

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 41 (1983)
Heft: 196

Rubrik: Fragen / Ideen / Kontakte

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.01.2026

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

FRAGEN · QUESTIONS

Veränderung des Sirius-Untergangsortes

In ORION Nr. 191 (August 1982) haben wir unter dem Titel «Beobachtungen am Westhorizont» über die Arbeiten von Pfr. JOSEF SARBACH berichtet, der unter idealen Bedingungen die Untergangsorte und -Zeiten von Planeten und von der Sonne verfolgen kann.

Nun hat sich derselbe Beobachter an ein Fixsternproblem herangemacht. Er wählte den hellen Sirius, dessen Untergangen er jeweils dann verfolgt, wenn er Stern und Horizontlinie im Teleskop gleichzeitig deutlich sieht, also in der Dämmerung. Dies ist im Laufe eines Jahres zweimal möglich: Mitte Mai während der Abenddämmerung und Mitte November in den Morgenstunden.

Frage: Ist der Fixstern derart «fix», dass er ein halbes Jahr später noch genau an derselben Stelle untergeht?

Allfällige Verschiebungen müssten ja sehr klein sein und könnten nur festgestellt werden, wenn

- das Instrument immer exakt am selben Ort aufgestellt wird,
- die Visierlinie zum Horizont lang genug ist.

Beide Bedingungen treffen zu. Die Distanz von der Untergangsstelle am Bergeskamm zum Beobachtungsort in Vispterminen beträgt rund 10,5 km (aus der Landeskarte 1:50000 herausgemessen). Wenn das Teleskop von einer Beobachtung zur nächsten nicht mehr als um 1 cm verschoben wird, beträgt der Parallaxfehler («Ablesefehler an der Horizontskala») weniger als 0,2 Winkelsekunden.

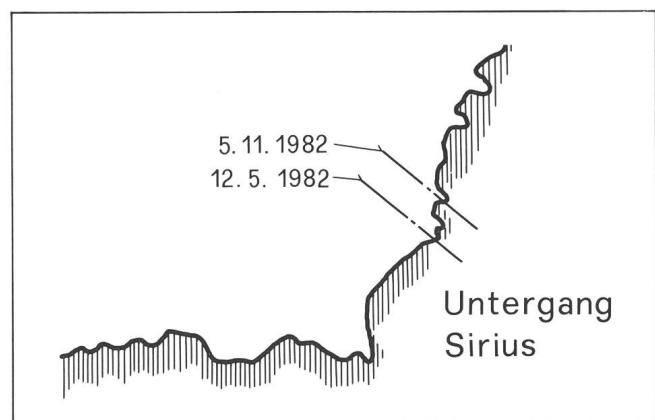
Hier nun die Aufzeichnungen des Beobachters:

Daten zu den beobachteten Sirius-Untergängen

Standort-Koordinaten: $7^{\circ} 54' 6,5'' / 46^{\circ} 15' 34,5'' / 1333 \text{ m.ü.M.}$

- 11.05.82 Untergangszeit: 19.52.35
Ob die Präzession sich bemerkbar macht ... im nächsten Jahr?
- 12.05.82 Untergangszeit: 19.48.39
Untergang mit 6 mm-Okular (338x für Celestron 8) beobachtet und genaue Zeichnung angefertigt.
- 13.05.82 Untergangszeit: 19.44.44
- 4.11.82 Untergangszeit: 08.16.40
Die Untergangsstelle scheint mir höher zu liegen (unscharfe Einstellung) als am 12.05.82. Nachprüfung nötig. Hat die Veränderung etwas mit der Eigenbewegung oder mit der Präzession zu tun?
- 5.11.82 Untergangszeit: 08.12.45
Der Stern geht tatsächlich höher unter als am 12.05.82. Diese Bewegung ist weiterhin zu verfolgen und zu untersuchen.
- 6.11.82 Sirius-Untergangsort-Skizze angefertigt (Abb. 1)
- 11.11.82 Untergangszeit: 07.49.09
Versuch einer Winkelmessung
- 12.11.82 Untergangszeit: 07.45.14
- 16.11.82 Untergangszeit: 07.29.31
- 19.11.82 Untergangszeit: 07.17.44

- 20.11.82 Messversuche: In den letzten Tagen habe ich verschiedentlich versucht, mit Hilfe des Fadenkreuzokulars den Winkel zu bestimmen, um den Sirius höhergestiegen ist. Die Messung ist recht heikel und sollte genauer ausgeführt werden können. Ein Durchschnitt von 3 Messungen ergab rund 15 Winkelsekunden').



An der 10 km entfernten Bergkante kann mit Hilfe des Celestron 8 (Vergrößerung 340fach) eine Verschiebung des Sirius-Untergangsortes innerhalb eines halben Jahres festgestellt werden. Im Text wird erklärt, woher diese Differenz in der Deklination des Fixsterns kommt.

- 20.3.83 (Aus einem Brief an die Redaktion) Es wundert mich, wie die Geschichte herauskommt. – Wird Sirius im Mai 1983 nochmals eine Felskante höher geklettert sein? Noch ist es zu dunkel, um das feststellen zu können, aber das Geheimnis wird sich bald lüften.

J. SARBACH

Lassen wir unterdessen die Fachleute etwas rechnen!

Wir stellen die *Frage*:

Welche Ursache hat die beobachtete Verschiebung des Untergangsortes von Sirius innerhalb eines halben Jahres in der Größenordnung von 10 bis 20 Winkelsekunden?

Frau BURGAT und Herr Prof. WILD vom Astronomischen Institut Bern haben sich unseres Problems angenommen. Hier ihre *Antwort*:

Der Hinweis des Beobachters auf die *Präzession* ist nicht falsch. Aber für den Sirius beträgt sie in einem halben Jahr nur $-1.8''$ in der Deklination. (Nur diese Koordinate interessiert uns; eine Änderung in der Rektaszension würde lediglich zu einer Zeitverschiebung führen.) Der Wert ist zu klein, und zudem müsste der spätere Untergangspunkt tiefer liegen als der frühere. Der Einfluss der *Nutation* beträgt $+1.6''$ für die Zeitspanne 12. Mai 1982 – 5. November 1982, auch zu wenig!

Die *Eigenbewegung* in Deklination des Sirius ist $-1.2''$ pro Jahr, entsprechend $-0.6''$ in einem Halbjahr. Dazu ist Sirius ein *Doppelstern*. Seine Komponenten, zurzeit $9''$ getrennt, haben eine Umlaufzeit von 50 Jahren. Beide Bewegungen sind zu klein, um die Beobachtungen zu erklären.

Es bleibt die Bewegung der Erde um die Sonne. Die *jährliche Parallaxe*, kleiner als $1''$, spielt keine massgebende Rolle. Unsere Geschwindigkeit von 30 km/sec kombiniert sich aber mit der endlichen Geschwindigkeit des Lichts und lässt jeden

Stern in einem Jahr eine kleine Ellipse um seine wahre Position zeichnen (die Ellipse der *jährlichen Aberration*, deren Form auch von den Koordinaten des Sterns abhängt) ²⁾. Demzufolge steht Sirius im November scheinbar 19,3" höher als im Mai.

Die genaue Berechnung ergibt für die Summe aller Effekte eine Zunahme der Deklination um 18,3", in gutem Einklang mit den Beobachtungen ³⁾.

Für die einzelnen Beobachtungen wäre zudem die *Refraktion* zu berücksichtigen: Die normale Refraktion beträgt 6'09" für einen Stern $7\frac{1}{2}$ ° über dem Horizont, eine Temperatur $t = 0^\circ \text{C}$ und einen Luftdruck $B = 650 \text{ mmHg}$ (Näherungswerte für den Abend in 1330 m Höhe). Das sind 369". Eine Erhöhung der Temperatur um 10° lässt die Refraktion um 3,7% sinken, d.h. um 14"! Eine Zunahme des Luftdrucks um 10 mmHg vergrößert sie um 1,3% oder 5". (Diese Werte fallen jedoch nicht voll ins Gewicht, da auch der Sehstrahl zum Berg gebrochen wird.) Zu jeder Beobachtung gehörte eigentlich die Ablesung von Lufttemperatur und Luftdruck.

Weil die jährliche Aberration eben jährlich ist und den grössten Teil der beobachteten Verschiebung ausmacht, müsste Sirius im Mai 1983 fast am gleichen Ort wie im Mai 1982 untergehen. Die anderen erwähnten Einflüsse lassen ihn nicht genau an den ursprünglichen scheinbaren Ort zurückkommen. Laut den «Apparent Places» für 1983 sollte Sirius im Mai dieses Jahres 2" südlicher stehen als vor einem Jahr. Der Stern wird keine «weitere Felskante höher geklettert sein».

Ergänzung

Kurz vor dem Druck dieses Heftes erreicht uns die Beobachtungsmeldung vom 9. Mai 1983:

Untergang von Sirius um 20.01.27.

Der Untergangspunkt am Horizont liegt knapp unterhalb der Stelle, an der Sirius am 12. Mai 1982 unterging. Sirius klettert zwar nicht, aber er wackelt!

Anmerkungen:

1) Erklärung der Messmethoden: Der Abstand der beiden Untergangspunkte wurde durch Stäubchen «ausgemessen», die sich auf dem Fadenkreuzokular befanden. Bei nicht nachgeführtem Instrument lässt man Sirius durch das Gesichtsfeld laufen, wobei das Okular so gedreht wird, dass der Stern die beiden Messpunkte (Stäubchen) durchläuft. Die Laufzeit ist nun ein Mass für den Winkel. Es wurden gemessen: 0,67 s, 1,18 s, 1,29 s; Durchschnitt $d = 1,05 \text{ s}$. Ein Stern auf dem Äquator wandert pro Zeitsekunde um 15 Winkelgraden. Sirius, der etwas südlicher liegt, entsprechend weniger. Rechnung dazu:

Deklination von Sirius $\delta = -16,7^\circ$. Zeit $d = 1,05 \text{ s}$.

$$\text{Gesuchter Winkel } \alpha = d \cdot \cos \delta \cdot 15 \quad (\alpha \text{ in } ", \text{ } d \text{ in s}) \\ \alpha = 1,05 \cdot 0,96 \cdot 15 \approx 15"$$

Ein Wert in derselben Größenordnung wurde gefunden durch den Vergleich von Doppelsternabständen (β Cyg 34" und γ Del 10") mit dem fraglichen Winkel. – Die Messergebnisse konnten somit als einigermassen zuverlässig betrachtet werden.

2) Die Erscheinung der Aberration soll an dieser Stelle nicht ausführlicher erläutert werden, da in der Literatur hiezu die nötigen Erklärungen zu finden sind.

3) Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse:
Deklinationsdifferenz von Sirius A

Deklination am 5.11.82 – Deklination am 12.5.82 =	
+ 18,3"	
davon sind	
Präzession	— 1,8"
Nutation	+ 1,6"
Aberration	+ 19,3"
Eigenbewegung	— 0,6"
Parallaxe	— 0,3"

Frage: Messungen kleiner Winkel

Im Anschluss an den vorhergehenden Artikel gelangen wir an unsere Leser mit der Frage: Wie können kleine Winkel mit Hilfe des Teleskops genau gemessen werden? Welche instrumentelle Ausrüstung ist dazu nötig? Wer hat sich selber etwas gebaut (oder gekauft)? Wer kann uns eigene Erfahrungen mitteilen?

Zuschriften bitte an ERICH LAAGER, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg.

IDEEN · TUYAUX

Die Programm-Börse

Durch die rasche Verbreitung der preisgünstigen programmierbaren Taschenrechner und der Home-Computer werden sich immer mehr Sternfreunde auch der mathematischen Seite der Himmelskunde zuwenden.

Der Einstieg in dieses Teilgebiet der Astronomie wird uns erleichtert durch die schon recht zahlreichen «Rezeptbücher», welche die mathematischen Formeln zum Lösen der verschiedenartigsten Probleme bereits fixfertig bereithalten. Es kann dazu auf folgende Bücher verwiesen werden:

WOLFGANG WEPNER: Mathematisches Hilfsbuch für Studierende und Freunde der Astronomie (Treugesell-Verlag, Düsseldorf). ISBN 3-87974-911-9.

SERGE BOUGES: Calcul astronomique pour amateurs (Masson, Paris 1981). ISBN 2-225-74514-5.

JEAN MEEUS: Astronomical formulae for calculators (Volkssterrenwacht Urania, B 2540 Hove).

PETER DUFFETT-SMITH: Practical astronomy with your calculator (Cambridge University Press 1981). ISBN 0-521-28411-2.

Annuaire du bureau des longitudes: Ephémérides 19.. (Bordas, Paris). Für weitere Literaturhinweise ist die Redaktion dankbar.

Viele Computer-Fans haben längst begonnen, entsprechende Programme für ihre Geräte zu entwickeln, und es ist nurverständlich, dass sie diese auch andern zugänglich machen möchten. Vereinzelt haben wir fertige Programme schon im ORION publiziert. Es ist vorauszusehen, dass sich die berechtigten Wünsche um eine Veröffentlichung der eigenen Arbeit in naher Zukunft häufen werden. Bereits liegen entsprechende Briefe auf meinem Schreibtisch. – Was soll die Redaktion in dieser Situation tun?

Eine Publikation der vollständigen Programme in Form ausgedruckter Listen erscheint uns nicht zweckmäßig, und zwar aus folgenden Gründen:

- Ein bestimmtes Programm wird in der Regel nur auf einem bestimmten Gerät laufen, kann also nicht einfach für

- einen andern Rechner übernommen werden. Die Zahl der direkt davon profitierenden Leser wäre daher recht klein.
- Die Publikation in unserer Zeitschrift würde unverhältnismässig viel Platz beanspruchen. Weshalb? Durch die Möglichkeit, in BASIC zu programmieren, und durch grössere Speicherkapazität der Rechner wird man dazu verleitet, die Programme benutzerfreundlich (in Dialogform) zu schreiben, wodurch sie rasch umfangreich werden. Sodann dürfen die vom Drucker erstellten Listen nicht zu stark verkleinert werden, damit sie im ORION noch lesbar sind. Mit komfortablen Programmen liesse sich leicht Seite um Seite unseres ORION füllen!
 - Vielfach werden Programme auf Magnetkarten, auf Bandkassetten oder gar auf Disketten gespeichert sein. Für Interessenten sollte die Möglichkeit bestehen, direkt solche Programmträger zu erhalten.

So möchten wir denn als Versuch folgenden Weg vorschlagen: Wir eröffnen in der Rubrik «Fragen – Ideen – Kontakte» neu eine «Programm-Börse».

Wer Rechnungsprogramme anbietet will, meldet sich hier, wer etwas Bestimmtes sucht, kann sich an der gleichen Stelle danach erkundigen. Der eigentliche «Programm-Handel» erfolgt dann direkt vom Hersteller zum Mitanwender ohne weiteres Dazutun der Redaktion.

Für eine Programm-Vorstellung in der «Börse» wären die folgenden stichwortartigen Angaben nötig:

- Gerät (Rechner-Modell), evtl. notwendige Zusatzgeräte.
- Beschreibung des Programms (was wird berechnet?).
- Input: Welche Daten braucht das Programm vom Benutzer (wichtig: Sind z.B. Angaben aus einem Jahrbuch usw. nötig?).
- Output: In welcher Form werden die Ergebnisse geliefert (nur Anzeige auf dem Rechner, gedruckte Listen, Tabellen, Grafik)?
- Wie ist das Programm gespeichert, in welcher Form kann es weitergegeben werden?
- Bedingungen für eine Weitergabe des Programms (Kostenanteil, Spesen)?

Zuschriften für die «Programm-Börse» an E. LAAGER, Schlütern 9, CH-3150 Schwarzenburg.

Apodisation zur Verbesserung des Sternbildes

Ich möchte hier über ein seltenes optisches Verfahren berichten, das von Interesse für viele Sternfreunde sein mag. Es handelt sich um die sogenannte Apodisation.

Aus dem Griechischen abgeleitet bedeutet das Wort «Füsse schneiden». Wenn wir die Kurve des Beugungsbildes eines Objektives betrachten, dann sehen wir, dass diese Kurve eine Art Füsse besitzt, welche die Ringe des Beugungsbildes darstellen. Diese Füsse schneiden bedeutet also, die Beugungsringe zum Verschwinden zu bringen.

Dass so ein Verfahren möglich sein sollte, hatte ich schon vor 25 Jahren geahnt. Ich sprach seinerzeit mit verschiedenen Fachleuten, erläuterte ihnen nicht nur das Problem, sondern zeigte ihnen auch eine Idee zur Lösung: Da die Objektivkante für die Bildung der Beugungsringe verantwortlich ist, genügt es, diese Kante zu beseitigen, was mit einem Filter «avec bord dégradé» erreicht werden kann.

Nach langem Suchen habe ich eine Bestätigung meiner Theorie gefunden, nämlich im Buch von John Strong «Concepts of classical optics», W. H. Freeman-Verlag, San Francisco 1958, auf den Seiten 410 bis 418.

Ich frage mich, warum dieses Verfahren so wenig bekannt ist und so wenig praktiziert wird. Es ist doch klar, dass ein mit «apodizing screen» bestücktes Objektiv viel mehr an Kontrast und Auflösung bieten kann als ein konventionelles Objektiv.

Aus technischen Gründen wäre es schwierig oder sinnlos, zu kleine Objektive (Lichtverlust) oder zu grosse zu «apodisieren». Die mittleren Objektivöffnungen (15 bis 30 cm) – gerade die interessantesten für die Sternfreunde – sind also diejenigen, die sich am besten dazu eignen. Was meint die ORION-Redaktion dazu?

Adresse des Verfassers:

DANTE BISSIRI, Italian Consulate, 1900 La Plata, Argentina.

Die Redaktion musste – wie schon oft – einen Fachmann um Rat fragen. Herr Dr.-Ing. ERWIN WIEDEMANN, Riehen, schrieb uns u.a. dazu:

«Offenbar gehört die Apodisation zu jenen Dingen, die immer wieder «neu erfunden» werden! Im Brockhaus, ABC der Optik (1961, Seite 55) ist diese Möglichkeit gut beschrieben. – Unter Apodisation versteht man die Eliminierung von Beugungsringen, die dadurch erzielt wird, dass man die scharfe Begrenzung einer Optik, zum Beispiel einer Objektivfassung durch eine verlaufende Begrenzung ersetzt. Diese macht man am besten durch eine etwas unscharfe Aufnahme eines hellen Kreises auf dunklem Untergrund (oder umgekehrt). Sternfreunde, denen die Apodisation bekannt ist, machen seit langem davon Gebrauch, so auch ich selber. Dazu genügt es, wenn man anstelle der erwähnten scharfen Begrenzung eine nur 1–2 mm breite, verlaufende Begrenzung vorsieht. Damit können die Beugungsringe zum Verschwinden gebracht werden. – Die Apodisation ist allerdings stets verbunden mit einer Verbreiterung des Zentralbildes, so dass immer zu prüfen ist, ob deren Anwendung sinnvoll ist. Das Verfahren kann eine Verbesserung der Auflösung bewirken, wenn ein lichtschwaches Objekt in der Nähe eines sehr hellen Objekts beobachtet werden soll. Mehr ist dabei leider nicht herauszuholen.»

FRAGEN · IDEEN · KONTAKTE

Astronomie in Varaždin – Jugoslawien

Unsere Astronomische Gesellschaft Varaždin (ASV) wurde 1978 gegründet und wurde bald eine der aktivsten in Jugoslawien. In unserer kleinen Stadt haben wir keine Tradition, keine besonderen Fernrohre, aber wir haben aktive junge Menschen; die meisten erstreben wissenschaftliche Berufe, und von daher sind sie motiviert, «wissenschaftlich» zu arbeiten – als Amateure natürlich – bei der Beobachtung und in der Theorie.

Es gibt kaum ein Gebiet der Amateur-Astronomie, über das wir nicht schon einen Artikel veröffentlichten, zunächst auf Kongressen jugoslawischer Amateur-Astronomen, jetzt aber in unserer Zeitschrift «Mitteilungen der Astronomischen Gesellschaft Varaždin».

Wir verfügen über einen UNITRON-Refraktor 102/1500 mm, einige private Teleskope und Kameras, einen Meteor-Sucher und einen Spektrografen.

Einige Worte über unsere Aktivitäten: der erste zuverlässige Beobachter von Veränderlichen war ROMAN BRAJŠA, der mehrere Studien über verschiedene Veränderliche Sterne

durchführte. Seine letzte Arbeit beschäftigte sich mit der Genauigkeit visueller Methoden im Vergleich zu elektrischen Messungen, die er am professionellen «Observatory of Hvar» durchführte.

ANDREJ ŠIMUNIĆ und NEVEN SOIĆ beschäftigten sich ebenfalls mit Veränderlichen-Beobachtungen (meist mit unbekannten Perioden).

Interessante Arbeiten bei der Sonnenbeobachtung lieferte SLOBODAN JURAČ, indem er sichtbare Fleckenphänomene in Zusammenhang brachte mit BABCOCKS Theorie des Magnetflusses. DARKO MESEK beschäftigte sich mit Lichtbrücken in

Die 12 grössten Radioteleskope

Durchmesser	Fuss	Standort	Land	Sternwarte	Inbetriebnahme	Länge	Breite
305 m	1000	Arecibo	Puerto Rico, USA	Arecibo Observatory, Cornell University	1965	66° 45.2'	W 18° 20' 36.6" N
100 m	328	Effelsberg	Bundesrepublik Deutschland	Max Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn	1971	6° 53' 1.5"	E 50° 31' 28.6" N
91,5 m	300	Green Bank	West Virginia, USA	National Radio Astronomy Observatory, Charlottesville, W. Va.	1962	79° 50.2'	W 38° 26' 17" N
76,2 m	250	Jodrell Bank	Cheshire, England	University of Manchester	1957	2° 18' 25"	W 53° 14' 13" N
64 m	210	Parkes	N.S.W. Australien	CSIRO-Division of Radiophysics, Parkes, 2870 N.S.W. Australia	1979	148° 15' 44"	E 33° 00' 00" S
64 m	210	Fort Irwin (Goldstone)	California, USA	Jet Propulsion Laboratory 4800 Oak Grove Drive Pasadena, Cal. 91103	1979	116° 53' 19"	W 35° 25' 33" N
64 m	210	Robledo bei Madrid	Spanien	National Institute of Aerospace Technology		4° 14' 49.2"	W 40° 26' 2" N
64 m	210	Tidbinbilla	Australien	Deep Space Station Kingston, P.O. Box 350 Austr. Cap. Terr. 2604	1980	148° 58' 48.20"	E 35° 24' 14.3" S
25 m	82	Socorro (Very Large Array)	New Mexico, USA	National Radio Astronomy Observatory, Charlottesville, W. Va.	1978	107° 37' 04"	W 34° 04' 43" N
25 m	82	Westerbork	Niederlande	Westerbork Radio Observatory, Post Hooghalen	1979	6° 36' 15"	E 52° 55' 01" N
13 m	42,6	Cambridge	England	Mullard Radio Astronomy Observatory, Univ. Cambridge	1979	0° 02.4'	E 52° 09' 45" N
7,4 m	24,3	Selentchuk (Ratan 600)	Kaukasus, UdSSR	Astrophysikalisches Observatorium	1975	41° 35.4'	E 43° 49' 32" N

Sonnenflecken, und ROBERT LOGOŽAR verfolgte zeichnerisch die Bewegungen der Sonnenflecken in Verbindung mit Statistiken über Aktivitäts-Zonen.

Im Bereich der Amateur-Sonnenspektroskopie erreichte VLADIMIR LOJEN Bemerkenswertes durch seine «curve of growth»-Methode bei der Spektralanalyse.

Ausserdem beobachten wir auch Meteore. Der Unterzeichneter widmete sich jahrelang den Perseiden, und er versuchte, den Gruppierungseffekt der Meteore zu erklären als eine Folge einer «vielfaserigen» Struktur innerhalb des Perseiden-Schwarmes.

MIROSLAV PRIHER und VLADIMIR ŠAC bestimmten mit Hilfe der fotografischen Methode die Meteorbahnen mit allen Parametern in der Atmosphäre.

Jeder Sternfreund, der Interesse an unserer Zeitschrift oder an Korrespondenz mit unseren Mitgliedern hat, kann sich gerne wenden an: Astronomsko Društvo Varaždin, Trg Republike 17, pp 117, 42 000 Varaždin, Yugoslavia.

ROBERT LOGOŽAR, Vorsitzender

Übersetzung aus dem Englischen und redigiert von R. WIECHOCZEK.

Meeres-höhe	Montierungsart	Spiegeloberfläche	Frequenzen	Programm
496 m	fest in Talmulde eingebaut	Kreisradius 265 m, Stahlnetz mit ± 46 mm Genauigkeit	früher 430–1400 MHz, jetzt bis zu 5000 MHz	Pulsare, Spektroskopie und Radarsignale
366 m	azimutal	D < 85 m Al.-Platten D > 85 m Drahtgeflecht, Genauigkeit $\pm 0,6$ mm	insgesamt 600–15000 MHz D < 85 m 15000–50000 MHz	galaktische Untergrundstrahlung, extragalaktische Objekte, VLBI, Sonnenstrahlung
894 m	für Durchgangsbeobachtungen	Drahtgeflecht (neu) frühere Genauigkeit ± 25 mm	300–5000 MHz	galaktische Untergrundstrahlung, extragalaktische Objekte
70 m	azimutal, 3200 t	Kreisradius 44 m, Stahlplatten (neu)	300–4000 MHz	galaktische Untergrundstrahlung, extragalaktische Objekte, VLBI
392 m	azimutal	D < 34 m Al.-Platten D > 34 m galvanisiertes Drahtgeflecht	insgesamt 500–5000 MHz D < 17 m 90000 MHz	galaktische Untergrundstrahlung, extragalaktische Objekte, Interferometrie
1032 m	azimutal	D < 25 m Al.-Platten D > 25 m durchlöcherte, 50% durchlässige Platten	600–10000 MHz	Verfolgung von Raumsonden, Radioastronomie, VLBI
	azimutal	D < 25 m Al.-Platten D > 25 m durchlöcherte Platten	600–10000 MHz	Verfolgung von Raumsonden, Radioastronomie, VLBI
670 m	azimutal	D < 25 m Al.-Platten D > 25 durchlöcherte Platten	600–10000 MHz	Verfolgung von Raumsonden, Radioastronomie, VLBI
2124 m	Y-Anordnung mit Armen von 21 km, 21 km und 18,9 km. 27 bewegbare Parabolantennen, jede 25 m im Durchmesser und 193 t		1420 MHz 1700 MHz 5000 MHz 15000 MHz 24010 MHz	Synthese-Teleskop mit Winkelauflösung von 1" und besser
5 m	Ost-West-Anordnung. 2 bewegbare und 12 feste Parabolantennen, jede 25 m im Durchmesser		610 MHz 1415 MHz 4995 MHz	Synthese-Teleskop
17 m	Kreuz-Anordnung. 4 bewegbare und 4 feste Parabolantennen, jede 13 m im Durchmesser		2695 MHz 5000 MHz 15375 MHz	Synthese-Teleskop mit Winkelauflösung von 1" und besser
973 m	895 zylindrische Reflektoren, jeder $7,4 \times 2$ m in einem Kreis von 576 m im Durchmesser	Al.-Platten	1000–37500 MHz	Synthese-Teleskop mit Positionen der Radioquellen von 1" oder 2". Planetenmonde. VLBI