

Fragen / Ideen / Kontakte

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **42 (1984)**

Heft 201

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

<http://www.e-periodica.ch>

Doppelsterne als Testobjekte für Fernrohre

Das Auflösungsvermögen oder Trennvermögen von Teleskopen kann mit Hilfe von Doppelsternen mit bekannter scheinbarer Distanz (angegeben in Winkelsekunden) gefunden werden.

Die Frage heisst: Welches ist der kleinste Abstand etwa gleich heller Doppelsterne, bei der ich mit einem bestimmten Teleskop noch zwei getrennte Punkte wahrnehmen kann?

Wir haben zu dieser Frage in ORION Nr. 171 (April 1979), S. 68 und Nr. 176 (Februar 1980), S. 26, bereits zwei Artikel publiziert. Unterdessen sind bei der Redaktion einige weitere Beobachtungsmeldungen eingetroffen. Von diesen soll hier, z.T. in gekürzter Form, berichtet werden. Anschliessend folgen einige Ergänzungen der Redaktion.

Von mehreren Beobachtern wurden die bekannten Paare ϵ_1 und ϵ_2 Lyrae nochmals angepeilt. Dr. D. GILDE, Brucknerstrasse 66, D-6450 Hanau, schreibt uns: «Am Abend des 27. Juni 1976 gegen 23 Uhr beobachtete ich die beiden Doppelsternpaare ϵ_1 und ϵ_2 Lyrae mit meinem Celestron 5 (Öffnung 12,7 cm). Beide waren deutlich als Doppelsterne erkennbar. Da ich am Rande einer Stadt (ca. 85 000 Einwohner) wohne, sind die Sichtverhältnisse immer etwas beeinträchtigt.

Nach der bekannten Faustregel «Kleinster auflösbarer Abstand = 11,58: Öffnung des Instruments in cm" ergibt sich für das Celestron 5 ein Auflösungsvermögen von 0,91". In den technischen Daten des Instruments werden 0,8" als theoretische Grenze genannt. Eine systematische Untersuchung des Auflösungsvermögens habe ich noch nicht durchgeführt.»

Dass die Trennung der gleichen Objekte mit noch kleineren Instrumenten möglich ist, berichtet BERND OVER, Lützenkircher Weg 59, D-5000 Köln 80: «Am 25. Juli 1979 um 23 Uhr gelang es mir, mit meinem 6 cm-Tasco-Refraktor ($f = 700$ mm) bei 117facher Vergrößerung (6 mm-Huygens-Okular) Epsilon Lyrae in seine 4 Komponenten ohne Schwierigkeit aufzulösen.

Auffallendste Merkmale bei der teleskopischen Betrachtung dieses Objekts sind die verschiedenen Positionswinkel der beiden Komponentenpaare. Das nördliche Paar Epsilon 1 steht in senkrechter, das südliche Paar Epsilon 2 in waagrechtlicher Komponentenstellung.

Weiter fällt auf, dass die nördliche Komponente von Epsilon 1 etwa um eine Grössenklasse schwächer ist als die Südkomponente (die Helligkeitsangaben liegen bei 5.06 m und 6.02 m).

Die Beobachtungsverhältnisse am 25. Juli waren für Kölner Vorstadt-Sichtbedingungen ausgezeichnet. Windstille und völlige Dunstlosigkeit entsprachen den optimalen Bedingungen zur Beobachtung eng beieinander stehender Sterne. Die zur betreffenden Zeit hohe Stellung des Sternbilds Leier am Firmament begünstigte zusätzlich die Beobachtung.

Abschliessend kann somit festgehalten werden, dass ein 6cm-Refraktor – unter entsprechend guten Beobachtungsver-

hältnissen – einen praktischen Auflösungs Wert von mindestens 2,3" erreicht.

Es bleibt abzuwarten, ob andere Beobachter mit gleichartigen Instrumenten den theoretischen Auflösungsgrenzwert von 1,8" erreichen werden.»

Der gleiche Beobachter schreibt später: «Am 13. April 1980 um 21.10 Uhr MESZ beobachtete ich mit meinem 6 cm-Refraktor bei 117facher Vergrößerung den Doppelstern Kastor, den ich bei idealen Bedingungen in seine beiden Komponenten auflösen konnte. Ich war sehr überrascht, da in der Literatur allgemein Teleskope mit einer Öffnung von mindestens 8 cm zur Auflösung von Kastor angegeben werden. Ich sah ihn jedoch eindeutig als Doppelstern, die Komponenten in einem Positionswinkel von rund 90 Grad. Die westliche Komponente war merklich heller. In der «Astronomischen Kartei Sterne und Weltraum» wird der Abstand für das Jahr 1980 mit 2,2" angegeben. Die Helligkeit der beiden Komponenten liegt bei 1.96 m und 2.89 m.»

Von Beobachtungen mit einem sogenannten «Schiefspiegler» lesen wir in einem Bericht von A. J. G. VAN DER DRIFT, Steenhoffstraat 21, 3764 BH Soestdijk – Holland: «Meine Beobachtungen mache ich mit einem Kutter 11 cm-Teleskop, wozu ich folgende Okulare verwende: Huygens 50 mm, Hersteller unbekannt, sowie von der Firma Meade/USA: Kellner EWF 40 mm, Orth. 25, 18 und 12,5 mm. Das Trennvermögen dieses selbstgebaute Instrumente schätze ich sehr. Einen wirklich klaren Himmel mit ruhiger Luft gibt es hierzulande leider durchschnittlich nur an 1 oder 2 Nächten pro Jahr. In der Praxis gelten hier bereits mässige Sichtverhältnisse als gut, worauf sich auch meine nachfolgend beschriebenen Beobachtungen beziehen.

Etwa 30 Bogenminuten südlich des planetarischen Nebels 6210 (Her) steht der Doppelstern Σ 2094, ein dreifaches System: A-B-Distanz 1,3", Positionswinkel 77° (1959). C steht viel weiter weg: Ca. 25" mit Positionswinkel 312° (1830!). Diese Daten erhielt ich nachträglich bei der Utrechter Sternwarte. – In meinen Beobachtungen vom 3. und 4. September 1977 waren die beiden Komponenten A und B bereits mit dem 50 mm-Okular derart scharf getrennt, dass es möglich war, den Positionswinkel zu schätzen (80°) und einen Helligkeitsunterschied festzustellen (7.4 m bzw. 7.7 m).

Epsilon Lyrae: In den weitaus meisten Fällen sind Eps 1 und Eps 2 mit H 50 mm völlig getrennt. Etwa halbwegs zwischen diesen beiden Paaren gibt es noch zwei schwache Sterne (12.0 m und 12.5 m) in 50" Abstand, den Doppelstern Sh 277. Um diese gut zu sehen, verwende ich Orth. 25 mm oder 18 mm. Rigel: Lässt sich auch schon bei 55facher Vergrößerung (H 50 mm) sehr schön trennen.

Sehr feine Details auf dem Mond, wie die kleinen Krater von etwa 1,5 km Grösse (siehe «The Times Atlas of the Moon», S. 25), die wie ein Schwarm zwischen und um Brayley, Brayley C und Brayley E herum liegen, sind mit dem 25 mm-Okular (110fache Vergrößerung) bei ruhiger Atmo-

Auslese von Doppelsternen als Prüfobjekte

SAO	GC		1950.0		1985.0		Distanz in ''	PW terr. in °	m ^{vis.}	Sp.
			α	δ	α	δ				
021 085	88	Cas	0 h 03,6	58° 09'	0 h 05,4	58° 21'	1,42	140	6,5/7,3	G
011 652	—	Cas	1 h 11,6	60° 41'	1 h 13,8	60° 52'	0,47	41	8,2/8,2	F
037 878	2 668	And	2 h 10,8	47° 15'	2 h 13,1	47° 25'	1,08	270	6,5/7,1	F
056 320	3 926	Per	3 h 14,5	38° 27'	3 h 16,8	38° 35'	0,85	263	7,7/8,2	G
056 936	4 872	Per	4 h 00,7	39° 22'	4 h 03,1	39° 28'	0,97	71	7,4/8,9	G
093 896	—	Tau	4 h 19,9	14° 56'	4 h 21,9	15° 01'	1,01	81	7,4/8,6	F
013 482	—	Cam	5 h 20,0	63° 20'	5 h 23,3	63° 22'	0,76	125	7,7/8,0	G
078 540	8 589	Gem	6 h 33,3	27° 19'	6 h 35,5	27° 18'	0,58	317	7,1/8,7	G
079 170	9 532	Gem	7 h 09,7	27° 19'	7 h 11,9	27° 15'	1,31	318	7,2/7,2	F/A
079 645	11 141	ζ ₁ Cnc	8 h 09,3	17° 48'	8 h 11,3	17° 42'	0,69	235	5,7/6,0	G
079 646	11 141-2	ζ ₂ Cnc	8 h 09,3	17° 48'	8 h 11,3	17° 42'	5,81	84	5,1/6,0	G
061 411	12 875	Lyn	9 h 17,9	38° 24'	9 h 20,0	38° 15'	1,07	262	6,5/6,7	F
099 032	14 090	Leo	10 h 13,5	17° 59'	10 h 15,5	17° 49'	0,78	218	7,2/7,4	F
099 587	15 652	ι Leo	11 h 21,3	10° 48'	11 h 23,1	10° 37'	1,40	130	4,1/7,3	F
082 293	16 911	Com	12 h 21,9	25° 52'	12 h 23,7	25° 40'	1,56	326	6,7/7,7	A
083 011	18 670	Boo	13 h 46,8	27° 14'	13 h 48,4	27° 03'	3,41	163	7,2/7,5	K
120 370	19 233	Vin	14 h 12,8	3° 22'	14 h 14,6	3° 12'	1,14	244	7,7/7,8	F
120 651	19 886	Boo	14 h 43,8	9° 51'	14 h 45,5	9° 43'	1,51	89	7,7/8,3	G
120 673	19 934	Vir	14 h 46,4	6° 10'	14 h 48,1	6° 01'	0,72	89	7,0/7,0	F
101 273	20 032	Boo	14 h 51,0	15° 54'	14 h 52,7	15° 46'	1,14	169	6,9/7,6	F
083 756	20 576	CrB	15 h 16,2	27° 01'	15 h 17,6	26° 54'	1,42	256	7,3/7,3	F
102 200	22 166	Her	16 h 26,7	18° 31'	16 h 28,2	18° 27'	1,69	129	7,7/7,8	K
084 655	22 715	Her	16 h 49,8	28° 45'	16 h 51,2	28° 41'	1,39	91	6,8/8,2	F
017 285	22 881	Dra	16 h 56,2	65° 07'	16 h 56,3	65° 04'	0,45	69	7,1/7,3	F
160 405	—	Oph	17 h 12,8	-10° 15'	17 h 14,7	-10° 17'	0,55	208	8,0/8,0	F
086 224	25 407	Her	18 h 33,4	23° 34'	18 h 34,9	23° 36'	0,66	7	6,5/6,6	G
067 310	25 667	ε ₁ Lyr _A	18 h 42,7	39° 37'	18 h 43,8	39° 39'	2,66	354	5,1	A
067 309	25 666	ε ₁ Lyr _B	18 h 42,7	39° 37'	18 h 43,8	39° 39'	2,66	354	6,0	A
067 315	25 668	ε ₂ Lyr	18 h 42,7	39° 34'	18 h 43,9	39° 36'	2,36	82	5,14/5,37	A
068 893	27 432	Cyg	19 h 46,9	35° 11'	19 h 48,2	35° 16'	0,58	160	7,0/7,5	F
126 428	29 276	εEqu ^{D3}	20 h 56,6	4° 06'	20 h 58,3	4° 14'	1,05	286	5,9/6,2/7,2	F
019 257	29 718	Cep	21 h 12,7	64° 12'	21 h 13,4	64° 20'	0,57	253	7,1/7,3	G
052 465	31 930	Lac	22 h 51,4	44° 29'	22 h 53,0	44° 40'	1,10	210	5,8/7,8	A
128 108	32 458	Psc	23 h 16,3	5° 08'	23 h 18,1	5° 19'	1,12	307	9,1/9,7	K
073 656	33 268	And	23 h 56,9	33° 27'	23 h 58,7	33° 38'	1,82	317	6,5/6,7	G

Diese Zusammenstellung von E. REUSSER, Ennetbaden, enthält enge Doppelsterne mit annähernd gleich hellen Komponenten in einem Abstandsbereich, der für viele Amateurteleskope an der Grenze des Auflösungsvermögens liegt. Distanz und Positionswinkel (PW) gelten für 1985.0, die Spektralklassen (Sp.) für den helleren Stern, häufig für beide. Die beiden ersten Kolonnen geben die Objekt-Nummern der entsprechenden Kataloge (SAO = Smithsonian Astrophysical Observatory Star Catalog, GC = General Catalogue von Boss).

sphäre schön sichtbar. Das eigentümliche dabei ist, dass ich diese kleinen Krater am besten sehe, wenn der Terminator etwa über Aristarchus liegt. Ähnliche Verhältnisse finde ich z.B. für die Hadley-Rille vor.

Diejenigen, die beabsichtigen, sich einen Kutter-Schief-spiegler zu bauen oder zu kaufen, möchte ich Okulare mit ei-

ner 31,5 mm-Fassung empfehlen. Besonders für Okulare mit 50 mm Brennweite oder mehr sehe man zu, dass die Feldlinse einen Durchmesser von nicht weniger als 28 mm hat, sonst bekommt man nicht den ganzen Mond ins Gesichtsfeld. Übrigens stimme ich der Anmerkung⁵⁾ in ORION Nr. 176, S. 27 völlig bei und finde, dass ein richtig gemachter Kutter ein for-

midables Instrument ist. Ich habe mit mehreren anderen Teleskopen vergleichen können.»

Aus allen eingegangenen Beobachtungsmeldungen lässt sich die folgende bescheidene Übersicht erstellen:

Instrument Typ	Öffnung in cm	Auflösung (")	
		theoret.	prakt. erreicht
Celestron 8	20,3	0,57	0,8
Celestron 5	12,7	0,91	2,3
Schiefspiegler	11	1,05	1,3
Refraktor	9,5	1,22	2,0
Refraktor	7,5	1,54	2,0
Refraktor	6,8	1,7	2,0
Refraktor	6	1,93	2,0

Diese verhältnismässig wenigen, aber wertvollen Beispiele zeigen, dass man bei guten Luftverhältnissen auch in unseren Gebieten recht nahe an den theoretischen Wert herankommen kann.

Allerdings wird bei sehr schwachen Objekten diese Grenze wieder zunehmend nach oben verschoben. Wir bringen dazu die Auswertung einer Beobachtungsreihe von HAROLD H. PETERSON, die in «Sky and Telescope» vom November 1980 (S. 380) erschienen ist. – Dieser amerikanische Amateur-astronom untersuchte mit einem 3-Zoll-Refraktor (Öffnung 7,6 cm) und einer gleichbleibenden 45fachen Vergrößerung ungefähr 125 Doppelsterne. Seine Ergebnisse stellt er in einer grafischen Darstellung zusammen (Abb. 1). Diese gibt Auskunft über den Abstand der beiden Komponenten (aufgetragen auf der waagrecht Achse) und der Helligkeit des Begleiters (senkrecht aufgetragen). Eine Trennung der beiden Sterne im Teleskop wird mit einem ausgefüllten Kreis festgehalten, eine nicht gelungene Trennung mit einem leeren Kreis. Die eingezeichnete Begrenzungslinie trennt die beiden Bereiche ungefähr ab. Am Verlauf dieser Linie lassen sich zwei Dinge erkennen:

- Bis zu einer Helligkeit hinunter auf ca. Grösse 8.7 werden Paare von etwa 3" Abstand getrennt¹⁾, ²⁾.
- Unterhalb dieser Grenze gilt: Bei zunehmend schwächeren Sternen muss der Abstand immer grösser werden, damit eine Trennung möglich ist. Nahe bei der Grenzhelligkeit des Teleskops sind über 60" nötig!

Allen, die eine ähnliche Untersuchung machen möchten, erteilt H. PETERSON die folgenden Ratschläge:

- Immer das gleiche Okular verwenden, auch wenn dessen Vergrößerung zu schwach sein sollte, um die volle Auflösungskraft des Teleskops auszunützen²⁾.
- Nur bei guter Sicht beobachten, d.h. wenn der Begleiter des Polarsterns (9. Grösse, Abstand ca. 18") im Teleskop gut sichtbar ist.
- Doppelsterne ungefähr zum Zeitpunkt ihrer Kulmination beobachten.

Mit Hilfe eines «Peterson-Diagramms» für das eigene Teleskop liesse sich dann für irgendein Objekt schnell entscheiden, ob es problemlos, schwierig oder überhaupt nicht zu trennen ist.

Abstände von Doppelsternen ändern sich, auch findet man in Sternverzeichnissen nicht selten unterschiedliche Werte³⁾.

Herr E. REUSSER, Trottenstrasse 15, CH-5400 Ennetba-

den, hat für den ORION eine Liste ausgewählter Testobjekte zusammengestellt (Tabelle «Auslese von Doppelsternen als Prüfobjekte»). Er hat für alle Doppelsternpaare die Distanz und den Positionswinkel für 1985.0 berechnet⁴⁾. Nebst den üblichen Äquatorkoordinaten für 1950.0 findet man in der Tabelle auch die Ephemeriden für 1985.0 – wobei auch die Eigenbewegung der Sterne berücksichtigt ist –, was Besitzern von fest aufgestellten Instrumenten das Auffinden der Objekte mit Hilfe der Einstellung an den Teilkreisen erleichtern wird.

Zur Beobachtung selber rät Herr REUSSER: «Zur Prüfung des Teleskops mit Hilfe etwa gleich heller Doppelsterne verwendet man am besten gut korrigierte Okulare und wählt ihre Brennweite so, dass eine 6fache Normalvergrößerung entsteht. Normalvergrößerung = Eintrittspupille des Instruments: Eintrittspupille des Auges, wobei die Eintrittspupille des Auges im Alter von 20 Jahren etwa 8 mm, bei 40 Jahren etwa 6 mm und bei 60 Jahren rund 4 mm beträgt.»

Anmerkungen:

- 1) Dem theoretischen Grenzwert von 1,5" wäre man wohl mit einer etwas stärkeren Vergrößerung noch näher gekommen.
- 2) Welches ist die grösste sinnvolle Vergrößerung bei guten Luftverhältnissen? Ein Praktiker gibt dazu folgende grobe Regel: Maximale Vergrößerung bei Refraktoren = Öffnung in mm mal 2, bei Reflektoren Öffnung in mm mal 1.
- 3) Als Beispiele hierzu haben wir alle in den zitierten Zuschriften genannten Objekte nachfolgend mit Distanzangaben aus verschiedenen Quellen zusammengestellt:

Objekt	Abstand der Komponenten nach:		
	BURNHAMS	WEPNER	Sternen- himmel 1983
Eps 1 Lyr	2.8	1980: 2.68 1985: 2.66	2.7
Eps 2 Lyr	2.2	1980: 2.34 1985: 2.36	2.4
ÖΣ 410 Cyg	0.8		0.8
Kastor	1.8	1980: 2.22 1985: 2.59	2.5
Σ 2094	1.1		1.3

- 4) Die Bahnelemente als Berechnungsgrundlage stammen aus «Atlas of the Heavens-II» von ANTONIN BECVAR.

Adresse des Verfassers:

E. LAAGER, Schlüchtern 9, 3150 Schwarzenburg.

Erratum

ORION Nr. 200

*Nouveau procédés pour le développement des astrofilms
Neue Verfahren beim Entwickeln von Astrofilmen*

Les deux illustrations (p. 24) ont été interverties. C'est la fig. 1a qui est l'agrandissement du négatif FKT.

Die beiden Bilder (S. 24) sind leider vertauscht worden. Abb. 1a ist die Vergrößerung des FKT-Negativs.