

<b>Zeitschrift:</b>	Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Astronomische Gesellschaft
<b>Band:</b>	41 (1983)
<b>Heft:</b>	199
<b>Artikel:</b>	Ergänzungen zum Artikel im Orion 195 : Elementare Himmelsmechanik mit dem programmierbaren Taschenrechner TI-59
<b>Autor:</b>	Weber, Pierre
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-899251">https://doi.org/10.5169/seals-899251</a>

### 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:** 23.01.2026

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

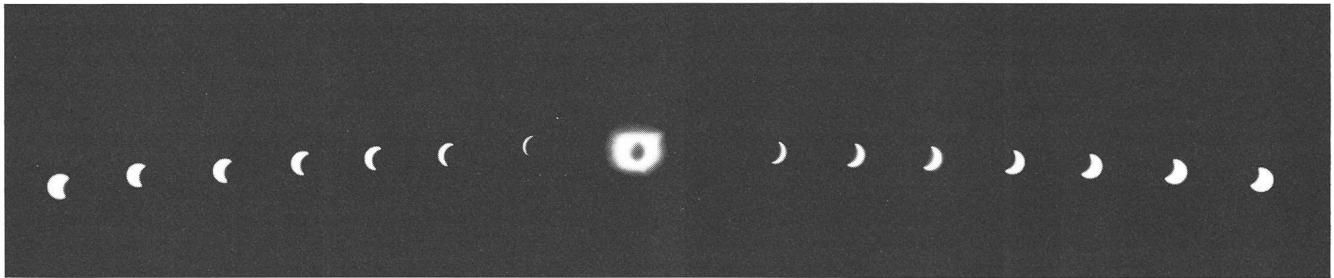


Abb. 4: Mehrfachbelichtung der Finsternis während 2 Stunden mit feststehender Kamera.

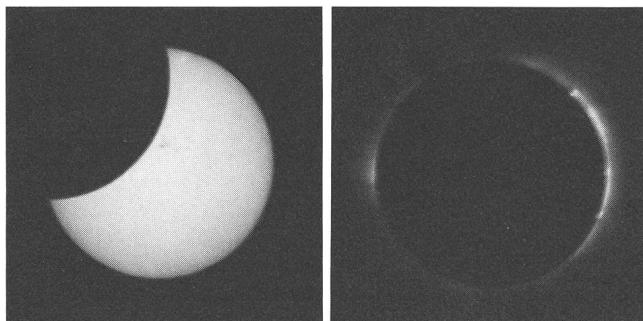


Abb. 1: 45 min nach dem ersten Kontakt von der Bedeckung des zentralen Sonnenflecks.  
Abb. 2: Belichtung 1/125".

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" Belichtung 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

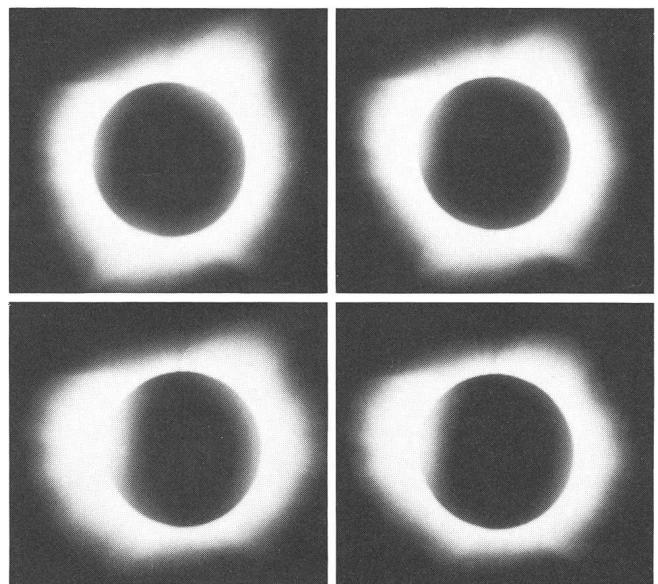


Abb. 3: 4 Aufnahmen mit Polarisationsfilter. Belichtung je 4" (der Filter gibt eine Lichtabschwächung von ca 1:4).

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 = 200 000 m berührt, auf welcher mit Y = 600 000 die alte Sternwarte Bern lag.

Die abgewickelte Zylinderfläche ist die Kartenebene, wo bei 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:

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

$$\sin(b) = \frac{\cos(b_0) \cdot (e^x - e^{-x}) + 2 \cdot \sin(b_0) \cdot \cos(y)}{(e^x + e^{-x})} \quad 7.2$$

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

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

#### Konstante

Radius d. Projektionskugel  $R = 6378815.9 \text{ m}$

Ellipsoide Länge von Bern  $L_0 = 7.439583^\circ$

Ellipsoide Breite von Bern  $B_0 = 46.952194^\circ$

Sphärische Breite von Bern  $b_0 = 46.907722^\circ$

Längenverhältnis  $\alpha = \lambda / (L - L_0)$   $\alpha = 1.0007291$

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

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

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

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

#### 7.8 Umwandlung von Länge und Breite in Karten-Koordinaten

Für diese Transformation benötigen wir noch die folgenden Formeln:

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

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

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

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

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

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

$$Y = yR \pi / 180 + 600000 \quad 7.13$$

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

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	
46.95219444	60	600000.
.0000873397	61	200000.
.0000877502	62	7.26225 LONG
1.001564188	63	46.57079 LAT.
46.9072222	64	
600000,	65	
.7302543604	66	683738.
.6831753575	67	233925.
6378815.904	68	8.32455 LONG
111331.3399	69	47.15074 LAT.
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.
		247942

Programm 3 : Koordinaten - Umwandlung (Karten-Koord. in Länge u.Breite und vice versa) TI-59 PC100									
000 76 LBL	062	44 SUM	124	42 STD	185	71 SBR	248	02 2	
001 99 FRT	063	15 15	125	10 10	186	99 PRT	249	65 ×	
002 23 INV	064	92 RTN	126	43 RCL	187	93 DMS	250	43 RCL	
003 33 DMS	065	76 LBL	127	11 11	188	75 SIN	251	03 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	55 ×	
006 52 EE	068	75 -	130	43 RCL	191	95 =	254	43 RCL	
007 22 INV	069	43 RCL	131	16 16	192	42 STD	255	16 16	
008 52 EE	070	65 65	132	39 CDS	193	08 08	256	39 CDS	
009 22 INV	071	55 +	133	65 ×	194	55 +	257	35 =	
010 58 FIX	072	03 3	134	02 2	195	43 RCL	258	32 INV	
011 32 XIT	073	95 =	135	55 +	196	63 63	259	38 SIN	
012 73 RC*	074	55 +	136	43 RCL	197	85 +	260	42 STD	
013 01 01	075	43 RCL	137	14 14	198	43 RCL	261	11 11	
014 69 DF	076	68 68	138	95 =	199	08 08	262	65 ×	
015 04 04	077	77 77	139	22 INV	200	33 ×	263	43 RCL	
016 23 CLR	078	71 SBR	140	99 SIN	201	55 ×	264	69 69	
017 32 XIT	079	23 LNX	141	55 +	202	43 RCL	265	85 +	
018 69 DF	080	43 RCL	142	43 RCL	203	61 61	266	43 RCL	
019 06 06	081	15 15	143	70 70	204	35 ×	267	55 15	
020 69 DF	082	65 ×	144	85 +	205	85 +	268	68 68	
021 31 31	083	43 RCL	145	43 RCL	206	43 RCL	269	53 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	59 PRT	
024 11 R	086	43 RCL	148	71 SBR	209	42 STD	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 CDS	153	99 PRT	214	67 67	277	85 +	
030 55 =	092	43 RCL	154	98 INV	215	75	278	43 RCL	
031 43 RCL	093	02 2	155	92 RTN	216	43 RCL	279	55 65	
032 23 LNX	094	95 =	156	76 LBL	217	16 16	280	55 65	
033 99 =	095	55 +	157	13 C	218	39 CDS	281	03 03	
034 42 STD	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 72	098	95 =	160	32 XIT	221	66 66	284	22 INV	
037 09 9	099	23 INV	161	07 7	222	65 ×	285	58 FIX	
038 42 STD	100	38 SIN	162	09 9	223	43 RCL	286	92 RTN	
039 01 01	101	42 STD	163	42 STD	224	09 09	287	76 LBL	
040 25 CLR	102	16 16	164	01 01	225	39 CDS	288	15 E	
041 92 RTN	103	75 -	165	25 CLR	226	95 =	289	98 ADV	
042 76 LBL	104	43 RCL	166	32 XIT	227	42 STD	290	43 RCL	
043 23 LNX	105	64 64	167	71 SBR	228	06 06	291	77 77	
044 42 STD	106	95 =	168	99 RTT	229	85 +	292	69 DP	
045 12 12	107	42 STD	169	99 DMS	230	01 1	293	00 01	
046 94 +	108	17 17	170	75	231	95 =	294	43 RCL	
047 42 STD	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 STD	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 34 +/-	115	33 X	177	95 =	238	95 =	301	03 03	
054 42 STD	116	65 ×	178	42 STD	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 42 12	119	95 =	181	92 RTN	242	95 =	305	04 04	
058 22 INV	120	65 +	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	98 DMS	245	43 RCL	308	55 DR	
061 14 14	123	95 =	185	14 14	246	14 14	309	00 01	
					247	55 +	310	92 RTN	

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