

# Die Sonnenaktivität im Jahre 1952

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 characterising the solar activity in the year 1952. 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 31.5. Similarly table 2 gives the daily numbers of sunspot-groups and their monthly mean values; the yearly mean of these daily group-numbers is 2.7. In table 5 is given, for every rotation of the year 1952, 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 1952, to 6.5 % of the suns surface. Table 6 gives the monthly means of the daily profile-surfaces of the prominences, whose yearly mean has been found equal to 636 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 506.0 for 1952. 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 1952. Tabelle 1 gibt die Tageswerte und die Monatsmittel der Sonnenfleckenrelativzahlen, die überdies in Abb. 1 graphisch dargestellt sind. Das Jahresmittel der Relativzahlen beträgt 31.5. In analoger Weise enthält Tabelle 2 die Tageszahlen der Fleckengruppen und deren Monatsmittel; das Jahresmittel der täglichen Gruppenzahlen beträgt 2.7. In Tabelle 5 sind die in jeder Rotation des Jahres 1952 von den photosphärischen Fackeln bedeckten Flächen für jede 5°-Breitenzone mitgeteilt; die mittlere Bedeckung durch Fackelfelder betrug 1952 6.5 % der Sonnenoberfläche. Tabelle 5 gibt die Monatsmittel der täglichen Profilflächensummen der Protuberanzen, deren Jahresmittel 636 Protuberanzeneinheiten beträgt, während Tabelle 7 die Verteilung der Protuberanzenprofilflächen auf die 5°-Breitenzonen enthält. In Tabelle 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 1952 506.0. 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. Sonnenflecken. In der bisherigen Weise ist die Sonnenfleckenstatistik fortgeführt worden unter Verwendung eines mit Polarisationshelioskop ausgerüsteten Fraunhoferschen Fernrohrs von 8 cm Öffnung bei 64facher Vergrößerung. In Zürich konnten an 290 Tagen Fleckenzählungen vorgenommen werden, während bei Heranziehung derjenigen des astrophysikalischen Observatoriums Arosa und der Station Locarno-Monti 340 Tage gedeckt sind. Überdies sind uns im Berichtsjahre wiederum von zahlreichen Sternwarten und Liebhaberastronomen Sonnenfleckenbeobachtungen regelmässig zugegangen, wodurch für alle Tage mehrfache Beobachtungen vorliegen. Für jeden Tag wird die Anzahl  $g$  der Fleckengruppen bestimmt sowie die Anzahl  $f$  der

im gesamten vorhandenen Einzelflecken. Dabei wird ein alleinstehender Fleck ebenfalls als Gruppe gerechnet. Aus Gruppen- und Fleckenzahl wird die Sonnenfleckenrelativzahl  $R$  nach folgender Formel zusammengestellt:

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

wobei  $k$  den Reduktionsfaktor auf die Wolfsche Einheit bedeutet. Die allein auf Grund der Beobachtungen von Zürich, Arosa und Locarno bestimmten provisorischen Sonnenfleckenrelativzahlen werden fortlaufend im «Journal of Geophysical Research» und in anderen Zeitschriften publiziert sowie jeden Monat vom Schweizerischen Kurzwellensender emittiert. Für Tage, an denen in Zürich bei guter Bildqualität hat beobachtet werden können, sind die erhaltenen Relativzahlen zugleich die definitiven Standardrelativzahlen. Mit diesen werden zunächst die Reduktionsfaktoren der auswärtigen Beobachtungsreihen bestimmt und hernach diese zur Ergänzung unserer eigenen Beobachtungen verwendet für Tage, an welchen die Bildqualität schlecht oder an welchen überhaupt keine Beobachtung möglich gewesen ist. Nachfolgend sind die Sternwarten und eine Auswahl von Privatastronomen, die uns regelmässig ihre Beobachtungsreihen haben zukommen lassen, mit ihren Reduktionsfaktoren aufgeführt.

a) Eigene Beobachtungen:

Prof. Dr. M. Waldmeier, Zürich und Arosa, Vergr. 64	0.60
Dr. H. Müller, Observator, Zürich, Vergr. 64	0.55
A. Lemans, Assistent, Zürich, Vergr. 64	0.55
Ing. K. Rapp, Locarno-Monti, Projektionsbild von 25 cm Durchmesser	0.81

b) Beobachtungen auswärtiger Sternwarten:

Royal Greenwich Observatory, Herstmonceux, Beob. H. Barton	0.78
Observatoire Royal de Belgique, Uccle, Beob. G. Coutrez	0.83
Astrophysikalisches Observatorium Potsdam, Beob. W. Grotrian, H. Künzel, Günzel-Lingner, Brunckow	0.87
Fraunhofer Institut, Freiburg im Breisgau	1.10
Sternwarte Sonneberg, Thüringen, Beob. R. Brandt	0.94
Sonnenobservatorium Kanzelhöhe, Kärnten, Beob. A. Bruzek	1.00
Státne Observatorium, Skalnáté Pleso, Beob. L. Mrkosová-Pajdušáková u. a.	0.85
Astron. Institute of the Charles University, Prag, Beob. J. Bouška	0.61
Observatoire de Belgrad, Beob. M. Protitch u. a.	0.63
Observatorium der Universität Istanbul-Bayazit, Beob. W. Gleissberg, E. Balli-Tüzemen, M. Hotinli, A. Kiral	0.81
Observatoire National, Athen, Beob. D. Elias	0.84
Observatoire National, Athen, Beob. C. Macris, D. Elias, J. Focas	0.83
Osservatorio Astrofisico, Arcetri-Firenze, Beob. G. Abetti	0.96
Osservatorio Astronomico Monte Mario, Roma, Beob. Teresa Fortini	0.80
Osservatorio Astrofisico, Catania, Beob. C. Strano	1.01
Observatorio del Ebro, Tortosa, Beob. A. Romanà	0.87
Observatorio Astronomico, Madrid, Beob. E. Gullón, J. Lagomacini	0.68
Observatorio Astronomico, Valencia, Beob. R. Peiró, V. Martí	0.84
Observatorio Astronomico, Cartuja, Beob. J. A. Burgos	0.60
U. S. Naval Observatory, Washington	0.83
Mt. Holyoke Observatory, South Hadley, Beob. A. Farnsworth u. a.	1.20
Tokyo Astronomical Observatory, Mitaka, Beob. M. Notuki	0.73
Weather Bureau Observatory, Taiwan (Formosa), Beob. Cheng	1.26

Astronomical Observatory, Taipei (Formosa), Beob. Chang-Hsien Tsai	0.97
Carter Observatory, Wellington, New Zealand, Beob. I. L. Thomsen, K. D. Adams	0.88
Carter Observatory, Wellington; Observatory Lower Hutt, Wellington; New Plymouth Observatory; Observatory Kaiapoi, Canterbury; New Zealand	1.12
c) Beobachtungen auswärtiger Privatastronomen:	
N. J. Heines, Paterson, New Jersey, U.S.A.	0.89
Dr. W. Malsch, Amt für Wetterdienst, Karlsruhe	0.95
Dr. W. Sandner, München und Ansbach	0.71
H. A. Luft, New York	0.87
H. Mühle, Berlin, Wilhelm-Foerster-Institut	0.59
B. Brüss, Wilhelm-Foerster-Institut	0.58
W. Fröbrich, Berlin-Rudow	0.72
G. Schröder, Berlin	0.86
Dr. K. Gerhard, Wolfenbüttel, Deutschland	0.85
H. J. Nitschmann, Bautzen, Deutschland	0.78
E. Otto, G. Köppe, Eilenburg, Deutschland	0.97
M. Wendler, Königsbrück	1.14
Astron. Arbeitsgemeinschaft Hannover, Beob. H. Krüger	1.00
Astron. Beobachtungsstation Oelsnitz, Deutschland, Beob. G. Stemmler	1.10
Volkssternwarte Stuttgart, Fr. Dr. H. v. Bronsart	1.00
Dr. Sarne, A. Barner, Wien	1.18
H. Bondy, Flushing, N. Y., U.S.A.	1.10
Dr. A. Duchoň, Stefanik. Astron. Observatorium, Prešov, C.S.R.	0.86
K. Goňa, Kyje, C.S.R.	1.16
Z. Sekanina, Mladá Boleslav, C.S.R.	1.12
F. Kadavý, Praha-Petřin, C.S.R.	1.03
L. Kohoutek, Brno, C.S.R.	0.98
P. Kunaver, Ljubljana, Jugoslawien	1.33
L. Schmied, Kunžak, C.S.R.	0.88
B. Sládek, Kladno, C.S.R.	1.05

In Tab. 1 sind die täglichen definitiven Sonnenfleckenzahlen für 1952 mitgeteilt. Diese beziehen sich im allgemeinen auf 7 bis 8 Uhr Weltzeit des betreffenden Tages. Überdies ist der Verlauf der täglichen Relativzahl in Abb. 1 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 Nummerierung der Rotationsperioden entspricht der Carringtonschen Zählart.

Der Mittelwert der täglichen Sonnenfleckenzahlen für 1952 beträgt:

$$R = 31.5$$

Er weist gegenüber dem Vorjahr eine Abnahme um 37.9 Einheiten auf. Der starke, 1950 einsetzende Rückgang der Sonnenaktivität hat somit im Berichtsjahr weiter angehalten. Nachdem Ende 1950 die drei ersten fleckenlosen Tage aufgetreten waren, im Jahre 1951 aber die Sonne nie ohne Flecken beobachtet wurde, verzeichnet das Berichtsjahr 23 fleckenfreie Tage. Die starke Aktivitätsabnahme der zweiten Hälfte des Jahres 1951 hat sich bis März 1952 fortgesetzt, worauf eine schwache, in den Monaten Juni bis August eine stärkere und im Dezember nochmals eine schwächere Reaktivierung einsetzte. Die

Tabelle 1 Tägliche Sonnenfleckenzahlen  $R$  für das Jahr 1952

Monat Tag	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	66	21	0	28	30	12	59	62	89	20	14	13
2	63	7	0	16	18	19	55	42	75	23	12	12
3	58	7	0	21	9	14	39	35	55	22	7	14
4	40	15	0	26	22	7	31	44	36	42	0	16
5	32	27	9	37	32	7	26	46	35	33	9	29
6	18	31	10	33	34	6	12	43	38	37	13	32
7	27	28	10	37	30	26	13	51	35	37	32	38
8	35	26	23	40	27	21	19	49	14	23	30	43
9	47	30	20	32	23	8	44	57	16	26	30	38
10	43	18	30	30	7	17	52	59	17	24	26	28
11	55	0	38	46	7	10	70	43	7	16	23	31
12	57	16	28	28	6	18	66	54	0	15	16	42
13	61	23	35	22	8	20	72	66	7	15	18	47
14	65	35	25	19	15	22	93	50	0	14	22	63
15	72	44	22	7	14	46	90	44	8	11	23	71
16	70	44	18	8	8	36	85	45	10	10	15	67
17	55	53	20	7	10	45	53	50	11	0	28	70
18	53	52	15	17	18	45	43	43	23	0	35	66
19	44	54	9	33	22	55	23	30	17	12	43	66
20	38	35	0	53	36	57	30	22	20	15	47	50
21	33	28	0	62	26	50	25	28	27	25	42	40
22	12	20	0	52	25	55	9	30	29	27	39	35
23	24	26	0	40	32	70	9	54	42	35	35	35
24	30	17	0	27	31	58	9	69	45	33	30	29
25	32	0	23	20	17	56	17	80	38	37	28	18
26	31	0	30	26	10	56	11	74	38	40	17	30
27	27	0	46	16	43	52	19	90	37	34	14	15
28	19	0	60	17	57	66	23	85	31	33	8	0
29	15	0	71	32	49	63	26	89	28	32	0	0
30	22	—	75	42	36	76	36	83	19	26	7	9
31	17	—	66	—	23	—	60	85	—	22	—	16
Mittel	40.7	22.7	22.0	29.1	23.4	36.4	39.3	54.9	28.2	23.8	22.1	34.3

Rotationsperiode tritt im Frühjahr sowie im letzten Quartal deutlich hervor, und zwar deutlicher in der Wiederkehr der fleckenarmen Stellen der Sonne als in derjenigen der gestörten.

Die tägliche Anzahl der Fleckengruppen ist in Tab. 2 mitgeteilt. Das Jahresmittel derselben beträgt 2.7 gegenüber 5.4 im Vorjahr. Minima der Gruppenzahlen treten im Februar/März und im November auf. Dazwischen liegt in den Monaten Juni bis August eine Periode gesteigerter Aktivität. Wie die Relativzahlen beziehen sich auch die Gruppenzahlen im wesentlichen auf 7 bis 8 Uhr Weltzeit und auf eine Beobachtung bei 64facher Vergrößerung. An jedem Tag wurde nur eine Beobachtung berücksichtigt. Die Zahl der an einem Tag

Tabelle 2 Tägliche Anzahl der Fleckengruppen im Jahre 1952

Monat Tag	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	5	3	0	3	4	2	5	4	5	2	1	1
2	5	1	0	2	3	2	5	3	4	3	1	1
3	6	1	0	2	1	2	4	2	3	2	1	1
4	5	2	0	2	2	1	2	4	3	5	0	2
5	3	4	1	2	3	1	2	5	3	3	1	2
6	2	4	1	1	4	1	1	5	4	3	1	2
7	3	3	1	2	3	3	2	5	5	3	2	2
8	3	3	3	3	3	3	2	5	2	2	2	2
9	5	3	3	3	3	1	3	5	2	2	2	3
10	6	2	4	2	1	2	4	6	2	2	2	2
11	6	0	4	4	1	1	4	4	1	1	2	2
12	5	2	3	1	1	2	3	5	0	1	2	4
13	4	2	3	1	1	2	4	6	1	1	2	5
14	5	2	2	1	2	3	6	3	0	1	2	6
15	6	2	2	1	2	5	6	3	1	1	3	6
16	5	3	2	1	1	4	6	4	1	1	2	6
17	4	3	2	1	1	5	4	4	1	0	1	5
18	4	3	2	2	1	6	3	4	2	0	2	5
19	4	3	1	2	2	6	2	4	3	1	1	5
20	3	3	0	3	3	6	3	2	3	2	1	4
21	3	3	0	5	3	5	3	2	3	1	1	3
22	1	2	0	4	3	6	1	2	3	1	1	3
23	2	3	0	3	4	7	1	5	4	1	2	2
24	3	2	0	3	4	7	1	5	4	2	2	3
25	3	0	2	2	2	7	2	7	3	2	2	1
26	2	0	2	2	1	6	1	6	4	3	2	4
27	2	0	3	2	4	6	2	7	4	2	2	2
28	2	0	5	2	5	6	2	6	4	2	1	0
29	1	0	5	4	4	4	2	5	3	2	0	0
30	2	—	6	5	3	5	2	5	2	2	1	1
31	2	—	5	—	2	—	4	5	—	2	—	2
Mittel	3.6	2.0	2.0	2.4	2.5	3.9	3.0	4.5	2.7	1.8	1.5	2.8

überhaupt, d. h. zu irgendeiner Tageszeit sichtbaren Gruppen kann bei stärkerer Sonnenaktivität gelegentlich um 2 bis 3 grösser sein als die in Tab. 2 angeführte  $g$ -Zahl.

Der Verlauf der Sonnenaktivität über grössere Zeiträume kann besser als auf Grund der beobachteten an Hand der sogenannten ausgeglichenen monatlichen Relativzahlen beurteilt werden, welche anschliessend an die in Nr. 172 der Astron. Mitt. der Eidg. Sternwarte publizierten Werte, für die Zeit seit dem letzten Fleckenmaximum in Tab. 3 mitgeteilt sind. Ist  $R_0$  die beobachtete Relativzahl für einen Monat, so ist die ausgeglichene  $\bar{R}$  für denselben Monat definiert durch:

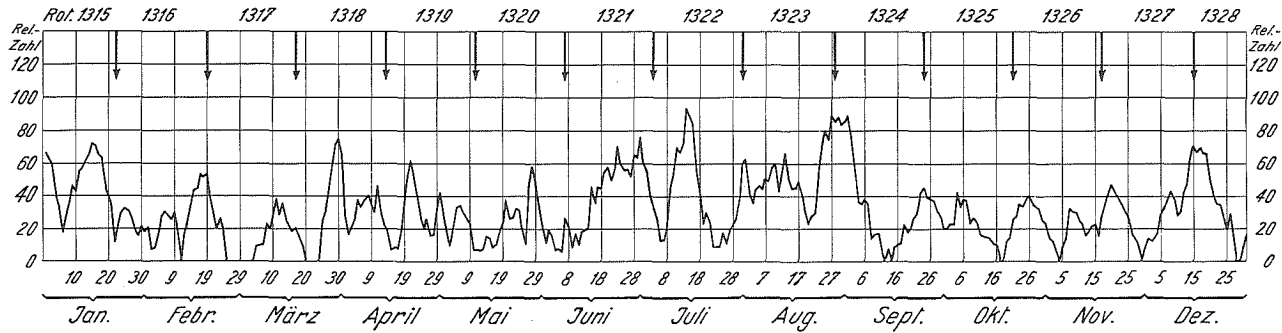


Abb. 1 Die täglichen Sonnenfleckenrelativzahlen im Jahre 1952.

$$\bar{R} = \frac{R_{-6} + R_6 + 2 \sum_{-5}^5 R_n}{24}$$

Dabei bedeutet  $R_n$  die beobachtete monatliche Relativzahl  $n$  Monate nach dem Monat mit der Relativzahl  $R_0$ . 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.

Im Jahre 1952 sind 239 Fleckengruppen beobachtet worden, wobei allerdings jede wiederkehrende Gruppe erneut gezählt worden ist. Das Vorherrschen der Aktivität auf der nördlichen Hemisphäre, das seit 1949 sehr ausgeprägt war, kommt im Berichtsjahr nur noch schwach zum Ausdruck, indem den 124 nördlichen 115 südliche Fleckengruppen gegenüberstehen. Die Aktivität ist somit nahezu ausgeglichen, im zweiten Quartal sogar auf der Südhalbkugel leicht überwiegend, was seit dem III. Quartal 1948 nie mehr vorgekommen war. Auf beiden Hemisphären nimmt die mittlere Breite der Flecken von Quartal zu Quartal ab. Der mittlere Abstand der Fleckengruppen vom Sonnenäquator hat auf der *N*-Halbkugel von  $11.7^\circ$  im Jahre 1951 auf  $10.5^\circ$  abgenommen, auf der *S*-Halbkugel von  $10.5^\circ$  auf  $9.9^\circ$ . Es kommt somit in der Zonenwanderung das Vorseilen der Aktivität der südlichen Hemisphäre noch deutlicher zum Ausdruck als in der Häufigkeit der Fleckengruppen.

Tab. 3 Die ausgeglichenen monatlichen Relativzahlen 1947—1952

Jahr	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahresmittel
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	134.4	130.0	124.4	121.0	119.6	118.0	129.6
1950	115.0	111.9	106.4	99.5	92.9	86.6	82.2	79.0	75.3	72.2	71.4	72.2	88.7
1951	71.7	69.5	69.8	70.7	70.2	69.8	68.6	66.3	63.3	59.2	53.0	46.8	64.9
1952	43.2	42.0	39.5	36.0	33.6	31.9							

Tabelle 4 Häufigkeit und mittlere heliographische Breite der Fleckengruppen

		I. Quartal	II. Quartal	III. Quartal	IV. Quartal	Jahr 1952
<i>N</i> -Halbkugel	Anzahl	32	35	33	24	124
	mittlere hel. Breite	$11.3^\circ$	$10.5^\circ$	$10.0^\circ$	$10.0^\circ$	$10.5^\circ$
<i>S</i> -Halbkugel	Anzahl	30	36	29	20	115
	mittlere hel. Breite	$-11.0^\circ$	$-9.6^\circ$	$-9.5^\circ$	$-9.4^\circ$	$-9.9^\circ$

Tabelle 5 Breitenverteilung der Fackeln in Fackelflächeneinheiten für die Rotationen des Jahres 1952

Rot. Nr.	Südliche Breite																	
	85 90	80 85	75 80	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
1315	—	—	—	—	1	0.5	—	—	—	—	—	0.5	4.5	8	11	8	9	9
1316	—	—	—	1	0.5	—	—	—	2	0.5	1	5	7.5	7.5	8	9	11	8
1317	—	—	1	2	1	0.5	0.5	1	3	1.5	3	3.5	5	8.5	10	13	12	7.5
1318	—	—	1	3	1.5	1	—	1	3	1	0.5	3	6	7	6	9	10	10
1319	—	—	0.5	3	2.5	1.5	1	—	1	1	—	—	3	3	5.5	11	10	14
1320	—	—	0.5	4	4.5	1.5	0.5	—	0.5	0.5	0.5	1	2	3	6	12	16	14
1321	—	—	—	2	3	1	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5	1	6	7	12	12	10
1322	—	—	—	0.5	2	2	0.5	—	0.5	0.5	0.5	0.5	2	6	4.5	8.5	12	9
1323	—	—	—	—	1	2	1	0.5	—	0.5	1	0.5	2	2.5	5.5	15.5	14	7
1324	—	—	—	—	0.5	0.5	1	0.5	—	1	—	0.5	—	1	6	12.5	17	7.5
1325	—	—	—	0.5	2	1.5	—	0.5	1	1.5	1	0.5	2	1.5	5	10	12.5	7
1326	—	—	—	1	1.5	1.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	—	2	4	4	5	4
1327	—	—	—	0.5	1	1.5	—	1	0.5	—	1	1	0.5	1.5	1.5	3	3	3
1328	—	0.5	1	2	3	1.5	—	1	—	0.5	—	1.5	0.5	1	7	12	9	5
Mittel	—	0.04	0.3	1.4	1.8	1.2	0.4	0.5	0.9	0.7	0.7	1.3	2.6	4.2	6.2	10.0	10.9	8.2



Rot. No.	Nördliche Breite																		Mittlere Breite der Hauptzone		Mittlere Breite der Polarzone	
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	Süd	Nord	Süd	Nord
	$\frac{0}{5}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{10}{15}$	$\frac{15}{20}$	$\frac{20}{25}$	$\frac{25}{30}$	$\frac{30}{35}$	$\frac{35}{40}$	$\frac{40}{45}$	$\frac{45}{50}$	$\frac{50}{55}$	$\frac{55}{60}$	$\frac{60}{65}$	$\frac{65}{70}$	$\frac{70}{75}$	$\frac{75}{80}$	$\frac{80}{85}$	$\frac{85}{90}$				
1315	17	17	19	15	4	1	2	2.5	1.5	0.5	1	—	2	1	0.5	—	—	—	o	o	o	o
1316	10	17	19	16	6	3	2.5	2	2	0.5	—	—	0.5	—	—	—	—	—	17.6	14.8	70.8	62.5
1317	11	15	19	11	7	1	2	2.5	2	0.5	1	1.5	3	1	—	—	—	—	18.0	14.4	67.1	60.6
1318	13	12	11	10	7	1.5	0.5	1.5	2	1.5	2	3	3	2	0.5	—	—	—	17.0	14.4	68.2	60.6
1319	15	12	14	14	8	2	1.5	0.5	—	2	1	3	6	5.5	1	—	—	—	12.0	13.7	67.8	63.3
1320	11	9	10	6	5	2	—	—	0.5	0.5	2	4.5	13.5	16.5	6	1	—	—	11.3	12.2	68.6	65.2
1321	6	5	7	7	5	2	—	0.5	0.5	0.5	0.5	2	9	13	8.5	1	—	—	12.9	14.7	66.4	66.9
1322	6	10	11	6	3	2	2	1	—	0.5	0.5	1.5	3.5	12	9.5	2	—	—	12.9	14.0	65.0	68.4
1323	9	11.5	13	7	2	1.5	0.5	—	1	1	0.5	1.5	4	9.5	14	9	2	—	12.3	12.6	61.4	71.1
1324	10	11.5	13	8	3.5	1.5	2	1	0.5	—	—	0.5	3	8	12	9.5	1	0.5	10.7	12.9	59.5	72.2
1325	10	11	13.5	9	3	1.5	1.5	0.5	1	0.5	1	1	3	7.5	14.5	7	1	—	13.7	13.1	64.7	70.8
1326	8	7	11	10	5	2	0.5	0.5	0.5	—	1	2	6.5	10	9.5	3	0.5	—	13.9	13.7	64.5	68.0
1327	10	13.5	10.5	4	3.5	1.5	0.5	0.5	—	0.5	—	1	2.5	4.5	3	1	—	—	15.7	11.4	62.5	67.7
1328	7	9	10	7.5	5	3.5	1	0.5	1.5	1.5	1	1.5	4.5	3	1.5	0.5	—	—	12.6	15.8	68.1	64.2
Mittel	10.2	11.5	12.9	9.3	4.6	1.9	1.2	1.0	0.9	0.7	0.8	1.6	4.6	6.7	5.7	2.4	0.3	0.04	o	o	o	o
																			14.1	13.6	66.3	67.7

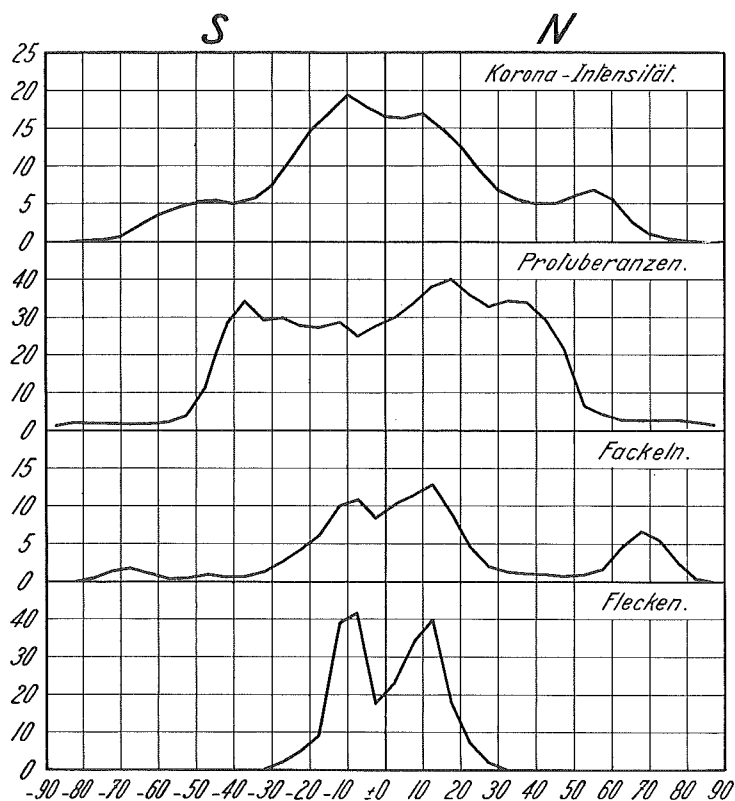


Abb. 2 Die Verteilung der Sonnenfleckengruppen, der photosphärischen Fackeln, der Protuberanzen und der Intensität der Koronalinie 5303 Å nach heliographischer Breite im Jahre 1952.

In der Verteilung der Fleckengruppen nach 5°-Breitenintervallen (Abb. 2) tritt die kleine Differenz der beiden Hemisphären kaum in Erscheinung. Im Intervall 5 bis 10° überwiegt die südliche, in den übrigen Intervallen die nördliche Hemisphäre.

2. Fackeln. Auf den heliographischen Karten der Photosphäre für die Rotationen des Jahres 1952 (Nr. 1315—1328) sind die eingezeichneten Fackelfelder planimetriert worden (Publ. Eidg. Sternwarte Bd. X, Heft 2). Als Flächeneinheit der Fackelfelder wurde eine Fläche von 25 Quadratgrad der heliographischen Karten gewählt. Die Flächeneinheit nimmt mit dem Cosinus der heliographischen Breite ab und beträgt in jeder 5°-Breitenzone  $\frac{1}{72} = 1.389\%$  der Gesamtfläche dieser Zone. Für die Rotationen des Jahres 1952 sind die Fackelflächen nach 5°-Breitenzonen in Tabelle 5 mitgeteilt, ebenso die Jahresmittelwerte. Bei der Bildung der mittleren heliographischen Breite wurden alle Breitenzonen mit gleich grossem Gewicht versehen, obschon die

Tabelle 6 Die Monatsmittel der täglichen Protuberanzen-Profilflächen

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahres- mittel
745 <sub>21</sub>	694 <sub>24</sub>	781 <sub>21</sub>	552 <sub>22</sub>	546 <sub>28</sub>	531 <sub>29</sub>	662 <sub>28</sub>	717 <sub>25</sub>	610 <sub>20</sub>	572 <sub>17</sub>	570 <sub>10</sub>	652 <sub>15</sub>	636 <sub>268</sub>

Gesamtfläche der Zonen mit dem Cosinus der heliographischen Breite abnimmt. Tabelle 5 und besonders die graphische Darstellung der Breitenverteilung in Abb. 2 zeigen neben der Hauptzone die kräftig entwickelte Polarzone der Fackeln. Da unter diesen Umständen die Bestimmung der mittleren Breite aller Fackeln sinnlos geworden wäre, sind in Tabelle 5 die mittleren Breiten getrennt mitgeteilt für die Hauptzone,  $|b| \leq 50^\circ$ , und für die Polarzone  $|b| > 50^\circ$ .

Gegenüber 1951 hat das Fackelmaximum auf der Südhalbkugel sich leicht äquatorwärts verschoben, während dasjenige der Nordhalbkugel nahezu stationär geblieben ist. Beachtlich ist der sehr ähnliche Verlauf der Breitenverteilungen von Flecken und Fackeln. Die mittlere Breite der Hauptzone hat auf der S-Halbkugel von  $15.8^\circ$  im Jahre 1951 auf  $14.1^\circ$  abgenommen, auf der N-Halbkugel von  $21.7^\circ$  (zu gross, weil Polarzone nicht abgetrennt) auf  $13.6^\circ$ . Die mittlere Bedeckung durch Fackelfelder der Hauptzone hat gegenüber 1951 von 11.1 % auf 6.5 % abgenommen, und zwar auf der N-Halbkugel von 13.7 % auf 7.3 % und auf der S-Halbkugel von 8.5 % auf 5.7 %.

Die polare Fackelzone, die schon im Vorjahr aufgetreten war, hat sich stark entwickelt, wobei wie schon 1951 die nördliche Polarzone viel stärker hervortritt als die südliche. Die mittlere Breite dieser Zone beträgt  $66.3^\circ$  auf der südlichen und  $67.7^\circ$  auf der nördlichen Hemisphäre. Gegenüber 1951 scheint sie sich um etwa  $2^\circ$  polwärts verschoben zu haben.

Die Fackeln der Polarzone zeigen eine ganz andere Struktur als diejenigen der Hauptzone. Während diese in Form von Feldern mit ziemlich gut definierten Umrissen auftreten und deshalb ihre Fläche ein geeignetes Mass darstellt für ihre statistische Erfassung, bestehen die polaren Fackeln aus einzelnen Punkten von wenigen Bogensekunden Durchmesser, die über die ganze Zone nahezu regellos verteilt zu sein scheinen. Die Zusammenfassung solcher Fackelpunkte zu Feldern ist ziemlich willkürlich und damit auch die Grösse dieser Fackelflächen. Es ist überhaupt fraglich, ob dieser beobachtungsmässig deutlich hervortretenden Polarzone eine Realität zukommt. Die in Tabelle 5 klar zum Ausdruck kommende jährliche, auf den beiden Hemisphären entgegengesetzt verlaufende Schwankung der Breite der Polarzone, die auf die Änderung der Neigung der Sonnenachse gegen die Verbindungslinie Sonne-Erde zurückzuführen ist, legt es nahe, eher von einer mit Fackelpunkten besetzten Polarkalotte zu sprechen. Die beobachtete Polarzone kommt dann durch die Sichtbarkeitsfunktion der Fackeln zustande, die bei etwa  $70^\circ$  Abstand vom Sonnenzentrum ein scharfes Maximum aufweist.

3. P r o t u b e r a n z e n. Im Berichtsjahr sind in Zürich an 153 Tagen Protuberanzenbeobachtungen erhalten worden und in Locarno an 227 Tagen.

Tabelle 7 Breitenverteilung der Protuberanzen-Profilflächen für das Jahr 1952

$\beta$	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	29.70	33.41	38.02	<b>39.94</b>	35.85	32.51	<b>34.22</b>	33.83	29.16	20.96	6.35	4.19	2.59	2.46	2.38	2.50	2.07	1.60	351.8
S	27.46	24.74	28.58	27.18	27.56	<b>29.57</b>	28.97	<b>33.99</b>	27.54	11.08	3.54	2.13	1.70	1.72	1.70	1.85	2.03	1.16	282.5
$\Sigma$	57.16	58.15	66.60	<b>67.12</b>	63.41	62.08	63.19	<b>67.82</b>	56.70	32.04	9.89	6.32	4.29	4.18	4.08	4.35	4.10	2.76	634.3

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°
Nord	16.5	16.4	<b>16.9</b>	15.1	12.8	9.5	6.8	5.5	5.0	5.1	6.1	<b>6.9</b>	5.8	2.7	1.0	0.4	0.2	0.1	0
Süd	16.5	17.8	<b>19.3</b>	17.0	14.7	10.9	7.4	5.7	5.0	<b>5.5</b>	5.4	4.7	3.7	2.1	0.7	0.2	0.1	0.0	0
Mittel	16.5	17.1	<b>18.1</b>	16.1	13.8	10.2	7.1	5.6	5.0	5.3	5.7	<b>5.8</b>	4.7	2.4	0.9	0.3	0.1	0.0	0

Beide Beobachtungsreihen zusammen, ergänzt durch die Beobachtungen des Observatoriums Arosa, decken 268 Tage. Die von den Protuberanzen (ausserhalb des Sonnenrandes) bedeckten Areale werden in sogenannten Protuberanzen-einheiten (*PE*) ausgedrückt, einer rechteckigen Fläche von der Erstreckung  $1^\circ$  (heliozentrisch) in Richtung des Sonnenrandes und von  $1''$  (geozentrisch) in radialer Richtung. In Tabelle 6 sind die Monatsmittel der täglichen Profilflächensummen mitgeteilt. Die beigefügten kleinen Zahlen geben die Anzahl der Beobachtungstage. Die mittlere tägliche Protuberanzenprofilfläche hat von 781 *PE* im Jahre 1951 auf 636 *PE* abgenommen. In der ersten Jahreshälfte kommt die etwa dreimonatige Verspätung der Protuberanzen gegen die Flecken zum Ausdruck, während in der zweiten Jahreshälfte eher ein paralleler Gang der beiden Erscheinungen vorliegt mit Maximum im August und Minimum im November.

In Tabelle 7 sind die mittleren täglichen Profilflächensummen der Protuberanzen nach  $5^\circ$ -Breitenzonen (Summe aus *E*- und *W*-Rand) mitgeteilt und in Abb. 2 graphisch dargestellt. Wie im Vorjahr zeigt die nördliche Hemisphäre die grössere Protuberanzentätigkeit. Diese weist gegenüber 1951 einen Rückgang von 434.7 auf 351.8 *PE* auf, die südliche einen solchen von 362.5 auf 282.5. Das Hauptmaximum, das wie im Vorjahr in  $15$  bis  $20^\circ$  Breite liegt, ist von 85.6 im Jahre 1951 auf 67.1 zurückgegangen. Bei dem zweiten Maximum im Intervall  $35$  bis  $40^\circ$ , das auf der *N*-Seite bereits im Vorjahre aufgetreten war, handelt es sich um die Protuberanzenzone des kommenden Zyklus. Auffällig ist allerdings die heliographische Breite dieser Zone, die normalerweise in dieser Phase des 11jährigen Zyklus bei  $40$  bis  $50^\circ$  liegt.

4. *Korona*. Die Intensitätsverteilung der grünen Koronalinie  $5303 \text{ \AA}$  konnte auf dem Arosar Observatorium an 54 Tagen beobachtet werden. Die Abhängigkeit der in willkürlichen Einheiten ausgedrückten Intensitäten (die sich auf eine Entfernung von  $30$  bis  $40''$  vom Sonnenrand beziehen) von der heliographischen Breite ist in Tabelle 8 und Abb. 2 dargestellt. Die mittlere tägliche Summe der von  $5^\circ$  zu  $5^\circ$  heliographischer Breite gemessenen Intensitäten beträgt im Jahre 1952 506.0 gegenüber 731.5 im Jahre 1951. Das Maximum der nördlichen Hemisphäre ist von 26.5 auf 16.9 zurückgegangen, dasjenige auf der südlichen von 21.0 auf 19.3. Das Intensitätsmaximum liegt auf beiden Hemisphären bei etwa der Breite  $10^\circ$ ; diese weist also nur eine unbedeutende Abnahme auf gegenüber 1951. Die zu Beginn des Zyklus beträchtliche Breitendifferenz zwischen Korona- und Fleckenzonen ist ständig kleiner geworden und im Berichtsjahr verschwunden.

Die neue polare Aktivitätszone, welche ab 1949 mit zunehmender Deutlichkeit aufgetreten ist, liegt auf der nördlichen Hemisphäre bei  $55^\circ$ , auf der südlichen bei etwa  $47^\circ$ . Da dieselbe im Jahre 1951 auf beiden Hemisphären bei etwa  $60^\circ$  lag, ist eine bemerkenswerte Verschiebung dieser Zone eingetreten. Da auch im letzten Zyklus kurz vor dem Sonnenfleckenminimum, nämlich 1942/43, die Breite der polaren Zone abgenommen hat, dürfte dies eine allgemeine Erscheinung sein.

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

Epoche	Nordhalbkugel		Südhalbkugel	
	Nebenzone	Hauptzone	Hauptzone	Nebenzone
1952.31	50°	—	5°	60°
.46	55°	10°	10°	45°
.56	60°	15°	10°	60°
.60	55°	10°	10°	50°
.81	55°	10°	10°	50°

Klarer als im Jahresmittelwert, in welchem feinere Variationen in der Breitenverteilung verwischt werden können, kommen die einzelnen koronalen Aktivitätszonen zum Ausdruck, wenn man das Material in kleinere Gruppen unterteilt. Von den 5 Gruppen zu je etwa 10 Einzelbeobachtungen sind in der ersten Spalte der Tabelle 9 die mittleren Epochen angegeben, auf welche sich die Beobachtungen beziehen, und in den folgenden die heliographischen Breiten der Maxima der Intensitätsverteilungen. Das Maximum der Hauptzone liegt auf beiden Hemisphären vorwiegend bei 10°, dasjenige der Nebenzone der Nordhalbkugel im Mittel bei 55°, dasjenige der Südhalbkugel bei 53°. Daraus folgt gegenüber dem Vorjahr für die Hauptzone eine Abnahme der heliographischen Breite um 2 bis 3°, für die Nebenzone eine solche von etwa 8°.

Eidgenössische Sternwarte, Zürich, April 1953.