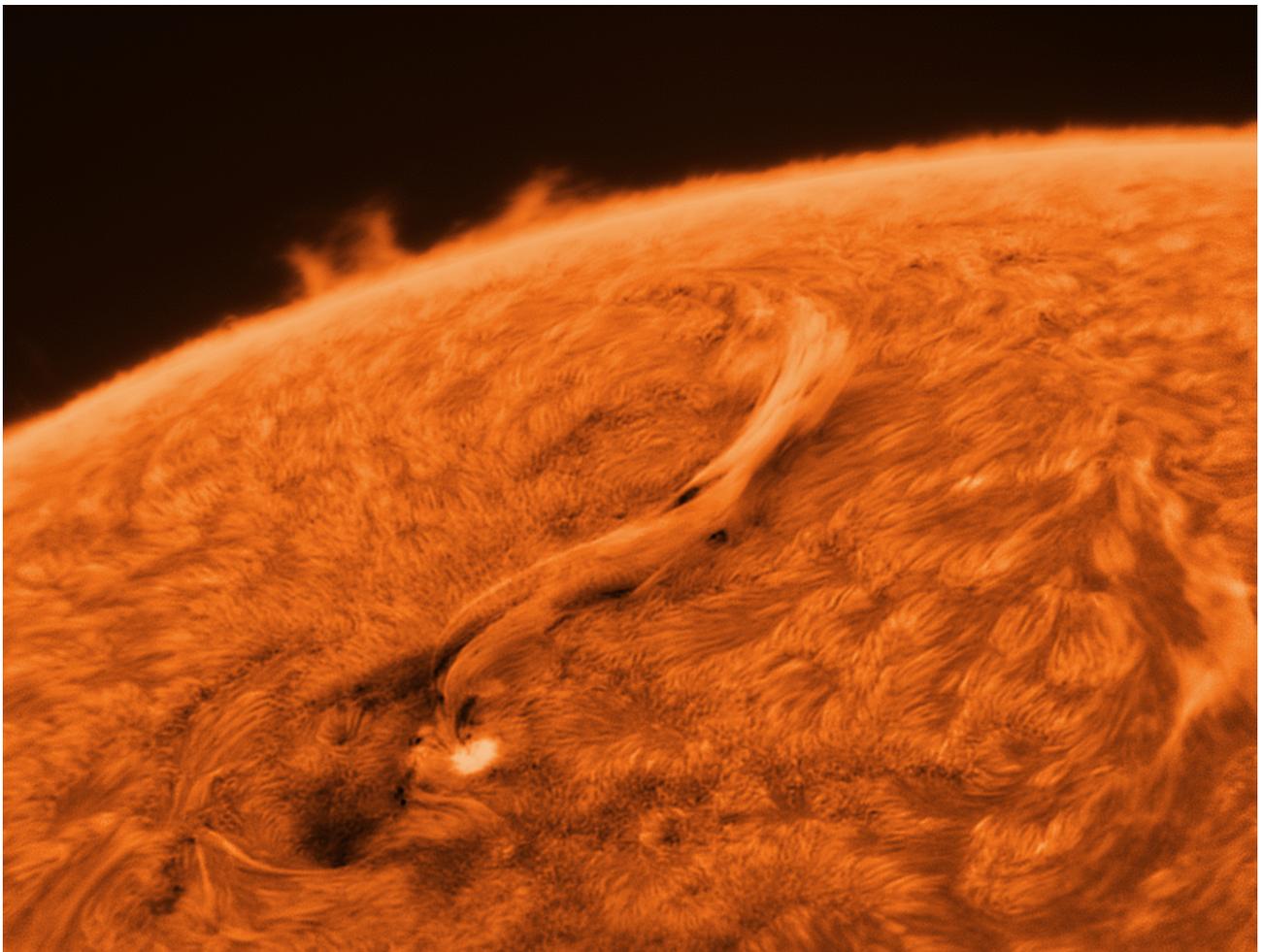


SONNE

MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER



Herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der



ISSN 0721-0094

April 2024

168

SONNE – Mitteilungsblatt der Amateursonnenbeobachter – wird herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der Vereinigung der Sternfreunde e. V. **SONNE** erscheint viermal im Jahr als Online-Veröffentlichung. Das Mitteilungsblatt dient dem Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet der Amateursonnenbeobachtung. Senden Sie Ihre Beiträge, Auswertungen, Erfahrungen, Kritik, neue Ideen, Probleme an **SONNE** zur Veröffentlichung ein, damit andere Sonnenbeobachter davon Kenntnis erhalten und mit Ihnen Kontakt aufnehmen können. **SONNE** wird von den Lesern selbst gestaltet – ohne Ihre Artikel bestände **SONNE** nur aus leeren Seiten! Verantwortlich i. S. d. P. ist immer der Unterzeichnete eines Beitrages, nicht die Redaktion.

Manuskripte und Fotos für Titelbild und Rückseite von SONNE an:

Klaus Reinsch, Gartenstr. 1, D-37073 Göttingen, E-Mail: Redaktion@VdS-Sonne.de.

Bitte zu jedem Foto eine Bildbeschreibung mit Aufnahmedaten (Datum, Uhrzeit, Teleskop, Filter, Kamera, Bildbearbeitung usw.) und Bildorientierung mitschicken!

SONNE im Internet: www.VdS-Sonne.de

Ansprechpartner

Fachgruppenreferent:

Andreas Zunker, Mörikeweg 14, 75015 Bretten, E-Mail: Info@VdS-Sonne.de

Beobachternetz Sonnenfleckenrelativzahlen:

Andreas Bulling, E-Mail: Relativzahl@VdS-Sonne.de

Beobachternetz Fleckenzahl mit bloßem Auge:

Steffen Fritsche, Steinacker 33, D-95189 Köditz, E-Mail: A-netz@VdS-Sonne.de

Beobachternetz Weißlichtfackeln:

Michael Delfs, Waldsassener Str. 23, D-12279 Berlin

Beobachternetz Positionsbestimmung von Flecken:

Klaus-Peter Daub, Hamburg; Heinz Hilbrecht, Schweizerblick 12, D-79725 Laufenburg, E-Mail: Position@VdS-Sonne.de

Lichtbrücken:

Heinz Hilbrecht, Schweizerblick 12, D-79725 Laufenburg, E-Mail: Lichtbruecken@VdS-Sonne.de

Beobachternetz H α -Relativzahl:

Martin Hörenz, Schulzendorf, E-Mail: H-Alpha@VdS-Sonne.de

Sonnenfinsternisse:

Thomas Wolf, c/o Volkssternwarte „Erich Bär“, Stolpener Str. 74, 01454 Radeberg

Titelbild

Ausschnitt der Chromosphäre der Sonne im H α -Licht mit Filament in der AR 3614 am 19.03.2024 um 14:04 Uhr MEZ in einer Wolkenlücke in Mülheim/Ruhr. Aufgenommen mit TS 115 Photoline Refraktor mit D-ERF und Daystar Quark Chromosphere. Kamera ZWO ASI 174 MM. Grundlage ist ein Video mit 2000 Frames je 6 ms, davon die besten 10 % gestackt mit AutoStakkert, verarbeitet mit ImPPG und Affinity Photo.

Autor: Udo Siepmann

Redaktionsschluss für SONNE 169: 31. Juli 2024

Inhalt

Tagungen

Die Sonnetagung 2023 in Osnabrück

von Andreas Zunker 37

Beobachtungspraxis

Meine Erfahrungen beim Zeichnen der Sonne

von Jens Leich 42

Auswertungen

Relativzahlnetz SONNE: 4. Quartal 2023

von Andreas Bulling 45

Jahresbericht 2023 des SONNE-Relativzahlnetzes

von Andreas Bulling 53

Fackelaktivität im 4. Quartal 2023

von Michael Delfs 56

Sonnenflecken mit bloßem Auge 4. Quartal 2023

von Steffen Fritsche 57

Synoptische Karten der Sonnenphotosphäre der synodischen Carringtonrotationen 2279–2281

von Michael Möller 62

Typenstatistik der Rotationen 2279–2281

von Michael Möller 63

Sonnenfleckpositionen zu den synoptischen Karten der Rotationen 2279–2281

von Michael Möller 65

Jahresauswertung Positionsmessungen 2023

von Michael Möller 79

Fotoseiten 84

SONNE-Leser machen mit!

Schicken Sie uns Ihre schönsten Sonnenfotos zur Veröffentlichung zu! Bitte Aufnahmedaten (Datum, Uhrzeit, Instrument, Filter, Belichtungszeit usw.) nicht vergessen!

Schicken Sie uns regelmäßig Ihre Beobachtungsergebnisse und berichten Sie über Ihre eigenen Erfahrungen!



Nicht mehr im Buchhandel. Dafür jetzt um die Hälfte billiger! Rund 450 Seiten voller Informationen rund um die Sonnenbeobachtung. Geschrieben von 24 erfahrenen Hobbysonnenbeobachtern für die Praxis.

Inhaltsverzeichnis:

1. Instrumente und Hilfsmittel
2. Spezialgeräte zur Sonnenbeobachtung
3. Visuelle Beobachtung
4. Fotografie, CCD-, Film- und Videoaufnahmen
5. Sonnenflecken
6. Sonnenfleckenstatistik
7. Positionsbestimmung
8. Sonnenfackeln
9. Photosphärische Granulation
10. Sonnenbeobachtung im $H\alpha$ -Licht
11. Sonnenbeobachtung im Radiobereich
12. Sonnenfinsternisse

Stückpreis 12,50 € zzgl. Porto und Versand.

Nur noch wenige Exemplare erhältlich!

Anfragen und Bestellungen bitte ausschließlich an:

Wolfgang Lille, Kirchweg 43 D-21726 Heinbockel

Telefon: + 49 (0) 41 44/60 69 96 – FAX: + 49 (0) 41 44/60 69 97

E-Mail: Lille-Sonne@gmx.de

Die Sonnetagung 2023 in Osnabrück

Andreas Zunker

10.03.2024

Diese Tagung hatte eine lange Vorgeschichte... Am Rande der VdS-Tagung 2019 in Neunburg bot Andreas Hänel, damals noch Leiter des Planetariums Osnabrück, dem Autor an, die Sonnetagung 2020 in Osnabrück auszurichten. Ein Angebot, das von der Fachgruppe Sonne wenig später gern angenommen wurde. Etwa zeitgleich tauchte in Europa ein bisher nur in China bekanntes Virus auf und änderte vieles. So wurde die Tagung Jahr um Jahr verschoben.

Am Samstag, dem 14.10.2023 war es dann endlich so weit: 18 Sonnenbeobachter trafen sich in Osnabrück, 8 weitere nahmen online teil (Abb. 1).



Abb. 1: Die Teilnehmer der 43. Sonnetagung (Bildautor: Carsten Debbe)

Das Planetarium Osnabrück gehört zum naturkundlichen „Museum am Schölerberg“. Unter der 8-Meter-Kuppel können bis zu 64 Zuschauer die Projektionen des ZKP4-Projektors und eines Fulldome-Systems sowie Dolby-Surround-Sound genießen. Teil des Museums ist auch das moderne Tagungszentrum „unter.Bau“, in dem die Vorträge stattfanden.

Vor der offiziellen Eröffnung trafen sich die Redakteure des Mitteilungsblattes SONNE zu ihrer alljährlichen Redaktionssitzung, ebenfalls nach vier Jahren erstmals wieder in Präsenz. Neben den Berichten der einzelnen Redakteure, die gleichzeitig die Ansprechpartner für das jeweilige Spezialgebiet/Beobachternetz sind, standen Möglichkeiten zur Aktivierung neuer/junger Beobachter und der Ausbau der Internetseite sonne.vdsastro.de bzw. www.vds-sonne.de auf der

Agenda. Thomas Hölzke wurde als neues Redaktionsmitglied herzlich aufgenommen. Er hatte bereits bei den Vorbereitungen zur Tagung mitgeholfen, herzlichen Dank dafür!

Nach der Eröffnung berichtete Andreas Bulling über den aktuellen Stand des SONNE-Relativzahlernetzes. Trotz sinkender Beobachterzahlen gibt es (noch) keine Lückentage. Die Qualität der Beobachtungen ist weiterhin sehr gut im Vergleich mit dem SIDC und anderen Beobachternetzen. Er arbeitet an einem neuen Auswertungsverfahren, da es in sehr niedrigen Minima Probleme mit der Berechnung des k-Faktors für die einzelnen Beobachter gibt. Deshalb musste im letzten Minimum der Auswertungszeitraum auf zwei oder drei Jahre verlängert werden.

Danach sprach Wolfgang Bischof über die Randverdunkelung der Sonne. Anhand eigener Aufnahmen mit verschiedenen Filtern konnte er zeigen, dass die Randverdunkelung bei niedrigen Wellenlängen am ausgeprägtesten ist. Wolfgang ist auch in der Fachgruppe Planeten und deren Mailingliste aktiv und gehört zu den Planetenbeobachtern, die auch regelmäßig die Sonne beobachten. Im letzten Jahr hat sich ein guter Kontakt zu ihnen etabliert und ein Teil von ihnen hat auch an der Tagung teilgenommen. Für 2024 oder 2025 ist wieder eine gemeinsame Sonne- und Planetentagung geplant.

Anschließend berichtete Thomas Hölzke über den aktuellen Stand der Missionen Solar Orbiter (ESA) und Parker Solar Probe (NASA). Beide beobachten teilweise koordiniert. So konnte beispielsweise mit ihrer Hilfe dazu beigetragen werden, dass die Aufheizung der Korona durch Turbulenzen in der Chromosphäre besser verstanden wird.

Nach einer kurzen Kaffeepause folgte der einzige Online-Vortrag der Tagung. Harald Paleske präsentierte den Spiegel-Unigraphen, sein neues selbstgebautes 300-mm-Sonnenteleskop. Gezeigt wurden Bilder der Technik des Instrumentes sowie beeindruckende erste Beobachtungsergebnisse im H-alpha.

Nächster Vortragender war Thomas Kunzemann aus dem nahe gelegenen Preußisch Oldendorf, der seine Sonnenbeobachtungen vorstellte, die er hauptsächlich fotografisch mit einer Planetenkamera durchführt.

In der danach folgenden Pause wurde leckere Pizza aus einem nahe gelegenen Ristorante verspeist. Gleichzeitig liefen die Vorbereitungen für den Höhepunkt des Abends.

Das war zum einen der öffentliche Fachvortrag von Heinz Hilbrecht, zu dem sich auch einige interessierte Besucher und Vertreter der Lokalpresse einfanden. Parallel dazu wurde auf einer zweiten Leinwand ein Livestream der ringförmigen Sonnenfinsternis gezeigt, die beispielsweise in den USA und Südamerika sichtbar war.

In seinem Vortrag „Der unbekannte Mond: globale Staubstürme und heiß leuchtende Gesteine“ sprach Heinz Hilbrecht über den Einfluss der Sonnenaktivität auf den Mond (Abb. 2). Durch den Sonnenwind werden die Partikel des Mondstaubs elektrisch aufgeladen, so dass es dazu kommen kann, dass sie einander abstoßen und dadurch auch nach oben fliegen. Dieser Effekt könnte die Grundlage für kurzzeitige Leuchterscheinungen auf dem Mond sein, die „Lunar Transient Phenomena“ (LTP). Um diesen Zusammenhang zu erforschen, hat Heinz Hilbrecht das LTP-Projekt gegründet. Bei hoher geomagnetischer Aktivität (z.B. nach einer Sonneneruption) in der Zeit um Vollmond (± 3 Tage) beobachten die Projektteilnehmer den Mond. Unter diesen Bedingungen ist die Chance, LTPs zu sehen, nämlich am höchsten. Die Gruppe freut sich über neue Mitstreiter, nähere Informationen über das Projekt unter [1]. Auch nach diesem Vortrag gab es wieder eine angeregte Diskussion, die den Abschluss des ersten Tagungstages bildete.



Abb. 2: Heinz Hilbrecht bei seinem Fachvortrag (Bildautor: Thorsten Ratzka)

Den ersten Vortrag am Sonntag hielt Jens Leich. Als einer der wenigen Beobachter zeichnet er die Sonne, und das mit einem erstaunlichen Detailreichtum (Abb. 3). Er erläuterte, wie er dabei vorgeht, auch nachzulesen in [2]. Großes Interesse fanden im Anschluss an seine Ausführungen die von ihm mitgebrachten Originalzeichnungen.

Danach kam nochmal Heinz Hilbrecht, diesmal sprach er über sein anderes Spezialgebiet, die Lichtbrücken. Anhand vieler Aufnahmen von Sonnenflecken zeigte er, dass Lichtbrücken eben nicht das magnetische Gedächtnis der Fleckenentwicklung sind.

Danach nutzten noch einige Teilnehmer die Gelegenheit, die Sternwarte des Naturwissenschaftlichen Vereins Osnabrück (NVO) zu besichtigen (Abb. 4). Sie befindet sich auf dem Oldendorfer Berg in der Nähe von Melle und verfügt über ein 60-cm-Spiegelteleskop sowie einen 130-mm-Refraktor, mit dem nun endlich auch die Sonne beobachtet werden konnte, was während der Tagung wetterbedingt leider nicht möglich war. Nebenbei erfuhren wir viel über die Geschichte der Sternwarte und des Hauptinstruments. Wie so oft war dies alles nur durch das außergewöhnliche Engagement der Vereinsmitglieder möglich.

Damit ging wieder eine gelungene Sonnetagung zu Ende. Es war schön, sich endlich mal wieder persönlich zu treffen und zu fachsimpeln!

An dieser Stelle geht ein großes Dankeschön an Andreas Hänel sowie seinen Nachfolger Thorsten Ratzka und dessen Team für die vorbildliche und professionelle Durchführung der Tagung! Es war super, wir kommen gerne in ein paar Jahren wieder!

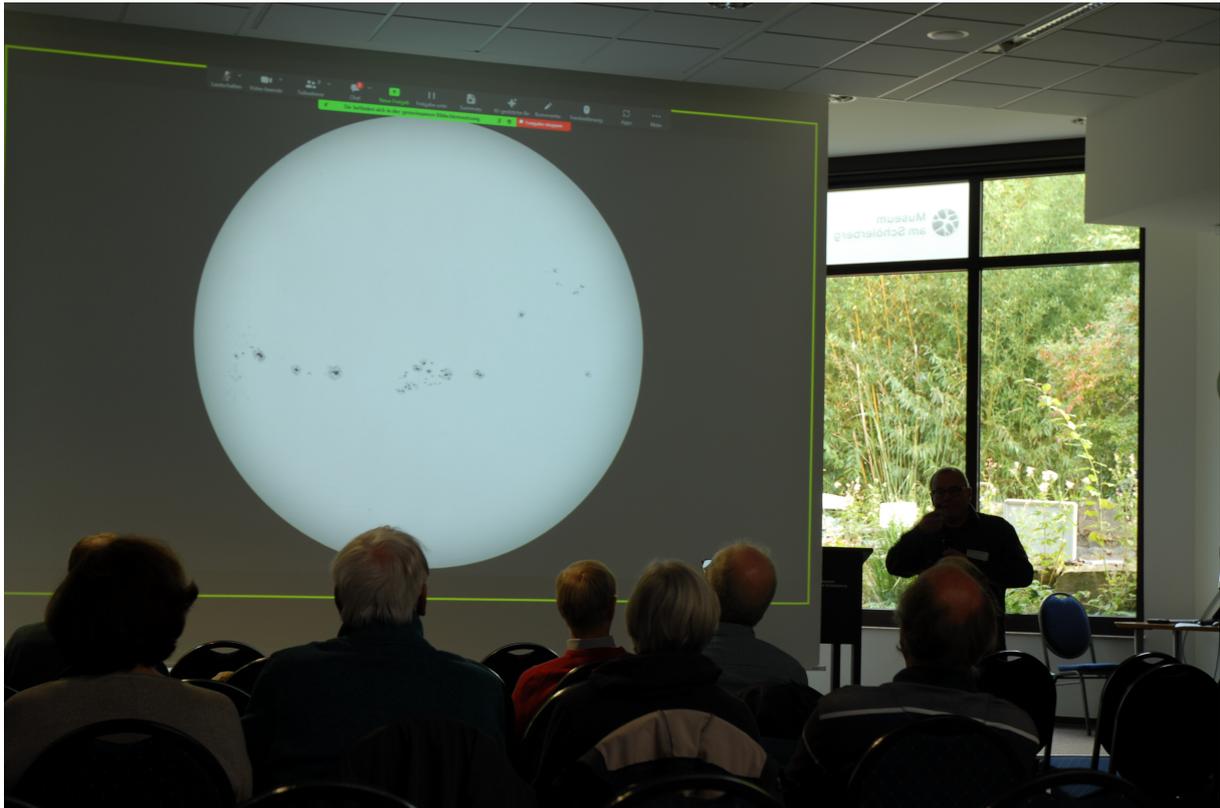


Abb. 3: Jens Leich zeigt eine seiner beeindruckenden Sonnenzeichnungen (Bildautor: Carsten Debbe)



Abb. 4: Besichtigung der Sternwarte auf dem Oldendorfer Berg (Bildautor: Carsten Debbe)

Quellen

[1] <http://sonne.vdsastro.de/de/AG-LTP-Projekt.php>

[2] Jens Leich (2024): Meine Erfahrungen beim Zeichnen der Sonne; SONNE 168, S. 42

Meine Erfahrungen beim Zeichnen der Sonne

Jens Leich

25. März 2024

Das Zeichnen begleitet mich schon mein ganzes Leben. Als Schüler habe ich u.a. Singvögel aus einem Bestimmungsbuch abgezeichnet. Was liegt also näher, auch astronomische Objekte zeichnerisch darzustellen. Eines meiner astronomischen Steckenpferde ist die Sonne. Wie viele Hobbyastronomen habe auch ich mit einem kleinen Teleskop meine ersten „Sehversuche“ gemacht. Mein Onkel kaufte sich in den späten 1970er Jahren einen kleinen 60-mm-Refraktor, welchen er mir schließlich 1980 schenkte. Das war das Jahr, ab dem ich mich mit der Astronomie intensiver beschäftigte. Und in der Tat war es neben dem Mond die Sonne, die mich am Teleskop faszinierte. Man mag es sich heute nicht mehr vorstellen, aber meine ersten Sonnenfleckensbeobachtungen und Zeichnungen erfolgten an diesem kleinen Refraktor mit einem Okularsonnenfilter. Davon kann man heute nur abraten! Diese Art der Sonnenbeobachtung ist viel zu gefährlich!

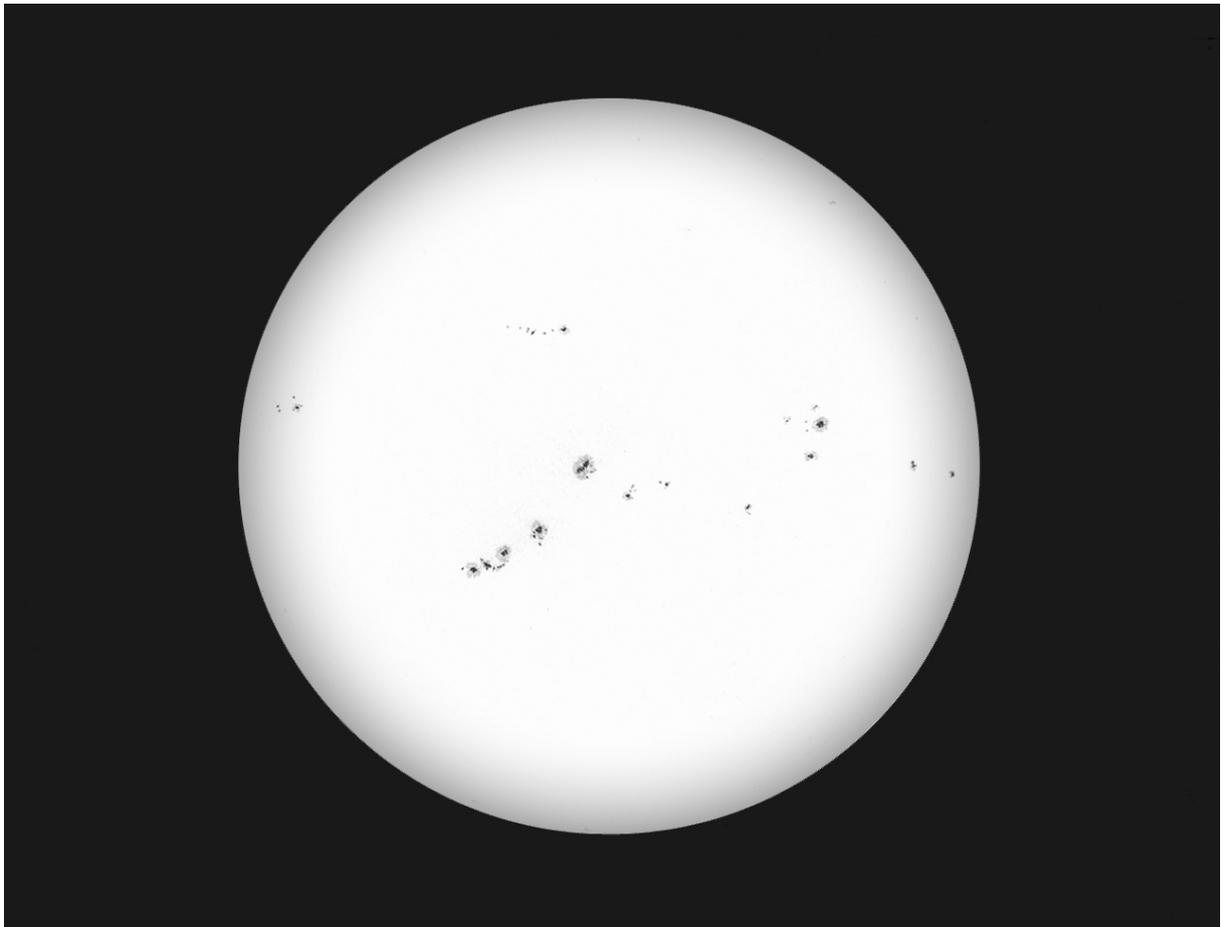


Abb. 1: Weißlicht, 02.03.2014, 12:58-13:02 UT, Astrophysics Starfire 130 mm EDFs, $f=838$ mm, Baader Ortho 18 mm, Solar Continuum + ND3, 2" Herschelprisma; Stifte: Penumbren: Härte F, Umbren: Härte 7B

Mit zunehmendem Interesse an der Astronomie kam es folgerichtig zur Anschaffung eines größeren Gerätes und auch für die Sonnenbeobachtung wurde ein geeigneter Filter angeschafft. Lange Jahre beobachtete ich mit einem klassischen „4-Zöller“, einem Fraunhofer Refraktor Bresser Uranus mit 102 mm Öffnung und einer Brennweite von 1002 mm. Als Sonnenfilter diente ein Thousand Oaks Glassonnenfilter vor dem Objektiv. Im Jahr 2000 erfüllte ich mir den Traum eines 130-mm-Apochromaten der Marke Astrophysics, den ich auch heute noch bei der Sonnenbeobachtung erfolgreich im Einsatz habe. Bis zur Lieferung des Starfire Refraktors gönnte ich mir auf der ATT-Messe in Essen ein Herschelprisma von Baader Planetarium. Die Beobachtung an diesem Prisma war eine Offenbarung! Für die Sonnenbeobachtung an einem Refraktor gibt es keine bessere Möglichkeit, kontrastreiche Beobachtungen zu machen. Selbst der 4-Zöller lieferte hervorragende Beobachtungen.

Nach einigen Jahren mit fotografischen Ergebnissen ist im Jahr 2013 das Zeichnen wieder in den Vordergrund gerückt. Da ich beruflich viel am Bildschirm sitze, war das Zeichnen eine sehr willkommene Abwechslung zur Bildbearbeitung am PC. Außerdem stört beim Zeichnen eine gewisse Luftunruhe nicht so extrem wie bei fotografischer Beobachtung.

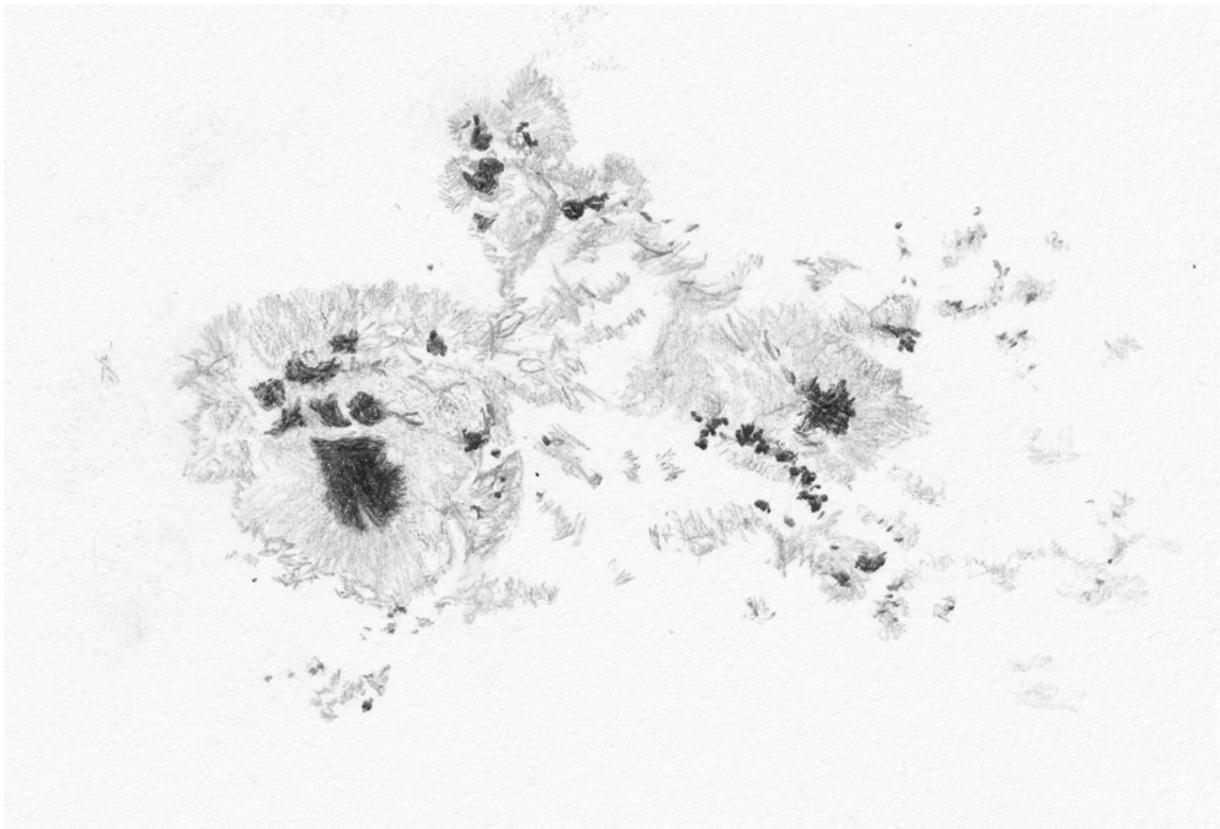


Abb. 2: Weißlicht, AR 2192, 24.10.2014, 09:57-11:44 UT, Takahashi 60 CB Apochromat, $f=355$ mm, Delos Okular 4,5 mm, Baader Herschelprisma, Solar Continuum + ND3; Stifte: Härten 8B und 2H

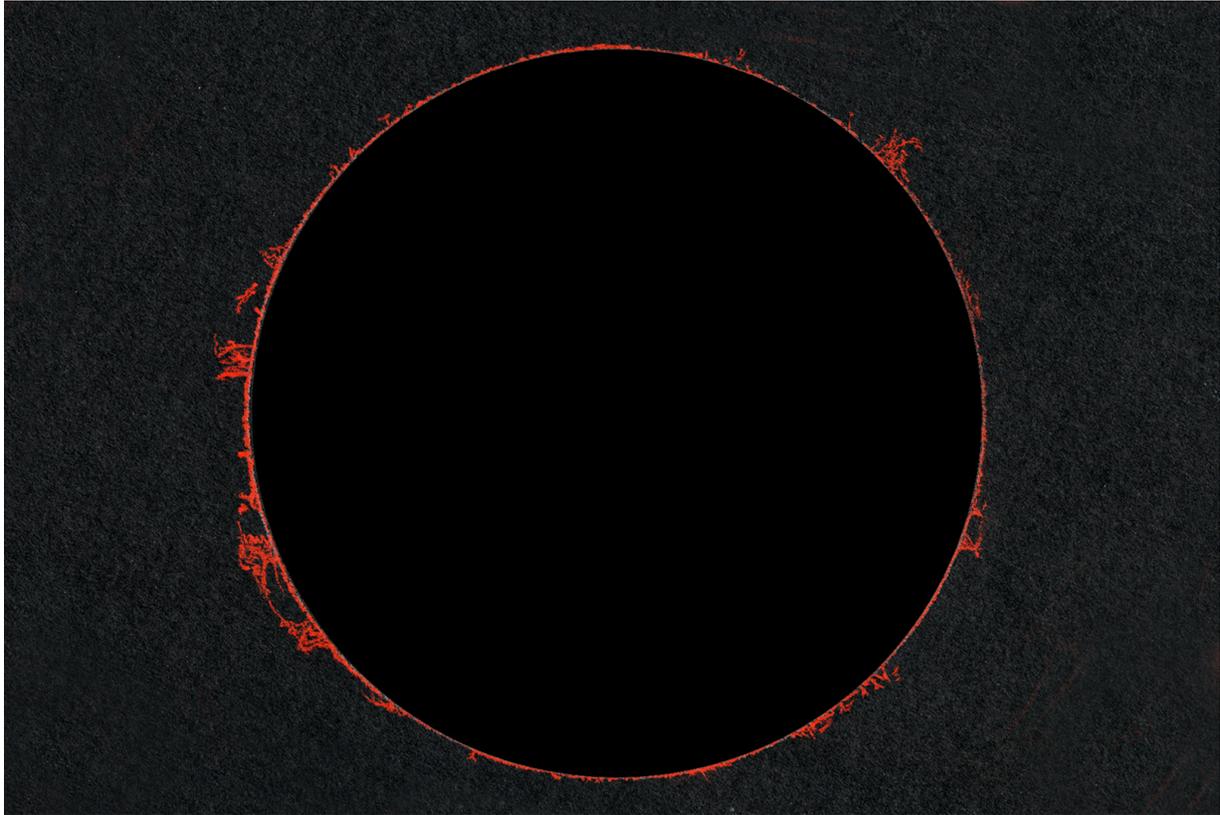


Abb. 3: Protuberanzen, 09.07.2023, 08:56-09:13 UT, Astrophysics Starfire 130 mm auf Astrophysics 900GTO, $f=838$ mm, Meade 4000 Japan 26 mm, Protuberanzenansatz 0,6 nm + C-ERF; Papier: Canson XL Dessin Noire 150 g/m², Stift: Faber Pit Pastel rot

Die ersten Zeichnungen von Sonnenflecken offenbarten aber die mangelnde Praxis, denn die Dimensionen und Proportionen konnte ich anfangs noch nicht optimal darstellen. Die Sonnenflecken waren im Verhältnis zur Sonnenscheibe zu groß und auch die Abstände zueinander waren anfangs meist zu weit auseinander. Mit jeder weiteren Zeichnung änderte sich dies jedoch erfreulich, die Proportionen passten irgendwann und auch die Zeichentechnik wurde besser. Neben dem Herschelprisma darf ich seit 2003 einen Protuberanzenansatz nach Lille mein Eigen nennen, ein passendes C-ERF Energieschutzfilter inklusive. Das Vorhandensein des C-ERF Filters erlaubte mir, 2010 meinen „Werkzeugpark“ um ein H-alpha-Oberflächenfilter der Marke Solarspectrum mit einer Halbwertsbreite von 0,05 nm zu erweitern, allerdings erst nach etlichen Monaten eisernen Sparens.

Mittlerweile habe ich auch die für mich geeigneten Papiersorten gefunden, mit denen ich meine Zeichnungen anfertige. Neben einem „schweren“, weißen Zeichenpapier (Fabriano White 300g/m²) mit Bleistiften unterschiedlicher Härtegrade, zeichne ich Protuberanzen auch schon mal auf schwarzem Papier (Canson XL Dessin Noire 150 g/m²) und Faber Polychromos oder Conte Pastel Stiften. Die Zeichnungen werden nicht nachbearbeitet, sie sind fertig, sobald ich die Stifte beim Zeichnen am Okular zur Seite lege. Sie werden lediglich eingescannt und digital mit Masken und Texten versehen. Aber selbst das Einscannen zeigt nicht die Detailfülle der originalen Papierzeichnung.

Abschließend sei erwähnt, dass ich beim Zeichnen, z.B. auch am Mond oder Deep-Sky Objekten, sehr gut entspannen kann, womit das Zeichnen ein fester Bestandteil meines Hobbys ist und bleibt.

Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht Oktober 2023

Tag	Gruppenzahlen			Relativzahlen			Andere Indices			Anzahl Beob.		
	Nord	Süd	ges.	Nord	Süd	ges.	SIDC	AAVSO	Re'	N/S	ges.	Re'
1.	4.0	2.3	6.3	64	39	103	151	122	1125	4	13	5
2.	4.8	2.1	6.9	72	43	115	167	125	1509	8	21	8
3.	4.0	1.7	5.7	70	32	101	143	119	1269	6	14	6
4.	3.0	2.8	5.8	62	48	110	155	122	1571	7	11	5
5.	3.4	3.2	6.6	68	43	111	161	121	1610	8	16	5
6.	4.6	2.3	6.8	80	31	110	157	135	1349	7	14	6
7.	3.7	2.3	6.0	69	32	102	133	114	2009	2	10	3
8.	3.9	2.3	6.2	67	36	104	144	115	1159	5	16	5
9.	3.5	3.5	7.0	60	62	122	155	117	1911	1	4	1
10.	3.1	3.3	6.4	44	51	95	133	105	955	5	14	5
11.	4.3	2.2	6.5	61	39	100	142	116	968	8	18	5
12.	3.5	2.6	6.1	54	44	98	135	104	1079	5	10	3
13.	3.4	1.7	5.1	49	27	76	111	93	658	5	12	6
14.	3.8	1.5	5.3	53	24	77	111	82	572	4	14	2
15.	3.5	1.1	4.7	56	16	72	103	81	441	4	14	4
16.	2.6	1.9	4.5	40	24	64	96	61	333	7	17	4
17.	2.4	1.4	3.7	39	14	53	75	55	333	7	20	7
18.	2.6	0.8	3.4	39	8	47	67	56	216	5	16	3
19.	1.7	0.9	2.6	25	10	36	56	45	52	2	4	1
20.	3.1	0.6	3.7	45	7	53	67	56	-	1	4	0
21.	2.7	0.7	3.4	36	7	43	67	51	234	5	15	4
22.	1.5	1.4	2.9	20	17	37	53	40	191	7	15	6
23.	0.9	1.2	2.1	12	14	26	34	26	62	6	16	4
24.	0.7	1.8	2.5	10	23	33	39	28	190	2	5	1
25.	0.0	1.7	1.7	0	23	23	33	26	154	5	14	5
26.	1.0	1.8	2.8	13	23	36	54	46	185	3	9	2
27.	1.2	1.7	2.9	14	23	38	55	37	90	1	5	1
28.	2.1	0.8	2.9	27	11	38	47	45	100	2	6	2
29.	1.6	1.2	2.8	23	19	42	58	51	362	4	10	3
30.	1.6	0.9	2.5	30	19	49	72	58	727	6	18	5
31.	2.2	1.4	3.6	35	26	61	107	79	366	2	7	2
Monats- mittel	2.7	1.8	4.5	43.1	26.9	70.2	99.4	78.4	726	5	12	4
Beob.- tage	31	31	31	31	31	31	31	31	30			

Vergleich der Relativzahlen: SONNE-SIDC SONNE-AAVSO SIDC-AAVSO

K-Faktor: 0.706 0.895 1.267

Korrelationskoeffizient: 0.99 0.98 0.99

Streuung: - 20.14 -

Vergleichstage: 31 31 31

Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht November 2023

Tag	Gruppenzahlen			Relativzahlen			Andere Indices			Anzahl Beob.		
	Nord	Süd	ges.	Nord	Süd	ges.	SIDC	AAVSO	Re'	N/S	ges.	Re'
1.	2.4	2.3	4.7	36	41	77	115	90	830	4	12	5
2.	3.1	2.7	5.8	45	45	90	120	88	1119	3	6	2
3.	3.0	2.6	5.6	37	46	83	122	83	550	2	8	1
4.	2.7	2.2	4.9	32	37	69	91	80	584	4	13	6
5.	2.1	2.5	4.6	28	41	69	91	69	800	3	6	2
6.	2.0	1.7	3.7	22	30	52	77	56	533	5	16	7
7.	2.4	1.6	4.0	29	30	59	77	68	501	7	19	5
8.	2.7	2.1	4.8	45	37	82	112	85	1095	6	16	5
9.	2.7	2.1	4.7	42	32	75	98	75	1213	5	8	2
10.	1.6	2.5	4.1	28	39	67	91	80	363	3	6	1
11.	0.6	3.0	3.6	13	48	61	79	61	538	1	5	1
12.	0.8	3.2	4.0	15	48	63	81	72	818	3	9	3
13.	0.7	3.1	3.8	13	45	57	72	72	633	3	9	1
14.	0.5	2.6	3.0	5	41	46	57	49	387	5	10	2
15.	0.3	1.5	1.8	3	23	26	34	35	295	5	15	3
16.	0.3	1.3	1.6	4	19	23	30	27	140	4	10	3
17.	0.0	1.7	1.7	0	22	22	25	27	-	2	9	0
18.	0.6	0.9	1.5	7	13	20	31	30	208	3	12	4
19.	2.6	0.8	3.4	33	16	49	67	55	771	3	11	4
20.	3.7	0.9	4.6	49	28	77	95	82	866	1	6	1
21.	3.2	3.8	7.0	52	63	115	152	121	-	1	5	0
22.	4.1	2.9	7.0	72	50	122	155	138	2162	2	9	2
23.	3.4	4.7	8.1	83	86	168	181	160	2929	1	2	1
24.	2.8	5.5	8.3	51	76	127	162	152	1462	2	4	1
25.	3.5	5.0	8.5	55	75	130	174	140	1822	3	10	3
26.	3.4	3.9	7.2	50	60	110	165	147	1238	3	8	4
27.	3.4	4.1	7.5	52	67	118	154	131	-	2	4	0
28.	3.2	4.5	7.7	45	70	115	148	131	-	1	3	0
29.	3.6	4.3	8.0	48	66	113	158	132	1812	2	6	2
30.	3.1	3.7	6.8	40	55	95	148	121	1016	2	9	4
Monats- mittel	2.3	2.8	5.1	34.5	45.0	79.3	105.4	88.6	949	3	9	3
Beob.- tage	30	30	30	30	30	30	30	30	26			

Vergleich der Relativzahlen: SONNE-SIDC SONNE-AAVSO SIDC-AAVSO

K-Faktor:	0.753	0.896	1.190
Korrelationskoeffizient:	0.98	0.97	0.98
Streuung:	-	21.67	-
Vergleichstage:	30	30	30

Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht Dezember 2023

Tag	Gruppenzahlen			Relativzahlen			Andere Indices			Anzahl Beob.		
	Nord	Süd	ges.	Nord	Süd	ges.	SIDC	AAVSO	Re'	N/S	ges.	Re'
1.	3.0	3.4	6.4	38	50	88	123	103	1037	2	8	2
2.	1.8	4.4	6.2	24	61	85	98	86	585	2	4	1
3.	1.6	4.4	6.0	18	60	79	105	92	789	2	10	3
4.	0.8	4.9	5.7	11	67	78	113	87	770	5	9	5
5.	1.6	3.4	5.0	21	53	74	115	96	958	4	5	2
6.	3.1	3.9	7.0	47	62	109	133	107	-	1	4	0
7.	2.7	3.2	5.9	43	49	92	121	104	1097	2	6	2
8.	2.2	3.0	5.2	47	47	95	114	100	1566	2	3	1
9.	2.4	3.9	6.3	40	49	89	128	99	777	2	9	3
10.	3.1	3.1	6.3	47	41	88	125	106	-	1	7	0
11.	2.0	2.0	4.0	40	23	63	89	73	600	3	6	3
12.	2.6	2.2	4.8	45	28	74	99	81	769	2	7	3
13.	3.2	1.9	5.2	55	31	85	109	99	-	1	4	0
14.	-	-	4.9	-	-	89	115	91	-	0	2	0
15.	-	-	6.0	-	-	97	118	104	-	0	3	0
16.	2.9	2.8	5.7	43	41	84	131	101	846	2	11	3
17.	3.0	2.2	5.2	36	33	70	116	84	586	5	15	4
18.	4.2	2.7	6.9	56	43	99	136	116	748	5	10	4
19.	4.0	2.5	6.5	61	44	105	155	132	1013	3	6	3
20.	3.8	2.6	6.4	67	44	111	150	136	1515	4	13	4
21.	-	-	7.1	-	-	125	150	149	-	0	3	0
22.	3.8	2.2	6.0	69	31	100	151	127	1251	3	13	3
23.	-	-	6.6	-	-	146	138	126	-	0	1	0
24.	4.1	1.6	5.7	62	20	82	115	111	-	1	4	0
25.	4.0	1.8	5.9	63	26	89	113	102	1081	2	11	3
26.	4.3	1.9	6.2	59	32	91	111	102	598	2	7	3
27.	2.3	2.2	4.5	31	30	62	76	72	496	4	11	3
28.	1.7	2.9	4.6	28	42	70	94	79	719	4	12	3
29.	1.4	2.5	3.9	24	34	58	82	74	611	4	11	4
30.	1.9	1.5	3.4	23	24	47	65	52	437	2	5	2
31.	1.4	1.4	2.7	16	22	38	53	52	420	1	4	1
Monats- mittel	2.7	2.8	5.6	41.3	40.3	85.9	114.2	98.2	838	3	7	3
Beob.- tage	27	27	31	27	27	31	31	31	23			

Vergleich der Relativzahlen: SONNE-SIDC SONNE-AAVSO SIDC-AAVSO

K-Faktor: 0.752 0.875 1.164

Korrelationskoeffizient: 0.86 0.90 0.94

Streuung: - 26.77 -

Vergleichstage: 31 31 31

Liste der Beobachter 4. Quartal 2023

Name	Instrument	Beob.tage			k-Faktoren			s	r
		ges.	N/S	Re'	Re	g	Re'		
Barsch, T.	Refr. 102/1000	28	28	0	0.450	0.576	-	15	0.90
Bronst, M.	Refr. 102/ 0	26	0	0	0.724	0.731	-	14	0.92
Chudy, M.	Refr. 60/ 700	8	0	0	1.059	0.966	-	30	0.67
Hecht, P.	Refr. 100/ 0	26	0	0	0.928	0.860	-	16	0.89
Hermelingmeier, H	Refr. 80/ 600	12	0	0	0.825	0.821	-	32	0.74
Joppich, H.	Refr. 102/ 714	20	0	20	0.722	0.726	1.372	10	0.94
Kandilli Obs.	Refr. 200/3070	58	58	0	0.826	0.804	-	19	0.83
Leich, J.	Refr. 76/ 0	9	0	0	0.682	0.763	-	14	0.88
Maluf, W.	Refr. 102/1500	63	0	0	0.711	0.615	-	18	0.88
Ruebsam, T.	Refl. 250/1250	10	0	0	0.532	0.752	-	21	0.80
Seiffert, H.-P.	Refr. 100/ 500	9	0	0	0.996	0.938	-	16	0.97
Sinnecker, S.	Refr. 81/ 0	7	0	0	0.633	0.730	-	18	0.78
Stoyan, R.	Refr. 50/ 540	11	0	0	0.800	0.804	-	10	0.95

Bezugsbeobachter:

Araujo, G.	Refr. 80/ 910	87	0	0	0.578	0.599	-	25	0.92
Beltran, G.V.	Refl. 200/1600	59	0	0	0.846	0.806	-	23	0.90
Bretschneider, H.	Refr. 63/ 840	43	43	40	0.553	0.636	1.150	24	0.88
Brettel, G.	Refr. 90/1000	20	20	20	0.688	0.708	1.305	16	0.89
Broeckels, G.	Refr. 152/1200	15	0	12	0.918	0.966	1.006	15	0.93
Bruegger, S.	Refr. 80/ 400	23	0	23	0.746	0.760	1.545	8	0.98
Daub, K.-P.	Refr. 152/1200	22	0	0	0.634	0.649	-	12	0.97
Fritsche, S.	Refr. 63/ 840	24	0	0	0.698	0.730	-	12	0.95
Hoerenz, M.	Refr. 60/ 700	15	0	15	0.679	0.680	1.188	10	0.94
Hurbanovo Obs.	Refr. 150/2250	60	60	60	0.674	0.702	1.106	11	0.96
Junker, E.	Refr. 50/ 600	16	0	16	0.839	0.751	1.533	17	0.83
Kaczmarek, A.	Refr. 80/ 400	8	0	0	0.521	0.827	-	20	0.95
Kysucka Obs.	Refr. 200/3000	22	22	0	0.616	0.682	-	15	0.91
Meister, S.	Refr. 125/ 800	13	0	13	0.605	0.675	1.075	18	0.91
Rim. Sobota Obs.	Refr. 150/2250	18	18	18	0.720	0.744	1.376	12	0.96
Rockmann, K.	Refr. 90/1200	22	0	22	0.669	0.678	1.292	9	0.96
Ruemmler, F.	Refr. 80/1200	42	42	0	0.702	0.761	-	16	0.95
Steen, M.	Refr. 80/ 400	20	0	0	0.726	0.692	-	11	0.96
Stolzen, P.	Refr. 40/ 500	41	0	0	1.034	0.895	-	15	0.93
Tiendesprong Obs	Refr. 75/1200	15	15	0	0.718	0.734	-	14	0.97

** Anzahl Beobachtungen: 872 (N/S: 306 ; Re': 259) **

** Anzahl Beob.-Instr.-Kombin.: 33 (N/S: 9 ; Re': 11) **

Legende:

Beob.tage: Anzahl Beobachtungstage für:

ges. N/S Re': Relativzahl (gesamt, Nord/Süd, Beck)

k-Faktoren: zur Reduktion der Daten verwendete k-Faktoren

Re g Re': für Relativzahlen, Gruppennzahlen, Beck'sche Re.
 s: Streuung der Relativzahlen (bezogen auf Re=100)
 r: Korrelationskoeffizient zur Bezugsrelativzahl

Beobachter mit weniger als 5 Beobachtungen wurden nicht berücksichtigt.

Liste der Beobachter (SDO-Bilder) 4. Quartal 2023

Name	Instrument		Beob.tage			k-Faktoren			s	r
			ges.	N/S	Re'	Re	g	Re'		
Moeller,M.	Refl. 0/	0	91	0	91	0.332	0.340	0.605	24	0.75
Schroeder,G.	Refl. 0/	0	92	0	0	0.790	0.747	-	14	0.92

Legende

Beob.tage: Anzahl Beobachtungstage für:
 ges. N/S Re': Relativzahl (gesamt, Nord/Süd, Beck)
 k-Faktoren: zur Reduktion der Daten verwendete k-Faktoren
 Re g Re': für Relativzahlen, Gruppennzahlen, Beck'sche Re.
 s: Streuung der Relativzahlen (bezogen auf Re=100)
 r: Korrelationskoeffizient zur Bezugsrelativzahl

Beobachter mit weniger als 5 Beobachtungen wurden nicht berücksichtigt.

Die Auswertung erfolgt bis auf Weiteres parallel zur normalen Quartals-Auswertung, die Beobachtungen gehen noch nicht in die definitiven Relativzahlen ein.

Quellen der täglichen Relativzahlen, verwendet für monatliche Übersichten und statistische Auswertungen:

- AAVSO: Monatliches „Solar Bulletin“, The American Association of Variable Star Observers, Solar Section, abrufbar unter <https://www.aavso.org/solar-bulletin>, ISSN 0271-8480.
- Kandilli Obs.: B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü – Astronomi Laboratuvarı (Bogazici-Universität, Kandilli Observatorium und Institut für Erdbebenforschung; <https://astronomi.bogazici.edu.tr/aylik-leke-sayilari>)
- SIDC: „Monthly SILSO report“ per Mail, abrufbar als „Monthly Bulletin“ unter <https://www.sidc.be/silso/sunspotbulletin>; SILSO data, Royal Observatory of Belgium, Brussels (SILSO Daten, Königliche Sternwarte von Belgien, Brüssel).

Statistische Übersicht 2023

Name	Instrument	Beob.tage			k-Faktoren			s	r
		ges.	N/S	Re'	Re	g	Re'		
Alteholz, T.	Refr. 80/ 0	27	0	0	1.025	0.896	-	14	0.81
+ Barsch, T.	Refr.102/1000	216	215	0	0.453	0.588	-	13	0.88
+ Bronst, M.	Refr.102/ 0	215	0	0	0.713	0.720	-	14	0.90
(+) Chudy, M.	Refr. 60/ 700	80	0	0	1.146	1.016	-	21	0.83
Hecht, P.	Refr.100/ 0	107	0	0	0.937	0.864	-	15	0.91
Hermelingmeier, H	Refr. 80/ 600	112	0	0	0.786	0.788	-	24	0.75
Jeschek, C.	Refr. 90/1200	15	0	0	0.831	0.782	-	14	0.83
(+) Joppich, H.	Refr.102/ 714	134	0	134	0.738	0.734	1.446	14	0.89
+ Kandilli Obs.	Refr.200/3070	243	243	0	0.803	0.792	-	17	0.86
Leich, J.	Refr. 76/ 0	72	0	0	0.648	0.735	-	14	0.89
+ Maluf, W.	Refr.102/1500	217	0	10	0.709	0.616	-	17	0.87
Ruebsam, T.	Refl. 250/1250	71	0	0	0.548	0.730	-	16	0.85
+ Seiffert, H.-P.	Refr.100/ 500	75	0	0	0.959	0.910	-	13	0.92
Selbmann, U.	Refr. 63/ 840	51	0	0	0.808	0.925	-	17	0.88
Sinnecker, S.	Refr. 81/ 0	105	0	0	0.604	0.697	-	12	0.90
Stoyan, R.	Refr. 50/ 540	56	0	0	0.809	0.812	-	10	0.93

Bezugsbeobachter:

(-) Araujo, G.	Refr. 80/ 910	356	0	0	0.491	0.566	-	14	0.88
- Beltran, G.V.	Refl. 200/1600	234	0	0	1.026	0.897	-	14	0.90
Bretschneider, H.	Refr. 63/ 840	218	218	188	0.599	0.661	1.609	15	0.90
Brettel, G.	Refr. 90/1000	157	157	157	0.758	0.762	1.450	11	0.92
Broeckels, G.	Refr.152/1200	96	0	86	0.979	0.992	1.135	18	0.84
Bruegger, S.	Refr. 80/ 400	204	0	204	0.728	0.755	1.430	10	0.95
Daub, K.-P.	Refr.152/1200	157	0	0	0.641	0.663	-	11	0.93
Fritsche, S.	Refr. 63/ 840	171	0	0	0.676	0.710	-	10	0.95
Hoerenz, M.	Refr. 60/ 700	138	0	138	0.672	0.672	1.166	11	0.93
Hurbanovo Obs.	Refr.150/2250	282	282	282	0.671	0.702	1.068	11	0.93
Junker, E.	Refr. 50/ 600	82	0	82	0.829	0.722	1.441	13	0.90
Kaczmarek, A.	Refr. 80/ 400	62	0	0	0.465	0.775	-	15	0.92
Kysucka Obs.	Refr.200/3000	135	135	0	0.640	0.708	-	16	0.85
Meister, S.	Refr.125/ 800	97	0	97	0.588	0.656	1.068	12	0.89
(-) Michalovce Obs.	Refr.150/2250	40	40	40	0.651	0.707	1.067	8	0.93
Noy, J.R.	Refr. 80/ 640	170	0	170	0.850	0.746	1.643	11	0.94
Rim. Sobota Obs.	Refr.150/2250	68	68	68	0.749	0.771	1.296	13	0.92
Rockmann, K.	Refr. 90/1200	65	0	65	0.691	0.676	1.274	10	0.95
(-) Rothermel, J.	Refr.100/1650	48	0	48	0.507	0.645	0.594	10	0.91
Ruemmler, F.	Refr. 80/1200	197	193	0	0.744	0.760	-	12	0.92
Steen, M.	Refr. 80/ 400	64	0	0	0.741	0.690	-	10	0.95
Stolzen, P.	Refr. 40/ 500	234	0	0	1.024	0.865	-	15	0.87
Tiendesprong Obs	Refr. 75/1200	154	154	0	0.719	0.748	-	11	0.94
(-) WFS, Berlin	Refr.150/2250	45	45	0	0.587	0.673	-	13	0.92

Statistische Übersicht 2023 – Fortsetzung

Name	Instrument	Beob.tage			k-Faktoren			s	r
		ges.	N/S	Re'	Re	g	Re'		

Bezugsbeobachter mit weniger als 5 Beobachtungen 2023:

- Holl,M.	Refr. 80/ 400	0	0	0	-	-	-	-	-
- Joppich,H.	Refr. 60/ 900	0	0	0	-	-	-	-	-
- Morales,G.	Refl. 90/2000	0	0	0	-	-	-	-	-
- Schroeder,G.	Refr. 75/1200	0	0	0	-	-	-	-	-
- Suzuki,M.	Refr.100/ 0	0	0	0	-	-	-	-	-

** Anzahl Beobachtungen: 5270 (N/S: 1750 ; Re': 1769) **

** Anzahl Beob.-Instr.-Kombin.: 40 (N/S: 11 ; Re': 15) **

Legende:

Beob.tage: Anzahl Beobachtungstage für:
 ges. N/S Re': Relativzahl (gesamt, Nord/Süd, Beck)
 k-Faktoren: Mittlerer k-Faktor zur provisorischen Relativzahl Netz
 Re g Re': für Relativzahlen, Gruppennzahlen, Beck'sche Re.
 s: Streuung der Relativzahlen (bezogen auf Re=100)
 r: Korrelationskoeffizient zur provisorischen Relativzahl

+ : Bezugsbeobachter ab 2023
 (+): als Bezugsbeobachter ab 2024 vorgesehen
 (-): Kriterien für Bezugsbeobachter 2022 nicht erfüllt
 - : Normaler Beobachter ab 2023

Beobachter mit weniger als 5 Beobachtungen wurden nicht berücksichtigt.

Statistische Übersicht 2023 (SOD-Bilder)

Name	Instrument		Beob.tage			k-Faktoren			s	r
			ges.	N/S	Re'	Re	g	Re'		
Moeller,M.	Refl.0/	0	364	0	364	0.314	0.334	0.571	22	0.72
Schroeder,G.	Refl.0/	0	356	0	0	0.802	0.771	-	13	0.92

Legende

Beob.tage: Anzahl Beobachtungstage für:
 ges. N/S Re': Relativzahl (gesamt, Nord/Süd, Beck)
 k-Faktoren: Mittlerer k-Faktor zur provisorischen Relativzahl Netz
 Re g Re': für Relativzahlen, Gruppennzahlen, Beck'sche Re.
 s: Streuung der Relativzahlen (bezogen auf Re=100)
 r: Korrelationskoeffizient zur Bezugsrelativzahl

Beobachter mit weniger als 5 Beobachtungen wurden nicht berücksichtigt.

Die Auswertung erfolgt bis auf Weiteres parallel zur normalen Quartals-Auswertung, die Beobachtungen gehen noch nicht in die definitiven Relativzahlen ein.

Jahresbericht 2023 des SONNE-Relativzahlnetzes

Andreas Bulling

05. April 2024

Nach der eher überschaubaren Sonnenaktivität im Jahr 2022, war das sprunghaft angestiegene Dezember-Monatsmittel des SONNE-Relativzahlnetzes maßgeblich für ganz 2023: Die Werte lagen zwischen $Re = 67,2$ (April) und $Re = 106,9$ (Juli), das Jahresmittel war mit $87,9$ noch einmal deutlich höher als letztes Jahr ($57,6$). Unter Einbeziehung der aktuellen provisorischen Werte für Januar bis März 2024 wurde das bisher höchste gleitende Monatsmittel mit $Re(P17) = 88,7$ erreicht, was selbst bei sehr hohen Monatsmitteln ab April 2024 bereits ein lokales Maximum darstellt (Abb. 1).

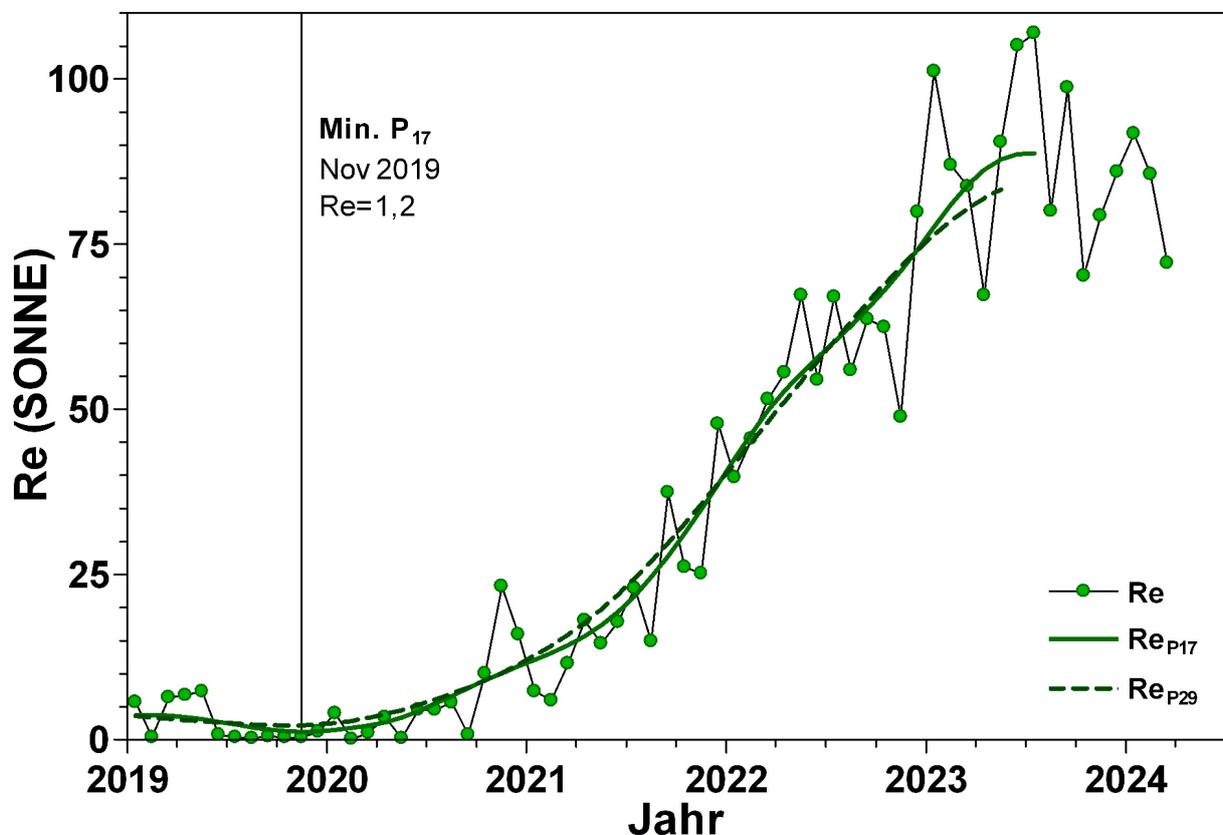


Abb. 1: Verlauf der Monatsmittel und P17- bzw. P29-Monatsmittel der Wolf'schen Relativzahl des SONNE-Netzes seit 2019. Bei den letzten drei Datenpunkten handelt es sich um provisorische, ansonsten um definitive Werte. Die letzten vier P29-Mittel basieren zwar auf geschätzten Monatsmitteln, aber diese gehen lediglich mit einer Gewichtung von 1,2% in den jeweiligen Wert ein.

Die für Prognosen verwendeten P29-Mittel haben noch kein Maximum erreicht, liegen aber mit zuletzt $83,3$ nur noch knapp unter dem vorausgesagten Wert von $85,1$. Nach vorsichtiger Schätzung sollte dies zum Jahreswechsel 2023 / 24 erreicht worden sein, könnte sich aber bei einem flachen Maximumsgipfel oder einem „Doppelmaximum“ durchaus noch 1 – 2 Jahre hinziehen.

Nach den Daten des SONNE-Netzes gab es auch 2023 keinen fleckenfreien Tage mehr. Die höchste Tages-Relativzahl Netz wurde am 23.11. mit $Re = 168$, die niedrigste nur eine Woche früher (17.11.) mit $Re = 20$ bestimmt.

Von 6002 verfügbaren Einzelbeobachtungen flossen 5270 in die Jahresauswertung 2023 ein, die übrigen Beobachtungen wurden hauptsächlich durch 2 Beobachter gemacht, die öffentlich zugängliche Satelliten-Bilder verwenden, welche aber leider noch nicht in die reguläre Auswertung einbezogen werden können. Allerdings wird separat die Ermittlung der Beobachterstatistik durchgeführt. Für jeden Tag des Jahres lag mindestens eine Beobachtung vor, dagegen gab es wieder bei der Beck'schen Relativzahl und bei der Relativzahl-Bestimmung nach Hemisphären einige Lückentage.

Die Fleckenaktivität auf der Nordhalbkugel der Sonne war im letzten Jahr, gemessen an den P17-Mitteln, höher als die auf der Südhalbkugel. Sollte im aktuellen Zyklus wieder ein Doppelmaximum anstehen, wäre eine Ablösung durch die Südhalbkugel in der zweiten Hälfte nicht überraschend – so wie bereits bei den letzten drei Zyklen geschehen (Abb. 2).

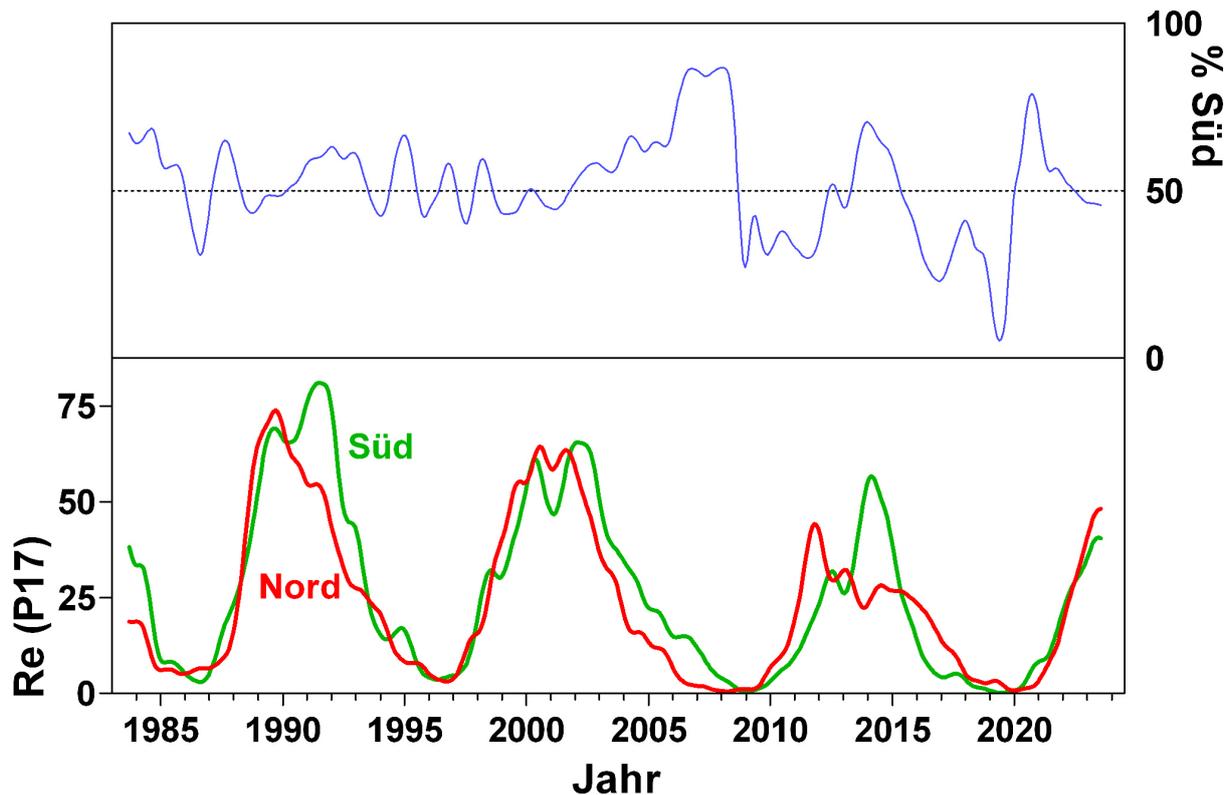


Abb. 2: P17-Monatsmittel der Relativzahl Re nach Hemisphären getrennt. Aktuell beginnt die Nordhalbkugel der Sonne den in den letzten Jahren beobachteten Überschuss im Süden wieder aufzuholen.

Die mittlere Fleckenzahl pro Gruppe (Abb. 3) ist im Jahresdurchschnitt 2023 weiter gestiegen, doch nur geringfügig auf 5,7. Damit scheint sich der Wert bisher wie im letzten Zyklus zu entwickeln.

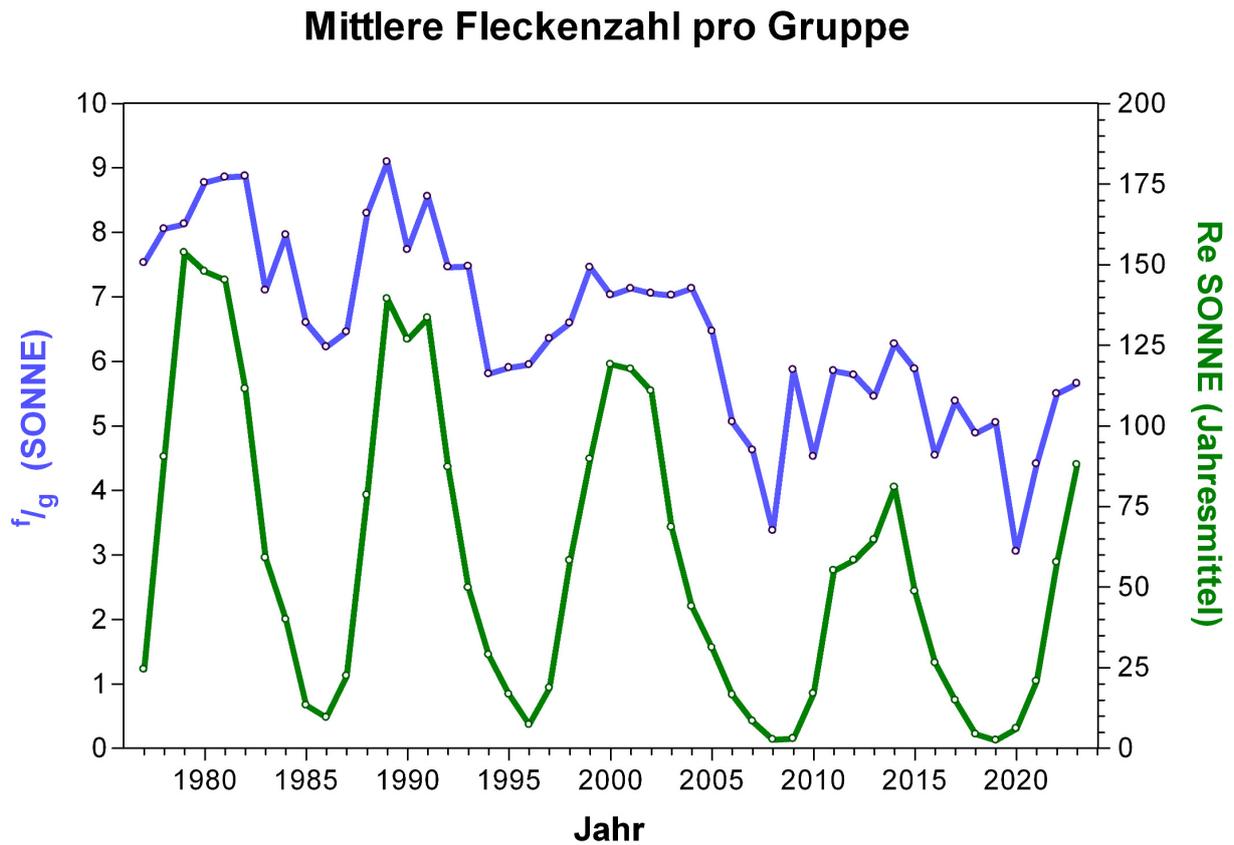


Abb. 3: Jahresmittel der Relativzahl Re (untere Kurve) und der Fleckenzahl pro Gruppe (obere Kurve) seit 1977.

Abschließend herzlichen Dank an alle Beobachter für die Mitarbeit am SONNE-Netz! Ein spezieller Dank an Michael Delfs für das Eintippen von Datenlisten.

Andreas Bulling, SONNE-Relativzahlnetz

Fackelaktivität im 4. Quartal 2023

Michael Delfs

26. März 2024

Tag	Oktober				November				Dezember			
	Fo	Fm	FEF	FEP	Fo	Fm	FEF	FEP	Fo	Fm	FEF	FEP
1	20	30	1290	0	15	20	355	0	90	80	590	100
2	40	40	740	65	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3	35	0	375	0	80	60	490	110	20	10	260	-1
4	65	20	695	65	10	37	1393	200	20	20	350	-1
5	70	40	880	65	-1	-1	-1	-1	20	20	510	0
6	25	35	1180	0	30	10	1050	0	-1	-1	-1	-1
7	70	10	640	-1	45	25	620	70	-1	-1	-1	-1
8	40	40	1080	70	25	10	185	190	-1	-1	-1	-1
9	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	5	35	450	0
10	20	50	1320	0	30	0	330	0	-1	-1	-1	-1
11	20	10	1380	0	20	20	1330	0	20	0	370	0
12	90	40	550	50	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
13	20	10	520	0	70	30	380	190	-1	-1	-1	-1
14	70	30	420	200	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
15	45	25	590	75	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
16	40	45	620	135	-1	-1	-1	-1	10	40	1640	0
17	45	30	665	25	-1	-1	-1	-1	0	10	180	0
18	45	45	645	70	10	30	520	0	10	30	1100	0
19	-1	-1	-1	-1	20	30	1270	0	10	30	435	0
20	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	25	55	575	50
21	40	30	1170	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22	65	15	475	65	-1	-1	-1	-1	70	60	470	80
23	45	15	640	95	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
24	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
25	40	0	785	0	70	40	330	190	50	30	355	230
26	-1	-1	-1	-1	50	30	320	0	-1	-1	-1	-1
27	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	25	45	1025	40
28	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	30	420	0
29	55	15	435	0	-1	-1	-1	-1	50	40	725	50
30	60	15	405	90	25	65	1060	80	-1	-1	-1	-1
31	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Mittel:	46	26	761	49	36	29	688	74	27	33	591	39
Tage:	23	23	23	22	14	14	14	14	16	16	16	14
		(von 31)				(von 30)				(von 31)		

Erklärung der Daten:

- Fo: Flächenfackelgebiete ohne Flecken;
 Fm: Flächenfackelgebiete mit Flecken;
 FEF: Zahl der einzelnen Fackeln in den Flächenfackelgebieten;
 FEP: Zahl der einzelnen Punktfackeln außerhalb der Flächenfackelgebiete – ohne Polfackeln;

Der Wert „-1“ bedeutet: es liegt keine Beobachtung vor. Alle anderen Zahlen sind mit dem Faktor 10 multiplizierte Mittelwerte aller Beobachter eines Tages.

Beobachter: T. Barsch, F. Brandl, H. Bretschneider, M. Delfs (WFS-Berlin), E. Junker

Instrumente: Refraktoren und Reflektoren von 50/600 bis 150/2250 mm

A-Netz: Sonnenflecken mit bloßem Auge

Naked Eye Sunspot Numbers

Steffen Fritsche

OKTOBER 2023						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	1	0	9	0,1	0,0
2	0	0	0	13	0,0	0,0
3	0	0	0	9	0,0	0,0
4	0	0	0	9	0,0	0,0
5	0	0	0	6	0,0	0,0
6	0	0	0	9	0,0	0,0
7	0	0	0	6	0,0	0,0
8	0	1	0	5	0,2	0,0
9	0	0	–	1	0,0	0,0
10	0	0	0	8	0,0	0,0
11	0	0	0	10	0,0	0,0
12	0	0	0	5	0,0	0,0
13	0	0	0	9	0,0	0,0
14	0	1	0	6	0,3	0,0
15	0	2	0	7	0,4	0,0
16	0	1	0	9	0,1	0,0
17	0	1	0	8	0,3	0,0
18	0	0	0	8	0,0	
19	0	0	0	2	0,0	0,0
20	0	0	0	3	0,0	0,0
21	0	0	0	10	0,0	0,0
22	0	0	0	8	0,0	0,0
23	0	0	0	10	0,0	
24	0	0	–	1	0,0	0,0
25	0	0	0	7	0,0	0,0
26	0	0	0	6	0,0	
27	0	0	0	5	0,0	0,0
28	0	0	0	7	0,0	0,0
29	0	0	0	7	0,0	0,0
30	0	1	0	5	0,2	0,0
31	0	0	0	2	0,0	0,0
Mittel					0,05	0,00
Fleckenfreie Tage					24	28

A-Netz: Sonnenflecken mit bloßem Auge

Naked Eye Sunspot Numbers

Steffen Fritsche

NOVEMBER 2023						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	1	0	5	0,2	0,0
2	0	0	0	2	0,0	
3				0		0,0
4	0	1	0	6	0,3	
5	0	1	1	5	0,6	0,7
6	0	1	0	10	0,4	0,8
7	0	1	0	11	0,5	0,5
8	0	1	0	8	0,1	0,8
9	0	0	0	6	0,0	0,5
10	0	0	0	3	0,0	0,0
11	0	0	0	3	0,0	0,0
12	0	0	0	2	0,0	0,0
13	0	0	0	3	0,0	0,0
14	0	0	0	4	0,0	0,0
15	0	0	0	5	0,0	0,0
16	0	0	0	4	0,0	
17	0	0	0	5	0,0	0,0
18	0	0	0	6	0,0	0,0
19	0	0	0	7	0,0	0,0
20	0	0	0	4	0,0	0,0
21				0		0,0
22	0	1	–	2	0,5	0,0
23	0	0	0	2	0,0	0,7
24	0	1	0	4	0,3	0,0
25	0	2	0	5	0,4	0,4
26	0	2	0	6	0,7	1,5
27	1	1	–	1	1,0	
28	1	1	–	1	1,0	0,0
29	0	1	0	3	0,3	0,0
30	0	1	1	4	0,8	1,0
31				0		
Mittel					0,25	0,27
Fleckenfreie Tage					14	17

A-Netz: Sonnenflecken mit bloßem Auge

Naked Eye Sunspot Numbers

Steffen Fritsche

DEZEMBER 2023						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	1	0	3	0,3	0,0
2	0	0	0	2	0,0	0,0
3	0	0	0	3	0,0	0,3
4	0	0	0	5	0,0	0,0
5	0	0	0	3	0,0	0,0
6	0	0	–	1	0,0	0,0
7	0	1	0	5	0,2	
8	0	0	–	1	0,0	
9	0	0	0	4	0,0	
10	0	1	–	2	0,5	0,0
11	0	0	0	3	0,0	0,0
12	0	0	0	2	0,0	
13	0	0	–	1	0,0	
14	0	0	–	1	0,0	0,0
15				0		0,0
16	0	0	0	7	0,0	0,0
17	0	0	0	9	0,0	0,0
18	0	0	0	6	0,0	0,0
19	0	0	0	4	0,0	0,0
20	0	0	0	6	0,0	4,0
21				0		0,0
22	0	4	0	4	1,3	0,0
23				0		1,0
24	0	0	0	2	0,0	2,0
25	0	0	0	4	0,0	1,3
26	0	0	0	2	0,0	0,3
27	0	1	0	5	0,4	0,5
28	0	1	0	7	0,1	0,0
29	0	0	0	5	0,0	0,0
30	0	0	0	5	0,0	0,0
31	0	0	–	1	0,0	0,0
Mittel					0,10	0,36
Fleckenfreie Tage					22	19

Beobachter 4. Quartal 2023 (Anzahl der Beobachtungen)

Bretschneider (63), Brettel (23), Bronst (27), Chudy (2), Eiglsperger (30), Fritsche (27), Hermelingmeier (11), Hörenz (43), Junker (15), kysobs (22), Rockmann (38), Sinnecker (9), Spaninks (15), Spiess (51), Tittel (19), Thomas (12), Zutter (33)

Total 440 Beobachtungen von 17 Beobachtern

Beobachter 2023 gesamt (Anzahl der Beobachtungen)

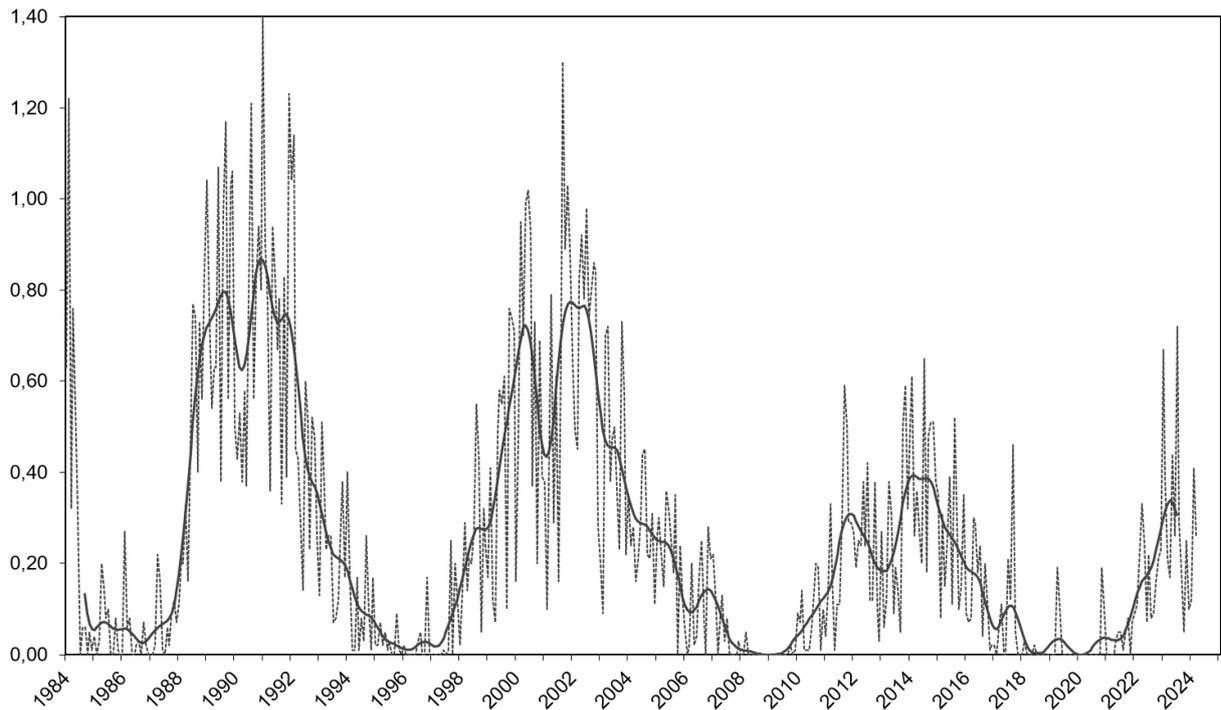
Bretschneider (287), Brettel (161), Bröker (9), Bronst (212), Chudy (71), Eiglsperger (172), Fritsche (191), Hermelingmeier (100), Hörenz (245), Junker (84), kysobs (135), Rockmann (116), Rothermel (39), Sinnecker (110), Spaninks (135), Spiess (246), Tittel (136), Thomas (94), Zutter (177)

Total 2720 Beobachtungen von 19 Beobachtern

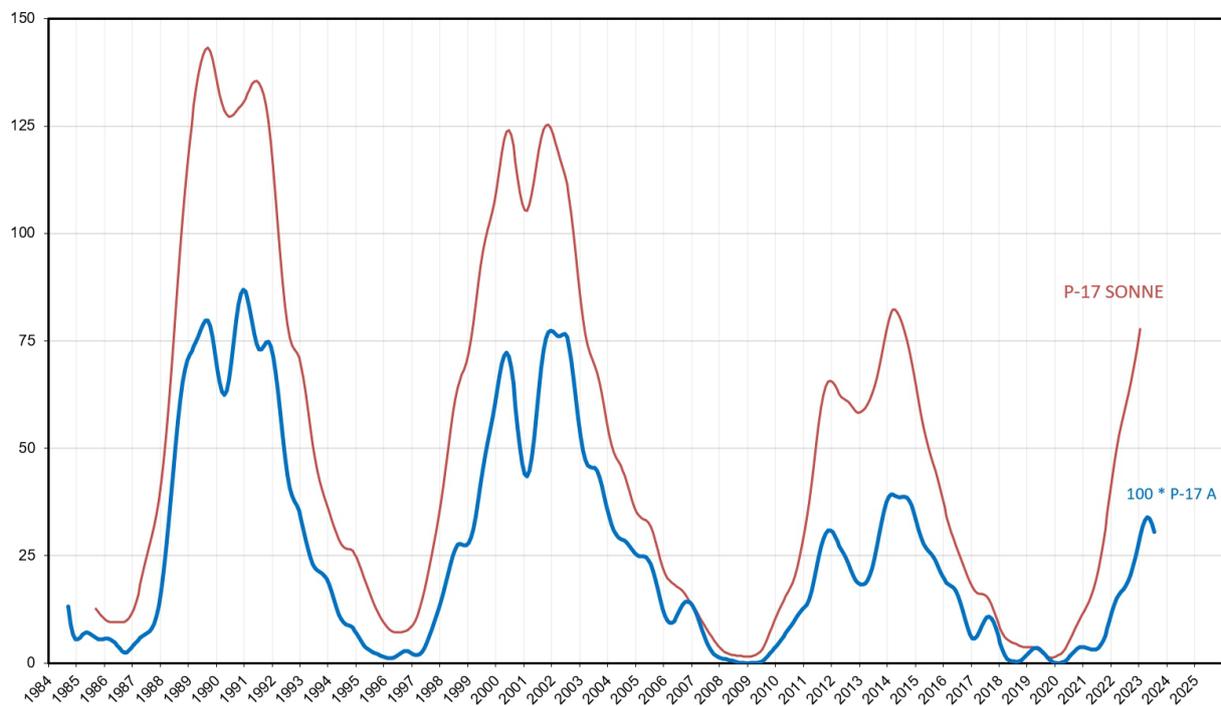
Die aktuelle Auswertung kann auf den SONNE-Seiten unter www.vds-sonne.de aufgerufen werden.

Leider geht die Anzahl der Beobachter weiter zurück. Im Jahr 2023 haben nur noch 19 Beobachter Ergebnisse eingesendet. Da Einige davon seit einem halben Jahr keine weiteren Beobachtungen übermittelt haben, muss davon ausgegangen werden, dass die Zahl weiter sinken wird. Dadurch konnten 2023 aber schon elf Tage nicht durch Beobachtungen abgedeckt werden.

Auf der Sonne bleibt es dagegen spannend. Mit den vorläufigen Ergebnissen des 1. Quartals 2024 erkennt man, dass das P17-Mittel im A-Netz bereits wieder sinkt. Ob das auf die Relativzahlen des SONNE-Netzes auch zutrifft? Da sind mir die letzten Ergebnisse noch nicht bekannt. Es ist anzunehmen, dass es wie bei den letzten Zyklen zu einem Doppelmaximum kommen wird. Mit ausreichend Beobachtungen werden wir das im A-Netz verfolgen können. Hoffentlich finden sich wieder mehr Beobachter, damit unsere Ergebnisse aussagekräftig bleiben.



Die Monats- und P17-Mittel des A-Netzes von 1984–2024.



Vergleich der P17-Mittel der Relativzahlen des SONNE-Netzes und des A-Netzes.

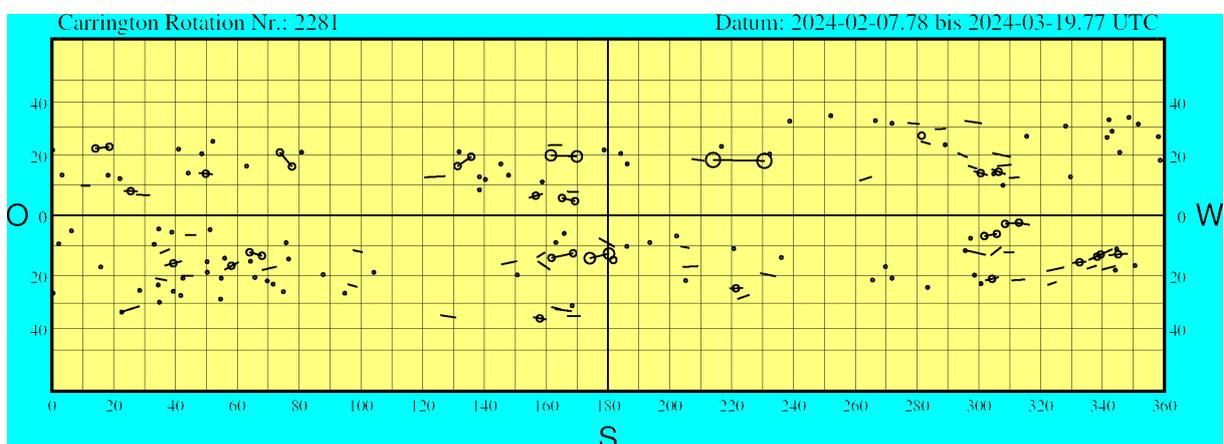
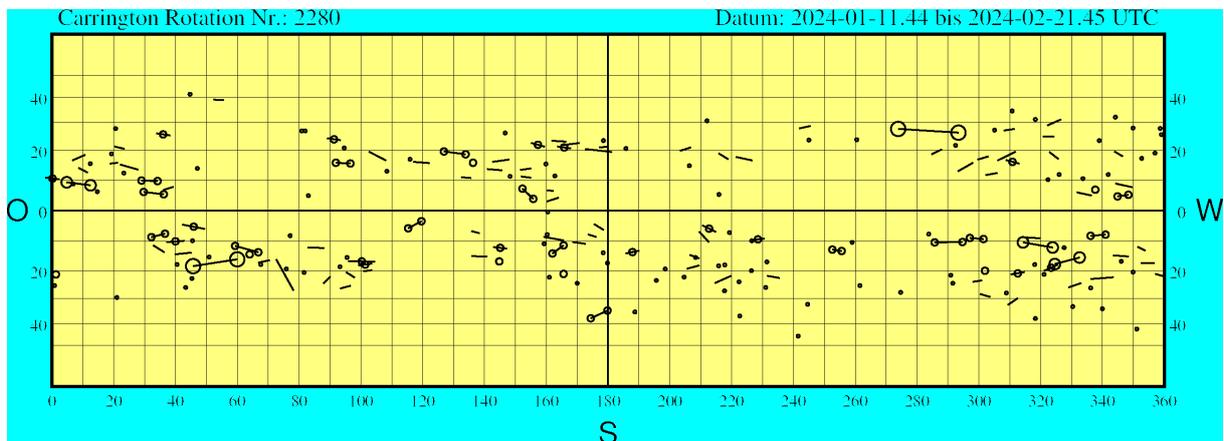
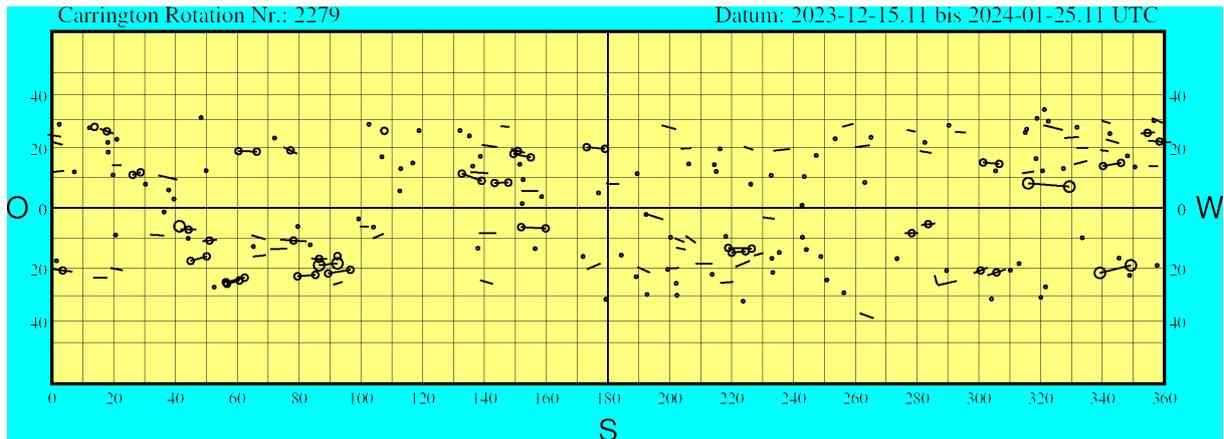
Steffen Fritsche, Steinacker 33, 95189 Köditz

Synoptische Karten der Sonnenphotosphäre der synodischen Carringtonrotationen 2279–2281

Michael Möller

19. März 2024

Positionen gemessen auf HMIIF Bildern (4096×4096 Format) des Solar Dynamic Observatory (SDO).



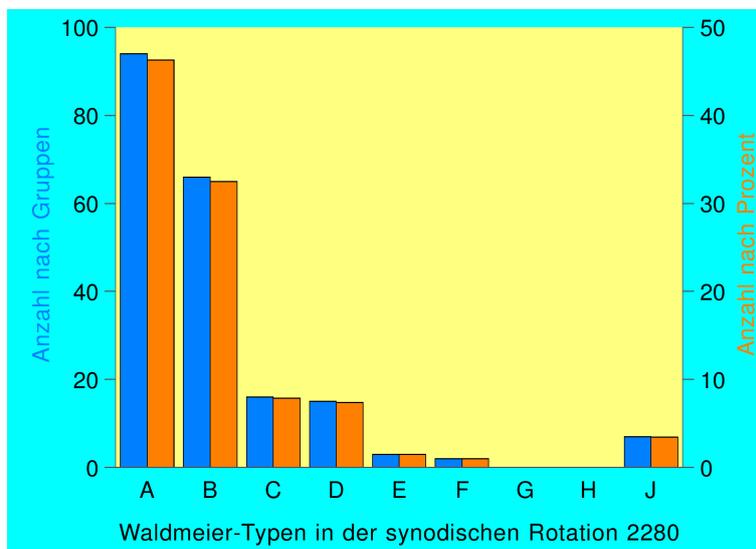
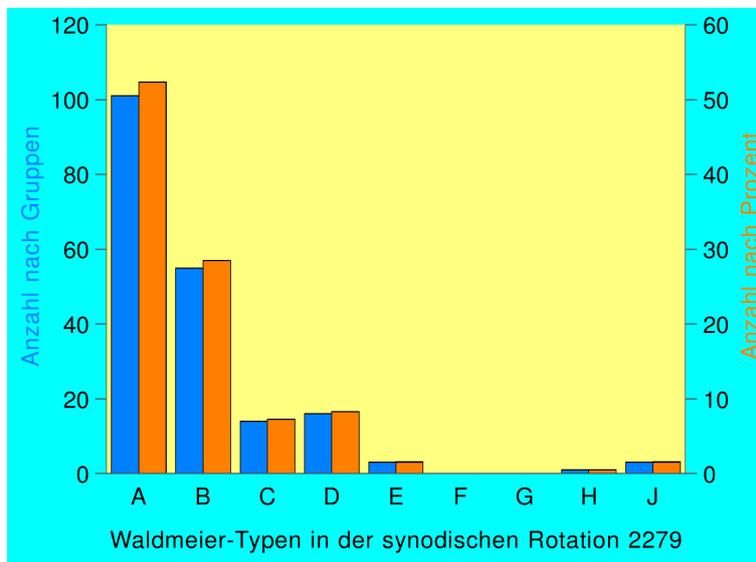
Legende:

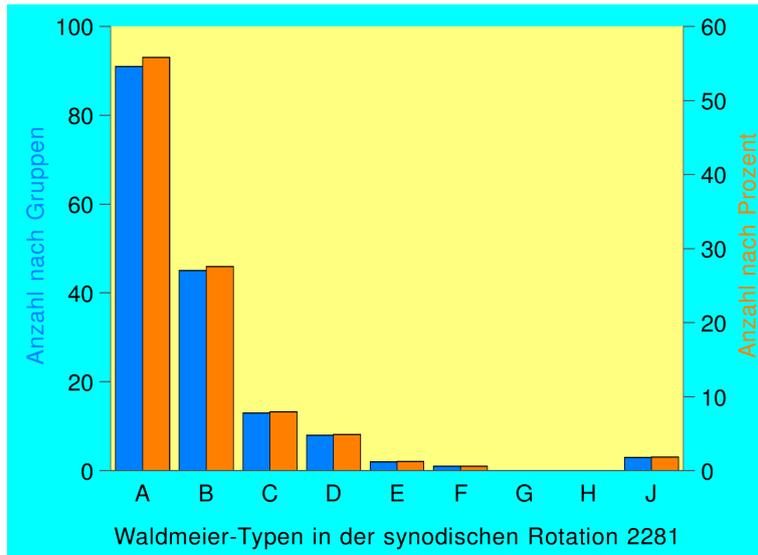
A	•	D	○—○	G	⊕ ⊖
B	—	E	○—○	H	○
C	⊕	F	○—○	J	◦

Typenstatistik der Rotationen 2279–2281

Michael Möller

19. März 2024





Sonnenfleckpositionen zu den synoptischen Karten der Rotationen 2279–2281

Michael Möller

19. März 2024

Erläuterung zu den Tabellen:

Die Tabelle gibt die Positionen der p- und f-Flecken in Länge und Breite an. Die Spalten Anz. Beo. enthalten die Anzahl der Beobachtungen eines jeden Fleckes. In der folgenden Spalte befindet sich die Typklassifikation der jeweiligen Fleckengruppe. Der Abstand (Distanz) zwischen p- und f-Fleck einer bipolaren Gruppe ist in orthodromen heliographischen Grad (°) angegeben (Orthodrome = Großkreis). Die Neigung (Inklination) ist der Winkel zwischen der Orthodrome und dem Breitenkreis. Ein positiver Wert bedeutet, dass der f-Fleck in höheren Breiten liegt als der p-Fleck.

Michael Möller – Steiluferallee 7 – 23669 Timmendorfer Strand
eMail: michael_moeller@t-online.de

Sonnenfleckpositionen für die Carrington Rotation Nr. 2279									
Nr.	p-Fleck		f-Fleck		Anzahl Beo.		W	Distanz	Inklination
1	362.2	21.8	354.9	22.4	40	19	C	6.8	5.1
2	359.4	28.8	356.1	30.6	4	1	B	3.4	32.2
3	357.9	13.7	355.0	13.6	10	6	B	2.8	-2.0
4	357.7	-19.1	0	0	3	0	A	0	0
5	356.7	29.7	0	0	3	0	A	0	0
6	356.6	25.4	352.5	24.9	35	25	C	3.7	-7.7
7	350.5	13.4	0	0	13	0	A	0	0
8	349.2	-19.1	339.2	-21.7	51	49	E	9.7	15.5
9	348.8	-22.6	0	0	2	0	A	0	0
10	348.1	17.1	0	0	4	0	A	0	0
11	346.0	14.8	340.2	13.7	33	48	D	5.7	-11.1
12	345.4	-16.6	0	0	2	0	A	0	0
13	345.3	21.5	341.2	22.8	8	4	B	4.0	18.9
14	342.5	28.7	339.8	29.6	9	6	B	2.5	20.9
15	342.4	24.9	0	0	2	0	A	0	0
16	341.9	18.8	339.3	19.1	21	14	B	2.5	7.0
17	335.0	15.4	330.8	14.3	7	2	B	4.2	-15.2
18	333.5	-9.8	0	0	4	0	A	0	0
19	333.5	19.8	330.9	20.8	6	0	B	2.6	22.3
20	332.3	23.7	327.7	23.3	5	3	B	4.2	-5.4
21	331.8	27.2	0	0	3	0	A	0	0
22	329.3	6.9	316.0	8.0	27	20	E	13.2	4.8
23	327.4	12.9	0	0	4	0	A	0	0
24	327.1	26.2	321.0	28.0	12	2	B	5.7	18.3
25	322.5	29.5	0	0	6	0	A	0	0
26	321.6	-26.7	0	0	4	0	A	0	0
27	321.2	33.9	0	0	2	0	A	0	0
28	320.6	12.1	0	0	2	0	A	0	0
29	320.1	-30.6	0	0	2	0	A	0	0
30	318.8	30.5	0	0	11	0	A	0	0

Sonnenfleckpositionen für die Carrington Rotation Nr. 2279									
Nr.	p-Fleck		f-Fleck		Anzahl Beo.		W	Distanz	Inklination
31	318.5	16.2	0	0	4	0	A	0	0
32	317.8	11.9	314.1	11.3	4	3	B	3.7	-9.4
33	315.5	26.5	0	0	6	0	A	0	0
34	315.0	25.3	0	0	3	0	A	0	0
35	313.0	-18.5	0	0	2	0	A	0	0
36	310.2	-20.8	0	0	12	0	A	0	0
37	308.6	-20.5	302.8	-22.6	24	24	C	5.8	21.3
38	306.6	14.4	301.4	14.9	48	43	D	5.1	5.7
39	305.4	12.1	0	0	2	0	A	0	0
40	304.1	-31.2	0	0	3	0	A	0	0
41	302.8	-19.9	298.3	-21.8	54	24	C	4.6	24.3
42	295.8	25.3	292.4	25.5	2	2	B	3.1	3.7
43	292.8	-24.6	286.7	-26.1	23	15	B	5.7	15.2
44	290.3	27.9	0	0	5	0	A	0	0
45	289.6	-20.9	0	0	6	0	A	0	0
46	286.5	-25.7	285.7	-22.6	7	2	B	3.2	-77.1
47	285.7	-5.1	281.6	-5.6	22	14	C	4.1	7.0
48	284.6	18.1	281.0	18.8	6	9	B	3.5	11.6
49	282.5	21.8	0	0	2	0	A	0	0
50	280.0	-8.3	276.5	-8.3	12	11	C	3.5	0.0
51	279.5	25.6	276.8	26.2	8	2	B	2.5	13.9
52	273.5	-16.8	0	0	4	0	A	0	0
53	265.9	-38.8	261.5	-36.8	1	2	B	4.0	-29.9
54	265.1	23.6	0	0	10	0	A	0	0
55	264.6	20.8	260.0	20.1	3	2	B	4.4	-9.2
56	263.1	8.3	0	0	2	0	A	0	0
57	259.4	28.5	255.9	27.4	4	5	B	3.3	-19.6
58	256.3	-28.9	0	0	2	0	A	0	0
59	253.5	23.1	0	0	2	0	A	0	0
60	250.8	-24.2	0	0	5	0	A	0	0
61	248.9	-16.1	0	0	3	0	A	0	0
62	247.4	17.3	0	0	4	0	A	0	0
63	244.2	-13.7	0	0	3	0	A	0	0
64	243.5	10.2	0	0	2	0	A	0	0
65	242.9	-9.6	0	0	3	0	A	0	0
66	242.8	0.8	0	0	3	0	A	0	0
67	238.8	19.5	233.6	18.9	7	7	B	5.0	-7.0
68	235.4	-14.7	0	0	2	0	A	0	0
69	234.6	-22.8	232.0	-20.3	3	2	A	3.5	-45.9
70	233.8	-3.6	230.0	-3.1	3	1	B	3.8	-7.5
71	233.0	-16.7	0	0	4	0	A	0	0
72	232.8	10.6	0	0	2	0	A	0	0
73	230.2	-14.9	227.3	-15.7	7	2	B	2.9	16.0
74	226.9	19.2	224.0	20.3	3	9	B	2.9	22.0
75	226.5	-13.4	218.9	-13.2	24	27	D	7.4	-1.6
76	226.2	7.7	0	0	17	0	A	0	0
77	225.8	-17.6	221.3	-19.6	8	6	B	4.7	25.1

Sonnenfleckpositionen für die Carrington Rotation Nr. 2279									
Nr.	p-Fleck		f-Fleck		Anzahl Beo.		W	Distanz	Inklination
	78	224.5	-14.3	220.0	-14.8	17			
79	223.7	-32.1	0	0	2	0	A	0	0
80	220.5	-24.9	216.4	-25.3	2	4	B	3.7	6.2
81	218.1	-9.3	0	0	8	0	A	0	0
82	217.5	17.7	214.8	21.4	4	4	A	4.5	55.5
83	215.0	11.9	0	0	6	0	A	0	0
84	214.4	14.2	0	0	3	0	A	0	0
85	213.7	-22.2	0	0	5	0	A	0	0
86	213.7	-18.5	208.4	-18.4	7	2	B	5.0	-1.1
87	208.3	-11.4	205.2	-9.2	1	2	B	3.8	-35.8
88	206.9	19.8	203.6	19.6	2	3	B	3.1	-3.7
89	206.1	14.4	0	0	2	0	A	0	0
90	205.0	-13.7	202.1	-13.1	7	2	B	2.9	-12.0
91	204.6	-11.2	201.5	-9.9	2	5	B	3.3	-23.1
92	202.9	-20.0	199.7	-20.1	4	9	B	3.0	1.9
93	202.3	-29.8	0	0	4	0	A	0	0
94	202.1	-25.4	0	0	4	0	A	0	0
95	202.0	26.5	197.4	27.9	2	1	B	4.3	18.9
96	200.2	-9.7	0	0	3	0	A	0	0
97	199.3	-20.5	0	0	3	0	A	0	0
98	197.8	-3.8	191.9	-1.9	6	5	B	6.2	-17.9
99	193.5	-21.6	189.6	-19.7	3	2	B	4.1	-27.5
100	192.6	-29.5	0	0	4	0	A	0	0
101	192.3	-2.2	0	0	5	0	A	0	0
102	189.4	11.2	0	0	3	0	A	0	0
103	189.1	-23.0	0	0	4	0	A	0	0
104	184.3	-15.6	0	0	3	0	A	0	0
105	183.5	7.7	179.4	7.9	5	5	B	4.1	2.8
106	179.3	-31.3	0	0	3	0	A	0	0
107	179.0	19.6	173.1	20.1	34	32	D	5.6	5.2
108	177.5	-18.5	173.2	-20.4	2	4	B	4.5	25.1
109	176.9	4.9	0	0	5	0	A	0	0
110	171.9	-16.0	0	0	6	0	A	0	0
111	159.8	-6.7	151.9	-6.3	25	15	D	7.9	-2.9
112	158.5	3.6	0	0	11	0	A	0	0
113	157.4	5.4	152.0	5.4	19	29	B	5.4	0.0
114	156.4	-13.4	0	0	6	0	A	0	0
115	155.0	16.6	149.4	17.8	42	11	D	5.5	12.6
116	152.6	18.2	149.1	19.5	31	19	C	3.6	21.4
117	152.5	9.2	0	0	11	0	A	0	0
118	152.2	1.4	0	0	16	0	A	0	0
119	151.4	14.3	0	0	3	0	A	0	0
120	148.1	27.4	145.3	27.5	3	5	B	2.5	2.3
121	147.7	8.2	143.3	8.1	46	20	D	4.4	-1.3
122	144.0	20.2	139.2	20.9	2	2	B	4.6	8.8
123	143.8	-8.3	138.3	-8.3	4	1	B	5.4	0.0
124	142.7	-25.6	138.7	-24.3	2	1	B	3.8	-19.7

Sonnenfleckpositionen für die Carrington Rotation Nr. 2279									
Nr.	p-Fleck		f-Fleck		Anzahl Beo.		W	Distanz	Inklination
	125	141.2	11.3	135.5	11.7	2			
126	139.1	8.8	132.7	11.2	39	27	D	6.7	20.9
127	138.7	17.0	0	0	4	0	A	0	0
128	137.9	-13.3	0	0	3	0	A	0	0
129	136.2	13.7	0	0	5	0	A	0	0
130	135.1	24.1	0	0	9	0	A	0	0
131	132.1	26.0	0	0	2	0	A	0	0
132	118.8	26.0	0	0	17	0	A	0	0
133	116.8	14.7	0	0	2	0	A	0	0
134	112.9	12.8	0	0	18	0	A	0	0
135	112.6	5.5	0	0	8	0	A	0	0
136	107.6	25.9	0	0	20	0	J	0	0
137	107.3	-8.5	103.9	-10.0	14	11	B	3.7	24.0
138	106.8	16.8	0	0	4	0	A	0	0
139	104.1	-6.3	0	0	3	0	A	0	0
140	102.6	28.3	0	0	4	0	A	0	0
141	102.5	-6.2	99.7	-6.1	5	4	B	2.8	-2.0
142	99.3	-3.6	0	0	3	0	A	0	0
143	96.6	-20.6	89.4	-21.9	54	51	D	6.8	11.0
144	94.0	-24.9	91.1	-25.9	4	10	B	2.8	20.9
145	92.4	-15.9	0	0	16	0	J	0	0
146	92.4	-18.4	86.5	-19.0	55	40	E	5.6	6.1
147	89.1	-16.9	84.0	-16.8	20	19	C	4.9	-1.2
148	85.3	-22.4	79.5	-22.9	31	31	D	5.4	5.3
149	83.6	-12.1	0	0	3	0	A	0	0
150	82.4	-11.0	73.9	-10.4	32	24	C	8.4	-4.1
151	79.6	-6.1	0	0	6	0	A	0	0
152	78.7	17.9	75.6	20.1	35	28	C	3.7	37.0
153	76.1	-13.4	70.7	-13.6	12	13	B	5.2	2.2
154	72.1	23.3	0	0	2	0	A	0	0
155	69.2	-15.6	65.1	-16.1	6	6	B	4.0	7.2
156	69.1	-10.3	64.6	-9.0	6	1	B	4.6	-16.3
157	66.3	18.6	60.4	18.8	24	27	D	5.6	2.0
158	65.2	-12.7	0	0	6	0	A	0	0
159	62.4	-23.4	56.3	-25.0	38	31	D	5.8	16.0
160	60.7	-24.4	56.7	-25.6	8	12	D	3.8	18.3
161	52.6	-10.5	49.5	-10.9	1	3	C	3.1	7.5
162	52.5	-26.8	0	0	3	0	A	0	0
163	50.1	-16.0	44.9	-17.6	17	22	D	5.2	17.8
164	49.9	12.2	0	0	3	0	A	0	0
165	48.3	30.8	0	0	3	0	A	0	0
166	44.2	-7.1	0	0	3	0	C	0	0
167	44.1	-10.0	0	0	6	0	A	0	0
168	41.3	-6.0	0	0	53	0	H	0	0
169	40.5	9.2	34.5	10.6	1	4	B	6.1	13.3
170	39.5	2.8	0	0	3	0	A	0	0
171	37.8	5.8	0	0	5	0	A	0	0

Sonnenfleckpositionen für die Carrington Rotation Nr. 2279									
Nr.	p-Fleck		f-Fleck		Anzahl Beo.		W	Distanz	Inklination
172	36.3	-9.1	31.9	-8.8	33	30	B	4.4	-4.0
173	36.3	-1.4	0	0	3	0	A	0	0
174	30.3	7.7	0	0	7	0	A	0	0
175	28.7	11.6	26.1	10.8	29	31	D	2.7	-17.4
176	22.9	-20.8	19.0	-20.0	3	7	B	3.7	-12.4
177	22.4	14.0	19.5	14.0	5	5	B	2.8	0.0
178	21.0	22.9	0	0	19	0	A	0	0
179	20.6	-8.9	0	0	3	0	A	0	0
180	19.8	10.7	0	0	2	0	A	0	0
181	19.3	24.9	16.3	26.6	11	11	C	3.2	32.2
182	18.2	18.4	0	0	2	0	A	0	0
183	18.1	21.8	0	0	2	0	A	0	0
184	17.9	-23.3	13.4	-23.3	2	1	B	4.1	0.0
185	13.8	27.3	0	0	10	0	J	0	0
186	12.2	27.0	0	0	2	0	A	0	0
187	7.3	11.8	0	0	6	0	A	0	0
188	6.6	-21.3	0.5	-20.4	55	37	C	5.8	-9.0
189	3.9	12.1	0.6	11.8	6	4	B	3.2	-5.3
190	3.4	21.0	-0.4	22.1	16	9	B	3.7	17.3
191	2.9	23.8	-1.3	24.5	8	5	B	3.9	10.3
192	2.4	28.3	0	0	6	0	A	0	0
193	1.5	-17.5	0	0	6	0	A	0	0

Anzahl der Beobachtungen: 3086

(p: 1967 Beo., 193 Flecken; f: 1119 Beo., 91 Flecken; 15.99 Beo. je Gruppe)

Zahl der bipolaren Gruppen: 43 (N), 45 (S)

nördliche Gruppen: 102 südliche Gruppen: 91

Sonnenfleckpositionen für die Carrington Rotation Nr. 2280									
Nr.	p-Fleck		f-Fleck		Anzahl Beo.		W	Distanz	Inklination
	1	360.1	-22.0	357.1	-21.1	2			
2	359.1	25.5	0	0	6	0	A	0	0
3	358.7	27.8	0	0	15	0	A	0	0
4	357.0	19.0	0	0	4	0	A	0	0
5	356.9	-17.4	352.5	-17.4	14	33	B	4.2	0.0
6	353.9	-13.2	351.4	-11.9	4	2	B	2.8	-28.1
7	352.7	17.2	0	0	3	0	A	0	0
8	351.1	-42.3	0	0	2	0	A	0	0
9	349.9	27.9	0	0	3	0	A	0	0
10	349.9	-20.5	0	0	3	0	A	0	0
11	349.7	7.6	344.2	8.8	2	1	B	5.6	12.4
12	348.5	-15.1	343.5	-14.8	4	2	B	4.8	-3.6
13	348.4	5.1	344.9	4.6	27	34	D	3.5	-8.2
14	346.6	17.9	343.9	19.6	7	8	B	3.1	33.6
15	346.1	-16.8	0	0	7	0	A	0	0
16	344.2	32.0	0	0	2	0	A	0	0
17	343.6	-22.3	336.2	-22.9	16	8	B	6.9	5.0
18	341.9	11.8	0	0	2	0	A	0	0
19	341.0	-7.9	336.2	-8.3	25	17	D	4.8	4.8
20	340.0	-33.9	0	0	6	0	A	0	0
21	339.0	23.4	0	0	2	0	A	0	0
22	337.7	6.8	0	0	29	0	J	0	0
23	336.5	4.9	331.7	5.9	2	1	B	4.9	11.8
24	336.2	-26.1	0	0	5	0	A	0	0
25	333.7	10.4	0	0	3	0	A	0	0
26	333.1	-24.3	329.0	-25.9	6	5	B	4.0	23.3
27	332.6	-15.5	324.6	-17.7	36	23	E	8.0	16.0
28	330.4	-33.0	0	0	3	0	A	0	0
29	327.6	-12.2	0	0	2	0	A	0	0
30	326.6	31.1	322.2	28.9	2	2	B	4.4	-30.0
31	326.0	11.8	0	0	9	0	A	0	0
32	325.8	17.0	322.8	19.4	1	2	B	3.7	40.0
33	325.8	-17.9	320.9	-20.0	22	23	C	5.1	24.4
34	324.4	24.9	320.7	24.8	6	2	B	3.4	-1.7
35	323.9	-12.1	314.3	-10.4	51	33	E	9.6	-10.2
36	322.4	10.1	0	0	3	0	A	0	0
37	321.1	-21.2	0	0	2	0	A	0	0
38	319.9	-9.1	315.4	-8.8	2	1	B	4.5	-3.9
39	318.3	-37.8	0	0	2	0	A	0	0
40	318.3	31.1	0	0	9	0	A	0	0
41	318.1	-17.9	0	0	3	0	A	0	0
42	313.8	-20.5	311.3	-21.3	3	6	C	2.5	18.9
43	312.6	-29.9	309.4	-32.4	2	2	B	3.7	42.4
44	312.5	15.4	309.4	16.6	26	30	C	3.2	22.0
45	311.9	19.5	306.1	16.5	5	1	B	6.3	-28.5
46	311.6	27.6	308.1	27.0	4	1	B	3.2	-10.9
47	310.8	34.4	0	0	4	0	A	0	0

Sonnenfleckpositionen für die Carrington Rotation Nr. 2280									
Nr.	p-Fleck		f-Fleck		Anzahl Beo.		W	Distanz	Inklination
	48	308.9	-27.9	0	0	3			
49	306.0	12.3	302.2	11.6	7	5	B	3.8	-10.7
50	305.1	27.1	0	0	10	0	A	0	0
51	303.7	-29.4	300.4	-28.3	4	4	B	3.1	-20.8
52	303.1	17.9	299.6	16.8	4	1	B	3.5	-18.2
53	302.0	-20.0	0	0	17	0	J	0	0
54	301.5	-9.3	297.1	-9.0	5	10	D	4.4	-4.0
55	301.0	-23.4	298.0	-23.9	9	10	B	2.8	10.3
56	298.1	15.7	293.2	12.8	2	2	B	5.6	-31.4
57	294.7	-10.3	285.7	-10.4	46	22	D	8.8	0.6
58	293.4	26.2	273.9	27.6	42	30	F	17.4	4.6
59	292.5	21.7	0	0	7	0	A	0	0
60	291.6	-24.4	0	0	7	0	A	0	0
61	290.9	-21.5	0	0	2	0	A	0	0
62	288.0	20.3	284.7	18.6	3	1	B	3.6	-28.6
63	283.8	-7.7	0	0	2	0	A	0	0
64	274.7	-27.7	0	0	2	0	A	0	0
65	261.5	-25.2	0	0	5	0	A	0	0
66	260.5	23.7	0	0	3	0	A	0	0
67	259.0	-10.4	0	0	3	0	A	0	0
68	255.6	-13.3	252.6	-12.8	21	22	D	3.0	-9.7
69	245.5	28.7	241.9	27.8	3	1	B	3.3	-15.8
70	245.0	23.6	0	0	2	0	A	0	0
71	244.6	-32.2	0	0	2	0	A	0	0
72	241.5	-45.5	0	0	3	0	A	0	0
73	235.5	-22.5	231.5	-21.8	1	2	B	3.8	-10.7
74	231.4	-17.0	0	0	6	0	A	0	0
75	231.0	-25.9	0	0	5	0	A	0	0
76	229.9	-9.2	227.1	-9.7	17	16	C	2.8	10.2
77	226.7	16.5	221.4	17.7	1	2	B	5.2	13.3
78	226.5	-9.9	0	0	10	0	A	0	0
79	226.4	-20.0	0	0	2	0	A	0	0
80	222.6	-36.8	0	0	3	0	A	0	0
81	222.4	-23.9	0	0	4	0	A	0	0
82	219.8	-21.8	214.6	-24.3	5	1	B	5.4	27.6
83	219.3	-7.2	0	0	2	0	A	0	0
84	218.9	16.9	215.8	18.9	9	9	B	3.6	34.2
85	217.8	-18.0	0	0	2	0	A	0	0
86	217.7	-27.1	0	0	6	0	A	0	0
87	215.9	5.2	0	0	2	0	A	0	0
88	215.8	-18.3	0	0	2	0	A	0	0
89	215.0	-7.0	210.4	-4.8	18	3	C	5.1	-25.7
90	212.6	-10.3	209.5	-6.9	1	3	B	4.6	-47.9
91	212.0	30.6	0	0	6	0	A	0	0
92	209.5	-15.8	206.4	-14.6	5	1	B	3.2	-21.9
93	209.5	-18.2	205.5	-19.3	7	2	B	3.9	16.2
94	208.3	-15.5	0	0	6	0	A	0	0

Sonnenfleckpositionen für die Carrington Rotation Nr. 2280									
Nr.	p-Fleck		f-Fleck		Anzahl Beo.		W	Distanz	Inklination
95	206.8	21.0	203.3	19.8	2	1	B	3.5	-20.1
96	206.3	14.7	0	0	6	0	A	0	0
97	204.6	-22.2	0	0	3	0	A	0	0
98	198.5	-19.4	0	0	4	0	A	0	0
99	195.6	-23.4	0	0	2	0	A	0	0
100	189.3	-13.2	186.5	-14.1	16	10	C	2.9	18.3
101	188.7	-35.2	0	0	4	0	A	0	0
102	185.8	20.6	0	0	3	0	A	0	0
103	181.3	19.4	172.6	20.4	18	10	B	8.2	7.0
104	180.0	21.2	177.1	21.0	4	3	B	2.7	-4.2
105	179.8	-34.6	174.4	-37.7	24	28	D	5.4	35.4
106	179.8	-17.4	0	0	10	0	A	0	0
107	178.6	-6.4	175.5	-4.4	2	2	B	3.7	-32.9
108	178.5	23.4	0	0	14	0	A	0	0
109	178.4	-13.9	0	0	3	0	A	0	0
110	176.2	-8.6	173.5	-7.8	18	30	B	2.8	-16.7
111	172.7	-10.9	168.5	-10.3	2	1	B	4.2	-8.3
112	170.7	22.5	164.6	21.7	14	5	B	5.7	-8.0
113	170.0	-24.4	0	0	3	0	A	0	0
114	167.5	20.6	164.1	21.3	5	10	C	3.2	12.4
115	166.4	23.0	161.7	23.3	4	3	B	4.3	4.0
116	165.7	-9.8	159.2	-8.6	2	2	B	6.5	-10.6
117	165.6	-21.1	0	0	3	0	J	0	0
118	165.6	-11.4	162.0	-14.1	11	15	D	4.4	37.6
119	164.0	4.2	160.2	2.9	14	6	B	4.0	-18.9
120	162.8	11.3	0	0	2	0	A	0	0
121	162.3	6.4	160.1	6.6	15	7	B	2.2	5.2
122	161.0	-22.3	0	0	2	0	A	0	0
123	160.5	-0.5	0	0	2	0	A	0	0
124	160.3	-7.9	0	0	4	0	A	0	0
125	159.9	15.3	0	0	2	0	A	0	0
126	159.4	21.2	155.2	22.6	28	21	C	4.1	19.8
127	159.3	-10.9	0	0	2	0	A	0	0
128	155.8	3.8	152.3	7.1	31	33	D	4.8	43.4
129	155.1	13.8	151.6	13.3	3	3	B	3.4	-8.4
130	155.1	10.7	151.8	11.1	2	1	B	3.3	7.0
131	148.3	11.2	0	0	2	0	A	0	0
132	148.0	16.8	142.6	16.0	7	1	B	5.2	-8.8
133	147.5	-12.5	142.6	-12.0	24	14	C	4.8	-6.0
134	146.7	26.1	0	0	9	0	A	0	0
135	145.8	13.2	140.9	13.6	4	17	B	4.8	4.8
136	144.8	-16.8	0	0	5	0	J	0	0
137	140.8	-15.2	135.8	-15.0	5	1	B	4.8	-2.4
138	138.4	-7.4	135.8	-6.7	2	1	B	2.7	-15.2
139	136.3	15.7	0	0	37	0	J	0	0
140	135.7	10.6	132.5	10.9	12	8	B	3.2	5.4
141	133.9	18.6	126.9	19.6	37	49	D	6.7	8.6

Sonnenfleckpositionen für die Carrington Rotation Nr. 2280									
Nr.	p-Fleck		f-Fleck		Anzahl Beo.		W	Distanz	Inklination
	142	122.2	15.6	117.0	16.0	2			
143	119.6	-3.5	115.3	-5.8	32	27	D	4.9	28.2
144	115.9	16.9	0	0	2	0	A	0	0
145	108.4	12.9	0	0	2	0	A	0	0
146	108.1	16.5	102.6	19.5	2	1	B	6.0	29.8
147	104.6	-16.9	95.9	-16.7	4	1	C	8.3	-1.4
148	103.6	-19.8	100.8	-20.2	7	9	B	2.7	8.6
149	103.3	-17.5	99.5	-18.2	52	42	C	3.7	11.0
150	98.0	-22.4	95.2	-20.5	9	9	B	3.2	-36.2
151	96.7	-25.3	93.3	-26.3	7	2	B	3.2	18.1
152	96.6	15.5	91.9	15.7	37	42	D	4.5	2.5
153	95.5	-15.5	0	0	2	0	A	0	0
154	94.6	20.8	0	0	2	0	A	0	0
155	93.2	-18.6	0	0	4	0	A	0	0
156	93.1	23.5	89.6	24.2	28	28	C	3.3	12.3
157	90.1	-22.1	87.9	-24.5	16	13	B	3.1	49.8
158	88.1	-12.3	82.8	-12.1	9	3	B	5.2	-2.2
159	83.0	4.8	0	0	2	0	A	0	0
160	82.0	26.9	0	0	2	0	A	0	0
161	81.6	-20.6	0	0	3	0	A	0	0
162	80.9	26.9	0	0	2	0	A	0	0
163	78.2	-27.0	72.6	-16.1	4	3	B	12.1	-64.5
164	77.1	-8.2	0	0	3	0	A	0	0
165	75.9	-19.4	0	0	3	0	A	0	0
166	70.5	-16.4	66.8	-17.2	2	2	B	3.6	12.7
167	67.6	-17.9	0	0	12	0	A	0	0
168	66.8	-13.7	59.3	-11.6	28	15	D	7.6	-16.0
169	64.9	-14.4	0	0	6	0	J	0	0
170	60.0	-16.1	45.7	-18.4	53	31	F	13.8	9.6
171	55.6	38.8	52.3	39.0	6	12	B	2.6	4.4
172	50.9	-15.3	0	0	3	0	A	0	0
173	49.5	-6.0	42.2	-4.6	18	25	C	7.4	-10.9
174	47.1	13.8	0	0	2	0	A	0	0
175	45.5	-9.9	0	0	3	0	A	0	0
176	45.3	-22.7	0	0	16	0	A	0	0
177	45.2	-13.8	39.8	-14.4	7	4	B	5.3	6.5
178	44.7	41.3	0	0	2	0	A	0	0
179	43.3	-25.9	0	0	13	0	A	0	0
180	42.8	-9.9	37.1	-10.3	25	17	C	5.6	4.1
181	40.5	-17.8	0	0	6	0	A	0	0
182	39.3	7.7	36.1	6.7	1	2	B	3.3	-17.5
183	37.9	25.2	34.2	26.0	9	9	C	3.4	13.5
184	36.6	-7.6	32.2	-8.7	11	10	D	4.5	14.2
185	36.4	-13.7	32.8	-11.4	5	7	B	4.2	-33.2
186	36.2	5.3	29.7	6.0	37	26	D	6.5	6.2
187	34.2	9.6	29.0	9.8	25	26	D	5.1	2.2
188	29.3	12.4	0	0	7	4	A	0	0

Sonnenfleckpositionen für die Carrington Rotation Nr. 2280									
Nr.	p-Fleck		f-Fleck		Anzahl Beo.		W	Distanz	Inklination
189	27.9	13.4	22.1	15.1	12	2	B	5.9	16.8
190	23.5	20.5	20.3	21.3	6	8	B	3.1	15.0
191	23.3	12.3	0	0	2	0	A	0	0
192	21.4	15.7	18.8	15.4	3	6	B	2.5	-6.8
193	21.0	-29.6	0	0	2	0	A	0	0
194	20.6	27.7	0	0	3	0	A	0	0
195	19.3	18.7	0	0	3	0	A	0	0
196	12.5	8.2	4.8	9.2	44	43	E	7.7	7.5
197	12.4	15.4	0	0	2	0	A	0	0
198	11.6	12.4	8.6	14.0	7	5	B	3.3	28.7
199	10.8	18.4	6.6	16.5	2	1	B	4.4	-25.4
200	6.9	8.7	0	0	2	0	A	0	0
201	1.8	10.2	-1.5	10.8	20	3	C	3.3	10.5
202	1.3	-21.3	0	0	53	0	J	0	0
203	0.9	-25.2	0	0	7	0	A	0	0

Anzahl der Beobachtungen: 2970

(p: 1861 Beo., 203 Flecken; f: 1109 Beo., 102, Flecken; 14.63 Beo. je Gruppe)

Zahl der bipolaren Gruppen: 50 (N), 52 (S)

nördliche Gruppen: 92 südliche Gruppen: 111

Sonnenfleckpositionen für die Carrington Rotation Nr. 2281									
Nr.	p-Fleck		f-Fleck		Anzahl Beo.		W	Distanz	Inklination
	1	358.7	18.2	0	0	3			
2	358.1	26.5	0	0	2	0	A	0	0
3	351.6	31.1	0	0	4	0	A	0	0
4	350.5	-16.6	0	0	2	0	A	0	0
5	348.6	33.7	0	0	2	0	A	0	0
6	348.1	-12.6	342.1	-13.1	5	4	C	5.9	4.9
7	345.6	20.9	0	0	8	0	A	0	0
8	344.6	-11.0	0	0	3	0	A	0	0
9	344.2	-16.8	339.8	-18.0	7	5	B	4.4	15.9
10	344.2	-18.2	0	0	3	0	A	0	0
11	343.2	-11.1	335.6	-14.7	15	30	C	8.2	25.9
12	343.1	28.5	0	0	6	0	A	0	0
13	342.1	32.8	0	0	2	0	A	0	0
14	341.5	26.2	0	0	3	0	A	0	0
15	338.3	-13.6	0	0	2	0	J	0	0
16	338.1	-16.6	335	-17.7	1	3	B	3.2	20.4
17	334.7	-15.3	330.5	-15.7	25	23	C	4.1	5.6
18	329.7	12.6	0	0	3	0	A	0	0
19	328.1	30.4	0	0	2	0	A	0	0
20	327.6	-17.2	322.0	-18.5	10	2	B	5.5	13.7
21	325.1	-22.3	322.3	-23.3	3	1	B	2.8	21.2
22	316.5	-3.1	312.5	-2.5	2	1	B	4.0	-8.5
23	315.5	26.6	0	0	2	0	A	0	0
24	314.9	-21.4	310.6	-21.7	1	3	B	4	4.3
25	313.1	12.5	309.8	12.2	22	14	B	3.2	-5.3
26	313.0	-2.4	308.5	-2.8	9	6	D	4.5	5.1
27	311.5	-12.2	308.1	-12.2	23	14	B	3.3	0.0
28	310.5	16.7	305.9	16.2	4	1	B	4.4	-6.5
29	310.3	19.3	304.4	20.7	4	1	B	5.7	14.2
30	308.4	13.5	304.3	15.1	8	14	C	4.3	22.0
31	307.8	9.8	0	0	2	0	A	0	0
32	307.2	-10.4	303.9	-13.1	8	2	B	4.2	39.9
33	306.0	-20.6	302.5	-21.7	35	30	C	3.4	18.6
34	305.8	-6.1	301.8	-6.8	9	13	D	4.0	10.0
35	304.8	13.6	0	0	7	0	A	0	0
36	302.2	-13.0	295.8	-11.5	10	12	B	6.4	-13.5
37	301.9	13.2	299.3	14.5	14	11	C	2.8	27.2
38	300.9	31.5	295.4	32.4	1	2	B	4.8	10.9
39	300.7	-22.8	0	0	11	0	A	0	0
40	299.4	15.3	296.6	16.3	2	1	B	2.9	20.4
41	298.6	-19.9	0	0	2	0	A	0	0
42	297.3	-7.5	0	0	2	0	A	0	0
43	296.3	19.2	293.2	20.7	16	19	B	3.3	27.2
44	295.6	-11.6	0	0	3	0	A	0	0
45	289.4	29.4	285.8	29.3	4	3	B	3.1	-1.8
46	289.1	23.6	0	0	3	0	A	0	0
47	284.3	23.8	281.3	24.8	11	4	B	2.9	20.1

Sonnenfleckpositionen für die Carrington Rotation Nr. 2281									
Nr.	p-Fleck		f-Fleck		Anzahl Beo.		W	Distanz	Inklination
48	283.4	-24.2	0	0	3	0	A	0	0
49	281.5	26.9	0	0	53	0	J	0	0
50	280.8	31.2	277.0	31.6	11	20	B	3.3	7.0
51	271.9	31.5	0	0	6	0	A	0	0
52	271.9	-21.0	0	0	8	0	A	0	0
53	269.8	-17.0	0	0	2	0	A	0	0
54	266.5	32.5	0	0	2	0	A	0	0
55	265.6	-21.6	0	0	2	0	A	0	0
56	265.3	12.6	261.4	11.3	5	5	B	4.0	-18.8
57	252.1	34.4	0	0	2	0	A	0	0
58	238.8	32.3	0	0	2	0	A	0	0
59	236.1	-13.9	0	0	2	0	A	0	0
60	234.3	-20.3	229.3	-19.2	5	1	B	4.8	-13.2
61	232.3	20.3	0	0	5	0	A	0	0
62	230.6	18.0	214.0	18.3	37	40	F	15.8	1.1
63	225.7	-26.9	221.9	-28.4	2	4	B	3.7	24.0
64	223.9	-24.4	219.0	-24.6	17	6	C	4.5	2.6
65	220.7	-10.9	0	0	2	0	A	0	0
66	216.7	23.0	0	0	8	0	A	0	0
67	211.1	18.0	207.1	18.6	18	13	B	3.8	9.0
68	209.1	-16.8	204.2	-17.1	3	1	B	4.7	3.7
69	206.3	-10.7	203.6	-10.2	7	7	B	2.7	-10.7
70	205.1	-21.8	0	0	4	0	A	0	0
71	202.2	-6.8	0	0	2	0	A	0	0
72	193.5	-8.9	0	0	4	0	A	0	0
73	186.2	16.9	0	0	2	0	A	0	0
74	186.1	-10.2	0	0	8	0	A	0	0
75	184.1	20.5	0	0	3	0	A	0	0
76	182.1	-10.3	177.1	-7.5	7	7	B	5.7	-29.5
77	181.7	-14.7	0	0	7	0	J	0	0
78	180.3	-12.6	174.1	-14.1	38	32	E	6.2	14.0
79	178.7	21.8	0	0	20	0	A	0	0
80	171.0	-34.9	166.8	-34.9	15	8	B	3.4	0.0
81	170.4	7.6	166.8	7.7	14	12	B	3.6	1.6
82	169.9	19.5	161.5	19.9	44	46	E	7.9	2.9
83	169.3	4.6	165.1	5.6	32	15	D	4.3	13.4
84	168.7	-12.5	161.7	-14.0	35	43	D	7.0	12.4
85	168.4	-30.9	0	0	2	0	A	0	0
86	168.2	-33.0	162.9	-32.2	5	1	B	4.5	-10.2
87	165.8	-5.9	0	0	3	0	A	0	0
88	165.1	23.5	160.6	23.4	1	7	B	4.1	-1.4
89	164.7	-32.3	161.7	-31.4	3	4	B	2.7	-19.5
90	163.1	-8.9	0	0	3	0	A	0	0
91	161.2	-18.0	157.3	-15.2	7	14	B	4.7	-36.8
92	160.1	-36.3	155.8	-35.4	59	7	C	3.6	-14.5
93	159.6	-12.2	157.0	-13.8	3	1	B	3.0	32.2
94	159.1	7.0	154.2	5.7	14	8	C	5.0	-15.0

Sonnenfleckpositionen für die Carrington Rotation Nr. 2281									
Nr.	p-Fleck		f-Fleck		Anzahl Beo.		W	Distanz	Inklination
95	158.7	10.9	0	0	2	0	A	0	0
96	150.6	-19.8	0	0	2	0	A	0	0
97	150.5	-15.1	145.5	-16.2	17	3	B	4.9	12.9
98	147.8	13.1	0	0	2	0	A	0	0
99	145.3	16.9	0	0	2	0	A	0	0
100	140.3	11.7	0	0	2	0	A	0	0
101	138.4	8.3	0	0	2	0	A	0	0
102	138.4	12.6	0	0	10	0	A	0	0
103	135.7	19.4	131.3	16.2	40	30	D	5.3	-37.4
104	131.8	21.1	0	0	9	0	A	0	0
105	130.8	-35.5	125.8	-34.6	2	1	B	4.2	-12.4
106	127.3	12.8	120.6	12.4	14	14	B	6.6	-3.5
107	100.5	-12.1	97.4	-11.4	2	1	B	3.1	-13.0
108	104.2	-18.9	0	0	13	0	A	0	0
109	98.8	-24.0	95.8	-23.1	20	6	B	2.9	-18.1
110	94.8	-26.3	0	0	2	0	A	0	0
111	87.8	-19.7	0	0	2	0	A	0	0
112	80.8	21.0	0	0	2	0	A	0	0
113	77.7	16.1	73.8	20.9	38	24	D	6.1	52.4
114	76.6	-14.4	0	0	5	0	A	0	0
115	75.8	-9.0	0	0	3	0	A	0	0
116	74.9	-25.7	0	0	6	0	A	0	0
117	72.7	-17.0	68.1	-18.1	12	10	B	4.5	14.1
118	71.6	-23.0	0	0	5	0	A	0	0
119	69.7	-21.9	0	0	2	0	A	0	0
120	68	-13.3	64	-12.1	49	37	D	4.1	-17.1
121	65.7	-20.7	0	0	6	0	A	0	0
122	64.3	-15.2	0	0	2	0	A	0	0
123	63.0	16.2	0	0	5	0	A	0	0
124	59.8	-15.4	56.5	-18.0	12	47	C	4.1	39.5
125	55.9	-14.1	0	0	9	0	A	0	0
126	54.8	-21.0	0	0	5	0	A	0	0
127	54.6	-28.4	0	0	4	0	A	0	0
128	52.1	24.8	0	0	3	0	A	0	0
129	52.0	13.4	47.6	13.9	33	24	C	4.3	6.7
130	51.2	-4.7	0	0	5	0	A	0	0
131	50.3	-18.9	0	0	3	0	A	0	0
132	50.2	-15.3	0	0	10	0	A	0	0
133	48.5	20.4	0	0	2	0	A	0	0
134	45.7	-20.1	41.9	-20.2	10	5	B	3.6	1.6
135	44.9	-6.4	0	0	14	0	B	0	0
136	44.1	13.8	0	0	2	0	A	0	0
137	42.4	-21.0	0	0	3	0	A	0	0
138	42.0	-15.1	36.5	-16.6	30	26	C	5.5	15.8
139	41.7	-27.1	0	0	3	0	A	0	0
140	41.0	22.0	0	0	2	0	A	0	0
141	39.3	-25.6	0	0	7	0	A	0	0

Sonnenfleckpositionen für die Carrington Rotation Nr. 2281									
Nr.	p-Fleck		f-Fleck		Anzahl Beo.		W	Distanz	Inklination
142	38.8	-5.5	0	0	2	0	A	0	0
143	38.1	-11.1	35.0	-12.5	8	2	B	3.3	24.8
144	37.2	-21.7	33.5	-21	20	2	B	3.5	-11.5
145	34.8	-29.6	0	0	4	0	A	0	0
146	34.6	-4.5	0	0	2	0	A	0	0
147	34.4	-23.3	0	0	3	0	A	0	0
148	33.1	-9.5	0	0	5	0	A	0	0
149	31.7	6.5	27.3	6.7	2	1	B	4.4	2.6
150	28.4	-25.3	0	0	2	0	A	0	0
151	28.3	-31.1	22.5	-33.3	3	3	B	5.4	24.1
152	27.6	7.8	23.4	8.0	15	42	C	4.2	2.8
153	22.6	-33.4	0	0	3	0	A	0	0
154	22.0	12.0	0	0	8	0	A	0	0
155	18.6	22.9	14.1	22.3	13	15	D	4.2	-8.2
156	18.2	13.1	0	0	5	0	A	0	0
157	15.8	-17.1	0	0	2	0	A	0	0
158	12.6	-10.3	0	0	6	6	A	0	0
159	12.4	9.7	9.4	9.7	6	6	B	3.0	0.0
160	4.4	12.8	2.2	13.6	9	4	A	2.3	20.4
161	2.2	-9.3	0	0	6	0	A	0	0
162	0.4	-26.3	0	0	3	0	A	0	0
163	0.2	21.7	0	0	2	0	A	0	0

Anzahl der Beobachtungen: 2257

(p: 1427 Beo., 163 Flecken; f: 830 Beo., 69 Flecken; 13.85 Beo. je Gruppe)

Zahl der bipolaren Gruppen: 28 (N), 41 (S)

nördliche Gruppen: 68 südliche Gruppen: 95

Jahresauswertung Positionsmessungen 2023

Michael Möller

20. März 2024

Nachdem die Grafiken der Jahresauswertung schon vor fast zwei Monaten fertiggestellt wurden komme ich endlich dazu auch den Text für diesen Bericht zu schreiben. Der Einfachheit halber verwende ich den letztjährigen Text, wobei die relevanten Passagen natürlich aktualisiert wurden.

An der Methodik der Positionsmessungen hat sich eigentlich nicht viel geändert. Das Intervall der Messungen beträgt seit dem Sommer statt 4 nun 6 Stunden, eine immer noch ausreichende zeitliche Auflösung, die ich für meine Untersuchungen der Eigenbewegungen in Sonnenfleckengruppen benötige. Grundlage der Messungen mit WinJUPOS sind die Frames im HMIIF_4096-Format des Solar Dynamics Observatory, SDO. Aus diesen werden mit (leider noch immer) vielen Einzelprozeduren die Endergebnisse wie synoptische Karten und Datenlisten erzeugt. Trotzdem läßt sich der manuelle Arbeitseinsatz noch verkraften. Zur Zeit, 19. März 2024, muß ich wegen der hohen Sonnenaktivität für Positionen (messen, Datenkonvertierung und Ergänzung, sowie Eingabe in die Datenbank) täglich mindestens 4 Stunden investieren, womit ich (leider) auf meine angeschlagene Gesundheit zu wenig Rücksicht nehme...

Jetzt kommen wir zum statistischen Teil der Jahresauswertung. Die Sonnenaktivität hatte seit 2022 erheblich zugenommen und erreichte im Sommer des Berichtsjahres bereits einen kleinen

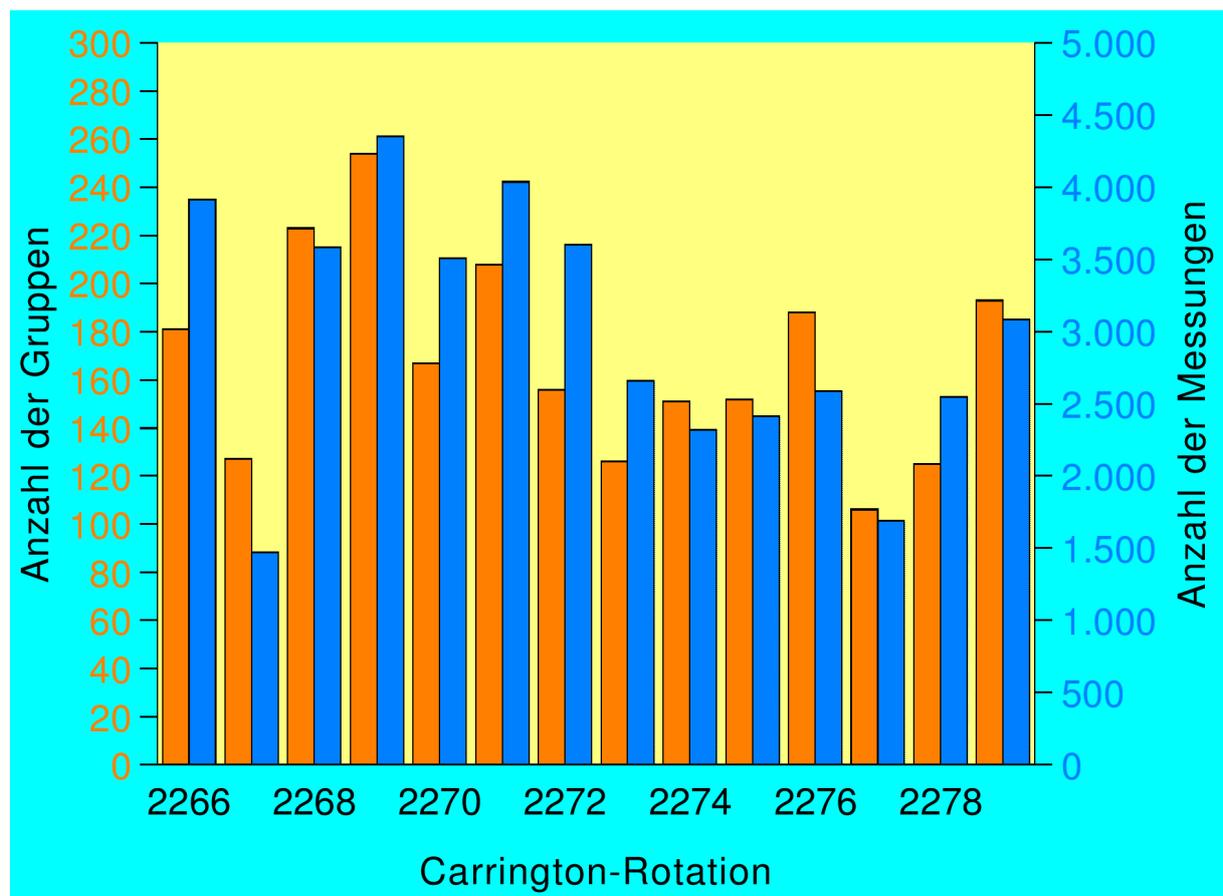


Abb. 1: Anzahl der Gruppen und Messungen je Rotation.

Peak. Durch die hohe Auflösung der benutzten SDO-Bilder werden vermehrt kleine A- und B-Gruppen erkannt die bei mindestens zweimaliger Registrierung in die Auswertung einfließen. Allerdings ist es nicht auszuschließen, dass es sich in vielen Fällen dabei um Poren handelt. Der Berichtszeitraum für 2023 umfaßt die vierzehn Rotationen 2266 bis 2279 zwischen 2022-12-25.55 und 2024-01-25.11 UTC. Es fielen dabei 68.867 (!) Einzelmessungen an von denen ich 41.785, also knapp 61 % für die Analyse verwenden konnte. Abb. 1 zeigt die Anzahl der Sonnenfleckengruppen und Messungen nach Rotation, wobei die synodische Rotation 2269 mit eingeflossenen 4353 Positionen von 254 Fleckengruppen die Spitzenstellung einnimmt. Insgesamt wurden 2023 2357 Gruppen zur Auswertung herangezogen, von denen 55.9 % zum Waldmeier Typ A gehörten. Große Gruppen vom Typ E und F waren 58- bzw. 13-mal zu verzeichnen, Typ G fehlt gänzlich (Abb. 2).

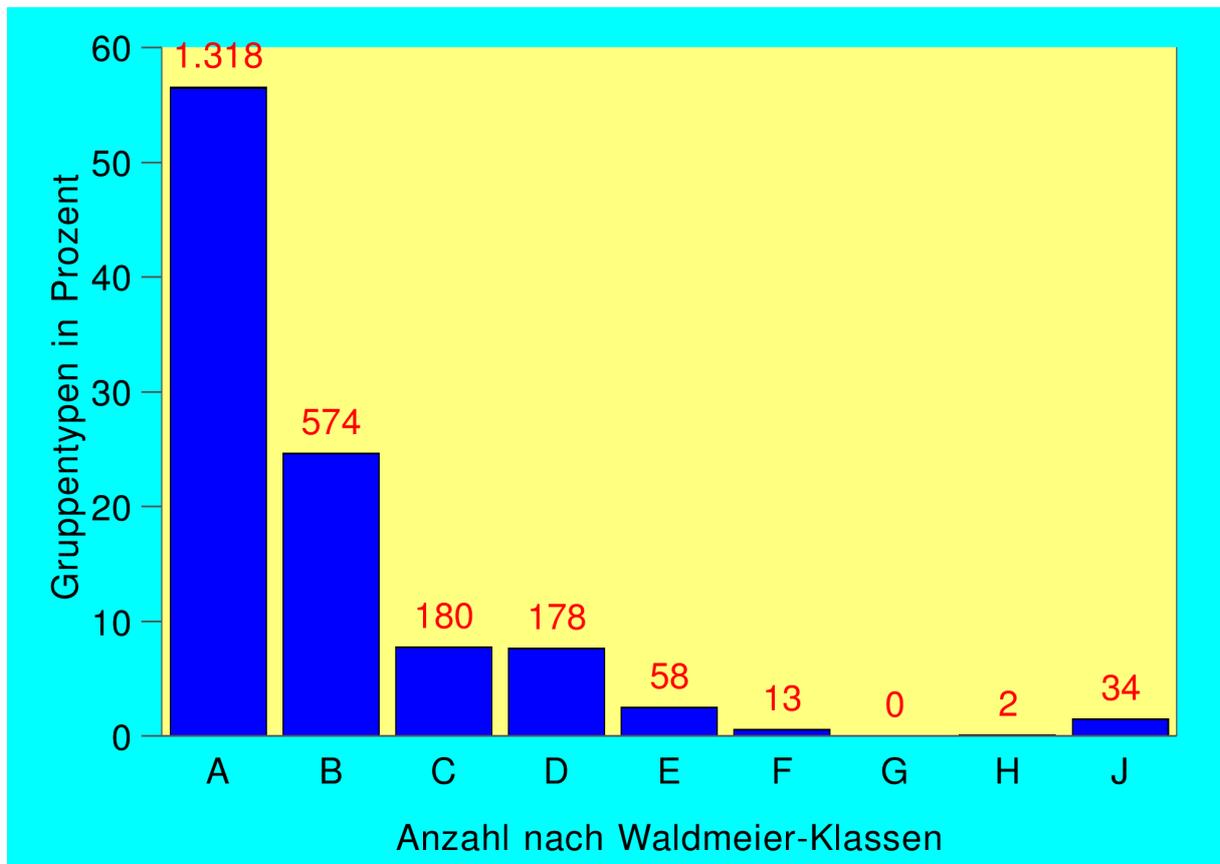


Abb. 2: Zahl der Gruppentypen im Berichtsjahr 2023.

Abb. 3 gibt die Anzahl der Flecken-„Herde“ in 10° breiten Streifen beiderseits des Sonnenäquators wieder. Hier befinden sich 1611 (51.2 %) Herde auf der Nordhalbkugel, 1537 oder 48.8 % auf der Südhalbkugel der Sonne – was recht ausgeglichene Werte sind. Zur Ermittlung der Herde gibt es gleich nähere Erläuterungen.

Trägt man die mittlere heliographische Breite (für 2023 $N= +19.32^\circ$, $S= -19.53^\circ$) der Flecken beider Hemisphären in ein Diagramm ein (Abb. 4), so erkennt man die Breitenwanderung der Fleckenentstehungszonen im Laufe der Jahre. Eine Ähnlichkeit mit dem Schmetterlingsdiagramm ist unverkennbar. Das in SONNE 157 [1] abgebildete Diagramm wird von mir ständig aktualisiert, doch bis zu einer Wiederveröffentlichung müssen noch ein paar Jahre vergehen, damit die Veränderungen deutlicher hervortreten.

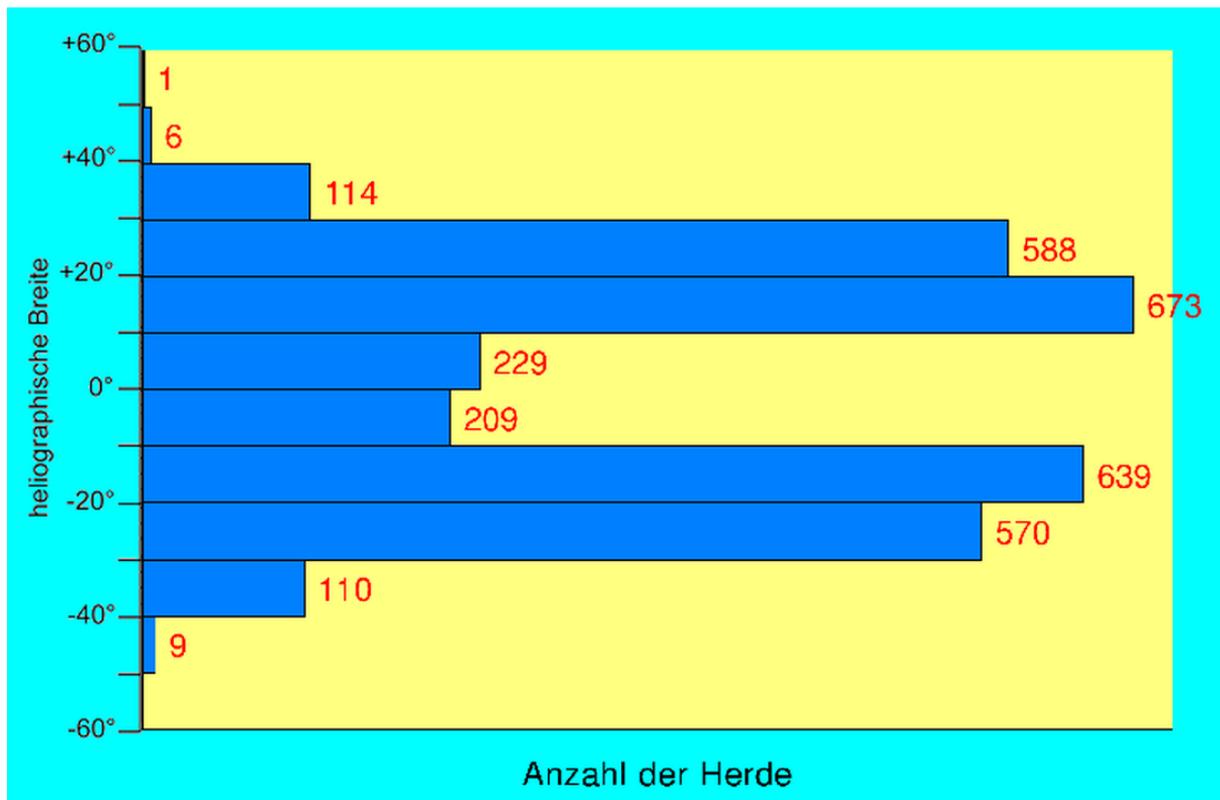


Abb. 3: Anzahl der Herde in 10°-Streifen heliographischer Breite für die Rotationen 2266 bis 2279.

Nun kommt das Highlight der Jahresauswertung (Abb. 5): die synoptische Gesamtkarte der Sonnenphotosphäre für das Jahr 2023. Sie beinhaltet die Anzahl der Fleckenherde und man erkennt die unterschiedliche Verteilung derselben. Die in mühevoller Kleinarbeit entstandene synoptische Gesamtkarte der Sonnenphotosphäre für das Jahr 2023 bedarf einiger Erläuterungen:

Die Karte umfaßt die synodischen Rotationen 2266 bis 2279 und beruht auf einer Datengrundlage von 41.785 Positionen, die ich auf SDO-Bildern gemessen habe. Im Zeitraum 2023 wurden 2357 Sonnenfleckengruppen erfasst, die in Form der Summen von gewichteten Fleckenherden in 10°x10°-Feldern (heliographisch) in die Karte eingetragen wurden. Erstreckt sich z.B. eine Fleckengruppe des Waldmeier-Typs D (Gewicht 3) über zwei Felder, so entfällt auf jedes Feld der Wert 1.5 (3 geteilt durch 2). Im Jahresverlauf entstehen unterschiedlich viele Gruppen an verschiedenen Stellen nördlich und südlich des Sonnenäquators, die zwischen 1 und >20 Herde pro Quadrat beinhalten. Das Ergebnis ist ein Flickenteppich in unterschiedlichen Rot-Tönen.

Die meisten Herde liegen in den Breitenzonen $\pm 10^\circ$ - 20° , während in Breiten ab $\pm 40^\circ$ nur wenige Flecken und in Breiten über $\pm 50^\circ$ hoch im Norden immerhin ein(!) Fleck zu finden sind.

Bereits seit fast drei Jahren biete ich im VdS-Forum <https://forum.vdsastro.de> einen besonderen Service für Positionsbeobachter an. In den frühen Morgenstunden stelle ich jeden Tag die von mir gemessenen Positionen für 0 UTC als Referenzpositionen zu Vergleichszwecken ein. Die Zugriffszahlen, die aber nicht aussagekräftig sind liegen bei ungefähr 30 pro Tag. Wieviele Zugriffe tatsächlich von Sonnenbeobachtern stammen, ist daraus aber nicht ersichtlich. Nach Ende jeder Rotation poste ich auch die Auswertung der Positionen, d.h. die synoptische Karte und eine kleine Statistik. Hier liegt der Zugriff bei 20 bis 30 pro Tag.

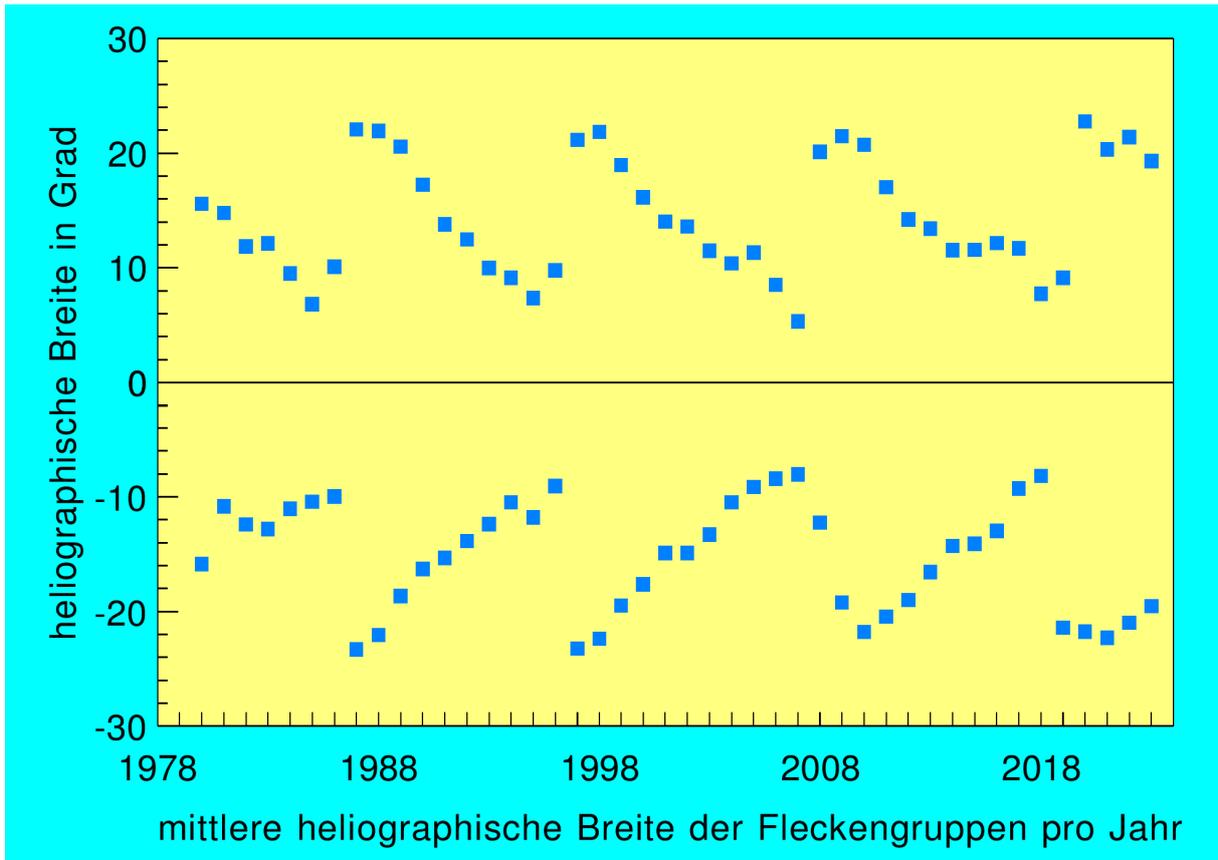


Abb. 4: Mittlere heliographische Breite der Fleckengruppen auf der Nord- und Südhalbkugel seit 1980.

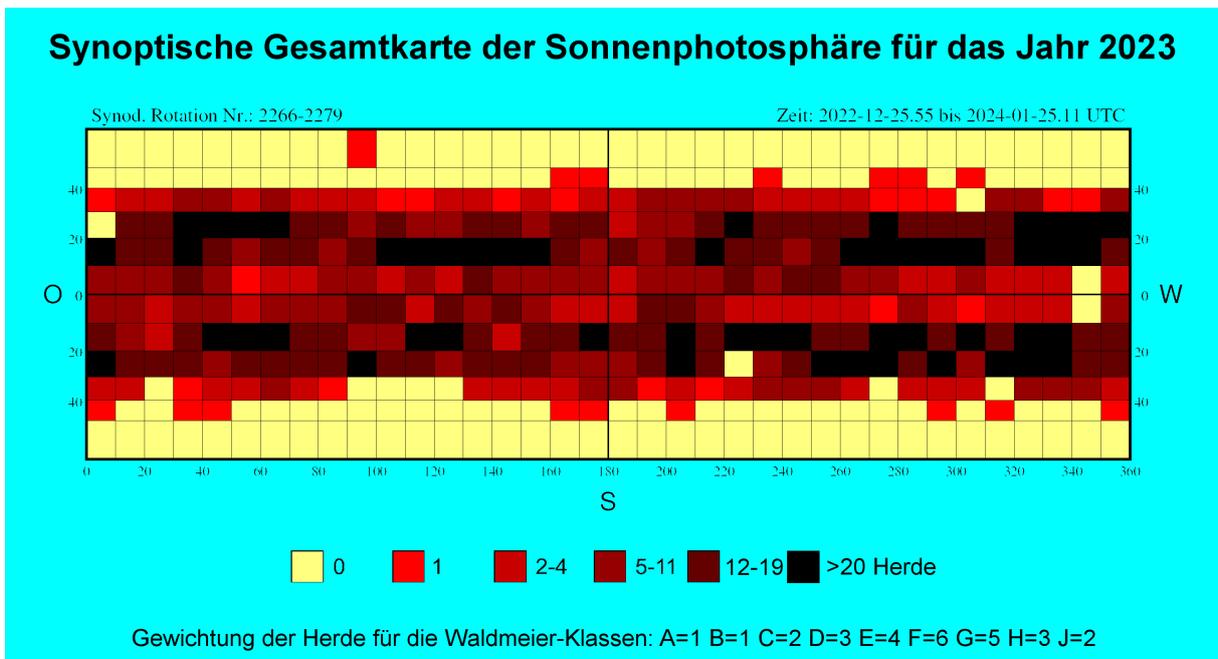
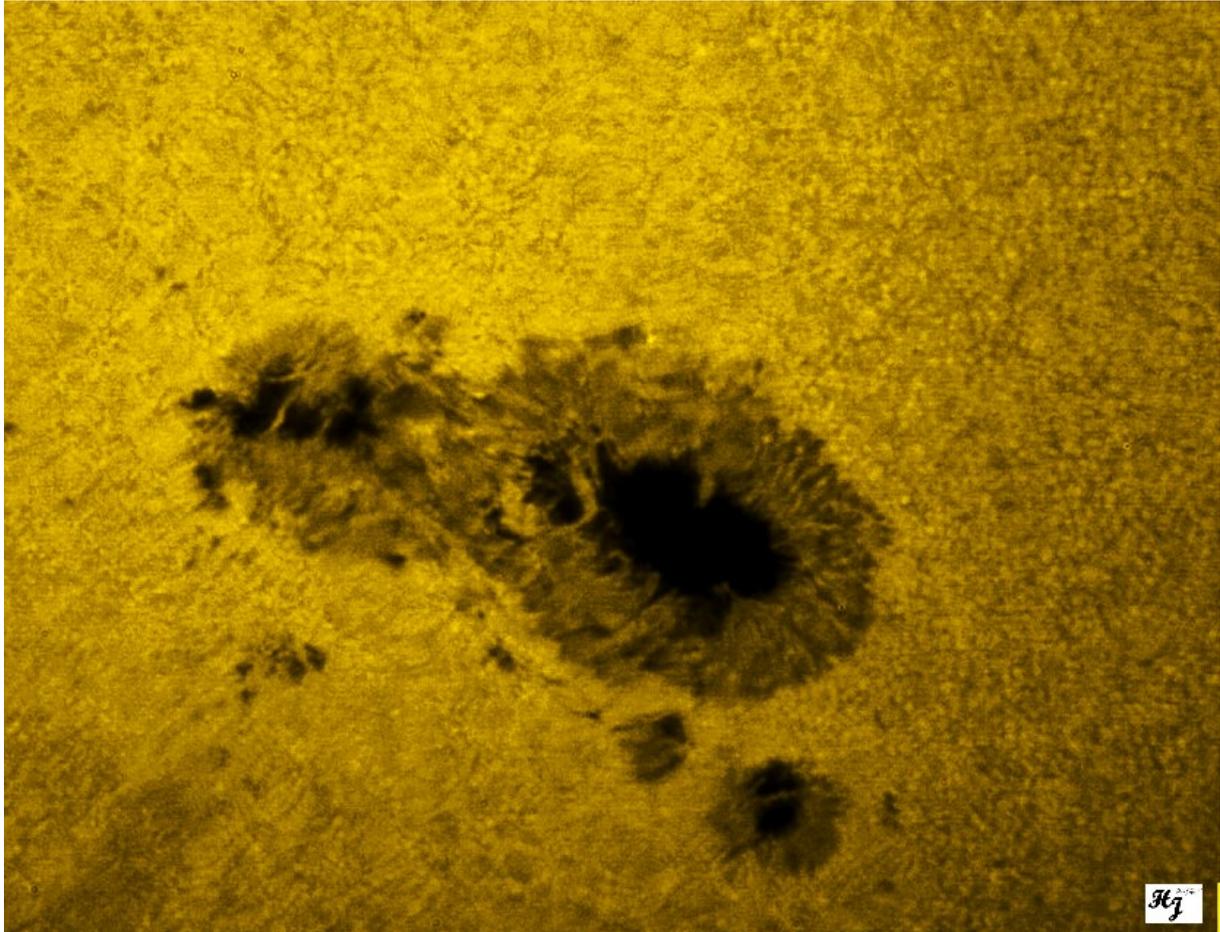


Abb. 5..

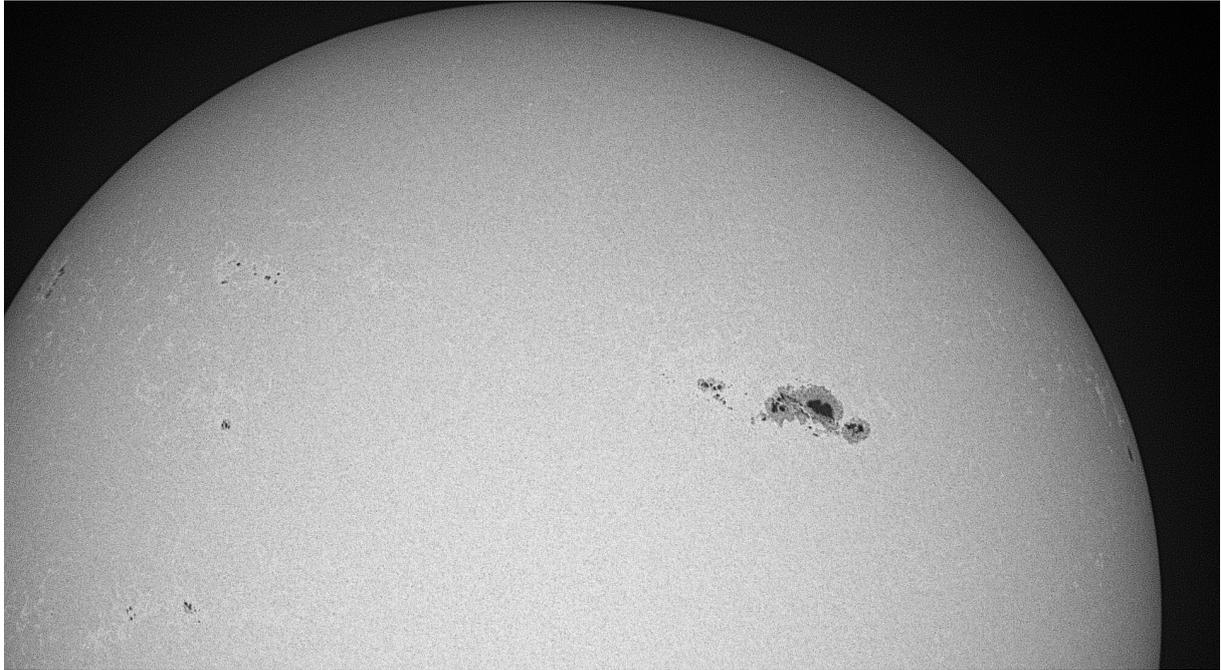
Abschließend noch einige Anmerkungen in eigener Sache: im März kam es mit den Daten der Rotation 2268 zum GAU. Mir ging es an jenem Tag besonders schlecht, die Konzentration fehlte völlig. In meiner Konfusion löschte ich die Datei; aber nicht nur diese, sondern auch das Sicherungsfile. Nach dem völligen moralischen Zusammenbruch rekonstruierte ich durch erneute, etwas verkürzte Eingabe die Daten. Das erforderte zwei Wochen lang eine zusätzliche Arbeitszeit von täglich zwei Stunden – mit sechs Stunden Sonne pro Tag bei meiner üblichen Siebentagewoche eine Menge. Dass da mein 70jähriger Körper nicht mehr ganz mitmacht, erlebte ich zwei Tage vor Pfingsten, als man mir Hals-über-Kopf einen weiteren Stent setzte um einen erneuten Infarkt vorzubeugen. Übrigens: kaum war ich eine gute Stunde aus der Klinik zurück saß ich wieder am Rechner, um den verlorenen Zeitraum nachzuarbeiten. Wie Tick, Trick und Track schon sagten: „Wer Arbeit kennt und sich nicht drückt, der ist verrückt“. Da mag wohl etwas dran sein...

Quellenangaben:

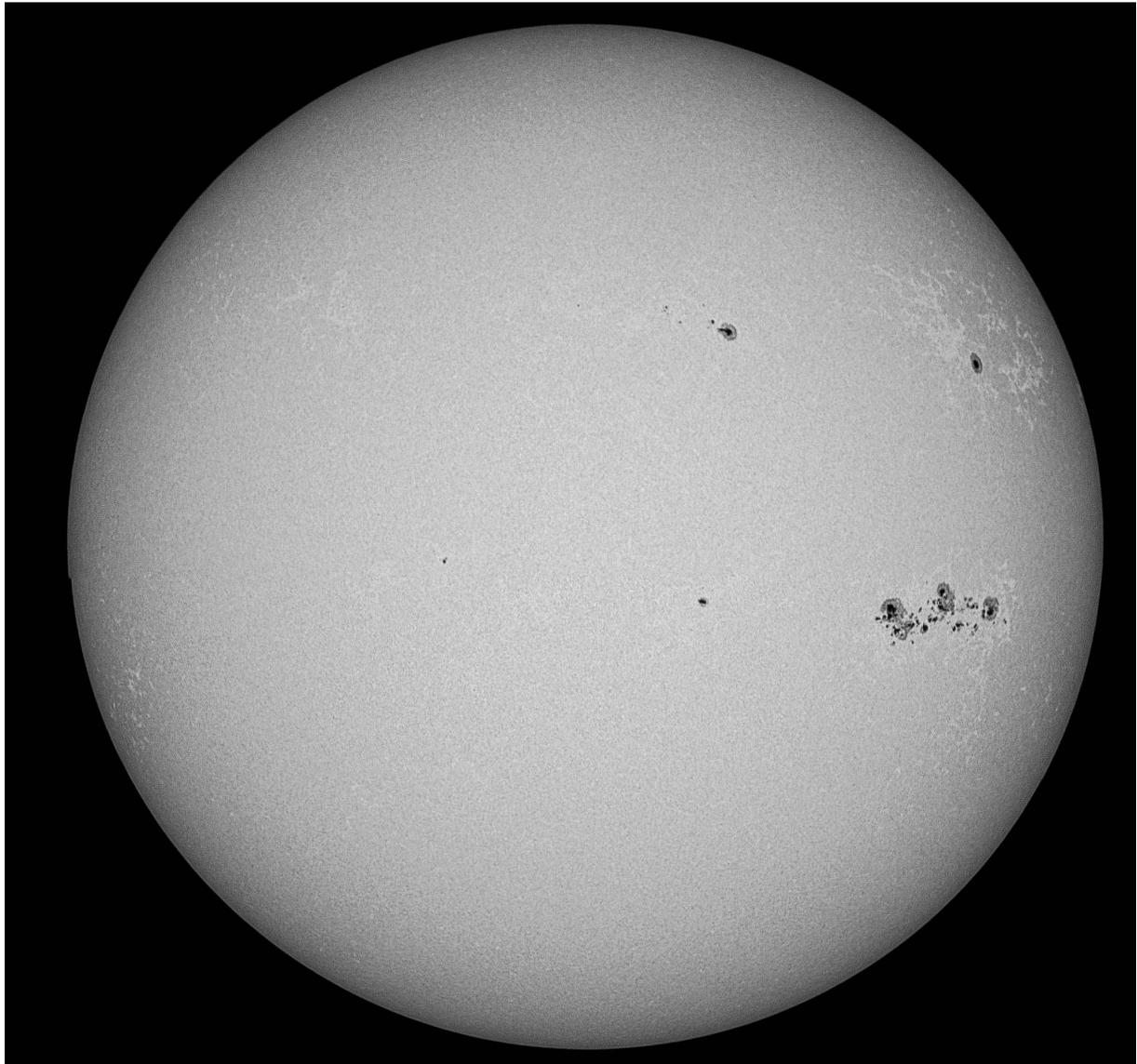
[1] Möller: SONNE 157, S. 41



P-Fleck der Sonnenfleckengruppe AR 13590 im Weißlicht am 24.02.2024, 11:04 UTC. TS 102/714 ED, Lacerta Sonnenprisma, Baader Solar Continuum Filter, UV/IR Sperrfilter, 2.5 mm Weitwinkelokular, Canon EOS 40 D, Monochromeinstellung, ISO 100, Belichtung 1/6400 sec. Einzelbild in Fitswork, Microsoft Foto, Adobe Express und Corel Paint Shop bearbeitet; coloriert; Ausschnittvergrößerung. Autor: Hubert Joppich



Sonne im Weißlicht am 26.02.2024. TS Refraktor 80/600, ASI290mm, Lunt Herschelkeil, ALTAIR 1.25" CMOS 2nm G-Band Solar Contrast Filter. Aufnahme mit Firecapture, Stacking: Autostakkert 4, Nachbearbeitung: Paint.net und PS Express. Autor: Jürgen Stolze.



Sonne im Weißlicht am 27.03.2024. TS Refraktor 80/600, ASI290mm, Lunt Herschelkeil, ALTAIR 1.25" CMOS 2nm G-Band Solar Contrast Filter. Aufnahme mit Firecapture, Stacking: Autostakkert 4, Nachbearbeitung: Paint.net und PS Express. Autor: Jürgen Stolze.