

Aufgaben- und Beobachtungspraktikum zur Sonne¹

Aufgabenpraktikum zur Sonne

Aufgabenstellung

Ermitteln Sie die Sonnenaktivität durch Zeichnen von Relativzahlkurven für Sonnenflecken. Klassifizieren Sie Sonnenflecken nach der Methode von Waldmeier.

Theoretische Hinweise

- Bestimmung der *Sonnenfleckenrelativzahl* mit der Formel $R = 10 \cdot g + f$, wobei g die Anzahl der Gruppen und f die Anzahl aller Einzelflecken angibt.
- *Sonnenfleckenzyklus*: Aus den täglich bestimmten Relativzahlen werden Monatsmittel gebildet. Trägt man diese für einen genügend großen Zeitraum in ein Diagramm ein, so ergibt sich eine unregelmäßige Schwankung der Monatsmittel.

Da die echte Schwankung langperiodisch ist, muss man alle kurzzeitigen Schwankungen (Störungen) ausgleichen, um sie zu erkennen. Deshalb berechnet man aus den Monatsmitteln die so genannten ausgeglichenen Monatsmittel: Seien R_1, R_2, \dots, R_{13} die Relativzahlen von 13 aufeinanderfolgenden Monaten. Damit kann man das ausgeglichene Monatsmittel des siebten Monats berechnen. Es ist das Mittel der Mittelwerte der ersten zwölf und der letzten zwölf Monate:

$$R_7 = \frac{1}{2} * \left[\frac{1}{12} * (R_1 + \dots + R_{12}) + \frac{1}{12} * (R_2 + \dots + R_{13}) \right]$$

Hierdurch werden alle kurzfristigen Schwankungen der Sonnenfleckenhäufigkeit ausgeschaltet. Mit diesen ausgeglichenen Monatsmitteln kann man nun das Jahresmittel bestimmen. Dieses trägt man mit der Zeit als x-Achse in ein Diagramm ein.

- *Sonnenfleckenklassifikation*: Der Schweizer Astronom und Sonnenforscher Max Waldmeier (1912-2000) entwickelte ein Klassifikationsschema für Sonnenflecken (s. Abbildung 1), das als Zürcher Sonnenfleckenskala oder Waldmeier-Klassifikation bekannt ist. Dieses Schema berücksichtigt auch die zeitliche Entwicklung der Sonnenflecken. Bei der Beschreibung von Gruppen auf einem Sonnenbild wird die Bezeichnung der Gruppe und die Anzahl der gezählten Einzelflecken notiert, z.B. bedeutet C 11 eine C - Gruppe mit 11 Einzelflecken.

A		unipolar, ohne Hof
B		bipolar, ohne Höfe
C		bipolar, ein Hof, mit Zwischenflecken
D		bipolar, zwei Höfe, mit einfacher Struktur, mit Zwischenflecken
E		bipolar, zwei Höfe, mit komplexer Struktur, größer als 10°
F		bipolar, fast vollständig mit Höfen umgeben, größer als 15°
G		bipolar, ein oder zwei Höfe, ohne Zwischenflecken
H		unipolar, mit Hof, größer als 2.5°
I		unipolar, mit Hof, kleiner als 2.5°

¹ Quelle: Fuchs, Haupt, Loose; Astronomie IV Klett Studienbücher; Klett-Verlag Stuttgart 1981; S. 48 ff.

Versuchsdurchführung

1. Bestimmen Sie aus den Abbildungen 2 und 3 die Relativzahl für den jeweiligen Tag und klassifizieren Sie die sichtbaren Fleckengruppen nach Waldmeier.
2. In Tabelle 1 sind für die Jahre 1950 und 1951 die Monatsmittel der Relativzahlen angegeben.
 - a) Zeichnen Sie mit diesen Werten eine Kurve der Sonnenaktivität.
 - b) **Zusatzaufgabe für mathematisch engagierte SchülerInnen:** Berechnen Sie für die Monate Juli 1950 bis Juni 1951 die ausgeglichenen Monatsmittel nach der angegebenen Formel und tragen Sie diese in das gleiche Diagramm der Aufgabe a) ein.
 - c) Vergleichen Sie beide Diagramme.
3. In der Tabelle 2 sind die Jahresmittel der ausgeglichenen Relativzahlen von 1921 bis 1951 angegeben.
 - a) Zeichnen Sie mit diesen Werten eine Kurve für die Sonnenaktivität.
 - b) Geben Sie an in welchen Jahren Minima und Maxima auftreten.
 - c) Interpretieren Sie die Kurve in dem Diagramm.

Tabelle 1 Beobachtete Monatsmittel der Jahre 1950/1951

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1950	102	95	110	113	106	84	91	85	51	61	55	54
1951	60	60	56	93	109	101	62	61	83	51	52	45

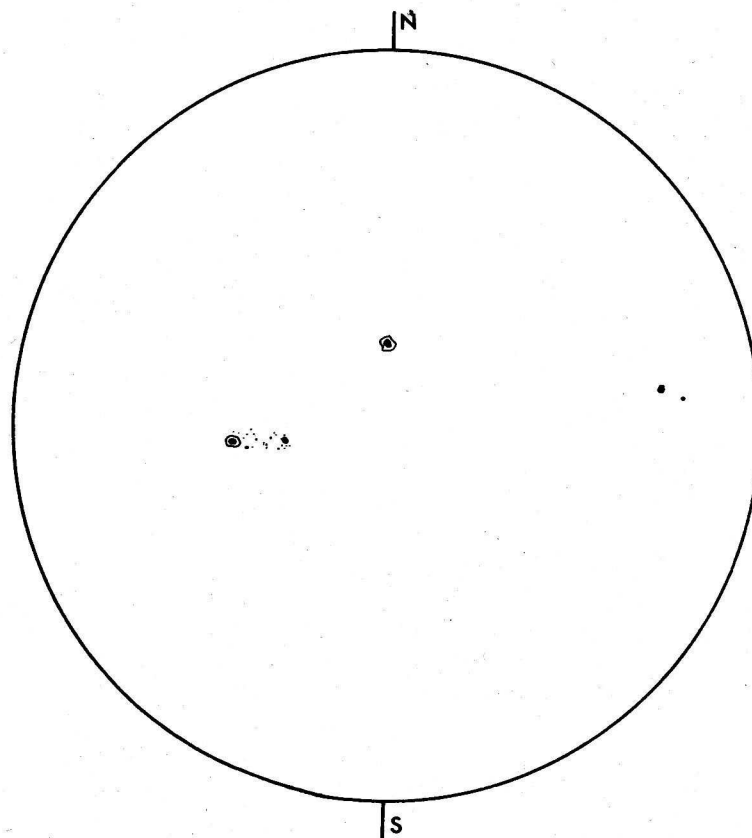


Abb. 2 Zeichnung der Sonne vom 7.8.1973, 11.30 MEZ.
 Instrument: 80 mm Refraktor, Vergrößerung: 62x. Beobachter:
 Peter Fuchs.

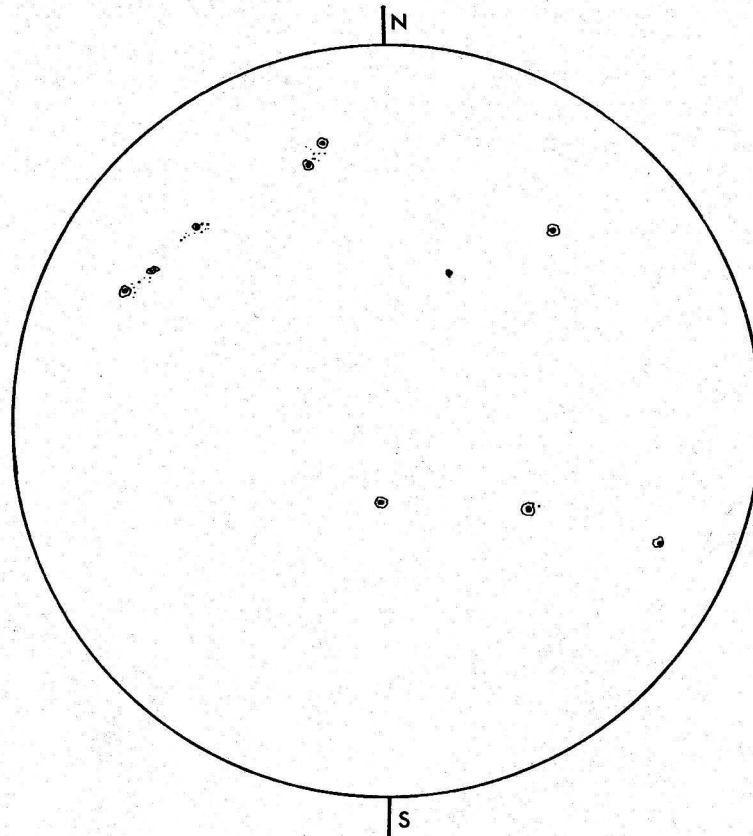


Abb. 3 Zeichnung der Sonne vom 27.2.1978, 9.05 MEZ.
Instrument: 80 mm Refraktor, Vergrößerung: 80x. Beobachter:
Peter Fuchs

Tabelle 2 Ausgeglichenere Jahresmittel von 1921–1951

1921: 27.0	1931: 20.0	1941: 50.4	1951: 70.3
1922: 13.1	1932: 12.0	1942: 34.6	
1923: 6.3	1933: 5.9	1943: 15.3	
1924: 16.8	1934: 8.5	1944: 12.4	
1925: 43.7	1935: 38.8	1945: 36.4	
1926: 66.5	1936: 79.6	1946: 91.7	
1927: 64.3	1937: 113.3	1947: 145.3	
1928: 74.4	1938: 97.7	1948: 130.1	
1929: 56.7	1939: 87.5	1949: 129.6	
1930: 38.8	1940: 66.5	1950: 88.7	

Beobachtungspraktikum zur Sonne

Name:

Datum:

Uhrzeit:

Beobachtungsort:

Durchsicht:

Luftunruhe:

Beobachtung im Weißlicht am Teleskop mit der Projektionsmethode

Technische Daten des verwendeten Beobachtungsinstruments:

Typ des Fernrohrs:

Objektivöffnung:

Objektivbrennweite:

Okularbrennweite:

- Zeichnen Sie das Sonnenbild auf ein weißes Blatt Papier.
- Bestimmen Sie die Relativzahl der Sonnenaktivität und klassifizieren Sie die Sonnenflecken nach Waldmeier.
- Berechnen Sie den Durchmesser von ausgewählten Sonnenflecken oder Gruppen. Dazu müssen Sie den Durchmesser des projizierten Sonnenbildes sowie die Durchmesser der Flecken bzw. Gruppen messen. Leiten Sie anschließend eine Gleichung zur Berechnung des originalen Durchmessers her.

Beobachtung mit dem Sonnenteleskop unter Verwendung eines H_{α} - Filters

Technische Daten des verwendeten Beobachtungsinstruments:

Typ des Fernrohrs: Coronado PST Objektivöffnung: 40 mm

Objektivbrennweite: 400 mm Okularbrennweite: Zoomokular 7mm – 21 mm

Vergrößerung: variabel (ca. 2-fach bis ca. 6-fach)

Mit dem Sonnenteleskop beobachten Sie die Erscheinungen der Sonnenaktivität in der Chromosphäre der Sonne.

- Zeichnen Sie die beobachteten Erscheinungen der Sonnenaktivität in den vorbereiteten Kreis (siehe unten) ein.
- Benennen Sie die von Ihnen beobachteten Phänomene der Sonnenaktivität in Ihrer Skizze.

