

Die Sonnenaktivität im Jahre 1949

Von

M. WALDMEIER

(Mit 2 Abbildungen im Text)

The present paper gives the frequency numbers of sunspots, photospheric faculae and prominences as well as the intensity of the coronal line 5303 Å, all characterizing the solar activity in the year 1949. Table 1 contains the daily values and the monthly means of the sunspot relative-numbers, which are likewise presented in a graphical form in fig. 1. The yearly mean for the relative-numbers is 134.7. Similarly table 2 gives the daily numbers of sunspot-groups and their monthly mean values; the yearly mean of these daily group-numbers is 11.6. In table 5 is given, for every rotation of the year 1949, the surface covered by the photospheric faculae in zones of 5° width in heliographic latitude. The mean extension of the fields of faculae amounted, in 1949, to 21.3 % of the sun's surface. Table 6 gives the monthly means of the daily profile-surfaces of the prominences, whose yearly mean has been found equal to 1964 prominence-units and whose distribution over the 5°-latitude zones is given in table 7. Table 8 contains the mean intensities of the green coronal line 5303 Å from 5° to 5° in heliographic latitude, expressed in arbitrary units. The mean daily sum of the measured intensities from 5° to 5° heliographic latitude was 834.3 for 1949. Finally the distribution of the sunspot-groups, the faculae-areas, the prominences and the 5303-intensities in their dependence on heliographic latitude is demonstrated by fig. 2.

Die vorliegende Veröffentlichung gibt die die Sonnenaktivität charakterisierenden Häufigkeitszahlen der Sonnenflecken, der photosphärischen Fackeln, der Protuberanzen und die Intensität der Koronalinie 5303 Å, für das Jahr 1949. Tabelle 1 gibt die Tageswerte und die Monatsmittel der Sonnenfleckenrelativzahlen, die überdies in Abb. 1 graphisch dargestellt sind. Das Jahresmittel der Relativzahlen beträgt 134.7. In analoger Weise enthält Tab. 2 die Tageszahlen der Fleckengruppen und deren Monatsmittel; das Jahresmittel der täglichen Gruppennzahlen beträgt 11.6. In Tab. 5 sind die in jeder Rotation des Jahres 1949 von den photosphärischen Fackeln bedeckten Flächen für jede 5°-Breitenzone mitgeteilt; die mittlere Bedeckung durch Fackelfelder betrug 1949 21.3 % der Sonnenoberfläche. Tab. 6 gibt die Monatsmittel der täglichen Profilflächensummen der Protuberanzen, deren Jahresmittel 1964 Protuberanzeinheiten beträgt, während Tab. 7 die Verteilung der Protuberanzenprofilflächen auf die 5°-Breitenzonen enthält. In Tab. 8 ist die in willkürlichen Einheiten ausgedrückte mittlere Intensität der grünen Koronalinie 5303 Å von 5° zu 5° heliographischer Breite mitgeteilt. Die mittlere tägliche Summe der von 5° zu 5° heliographischer Breite gemessenen Intensität beträgt im Jahre 1949 834.3. Schliesslich veranschaulicht Abb. 2 die Verteilung der Fleckengruppen, der Fackelflächen, der Protuberanzen und der 5303-Intensität der Korona in Abhängigkeit von der heliographischen Breite.

1. S o n n e n f l e c k e n. In der bisherigen Art wurden an dem Fraunhofer-schen Fernrohr von 8 cm Öffnung bei 64facher Vergrösserung die täglichen Anzahlen der Fleckengruppen (g) und der einzelnen Flecken (f) bestimmt. Von den Zürcher Beobachtungen verblieben nach Ausscheidung der bei schlechter Bildqualität erhaltenen Bestimmungen Fleckenzählungen für 290 Tage. Durch Heranziehung der Beobachtungen der Station Locarno-Monti und derjenigen des Astrophysikalischen Observatoriums Arosa liegen für 352 Tage Fleckenzählungen vor. Diese bilden die Grundlage für die monatlich

herausgegebenen und vom Schweizerischen Kurzwellensender emittierten provisorischen Sonnenfleckenzahlen R , welche folgendermassen definiert sind:

$$R = k (10g + f)$$

wobei k den Reduktionsfaktor auf die Wolfsche Einheit bedeutet. Die provisorischen Relativzahlen werden z. Z. im «Journal of Geophysical Research» publiziert, in «Popular Astronomy», in der «Meteorologischen Rundschau» und in der «Meteorologischen Zeitschrift». Für Tage mit guter Bildqualität sind die so bestimmten R -Werte die definitiven Standardrelativzahlen. Mit diesen werden zunächst die Reduktionsfaktoren der uns von auswärts zugesandten Beobachtungsreihen bestimmt und hernach diese zur Ergänzung unserer eigenen Beobachtungen für Tage ohne oder mit bei schlechter Bildqualität gemachten Beobachtungen verwendet. Nachfolgend sind die Sternwarten und eine Auswahl von Privatastronomen, die uns Sonnenfleckenzahlen mit ihren Reduktionsfaktoren aufgeführt.

a) eigene Beobachtungen:	k
Prof. M. Waldmeier, Zürich und Arosa, Vergr. 64	0.60
H. Müller, Assistent, Zürich, Vergr. 64	0.55
B. Beck, Assistent, Zürich, Vergr. 64 (bis Ende Juli)	0.55
Edith Müller, Assistentin, Zürich, Vergr. 64 (ab August)	0.53
Ing. K. Rapp, Locarno-Monti, Projektionsbild von 25 cm Durchmesser	0.75
b) Beobachtungen auswärtiger Sternwarten:	
Royal Greenwich Observatory, Herstmonceux, Beob. H. Barton	0.86
Observatoire Royal de Belgique, Uccle, Beob. G. Coutrez	0.78
Státné Observatorium Skalnaté Pleso, Beob. A. Bečvar	0.77
Osservatorio Astrofisico, Arcetri-Firenze, Beob. G. Abetti	0.97
Osservatorio Monte Mario, Roma, Beob. G. Armellini, T. Fortini	0.88
Osservatorio Astrofisico, Catania, Beob. E. de Caro	0.90
Observatorio del Ebro, Tortosa, Beob. A. Romanà	1.03
Observatorio Astronomico de Madrid, Beob. E. Gullón	0.76
Observatorio de Cartuja (Granada), Beob. J. A. Burgos	0.71
Observatorio Astronomico de Valencia, Beob. V. Marti, R. Peiro	0.75
National Observatory, Athen, Beob. C. Macris	0.68
Universitätssternwarte Istanbul, Beob. W. Gleissberg	0.96
Astronomisches Institut der Karls-Universität Prag, Beob. E. Bouska	0.57
Astrophysikalisches Observatorium Potsdam, Beob. W. Grotrian, H. Künzel, Brunnkow	0.82
Sternwarte Sonneberg (Thüringen), Beob. P. Ahnert	0.91
Mt. Wilson Observatory, Kalifornien	0.63
Mt. Holyoke College Observatory, South Hadley, Beob. A. Farnsworth	1.06
Carter Observatory, Wellington, Neuseeland, Beob. I. Thomsen	1.06
Tokio Astronomical Observatory Mitaka, Beob. M. Notuki	0.65
Observatoire de Belgrad, Beob. M. Simić, M. Protić, V. Oskanian	0.64
Geophysikalisches Institut, Zagreb, Beob. A. Gilić	1.02
Fraunhofer-Institut, Freiburg i. Breisgau	1.06
c) Beobachtungen auswärtiger Privatastronomen:	
N. J. Heines, Paterson, New Jersey	0.79
H. Luft, New York	0.84
Dr. F. Succi, Roma	0.82

Tabelle 1 Tägliche Sonnenfleckenzahlen R für 1949

Monat Tag	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	108	135	150	148	82	121	156	150	165	73	120	170
2	99	149	160	155	85	125	124	156	163	115	125	158
3	86	179	144	152	121	116	138	120	168	150	120	145
4	88	199	158	176	122	119	100	108	170	196	122	125
5	75	206	168	176	139	120	67	103	166	194	135	106
6	87	218	172	145	141	125	79	80	172	222	125	97
7	91	220	180	147	132	100	86	58	170	190	128	124
8	94	193	172	151	118	108	61	50	160	190	135	120
9	112	190	162	144	114	83	57	45	153	180	157	122
10	118	180	152	139	103	85	52	34	160	166	128	124
11	109	186	156	104	104	102	59	17	170	183	130	137
12	113	200	180	126	72	86	95	56	167	198	133	143
13	122	222	178	130	60	119	107	82	163	182	143	148
14	123	212	168	141	56	114	91	102	160	145	158	105
15	118	221	172	150	69	85	113	148	162	150	128	107
16	140	224	175	130	80	103	113	163	142	145	136	106
17	145	218	182	160	111	86	105	164	174	125	167	96
18	157	222	196	154	111	85	109	158	205	77	172	102
19	177	220	197	158	110	76	136	155	170	58	149	112
20	169	190	210	160	105	83	144	173	164	73	134	88
21	167	157	221	160	100	92	142	140	130	77	160	92
22	153	133	169	155	111	115	150	190	144	113	140	110
23	155	135	153	177	119	139	171	177	138	118	122	103
24	149	140	126	185	140	137	182	158	122	106	156	119
25	145	137	112	177	120	116	187	148	131	95	143	140
26	128	126	110	160	103	164	164	155	106	71	150	129
27	90	140	114	130	114	197	182	160	88	83	170	107
28	86	152	112	122	98	220	164	152	79	88	152	114
29	80	—	90	112	119	224	185	145	50	104	188	101
30	90	—	122	85	120	206	185	133	47	120	180	90
31	119	—	120	—	112	—	196	158	—	92	—	105
Mittel	119.1	182.3	157.5	147.0	106.2	121.7	125.8	123.8	145.3	131.6	143.5	117.6

Dr. W. Malsch, Karlsruhe	0.95
G. W. Bachmann, Stuttgart	0.88
Dr. K. Gerhard, Wolfenbüttel	0.80
K. Haase, Berlin-Grünau	0.82
G. Schirdewahn, Berlin	0.55
Schulsternwarte Bautzen, Beob. F. Nitschmann	0.87
E. Otto, Eilenburg	0.97
G. Schröder, Berlin	0.63
Dr. W. Sandner, Ansbach	0.70
E. Pohl, Berlin	0.84
O. Müller, Hamburg	0.99

Tabelle 2 Tägliche Anzahl der Fleckengruppen im Jahre 1949

Monat Tag	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	10	9	11	15	12	10	15	8	14	6	11	17
2	8	10	13	15	11	11	12	8	15	11	12	13
3	9	11	9	14	11	11	14	8	17	11	11	14
4	10	11	13	16	10	11	10	8	14	14	11	11
5	7	12	15	15	10	12	8	7	13	13	9	11
6	10	13	15	11	12	13	9	8	12	13	8	8
7	9	13	15	11	12	11	10	6	13	10	8	12
8	8	16	15	13	10	12	6	6	14	11	9	12
9	7	16	19	14	10	8	6	5	14	12	11	8
10	11	17	12	15	8	8	6	5	14	12	10	11
11	10	18	11	11	11	11	7	3	13	14	10	12
12	9	20	16	12	9	9	10	7	13	15	10	12
13	13	18	17	11	8	11	10	7	12	15	10	16
14	13	18	16	13	7	12	8	8	12	14	10	11
15	12	16	16	13	7	8	9	12	14	14	10	12
16	9	17	16	12	7	10	9	13	14	13	10	11
17	11	16	16	17	10	7	9	13	13	13	13	10
18	12	17	15	14	8	7	13	14	14	7	15	8
19	13	15	15	13	9	9	16	13	12	6	13	11
20	13	15	18	11	9	9	16	14	13	6	12	10
21	11	15	18	13	8	10	14	10	11	7	16	11
22	13	11	15	13	11	12	15	15	14	9	12	12
23	11	11	14	15	12	13	16	13	12	9	11	9
24	11	13	13	15	15	12	16	12	9	9	14	9
25	11	11	13	15	13	8	18	11	11	9	13	10
26	9	9	12	12	11	13	17	12	8	7	15	10
27	8	13	12	12	13	16	12	12	7	12	15	9
28	9	10	12	11	8	17	9	10	8	9	14	11
29	7	—	11	10	10	17	11	10	6	10	18	10
30	6	—	12	10	7	18	12	11	5	11	21	8
31	9	—	14	—	8	—	12	13	—	9	—	9
Mittel	10.0	14.0	14.2	13.1	9.9	11.2	11.5	9.7	12.0	10.7	12.1	10.9

- R. H. Giese, Dittenheim 1.25
- Astronom. Arbeitsgruppe Hannover, Beob. H. Krüger, Becker 1.02
- F. Kadavý, Praha-Petrin 0.62
- K. Goňa, Praha-Libeň 1.20
- L. Schmied, Kunžak, C.S.R. 0.88
- Dr. A. Duchon, Stefanik Astron. Obs., Presov, C.S.R. 1.24
- B. Sladek, Kladno, C.S.R. 0.88
- P. Kunaver, Ljubljana, Jugoslawien 1.46
- Dr. Sarne, Wien 1.31
- E. Steck, Feldkirch, Österreich 0.92
- H. G. Smith, Columbus Junction, U.S.A. 0.90

In Tab. 1 sind die täglichen definitiven Sonnenfleckenzahlen für 1949 mitgeteilt. Diese beziehen sich im allgemeinen auf 7—8 Uhr Weltzeit des betreffenden Tages; dies trifft im wesentlichen auch für die übrigen europäischen Stationen zu, die zur Deckung unserer Lückentage herangezogen werden. In Abb. 1 ist der Gang der täglichen Relativzahlen dargestellt. Die Pfeile am oberen Rand der Abbildung bezeichnen den Anfang der Rotationsperioden; eine neue Rotation beginnt jeweils, wenn der 0°-Meridian mit dem Zentralmeridian der Sonne zusammenfällt. Die Numerierung der Rotationsperioden entspricht der Carringtonschen Zählart.

Im Jahre 1949 war im allgemeinen die Sonnenaktivität noch sehr hoch und zeigte bis kurz vor Jahresende noch keine anhaltende Abnahme. Zwei Perioden erhöhter Aktivität traten in Erscheinung, die eine Februar/März, die zweite von Ende Juni bis Mitte Oktober. Besonders während dieser beiden Perioden grösserer Aktivität waren die Fleckenherde in Länge unsymmetrisch verteilt, wodurch die 27tägige Rotationsperiode in Erscheinung tritt.

Der Mittelwert der täglichen Sonnenfleckenzahlen für 1949 beträgt:

$$R = 134.7.$$

Er weist gegenüber dem Vorjahr die sehr geringe Abnahme von nur 1.6 Einheiten auf. Fleckenfreie Tage sind nicht aufgetreten.

Der Verlauf der Sonnenaktivität über grössere Zeiträume kann besser als auf Grund der jährlich hier mitgeteilten beobachteten Relativzahlen auf Grund der sog. ausgeglichenen monatlichen Relativzahlen beurteilt werden, welche für die Zeit seit dem letzten Minimum bis über das vergangene Maximum hinaus in Tab. 3 mitgeteilt sind. Es sei a_n die beobachtete Relativzahl für den Monat n , a_{n+1} diejenige für den darauffolgenden Monat usw. Dann ist die ausgeglichene Relativzahl für den Monat $n+6$ definiert durch:

$$\bar{R}_{n+6} = \frac{a_n + 2 \sum_{i=1}^{n+1} a_i + a_{n+2}}{24}$$

Tabelle 3 Die ausgeglichenen monatlichen Relativzahlen 1944—1949

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahresmittel
1944	8.2	7.7	7.8	8.4	8.8	9.2	10.2	11.3	12.3	14.0	16.5	19.0	11.1
1945	21.9	23.8	25.1	28.1	31.7	33.1	34.3	38.6	43.9	48.1	52.1	56.0	36.4
1946	60.6	67.0	72.9	76.8	81.4	88.6	95.3	100.2	104.3	109.6	117.6	126.2	91.7
1947	131.7	136.8	143.4	149.0	151.8	151.7	151.2	148.9	145.5	145.7	146.2	145.3	145.6
1948	144.8	142.8	140.5	138.2	135.8	135.3	136.6	141.1	147.7	148.5	143.9	139.2	141.2
1949	136.6	134.5	133.2	133.0	134.8	136.0							

Man bestimmt somit zunächst die Mittelwerte aus je 12 aufeinanderfolgenden Monaten; das Mittel aus zwei derartigen aufeinanderfolgenden Werten ist die ausgeglichene Relativzahl für den mittleren der 13 verwendeten Monate. Die

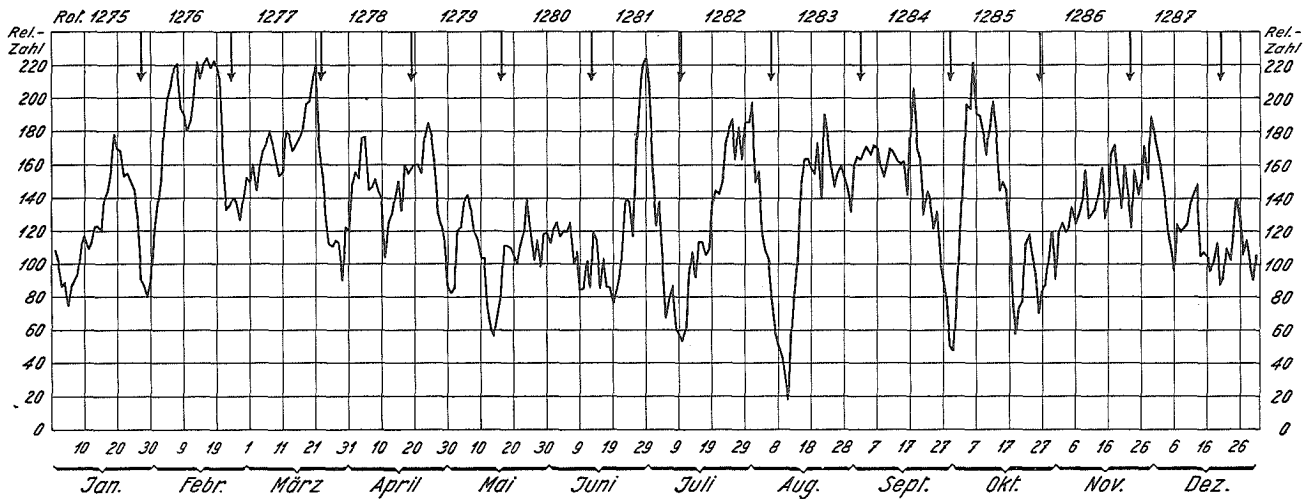


Abb. 1 Die täglichen Sonnenfleckenzahlen im Jahre 1949.

Tabelle 4 Häufigkeit und mittlere heliographische Breite der Fleckengruppen

		I. Quartal	II. Quartal	III. Quartal	IV. Quartal	Jahr 1949
N-Halb- kugel	Anzahl	107	110	111	138	466
	mittlere hel. Breite	14.3 ⁰	14.4 ⁰	13.6 ⁰	14.9 ⁰	14.3 ⁰
S-Halb- kugel	Anzahl	111	90	68	76	345
	mittlere hel. Breite	-12.7 ⁰	-12.9 ⁰	-14.8 ⁰	-13.1 ⁰	-13.2 ⁰

ausgeglichenen Monatsmittel zeigen neben dem Hauptmaximum vom Mai/Juni 1947 ein ausgeprägtes Nebenmaximum im Oktober 1948. Dieses Verhalten ist nicht regelwidrig, indem vom Verfasser¹⁾ schon früher darauf hingewiesen worden ist, dass bei intensiven Sonnenfleckmaxima, wie dem gegenwärtigen, oftmals etwa 2 Jahre nach dem Hauptmaximum ein Nebenmaximum auftritt.

Schliesslich sind in Tab. 2 die täglichen Gruppennzahlen mitgeteilt. Das Jahresmittel derselben beträgt 11.6 und zeigt somit gegenüber dem Vorjahr (11.9) ebenfalls nur eine kleine Abnahme. Wie die Relativzahlen beziehen sich auch die Gruppennzahlen im wesentlichen auf 7—8 Uhr Weltzeit und auf eine Beobachtung bei 64facher Vergrösserung. An jedem Tag wurde nur eine Beobachtung berücksichtigt. Die Zahl der an einem Tag überhaupt, d. h. zu irgendeiner Tageszeit sichtbaren Gruppen kann bei stärkerer Sonnenaktivität gelegentlich um 2—3 grösser sein als die in Tab. 2 angeführte *g*-Zahl.

Die Verteilung der Fleckengruppen nach 5°-Breitenzonen ist in Abb. 2 dargestellt. Das Maximum liegt auf beiden Hemisphären wie im Vorjahr im Intervall von 10—15°, hat sich aber, besonders auf der S-Halbkugel in die Nähe von 10° verlagert. Im Jahre 1949 ist, erstmals in dem laufenden Zyklus, die N-Halbkugel die aktivere gewesen. Von den 811 im Jahre 1949 beobachteten Fleckengruppen traten nach Tab. 4 466 auf der Nord- und 345 auf der Südhalbkugel auf. Der mittlere Abstand der Fleckengruppen vom Sonnenäquator hat auf der N-Halbkugel von 14°.8 im Jahre 1948 auf 14°.3 abgenommen, auf der S-Halbkugel von 14°.2 auf 13°.2. Der Abstand der südlichen Fleckenzone vom Äquator ist während des gegenwärtigen Zyklus stets kleiner gewesen als derjenige der nördlichen, d. h. die südliche war weiter fortgeschritten als die nördliche. Dementsprechend trat auf der südlichen Hemisphäre das Maximum der Gruppennzahlen im Jahre 1947 auf, dagegen auf der nördlichen erst im Jahre 1949. Damit hängt die sehr geringe Abnahme der Gesamtaktivität von 1947 bis 1949 zusammen.

2. Fackeln. Auf den heliographischen Karten der Photosphäre²⁾ für

¹⁾ M. WALDMEIER, Verhandlungen Schweiz. Naturf. Ges. 1935, S. 301.

²⁾ Publ. Eidg. Sternwarte Zürich, IX, Heft 4 (1950).

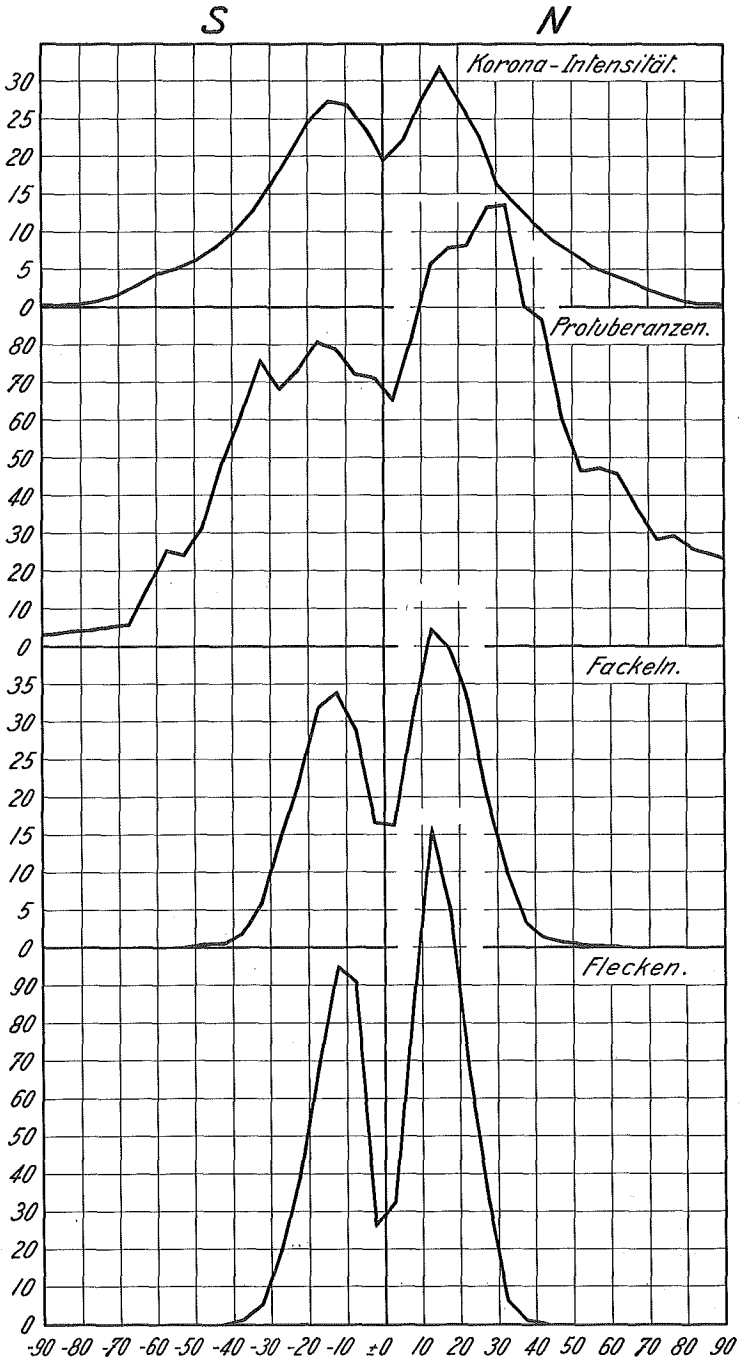


Abb. 2 Die Verteilung der Sonnenfleckengruppen, der photosphärischen Fackeln, der Protuberanzen und der Intensität der Koronallinie 5303 \AA nach heliographischer Breite im Jahre 1949.

Tabelle 5 Breitenverteilung der Fackeln in Fackel-

Rot. Nr.	Südliche Breite														
	70 75	65 70	60 65	55 60	50 55	45 50	40 45	35 40	30 35	25 30	20 25	15 20	10 15	5 10	0 5
1275	—	—	—	—	0	1	0.5	1	4	10.5	22	40	40.5	28.5	16.5
1276	0.5	1	0	0	0	0	0	0.5	4	16.5	34	48.5	53	46	23
1277	—	—	—	—	—	—	0	0.5	8	21	31.5	41	45.5	36	24.5
1278	—	—	—	—	0	1	0.5	1.5	6.5	20	29	46.5	42.5	38.5	20
1279	—	—	—	—	—	0	0.5	1	7	14.5	21	28.5	27	23.5	10
1280	—	—	—	—	0	0.5	0.5	1.5	7.5	16.5	19	27	23	20.5	15
1281	—	—	—	—	—	0	0.5	4	12	14.5	19	28	26.5	24	18
1282	—	—	0	0.5	0	0.5	1	4	8.5	23	23.5	24	23	30	18
1283	—	0	0.5	0	0	1	0.5	4	7	11.5	22	28	30.5	27	14.5
1284	—	0	0.5	0.5	0.5	1	0	2	4.5	15	22.5	32	37	26.5	17
1285	—	—	—	—	—	0	1	6	10	17.5	29	37	44	25	11
1286	—	—	—	—	—	—	0	1.5	5	11	19.5	26	30	27	12.5
1287	—	—	—	—	—	—	0	0.5	4	10.5	17	28	28	27.5	16.5
Mittel	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.4	0.4	2.2	6.8	16.3	23.8	33.4	34.6	29.2	16.6

die Rotationen des Jahres 1949 (Nr. 1275—1287) wurden die eingezeichneten Fackelfelder planimetriert. Als Einheit der Fackelfelder wurde eine Fläche von 25 Quadratgrad der heliographischen Karten gewählt. Die Flächeneinheit beträgt somit in jeder 5°-Breitenzone $\frac{1}{72} = 1.389\%$ der Gesamtfläche dieser Zone. Die Grösse der Flächeneinheit nimmt mit dem Cosinus der heliographischen Breite ab. Für die Rotationen des Jahres 1949 sind die Fackelflächen nach 5°-Breitenzonen in Tab. 5 mitgeteilt, ebenso die Jahresmittelwerte. Bei der Bildung der mittleren heliographischen Breite wurden alle Breitenzonen mit gleich grossem Gewicht versehen, obschon die Gesamtfläche der Zonen mit dem Cosinus der heliographischen Breite abnimmt. Die mittlere Breitenverteilung der Fackelflächen ist überdies in Abb. 2 dargestellt. Das Hauptmaximum liegt in der Zone 10—15°, während es im Vorjahr noch im Intervall 15—20° gelegen hatte. Die mittlere heliographische Breite der Fackeln hat auf der N-Halbkugel von 19°.0 im Jahre 1948 auf 17°.4 abgenommen, auf der S-Halbkugel von —18°.8 auf —16°.1. Die mittlere Bedeckung durch Fackelfelder hat gegenüber 1948 von 19.6% auf 21.3% zugenommen. Diese Zunahme entfällt ausschliesslich auf die Aktivitätssteigerung der Nordhemisphäre, während die Fackeltätigkeit der Südhalbkugel in normaler Weise abgenommen hat. Die Fackelbedeckung der N-Halbkugel betrug 1948 17.9%, 1949 23.8%, diejenige der S-Halbkugel 1948 21.4%, 1949 18.9%.

3. Protuberanzen. In Tab. 6 sind die Monatsmittel der täglichen Profilflächensummen der Protuberanzen mitgeteilt, ausgedrückt in sogenannten Protuberanzenheiten (PE), einer rechteckigen Fläche von der Er-

flächeneinheiten für die Rotationen des Jahres 1949

Nördliche Breite												Mittlere Breite	
0 5	5 10	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50	50 55	55 60	Süd	Nord
10.5	22	39.5	33.5	26.5	20	6	5.5	3	0.5	1	0	15.0	18.0
16	28.5	44.5	48	38	25.5	14.5	4.5	2	0	—	—	14.9	17.7
25.5	33	47	47	40.5	28	18	3	1	0	0.5	0	15.3	17.1
21.5	37	54.5	52	46	26	18.5	3.5	2.5	1	0	—	15.6	17.4
12	29.5	32	30.5	32.5	24	13.5	6	2	1	0	0.5	16.5	18.4
16	30.5	34.5	39	38.5	29.5	17	7.5	1.5	1.5	0	—	16.2	18.7
13.5	22	39	34	30.5	29.5	14	5	1.5	0.5	0	—	16.6	18.5
16	32	46	37	27.5	14	11	6	3	1	1	0.5	17.0	17.2
14	32.5	47.5	51	34.5	10	5	3	3	2.5	1.5	0.5	16.4	16.8
20	40.5	50.5	47	35	15	7.5	2.5	2	1.5	0.5	0	16.0	15.9
12	34.5	47	43	37	19.5	13.5	4.5	0.5	0.5	0	0.5	17.4	17.3
17	29	42	38.5	31.5	20	9	1.5	0	—	—	—	15.3	16.3
16.5	31	39.5	40	38	21	11	2.5	1	0.5	0	—	14.0	17.0
16.2	30.9	43.3	41.6	35.1	21.7	12.2	4.2	1.8	0.8	0.3	0.1	16.0	17.4

streckung 1° (heliozentrisch) in Richtung des Sonnenrandes und von 1" (geozentrisch) in radialer Richtung. Die beigegefügt kleinen Zahlen geben die Anzahl der Beobachtungstage. Die mittlere tägliche Protuberanzenprofilfläche beträgt für das Jahr 1949 1964 PE, gegenüber 2047 im Jahre 1948. Ausschlaggebend für den Rückgang der Protuberanzen-tätigkeit ist das Verschwinden der Polarzone. Im Berichtsjahr wurden in Zürich an 145 Tagen Protuberanzenbeobachtungen erhalten und in Locarno-Monti an 278 Tagen, wodurch zusammen 295 Tage gedeckt sind.

Der Jahresgang der Protuberanzen-tätigkeit weist zwei Maxima auf, das erste im Mai und das zweite August/September. Diese folgen mit der bekannten Verspätung von zirka 2—3 Monaten auf die beiden Perioden erhöhter Fleckentätigkeit von Februar/März und Juli.

In Tab. 7 sind die mittleren täglichen Profilflächensummen der Protuberanzen nach 5°-Breitenzonen (Summen aus E- und W-Rand) mitgeteilt und in Abb. 2 graphisch dargestellt. Wie bei den Flecken und Fackeln überwiegt auch bei den Protuberanzen die N-Hemisphäre, nachdem in den vorangegangenen Jahren stets die S-Halbkugel aktiver gewesen war. Das Hauptmaximum

Tabelle 6 Die Monatsmittel der täglichen Protuberanzen-Profilflächen

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahresmittel
2013 ₂₅	1792 ₂₈	1805 ₂₅	1998 ₂₄	2282 ₁₆	2027 ₂₉	1992 ₂₈	2313 ₂₈	2218 ₂₇	1812 ₂₄	1618 ₁₈	1698 ₂₃	1964 _{29,5}

Tabelle 7 Breitenverteilung der Protuberanzen-Profilflächen für das Jahr 1949

β	0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35	35—40	40—45	45—50	50—55	55—60	60—65	65—70	70—75	75—80	80—85	85—90	0—90
N	65.50	82.14	101.36	105.80	106.61	116.82	117.73	90.14	86.53	60.57	46.32	47.12	45.94	36.61	28.17	29.43	25.09	24.19	1216.1
S	71.53	72.49	79.05	80.95	73.45	68.29	75.83	61.92	49.04	32.05	24.08	25.24	15.26	5.92	5.21	4.57	3.88	3.36	752.1
Σ	137.03	154.63	180.41	186.75	180.06	185.11	193.56	152.06	135.57	92.62	70.40	72.36	61.20	42.53	33.38	34.00	28.97	27.55	1968.2

Tabelle 8 Die Intensität der Koronalinie 5303 Å in Abhängigkeit von der heliographischen Breite

heliogr. Breite	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
Nordseite	19.55	21.87	27.44	31.79	27.41	23.07	16.45	13.63	11.03	8.83	7.33	5.55	4.40	3.45	2.43	1.37	0.66	0.43	0.38
Südseite	19.55	23.89	27.01	27.53	24.59	20.33	16.00	12.40	9.53	7.57	6.10	4.95	4.27	2.92	1.71	0.89	0.39	0.19	0.13
Mittel	19.55	22.88	27.22	29.66	26.00	21.70	16.22	13.01	10.28	8.20	6.71	5.25	4.33	3.18	2.07	1.13	0.52	0.31	0.25

auf der *S*-Halbkugel hat von 87.8 im Jahre 1948 auf 80.9 abgenommen, auf der *N*-Halbkugel dagegen von 81.0 im Jahre 1948 auf 117.7 zugenommen, worin nochmals der parallele Gang von Flecken, Fackeln, Protuberanzen und, wie in Abschnitt 4 gezeigt wird, auch der Koronaaktivität zum Ausdruck kommt. Gegenüber 1948 fällt vor allem das Verschwinden des polaren Maximums auf; während in der südlichen Polarzone die Aktivität praktisch erloschen ist, ist in der nördlichen noch eine gewisse Aktivität, nicht mehr aber ein polares Maximum erkennbar. Klar liegen die Verhältnisse bezüglich der Breitenverteilung auf der nördlichen Halbkugel; das Hauptmaximum bei ca. 30° besitzt den üblichen Abstand von ca. 15° von der Fleckenzone. Eine zweite Aktivitätszone liegt nach Abb. 2 offenbar bei etwa 15° und wird gebildet von den nur in Verbindung mit Fleckengruppen auftretenden Protuberanzen. Das kleine Maximum im Intervall 55° — 60° dürfte als ein Vorläufer der künftigen Polarzone aufzufassen sein. Die drei Protuberanzenmaxima sind auch auf der südlichen Hemisphäre vorhanden bei etwa 15° , 32° und 58° . Bemerkenswert ist, dass die Protuberanzenhauptzone sich gegenüber dem Vorjahr nicht äquatorwärts verschoben hat, sondern ihren Äquatorabstand auf beiden Hemisphären sogar leicht vergrößert hat, so dass sie 1949 noch dieselbe heliographische Breite besitzt wie 1947. Ungewöhnlich ist ferner, dass auf der *S*-Halbkugel das Protuberanzenmaximum der Hauptzone weniger ausgeprägt erscheint als das Protuberanzenmaximum in der Fleckenzone.

4. **Korona.** Die Intensitätsverteilung der grünen Koronalinie 5303 Å konnte auf dem Arosener Observatorium an 109 Tagen beobachtet werden. Die Abhängigkeit der in willkürlichen Einheiten ausgedrückten Intensitäten (die sich auf eine Entfernung von 30—40" vom Sonnenrand beziehen) von der heliographischen Breite ist in Tab. 8 und Abb. 2 dargestellt. Die mittlere tägliche Summe der von 5° zu 5° heliographischer Breite gemessenen Intensitäten beträgt im Jahre 1949 834.3 (1948 1038.0), und zwar auf der *N*-Hemisphäre 434.1 (1948 451.0) und auf der *S*-Hemisphäre 400.2 (1948 587.0). Die Abnahme der Gesamtintensität gegenüber dem Vorjahr entfällt somit fast ganz auf die südliche Hemisphäre. Im Berichtsjahr erscheint somit auch in der Korona die nördliche Hemisphäre als die aktivere. Das Maximum der Intensität weist wiederum eine etwa 3° höhere heliographische Breite auf als dasjenige der Flecken. Die Höhe des Intensitätsmaximums hat auf der südlichen Halbkugel von 30.2 im Jahre 1948 auf 27.5 abgenommen, auf der nördlichen Halbkugel dagegen von 28.8 auf 31.8 zugenommen, worin wiederum wie schon in der Flecken-, Fackel- und Protuberanzenaktivität die Zunahme der Aktivität auf der nördlichen Hemisphäre dokumentiert wird.

Klarer zum Ausdruck kommen die einzelnen koronalen Aktivitätszonen, wenn man nicht das Jahresmittel bildet, wobei feinere Variationen verwischt werden, sondern das Material in kleinere Gruppen unterteilt. Von den 11 Gruppen zu je etwa 10 Einzelbeobachtungen sind in der ersten Spalte der Tab. 9 die mittleren Epochen angegeben, auf welche sich die Beobachtungen

Tabelle 9 Die heliographischen Breiten der Haupt- und Nebenmaxima der 5303-Intensität

Epoche	Nordhalbkugel		Südhalbkugel	
	Nebenzone	Hauptzone	Hauptzone	Nebenzone
1949.03	65°, 50°	15°	-15°	-60°
.09		15°	-10°	
.16		15°	-10°	
.22		15°	-15°	
.26		15°	-10°	
.40		15°	-15°	
.55		20°	-10°	
.59		15°	-5°, -20°	
.63		15°	-10°	
.69		15°	-10°	
.86	10°	-15°	-60°	

beziehen und in den folgenden die heliographischen Breiten der Maxima der Intensitätsverteilungen. Das Maximum der stets vorhandenen Hauptzone liegt auf der N-Halbkugel etwa bei 15°, auf der S-Halbkugel etwa bei 12°. Daneben tritt sporadisch eine Nebenzone bei ca. 60° heliographischer Breite auf, welche erstmals 1948 erschienen ist und damals bei 50—55° lag. Die im letztjährigen Bericht ausgesprochene Vermutung über die Natur dieser Nebenzone sowie ihre zu erwartende Breitenänderung haben sich somit bestätigt. Die im Jahre 1948 noch schwach in Erscheinung getretene Polarzone fehlt im Berichtsjahr ganz.

Eidgen. Sternwarte Zürich, April 1950.