 1961 Eta 1

Mit einer Thor-Agena-B wurde dieser Doppelsatellit auf eine Bahn um die Erde gebracht. Beide Satelliten hatten militärische Forschungsaufgaben. Transit III B ist ein sogenannter Navigationssatellit, ein Satellit also, der Versuchen dient, künstliche Erdsatelliten für Navigationszwecke zu verwenden. Im wesentlichen geht es bei dieser Versuchsserie darum, sichere Navigationsmöglichkeiten für die amerikanischen U-Boote zu entwickeln, die mit Polaris-Raketen bewaffnet sind.

Das Gewicht des Satelliten Transit III B beträgt 112 kg. Der mit ihm zusammen gestartete Satellit Lofti hat ein Gewicht von 25 kg. Er besitzt Sender, die auf sehr niedrigen Frequenzen (sehr langen Wellen) Signale ausgesendet haben. Man versuchte, diese Signale von getauchten U-Booten aus zu empfangen; die Versuche sollen erfolgreich verlaufen sein. Satellit Lofti trennte sich nicht vom Transit-Satellit. Die Sendefrequenzen betrugen 54, 162, 216 und 324 MHz. Die Sendefrequenz von Lofti ist nicht bekannt. Das Perigäum lag bei h_p 170 km, das Apogäum bei h_a 980 km Höhe. Die Trägerrakete 1961 Eta 2 befindet sich ebenfalls in der Bahn.

1961, Februar 24.

(Explorer)

An diesem Tage erfolgte der Start eines Erdsatelliten der Explorerserie mit einer Trägerrakete vom Typ Juno II. Der Satellit hatte ein Gewicht von 34 kg, er gelangte nicht auf eine Bahn um die Erde.

1961, März 9.

Raumschiff IV (Sputnik IX) 1961 Theta 1

Der direkten Vorbereitung für den Raumflug des Menschen diente der Start dieses 4. Raumschiffsatelliten. Es handelte sich hierbei um ein

Raumschiff, dessen Kabine der des Raumschiff Wostok entsprach. Das Gesamtgewicht des Raumschiffsatelliten — ohne das Gewicht der letzten Stufe der Trägerrakete — betrug 4 700 kg. Es erreichte eine Flugbahn mit folgenden Parametern:

Bahnneigung	i	64° 56'
Perigäum	h _p	183,5 km
Apogäum	h _a	248,8 km

An Bord des Raumschiffes befanden sich neben einer Puppe im Sitz des Raumfahrers ein Hund „Tschernuschka“ (Mohrchen), zahlreiche schwarze und weiße Mäuse, Meerschweinchen, Hamster sowie zahlreiche kleinere Tiere, Insekten, Pflanzen und andere Lebewesen. Durch ein Fernsehsystem wurde der Hund beobachtet, und außerdem wurden seine wichtigsten Körperfunktionen durch ein telemetrisches System zur Erde übertragen. Ferner befand sich an Bord ein Funksystem für die Bahnvermessung und eine Apparatur für die Funksprechverbindung und telegrafische Funkverbindung zwischen Raumschiff und Bodenstationen. Selbstverständlich waren in dem Raumschiff auch alle Systeme zur Aufrechterhaltung der normalen Lebenstätigkeit für den Menschen, und damit auch für die Versuchstiere vorhanden. Nach einer Umrundung der Erde landete das Raumschiff mit den Versuchstieren unbeschädigt an dem vorgesehenen Ort auf dem Territorium der Sowjetunion. Auch die Trägerrakete 1961 Theta 2 befand sich auf der Bahn. Durch den Start, den Flug und die Landung des 4. sowjetischen Raumschiffsatelliten sind wertvolle Angaben sowohl über das Funktionieren der Konstruktion des Raumschiffes und das Funktionieren der Raumfahrerkabine, sowie über die Auswirkungen des Fluges auf Lebewesen gewonnen worden.

1961, März 25.

Explorer X 1961 Iota 1

Durch eine Trägerrakete vom Typ Juno II wurde an diesem Tage ein Satellit der Explorerserie auf eine sehr stark exzentrische Satellitenbahn gebracht. Das Gewicht dieses Satelliten betrug 35 kg. Folgende Bahnelemente wurden für diesen Satelliten angegeben:

Umlaufzeit	t	111h = 4d15h
Bahnneigung	i	33°
Perigäum	h _p	175 km
Apogäum	h _a	179,400 km

Dieser Satellit machte nur einen Umlauf um die Erde und verglühte dann in dichteren Schichten der Erdatmosphäre. Die Signale seines Senders verstummten am 29. März, also vor Vollendung eines vollen Umlaufes.

Die Instrumentierung des Satelliten bestand aus Geräten, die die magnetische Feldstärke gemessen haben und damit Magnetstürme registrieren, sowie Meßinstrumente zur Untersuchung der Korpuskularstrahlung der Sonne.

1961, März 25.

Raumschiff V (Sputnik X) 1961 Kappa 2

An diesem Tage erfolgte der letzte Kontrollstart vor dem ersten Raumflug des Menschen. Das 5. sowjetische Raumschiff hatte ein Gewicht von 4 695 kg. Auch hier befand sich in der Kabine, die in ihrer Ausrüstung der Kabine des Raumschiffes Wostok entsprach, eine Puppe im Sessel des Raumfahrers und eine Reihe von Versuchstieren. Zu den Versuchstieren gehörte auch die Hündin „Swjosdotschka“ (Sternchen). Eine Fernsehanlage beobachtete auch hier das Verhalten des Tieres. Die wichtigsten Lebensfunktionen der Hündin wurden auf telemetrischem Wege an die Bodenstationen übermittelt. Ferner befand sich wieder ein Funksystem für die Bahnvermessung und eine Apparatur für die Funktverbindung mit den Bodenstationen an Bord. Die Apparatur zur Gewährleistung der Lebensfunktionen innerhalb der Raumfahrerkabine funktionierte während des Fluges normal. Die Bahn dieses Raumschiffes hatte folgende Parameter:

Umlaufzeit	t	88 ^m ,42
Bahnneigung	i	64° 54'
Perigäum	h _p	178,1 km
Apogäum	h _a	247 km

Nachdem das Raumschiff einmal die Erde umkreist hatte, erfolgte auf Funksignale von der Erde her die Einleitung der Rückführung und schließlich die Landung des Raumschiffes in dem vorgesehenen Ort auf dem Territorium der Sowjetunion. Das Raumschiff mit den Versuchstieren ist wohlbehalten gelandet. Dieser letzte Versuch vor dem Flug eines Menschen zeigte das einwandfreie Funktionieren sämtlicher Systeme in der Raumfahrerkabine und bewies damit, daß die Konstruktion dieses Raumschiffes für den Flug des Menschen die höchstmögliche Sicherheit bietet.

1961, März 30.

(Discoverer XXII)

An diesem Tage erfolgte der Start des 22. Satelliten der Discovererserie. Der Satellit gelangte nicht auf eine Bahn um die Erde.

1961, April 8.

Discoverer XXIII 1961 Lambda

Mit einer Atlas-Agena-B gelangte der 23. Discoverersatellit auf eine Bahn um die Erde. Folgende Bahnelemente wurden angegeben:

Umlaufzeit	t	94 ^m
Bahnneigung	i	82°
Perigäum	h _p	300 km
Apogäum	h _a	650 km

Die Nutzlast, eine Rückkehrkapsel, hatte wieder ein Gewicht von 136 kg. Die Rückkehrkapsel wurde ausgestoßen, gelangte aber nicht auf eine Rückkehrbahn, sondern kam auf eine höher liegende Satellitenbahn. Wahr-

scheinlich haben hierbei die Bremsraketen nicht in der vorgesehenen Richtung gewirkt, was wohl auf ein Versagen des Orientierungssystems zurückzuführen ist.

1961, April 12.

**Raumschiff „Wostok“ (VI) Sputnik XI 1961 My
Erster bemannter Erdsatellit**

Über den Flug des ersten Raumschiffsatelliten mit Major Juri Alexejewitsch Gagarin wurde bereits in Heft 2/1961 berichtet.

Inzwischen sind eine Reihe neuer Angaben bekanntgeworden, wodurch es angebracht erscheint, diese noch einmal hier zusammenzufassen. Die endgültige Auswertung der funkttechnischen Daten der Bahnvermessung ergaben folgende Bahnparameter:

Umlaufzeit	t	89m,1
Bahnneigung	i	64° 57'
Perigäum	hp	181 km
Apogäum	ha	327 km

Der Start erfolgte 9 Uhr 7 Minuten Moskauer Zeit (7 Uhr 7 Minuten MEZ) von dem Raketenstartplatz Baikonur, nahe der gleichnamigen Stadt im westlichen Sibirien, nordöstlich des Aral-Sees. Die Stadt Baikonur hat folgende geografische Koordinaten: 66,3° östliche Länge, 47,8° nördliche Breite. Der Flug erfolgte in nordöstlicher Richtung, gegen 9 Uhr 20 Minuten befand sich das Raumschiff etwa über dem Gebiet von Jakutsk, gegen 9 Uhr 25 Min. überflog es etwa den nördlichen Teil von Kamschatka und erreichte gegen 9 Uhr 35 Minuten den Raum der Hawai-Inseln. Wenige Minuten vorher ist das Raumschiff in den Schatten der Erde eingetaucht. Der weitere Flug führte über den südöstlichen Teil des Stillen Ozeans, über die Südspitze von Amerika. Um 9 Uhr 51 Minuten über Kap Horn trat das Raumschiff aus dem Erdschatten heraus. Gegen 10 Uhr 15 Minuten, als die Küste Südwesafrikas in Sicht kam, trat die automatische Orientierungsanlage zur genauen Ausrichtung des Raumschiffes in Funktion. 10 Uhr 25 Minuten, als sich das Raumschiff bereits über Afrika befand, wurden auf ein Funksignal von der Erde her die Bremstriebwerke in Tätigkeit gesetzt. 10 Uhr 35 Minuten gelangte das Raumschiff in dichtere Schichten der Erdatmosphäre, 10 Uhr 55 Minuten landete es unbeschädigt in dem vorgesehenen Raum. Der Landungsort liegt nahe dem Dorf Smelowka (Rayon Ternoŭo) südwestlich der Stadt Engels im Gebiet von Saratow. Die ungefähren geografischen Koordinaten des Landungsortes sind 46,6° östliche Länge und 51,3° nördliche Breite.

Das Raumschiff bestand im wesentlichen aus zwei Teilen: Einmal der Zelle, in der die Apparaturen untergebracht waren, und zum anderen aus der Kabine für den Raumfahrer. Die Steuerung der gesamten Apparatur erfolgte automatisch durch eine Programmanlage. Erforderlichenfalls aber hätte der Pilot selbst eingreifen können. Das Orientierungssystem, welches das Raumschiff für die Einleitung der Rückführung ausrichtete, arbeitete mit lichtelektrischen Anlagen, die sich nach der Sonne orientierten. Während des gesamten Fluges hatte der Raumfahrer Sprechverbindung und

telegrafische Verbindung mit den Bodenstationen. Zwei Fernsehkameras übermittelten ein Bild der Vorder- und der Seitenansicht von Juri Gagarin an die Bodenstationen. Die Klimaanlage sorgte während des gesamten Fluges für eine Temperatur, die zwischen plus 15 und plus 22°C lag. Die Werte der Luftfeuchtigkeit wurden von dieser Anlage zwischen 30 und 70 Prozent gehalten. Die Anlage sorgte dafür, daß der CO₂-Gehalt nicht über 1 Prozent anstieg, die Regenerierung der Luft erfolgte auf chemischen Wege. Die Anlagen hätten erforderlichenfalls etwa 10 Tage funktions-tüchtig bleiben können. Der Raumfahrer besaß ferner im Raumschiff, in seinem Sitz und in seinem Raumanzug jeweils Nahrungsmittelvorräte für 10 Tage. Die Kabine war mit 3 Bullaugen zur direkten Beobachtung der Erde während des ganzen Fluges und zwei schnell funktionierenden Ausstiegsluken ausgerüstet. Der Raumfahrer trug einen Schutzanzug, und sein Sessel war als Katapultsitz konstruiert. Die Kabine war geräumiger als eine Flugzeugkapsel. Das Wärmeregulierungssystem beim Wiedereintritt arbeitete mit flüssigem Kühlstoff; das Orientierungssystem für den Piloten war durch einen Globus gegeben, auf dem jeweils seine jeweilige Position angezeigt wurde. Er wäre auch im Falle eines Versagens des automatischen Orientierungssystems in der Lage gewesen, durch manuelle Steuerung sein Schiff im Raum zu orientieren und die Zündung der Bremsrakete vorzunehmen. Die Landung wäre auch bei einem Versagen des Bremsantriebes möglich gewesen, nur hätte er dann für längere Zeit die Erde umkreisen müssen. Durch die tiefe Lage des Perigäums wäre das Schiff nach etwa 24 bis 36 Stunden in dichtere Schichten der Erdatmosphäre eingetaucht.

Seine Landung erfolgte mit der Kabine. Die Flugstrecke vom Einschalten der Bremstriebwerke bis zur Landung betrug 8 000 km, die Flugzeit betrug etwa 30 Min. Insgesamt legte er in seinem Raumschiff eine Strecke von fast 50 000 km zurück. Die Gesamtflugdauer betrug 108 Minuten.

1961, April 27.

Explorer XI 1961 Ny

An diesem Tage wurde mit einer Trägerrakete vom Typ Juno II ein Explorersatellit mit einer Nutzlast von 42,75 kg auf eine Satellitenbahn gebracht. Es handelt sich hierbei um einen sogenannten Teleskopsatelliten, mit dessen Hilfe Beobachtungen im Bereich der Gamma-Strahlung ausgeführt werden sollen. Folgende Bahnelemente sind bekannt:

Umlaufzeit	t	108m,1
Bahnneigung	i	28° 8
Perigäum	hp	490 km
Apogäum	ha	1792 km

Die Sendefrequenzen betrugen 107,97 MHz und für den Kommandoempfänger 138 MHz.

Der Strom wird durch Solarbatterien geliefert, die NiCd-Zellen aufladen. Die vorgesehene Betriebszeit beträgt 1 Jahr.

Die letzte Stufe der Trägerrakete wurde nicht vom Satelliten getrennt.

Anschrift des Verfassers:

Karl-Heinz Neumann, Röntgental b. Berlin
Heinestraße 69

Satelliten und Raumfahrtkalender

Startdatum	Bezeichnung	Land	Rakete-R Satellit-S	gelung. ja/nein	Nutzmasse in kg
31. 1. 1961	Samos II	USA	S	ja	1500
4. 2. 1961	Sputnik	UdSSR	S	ja	6483
12. 4. 1961	Satellit f. Venus- sonde	UdSSR	S	ja	6500
12. 4. 1961	Venussonde	UdSSR	R	ja	643,5
16. 2. 1961	Explorer IX	USA	S	ja	7
17. 2. 1961	Discoverer XX	USA	S	ja	136
18. 2. 1961	Discoverer XXI	USA	S	ja	136
21. 2. 1961	Transit 3 B	USA	S	ja	112
	Lofti	USA	S	ja	25
24. 2. 1961	(Explorer)	USA	S	nein	(34)
7. 3. 1961	Raumschiff IV	UdSSR	S	ja	4700
25. 3. 1961	Raumschiff V	UdSSR	S	ja	4695
25. 3. 1961	Explorer X	USA	S	ja	35
30. 3. 1961	(Discoverer XXII)	USA	S	nein	(136)
8. 4. 1961	Discoverer XXIII	USA	S	ja	136
12. 4. 1961	Raumschiff „Wostok“	UdSSR	S	ja	4725
27. 4. 1961	Explorer XI	USA	S	ja	4275
24. 5. 1961	(Explorer)	USA	S	nein	(35)
8. 6. 1961	(Discoverer XXIV)	USA	S	nein	(136)
16. 6. 1961	Discoverer XXV	USA	S	ja	136
29. 6. 1961	Transit 4 A	USA	S	ja	79,4
	Teil des Transit	USA	S	ja	?
	Teil des Transit	USA	S	ja	?
30. 6. 1961	(Explorer)	USA	S	nein	(7)

Der Fotowettbewerb der Amateurastronomen und sein Ergebnis

Viele Amateurastronomen haben in der Vergangenheit wertvolle Aufnahmen von Himmelsobjekten gemacht, die in den seltensten Fällen bekannt wurden, weil bis auf wenige Ausnahmen für die Publizierung dieser Amateur-Arbeiten oft nur die Ausstellungsräume der Volks-, Schul- oder Pioniersternwarten zur Verfügung standen.

Die meisten Amateurastronomen, die für die Astro-Fotografie viel Geduld aufbringen und sich im Laufe ihrer Tätigkeit immer bessere fotografische Kenntnisse und Fähigkeiten mit ihren Kameras und Fernrohrkombinationen erworben haben, scheuen sich aber auch heute noch, die Ergebnisse ihrer Fotoarbeit bekannt zu machen. Diese Kenntnis und der Wunsch, einen Überblick über die fotografische Arbeit der Amateurastronomen zu gewinnen, hatte den Zentralen Fachausschuß Astronomie des Deutschen Kulturbundes veranlaßt, die Mitglieder aller Fachgruppen Astronomie aber auch die Einzelamateure zu einem Fotowettbewerb aufzurufen. Der Aufruf mit den Teilnahmebedingungen ist sowohl über die Bezirksfachausschüsse Astronomie erfolgt, die unmittelbar den Fachgruppen Kenntnis geben sollten, als auch der „Astronomischen Rundschau“ beigelegt worden. Der Termin für die letzten Einsendungen war der 1. Juni 1961. Dieser wurde auch eingehalten, zumal im Aufruf ausdrücklich vermerkt war, daß auch Fotografien älteren Datums eingeschickt werden konnten.

Für die besten Arbeiten standen 10 Preise zur Verfügung, und den Preisträgern wurde außerdem die Möglichkeit geboten, kostenlos an der Tagung der Fachgruppenleiter Astronomie des Deutschen Kulturbundes teilzunehmen, die aus Anlaß des 30-jährigen Bestehens der Urania-Sternwarte Eilenburg am 1. und 2. Juli 1961 in Eilenburg stattfand.

Der Jury, die sich aus den Mitgliedern des Zentralen Fachausschusses Astronomie zusammensetzte, fiel es trotz der verhältnismäßig geringen Zahl von Einsendungen nicht leicht, entsprechend den festgelegten Gesichtspunkten: Schwierigkeitsgrad der Aufnahme, Objekt der Aufnahme, wissenschaftliche Bedeutung und technische Ausführung der Fotografie die 40 eingesandten Aufnahmen von sieben Autoren zu bewerten und die besten Arbeiten zu prämiieren, weil das Niveau der Arbeiten alle Erwartungen übertraf. Die Jury beschloß, auf Grund der nur von wenigen Autoren und in geringer Anzahl vorliegenden Einsendungen nur 6 von 10 vorgesehenen Preisen zu vergeben, und zwar, um die guten Leistungen zu würdigen, die Preise 1 bis 6.

Folgende Preisträger wurden nach gründlicher Diskussion mit den Stimmen aller Jurymitglieder ermittelt.

1. Preis Dr. med. Heinz Höring, Rochlitz/Sa., Arzt

75 DM für seine Mondaufnahme vom 5. Mai 1961, 21.05 Uhr,
(Abb. 3 auf der 4. Umschlagseite)

Die Leistung liegt an der Grenze dessen, was unter unseren atmosphärischen Bedingungen zu erreichen ist. Die Aufnahme steht hinsichtlich der instrumentellen Konstruktion, der technischen Beherrschung und der fotografischen Behandlung weit über dem Niveau eines Amateur-astronomen.

2. Preis Alfred Ansorge, Bernstadt/Sa., Betriebsleiter

50 DM für seine Mondaufnahme vom 5. März 1960, 19.30 Uhr, (Abb. 4)

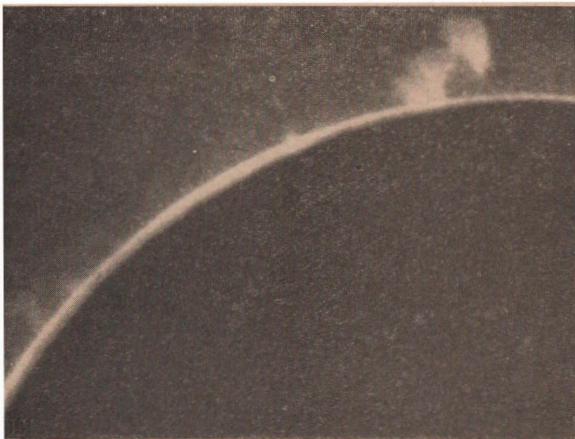


Mond - 5. 3. 1960, 19.30 MEZ, 6x9 Plattenkamera am selbst-
gebauten Fernrohr 63/840, Huygensokular $f = 16$ mm,
Agfa Isopan-F-Platte 17°, 3 Sek.

Bei der Vergebung des 2. Preises wurde besonders gewürdigt, daß es sich bei dieser Mondaufnahme um eine Aufnahme mit den typischen Hilfsmitteln einer Amateureinrichtung handelt, die hier bis zur letzten Vollendung ausgenutzt worden ist. Sie ist ein Beweis dafür, daß man mit Ausdauer und Liebe zur Sache auch unwahrscheinlich erscheinende Leistungen erreichen kann.

3. Preis Erich Scholz, Zittau, Optikermeister

30 DM für seine Protuberanzenaufnahme (Abb. 5)



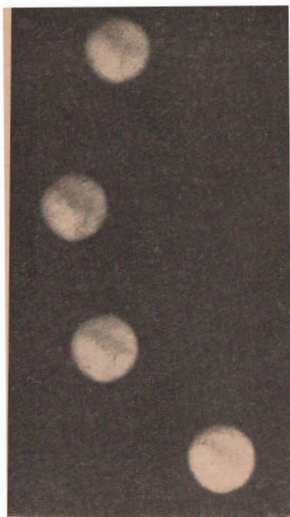
Protuberanzen — 8. 9. 1959, Exacta-Varex, Tessar 50 mm, 1:2,8 Protuberanzenfernrohr nach Lyot (Selbstbau), Agfa-Rapid.

Die außergewöhnlich gut gelungene Protuberanzenaufnahme mit Lyotvorsatz ist ein Beweis dafür, daß jeder Amateur mit leicht erreichbaren Hilfsmitteln an planmäßigen Beobachtungen des wissenschaftlich bedeutsamen Gebietes der Protuberanzenbeobachtung teilnehmen kann.

4. Preis Dr. med. Heinz Höring, Rochlitz/Sa., Arzt

20 DM für seine Planetenaufnahmen (Abb. 6)

Die Einordnung an vierter Stelle erfolgte lediglich unter dem Gesichtspunkt, daß die beobachtungstechnische Leistung durch die Verleihung des 1. Preises bereits anerkannt wurde, so daß durch die Verleihung des 4. Preises der wissenschaftliche Wert allein gewürdigt wird.



a) Mars - 7. 11. 1958

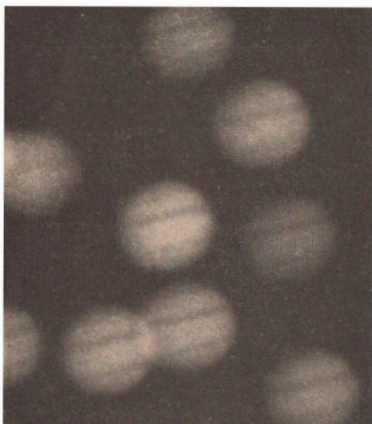
0.15 MEZ. ZM 246⁹

Schiefspiegler: 22 cm freie Öffnung. Barlowlinse Äqu. Brennweite: $f = 10$ m

5. *Preis* Alfred Ansorge, Bernstadt/Sa., Betriebsleiter

20 DM für seine Sonnenaufnahme vom 22. August 1960, 16.00 Uhr
(Titelbild der „Astronomischen Rundschau“, Heft 4 / 1961)

Mit dieser Bewertung wurde die Tatsache berücksichtigt, daß es der Autor verstanden hat, eine wissenschaftlich nützliche Dokumentierung veränderlicher Vorgänge auf der Sonnenoberfläche zu ermöglichen. Durch die optimale Kombination aller Aufnahmedaten ist es gelungen, Objekte in einem Kontrastreichtum festzuhalten, die sonst schwer erkennbar und überhaupt nicht zu dokumentieren sind.



b) Jupiter — 21. 4. 1957
23.30 MEZ, Isopan F, 2 Sek.

Schiefspiegler: 22 cm freie Öffnung, Barlowlinse Äqu. Brennweite: $f = 10$ m

6. Preis Alfred Ansorge, Bernstadt/Sa., Betriebsleiter

20 DM für seine Aufnahme vom Orion (Abb. 7 auf der 3. Umschlagseite)

Mit der Verleihung des 6. Preises werden alle jene Amateure gewürdigt, die den Mut und die Einsicht haben, die normalen Hilfsmittel der Kleinbildfotografie für die astronomische Wiedergabe zu verwenden. Damit soll allen Amateuren Mut gemacht werden, die oft nur vorhandenen normalen Hilfsmittel der Kleinbildtechnik für die Lösung steil-
larastronomischer Probleme auszunutzen, wie für die Himmelsüberwachung, Beobachtung veränderlicher Sterne und dergleichen mehr.

Es muß ausdrücklich betont werden, daß bei der Preisverteilung ausschließlich die fotografische Leistung und nicht die Wahl des zu fotografierenden Objektes im Vordergrund stand. Die Vielseitigkeit der Astro-Fotografie von Alfred Ansorge verdient besondere Würdigung, weil er bei fast allen Himmelsobjekten eine konstante Leistung bietet. Seine ausgezeichnete Arbeit hat deshalb durch die Verleihung von drei Preisen Anerkennung gefunden. Alle eingesandten Arbeiten wurden in Eilenburg den Teilnehmern der Fachgruppenleiter-Tagung, darunter auch ausländischen und westdeutschen Gästen, vorgestellt. Der Vorsitzende des Zentralen Fachausschusses Astronomie und Leiter der Urania-Sternwarte Eilenburg, Edgar Otto, gestaltete mit diesen Arbeiten im Lehrsaal seiner Sternwarte eine Ausstellung und verkündete auf der Tagung die Preisträger. Leider konnten der Einladung des Deutschen Kulturbundes nach Eilenburg nur zwei Preisträ-

ger nachkommen, so daß Edgar Otto im Namen der Jury nur den Bundesfreunden Dr. Heinz Höring und Erich Scholz die Preise persönlich übergeben und ihnen herzlich Glückwünsche aussprechen konnte.

Dieser Fotowettbewerb der Amateurastronomen hat gezeigt, daß die Einschätzung des Zentralen Fachausschusses Astronomie zu Recht besteht, daß sich viele Amateure noch scheuen, ihre Astro-Fotografien zur Diskussion zu stellen. Diese Feststellung findet ihre Bestätigung in der Tatsache, daß die Teilnehmer des Wettbewerbs Einzelamateure und Mitglieder aus nur zwei Fachgruppen von über 30 in der DDR bestehenden waren.

Doch auch unter Berücksichtigung dieser kritischen Feststellung war der 1. Fotowettbewerb der Amateurastronomen ein voller Erfolg, weil er die hervorragenden Leistungen offenbarte, die auch für Amateure mit bescheidenen Mitteln möglich sind und jedem Liebhaber der Astro-Fotografie Mut und Anregung für seine eigenen Arbeiten gegeben haben.

Die Redaktion der „Astronomischen Rundschau“ hat noch weitere Arbeiten zur Veröffentlichung ausgewählt, die in den nächsten Heften zum Abdruck gelangen und ein Beweis für die Richtigkeit der hier gegebenen Einschätzung sein sollen.

Anschrift des Verfassers:
Joachim Berger, Berlin C 2
Littenstraße 70 a

EDGAR OTTO

Aufruf zur Mitarbeit an der Sonnenbeobachtung

Zu den vom Zentralen Fachausschuß Astronomie propagierten Arbeitsvorhaben gehört u. a. auch die regelmäßige und exakte Beobachtung der Sonne. Dieser Arbeitsbereich umfaßt die Überwachung der Sonnentätigkeit nach der Häufigkeit der Sonnenflecken, der Intensität der Fackeln und der Granulation. Während diese drei Merkmale der Sonnenaktivität von jedem Besitzer eines Fernrohres über 50 mm Objektivdurchmesser erfolgreich beobachtet und registriert werden können, ist die Beobachtung von Sonnenprotuberanzen an den Einsatz eines speziellen Protuberanzen-Fernrohrs gebunden. Daß es dem Sternfreund möglich ist, auch auf diesem Gebiete mit Erfolg zu arbeiten, soll später an dieser Stelle erörtert werden.

Es ist wohl kein Zufall, daß unter allen in Deutschland bestehenden Amateur-Beobachtungsgemeinschaften die Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Sonnenbeobachtung (DARGESO) die älteste ist. Sie wurde im Jahre 1917 von Dr. H. H. Kritzinger als Sonnengruppe der Gesellschaft der Liebhaber-Astronomen (GEDELIA) gegründet und von den Sternfreunden W. Voss und G. v. Stempell geleitet. Die wissenschaftliche Auswertung des reichen Beobachtungsmaterials der DARGESO erfolgt durch die Eidgenössische Sternwarte in Zürich. Als Basis für die Beobachtung und Auswertung

wurde die bekannte Wolf'sche Methode angewandt, d. h.: die Aufzeichnungen jedes Beobachters werden auf das Züricher Normalsystem reduziert. Der Anteil, der zur Gewinnung einer vollständigen Jahresüberwachung beitragen könnte, war hierdurch naturgemäß sehr gering, so daß die DARGESO bald daran ging, das Beobachtungsmaterial selbst auszuwerten und in den Amateur-Zeitschriften zu veröffentlichen.

Eine erhebliche Bereicherung des Sonnenarchivs entstand durch die zunehmende Fotografie der Sonne, durch die Bestimmung der heliografischen Koordinaten und durch die Einführung zusätzlicher Relativzahlen für die Zentralsonne mit 0,25 und 0,5 des Durchmessers der Sonnenscheibe. Die Ermittlung der Relativzahl erfolgt jedoch in allen Fällen nach der Wolf'schen Formel $r = 10 \cdot g + f$. Es werden also nicht nur die festgestellten Einzelstellen (f) gezählt, sondern die täglich beobachteten Fleckengruppen (g) erhalten den 10fachen Wert. Bei 4 Fleckengruppen mit insgesamt 14 Einzelstellen ergibt sich mithin eine Relativzahl von $10 \cdot 4 + 14 = 54$. In der Auswertung der Beobachtungen wird für jeden Beobachter ein täglicher

Reduktionsfaktor gebildet, welcher sich aus der Beziehung $k = \frac{R}{r}$ ergibt.

Hier bedeutet R die Züricher Relativzahl und r die Relativzahl des Beobachters.

Die Mitarbeiter der DARGESO haben in allen Jahren mindestens einen Jahresdurchschnitt von 100 Beobachtungen, verschiedene Stationen jedoch auch 200 und mehr Flecken-Beobachtungen durchgeführt. Hierbei konnte im wesentlichen ein ausgeglichener Reduktionsfaktor unter 1,1 erreicht werden. Die Möglichkeit des Vergleichs der eigenen Beobachtungen mit den Ergebnissen anderer Beobachtungsreihen versetzt jeden Beobachter in die Lage, seine Schwächen und Stärken zu erkennen und für die Gemeinschaftsarbeit neue Anregungen zu gewinnen.

Seit dem Jahre 1941 wird die Betreuung der DARGESO durch die Archonhold-Sternwarte Berlin-Treptow ausgeübt, die nach ihren vorliegenden Berichten z. B. seit 1946 mehr als 60 000 Einzelzeichnungen ausgewertet und nach Zürich weiter geleitet hat. Hierdurch gelang es, etwa 85 Prozent aller Tage im Jahre durch eine Sonnenbeobachtung zu belegen. Die Verteilung der Mitarbeiter auf die einzelnen Jahre zeigt folgende Gliederung:

1946	13 Beobachter	1951	25 Beobachter	1956	15 Beobachter
1947	19 Beobachter	1952	23 Beobachter	1957	14 Beobachter
1948	21 Beobachter	1953	18 Beobachter	1958	14 Beobachter
1949	23 Beobachter	1954	15 Beobachter	1959	14 Beobachter
1950	27 Beobachter	1955	17 Beobachter	1960	13 Beobachter

Wenngleich der Anteil der Beobachter aus dem Bereich der DDR in den letzten 10 Jahren mit durchschnittlich 9 Beobachtern ziemlich konstant geblieben ist, so erscheint es doch geboten, unsere Fachgruppen zur stärkeren Mitarbeit an der Sonnenbeobachtung zu interessieren. Was an 3 Beobachtungsstellen in Berlin, in Cottbus, Crimmitschau, Eilenburg, Bad Freienwalde, Oelsnitz und Rostock möglich ist, das sollte auch an anderen Orten möglich sein.

1961 Septemb.			Journal der Sonnen-Beobachtung						Schlüssel: $r = 10 \cdot g + f$ Sicht: Güte 1 bis 6 [6 = unsichtig] Übrige Kennziffern						
Ort : Urania-Sternwarte Eilenburg															
Position : $\varphi + 51^\circ 27' 43''$, $\lambda - 12^\circ 39' 3''$, $\Delta 0^\circ 50' 36''$															
Beobachter: Edgar Otto, Eilenburg															
Instrument: 3" Steinheil-Refraktor, 80/1120 mm															
Beob.-Methode: Visuell: Helioskop-Okular 25 mm V = 45-fach, Projektion m. 120° Prisma auf Plattenkammer															
Daten			Sonnenfleckenzahlen						Bemerkungen						
Tag	Nr.	MEZ	g	f	r	R	K	$g_{25}^{0.5}$	$f_{25}^{0.5}$	$r_{25}^{0.5}$	Sicht beobachtet	Prozent größe	Farbe stärke	Ordnung latenz	
1.															
2.															
3.															
4.															
5.															
6.															
7.															
8.															
9.															
10.															
11.															
12.															
13.															
14.															
15.															
16.															
17.															
18.															
19.															
20.															
21.															
22.															
23.															
24.															
25.															
26.															
27.															
28.															
29.															
30.															
31.															
Summe	-	-													
Mittel	-	-													

Die Wahl der Beobachtungsmethode ist jedem Beobachter freigestellt; es kann also visuell mit Dämpfgläsern, mit Colziprismen und Polarisationshelioskopen oder nach dem projizierten Sonnenbild beobachtet werden. Eine Kombination der Methoden sollte angestrebt werden, unter gleichzeitiger Anwendung der Fotografie. Über die einzelnen Methoden wird in Fortsetzungsartikeln näher berichtet.

Interessenten an der Mitarbeit für die Beobachtung der Sonne werden gebeten, bereits jetzt ihre Anschriften an den Verfasser mitzuteilen, um zwischenzeitlich in eine Beratung eintreten zu können.

Es wird ferner empfohlen, mit der Beobachtung der Sonne schon jetzt zu beginnen und die Oberflächengebilde einstweilen ohne Klassifizierung und ohne Berücksichtigung der heliografischen Koordinaten aufzuzeichnen. Hierbei sind Blätter mit Kreisen von 60–90 mm $\varnothing$ zur laufend nummerierten Darstellung der Sonnenscheibe zweckmäßig. Bei der Einzeichnung der Sonnenflecken usw. sollte man sich von Anfang an an eine möglichst proportiongerechte Darstellung der Größen und Abstände gewöhnen. Übung macht auch hier den Meister.

Unabdingbar ist neben der Zeichnung die exakte Führung des Sonnen-Journals, im Format DIN A 4. Der Abdruck des Formulars (Abb. 8) gibt hier einen besseren Aufschluß als lange Erläuterungen. Etwaige Fragen werden im Erfahrungsaustausch während der Gruppenarbeit geklärt. Vorerst wollen wir jedoch die Registrierung im Bereich der sogenannten Zentralsonne bei 0,25 und 0,5 $\varnothing$ der Sonnenscheibe zurücksstellen. Diese Spalten in unserem Sonnenjournal bleiben daher einstweilen ohne Eintragung.

Anschrift des Verfassers:
Edgar Otto, Eilenburg
Bartholomäusau 2

Hohe Auszeichnungen für Amateur-Astronomen und Astronomen

Die astronomische Forschung, Wissenschaft und die Verbreitung von wissenschaftlichen Kenntnissen auf dem Gebiete der Astronomie, haben wohl noch niemals so im Mittelpunkt des Interesses der gesamten Öffentlichkeit gestanden, wie in den nunmehr etwas mehr als 4 Jahren, die seit dem Beginn des kosmischen Zeitalters, am 4. Oktober 1957, verflossen sind.

Die zum größten Teil von Amateuren errichteten und geleiteten Satelliten-Beobachtungsstationen in der Deutschen Demokratischen Republik können sich mit ihrer Arbeit sehen lassen. Sie nehmen zum Teil einen ersten Platz in der Reihe der europäischen Satelliten-Beobachtungsstationen ein. Die bisherigen Ergebnisse der Experimente mit Raketen, Satelliten, Raumschiffen und anderen Raumflugkörpern haben zu wichtigen Neuentdeckungen geführt. Sie haben darüber hinaus viele Probleme neu beleuchtet oder völlig neu aufgeworfen. Auch unsere Fachastronomie hat hierauf schnell reagiert und hat trotz des bestehenden umfangreichen Forschungsprogramms diese wissenschaftlichen Fragen bearbeitet.

Wie schon die obligatorische Einführung des Astronomie-Unterrichts in den 10. Klassen unserer allgemeinbildenden Polytechnischen Oberschulen, so zeigt auch die Nr. 19 der Verfügungen und Mitteilungen des Ministeriums für Volksbildung vom 5. Oktober 1961, daß das genannte Ministerium der Astronautik, ihrer ständig wachsenden Bedeutung entsprechend, im Lehrplan der Schulen einen gebührenden Platz einräumen wird. Im gleichen Maße wie die Fach- und Amateur-Astronomie der Deutschen Demokratischen Republik den Astronomie-Unterricht in den Schulen mit großem Eifer unterstützt haben, werden sie und das Präsidium der Deutschen Astronautischen Gesellschaft auch diesem neuen Vorhaben des Ministeriums volle Unterstützung geben.

In Anerkennung der großen Verdienste der Amateur- und Fachastronomen auf dem Gebiete der Wissenschaft und der Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse sowie im Rahmen der allgemeinen Volksbildung, hat die Regierung der Deutschen Demokratischen Republik hervorragenden Vertretern aus diesem Kreis hohe Auszeichnungen verliehen, und wir freuen uns, daß sich auch zwei Mitglieder des Zentralen Fachausschusses Astronomie des Präsidialrates des Deutschen Kulturbundes unter ihnen befinden.

So ist dem Mitglied des Zentralen Fachausschusses, Edgar Penzel, Leiter der Schulsternwarte und Satellitenbeobachtungsstation in Rode- wisch aus Anlaß des Tages des Lehrers 1961 der Professoren-Titel verliehen worden.

Der langjährige Vorsitzende des Zentralen Forschungsausschusses Astro- nomie, Edgar Otto, der am 28. Oktober 1961 das 65. Lebensjahr voll- endete, wurde für seine unermüdliche Arbeit im Deutschen Kulturbund als Leiter der Urania-Sternwarte in Eilenburg aus Anlaß des 12. Jahres- tages der Deutschen Demokratischen Republik mit der Verdienstmedaille der Deutschen Demokratischen Republik ausgezeichnet.

Professor Dr. Hermann Lambrecht, Direktor der Universitäts- Sternwarte Jena, erhielt für hervorragende Leistungen auf dem Gebiete der Forschung und Wissenschaft den Vaterländischen Verdienstorden in Bronze.

Die Redaktion der „Astronomischen Rundschau“ übermittelt auf diesem Wege den Genannten herzliche Glückwünsche und dankt ihnen für die Unterstützung, die sie der populären Astronomie, der Amateurarbeit und der Zeitschrift gegeben haben.

HERBERT PFAFFE

Aus der Literatur

Raketen „beobachten“ Sonnenfinsternis

Die Zentrallinie der totalen Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961 verlief zu einem großen Teil über dem Territorium der Sowjetunion. Zur Untersuchung der Sonnenfinsternis wurden eine Reihe von geophysikalischen Raketen in der Totalitätszone gestartet. Diese Raketen trugen als Nutz-

last einen automatisch arbeitenden Geräteteil. Dieser Geräteteil wurde nach Erreichen einer bestimmten Höhe von der Rakete getrennt. Danach schaltete sich das automatische Orientierungssystem ein, das diesen Geräteteil erstens stabilisierte, und ihm zweitens eine Orientierung im Raum gab und damit die automatische Beobachtung der verfinsterten Sonne gewährleistete. Die automatische Steuerung sorgte weiter dafür, daß dieser Geräteteil sich während seines ganzen Fluges im Mondschaten bewegte. Mit derartigen von Raketen gestarteten automatischen Stationen wurden folgende wissenschaftlichen Untersuchungen ausgeführt:

1. Fotografische Aufnahme des UV-Spektrums der Sonnenkorona,
2. Untersuchung des Spektrums des in der Atmosphäre gestreuten Lichtes der Sonnenkorona in verschiedenen Abschnitten durch Telespokmeter und Telephotometer (das bedeutet, daß hier keine fotografische Registrierung erfolgt, sondern die Meßwerte auf dem Funkwege zur Erde übertragen wurden),
3. fotometrische Messungen der Sonnenkorona mit Telephotometern und Elektrophotometern,
4. Messung der Intensität der Röntgen- und UV-Strahlung der Sonnenkorona mit Hilfe von Photozählern, Zählern für Röntgenquanten und anderen Strahlungsmessern,
5. fotografische Aufnahmen der Sonnenkorona mit verschiedenen Spezialfiltern und verschiedenen Polarisatoren.

Die Übertragung eines Teiles der Meßwerte erfolgte auf dem Funkwege; die fotografischen Registrierungen wurden mit Hilfe von Fallschirmen gewonnen.

Daneben wurden im Bereich der Finsterniszone und nahe der Totalitätszone eine größere Zahl meteorologischer Raketen gestartet, deren Aufgabe darin bestand, den Zustand der Hochatmosphäre während der Totalitätsdauer genauer zu untersuchen. Dabei kam es vor allem darauf an, festzustellen, welche Veränderungen durch die geringer werdende Strahlungsintensität der Sonne in der Hochatmosphäre auftreten.



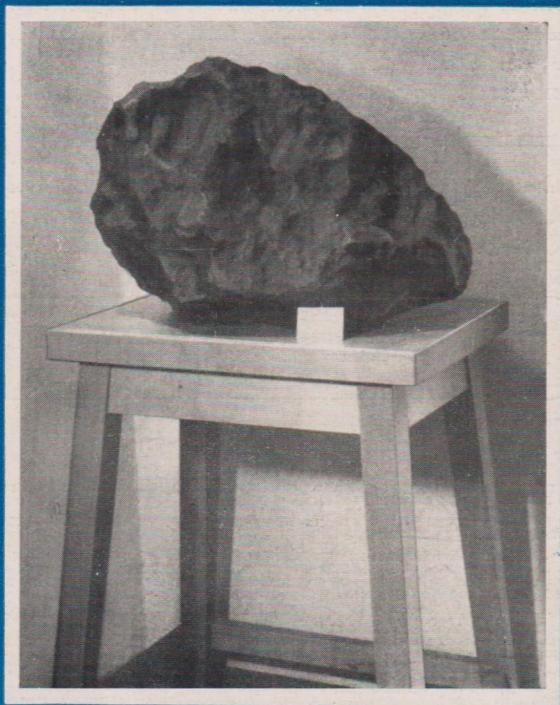
Orion — 19. 1. 1961, 19.30 MEZ, Werra II, Tessar 2,8/50, Blende 2,8, Isopan-Rapid, 10 Min.



Mond - 5. 5. 1960, 21.05 MEZ, Schiefspiegler $F = 10$ m ISS Platte, 1 Sek.

Astronomische Zeitung

6
1961



INHALTSANGABE

3. Jahrgang

NEUMANN, K.-H.	Fortsetzung der Berichte über kosmische Raketen und künstliche Satelliten	133
CLASSEN, J.	Die Pulsnitzer Meteoritensammlung	136
BUSCH, H.	Über die Beobachtung Veränderlicher Sterne durch den Amateur	138
RÖTSCH, M.	Was hat das Oval mit den Keplerschen Gesetzen zu tun?	142
HUHN, E.	Sternbedeckungen aktueller denn je	145
Aus der Literatur		147
Amateure beobachteten und berichten:		
HUHN, E.	Beobachtung mit Hindernissen — zur Mondfinsternis 1961 August 26.	155
OHNESORGE, H.	Ein Lehrgang für Astronomielehrer im Bezirk Frankfurt/O.	156
Anzeige		157
Berichtigung		157

Titelbild:

Der sechs Zentner schwere Eisenmeteorit der Pulsnitzer Meteoritensammlung

Aufnahme: W. Kahle

Herausgeber: Deutscher Kulturbund, Kommission Natur- und Heimatfreunde des Präsidialrates, Zentraler Fachausschuß Astronomie.

Redaktion: Karl-Heinz Neumann, Röntgental bei Berlin, Heinestr. 69 — Herbert Pfaffe, Berlin NO 55, Küselstraße 16.

Die „Astronomische Rundschau“ erscheint sechsmal im Jahr. Bezugspreis 6,- DM pro Jahrgang. — Einzelheft 1,- DM, einschließlich Zustellgebühr — einzuzahlen per Postanweisung unter Kennwort „Astronomische Rundschau“ an die Abteilung Natur- und Heimatfreunde des Deutschen Kulturbundes Berlin C 2, Littenstraße 79a.

Versand: Deutscher Kulturbund, Abteilung Natur- u. Heimatfreunde, Berlin C 2, Littenstraße 79a, Fernsprecher 51 53 84/85.
Bestellungen nehmen die Redaktion und die Abteilung Natur- und Heimatfreunde entgegen.

Beiträge können nicht honoriert werden. Autoren größerer Artikel erhalten bis zu 10 Gratisexemplare. Bei kleineren Mitteilungen werden 3 Hefte als Belegexemplare geliefert.

Ag 203/61/DDR V 19 8 1 2291

Fortsetzung der Berichte über kosmische Raketen und künstliche Satelliten

Dieser Bericht über Erdsatelliten und kosmische Sonden knüpft an die im Heft 5/1961, Seite 112 bis 121, gegebene Zusammenstellung an.

Die einzelnen Starts, sowohl die gelungenen als auch die nicht gelungenen, werden in chronologischer Reihenfolge dargestellt.

Abweichend von der bisher üblichen Praxis ist in diesem Bericht auch der Start einer ballistischen Rakete aufgenommen worden.

1961, Mai 5.

Mercury MR-3 („Freedom 7“)

Am 5. Mai 1961 um 14^h 34^m GMT startete von Cap Canaveral eine Redstone-Rakete, die als Nutzlast eine Mercury-Kapsel mitführte. In ihr befand sich der Marineoffizier Alan Barlett Shepard. Die Gesamtnutzlast der Redstone-Rakete wird mit 18326 kp angegeben, wobei etwa 500 kp auf das Gerüst und die Rettungsraketen entfallen. Die Mercury-Kapsel hat einen Durchmesser von 1,80 m und ist 2,70 m lang. Nach 2^m6 hatte die Rakete Brennschluß, die Brennschlußgeschwindigkeit betrug 2,23 km/s. Die maximale Beschleunigung beim Start betrug etwa 6 g. Es folgte eine antriebslose Periode von 4^m 6,1^s. Die Gesamtflugdauer betrug 15^m. Die maximale Höhe der ballistischen Bahn lag bei 184 km, die erreichte Flugweite war 483,6 km.

Beim Eindringen in dichtere Schichten der Atmosphäre wirkte für etwa 30^s eine maximale Beschleunigung von 11 g. Die Landung erfolgte auf dem Wasser. Durch einen Hubschrauber wurde Shepard und auch die Mercury-Kapsel geborgen und an Bord des amerikanischen Flugzeugträgers „USS Lake Champlain“ gebracht.

Bekanntlich hat die Sowjetunion darauf verzichtet, derartige bemannte Flüge auf ballistischen Flugbahnen auszuführen. Die Ergebnisse, die man bei derartigen Experimenten erzielen kann, erfordern nicht den Einsatz eines Menschen. Hierbei genügen Versuche mit Tieren. Bereits vor einigen Jahren wurden derartige Flüge – meist mit Hunden als Passagiere – in der Sowjetunion ausgeführt.

1961, Mai 24.

(Explorer)

An diesem Tage startete eine Trägerrakete vom Typ „Juno II“, mit der ein Explorer-Satellit auf eine Erdumlaufbahn gebracht werden sollte. Die Hauptaufgabe dieses Satelliten sollte darin bestehen, elektrische Ströme in der Hochatmosphäre zu messen. Die zweite Stufe der Trägerrakete zündete nicht, und der Satellit gelangte nicht auf eine Umlaufbahn.

1961, Juni 8.

(Discoverer XXIV)

Der Start des Discoverer-Satelliten war nicht erfolgreich. Die zweite Stufe der Thor-Agena B zündete nicht. Der Satellit erreichte keine Umlaufbahn.

1961, Juni 16.

Discoverer XXV

An diesem Tage erfolgte der Start eines Discoverer-Satelliten mit einer Trägerrakete vom Typ Thor-Agena B vom Vandenberg Air-Force-Base, Kalifornien. Das Gesamtgewicht des Satelliten wird mit 953 kp angegeben, wobei hier das Gewicht der letzten Stufe der Trägerrakete mit einberechnet ist. Das Gewicht der Rückkehrkapsel betrug 136 kp.

Folgende Bahnelemente wurden als anfängliche Werte bekanntgegeben:

Umlaufzeit,	t	90, m87
Bahnneigung,	i	82° 11'
Perigäum,	h_p	224 km
Apogäum,	h_a	405 km

Nachdem der Satellit 33 Umläufe ausgeführt hatte, wurde die Kapsel ausgestoßen. Der Versuch, sie mit Flugzeugen aufzufangen, gelang nicht. Sie konnte aber nördlich von Hawai aus dem Wasser geborgen werden. Die Kapsel enthielt Proben verschiedener Metalle, um Einwirkungen der Weltraumbedingungen auf dieses Material untersuchen zu können. Außerdem sollen Meßgeräte für kosmische Strahlung und für Mikrometeoriten im Satelliten untergebracht gewesen sein.

1961, Juni 29.

Transit IV-A

Ein weiterer Start eines Satelliten der Transit-Serie erfolgte an diesem Tage. Die Transit-Serie dient bekanntlich Untersuchungen zur Schaffung von Navigations-Satelliten für die US-Marine. Als Trägerrakete fand eine Thor-Able-Star Verwendung.

Neben dem eigentlichen Transit-Satelliten, der ein Gewicht von 79 kp und einen Durchmesser von 1,24 m hatte, wurden zwei weitere Satelliten auf die Bahn gebracht. Sie haben die Bezeichnung INJUN und GREB III. Der Transit-Satellit ist mit vier Sendern ausgerüstet. Über die Frequenzen liegen noch keine Angaben vor. Im Gegensatz zu seinen Vorzängern ist er nicht mehr kugelförmig, sondern ähnelt in seinem Äußeren einem Tiros-Satelliten (Zylinderform). Als Energiequelle besitzt er Solarbatterien, chemische Batterien und Akkumulatoren. Als Besonderheit führt dieser Satellit eine Atom-Batterie mit, die mit Plutonium 238 arbeitet. Sie hat ovale Form, ein Gewicht von 2 kp und die Größe von 13×14 cm.

Folgende Bahnelemente wurden angegeben:

Umlaufzeit,	t	103, m8
Bahnneigung,	i	67°
Perigäum,	h_p	860 km
Apogäum,	h_a	1 020 km

Die beiden anderen Satelliten trennten sich zwar vom Transit IV-A, aber die Trennung dieser Satelliten voneinander gelang nicht. Ihre Bahnelemente sind praktisch die gleichen wie die des Transit-Satelliten.

INJUN

Dieser Satellit hat zylindrische Form, bei einem Durchmesser von 41 cm und einer Höhe von 33 cm. Sein Gewicht beträgt 18 kp. Mit diesem Satelliten sollten Untersuchungen der kosmischen Strahlung ausgeführt werden. Auch er besitzt Solarbatterien.

GREB III

In seiner äußeren Form entspricht dieser Satellit dem Satelliten GREB I. Er ist kugelförmig, und an seiner Oberfläche befinden sich Segmente von Solarbatterien. Wie sein erster Vorgänger sollte auch er der Untersuchung der Röntgenstrahlung der Sonne dienen. Sein Gewicht beträgt 18 kp, sein Durchmesser 46 cm. Wie aus der bisherigen Meldung zu entnehmen ist, konnten diese beiden Satelliten – da sie sich nicht trennten – ihr wissenschaftliches Programm nicht voll erfüllen.

Bei diesem Versuch haben wir das gleiche zu verzeichnen wie bei Transit II-A. Auch damals bereits wurde die freie Nutzlastkapazität, die beim Start dieses militärischen Satelliten noch vorhanden war, den Wissenschaftlern für kleine Meßsatelliten zur Verfügung gestellt.

1961, Juni 30.

(Explorer)

Als nächsten Satelliten wollten die USA einen Explorer auf eine Umlaufbahn mit 990 km größter Erddistanz bringen. Der Start erfolgte von Wallops Island, Virginia. Als Trägerrakete wurde eine Scout eingesetzt. Wie verlautet, zündete die dritte Stufe nicht. Dieser Satellit gelangte nicht auf eine Umlaufbahn.

1961, Juli 7.

Discoverer XXVI

Der amerikanischen Luftwaffe gelang an diesem Tage der Start eines Satelliten der Discoverer-Serie. Bei der Trägerrakete handelt es sich wiederum um eine Thor-Agena B, und der Startort war – wie bei allen bisherigen Discoverer-Satelliten – Vandenberg Air-Force-Base, Kalifornien. Folgende Bahnelemente wurden für den anfänglichen Umlauf dieses Satelliten festgestellt:

Umlaufzeit,	t	95m
Bahnneigung,	i	82° 93'
Perigäum,	h_p	235 km
Apogäum,	h_a	811 km

Die Rückkehrkapsel hatte wiederum ein Gewicht von 136 kp. Sie enthielt Proben von verschiedenen chemischen Elementen, darunter Eisen, Yttrium, Silizium, Uran, Nickel, Blei, Magnesium, Wismut u. a. Man wollte bei diesem Experiment die Einwirkung der Weltraumbedingungen – vor allem der intensiven Strahlung – auf diese Elemente untersuchen. Nach dem 32. Umlauf, also einer Gesamtflugdauer von 50h 36m, wurde die Kapsel ausgestoßen, und es gelang, sie nordwestlich von Hawai in der Luft aufzufangen.

Auch in dem in der Satellitenbahn verbliebenen Teil sollen noch Meßgeräte vorhanden sein, die Werte über die Ionendichte und die Erosionswirkung von Mikrometeoriten zur Erde funken.

1961, Juli 10.

(Midas)

An diesem Tage wurde auf Point Arguello der Vandenberg Air-Force Base, Kalifornien, eine Atlas-Agena B gezündet, die einen Midas-Satelliten auf eine Erdumlaufbahn bringen sollte. Die modifizierte Atlas D hob sich jedoch nicht vom Boden ab, da der Schub zu gering war.

1961, Juli 12.

Midas III

Bei diesem erneuten Start einer Atlas-Agena B gelang es, den dritten sogenannten „Aufklärungs-Satelliten“ Midas auf eine Bahn um unsere Erde zu bringen. Der Start erfolgte von Vandenberg Air-Force-Base, Kalifornien. Die erste Stufe war eine modifizierte Atlas D, die zweite Stufe eine Agena B. Das Gewicht des Satelliten wird mit 1 590 kp angegeben. Dabei ist zu bedenken, daß hier das Gewicht der letzten Stufe der Trägerrakete mitgerechnet ist. Über die eigentliche Nutzlast des Satelliten liegen keinerlei Angaben vor. Der Satellit hat einen Durchmesser von 1,50 m und eine Länge von 6,8 m. Über die Bahnelemente wurde nur bekannt, daß die Umlaufzeit 160 Minuten beträgt und eine kreisähnliche Bahn in etwa 3 000 km Höhe erreicht wurde.

Dieser Satellit soll der Erprobung von Infrarot-Ortungsgeräten dienen, die auf den Abgasstrahl startender Raketen reagieren.

Anschrift des Verfassers:
KARL-HEINZ NEUMANN
Röntgental o. Berlin
Heinestraße 69

J. CLASSEN

Die Pulsnitzer Meteoritensammlung

Tagtäglich dringen bekanntlich Hunderttausende von großen und kleinen Weltsplittern, aus dem Weltraum kommend, in die Lufthülle unserer Erde ein, glühen hier infolge der entstehenden Reibung auf und werden uns dadurch als Sternschnuppen sichtbar. Nur ein sehr kleiner Teil dieser Weltsplitter gelangt allerdings bis zur Erdoberfläche herab, und noch geringer ist die Zahl der Weltsplitter, die tatsächlich vom Menschen gefunden und der Wissenschaft dienstbar gemacht werden. Meist sind es nur einige wenige im Jahr. Diese „Meteoriten“ kommen zumeist in die großen mineralogischen Museen. Die bedeutendsten Meteoritensammlungen befinden sich zur Zeit in Wien, London, Chicago und Moskau.

In der DDR haben wir eine Meteoritensammlung in Pulsnitz, unweit Dresden. Sie ist der Pulsnitzer Sternwarte angeschlossen und wurde 1960

durch die Unterstützung des Rates des Kreises Bischofswerda der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Seit dieser Zeit wurde sie bereits von über 4 000 Personen besucht, so daß es gerechtfertigt erscheint, einmal etwas Näheres über diese Sammlung zu berichten. Die Pulsnitzer Meteoritensammlung ist in einem gesonderten Museumsraum neben dem Hauptgebäude der Pulsnitzer Sternwarte untergebracht. Der Besucher findet zunächst in einer 4 m langen Glasvitrine eine beachtliche Zahl kleinerer und mittelgroßer Meteoriten und Meteoritenteile (Abb. 1 auf der 4. Umschlagseite). Man zerteilt nämlich in den meisten Fällen die Meteoriten, um möglichst allen Museen der Erde den Erwerb einer Probe des betreffenden Falles zu gestatten. Nur wenn ein Meteoritenfall mehrere Fundstücke geliefert hat, so wie dieses beispielsweise 1868 in Pulitusk in Polen (etwa 100 000 Meteorsteine) und 1912 in Helbrook in den USA (etwa 14 000 Meteorsteine) geschah, unterbleibt eine Zerteilung der einzelnen Fundstücke. Die einzelnen Stücke eines derartigen Meteoritenschauers gleichen sich übrigens in stofflicher Hinsicht stets, dagegen sind die Exemplare verschiedener Meteoritenfälle in ihrer stofflichen Zusammensetzung und in ihren sonstigen Eigenarten voneinander verschieden. Aus diesem Grunde ist jede Meteoritensammlung bestrebt, möglichst von jedem selbständigen Meteoritenfall ein Belegstück zu besitzen. Die Pulsnitzer Meteoritensammlung enthält beispielsweise von über 200 Fallorten entweder einen ganzen Meteoriten oder einen Meteoritenteil.

Den Anfang der Schaustücke in der Glasvitrine machen die Tektite oder Glasmeteorite, von denen Material von sechs Fallorten vertreten ist. Es ist allerdings noch nicht ganz sicher, ob die Tektite wirklich kosmischen Ursprungs sind. Gerade neueste Altersbestimmungen an Tektiten nach der radioaktiven Methode lassen auch den Schluß zu, daß sich die Tektite hier auf der Erde gebildet haben. Den Tektiten schließen sich die Steinmeteoriten an, die wiederum in die Achondrite und die Chondrite zerfallen. Seltene Achondriten mit meist kleineren Belegstücken besitzt die Pulsnitzer Sammlung etwa von einem Dutzend Fallorten. Sehr zahlreich sind die Chondrite in der Sammlung vertreten. Den Chondriten schließen sich zunächst die Übergangsformen zu den Eisenmeteoriten an, nämlich die Siderolithe und die Pallasite. Den Pallasiten folgen als letztes die reinen Eisenmeteoriten, die nach ihrer inneren Struktur wieder in Oktäedrite, Hexaedrite und Ataxite eingeteilt sind. Oktäedrite zeigen in ihrem Innern eigenartige Figuren, die nach ihrem Entdecker „Widmannstettersche Figuren“ genannt werden. Hexaedrite enthalten in ihrem Innern „Neumannsche Linien“ und Ataxite sind in ihrem Innern gar nicht gegliedert, so daß sie leicht mit irdischem Eisen verwechselt werden können.

Ein besonderer Schrank der Pulsnitzer Meteoritensammlung enthält historische und neuzeitliche Literatur über das Gebiet der Meteoritenkunde. Auf diesem Schrank hat ferner ein größeres zerschnittenes Meteoriten von Geames (Südwestafrika) Aufstellung gefunden, das in selten schöner Weise die Widmannstetterschen Figuren zeigt. Weiterhin sind auf einem Tisch drei ganze Eisenmeteoriten von Henbury (Australien), Toluca (Mexiko) und Canon Diable (USA) zur Schau gestellt. Diese Meteoriten können von den Besuchern in die Hand genommen werden, so-

fern diese die Lust verspüren, einmal außerirdische Materie in der Hand gehabt zu haben. Meist wird von den Besuchern von dieser Möglichkeit auch ausgiebig Gebrauch gemacht. Der 3750 g schwere Eisenmeteorit von Henbury zeigt an seiner Oberfläche sehr schön die für Eisenmeteoriten charakteristischen Einbuchtungen.

Am Schluß unseres Rundgangs durch die Pulsnitzer Meteoritensammlung finden wir auf einem kräftigen Holztisch einen fast 6 Zentner schweren, bei der Farm Kamelhaar in Südwestafrika gefallenen Eisenmeteoriten (Titelbild). Es ist verständlich, daß dieser Meteorit von den Besuchern am meisten bewundert wird. Insbesondere jugendliche Besucher können sich von diesem Ausstellungsstück oft kaum trennen. Auch dieser noch völlig unversehrte Meteorit zeigt an seiner Oberfläche sehr schön die für Eisenmeteoriten charakteristischen Einbuchtungen.

Es sei noch erwähnt, daß die Besichtigung der Pulsnitzer Meteoritensammlung völlig kostenlos ist und jederzeit stattfinden kann. Wer ganz sicher gehen will, meldet sich vorher an (Sternwarte Pulsnitz Telefon Pulsnitz 350). Die Meteoriten haben jetzt durch den Beginn der Weltraumfahrt sehr an Interesse gewonnen, und bestimmt wird dieses Interesse in den nächsten Jahren und Jahrzehnten noch weiter ansteigen. Mögen daher diese Zeilen dazu beitragen, daß der eine oder andere Sternfreund der Pulsnitzer Meteoritensammlung einen Besuch abstattet.

Anschritt des Verfassers:

J. CLASSEN
Pulsnitz/Sa.
Sternwarte

HELMUT BUSCH

Über die Beobachtung Veränderlicher Sterne durch den Amateur

Wenn ich gefragt würde, welches Ereignis in astronomischer Hinsicht mich am stärksten beeindruckte, so würde ich wahrscheinlich zur Antwort geben, daß es meine erstmalige Betrachtung des Mondes mit dem selbstgebauten Zweizöller war. Ich vergesse nicht den tiefen Eindruck, die die Planeten Venus, Jupiter und Saturn sowie die verschiedenen Sternhaufen auf mich ausübten.

Das war 1948! Die Jahre zuvor hatte ich nur von den Wundern des Himmels gelesen und geträumt. Und nun das erste Fernrohr! Jetzt war ich erst ein richtiger Sternfreund geworden! Aber bald waren mir alle erreichbaren Objekte bekannt. Damit war ein Punkt erreicht, den wir alle kennen.

Nun gab es mehrere Wege, die in verschiedene Richtungen führen:

Der erste — man wünscht sich ein größeres Instrument.

Der zweite — man wird der Astronomie untreu, wenn die notwendigen Mittel zur Anschaffung eines größeren Instrumentes fehlen.

Der dritte — man gibt sich weiterhin mit dem vorhandenen Instrument zufrieden und — wird Amateur!

Wer ist also Amateur?

Amateur ist nicht der, der ein großes Instrument besitzt.

Amateur ist der, der mit seinem Instrument, ganz gleich von welcher Art und Größe, eine Aufgabe übernimmt und sie zu lösen versucht.

Amateur ist, wer vom Nur-Spazierengucken einen Schritt weitergeht, der beobachtet!

Über die für den Amateur geeigneten Beobachtungsobjekte, so entsinne ich mich, sprach Prof. Dr. Hoffmeister, Sonneberg, einmal auf der 1. Arbeitstagung der Fachgruppenleiter 1955 in Leipzig. Daraus war eindeutig zu erkennen, daß die meisten Objekte ziemliche Voraussetzungen fordern oder sich für den Amateur letzten Endes nicht lohnen, zu beobachten. Dabei gibt es eine Ausnahme: Die Veränderlichen Sterne!

Schon vielfach ist auf die Möglichkeit und Bedeutung der amateurmäßigen Überwachung der Veränderlichen Sterne hingewiesen worden. So letzstens erst im Heft 1/1961 der „Astronomischen Rundschau“ durch H. J. Blasberg, Dresden. Diese Hinweise sollten dazu dienen, die Amateurtätigkeit auf diesem Gebiete zu entfalten und zu intensivieren, wozu mein kurzer Beitrag heute ebenfalls mithelfen soll.

Welche Situation kann man dabei heute in bezug auf die amateur-astronomische Beobachtung Veränderlicher Sterne feststellen? In einigen Ländern, wie z. B. den USA und Polen, existieren Amateurvereinigungen, die sich speziell mit Veränderlichen beschäftigen. Nur ganz wenige Amateure beobachten systematisch Veränderliche. Woran liegt das?

Meines Erachtens daran, daß

1. die Zahl der Amateure, nicht der der Sternfreunde, klein ist,
2. Zeitmangel, so sagt man, daran schuld ist, regelmäßige Beobachtungen durchzuführen und
3. es an notwendiger praktischer Anleitung mangelt (theoretische Anleitungen sind dagegen vielfach vorhanden)!

Ein beträchtlicher Prozentsatz der Amateure beobachtet die Sonne und leistet auch gute Arbeit. Bei Sonnenbeobachtungen büßt man keinen Schlaf ein wie bei Sternbeobachtungen. Die Ergebnisse sind aber auch ungleich zu bewerten. Sonnenbeobachtungen werden an vielen großen Instituten mit modernsten Mitteln durchgeführt. Das Studienobjekt ist ein einzelnes, um das sich viele bemühen. Sterne, und ich meine damit Veränderliche Sterne, gibt es aber so viele, daß es den Fachsternwarten gar nicht möglich ist, sie alle zu überwachen, geschweige denn zu studieren. Im Generalkatalog für Veränderliche Sterne (1958) sind 14 708 Sterne enthalten! Dazu kommen noch die Sterne, deren Veränderlichkeit angenommen, aber noch nicht bestätigt oder untersucht wurde. Auf Grund des Umfangs der Arbeit ist eine Mitarbeit der Amateure auf dem Gebiete der Veränderlichen eine dringende Notwendigkeit.

Man sage nicht, daß die instrumentellen Voraussetzungen nicht gegeben seien. Unter der Vielzahl der Veränderlichen gibt es solche, die den Amateuren leicht zugänglich sind.

Welche Voraussetzungen sind für das Beobachten notwendig?

Da ist an erster Stelle das geschulte Auge zu nennen oder besser das Vermögen, kleine Helligkeitsdifferenzen wahrzunehmen und quantitativ zu erfassen. Das läßt sich bis zum gewissen Grade durch Übung erreichen. Ein geeigneter Beobachtungsplatz ohne störendes Nebenlicht ist sowieso für alle astronomischen Beobachtungen notwendig und soll nur der Vollständigkeit halber genannt werden. Ein Feldstecher, Aussichtsfernrohr, Kometsensucher, ein Schulfernrohr oder ein größeres Instrument sind in gleicher Weise zu gebrauchen, nur sind die Reichweiten der Instrumente unterschiedlich. Eine gutgehende Taschenuhr, nach dem abendlichen Zeitzeichen eingestellt, genügt im allgemeinen für die Veränderlichenbeobachtung, wenn man mit der Uhr die Zeit auf die genaue Minute anzugeben vermag. Bei einer geplanten fotografischen Beobachtung kann man bereits mit einer Kleinbildkamera wissenschaftlich auswertbare Aufnahmen erhalten, wie dies von Dr. Ahnert, Sonneberg, vorzüglich getan wurde. Bei photographischen Beobachtungen muß allerdings eine geeignete Nachführung des Leitinstrument bewegen sowie eine einfache Vorrichtung zur Auswertung der Sternaufnahmen vorhanden sein.

Bereits ein Schulfernrohr, parallaktisch montiert und mit einem elektrischen Kleinantrieb versehen, eignet sich für die fotografische Beobachtung der Veränderlichen Sterne.

Nicht alle Beobachtungen werden auswertbar sein. An die Beobachtungen werden bestimmte Anforderungen gestellt, die aber erfüllbar sind. Ich möchte auf diese Fragen hier nicht weiter eingehen, da sie an anderer Stelle schon ausführlich dargelegt wurden.

Wichtig im Hinblick auf meinen Beitrag erscheint mir, zu sagen, daß Einzelbeobachtungen an Veränderlichen Sternen so gut wie wertlos sind. Ziel muß es sein, möglichst dichte Reihen von Beobachtungen zu erhalten. Lücken entstehen von selbst durch Mondlicht und Schlechtwetterperioden. Gerade die Forderung nach Beobachtungsreihen und damit das Gebundensein und der notwendige Zeitaufwand halten viele Sternfreunde ab, amateurmäßig die Veränderlichen zu beobachten. Man sollte jedoch einmal ernsthaft prüfen, ob die Zeitfrage wirklich solch ein Problem ist, wie manche denken. H. J. Blasberg schreibt in seinem Artikel in Heft 1/1961 der „Astronomischen Rundschau“ über die Beobachtungsobjekte ganz richtig, daß es auf die richtige Auswahl ankommt und man gegebenenfalls solche Veränderliche wählt, wo nur eine Beobachtung in der Nacht nötig ist, wie z. B. bei Mirasternen, halb- und unperiodischen Veränderlichen. Die Beobachtung der Bedeckungsveränderlichen fordert zwar mehrere Nachtstunden, aber schon in einer Nacht sind Ergebnisse zu verzeichnen, im Gegensatz zu Langperiodischen.

Das Argument, es fehle an Zeit, gilt also nicht.

Was manchen von der Beobachtung abhält ist das Vorurteil: Es wäre das Beobachten zu schwierig und benötige viel Erfahrung. Meiner Meinung nach ist es nicht schwieriger, Veränderliche zu beobachten, als irgendwelche andere Beobachtungen zu machen, die wissenschaftlichen Wert besitzen sollen.

Heute gibt es gute Sternkarten und Karten der Umgebung mit Vergleichs-
sternen, so daß das Auffinden der Objekte kein Problem ist. Was jedoch
fehlt, ist eine gute praktische Anleitung, wie ich aus eigener Erfahrung
weiß. Die Bedeutung der praktischen Anleitung erkannten auch die Stern-
freunde der ČSSR, und so organisierte die Volkssternwarte Brno im August
1960 z. B. eine kurzfristige Ausbildung von Beobachtern. Dr. Oburka, Brno,
schrieb mir hierüber und berichtete, daß die Beobachter schon nach kurzer
Zeit gute Erfolge erzielten und selbst ihre eigenen Beobachtungen aus-
werten können. Interessanterweise beobachtet man in der ČSSR vor-
wiegend Bedeckungssterne und kurzperiodische Cepheiden.

Wie soll es nun bei uns weitergehen?

Für die Aktivierung der Beobachtungstätigkeit auf dem Gebiete der Ver-
änderlichen Sterne mache ich darum folgende Vorschläge:

1. Es werden alle Interessenten der Astronomie von mir aufgerufen,
sich an der Beobachtung Veränderlicher Sterne zu beteiligen.
2. In vielen Orten bestehen Fachgruppen. Es ist festzustellen, wer von
den Mitgliedern Veränderliche beobachtet, sich dafür interessiert und
gewonnen werden könnte.
3. Es wird eine spezielle Arbeitstagung für Veränderlichenbeobachter
und solche, die es werden wollen, vorbereitet.
4. Für alle Veränderlichenbeobachter wird ein kurzfristiger praktischer
Lehrgang durchgeführt.
5. Die aktiven Beobachter stimmen ihre Arbeiten aufeinander ab.
6. Wir erstreben eine Zusammenarbeit mit den Amateuren in der ČSSR
und wollen die Möglichkeit eines Erfahrungsaustausches schaffen.
7. Wir versuchen, bei den Leitern und Mitarbeitern der neu entstehen-
den Sternwarten das Interesse für die Beobachtung Veränderlicher
Sterne zu wecken.
8. Aus guten astronomischen Arbeitsgemeinschaften an den Schulen
gilt es, junge Beobachter für diese Aufgabe zu gewinnen und sie an-
zuleiten.

Teilnehmermeldungen zur Mitarbeit an den Beobachtungen Veränder-
licher Sterne und Beobachtungsergebnisse, die ausgewertet werden,
nimmt jederzeit die Bruno-H.-Bürgel-Sternwarte, Hartha, Kreis Dö-
beln, entgegen.

Anschrift des Verfassers:
HELMUT BUSCH
Hartha Krs. Döbeln
Weststraße 29

Was hat das Oval mit den Keplerschen Gesetzen zu tun?

Nehmen wir das Lexikon zur Hand und lesen nach, wie das Wort „Oval“ dort erläutert wird. Es heißt: „Jede in sich zurücklaufende ebene Kurve, deren Gestalt, wie die der Ellipse an die Form des Eies erinnert, z. B. Ellipse, Korbogen.“ In dieser Erklärung taucht auch die Ellipse als Spezialfall eines Ovals auf, während, wie wir noch sehen werden, der grundlegende Unterschied beider Figuren zugunsten einer nur äußerlichen Ähnlichkeit verwischt wird. In der Praxis spielen die Ovale eine große Rolle. Es lohnt sich daher, den Begriff Oval näher zu definieren. Wir können allgemein feststellen, daß „Ovale“ solche Kurven sind, die aus Kreisbogenstücken verschiedener Radien in bestimmter Weise zusammengesetzt sind. In der Architektur z. B. bezeichnet man solche Kurven mit „Korbogen“. Die ovalen Kurven haben also zwei Symmetrieachsen. Dadurch unterscheidet sich das Oval von der „Ei-Linie“, die nur eine Symmetrieachse, die pleonastisch auch als „Ei-Oval“ bezeichnet wird, hat. Um keine Verwechslung der einzelnen hier zur Sprache gebrachten Kurven aufkommen zu lassen, ist es notwendig, etwas über die Ellipse zu sagen: Sie alle wissen noch aus der Schule, daß eine Ellipse aus allen den Punkten besteht, für die die Summe der Entfernung von zwei gegebenen festen Punkten stets gleich ist. Mathematisch ausgedrückt ist eine Ellipse der „geometrische Ort“ aller Punkte, die diese Bedingung erfüllen. Diese Definition spiegelt alle Eigenschaften der Ellipse wider. Jeder von uns hat auch einmal das Vergnügen gehabt, eine Ellipse mit Hilfe eines Fadens zu konstruieren. In der Praxis können wir die Fadenkonstruktion elliptischer Formen beispielsweise bei Gärtnern beobachten. Für diejenigen, die dieses Experiment noch nicht gemacht haben, sei ergänzend ein kleiner Hinweis gegeben, wie man das macht: Man nimmt einen Faden von bestimmter Länge, befestigt seine Enden in zwei gegebenen Punkten, deren Entfernung voneinander kleiner sein muß als der Faden selbst, strafft den Faden mit einem Holzpflöck, und führt letzteren unter Straffhaltung des Fadens um die gegebenen Punkte herum. Die Ellipse hat als Bestimmungsstücke die Entfernungen der beiden gegebenen Punkte und einen Wanderpunkt, der von den gegebenen Punkten ringsherum gleiche Abstandssummen hat, die durch die Länge des Fadens gekennzeichnet werden und gleich der Länge der Ellipse sind. Die Hälfte der Entfernung wird auch als „lineare Exzentrizität“ bezeichnet. Je näher nun die beiden Punkte zusammenrücken, um so mehr nähert sich die Ellipse der Kreisform; letztere ist ein Spezialfall der Ellipse. Wie man leicht aus der Konstruktion sehen kann, geht die Ellipse in einen Kreis über, wenn die beiden Punkte — man nennt sie auch Brennpunkte — zusammenfallen. Wichtig für unsere Betrachtungen ist die folgende Eigenschaft der Ellipse: sie hat in jedem ihrer Kurvenpunkte, wenn wir diese in einem Kurvenviertel durchlaufen, eine andere Krümmung. Die stärkste ist am Ende der großen und die schwächste am Ende der kleinen Achse. Jetzt kennen wir die Eigenschaften einer Ellipse, und damit kann auch der Unterschied zwischen Oval und Ellipse genauer verstanden werden. Wir erwähnten schon, daß sich Ovale aus Kreisbögen zusammensetzen. Es ist

allerdings nicht möglich, die Kreisbögen durch Projektion, Schnitt oder Dehnung von einem Kreise zu gewinnen, da ja dabei die Kreisbögen nicht erhalten, sondern zu „elliptischen“ Bögen verändert werden. Das Oval bietet den Vorteil, daß es allein mit Zirkel und Lineal, also „exakt“ im Sinne der Geometrie, konstruiert werden kann. —

Nun wollen wir auch ein paar Worte über die oben erwähnte Ei-Linie sagen, um den Begriff Oval abzuschließen. Eine Ei-Linie wird von der Ovalkonstruktion abgeleitet, steht also mit einem Oval in direktem Zusammenhange. Die einfachste Art, eine Ei-Linie zu konstruieren, besteht darin, daß an die Breitachse eines in der Länge halbierten Ovals beliebiger Gestalt ein Halbkreis mit der Ovalbreite als Durchmesser angeschlossen wird. An Stelle des Halbkreises kann natürlich auch die Hälfte eines kürzeren Ovals gleicher Breite verwendet werden. Es ergibt sich daraus eine Fülle von Gestalten für die Ei-Linie — man nennt diese auch fachmännisch „Eioval“.

Nachdem wir die einzelnen Begriffe: Oval, Ei-Linie, Ellipse erläutert haben, kommen wir zum eigentlichen Thema dieses Artikels. Nicht alle Freunde der Astronomie wissen, daß gerade das Oval in der Geschichte der Astronomie eine nicht zu unterschätzende Rolle gespielt hat. Allerdings hat das heute nur die Bedeutung einer Episode, aber man kann ohne Übertreibung sagen, daß kein Geringerer als Johannes Kepler, der große Mathematiker und Astronom (1571—1630), ohne die Kenntnis des Ovals kaum so rasch zu der Erkenntnis gekommen wäre, seinen für die Astronomie so bedeutungsvollen Gesetzen die Planetenbahn der einer Ellipse zugrunde zu legen. Bei der Entdeckung seiner berühmten drei astronomischen Gesetze, insbesondere des ersten, das besagt, daß sich die Planeten in Ellipsenbahnen bewegen, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht, hat das Oval eine vermittelnde Rolle gespielt. Wie wir aus der Lebensgeschichte Keplers wissen, mußte der große Gelehrte Kepler 1599 Graz verlassen. Man vertrieb ihn mit vielen anderen infolge Unduldsamkeit der Gegenreformation, die der jesuitisch erzogene Erzherzog Ferdinand, der 1619 als Deutscher Kaiser Ferdinand II. ausgerufen wurde, schon damals in seinen Erblanden Steiermark, Kärnten und Krain durchführte. Zu damaliger Zeit lebte der bekannte dänische Astronom Tycho de Brahe in Prag. Dieser berief den Gelehrten Kepler zu sich als Mitarbeiter. Tycho de Brahe war ein ausgezeichnete astronomischer Beobachter und hatte in seinem Leben ein reiches Material über seine Beobachtungen zusammengetragen. Johannes Kepler hatte nun das große Glück, dieses Material zu studieren und für seine eigenen Arbeiten auszuwerten. Fast 16 Jahre hindurch hatte Tycho de Brahe vor allem die Bewegung des Planeten Mars verfolgt und genaueste Aufzeichnungen über seine wertvollen Beobachtungen gemacht. Dieses Material bearbeitete Johannes Kepler mit großer Gründlichkeit und legte seinen Untersuchungen zunächst eine gleichförmige Kreisbewegung zugrunde, wie das im System des Kopernikus, dessen Anhänger Kepler war, vorgesehen ist. Kepler stellte jedoch bald fest, daß seine mit viel Mühe durchgeführten zuverlässigen Berechnungen mit den Beobachtungen nicht übereinstimmten. So stand

z. B. der Mars im Jahre 1608 fast 5 Grad von der Stelle entfernt, die sich nach den von Kopernikus entworfenen Tafeln errechnen ließ. Hier versagte das System des Kopernikus, für das gewichtige allgemeine Gründe sprachen, genauso wie vorher das alte System nach Ptolemäus. Ist es da verwunderlich gewesen, daß zu damaliger Zeit eine Reihe von Astronomen dem neuen System von Kopernikus mit Mißtrauen entgegentraten und es ablehnten? Nichtkundige, besonders der Klerus, hatten damals das kopernikanische System allerdings nur aus weltanschaulichen Gründen nicht anerkannt.

Johannes Kepler versuchte nun, die von ihm festgestellten Unstimmigkeiten zu bereinigen. Er ging mit einer unvorstellbaren Zähigkeit an die Lösung dieses Problems heran, und man muß staunen, mit welchem Energieaufwand er das Rätsel löste. Es gab nur wenige bedeutende Entdeckungen, die von dem Forscher einen solchen Aufwand an Mühe, einen solchen Einsatz an Lebensenergie gefordert haben, wie die Entdeckung der drei Keplerschen Gesetze in der Astronomie. Kepler konnte zunächst nicht von der Vorstellung abkommen, daß die Planetenbahnen kreisförmig sein müßten. Aus der Geschichte der Astronomie wissen wir, daß diese These seit Aristoteles unbedingte Geltung hatte, denn der Kreis war die vollkommenste Gestalt und als solche allein der Schöpfung angemessen. Das gleiche galt auch für die Kugel, die, wie man damals der Auffassung war, der Natur erste Form sei. Bereits im Altertum hatte man versucht, den Beobachtungen besser gerecht zu werden, indem man die Erde, oder auch, soweit man im neuen heliozentrischen System des Aristarch von Samos dachte, die Sonne nicht genau in den Mittelpunkt der Kreisbahn stellte.

Aber auch diese kleine Korrektur reichte keinesfalls aus, um die Vorgänge korrekt zu beschreiben. Die Natur gehorchte dem Vorurteil der Kreisbahn nicht. Hier trat nun in der Berechnung des Johannes Kepler eine bedeutungsvolle Wende ein: er kam auf den kühnen Gedanken – und er hat ihn auch in seinem Hauptwerk über die Bewegung des Mars ausführlich behandelt –, die Kreisbahn durch eine ovale Bahn zu ersetzen. Damit wurde wenigstens stückweise die Kreisförmigkeit beibehalten, und die Ergebnisse stimmten mit den Beobachtungen besser überein. Dynamische Schwierigkeiten, wie sie sich bei dieser Auffassung sogleich aufdrängen, hinderten den großen Gelehrten nicht, denn er wollte ja nur die wirklichen Bewegungen der Planeten aufzeichnen. Aber trotz dieses kühnen Gedankens, statt der Kreislinie ein Oval den Berechnungen zugrunde zu legen, war Kepler mit seinen Ergebnissen nicht zufrieden. Nach langem Überlegen kam er endlich auf den großartigen und richtigen Gedanken, es mit einer elliptischen Bahn zu versuchen. Heute können wir uns leicht vorstellen, daß sich die Planeten in Ellipsenbahnen bewegen, auch wurde uns diese Auffassung aus dem Newtonschen Gesetz geläufig, doch es ist kaum vorstellbar, welche geistige Leistung Kepler unter den damaligen Verhältnissen vollbracht hat. Versetzen wir uns in die damalige Zeit, wo die Kirche und der Aberglaube alle Wissenschaften beherrschte: Vorurteile und innere Widerstände von zwei Jahrtausenden mußten überwunden werden, bis endlich der Weg frei wurde für diesen kühnen Gedanken, der die

Gründung einer neuen Astronomie und deren Ausbau ermöglicht hat. Der große Gelehrte Johannes Kepler hat fast 10 Jahre seines Lebens dieser Arbeit geopfert. Weitere 10 Jahre brachten ihn zu der Erkenntnis seines berühmten dritten Gesetzes, das er 1619 in Ergänzung zu seinen bekannten beiden ersten an die Öffentlichkeit bringen konnte. Wir wissen aus dem Leben dieses großen Gelehrten, daß er viel Not, Hunger und Elend erlitten hat, doch war er als Genie sich seiner Aufgabe voll bewußt. Er sagte einmal von sich selbst: „Ich stärke mich mit dem Gedanken, daß ich dem ganzen menschlichen Geschlecht diene, daß ich nicht nur für die Gegenwart, sondern auch für die Nachwelt arbeite!“

Wie wir sehen, spielte das Oval, wenn auch nur als Überbrückungsform bei der Entdeckung der Keplerschen astronomischen Gesetze eine große Rolle. Diese Form schlug gewissermaßen die Brücke vom Kreis zur Ellipse, und zwar aus denselben Gründen, die sie auch für manche praktischen Aufgaben immer bedeutungsvoll machen: das Oval besteht, wie wir oben erwähnten, aus Kreisbogenstücken, nähert sich aber in seiner Gestalt der Ellipse. Obwohl Johannes Kepler von der Kreisvorstellung zunächst nicht los kam, gelang es ihm doch noch über das Oval hinweg zu der Auffassung zu gelangen, daß sich die Planeten auf Ellipsenbahnen bewegen.

Anschrift des Verfassers:

AAX RÜTSCH

Berlin-Baumschulenweg

Trojanstraße 3d

EBERHARD HUHN

Sternbedeckungen aktueller denn je

In der Fülle vorliegender astronomischer Literatur sogenannten allgemeinverständlichen Charakters werden Sternbedeckungen durch den Mond recht stiefmütterlich behandelt, und nur selten wird darauf eingegangen, welch überaus lohnendes Betätigungsfeld sich dem Sternfreund und Liebhaberastronomen eröffnet. Auch die Erwähnung ihrer wissenschaftlichen Bedeutung unterbleibt zumeist, obwohl Sternbedeckungen in des Wortes tatsächlicher Bedeutung eine Sonderstellung einnehmen. Aus räumlichen Gründen kann es natürlich nicht Aufgabe dieses Beitrages sein, diese Bedeckungen oder Okkultationen in allen Einzelheiten zu beschreiben. Der Verfasser will lediglich auf diesen Verfinsterungszweig aufmerksam machen, denn für die gesamte astronomische Forschung ist die Sternbedeckungsbeobachtung in möglichst allen Erdzonen sehr wichtig. Dies betrifft besonders die Theorie der Mondbewegung, die Ungleichmäßigkeit der Erdrotation und die Inertialzeitbestimmung.

Jedem Fernrohrbesitzer sollte es nicht schwerfallen, die Bedeckungen von Objekten in einer etwa 10° breiten Zone des Firmaments zu beobachten und die Ein- oder Austrittsmomente zeitlich zu registrieren. Diese

Beobachtungen sind zudem äußerst bequem, weil keine kostspieligen Mikrometerausrüstungen erforderlich sind. Für die Zeitmessungen kann man bereits eine gutgehende Taschenuhr benutzen, die nach den Kurzzeitzeichen der verschiedenen Rundfunkstationen reguliert wird. Allerdings ist die Anschaffung einer Stoppuhr sehr zu empfehlen, um jedem Beobachtungsergebnis möglichst wissenschaftliche Brauchbarkeit zu verleihen. Wenn Sternbedeckungen stattfinden und welche Fixsterne oder Planeten bedeckt werden, darüber unterrichtet in unmißverständlicher Weise der zum unentbehrlichen Helfer gewordene „Kalender für Sternfreunde“.

Nach Vorliegen ordentlicher Beobachtungsreihen, die sich jeweils über ein Quartal erstrecken können, wird u. a. auch die berühmte Pulkowar Sternwarte (Adresse: Leningrad M-140 Pulkovo, Astronomisches Hauptobservatorium der Akademie der Wissenschaften der UdSSR) zur Annahme gern bereit sein*).

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß Sternbedeckungen von interessanten Beobachtungseffekten begleitet werden. Bekanntlich erscheinen Fixsterne keineswegs als exakte Punkte. Abgesehen von Interferenzerscheinungen der Optik, konnten tatsächlich von Michelson und Pease mit Hilfe des 100zölligen Hale-Reflektors Fixsterndurchmesser interferometrisch bestimmt werden, dabei wurde ein Prinzip angewendet, das auf Armand Fizeau (1868) zurückgeht. Dieser französische Physiker führte übrigens 1849 die erste Lichtgeschwindigkeitsmessung auf der Erde durch.

Diese Winkeldurchmesser der Sterne bewirken auch, daß Objekte merklicher Größe nicht schlagartig hinter der Mondscheibe verschwinden, wie meistens behauptend beschrieben wird. In Wirklichkeit vermindert sich die Helligkeit bis zum endgültigen Bedeckungsmoment. Zwar spielt sich der Vorgang in Sekundenbruchteilen ab, aber den modernen Sternwarten ist er doch nicht verborgen geblieben. Mit Sicherheit lassen sich Wahrnehmungen immerhin bis zu Durchmessern von 0.002 machen. Kompliziert werden die Auswertungen jedoch durch Refraktionen und Unebenheiten des Mondscheibenrandes.

Im Jahre 1962 wird der Mond auf seiner Wanderung 370 Objekte bedecken, unter ihnen Merkur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Vesta. Für unseren mitteldeutschen Raum sind aber nur 98 Okkultationen beobachtbar, dazu gehören 59 Eintritte. Die Ein- und Austrittzeiten von Venus sind 1962 Juli 10, ein Uranusaustritt Dezember 26. Wer sich indes ungeachtet wissenschaftlich-ideeller Vorteile nicht zur Durchführung dieses systematischen Beobachtungsprogramms entschließen kann, wird dennoch bereit sein, sich wenigstens zu eigener Erbauung den reizvollen Erscheinungen zuzuwenden.

Anschrift des Verfassers:
EBERHARD HUHNE
Bärnsdorf bei Dresden

*J Anmerkung der Redaktion: Über Sammlung und Auswertung der Beobachtungen wird noch berichtet.

Aus der Literatur

Ergebnisse, die durch Messungen der Ionenfallen der ersten beiden kosmischen Raketen gewonnen wurden.

Die ersten beiden Luniks (gestartet am 2. 1. und 12. 9. 1959) waren bekanntlich mit je vier Dreielektroden-Ionenfallen ausgerüstet. Bei der Auswertung der Meßergebnisse wurden sowohl die Bewegung des Körpers als auch der Einfluß des umgebenden Mediums innerhalb der Strahlungsgürtel sowie der kurzwelligen Sonnenstrahlung und ihr Einfluß auf die erhaltenen Maßwerte berücksichtigt. Die Detektoren hatten am äußeren Gitter das Potential Null. Bis zum Eintritt der Sonden in den Strahlungsgürtel waren die Ionenfallen nicht in Betrieb.

Die Auswertung ergab, daß die Erde von einem Plasma mit einer Ionenkonzentration von etwa 10^3 Teilchen cm^3 umgeben ist. Die Dichte dieses Plasmas nimmt mit zunehmender Entfernung fast gleichmäßig ab. In etwa 20 000 bis 22 000 km Abstand von der Erdoberfläche fällt die Dichte dieses ionisierten Gases rapid ab (Abb. 2). In diesem Grenzbereich der äußersten

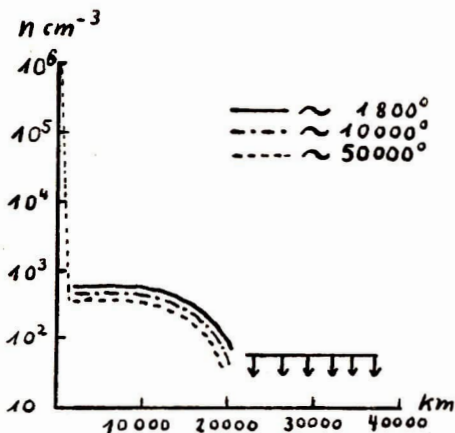


Abb. 2

Gashölle der Erde beträgt die Dichte weniger als 100 Teilchen pro cm^3 , sehr wahrscheinlich sogar weniger als 30 Teilchen pro cm^3 . Die Dichte der Protonen muß unterhalb der Empfindlichkeitsschwelle (bei etwa 30 Teilchen pro cm^3) der Ionenfallen gelegen haben, da sie keine positiven Teilchen anzeigten. Lediglich in größeren Entfernungen von der

Erde wurden ab und zu wieder Teilchen registriert. Es konnte gezeigt werden, daß es sich hier um energiereiche Teilchen handelte, die sehr wahrscheinlich durch eruptive Vorgänge auf der Sonne beschleunigt wurden. Man kann daraus die Schlußfolgerung ziehen, daß die beobachtete Polarisation des Zodiakallichtes im wesentlichen durch die Staubkomponente des interplanetaren Mediums erfolgt. Im interplanetären Raum in der Nähe der Erde ist die Gasdichte außerordentlich gering. Das gefundene Gebiet bis etwa 22 000 km Abstand wurde Erdkorona genannt.

Die Auswertung der Strommessungen an den Ionenfallen ergaben weiter, daß die Erde von einem dritten Strahlungsgürtel umgeben ist. Dieser dritte Strahlungsgürtel besteht hauptsächlich aus weichen Elektronen mit Energien von über 200 eV, er liegt im Bereich von 50 000 und 75 000 km Abstand. Elektronen mit Energien von mehr als 200 eV und einer Dichte von $3 \cdot 10^7$ Elektronen pro cm^2 und Sekunde konnten in Entfernungen von weniger als 50 000 km nicht festgestellt werden. In dem Gebiet zwischen 50 000 und 75 000 km Abstand betrug der von allen Detektoren registrierte Elektronenfluß etwa $2 \cdot 10^8$ Elektronen pro cm^2 und Sekunde. Dieser Strahlungsgürtel bildet sich durch die Wechselwirkung zwischen dem sogenannten Sonnenwind, d. h. solaren Korpuskularteilchen, und dem Magnetfeld der Erde. Die Geschwindigkeit der Teilchen beträgt einige hundert Kilometer pro Sekunde. Beim „Auftreffen“ dieser Teilchen auf das Magnetfeld der Erde kommt es zu einer Neuverteilung der Energie, und es bildet sich dieser äußerste Strahlungsgürtel.

Die Teilchen dieses Strahlungsgürtels erreichen in geomagnetischen Breiten von 75 bis 85° die obere Erdatmosphäre. Ihnen ist sehr wahrscheinlich die Auslösung von Polarlichterscheinungen zuzuschreiben.

In Entfernungen von über 100 000 km wurden keine weiteren Ströme energiereicher Elektronen beobachtet.

Astronom. Journal Vol. XXXII, Bd. 4, S. 716—735

Astronom. Journal Vol. XXXII, Bd. 5, S. 931—934

Die Bahn von Lunik III

Die dritte kosmische Rakete der UdSSR wurde bekanntlich am Morgen des 4. Oktober 1959 gestartet. Am 6. Oktober um 17^h 21^m Moskauer Zeit (15^h 21^m MEZ) erreichte sie die größte Mondannäherung mit 7 940 km Abstand vom Massenmittelpunkt unseres Erdtrabanten (Abstand von der Oberfläche 6 200 km). Durch die Gravitation des Mondes wurde die Bahn grundsätzlich verändert. Es entstand eine Satellitenbahn mit einem Apogäum in 482 900 km Entfernung, was vom 3. Lunik am 11. Oktober 0^h 44^m Moskauer Zeit durchlaufen wurde. Das Perigäum der Bahn erreichte der Lunik am 18. Oktober um 19^h 49^m Moskauer Zeit mit einem geringsten Erdabstand von 46 640 km. Die Exzentrizität dieser Bahn betrug $e = 0,980$ und die Bahn war um 85° gegen den Erdäquator geneigt. Durch die Störungen der Sonne und des Mondes wurde die Bahn dauernd verändert. Schon beim zweiten Umlauf war die Entfernung des Apogäums merklich größer. Leider ging ab Anfang November 1959 die Funkverbindung mit dem

3. Lunik verloren, so daß eine direkte Bahnverfolgung nicht mehr möglich war. V. T. Gontkowskaja und G. A. Cherbotarew vom Institut für Theoretische Astronomie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR haben auf der Grundlage der ursprünglichen Bahnelemente die Bahnänderungen, die durch die Störungen von Mond und Sonne auftreten, berechnet.

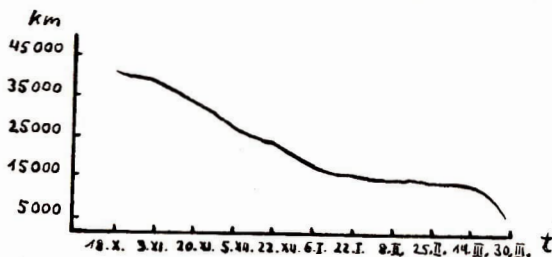


Abb. 5

Die Abbildungen 3 bis 6 zeigen die Änderungen der Bahnelemente des 3. Luniks bis zum 30. März 1960. An diesem Tage ist der 3. Lunik wahrscheinlich in den dichteren Atmosphärenschichten verglüht.

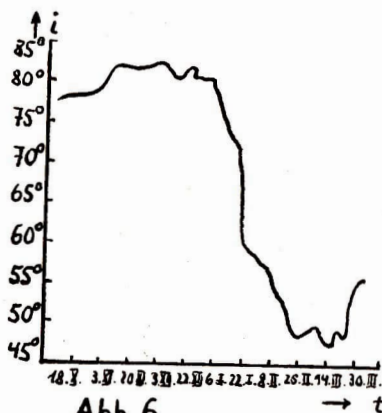


Abb. 6

Abb. 3 auf der 3. Umschlagseite zeigt die Länge der großen Halbachse der Bahn. Hier traten — vor allem durch die Sonnengravitation bedingt — starke Veränderungen auf. Der steile Anstieg wurde durch einen relativ nahen Mondvorübergang am 24. Januar 1960 hervorgerufen. Im wesentlichen ist eine Verlängerung der großen Halbachse festzustellen, die Schwankungen entstanden durch die Mondgravitation. Auch bei der Bahnneigung in Abb. 6 ist eine starke Veränderung durch die Mondannäherung am 24. Januar 1960 aufgetreten. Abb. 4 auf der 3. Umschlagseite zeigt die Zunahme der Exzentrizität der Bahn, was in Verbindung mit der Zunahme der großen Halbachse zu einem ständigen Absinken des Perigäums führt, wie aus Abb. 5 deutlich zu erkennen ist.

Astronomischeski Jurnal, Vol. XXXVIII, Band 1

Eine Neubestimmung der Merkurmasse

Da der Planet Merkur keinen Mond besitzt, ist die Bestimmung seiner Masse nicht einfach. Aus der Bewegung des Kometen Enke-Bacclund in den Jahren 1898 bis 1911 versuchten S. G. Makower und N. A. Bochan eine Neubestimmung der Merkurmasse. Eine große Schwierigkeit trat dadurch auf, daß die Bewegung dieses Kometen nicht vollständig durch das Newtonsche Gravitationsgesetz erklärt werden kann. Es wird eine sekulare Beschleunigung der mittleren Bahngeschwindigkeit und eine sekulare Abnahme der Exzentrizität beobachtet, die offensichtlich beide von bisher wenig erforschten, auf den Kometkern wirkenden Reaktionskräften verursacht werden. Den schwachen Störungseinfluß des Merkur auf diesen Kometen kann man daher von der Wirkung der sekularen Beschleunigung schwer trennen. Aus fünf Vorübergängen des Kometen versuchten die Verfasser, die Merkurmasse neu zu bestimmen. Als Ergebnis erhielten sie einen Wert von $m_M = 1:5\,880\,000 \pm 200\,000$ mS.

Dokl. Akad. Nauk. SSSR, Vol. 134, Bd. 3

Radarbeobachtung der Venus

Dadurch, daß unser Nachbarplanet Venus von einer dichten Wolkendecke umgeben ist, die fast immer glatt weiß erscheint, war es bisher nicht möglich, die Rotationszeit dieses Planeten sicher festzustellen. Natürlich hat es nicht an Versuchen gefehlt, die Rotationszeit auf verschiedenen Wegen zu bestimmen. So hat bereits der russische Astrophysiker Belopolski in den Jahren 1903 und 1911 versucht, auf spektroskopischem Wege die Rotationszeit zu bestimmen. Da bei der Rotation des Planeten sich eine Seite auf uns zu- und die andere von uns wegbewegt, mußte durch den Dopplereffekt eine Linienverschiebung im Spektrum auftreten. Die Versuche blieben negativ. 1958 hat der amerikanische Astrophysiker Richardson mit den modernsten Hilfsmitteln diese Versuche wiederholt. Auch hier erhielt man ein negatives Resultat. Man konnte lediglich die Schlußfolgerung ziehen, daß die Rotationszeit der Venus, falls diese von West nach Ost rotiert (d. h. in der gleichen Richtung wie die Erde), länger als 7 Tage dauern muß. Wenn sie in entgegengesetzter Richtung rotiert, müßte die Rotationsdauer länger als 3,5 Tage betragen. Vor wenigen Jahren haben

amerikanische Wissenschaftler aus Radiobeobachtungen der Venus im Wellenlängenbereich von 11 m die Schlußfolgerung gezogen, daß die Rotationsdauer der Venus sehr kurz ist und nur $22^h 7^m$ beträgt. Sie stellten dabei kurzzeitige Radioimpulse, die von der Venus ausgesandt wurden, fest. Aus charakteristischen Wiederholungen dieser Impulse kamen sie zur Annahme dieser Rotationszeit. Die in den nächsten Jahren durchgeführten Beobachtungen mit leistungsfähigeren Radioteleskopen bestätigten jedoch diese Ergebnisse nicht.

Bei der diesjährigen unteren Konjunktion der Venus wurden von sowjetischen Wissenschaftlern mit sehr leistungsfähigen Radioteleskopen Radarbeobachtungen der Venus vorgenommen. Die ausgesandten Impulse waren außerordentlich stark. Die Stärke der Signale, die die Venusoberfläche erreichten, betrug noch 15 Watt. Aus der Untersuchung der reflektierten Strahlung gelang es, mit relativ hoher Genauigkeit und Zuverlässigkeit die Rotationszeit der Venus festzustellen. Es erwies sich, daß die Differenz der Radialgeschwindigkeiten der von den einzelnen Abschnitten der Venusoberfläche reflektierten Signale etwa 80 m/sec ausmachte. Daraus kann man auf eine Rotationsdauer von nahezu 11 Tagen schlußfolgern. Dieser Wert gilt für die Annahme, daß die Rotationsachse der Venus senkrecht auf der Bahnebene steht. Bei jeder anderen Lage der Rotationsachse ist die Rotationsdauer geringer. Nimmt man den Neigungswert des amerikanischen Astronomen Kuiper an, so würde die Rotationszeit etwa 9 Tage betragen.

Selbstverständlich war es aus der Untersuchung der Laufzeit der Signale möglich, die wirkliche Entfernung der Venus in Kilometern sehr genau zu bestimmen. Damit gelang es, eine der fundamentalsten Größen der Astronomie, die Astronomische Einheit, mit einer bedeutend höheren Genauigkeit als bisher zu bestimmen. Der Wert, der sich aus den sowjetischen Radarbeobachtungen ergeben hat, beträgt

$$149\,457\,000 \text{ km} \pm 5\,000 \text{ km}.$$

Dieser neue Wert liegt interessanterweise außerhalb der Fehlergrenzen des bisher angenommenen Wertes der Astronomischen Einheit. Die Tatsache, daß es durch diese Beobachtungen gelungen ist, den Wert der Astronomischen Einheit mit einer viel höheren Genauigkeit zu bestimmen, als es bisher möglich war, ist vor allem für die Entwicklung der Astronautik von außerordentlichem Interesse. Je genauer die Astronomische Einheit bekannt ist, desto genauer wird es auch möglich sein, die Flugbahnen zukünftiger interplanetarer Sonden und interplanetarer Raumschiffe zu berechnen.

„Prawda“ — 12. Mai 1961

Polarisationsinterferenzfilter können Spektroheliосkope ersetzen

Untersuchungen der Sonne im Lichte einer Spektrallinie waren bisher im allgemeinen nur mit Hilfe eines Spektroheliographen oder eines Spektroheliосkops möglich. S. B. Ioffe und N. M. Dritschenko vom Staatlichen optischen Institut der UdSSR beschreiben einen Polarisationsinterferenzfilter,

mit dessen Hilfe es möglich ist, Untersuchungen der Sonne im Lichte der K-Linie des ionisierten Calciums durchzuführen. Dieser Filter enthält 10 Interferenz-Polarisationsstufen; hiervon bestehen die ersten 8 Stufen aus Quarzplatten, die 9. und 10. Stufe enthält je eine Platte aus Islandspat und dem entsprechenden Kompensationsquarz. Bei einer Temperatur des Filters von $37,2^\circ$ fällt das Maximum des Durchlässigkeitsstreifens mit der K-Linie des ionisierten Calciums ($\lambda = 3933,6 \text{ \AA}$) zusammen. Bei dem verwendeten Gerät wurde die Temperatur automatisch auf $\pm 0,1^\circ$ reguliert. Unter einem Winkel von etwa $1,5^\circ$ beträgt die maximale Durchlässigkeit etwa 1 Prozent. Der Durchmesser des verwendeten Polarisationsinterferenzfilters beträgt 28 mm. Die Bandbreite des Filters beträgt 0,5 Å. Dieser Filter wurde im Sommer 1959 an einem Horizontalsonnenteleskop des Astrophysikalischen Observatoriums in Pulkowo erprobt. Die notwendigen Belichtungszeiten lagen bei 0,1 bis 0,2 sec. Dabei wurde ein Objektiv von 25 cm Öffnung und 17,5 m Brennweite (Öffnungsverhältnis 1 : 70) verwendet. Das Sonnenbild hatte einen Durchmesser von 16 cm. Es wurden kontrastreiche und sehr detaillierte Bilder der Chromosphäre an verschiedenen Stellen der Sonnenscheibe und am Sonnenrand gewonnen. Die Auswertung der Aufnahmen ergab, daß sie den mit der viel komplizierteren Apparatur eines Spektroheliographen gewonnenen Bilder gleichwertig sind.

Astronomitscheski Jurnal, Vol. XXXVII, Bd. 6

Die Entstehung von Plasmawellen in der Ionosphäre durch solare Korpuskularströme

In einer theoretischen Arbeit weist M. A. Gintsburg vom Institut für Erdmagnetismus, Ionosphärenforschung und Radiotechnik der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, nach, daß durch die Korpuskularstrahlung der Sonne in der Exosphäre und in der Ionosphäre der Erde Plasmawellen erzeugt werden. Die thermische Bewegung der Elektronen und Ionen in der Hochatmosphäre wurde entsprechend den Ergebnissen der Erdsatelliten und kosmischen Sonden bei dieser Arbeit berücksichtigt. Er kam zu der Schlußfolgerung, daß die Protonen der solaren Korpuskularstrahlung Plasmawellen erzeugen, deren Frequenz bei etwa 300 kHz liegt. Das entspricht etwa der Eigenfrequenz des Elektronenplasmas der Exosphäre bzw. Ionosphäre.

Astronomitscheski Jurnal, Vol. XXXVII, Bd. 6

Die Energieverteilung im kontinuierlichen Spektrum des Zodiakallichtes

S. W. Karjagina führte im September/Oktober 1957 in der Gegend von Alma Ata in 3000 m Höhe Untersuchungen des Spektrums des Zodiakallichtes durch. Insgesamt wurden im Verlauf von 4 Nächten 5 Spektrogramme gewonnen. Im Wellenlängenbereich von 4100 bis 6500 Å konnte die Energieverteilung des kontinuierlichen Spektrums untersucht und mit der Energieverteilung im Sonnenspektrum verglichen werden. Es ergaben

sich folgende Ergebnisse: Die Energieverteilung des Sonnenspektrums entspricht fast genau dem des Zodiakallichtes. Abb. 7 auf der 4. Umschlagseite zeigt einen Vergleich der Ergebnisse von Untersuchungen S. W. Karjaginas mit denen von L. M. Gindilis, die im Frühjahr (April) 1957 gewonnen wurden. Die auftretenden Abweichungen beider Kurven der Energieverteilung liegen innerhalb der Fehlergrenzen, so daß man feststellen kann, daß sich die Energieverteilung des Zodiakallichtes im Frühjahr und Herbst nicht unterscheiden. Es wurde ferner die Flächenhelligkeit des Zodiakallichtes mit der Helligkeit von Sternen 5. Größe verglichen. Es zeigte sich, daß für eine Sonnenelongation von 40° die Flächenhelligkeit des Zodiakallichtes in der Größenordnung von $3m,5$ bis $4m,5$ und für eine Sonnenelongation von 50° bei $2m,5$ liegt.

Astronomitscheski Jurnal, Vol. XXXVII, Bd. 5

Ergebnisse der Untersuchung der Photographie einer Feuerkugel vom 11. Mai 1955

Am Astronomischen Observatorium in Odessa gelang am 11. Mai 1955 die photographische Aufnahme einer Feuerkugel, deren größte Helligkeit zehn Größenklassen erreichte. E. N. Kramer führte eine genauere Untersuchung dieser Aufnahme durch. Leider war der Anfangspunkt der Flugbahn nicht auf dem Photo sichtbar. Die Helligkeit des Boliden pulsierte ständig. Dieses Pulsieren wird mit der stoßweisen Verdunstung der an der Stirnseite des Meteoriten entstehenden flüssigen Meteoritensubstanz erklärt.

Die beobachtete Flugbahn verlief in Höhen zwischen 107 und 75 km. Aus der Flugzeit und aus der berechneten geozentrischen Geschwindigkeit wird für den Boliden eine ungefähre Masse von 2 bis 3 kg ermittelt (außerhalb der Atmosphäre). Seine geozentrische Geschwindigkeit betrug 40 km/s. Gegen Ende der sichtbaren Flugbahn zerfiel der Meteorit in zwei auseinanderfliegende relativ große Teile. Die Geschwindigkeit dieser Splitter in bezug auf ihren gemeinsamen Schwerpunkt wird mit 0,2 km/s berechnet. Sie ist damit von der gleichen Größenordnung wie die von Plawek ermittelte Geschwindigkeit der aus Kometkernen herausgeschleuderten festen Teilchen. Der südlicher fliegende, etwas schwerere Meteoritensplitter leuchtete nach dem Auseinanderbrechen weiter, der kleine, höher fliegende Teil des Meteoriten hörte nach dem Auseinanderbrechen fast auf zu leuchten und flammte erst beim Eindringen in die dichteren Schichten der Atmosphäre wieder auf.

Astronomitscheski Jurnal, Vol. XXXVII, Bd. 4

Das Blei und seine Isotopenzusammensetzung in den Eisenmeteoriten

I. E. Starik untersuchte alle Hauptgruppen von Eisenmeteoriten auf ihren Bleigehalt und die relative Häufigkeit der einzelnen Isotopen des Bleies. Um dabei die Verunreinigung durch Erdblei auszuschalten, analysierte er die Zonen, die 20–50 mm unterhalb der Schmelzrinde des Meteoriten lagen.

Bei dem größten Teil der hier untersuchten 12 Meteoriten konnte Blei gefunden werden, das in seiner Isotopenzusammensetzung dem gewöhnlichen Erdblei entspricht. In bezug auf die Bleimenge lassen sich diese Meteoriten in zwei Gruppen einteilen: Die erste Gruppe sind Oktaedrite mit verschiedener Struktur und enthalten $1-2 \cdot 10^7$ g/g. Die zweite Gruppe enthält alle anderen Hauptvarianten der Eisenmeteoriten (Oktaedrite, Hexaedrite und Ataxite). Hier konnte ein Bleigehalt von 2 bis $4 \cdot 10^7$ g/g festgestellt werden. Während bei der ersten Gruppe die Bleiverteilung im Meteoriten ziemlich gleichmäßig ist, ist sie in den Meteoriten der zweiten Gruppe unregelmäßiger und komplizierter. Bei einigen von ihnen konnte man eine Abnahme des Bleigehaltes von den Oberflächenzonen zum Kern hin feststellen. Die bei einigen Meteoriten vorhandenen Troilitinklusionen, die ebenfalls untersucht wurden, hatten einen um den Faktor 1–2 höheren Bleigehalt als die Nickel-Eisen-Bestandteile.

Dokl. Akad. Nauk, SSSR, Vol. 134, Heft 3

Untersuchungen über die partielle Gasdichte im Kometen Whipple-Fedtke, 1942 g

B. A. Woronzow-Weljaminow vom Sternberg-Institut Moskau, unterzog die von Thewsade am 11. März 1943 gewonnenen Objektivprismenaufnahmen dieses Kometen einer genaueren Untersuchung. Es wurden die Absolutwerte einer monochromatischen Emission des Kometen in den Banden CN 3883 Å, C₂ 4730 Å und C₂ 4050 Å festgestellt. Die Verteilung der photographischen Helligkeit wurde in Einheiten der zentralen Intensität in der Zyanbande (3883 Å) ausgedrückt. Aus den Isophoten des Kometenbildes in den verschiedenen monochromatischen Bereichen wurde der Anteil berechnet, der von jeder dieser Darstellungen zur photographischen Gesamthelligkeit des Kometen beigetragen hat. Daraus konnte die absolute Energiemenge dieser Strahlungsbereiche, die zur Erde gelangten, berechnet werden. Es gelang hierdurch, die Gesamtmasse des Kometenschweifes abzuschätzen. Sie wird mit $7,5 \cdot 10^{10}$ g angegeben und besteht praktisch aus gleichen Mengen CN und C₂. Die Ionen und die in der Nähe des Kernes beobachteten Hydritmoleküle wurden dabei nicht berücksichtigt. Woronzow-Weljaminow konnte aber zeigen, daß die innerhalb der berücksichtigten Isophoten ermittelte Gesamtmasse etwa 95 Prozent der tatsächlichen Gesamtmasse betragen muß. Als partielle Gasdichte für die CN-Moleküle ermittelte er in der Nähe des Kernes $7,6 \cdot 10^{10}$ cm⁻³ und für die äußerste Isophote 2 pro ccm. Für die C₂-Moleküle fand er in Kernnähe $4,1 \cdot 10^{10}$ cm⁻³ und die äußerste Isophote 1 cm⁻³. Die entsprechenden Werte für die C₂-Moleküle betragen $1,5 \cdot 10^9$ und 0,04 cm⁻³.

Astronomitscheski Jurnal, Vol. XXXVII, Bd. 4

Betrachtungen zum Problem des Vergleichs von Durchmessern extragalaktischer Systeme

B. A. Woronzow-Weljaminow vom Sternberg-Institut untersuchte die Fragen des Vergleichs von Durchmessern extragalaktischer Systeme in einer theoretischen Arbeit. Er zeigt dabei drei Schwierigkeiten. Als erstes muß

der Begriff des scheinbaren Winkeldurchmessers einer Galaxis genau definiert werden, da sie ja bekanntlich keine scharf begrenzten Objekte darstellt. Zweitens muß man nach der Bestimmung des Winkeldurchmessers zum linearen Durchmesser übergehen, was infolge der immer noch relativ unsicheren Bestimmungsbestimmung einige Schwierigkeiten bereitet. Auch der Begriff des linearen Durchmessers muß genau definiert werden. Wie er zeigte, ist es bei spiralförmigen Galaxien trotz der Vielfalt ihrer Strukturen und der Dimensionen ihrer Kerne möglich, ihre Durchmesser miteinander zu vergleichen. Bei elliptischen Galaxien treten große Schwierigkeiten auf, man kann sie nicht einfach miteinander vergleichen, da ihre Grenzen nicht bekannt sind und noch kein sicheres Vergleichskriterium ermittelt werden konnte.

Astronomischeski Jurnal, Vol. XXXVII, Bd. 4

Die Kallibrierung der Skala der extragalaktischen Entfernungen

J. P. Pskowski vom Sternberg-Institut Moskau befaßte sich erneut mit dem Problem der Änderung der extragalaktischen Entfernungsskala. Ein Vergleich der mittleren integralen Absolutheelligkeiten der elliptischen und der Spiralgalaxien unter der Voraussetzung einer linearen Abhängigkeit der Rotverschiebung von der Entfernung zeigt einen geringen Unterschied zwischen den beiden Galaxienarten. Es wird nachgewiesen, daß sich die mittleren integralen Galaxishelligkeiten in den entfernten Galaxishaufen, im Virgo- und im Coma Berenice-Haufen, nicht von den Helligkeiten der Galaxien unseres Feldes unterscheiden. Erneut wird bestätigt, daß wegen der gleichen Helligkeiten der hellsten Galaxien in einem Galaxishaufen die Methode der Entfernungsschätzung nach den scheinbaren Helligkeiten auf entfernte Galaxishaufen angewendet werden kann. Für die Änderung des Entfernungsmoduls findet er eine Korrektur von $3^m,1$, was einer Änderung des alten Maßstabes der Entfernungsskala um 4 ± 1 mal entspricht.

Astronomischeski Jurnal, Vol. XXXVII, Bd. 5

Amateure beobachteten und berichten

Beobachtung mit Hindernissen — zur Mondfinsternis 1961, August 26

Das nicht unbedeutende astronomische Ereignis wurde infolge ungünstiger Luftverhältnisse am Orte des Verfassers eine Enttäuschung. Es dürfte besonders die gelegentlich beobachtenden Sternfreunde interessieren, mit welchen Tücken unsere Atmosphäre aufwartet und eine optimistische Verbissenheit oft auf harte Proben stellt. Es sei hier gestattet, in chronologischer Folge zu berichten: 20^h: Wolkenverhangener Himmel. Der Wetterbericht läßt zwar hoffen, aber Bärnsdorf ist noch lange nicht Berlin! Start zu einem Nonstopmarsch vom Schreibtisch zum Fenster und zurück. 21^h: Die Wolkendecke ist aufgerissen; vertraut blinken die Bärensterne, Deneb und Wega funkeln freundlich, sogar der Mond scheint behäbig zu lachen. 21^h 15^m: Ein Blick in freier Runde — hm, müßte klappen . . . 21^h 30^m: Der

Refraktor 160/1 600 ist betriebsfertig. Zwar noch früh, aber wenn der Himmel doch enttäuschen sollte, dann trösten wenigstens Jupiter und Saturn. 23h: Es bleibt klar. Kleine Wolken ziehen rasch nach SO ab. Glück muß man eben haben — toi, toi, toi! Aber es half wenig, denn um 01h: Ausgedehnte Wolkenschleier kommen von SW hoch, vermischt mit schwarzen Klecksen. Eine Seufzerkette entläßt sich. 01h 30m: Der schwarze Wolkenschleier ist verflogen, aber es bleibt trübe. Die Bärensterne sind verschleiert. Der Mond ist in einen geisterhaften Halo gehüllt. 01h 46m: Außer der atmosphärischen Beeinträchtigung keine Trübung durch den Halbschatten. Dafür zeigen sich mehr Wolkentupfen. 02h 30m: Weg ist der Mond, verflixtes Wetter. 02h 35m: Ein Wolkenloch, der Kernschatten ist zu erkennen. Nach 4 Minuten: Die sehr diffuse und schmutzig-graue Randzone des Kernschattens berührt Aristarch. Nach weiteren 5 Minuten: Der Erdschatten erreicht Kap Heraklid, 2 Minuten später Kap Laplace, 3 Minuten danach Kopernikus. Genaue Zeiten sind nicht auszumachen, denn immer wieder schieben sich Wolken in den Sehbereich.

02h 49m: Die Schattenrandzone wird schmutzig-braun. Gegen 02h 52m: Der Schatten erreicht Plato. Und dazwischen Wolken und immer wieder Wolken, aber auch Lücken, die kurze Blicke gestatten. 03h 06m: Der verdunkelte Mondteil wird sichtbar, und neue Wolken . . . 03h 16m: Der Mond ist ganz hinter Wolken verschwunden, 2 Minuten später eine letzte Lücke: Der Schatten hat Tycho erreicht. Doch nun ist's aus. Immerhin, wir haben etwas gesehen. Wir, das bin ich und ein 15jähriger begeisterter Sternfreund aus einem Nachbarort. Ich beschließe, ihn als einzigen Besucher mit dem Titel „Ehregast“ zu belegen . . . Vor dem „schnellen“ Einschlafen (um 7h geht es an die Tagesarbeit!) grübele ich darüber nach, ob die Astronomie wohl würdig sei, angesichts der wohlverwahrten „Hundertjährigen Kalender“ und manchen abergläubischen Brimboriums, zum technisch-wissenschaftlichen Fortschritt auf dem Lande zu gehören?

EBERHARD HUHN

Bärnsdorf bei Dresden

Ein Lehrgang für Astronomielehrer im Bezirk Frankfurt/O.

Am 17. Oktober 1961 absolvierten 12 Astronomielehrer des Bezirkes Frankfurt/O. an der Volkssternwarte Bad Freienwalde einen Grundlehrgang, der als dritter dieser Art der Lehrerweiterbildung diente und von der Fachkommission „Astronomie“ des Pädagogischen Bezirkskabinetts veranstaltet wurde.

Bundesfreund W. Schöning vermittelte den Lehrern die Grundkenntnisse in der Himmelsmechanik und übte mit ihnen das Berechnen der Sternörter und das Auffinden der Objekte am nächtlichen Himmel. Außerdem sprach er über kosmogonische Fragen, Sternklassifikationen und einige andere Fragen der Astrophysik. Am Abend des ersten Tages zeigte er eine Reihe guter Farblichtbilder von der diesjährigen Sonnenfinsternisexpedition nach Jugoslawien auf der Insel Brač.

Bundesfreund H. Ohnesorge sprach über astronomische Instrumente und ihre Anwendung im Schulgebrauch, über die Möglichkeit des Fernrohrselbstbaues und die Anlage von Schulsternwarten, sowie den Selbstbau von Lehrmitteln für den Astronomieunterricht.

Es wurde beschlossen, daß weitere Lehrgänge folgen werden, zumal die Volkssternwarte des Oderlandmuseums über die notwendigen technischen Einrichtungen verfügt.

Im wesentlichen hing das Gelingen des Lehrganges von der guten Vorbereitung durch das Pädagogische Kreiskabinett Bad Freienwalde und der Bereitwilligkeit unserer Lehrer, sich in diesem wichtigen Lehrfach weiterzubilden, ab.

HANS OHNESORGE
Altranft
Friedenstr. 50

Anzeige

Zu verkaufen:

- 1 kleines astron. Doppelfernrohr
Objektive 50/540. Vergrößerungen 12x, 30x, ev. 50x, Preis 140 DM
- 1 kleines astron. Fernrohr
Objektiv 60/680 mit Sucher, Stativ, Zenitprisma,
Vergrößerungen 20x, 30x, 60x, Preis 210 DM
- 1 mittleres astron. Fernrohr
Objektiv 92/1350, 3 Okulare, Sucher, Zenitprisma, Stativ,
Vergrößerungen 30x, 60x, 150 x, Preis 680 DM
- 2 neue Zeiss-Objektive
80/500 zum Selbstbau eines lichtstarken Doppelfernrohres, Neupreis mit
Kästchen 500 DM. Jetztpreis 380 DM.

Daneben sind abzugeben: Sucher, Prismen, Okulare u. a.

A. MULDER.
Berlin N 113,
Wichertstraße 63

Berichtigung

Im Heft 5/1961 muß es im Satelliten- und Raumfahrtkalender auf Seite 121, 8. Zeile von unten, wie aus dem Text auf Seite 120 hervorgeht, richtig heißen: 27. 4. 1961 Explorer XI USA S nein 42,75

Astronomische Rundschau

3. Jahrgang 1961

INHALTSÜBERSICHT

	Heft/Seite
BERGER, J.	Der Fotowettbewerb der Amateurastronomen und sein Ergebnis 5/122
BLASBERG, H. J.	Der Liebhaber als Beobachter Veränderlicher Sterne 1/17
BUSCH, H.	Über die Beobachtung Veränderlicher Sterne durch den Amateur 6/138
CLASSEN, J.	Die Pulsnitzer Meteoritensammlung 6/136
GERSTNER, H. J.	Die durchgeführten Beobachtungsaufgaben der Dresdener Fachgruppe Astronomie 2/43
HERRMANN, D.	Johannes Kepler und die Geschichte der Auf- findung der Planetengesetze 3/64
HOPPE, J.	Stellungnahme zum ersten Raumflug eines Menschen 2/35
HUHN, E.	Sternbedeckungen aktueller denn je 6/145
LÖCHEL, K.	Rückschau auf die totale Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961 4/84
	Der Verlauf der totalen Sonnenfinsternis an der dalmatinischen Küste als Erlebnisbericht 4/89
	Aufnahmen und Beobachtungsergebnisse wäh- rend der totalen Sonnenfinsternis am 15. Fe- bruar 1961 in Bol auf der Insel Brač/Jugosl. 4/91

		Heft/Seite
MEIER, L.	Das Beobachtungsprogramm der Jenaer Sternfreunde	2/41
NEUMANN, K. H.	Weiterer Bericht über kosmische Raketen und künstliche Erdsatelliten	1/1
	Der erste Raumflug des Menschen	2/29
	Raumschiff „Wostok II“	4/81
	Weiterer Bericht über kosmische Raketen und künstliche Erdsatelliten	5/112
	Fortsetzung der Berichte über kosmische Raketen und künstliche Erdsatelliten	6/133
OTTO, E.	30 Jahre Urania-Sternwarte Eilenburg	3/70
	Aufruf zur Mitarbeit an der Sonnenbeobachtung	5/127
PENZEL, E.	Schulsternwarte Rodewisch auf Sonnenfinsternisexpedition	4/102
	Ich sprach mit Major Titow	5/105
PFAFFE, H.	Der erste bemannte Weltraumflug	3/59
	Mensch und Automat beim Weltraumflug	3/60
	Die Urania-Sternwarte Eilenburg besteht 30 Jahre	3/77
	Gedanken zum Besuch Titows in der Deutschen Demokratischen Republik	5/109
RÖTSCH, M.	Was hat das Oval mit den Keplerschen Gesetzen zu tun?	6/142
SELIGER, U.	Der Ablauf der Sonnenfinsternisexpedition nach Jugoslawien	2/36

	Heft/Seite
TSCHAMMER, N. Eine kleine mathematische Betrachtung für den Sternfreund	1/10

Aus der Literatur

NEUMANN, K. H. Das größte Spiegelteleskop Europas	4/103
Satelliten der Sonne	4/103
Raketen beobachten Sonnenfinsternis	5/132
Ergebnisse, die durch Messungen der Ionenfallen der ersten beiden kosmischen Raketen gewonnen wurden	6/147
Die Bahn von Lunik III	6/148
Eine Neubestimmung der Merkurmasse	6/150
Radarbeobachtung der Venus	6/150
Polarisationsinterferenzfilter können Spektroheliostkope ersetzen	6/151
Die Entstehung von Plasmawellen in der Ionosphäre durch solare Korpuskularströme	6/152
Die Energieverteilung im kontinuierlichen Spektrum des Zodiakallichtes	6/152
Ergebnisse der Untersuchung der Fotografie einer Feuerkugel vom 11. Mai 1955	6/153
Das Blei und seine Isotopenzusammensetzung in den Eisenmeteoriten	6/153
Untersuchungen über die partielle Gasdichte im Kometen Whipple-Fedtko, 1942 g	6/154
Betrachtungen zum Problem des Vergleichs von Durchmessern extragalaktischer Systeme	6/154
Die Kalibrierung der Skala der extragalaktischen Entfernungen	6/155

Amateure beobachten und berichten:

BRANDT, R.	Projektionsbilder der Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961	2/50
FRIEDRICH, K.	Partielle Sonnenfinsternis vom 2. Oktober 1959	1/23
HUHN, E.	Zur Sonnenfinsternis des 15. Februar 1961	2/54
	Beobachtung mit Hindernissen — zur Mond- finsternis 1961 August 26.	6/155
NITSCHMANN, H. J.	Die Beobachtung der Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961 an der Sternwarte Bautzen	2/52
OTTO, E.	Die Sonnenfinsternis am 15. Februar 1961 an der Urania-Sternwarte Eilenburg beobachtet	2/48
OHNESORGE, H.	Ein Lehrgang für Astronomielehrer im Bezirk Frankfurt/O.	6/156
SCHÜTZ, E.	Messungen mit dem Belichtungsmesser	2/56
SULABUN, J.	Finsternisaufnahmen polnischer Astronomen	2/47
—	Meßergebnisse der Sonnenfinsternisexpedition des Deutschen Kulturbundes am 15. Februar 1961 in Bol/Jugoslawien	3/80
Glückwunschadressen		3/57
Hohe Auszeichnung für Amateur-Astronomen und Astronomen		5/130
Buchbesprechung		4/104
Anzeigen		1/28, 4/83, 6/157
Berichtigung		6/157

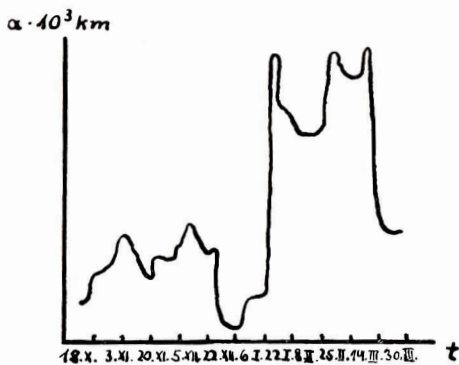


Abb. 3

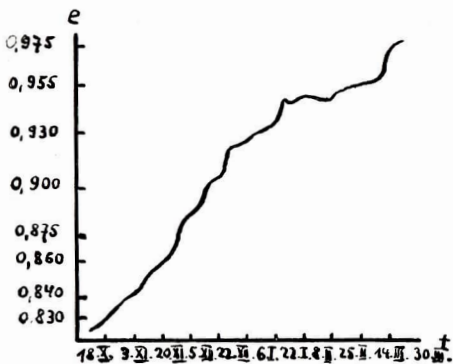


Abb. 4

