

der berechneten Kugelform höchstens $1.5 \mu\text{m}$ und die Asymmetrien zur optischen Achse nicht mehr als $0.2 \mu\text{m}$ betragen. Linsenabstände sind zum Teil bis auf $1 \mu\text{m}$ und Linsendicken auf wenige hundertstel Millimeter genau einzuhalten.

Mechanische Besonderheiten

Die mechanische Konstruktion musste den besonderen Verhältnissen beim Einsatz dieser Objektive Rechnung tragen. So waren sehr strenge Bestimmungen der NASA zu erfüllen, damit die Objektive die hohen Beschleunigungen und die extremen Druck- und Temperaturschwankungen ohne Schaden überstehen:

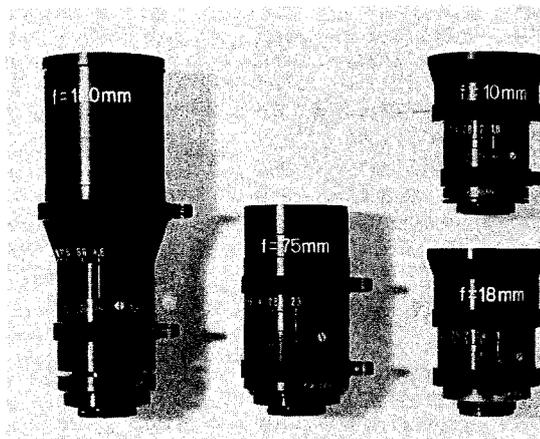
- Linsenfassungen aus Chromnickelstahl mit gleichem Wärmeausdehnungskoeffizient wie Glas;
- Kräftige Bauart, um mechanische Beschädigungen zu verhindern;
- Staubdichte Entlüftungsöffnungen zum Druckausgleich;
- Besonders entwickelter Kitt zum Verkitten der Linsen;
- Blenden- und Distanz-Einstellringe mit vorstehenden Griffen, damit die Betätigung mit dicken Handschuhen möglich ist.

Strenge Prüfung

Ausser der sehr genauen Prüfung der optischen Eigenschaften wird jedes Objektiv weiteren strengen Kontrollen unterworfen. So wird es z. B. auf der Rüttelmaschine während fünf Minuten der 5.5fachen Erdbeschleunigung ausgesetzt, und die Einstellringe müssen auch bei Temperaturen von -40°C und $+70^\circ\text{C}$ leicht zu betätigen sein. Im Ganzen enthält das von der NASA aufgestellte Kontrollblatt 25 verschiedene Prüfungen, die jedes Objektiv zu bestehen hat.

Einsatz der Kern-Objektive im Apollo-Programm

Die Kern-Objektive werden mit der sogenannten «Data-Acquisition»-Filmkamera verwendet. Sie dient dazu, nach einem bis in alle Einzelheiten festgelegten



Die von Kern entwickelte und gebaute Serie von Hochleistungsobjektiven für die in den Apollo-Programmen verwendete 16-mm-«Data Acquisitions»-Filmkamera.

Plan Bewegungsvorgänge im Film festzuhalten, das Verhalten von Menschen und Material im R und auf der Mondoberfläche verfolgen zu können. Diese Informationen leisten wertvolle Hilfe bei Auswertung der Apollo-Ergebnisse und bei der Vorbereitung weiterer Raumfahrt-Projekte.

Bei Apollo 10 waren es vor allem das Verbinden und Trennen von Mondlandefähre (LM) und Raumschiff (CSM) sowie das Rendez-vous-Manöver und das Ankoppeln des LM an das Raumschiff nach erster Mondumkreisung, die in allen Details im Film gehalten wurden. Dabei waren sowohl das Raumschiff als auch das LM mit einer Kamera und Kern-Objektiven ausgerüstet.

Bei Apollo 11 und 12 lag das Schwergewicht «Data Acquisition» naturgemäss auf der Mondlandefähre sowie der Bewegung und den Manipulationen der Astronauten auf der Mondoberfläche.

Adresse des Verfassers: HANS LABHART, c/o Kern & Co 5001 Aarau.

Ergebnisse der Beobachtungen von Bedeckungsveränderlichen

1	2	3	4	5	6	7						
AB And	2 440 542.336	+13353	+0.032	11	RD	b	SV Cam	2 440 515.318	+11361	-0.005	17	H
XZ And	2 440 499.325	+ 5611	+0.074	16	HP	b	SV Cam	528.354	11383	-0.017	13	H
XZ And	541.398	5642	+0.072	10	KL	b	AB Cas	2 440 523.362	+ 5053	+0.006	18	H
XZ And	541.400	5642	+0.074	12	HP	b	RZ Cas	2 440 507.412	+19370	-0.029	16	K
00 Aql	2 440 507.336	+12393½	-0.051	12	KL	a	RZ Cas	507.416	19370	-0.024	11	R
00 Aql	520.269	12419	-0.041	13	KL	a	RZ Cas	507.417	19370	-0.024	17	F
00 Aql	522.291	12423	-0.046	5	KL	a	RZ Cas	513.394	19375	-0.023	14	F
00 Aql	536.233	12450½	-0.041	6	KL	a	RZ Cas	531.328	19390	-0.018	18	F
00 Aql	542.322	12462½	-0.034	7	RD	a	RZ Cas	555.221	19410	-0.030	10	K
V 346 Aql	2 440 523.270	+ 8310	-0.004	7	KL	b	RZ Cas	555.226	19410	-0.025	11	F
CZ Aqr	2 440 537.299	+11082	-0.010	6	KL	b	U Cep	2 440 510.308	+13085	+0.158	12	R
RY Aqr	2 440 531.387	+ 3386	-0.050	6	KL	b	U Cep	510.312	13085	+0.162	14	F
RY Aqr	537.291	3389	-0.047	7	KL	b	U Cep	515.290	13087	+0.154	19	F
AL Cam	2 440 530.376	+10629	-0.092	13	HP	b	U Cep	515.298	13087	+0.161	12	F
							U Cep	520.275	13089	+0.163	13	F
							RW Cet	2 440 541.326	+ 8268	-0.047	8	F

RW Cet	542.298	8269	-0.050	18	KL	a
TW Cet	2 440 507.444	+31089½	-0.007	6	KL	b
TW Cet	527.395	31152½	-0.018	5	KL	b
TW Cet	555.296	31240½	0.000	8	KL	b
TU CMa	2 440 542.664	+12028	+0.040	12	KL	a
BR Cyg	2 440 513.386	+ 5294	+0.005	12	HP	a
V382Cyg	2 440 542.316	+ 6656	-0.010	11	RD	a
DM Del	2 440 542.325	+11696	-0.031	9	RD	a
AI Dra	2 440 498.382	+13230	+0.008	11	HP	a
AI Dra	516.358	13245	+0.002	7	RR	a
AI Dra	516.359	13245	+0.003	7	JK	a
AI Dra	528.370	13255	+0.026	16	HP	a
RY Eri	2 440 509.612	+ 2990	+0.015	14	KL	a
TZ Eri	2 440 527.469	+ 5549	+0.038	12	HP	a
TZ Eri	527.472	5549	+0.042	8	KL	a
WX Eri	2 440 529.487	+15787	+0.014	21	KL	a
WX Eri	557.470	15822	+0.006	12	KL	a
YY Eri	2 440 507.503	+21546	+0.005	12	KL	b
YY Eri	526.637	21605½	+0.010	18	KL	b
YY Eri	548.498	21673½	+0.009	12	KL	b
YY Eri	555.409	21695	+0.008	11	KL	b
YY Eri	557.500	21701½	+0.009	10	KL	b
YY Eri	565.378	21726	+0.011	6	KL	b
YY Gem	2 440 561.459	+17602	+0.010	5	RD	a
SZ Her	2 440 524.262	+ 8768	-0.012	17	KL	a
SZ Her	524.268	8768	-0.007	7	RG	a
SZ Her	542.257	8790	-0.016	18	KL	a
UX Her	2 440 541.277	+13342	-0.042	14	KL	a
CM Lac	2 440 499.307	+ 8396	0.000	16	HP	b
CM Lac	507.328	8401	-0.003	10	RG	b
CM Lac	515.352	8406	-0.002	9	RG	b
CM Lac	515.357	8406	+0.004	17	HP	b
CM Lac	523.370	8411	-0.007	9	RG	b
CM Lac	523.377	8411	0.000	8	HP	b
CM Lac	531.393	8416	-0.007	11	HP	b
RV Oph	2 440 508.310	+ 4478	-0.019	8	KL	a
U Oph	2 440 486.352	+19201	-0.009	13	HP	a
ER Ori	2 440 508.643	+13564½	-0.069	11	KL	b
ER Ori	544.423	13649	-0.067	6	KL	b
ER Ori	555.426	13675	-0.072	10	KL	b
DI Peg	2 440 526.264	+11358	-0.006	21	KL	b
U Peg	2 440 542.260	+19636½	-0.011	5	RD	b
β Per	2 440 523.359	+ 2029	-0.014	10	RG	a
β Per	523.368	2029	-0.005	19	HP	a
AY Pup	2 440 536.630	+30205½	+0.056	7	KL	a
EQ Pup	2 440 542.642	+13025	+0.007	12	KL	a
RT Scl	2 440 555.286	+32877	-0.014	10	KL	b
U Sct	2 440 509.291	+25281	+0.017	11	KL	a
U Sct	530.298	25303	+0.014	8	KL	a
U Sge	2 440 524.299	+ 3376	+0.009	14	KL	b
U Sge	524.300	3376	+0.009	17	HP	b
V 505 Sgr	2 440 507.252	+ 5911	-0.030	9	RG	a
V 505 Sgr	507.253	5911	-0.030	13	HP	a
V 505 Sgr	520.269	5922	-0.025	13	KL	a
V 505 Sgr	520.276	5922	-0.018	12	HP	a
RW Tau	2 440 531.402	+ 8427	-0.076	23	HP	b
RW Tau	531.403	8427	-0.075	12	KL	b
X Tri	2 440 536.348	+ 6012	+0.030	10	KL	a
BU Vul	2 440 528.312	+12180	+0.055	6	AV	a
BU Vul	— 565.298	12245	+0.057	16	KL	a
Z Vul	2 440 507.281	+ 6131	+0.013	16	HP	b

Die Kolonnen bedeuten: 1 = Name des Sterns; 2 = B = heliozentrisches Julianisches Datum des beobachteten Minimums; 3 = E = Anzahl Einzelperioden seit der Initialepoche; 4 = B-R = Differenz zwischen beobachteter und berechneter Minimums-

zeit in Tagen; 5 = n = Anzahl Einzelbeobachtungen, die zur Bestimmung der Minimumszeit verwendet wurden; 6 = Beobachter: RD = ROGER DIETHELM, 8400 Winterthur, RG = ROBERT GERMANN, 8636 Wald, JK = JÜRIG KELLER, 8344 Bäretswil, KL = KURT LOCHER, 8624 Grüt-Wetzikon, HP = HERMANN PETER, 8112 Otelfingen, RR = RENÉ ROSSI, 8304 Wallisellen, AV = ARNOLD VON ROTZ, 8008 Zürich; 7 = Berechnungsgrundlage für E und B-R: a = KUKARKIN und PARENAGO 1958, B = KUKARKIN und PARENAGO 1960.

Reduziert von R. DIETHELM und K. LOCHER

Komet Tago – Sato – Kosaka (1969 g)

Am 10. und 12. Oktober 1969 entdeckten die drei Japaner TAGO, SATO und KOSAKA unabhängig voneinander einen Kometen etwa 10. Grösse im Sternbild Ophiuchus. Die bald in grosser Fülle eintreffenden Beobachtungen liessen erkennen, dass sich der Komet noch lange vor seinem Periheldurchgang befinden musste. Es war also endlich wieder einmal die Gelegenheit vorhanden, einen hellen Kometen zu sehen!

Komet TAGO - SATO - KOSAKA bewegte sich bald nach Süden, durch die Sternbilder Skorpion, südliche Krone ins Teleskop, wo er um Weihnachten eine Helligkeit von 2.8^m erreichte und einen Schweif von 2-3° Länge zeigte. Im Januar 1970 zog er durch die Sternbilder Indus, Kranich, Bildhauer und Walfisch wieder an den Nordhimmel. Nach der untenstehenden Ephemeride, die von BRIAN G. MARSDEN aufgrund von 27 Beobachtungen zwischen dem 13. Oktober und 26. Dezember 1969 berechnet wurde, können wir diesen Kometen im Februar 1970 am Abendhimmel bis nach Mitternacht sogar mit dem Feldstecher in den Sternbildern Widder und Perseus aufsuchen. Im März 1970 wird der Komet schon deutlich schwächer, ist aber zirkumpolar und somit während der ganzen Nacht zu beobachten.

1970	0 ^h ET ~1 ^h MEZ	Rektaszension (1950.0)	Deklination (1950.0)	Helligkeit
Febr.	3.	2 ^h 06.63 ^m	+23°27.8'	
	5.	2 16.97	+26 45.5	5.5 ^m
	7.	2 26.42	+29 32.7	
	9.	2 35.13	+31 54.9	6.1
	11.	2 43.21	+33 56.7	
	13.	2 50.75	+35 42.0	6.6
	15.	2 57.84	+37 13.6	
	17.	3 04.54	+38 33.8	7.1
	19.	3 10.92	+39 44.6	
	21.	3 17.00	+40 47.5	7.6
	23.	3 22.84	+41 43.6	
	25.	3 28.47	+42 34.0	8.0
	27.	3 33.92	+43 19.5	
März	1.	3 39.21	+44 00.8	8.4
	3.	3 44.36	+44 38.4	
	5.	3 49.39	+45 12.8	8.7
	7.	3 54.32	+45 44.3	
	9.	3 59.15	+46 13.4	9.1
	11.	4 03.91	+46 40.2	
	13.	4 08.60	+47 05.1	9.4 ^m
	15.	4 ^h 13.23 ^m	+47°28.2'	

Literatur: IAU-Circ. Nr. 2175, 2183, 2189 und 2197.

NIKLAUS HASLER-GLOOR