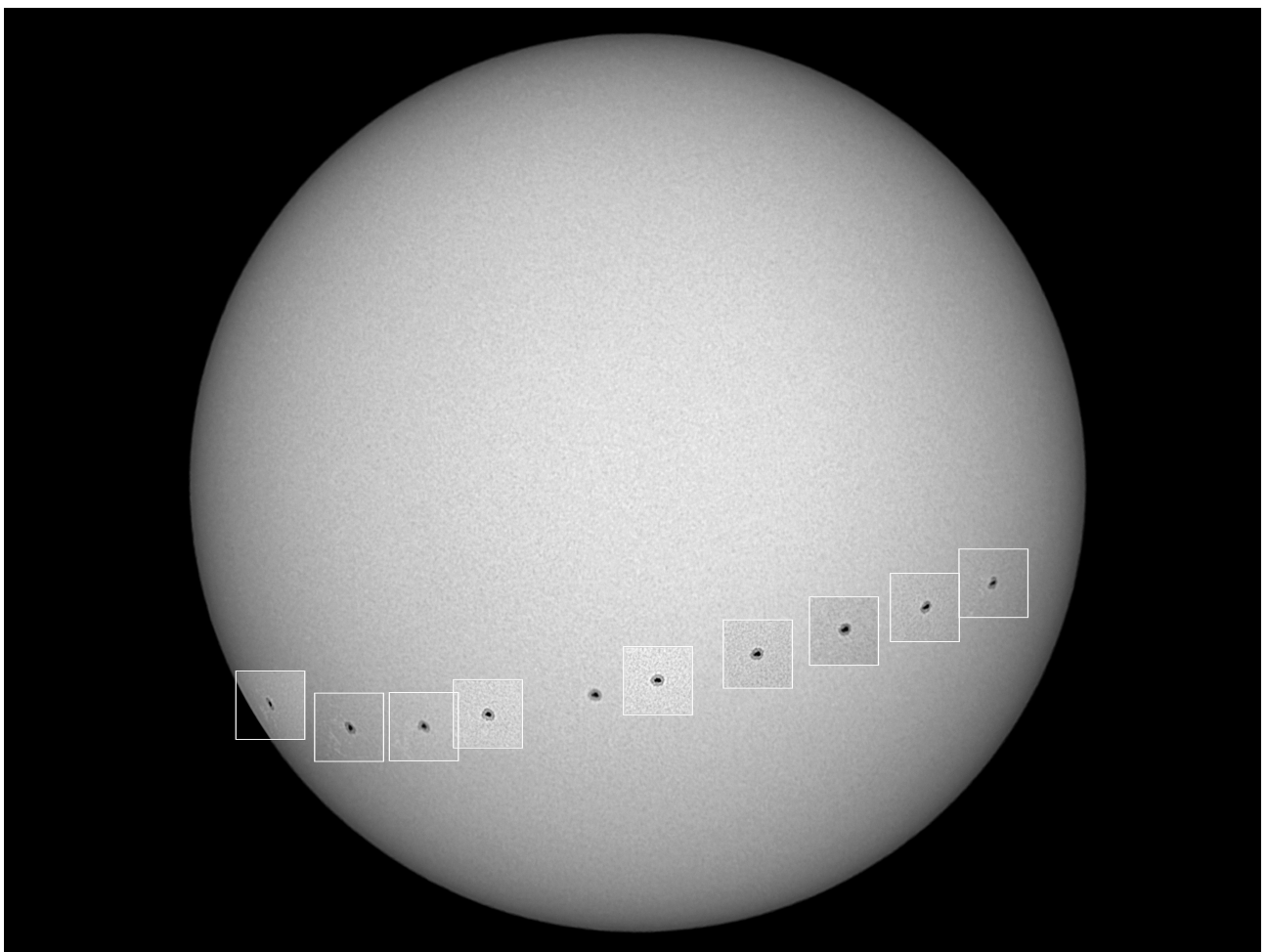


SONNE

MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER



Herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der



ISSN 0721-0094

August 2020

153

SONNE – Mitteilungsblatt der Amateursoronnenbeobachter – 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 Amateursoronnenbeobachtung. 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 Sonnenfleckenzahlen:

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, Berlin, E-Mail: H-Alpha@VdS-Sonne.de

Sonnenfinsternisse:

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

Titelbild

Bildsequenz der Aktivitätsregion NOAA 2767 im Weißlicht. Daten (von links nach rechts): 22.07. 04.57, 23.07. 12.34, 24.07. 12.00, 25.07. 08.26, 26.07. 13.04, 27.07. 06.22, 28.07. 07.12, 29.07. 07.05, 30.07. 06.51, 31.07.2020 06.50 UT. Die Gruppe erreichte eine Fläche von etwa 100 MH. Aufnahmen mit Canon EOS 700da am OMNI XLT 127 mit Baa-der Astrosolar Sonnenfilterfolie, 1/4000s bei ISO100, Addition mehrerer Aufnahmen mit Fitswork, Schärfung in Giotto. Autor: Steffen Fritsche, Montage: Klaus Reinsch.

Redaktionsschluss für SONNE 154: 30. September 2020

Inhalt

Beobachtungspraxis

Eine bemerkenswerte Region auf der Sonne

von Alex Geiss 53

Minimumreport nach SIDC-Daten (Sn 2.0), Vergleich von vier Minima

von N.J. Bachmayer 60

Auswertungen

Relativzahlnetz SONNE: 1. Quartal 2020

von Andreas Bulling 62

Minimum erreicht?

von Andreas Bulling 66

Fackelaktivität im 1. Quartal 2020

von Michael Delfs 67

Sonnenflecken mit bloßem Auge 1. Quartal 2020

von Steffen Fritsche 68

Eine bemerkenswerte Region auf der Sonne

Alex Geiss

01. Mai 2020

Am 16. April 2020 gegen 14 Uhr Universal Time Coordinated (16 Uhr MESZ) ereignete sich eine bemerkenswerte Eruption auf der Sonne, die ich in meinem H-alpha-Teleskop, einem Coronado PST (40 mm Öffnung, 400 mm Brennweite), verfolgen und durch mehrfache Aktualisierungen zweier Bleistiftzeichnungen über zwei Tage schrittweise bis zum Abebben der Aktivität dokumentieren konnte. Bereits am Morgen des 15. April fiel diese aktive Region durch das Vorhandensein einiger zusammenhängender Protuberanzenbögen auf, die in der relativ aktivitätsarmen Zeit des aktuellen Übergangs von Zyklus 24 auf 25 sehr auffällig waren und sich so eine Zeichnung der Sonne direkt anbot – zumal diese Zeit der Pandemie geschuldeten Ruhe des öffentlichen Lebens und weit verbreitetem Homeoffice eine weitgehend freie und flexible Zeiteinteilung meiner Büroarbeit zuließ.

Zu Beginn einer Sonnezeichnung steht das Zeichnen ihres Randes mittels Schablone. Die Ausrichtung des Zeichnungsrohrlings richtet sich stets nach Horizontlage bzw. dem azimuthal montiertem Teleskop. Der Zeichnungsabstand ist so gewählt, dass die scheinbaren Größen von Sonne und Kreislinie sich entsprechen. Da bei der Beobachtung an einem nicht nachgeführten Teleskop das beobachtete Objekt infolge der Erddrehung immer wieder aus dem Bildfeld wandert, bietet sich an, diese Bewegung in der Zeichnung fest zu halten. Dafür positioniert man die Sonne anfangs sorgfältig in der Bildfeldmitte. Während erste Beschriftungen inklusive des Startzeitpunkts der Zeichnung und Vergrößerungsfaktor erfolgen, beginnt die Sonne aus dem Bildfeld zu wandern. Norden liegt dann auf der Verbindungslinie der Schnittpunkte von Bildfeldrand und dem Rand der herauswandernden Sonne. Über den ungefähren Schwenk in Richtung des am Taghimmel nicht sichtbaren Polarsterns wird dann Norden erschlossen: der Nordteil des beobachteten Objekts bleibt am längsten im Bildfeld. Westen entspricht rechtwinklig dazu der scheinbaren Bewegungsrichtung der Sonne. Mit beiden Richtungs Pfeilen ist ihre aktuelle Ausrichtung und Bewegung gegenüber dem Horizont festgehalten.

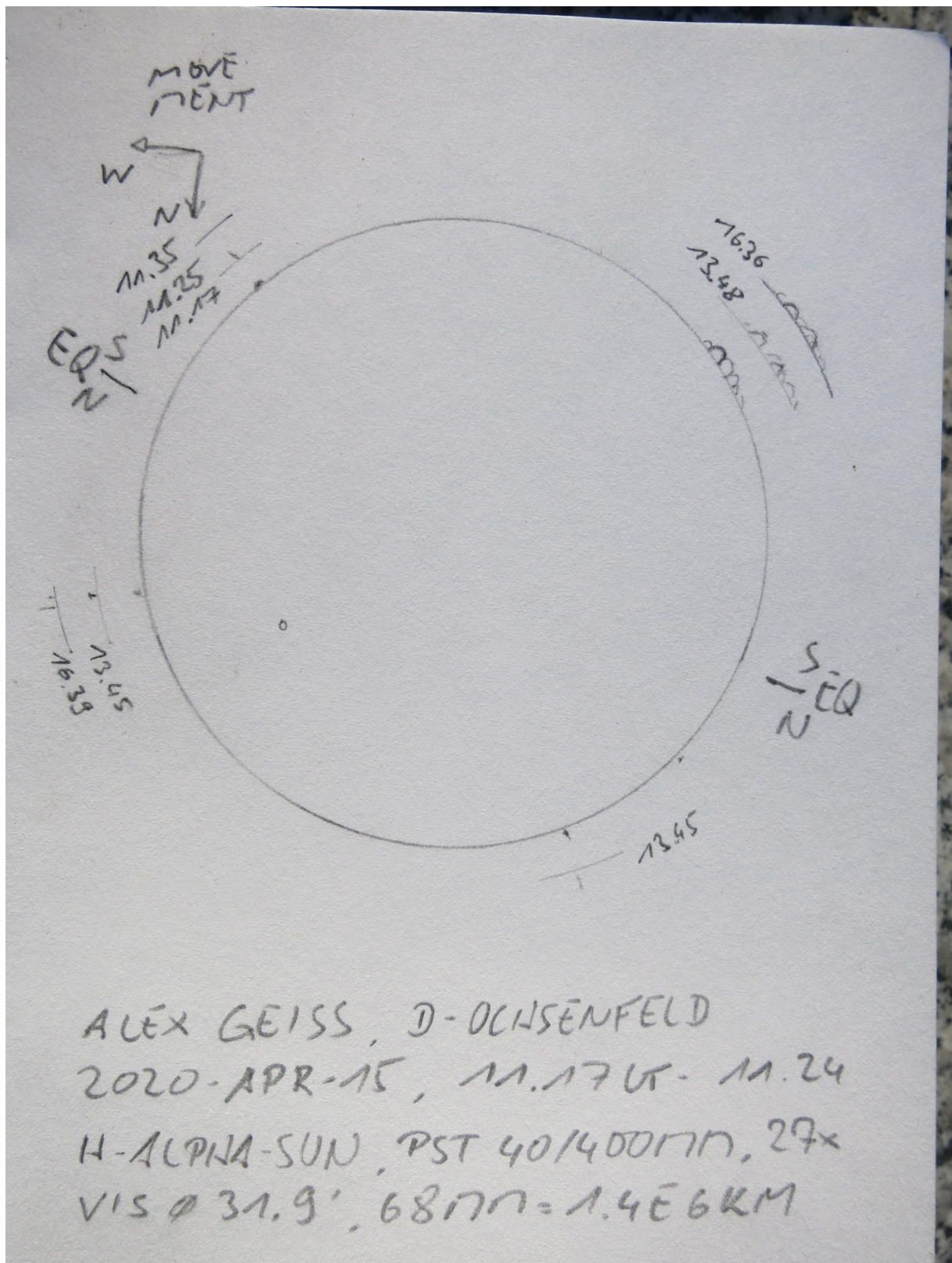


Abb. 1: Zeichnung der Sonne in H-alpha am 15.04.2020 (Beschriftung in Zeile 2: Datum, Zeichnungszeitraum in UT, Beginn 13.17 MESZ, Zeile 3: Objekt, Teleskop, Vergrößerung, Zeile 4: scheinbarer Durchmesser in Bogensekunden, Zeichnungsdurchmesser in Millimeter und echte Größe).

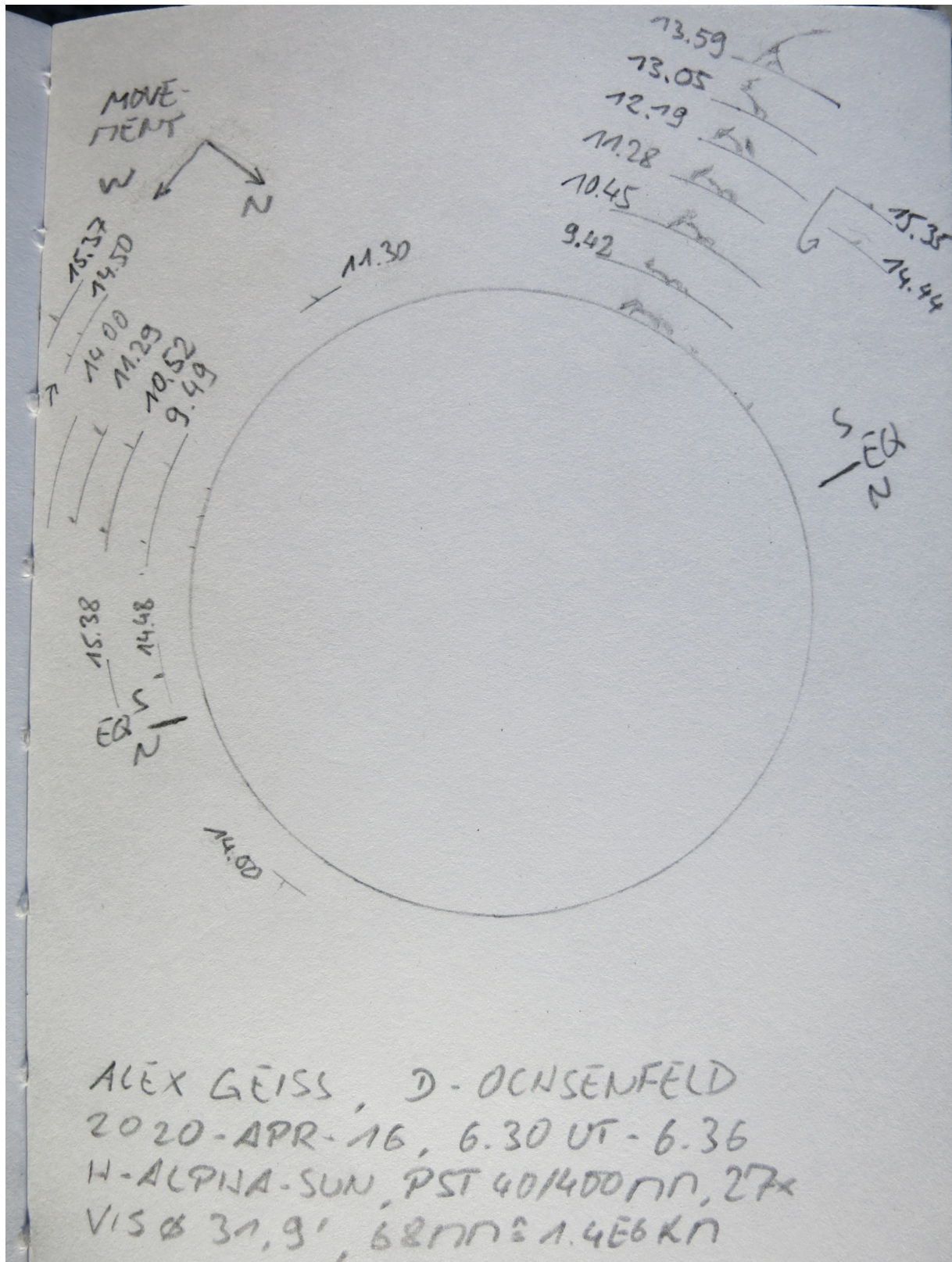


Abb. 2: Zeichnung am folgenden Tag.

Die Erscheinungen, die im monochromatischen roten Licht des H-alpha bei einer Wellenlänge von 656,3 Nanometer (nm) sichtbar sind*, werden möglichst im gleichen Größenverhältnis wie beim Anblick im Teleskop eingezeichnet:

- die Protuberanzen, die am Sonnenrand über die sichtbare Oberfläche der Sonne (Chromosphäre) herausragen
- die auf der uns zugewandten Seite der Sonne sichtbaren Filamente, die dunkler als die Sonnenoberfläche sind und im Prinzip das gleiche wie die Protuberanzen sind, aber eben „vor“ der Oberfläche
- sowie die hellen Gebiete der Plages (spricht „plaaachs“), die nur in ihren Umrissen darstellbar sind und häufig die bekannten Sonnenflecken des Weißlichts hervorbringen.

Die leicht fleckige Oberfläche des chromosphärischen Netzwerks wird nicht nachempfunden und auch nicht am Sonnenrand der feine Saum der Spikulen, die die obere Schicht der Chromosphäre darstellen.

Um 11.17 UT fiel bereits eine leicht aufgehellte flache Auswölbung der Chromosphäre etwa bei einer Lage von ca. 11 Uhr bzw. Positionswinkel 40° auf. Nach Einzeichnung der Richtungspfeile, aller Details, die die Sonne aktuell zeigte und Abschluss des ersten Zeichnungsstandes um 11.24 UT war diese vorher wesentlich kleinere Protuberanz schon zu beträchtlicher Größe heran gewachsen – ein Flare war entstanden.

Es bot sich eine sofortige Aktualisierung der Zeichnung an, indem ein weiteres Kreisbogenstück, welches den betroffenen Randbogen darstellt, mithilfe der Schablone einfach nach außen versetzt für die jeweils folgende Detail aufgebracht wurde und daneben der zugehörige Zeitpunkt. Auf diese Weise lässt sich die Entwicklung einer Protuberanz über einen begrenzten Zeitraum auf einer Zeichnung mehrfach dokumentieren.

Dieser Flare war also um 11.25 UT schnell eingezeichnet, war aber für eine Fortführung der Entwicklung um 11.35 UT bereits nicht mehr nachweisbar. Über den Durchmesser der Sonne bzw. ihren 68 mm auf der Zeichnung und den eingezeichneten Erscheinungen lässt sich eine Länge des Flares von etwa 1,5 mm grob messen. Wichtig ist der Zusammenhang zwischen dem Sonnendurchmesser und Kreisdurchmesser der Zeichnung, um von der Verhältnismäßigkeit auf der Zeichnung auf ungefähre Größen schließen zu können. Auch diese Angaben werden auf der Zeichnung festgehalten und lassen damit eine Größenabschätzung zu:

Länge Flare = $1.391.000 \text{ km} / 68 \text{ mm} * 1,5 \text{ mm} = 30.683 \text{ km}$.

Der Flare dürfte also eine Länge von etwa 30.000 km gehabt haben.

Die Zeitangaben lassen weitere Rückschlüsse zu: da der Flare innerhalb von 8 min seine Länge von 0,5 mm zu Beginn der Zeichnung und 1,5 mm bei der nächsten Aktualisierung, also seine Ausdehnung um 1 mm auf der Zeichnung bzw. rund 20.000 km vergrößerte, lässt sich hochrechnen, dass er innerhalb 60 min, also der 7,5-fachen Zeit, seine Länge um das 7,5-fache gesteigert hätte, was einer Geschwindigkeit von rund 150.000 km/h entspricht. Keine verfügbare menschengemachte Technik erreicht derzeit diese Geschwindigkeiten.

Nach Eintrag der Uhrzeit zum Zeichnungsende lässt sich mithilfe von Tafeln zu scheinbarer Größe und Lage von Äquator und Polen der Sonne (1) deren ungefähre Lage relativ zur Lage der Erde eintragen. Auf diese Weise lässt sich auch mit einigen Grad Toleranz eine Aussage zur ungefähren Lage von Aktivitätsgebieten auf der Sonne treffen. In der Zeichnung ist so die Äquatorlage sowie Nord- und Südhemisphäre angedeutet. Das Aktivitätsgebiet der Mehrfachbögen musste also in hohen Breiten der Südhemisphäre der Sonne liegen und damit bereits dem neuen Sonnenzyklus 25 zugeordnet werden können.

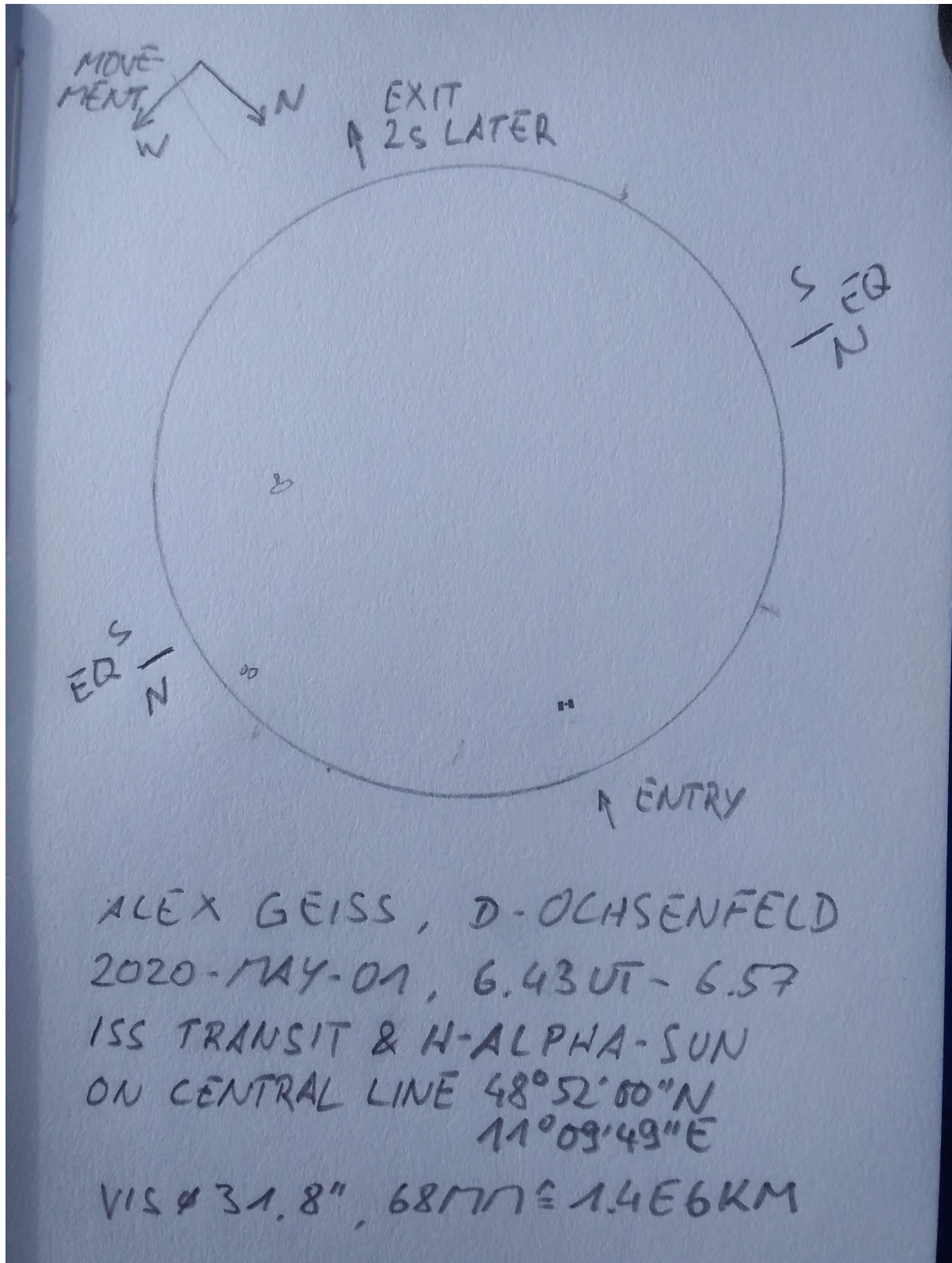


Abb. 3: Zeichnung eines Transits der ISS am 1.5.2020.



Abb. 4: „Arbeitsplatz“ zur Beobachtung des Transits auf der wenige Kilometer entfernten Zentrallinie.

In Laufe dieses Tages war die Dynamik dieser Region deutlich erkennbar und wurde zweimal aktualisiert. Am 15. April waren so über einen beobachteten Zeitraum von fünf Stunden deutliche Änderungen der Mehrfachbögen erkennbar, die Höhe der Bögen betrug rund 30.000 km.

Der Blick am Morgen des 16. April um 6.30 UT zeigte bei Erstellung der Folgezeichnung (Abb. 2) bereits eine grundlegende Änderung des Erscheinungsbildes: nun waren nicht mehr gleichartige Protuberanzenbögen zu sehen, sondern verformte bogenartige Strukturen, die sich drei Stunden später mit Ausnahme des südlichen Teils nur wenig verändert hatten. Eine weitere Stunde später hatte sich dieser südliche Teil in größere Höhen über die Chromosphäre bewegt und diffundierte etwas auseinander. Was in der Folge der Aktualisierungen, die nun in etwa fünfzigminütigem Abstand folgten, passierte, ist grob zusammen gefasst eine schrittweise Auflösung der Bögen, während sich die Gesamtstruktur der Protuberanz im südlicheren Teil von der Chromosphäre immer schneller werdend abhob und von der Sonne geschleudert wurde. Die Vermessung der Zeichnungsdetails ergab eine Höhe von 7 mm bzw. rund 140.000 km und eine Geschwindigkeit in der Endphase auf einem geringfügig niedrigeren Niveau als der Flare des Vortags.

Nach 14.00 UT war diese Region besonders ruhig und schien ihre Aktivität um 15.35 UT zu beenden. Die dichter werdenden Wolkenschleier des 16. April ließen keine weitere Beobachtung mehr zu. Auch die folgenden Tage brachten in diesem Bereich weder Protuberanzen, noch viel mehr zu erwartende Filamente oder Plages hervor, da sich diese Region ja in der Folge in Richtung der Erde orientierte und daher auch nicht in weiteren Zeichnungen festgehalten wurde.

Zwei Wochen später gelang mir eine ISS-Beobachtung auf der Zentrallinie eines Transit, die mit dem Fahrrad erreichbar war und so detailliert war, dass unmittelbar eine Zeichnung mit der Silhouette der ISS lohnenswert war (Abb. 3 und 4). Dafür trug ich zuerst Eintritts- und Austrittsmarkierung ein und den Schattenriss der ISS in die vorbereitete Kreislinie für die Sonne ein, anschließend führte ich in gewohnter Art die Zeichnung aus.

*) H-alpha bezeichnet die stärkste Absorptionslinie des Elements Wasserstoff im sichtbaren Spektrum des Sonnenlichts von blau über gelb bis rot. Es ist als schmaler schwarzer Balken im Farbspektrum bei Rot wahrnehmbar. Diese Lücke entsteht, weil Photonen mit einer bestimmten Energiemenge aus einer tieferen Sonnenschicht, der stark strahlenden Photosphäre, das Elektron eines Wasserstoffatoms der darüber liegenden Chromosphäre (bei Sonnenfinsternissen als Farbsaum kurzzeitig sichtbar) absorbieren und in eine höhere Bahnebene bringen. Bei dem Rücksprung auf die vorherige Bahn (Rekombination) emittieren sie wieder ein Photon. Dieses Emittieren passiert nun aber in eine beliebige Richtung, die nicht mehr in der gleichen Richtung, sondern eben eine beliebig andere ist. Auf diese Weise wird ein großer Teil von Photonen dieser Energiemenge (Wellenlänge) in eine Richtung gelenkt und fehlt daher im Farbspektrum.

Bei genauer Untersuchung ist aber in der Mitte dieser Lücke eine geringe Emission vorhanden. Ein H-alpha-Teleskop filtert genau diese Frequenz heraus, indem es alle anderen blockiert und auf diese Weise eine Beobachtung bei der Wellenlänge von 656,3 nm ermöglicht.

Die Tatsache, dass die Emission der Photonen bei Rekombination in eine beliebige Richtung erfolgt, erklärt, dass Protuberanzen am Sonnenrand leuchten, die Filamente auf der uns zugewandten Hemisphäre aber dunkel erscheinen, da diese das Licht aus tieferen Schichten umlenken.

Quelle: (1) Die Sonne, Jürgen Banisch, Oculum-Verlag, 2009

Minimumreport nach SIDC-Daten (Sn 2.0), Vergleich von vier Minima

N.J. Bachmayer

16. August 2020

Abstract: Das vergangene Minimum der internationalen Sonnenflecken-Relativzahl (Ende Zyklus 24/ Beginn Zyklus 25) kann auf rund Ende November 2019 festgelegt werden. Die geglätteten Mittelwerte nach vier Methoden sind die tiefsten seit 18 Zyklen bzw. ca. 196 $\frac{1}{2}$ Jahren (Übergang Zyklus 6 zu Zyklus 7)!

Methode: Aus den exakten Monatsmitteln der Sonnenfleckenrelativzahlen des SIDC, Version 2.0, wurde mittels verschiedener Glättungsmethoden der aktuelle Minimumszeitpunkt ermittelt und mit „berühmten“ anderen tiefen Minima verglichen. Weiters wurde der tiefste Wert von R_{365} bestimmt und angegeben.

Das offizielle Minimum, traditionell mit R_{13} -Glättung, wird mit allergrößter Wahrscheinlichkeit auf Dezember 2019, gerundeter Wert des SIDC: 1.8, fixiert werden (Nov. 2019: 2.0, Jan. 2020: 2.2). Mittlerweile steigt die Aktivität ja wieder deutlich an, so konnten bereits einige C-Flares verzeichnet werden sowie soeben die längste Periode, 25 Tage, mit $Sn > 0$ seit dem Zeitraum 1.8. bis 8.10.2017.

Mittels der P_{17} -Mittelung (über 19 Rotationen) errechnete ich für November 2019 1.850 als Tiefstwert.

Der Monat Dezember 2019 und folgende kommen schon bei P_{17} von mind. 1.94 zu liegen (geschätzte Relativzahlen „EISN“ bis Mitte August verwendet; das Monatsmittel für August 2020 wird mind. 5.9 betragen), selbst wenn bis ca. Mitte Oktober gar keine Flecken mehr auftraten.

Die 365-Tage-Glättung (Jahresmittel um den 183. Tag), vgl. SONNE 84, zeigt das aktuelle Sn -Minimum ca. am 29. November 2019.

R_{365} :

([Beginn Zyklus] 7) – (zu viele Fehltage, aber äußerst wahrscheinlich $R_{365} < 1.622$) wohl irgendwann 1823;

(15) 2.337 um den 30.6.1913 (853/365);

(24) 2.123 um 19./20.11.2008 (jeweils 775/365);

(25) 1.622 um 28.-30.11.2019 (je 592/365).

Länge Zyklus 24: 11 a 8.8 (+/- 2) d

P_{17} -Monatsmittel:

(7) März 1823: 0.23;

(15) Juni 1913: 2.02;

(24) Dezember 2008: 2.33,

(25) November 2019: 1.85.

R_{13} -Methode:

(7) Mai 1823: 0.14*;

(15) Juli 1913: 2.44;

(24) Dezember 2008: 2.25,

(25) Dezember 2019: 1.81.

) füllt man die Fehltage 1822/23 mit jeweils fiktiven $R = 11$, was sicher zu hoch gegriffen ist, bekommt man im Minimum maximal hypothetische $R_{13} = 1.21$ für April 1823.

Die Meeus-Glättung zum Vergleich ergab ausgeglichene tiefste Monatsmittel für

- (7) Mai 1823: 0.19;
- (15) Juni 1913: 1.82;
- (24) Dezember 2008: 2.24,
- (25) November 2019: 1.68.

Auch hier zeigen sich die niedrigsten ausgeglichenen Relativzahlen seit 1823. Ein einfaches arithmetisches Mittel aus den vier ermittelten Zeitpunkten finde ich mit $2019.90375 \sim 2019.90$, entsprechend ungefähr dem 26.11.2019.

Die neu entwickelte Gruppenrelativzahl („group numbers“) liegt leider noch nicht als geschlossener Datensatz vor; ich kann hier nur qualitativ weitergeben, dass intensiv geforscht wird, ob die Zahl der Einzelflecken je Gruppe über die letzten Dekaden abgenommen hat (wahrscheinlich hat sie!) Gut möglich also, dass die ausgeglichene Gruppenzahl 1913 tiefer lag als Ende 2008 bzw. sogar im vergangenen Minimum November/Dezember 2019.

Die revidierten Relativzahlen, Version 2.0, verzichten bekanntlich auf künstliche Datenreduktion auf eine historische Skala (eher werden die älteren Werte erhöht) sowie auf eine in der ursprünglichen Definition nicht vorgesehene (aber z.B. in Locarno gebräuchliche) Gewichtung; zudem wurden große Mengen an historischen Daten kritisch in den Quellen gesichtet und eingepflegt.

Bemerkungen: Oft wird die Zahl der fleckenfreien Tage, ich sage lieber: $S_n = 0$, als ein Hauptkriterium für ein besonders tiefes Minimum ins Treffen geführt und das Kalenderjahr 1913 besonders hervorgehoben; betrachtet man auch hier gleitende Jahre, findet man für das Maximum (sic) 1913 315 (86.3 %) und Ende Mai 2019 bis Ende Mai 2020 307 Tage mit $S_n = 0$ (84.1 %). 19.5. – 23.12.2019 waren sogar 200 von 219 Tagen „fleckenfrei“ (also 0.6 a mit 91.3 %). Und ohnehin sind hier meines Erachtens ältere Daten mit weitaus geringeren Beobachtungszahlen kritischer zu betrachten. Ausdrücklich stelle ich auch fest, dass ich mich in meiner Festlegung des Zeitpunktes sowie in der historischen Einschätzung der Minimums-„Tiefe“ lediglich auf die Relativzahlen beziehe. (Schon beim 10.7-cm-Fluss sieht es 2019/2020 anders aus.)

Nikolaus J. Bachmayer, A-2344 Maria Enzersdorf, Hohe Wandstr. 34/4

Quellen: SIDC <http://www.sidc.be/silso/datafiles>

Source: SILSO data, Royal Observatory of Belgium, Brussels

„Noch ein Minimumsreport“, N.J. Bachmayer; in SONNE 84 (März 1998) S. 236 (Bem. Aug. 2020: das Minimum 1996 liegt nach S_n 2.0 bei 11.268, übrigens etwas früher: um den 5. September)

Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht Januar 2020

Tag	Gruppenzahlen			Relativzahlen			Andere Indices			Anzahl Beob.		
	Nord	Süd	ges.	Nord	Süd	ges.	SIDC	AAVSO	Re'	N/S	ges.	Re'
1.	0.0	0.2	0.2	0	2	2	8	2	2	6	19	9
2.	0.0	0.6	0.6	0	7	7	13	8	15	8	16	6
3.	0.0	0.7	0.7	0	9	9	14	9	16	3	6	1
4.	0.0	0.4	0.4	0	4	4	12	8	2	1	10	6
5.	0.0	0.5	0.5	0	7	7	14	7	15	3	14	5
6.	0.0	0.3	0.3	0	3	3	7	7	2	4	11	2
7.	0.0	0.3	0.3	0	4	4	4	0	2	4	12	7
8.	0.3	0.0	0.3	3	0	3	3	2	3	4	7	3
9.	0.6	0.0	0.6	8	0	8	14	7	14	2	6	3
10.	0.3	0.1	0.5	4	1	5	3	0	5	5	10	3
11.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	6	20	10
12.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	4	11	6
13.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	5	11	3
14.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	4	11	4
15.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	8	24	8
16.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	10	25	9
17.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	7	21	8
18.	0.0	0.0	0.1	0	0	1	0	0	0	4	12	6
19.	0.0	0.0	0.2	0	0	2	0	0	23	3	15	4
20.	0.1	0.0	0.1	1	0	1	0	0	0	3	10	1
21.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	6	18	3
22.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	2	8	1
23.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	4	11	4
24.	0.4	0.0	0.4	5	0	5	12	6	4	7	14	5
25.	0.6	0.0	0.6	9	0	9	12	11	86	2	9	2
26.	0.7	0.0	0.7	13	0	13	19	12	138	1	12	4
27.	0.7	0.0	0.7	9	0	9	14	10	52	4	12	2
28.	0.6	0.0	0.6	8	0	8	12	9	40	4	8	1
29.	0.8	0.0	0.8	9	0	9	12	10	78	5	15	6
30.	0.7	0.0	0.7	8	0	8	12	8	38	4	11	4
31.	0.6	0.0	0.6	7	0	7	12	7	51	5	14	5
Monats- mittel	0.2	0.1	0.3	2.7	1.2	4.0	6.4	4.0	19	4	13	5
Beob.- tage	31	31	31	31	31	31	31	31	31			

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

K-Faktor: 0.629 1.008 1.602

Korrelationskoeffizient: 0.94 0.92 0.95

Streuung: - 10.58 -

Vergleichstage: 31 31 31

Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht Februar 2020

Tag	Gruppenzahlen			Relativzahlen			Andere Indices			Anzahl Beob.		
	Nord	Süd	ges.	Nord	Süd	ges.	SIDC	AAVSO	Re'	N/S	ges.	Re'
1.	0.3	0.0	0.3	4	0	4	11	3	2	4	10	4
2.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	3	7	3
3.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	3	9	2
4.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	3	12	3
5.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	8	25	8
6.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	4	10	4
7.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	6	14	7
8.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	7	24	10
9.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	6	15	6
10.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	7	16	5
11.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	6	13	3
12.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	7	17	6
13.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	7	13	4
14.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	2	8	2
15.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	7	23	8
16.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	1	8	2
17.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	8	19	6
18.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	5	15	5
19.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	5	16	5
20.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	6	8	4
21.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	5	16	5
22.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	4	10	4
23.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	2	6	2
24.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	8	16	7
25.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	5	17	4
26.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	4	17	6
27.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	7	19	8
28.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	7	21	8
29.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	7	22	6
Monats- mittel	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.4	0.1	0	5	15	5
Beob.- tage	29	29	29	29	29	29	29	29	29			

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

K-Faktor: 0.364 1.333 3.667

Korrelationskoeffizient: 1.00 1.00 1.00

Streuung: - 2.16 -

Vergleichstage: 29 29 29

Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht März 2020

Tag	Gruppenzahlen			Relativzahlen			Andere Indices			Anzahl Beob.		
	Nord	Süd	ges.	Nord	Süd	ges.	SIDC	AAVSO	Re'	N/S	ges.	Re'
1.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	6	23	8
2.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	7	20	9
3.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	2	14	4
4.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	4	18	7
5.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	7	21	10
6.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	3	9	3
7.	0.0	0.2	0.2	0	2	2	0	6	0	8	27	9
8.	0.0	0.8	0.8	0	11	11	15	12	52	3	15	9
9.	0.0	0.6	0.6	0	8	8	12	9	22	9	26	10
10.	0.0	0.0	0.1	0	0	1	0	0	0	3	6	2
11.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	8	24	10
12.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	7	24	11
13.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	6	24	10
14.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	8	28	10
15.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	7	27	10
16.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	8	26	10
17.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	7	25	9
18.	0.1	0.0	0.1	1	0	1	3	0	3	8	20	6
19.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	9	29	12
20.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	5	11	6
21.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	6	23	9
22.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	5	27	10
23.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	9	30	10
24.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	9	30	12
25.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	11	32	12
26.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	8	27	11
27.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	10	32	12
28.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	8	30	13
29.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	5	17	7
30.	0.2	0.0	0.2	2	0	2	4	2	1	3	22	8
31.	0.5	0.0	0.5	6	0	6	12	7	18	8	31	13
Monats- mittel	0.0	0.1	0.1	0.3	0.7	1.0	1.5	1.2	3	7	23	9
Beob.- tage	31	31	31	31	31	31	31	31	31			

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

K-Faktor: 0.674 0.861 1.278

Korrelationskoeffizient: 0.97 0.97 0.91

Streuung: - 5.75 -

Vergleichstage: 31 31 31

Liste der Beobachter 1. Quartal 2020

Name	Instrument	Beob.tage			k-Faktoren			s	r
		ges.	N/S	Re'	Re	g	Re'		
Barsch, T.	Refr. 102/1000	41	0	0	0.303	0.318	-	14	0.55
Battaiola, R.	Refl. 90/1250	12	0	12	1.128	1.083	1.600	18	0.75
Brauckhoff, D.	Refr. 115/ 800	68	0	0	0.515	0.537	-	9	0.82
Brettel, G.	Refr. 90/1000	11	0	11	-	-	-	0	-
Broeckels, G.	Refr. 57/ 242	34	0	34	1.072	0.985	1.861	15	0.60
Broeckels, G.	Refr. 152/1200	34	0	34	0.988	0.963	1.948	15	0.60
Chudy, M.	Refr. 60/ 700	42	0	0	2.253	2.260	-	10	0.70
Joppich, H.	Refr. 60/ 900	16	16	16	0.780	0.780	2.214	4	-
Meister, S.	Refr. 125/ 800	6	0	6	0.581	0.629	1.550	8	0.95
Michalovce Obs.	Refr. 150/2250	26	26	26	1.196	1.229	3.885	15	0.69
Noy, J.R.	Refr. 80/ 640	61	0	61	0.743	0.745	1.300	9	0.90
Rockmann, K.	Refr. 90/1200	33	0	33	0.368	0.379	0.922	5	0.82
Rothermel, J.	Refr. 100/1650	14	0	14	0.594	0.651	1.724	7	0.94
Selbmann, U.	Refr. 63/ 840	12	0	0	0.877	1.002	-	4	-
Steen, M.	Refr. 800/ 400	9	0	0	-	-	-	0	-
Bezugsbeobachter:									
Araujo, G.	Refr. 80/ 910	90	0	0	0.601	0.601	-	9	0.88
Barnes, H.	Refr. 76/ 910	45	16	45	0.982	1.005	1.434	16	0.71
Beltran, G.V.	Refl. 200/1600	74	0	0	0.821	0.798	-	10	0.90
Bretschneider, H.	Refr. 63/ 840	63	63	63	0.537	0.630	1.008	7	0.91
Brettel, G.	Refr. 90/1000	33	33	33	0.729	0.741	1.330	10	0.88
Bruegger, S.	Refr. 80/ 400	38	0	38	0.802	0.776	1.805	9	0.85
Daub, K.-P.	Refr. 152/1200	50	0	0	0.653	0.670	-	5	0.92
Fritsche, S.	Refr. 63/ 840	47	0	0	0.702	0.723	-	10	0.78
Hoerenz, M.	Refr. 60/ 700	39	0	39	0.768	0.744	1.322	7	0.94
Holl, M.	Refr. 80/ 400	12	0	12	0.753	0.719	1.531	10	0.94
Hurbanovo Obs.	Refr. 150/2250	64	64	64	0.685	0.728	1.098	9	0.85
Junker, E.	Refr. 50/ 600	29	0	29	0.858	0.766	1.567	11	0.90
Kaczmarek, A.	Refr. 80/ 400	17	0	0	0.540	0.844	-	5	0.95
Kysucka Obs.	Refr. 200/3000	47	47	0	0.604	0.694	-	6	0.94
Morales, G.	Refl. 90/2000	73	0	0	0.718	0.790	-	10	0.90
Ruebsam, T.	Refl. 250/1250	33	0	0	0.605	0.872	-	11	0.80
Ruemmler, F.	Refr. 80/1200	57	57	0	0.610	0.710	-	8	0.91
Schroeder, G.	Refr. 75/1200	53	53	0	0.928	0.903	-	14	0.67
Seiffert, H.-P.	Refr. 100/ 500	23	0	0	0.924	0.929	-	9	0.58
Steen, M.	Refr. 80/ 400	37	0	0	0.758	0.710	-	20	0.33
Stolzen, P.	Refr. 40/ 500	46	0	0	1.025	0.898	-	10	0.94
Suzuki, M.	Refr. 100/ 0	71	71	0	0.588	0.667	-	8	0.90
Tiendesprong Obs	Refr. 75/1200	36	36	0	0.733	0.751	-	8	0.94
Viertel, A.	Refr. 50/ 540	34	0	0	1.246	1.104	-	13	0.69
WFS, Berlin	Refr. 150/2250	17	17	0	0.654	0.668	-	3	0.98

** Anzahl Beobachtungen: 1547 (N/S: 499 ; Re': 570) **

** Anzahl Beob.-Instr.-Kombin.: 40 (N/S: 12 ; Re': 18) **

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, Gruppenzahlen, Beck'sche Re.

s: Streuung der Relativzahlen (bezogen auf Re=100)

r: Korrelationskoeffizient zur Bezugsrelativzahl

Beobachter mit weniger als 5 Beobachtungen wurden nicht berücksichtigt.

Minimum erreicht?

Andreas Bulling

31. Juli 2020

Nach der vorliegenden Auswertung für das 1. Quartal und Einbeziehung der provisorischen Monatsmittel für April bis Juni 2020 ergibt sich für Oktober 2019 ein $P17$ -Mittel der SONNE-Relativzahlen von 1,3. Selbst wenn die Sonne in der zweiten Jahreshälfte eine Ruhepause einlegen sollte, schält sich als voraussichtlicher Minimums-Zeitpunkt der November 2019 mit einem $P17$ -Mittel von ca. 1,2 heraus (Abb. 1).

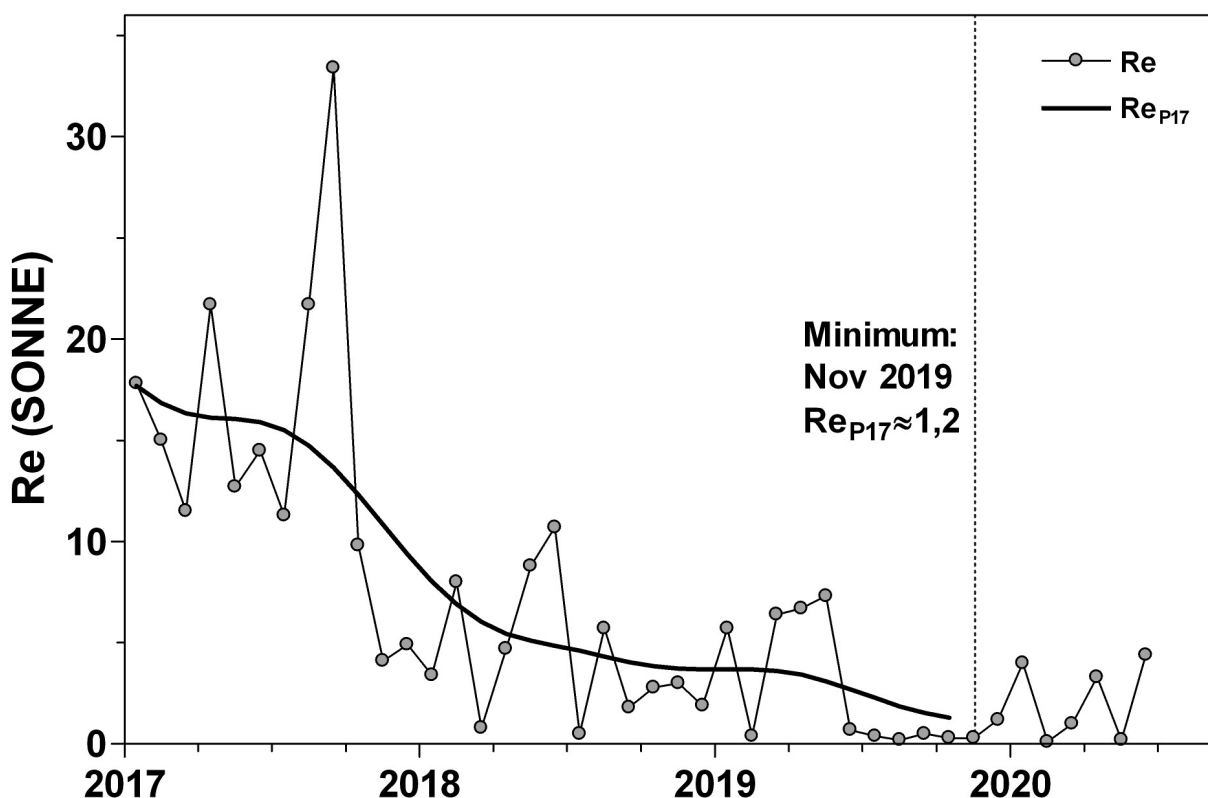


Abb. 1: Verlauf der Monatsmittel und $P17$ -Monatsmittel der Wolf'schen Relativzahl des SONNE-Netzes seit 2017. Bei den letzten drei Datenpunkten handelt es sich um provisorische, ansonsten um definitive Werte.

Aufgrund der immer noch sehr niedrigen Fleckenaktivität gibt es diesmal in der statistischen Übersicht nicht nur Beobachter mit unbestimmbaren Korrelations-Koeffizienten (gekennzeichnet mit einem Minuszeichen), sondern auch solche ohne k -Faktoren. Hier war an allen Vergleichstagen die Relativzahl des SONNE-Netzes Null, ggf. auch die des Beobachters – wobei dann gar kein Quotient gebildet werden konnte. Diese Zeiten sollten bald der Vergangenheit angehören, wie die in den letzten Tagen zu beobachtenden stabileren Flecken mit Penumbra hoffen lassen.

Andreas Bulling, SONNE-Relativzahlnetz

Fackelaktivität im 1. Quartal 2020

Michael Delfs

30. Mai 2020

Tag	Januar				Februar				März			
	Fo	Fm	FEF	FEP	Fo	Fm	FEF	FEP	Fo	Fm	FEF	FEP
1	0	5	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	5	10	405	0	0	0	0	0	7	0	100	0
3	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0
5	-1	-1	-1	-1	10	0	265	0	0	0	0	0
6	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0
7	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	5	0	40	0
8	-1	-1	-1	-1	10	0	143	0	0	0	0	0
9	-1	-1	-1	-1	10	0	30	0	0	0	0	0
10	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	10	0	90	0	0	0	0	0	5	0	100	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0
15	10	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	10	0	345	0	-1	-1	-1	-1	10	0	65	0
17	15	0	410	0	-1	-1	-1	-1	10	0	50	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25	0
19	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0
20	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21	10	0	210	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0
24	5	10	290	0	0	0	0	0	5	0	15	0
25	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	10	0	30	0
26	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	10	0	40	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1
30	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	10	20	0
31	0	10	240	0	-1	-1	-1	-1	0	10	90	0
Mittel:	3	2	106	0	2	0	22	0	2	1	21	0
Tage:	20	20	20	20	20	20	20	18	27	27	27	27
	(von 31)				(von 28)				(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: F. Brandl, H. Bretschneider, M. Delfs (WFS-Berlin), M. Holl, 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

JANUAR 2019						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	0	0	13	0	0
2	0	0	0	8	0	
3	0	0	0	5	0	0
4	0	0	–	1	0	0
5	0	0	0	10	0	0
6	0	0	0	8	0	0
7	0	0	0	6	0	
8	0	0	0	2	0	0
9	0	0	0	3	0	0
10	0	0	0	9	0	0
11	0	0	0	10	0	0
12	0	0	0	8	0	0
13	0	0	0	6	0	0
14	0	0	0	7	0	
15	0	0	0	10	0	0
16	0	0	0	13	0	0
17	0	0	0	14	0	0
18	0	0	0	8	0	0
19	0	0	0	8	0	0
20	0	0	0	5	0	0
21	0	0	0	9	0	0
22	0	0	0	4	0	0
23	0	0	0	6	0	0
24	0	0	0	8	0	0
25	0	0	0	5	0	0
26	0	0	0	5	0	0
27	0	0	0	6	0	0
28	0	0	0	4	0	0
29	0	0	0	6	0	0
30	0	0	0	5	0	0
31	0	0	0	7	0	0
Mittel					0	0
Fleckenfreie Tage					31	28

A-Netz: Sonnenflecken mit bloßem Auge

Naked Eye Sunspot Numbers

Steffen Fritsche

FEBRUAR 2019						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	0	0	8	0	0
2	0	0	0	2	0	0
3	0	0	0	3	0	0
4	0	0	0	7	0	0
5	0	0	0	10	0	0
6	0	0	0	5	0	0
7	0	0	0	7	0	0
8	0	0	0	11	0	0
9	0	0	0	10	0	0
10	0	0	0	6	0	0
11	0	0	0	5	0	0
12	0	0	0	10	0	0
13	0	0	0	6	0	0
14	0	0	0	5	0	0
15	0	0	0	13	0	0
16	0	0	0	7	0	0
17	0	0	0	10	0	0
18	0	0	0	10	0	0
19	0	0	0	9	0	0
20	0	0	0	7	0	0
21	0	0	0	10	0	0
22	0	0	0	7	0	0
23	0	0	0	3	0	0
24	0	0	0	7	0	0
25	0	0	0	10	0	0
26	0	0	0	10	0	0
27	0	0	0	7	0	0
28	0	0	0	14	0	0
29	0	0	0	13	0	0
30				0		
31				0		
Mittel					0	0
Fleckenfreie Tage					29	27

A-Netz: Sonnenflecken mit bloßem Auge

Naked Eye Sunspot Numbers

Steffen Fritsche

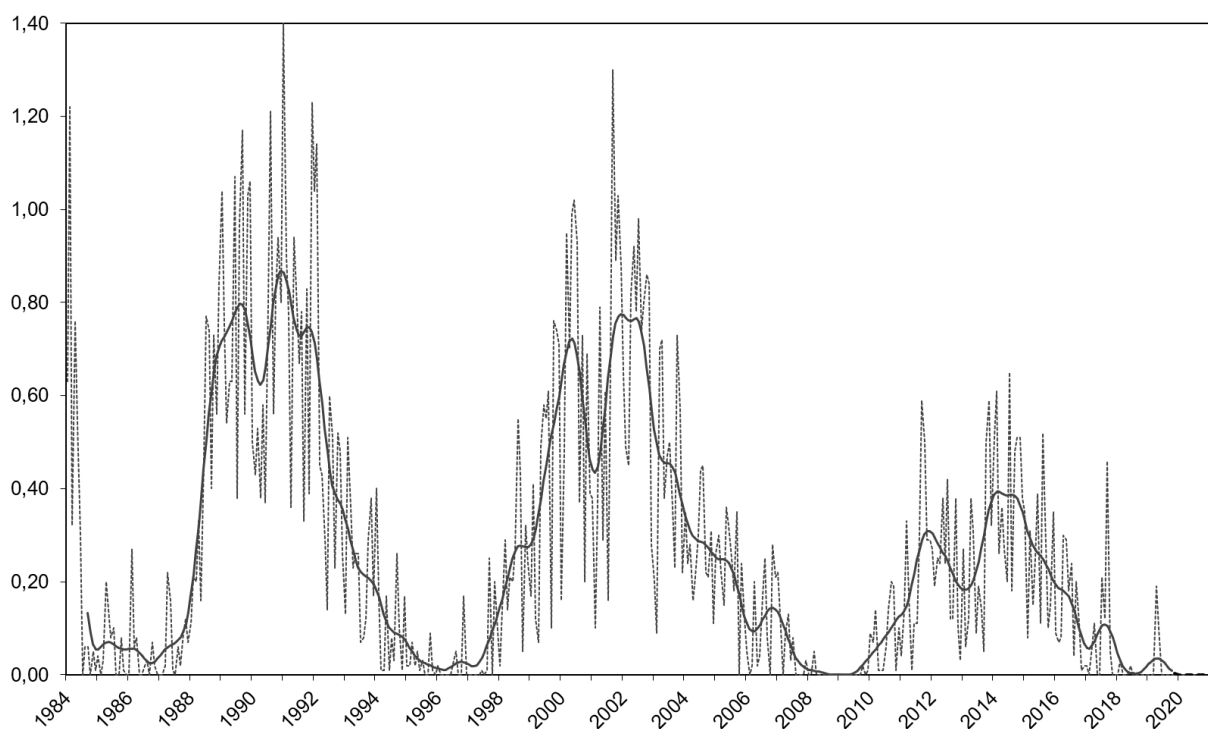
MÄRZ 2019						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	0	0	13	0	0
2	0	0	0	11	0	
3	0	0	0	7	0	0
4	0	0	0	10	0	0
5	0	0	0	6	0	0
6	0	0	0	4	0	
7	0	0	0	12	0	0
8	0	0	0	11	0	0
9	0	0	0	10	0	0
10	0	0	0	2	0	
11	0	0	0	9	0	0
12	0	0	0	12	0	0
13	0	0	0	11	0	0
14	0	0	0	13	0	0
15	0	0	0	14	0	0
16	0	0	0	15	0	0
17	0	0	0	11	0	0
18	0	0	0	13	0	0
19	0	0	0	14	0	0
20	0	0	0	6	0	0
21	0	0	0	6	0	0
22	0	0	0	15	0	0
23	0	0	0	15	0	0
24	0	0	0	15	0	0
25	0	0	0	16	0	0
26	0	0	0	16	0	0
27	0	0	0	15	0	0
28	0	0	0	15	0	0
29	0	0	0	8	0	0
30	0	0	0	10	0	0
31	0	0	0	14	0	0
Mittel					0	0
Fleckenfreie Tage					31	28

Beobachter 1. Quartal 2020 (Anzahl der Beobachtungen)

Brandl (80), Bretschneider (75), Brettel (45), Bronst (41), Eiglsperger (61), Fritsche (48), Hermelingmeier (16), Holl (25), Hörenz (55), Junker (34), kysobs (29), Pilz (20), Rockmann (46), Rothermel (14), Spaninks (36), Spiess (43), Tittel (20), Wade (50), Zutter (62)

Total 800 Beobachtungen von 19 Beobachtern

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



Die Monats- und P17-Mittel des A-Netzes von 1984–2020.

Bisher konnte auch im Jahr 2020 kein Fleck mit bloßem Auge erkannt werden. Immerhin sind inzwischen Flecken größerer Ausdehnung aufgetaucht, die auch Penumbren ausgebildet haben. Ende Juli 2020 war das z.B. die Region 2767, für die ich am 25.7.2020 eine effektive Fläche von etwa 100 MH bestimmen konnte. Das ist allerdings noch zu wenig, um den Fleck mit bloßem Auge zu erkennen. Nach den bisherigen Ergebnissen im A-Netz ist dazu eine Fläche ab etwa 200 MH nötig. Also weiter fleißig beobachten. Die Flecken werden irgendwann wieder groß genug sein. Aber wann?

Steffen Fritsche, Steinacker 33, 95189 Köditz



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 € zuzüglich Porto und Versand. Nur solange der Vorrat reicht!

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 – Internet: <http://www.sonnenfernrohr.de/>

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!