Ergänzungen zum Artikel im Orion 195 : Elementare Himmelsmechanik mit dem programmierbaren Taschenrechner TI-59

Autor(en): **Weber, Pierre**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **41 (1983)**

Heft 199

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-899251

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

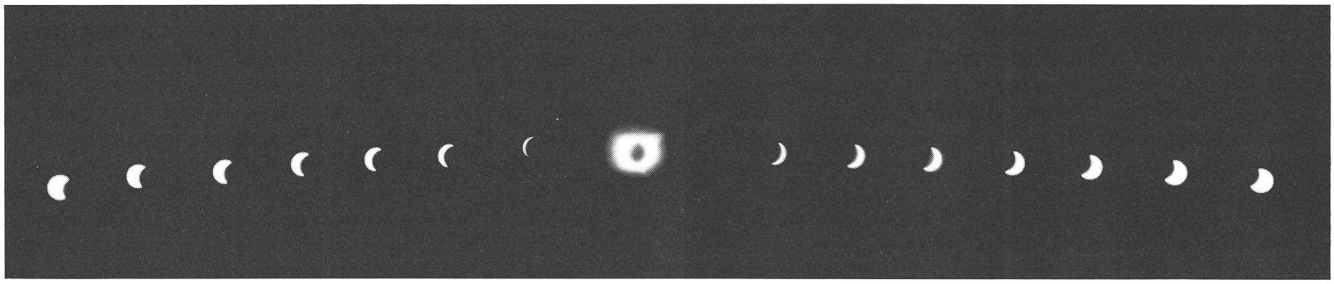

Abb. 4: Mehrfachbelichtung der Finsternis während 2 Stunden mit feststehender Kamera.

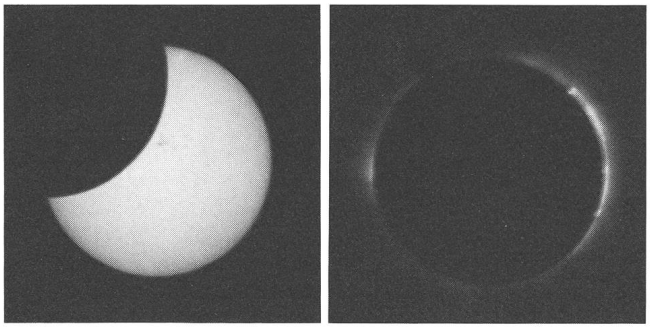

Abb. 1: 45 min nach dem ersten Kontakt von der Bedeckung des zentralen Sonnenflecks.
Abb. 2: Belichtung 1/125″.

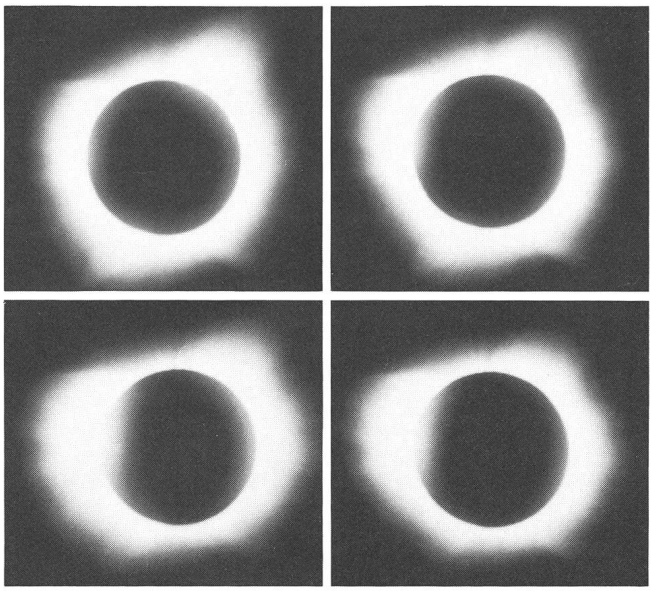

Abb. 3: 4 Aufnahmen mit Polarisationsfilter. Belichtung je 4″ (der Filter gibt eine Lichtabschwächung von ca 1:4).

Auf dem ersten Bild der Totalität sind bei einer Belichtung von 1/125″ am Ostrand der Sonne 3 Protuberanzen zu sehen (Abb. 2).

Nach Aufschrauben eines Polarisationsfilters wurden je 4 Aufnahmen mit 4″ Relichtung gemacht (Abb. 3). Die Polarisationsachse liegt relativ zum Sonnenäquator: links oben 0°, rechts oben 30°, rechts unten 60° und links unten 90°. Gegen Ende der Totalität wurden am Ostrand der Sonne 2 Protuberanzen sichtbar.

Während der Finsternis wurde mit einer zweiten feststehenden Kamera mit 50 mm-Objektiv eine Aufnahmenserie gemacht (Abb. 4). Die erste Aufnahme (rechts) erfolgte genau eine Stunde vor Totalität, dann wurde alle 8 min belichtet bis 12 min vor Totalitätsmitte. Die Serie der 2. partiellen Phase beginnt wieder 12 min, die letzte Aufnahme folgte eine Stunde nach der Totalität. Die partiellen Phasen sind wieder mit Grau-Filter, Absorption 10 000:1, f 11 und je 1/500″ aufgenommen, die Totalität mit f 2.8, 1/15″.

Adresse des Autors:
Urs Straumann, Oscar Frey-Strasse 6, 4059 Basel

Ergänzung zum Artikel im ORION 195

Elementare Himmelsmechanik mit dem programmierbaren Taschenrechner TI-59

7.7 Umwandlung von Koordinaten der Landestopographie in Länge und Breite

Der Sternfreund benötigt für seine Berechnungen den genauen Standort in Länge und Breite. Primär kennt er aber den Standort aus dem Koordinatennetz der Landeskarte. Es ist nun ebenfalls möglich, den nicht unbedeutenden Rechenaufwand programmgesteuert mit dem Taschenrechner vorzunehmen:

Die Schweiz. Landesvermessung verwendet eine schiefachsige, winkeltreue Zylinderprojektion. Dabei werden die Kugelpunkte auf einen Zylinder projiziert, der die Erdkugel auf einer Linie entlang der Linie X = 200000 m berührt, auf welcher mit Y = 600000 die alte Sternwarte Bern lag.

Die abgewickelte Zylinderfläche ist die Kartenebene, wobei sich der Meridian von Bern als eine in Nord-Süd-Richtung verlaufende gerade Linie präsentiert. Die im Kartenmittel-

punkt Bern senkrecht zur x-Achse stehende y-Achse ist das Bild der Berührungsgrosskreises. Alle übrigen Meridiane wie auch die Parallelkreise sind in der Projektion krumme Linien.

Die Umwandlung geschieht mit folgenden Formeln und Konstanten:

$$y = \frac{Y - 600000}{R\,\pi/180} \qquad x = \frac{X - 200000}{R} \qquad 7.1$$

$$\sin(b) = \frac{\cos(b_0) \cdot (e^X - e^{-X}) + 2 \cdot \sin(b_0) \cdot \cos(y)}{(e^X + e^{-X})} \qquad 7{,}2$$

$$\sin(\lambda) = 2 \cdot \sin(y) / [\cos(b) \cdot (e^X + e^{-X})] \qquad 7.3$$

$$\lambda = L_0 + \lambda/1.000729138 \qquad \Phi = B_0 + \phi \qquad 7.4$$

Konstante

Radius d. Projektionskugel	$R = 6378815.9$ m
Ellipsoide Länge von Bern	$L_0 = 7.439583°$
Ellipsoide Breite von Bern	$B_0 = 46.952194°$
Sphärische Breite von Bern	$b_0 = 46.907722°$
Längenverhältnis $\alpha = \lambda/(L-L_0)$	$\alpha = 1.0007291$

$\phi = B - B_0$ = ellips. Breitendiff. gegenüber Bern

$$\phi = 1.001564\,\psi - .000087\,\psi^2 \qquad 7.5$$

$\psi = b - b_0$ = sphärische Breitendiff. gegenüber Bern

$$\psi = \phi/1.001564 + .000087\,\phi^2 \qquad 7.6$$

7.8 Umwandlung von Länge und Breite in Karten-Koordinaten

Für diese Transformation benötigen wir noch die folgenden Formeln:

$$\lambda' = \alpha(\lambda - L_0) \qquad 7.7$$

$$b = b_0 + \psi \qquad 7.8$$

$$\phi' = \Phi - B_0 \qquad 7.9$$

$$x' = \sin(b) \cdot \cos(b_0) - \cos(b) \cdot \sin(b_0) \cdot \cos(\lambda') \qquad 7.10$$

$$x = \ln[1 + x')/(1 - x')]/2 \qquad 7.11$$

$$\sin(y) = \cos(b) \cdot \sin(\lambda') \cdot (e^X + e^{-X})/2 \qquad 7.12$$

$$Y = yR\,\pi/180 + 600000 \qquad 7.13$$

$$X = xR + 200000 \qquad 7.14$$

Beide Umwandlungen lassen sich in ein Programm zusammenbauen. Der vollständige Ausdruck folgt nachstehend. Man beachte dabei, dass die Bereichsverteilung mit dem Befehl 8 *OP 17 geändert werden muss. Dabei werden die Register 60–79 verfügbar, die gemäss der nachfolgenden Liste mit Konstanten gefüllt werden müssen.

Die Eingabe der Karten-Koordinaten erfolgt über die Taste A (XXX XXX) und Taste B (YYY YYY). Der Output auf dem Drucker ist im Format Grad.MinMinSekSek.

Bei der umgekehrten Umwandlung erfolgt die Eingabe der Länge über die Taste D im gleichen Format.

Register m.Konstanten		B e i s p i e l e	
		600000.	
46.95219444	60	200000.	
.00000873397	61	7.26225	LONG
.0000877502	62	46.57079	LAT.
1.001564188	63		
46.90772222	64		
600000.	65	683738.	
.7302543604	66	233925.	
.6831753575	67	8.32455	LONG
6378815.904	68	47.15074	LAT.
111331.3399	69		
1.000729138	70		
7.439583333	71		
		8.376	LONG
2020202020.	73	47.19	LAT.
4131220000.	74	690241.	
4313311627.	75	241202.	
1640204130.	76		
26323235.	77		
27133740.	78		
27323122.	79	8.33045	LONG
		47.2238	LAT.
		683941.	
		247842	

Programm 3 : Koordinaten - Umwandlung (Karten-Koord. in Länge u.Breite und vice versa)
TI-59 PC100

000	76	LBL	062	44	SUM	124	42	STO	185	71	SBR	248	02	2
001	99	PRT	063	15	15	125	10	10	186	99	PRT	249	65	×
002	22	INV	064	92	RTN	126	43	RCL	187	88	DMS	250	43	RCL
003	88	DMS	065	76	LBL	127	11	11	188	75	-	251	09	09
004	58	FIX	066	12	B	128	38	SIN	189	43	RCL	252	38	SIN
005	05	05	067	99	PRT	129	55	÷	190	60	60	253	65	×
006	52	EE	068	75	-	130	43	RCL	191	95	=	254	43	RCL
007	22	INV	069	43	RCL	131	16	16	192	42	STO	255	16	16
008	52	EE	070	65	65	132	39	COS	193	08	08	256	39	COS
009	22	INV	071	55	÷	133	65	×	194	55	÷	257	95	=
010	58	FIX	072	03	3	134	02	2	195	43	RCL	258	22	INV
011	32	X:T	073	95	=	135	55	÷	196	63	63	259	38	SIN
012	73	RC*	074	55	÷	136	43	RCL	197	85	+	260	42	STO
013	01	01	075	43	RCL	137	14	14	198	43	RCL	261	11	11
014	69	DP	076	68	68	138	95	=	199	08	08	262	65	×
015	04	04	077	95	=	139	22	INV	200	33	X²	263	43	RCL
016	25	CLR	078	71	SBR	140	38	SIN	201	65	×	264	69	69
017	32	X:T	079	23	LNX	141	55	÷	202	43	RCL	265	85	+
018	69	DP	080	43	RCL	142	43	RCL	203	61	61	266	43	RCL
019	06	06	081	15	15	143	70	70	204	95	=	267	65	65
020	69	DP	082	65	×	144	85	+	205	85	+	268	95	=
021	31	31	083	43	RCL	145	43	RCL	206	43	RCL	269	58	FIX
022	92	RTN	084	67	67	146	71	71	207	64	64	270	00	00
023	76	LBL	085	85	+	147	95	=	208	95	=	271	99	PRT
024	11	A	086	43	RCL	148	71	SBR	209	42	STO	272	43	RCL
025	99	PRT	087	66	66	149	99	PRT	210	16	16	273	12	12
026	75	-	088	65	×	150	43	RCL	211	38	SIN	274	65	×
027	43	RCL	089	43	RCL	151	10	10	212	65	×	275	43	RCL
028	65	65	090	11	11	152	71	SBR	213	43	RCL	276	68	68
029	95	=	091	39	COS	153	99	PRT	214	67	67	277	85	+
030	55	÷	092	65	×	154	98	ADV	215	75	-	278	43	RCL
031	43	RCL	093	02	2	155	92	RTN	216	43	RCL	279	65	65
032	69	69	094	95	=	156	76	LBL	217	16	16	280	55	÷
033	95	=	095	55	÷	157	13	C	218	39	COS	281	03	3
034	42	STO	096	43	RCL	158	98	ADV	219	65	×	282	95	=
035	11	11	097	14	14	159	88	DMS	220	43	RCL	283	99	PRT
036	07	7	098	95	=	160	32	X:T	221	66	66	284	22	INV
037	09	9	099	22	INV	161	07	7	222	65	×	285	58	FIX
038	42	STO	100	38	SIN	162	09	9	223	43	RCL	286	92	RTN
039	01	01	101	42	STO	163	42	STO	224	09	09	287	76	LBL
040	25	CLR	102	16	16	164	01	01	225	39	COS	288	15	E
041	92	RTN	103	75	-	165	25	CLR	226	95	=	289	98	ADV
042	76	LBL	104	43	RCL	166	32	X:T	227	42	STO	290	43	RCL
043	23	LNX	105	64	64	167	71	SBR	228	06	06	291	77	77
044	42	STO	106	95	=	168	99	PRT	229	85	+	292	69	DP
045	12	12	107	42	STO	169	88	DMS	230	01	1	293	01	01
046	94	+/-	108	17	17	170	75	-	231	95	=	294	43	RCL
047	42	STO	109	65	×	171	43	RCL	232	55	÷	295	76	76
048	13	13	110	43	RCL	172	71	71	233	53	(	296	69	DP
049	22	INV	111	63	63	173	95	=	234	01	1	297	02	02
050	23	LNX	112	75	-	174	65	×	235	75	-	298	43	RCL
051	42	STO	113	43	RCL	175	43	RCL	236	43	RCL	299	75	75
052	14	14	114	17	17	176	70	70	237	06	06	300	69	DP
053	94	+/-	115	33	X²	177	95	=	238	95	=	301	03	03
054	42	STO	116	65	×	178	42	STO	239	23	LNX	302	43	RCL
055	15	15	117	43	RCL	179	09	09	240	55	÷	303	74	74
056	43	RCL	118	62	62	180	25	CLR	241	02	2	304	69	DP
057	12	12	119	95	=	181	92	RTN	242	95	=	305	04	04
058	22	INV	120	85	+	182	76	LBL	243	71	SBR	306	69	DP
059	23	LNX	121	43	RCL	183	14	D	244	23	LNX	307	05	05
060	44	SUM	122	60	60	184	88	DMS	245	43	RCL	308	25	CLR
061	14	14	123	95	=				246	14	14	309	98	ADV
									247	55	÷	310	92	RTN

Adresse des Autors:
PIERRE WEBER, Postfach, 8704 Herrliberg.