

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 73 (2015)
Heft: 390

Artikel: Das SIDC in Brüssel veröffentlicht eine neue Indexreihe der Sonnenaktivität : was taugt die rekali­brierte Wolfsche Reihe?
Autor: Friedli, Thomas K.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-897385>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 18.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Das SIDC in Brüssel veröffentlicht eine neue Indexreihe der Sonnenaktivität

Was taugt die rekali-brierte WOLFSche Reihe?

■ Von Dr. Thomas K. Friedli

Schon RUDOLF WOLFS Nachfolger ALFRED WOLFER räumte 1894 ein, dass der Verlauf der WOLFSchen Reihe der Sonnenfleckenzahlen dereinst wohl neu kalibriert werden müsse, doch wurde dieses heikle Unterfangen erst kürzlich von einer internationalen Expertengruppe in Angriff genommen. Zwar kann unserer Ansicht nach die im Juli 2015 vorgelegte neue Indexreihe der Sonnenaktivität noch nicht das letzte Wort in dieser Angelegenheit sein, doch ist ein erfreulicher Nebeneffekt der bisherigen Arbeiten, dass die auf die Standardbeobachtungen von THOMAS K. FRIEDLI am WOLFSchen Normalrefraktor kalibrierten Relativzahlen der Sonnenbeobachter der Rudolf Wolf Gesellschaft nun weit besser zur offiziellen Messreihe passen als bisher.

Die Rudolf Wolf Gesellschaft (RWG) ist eine Sektion der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft (SAG) und setzt sich ein für die Weiterführung der im 19. Jahrhundert vom Zürcher RUDOLF WOLF (1816 – 1893) begründeten Reihe der Sonnenfleckenzahlen, der längsten, direkt beobachteten Indexreihe der Sonnenaktivität.

Die WOLFSche Reihe basiert auf visuellen Zählungen der Sonnenfleckengruppen und den darin enthaltenen Einzelflecken an einem 83/1320 mm Fraunhoferrefraktor mit 64-facher Vergrößerung, welche RUDOLF WOLF 1849 in Bern begonnen und ab 1855 in Zürich fortgeführt hat. Nach WOLFS Ableben wurden die täglichen Bestimmungen der Relativzahl durch seine Nachfolger und deren Assistenten weitergeführt. Zwischen 1894 und 1927 war ALFRED WOLFER Standardbeobachter am WOLFSchen Normalrefraktor, zwischen 1928 und 1944 WILLIAM BRUNNER und ab 1945 MAX WALDMEIER. Nach WALDMEIERS Emeritierung 1979 wurde die Eidgenössische Sternwarte geschlossen und die Verantwortung für die Berechnung einer internationalen Sonnenfleckenzahlenreihe von der IAU an das hierzu neu gegründete SOLAR INFLUENCES DATA CENTER (SIDC) in Brüssel vergeben. In Zürich konnten die täglichen Beobachtungen am WOLFSchen Normal-



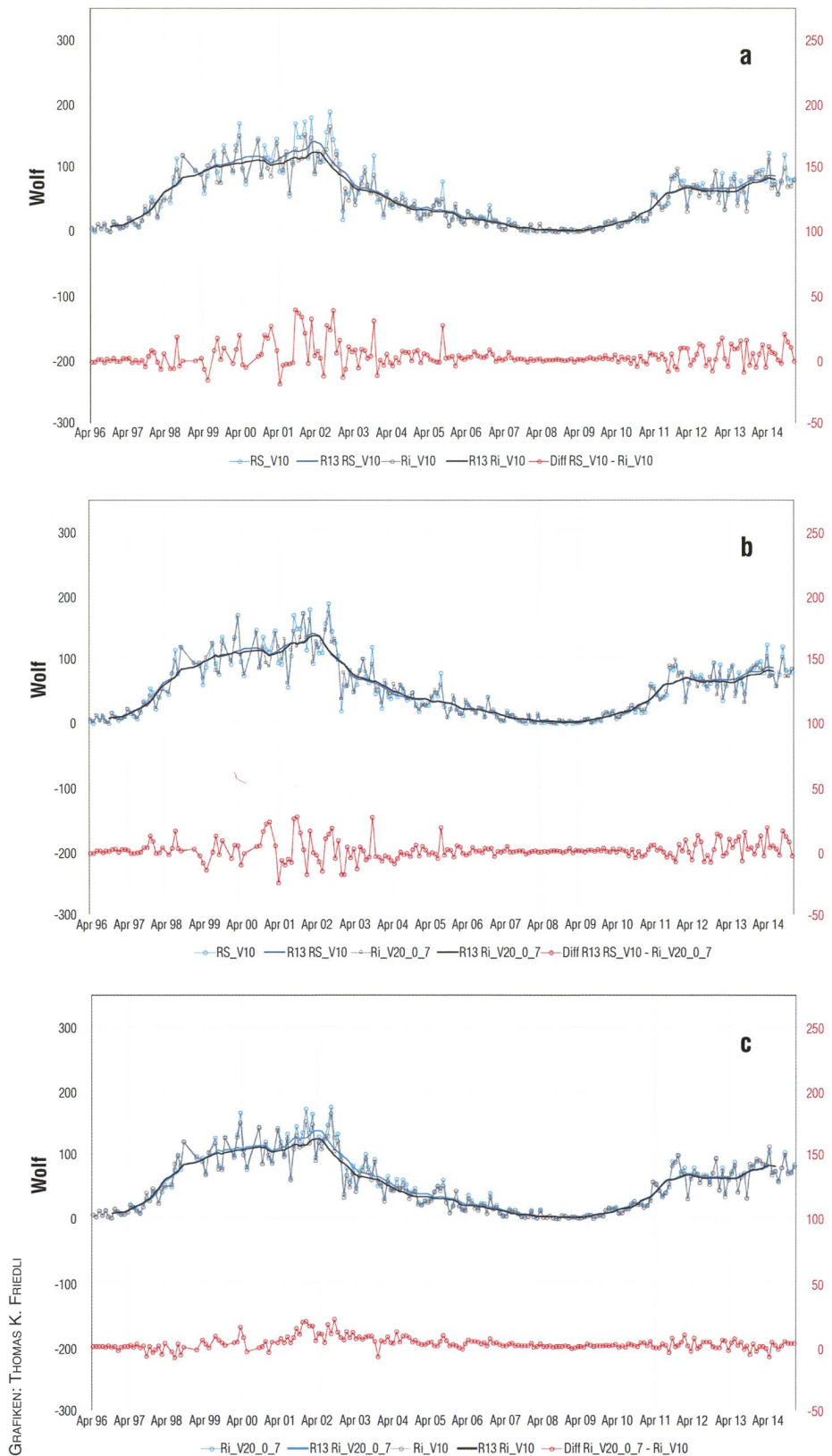
BILD: RUDOLF WOLF GESELLSCHAFT RWG

Abbildung 1: ALFRED WOLFER (1854 – 1931) stammte aus Wädenswil und wurde 1876 WOLFS Assistent an der Eidgenössischen Sternwarte in Zürich. Er intensivierte die tägliche Bestimmung der Sonnenfleckenzahl am WOLFSchen Normalrefraktor und begann 1883 die bis 1995 fortgeführte Serie von täglichen Sonnenfleckenzahlzeichnungen mit 25 cm Durchmesser. Nach RUDOLF WOLFS Ableben wurde er dessen Nachfolger. Er leitete die Eidgenössische Sternwarte von 1894 bis 1926.

refraktor von H. U. KELLER, dem ehemaligen Observator der Eidgenössischen Sternwarte, im Auftrag des Bundesamtes für Übermittlungstruppen unterbrochlos weitergeführt werden. Ende 1995 lief dieses Mandat jedoch aus. Seither werden die Standardrelativzahlen am WOLFSchen Normalrefraktor von THOMAS K. FRIEDLI bestimmt. Damit die originale WOLFSche Reihe homogen weitergeführt werden kann, werden die von einem mehrheitlich schweizerischen Team von Amateursonnenbeobachtern der RWG bestimmten Sonnenfleckrelativzahlen auf die am WOLFSchen Normalrefraktor erhaltenen Standardrelativzahlen reduziert und zu einer gemeinsamen Reihe zusammengefügt. Über das Beobachtungsprogramm, die Kalibrierung der Standardbeobachtungen auf die WOLFSche Skala sowie das Berechnungsverfahren zur Weiterführung einer gemeinsamen Beobachtungsreihe, wurde im ORION schon verschiedentlich berichtet (FRIEDLI, 2012b, 2013, 2014). Inzwischen konnten die Kalibrierung sowie das Auswerteverfahren in zahlreichen Punkten verbessert und ergänzt werden.

Die rekali­brierte Wolsche Reihe

Am 6. Dezember 1893 verstarb RUDOLF WOLF in der Amtswohnung im ersten Stock der von ihm 1864 gegründeten Eidgenössischen Sternwarte in Zürich – nach 47 Jahren Sonnenbeobachtung. Sein Schüler, langjähriger Assistent und Nachfolger ALFRED WOLFER (1854 – 1931) aus Wädenswil sah sich im Folgejahr vor die heikle Aufgabe gestellt, die homogene Weiterführung dieser Beobachtungsreihe sicherzustellen. Die Aufgabe wurde dadurch erschwert, dass WOLF seit 1861 die tägliche Bestimmung der Relativzahl nicht mehr am Normalrefraktor vornahm, sondern an einem kleinen Handfernrohr mit 4 cm Öffnung und 21-facher Vergrößerung. Um auf seine ursprüngliche Skala am Normalfernrohr zu gelangen, multiplizierte WOLF die Beobachtungen am Handfernrohr mit dem Faktor 1.5. Die Beobachtungen am Normalrefraktor überliess er seinen Assistenten. Als ALFRED WOLFER 1877 seine Assistentenstelle antrat, musste er sich die Beobachtungs- und Zähltechnik am WOLFSchen Normalrefraktor mehr oder weniger selbst aneignen. Der Vergleich seiner Be-



GRAFIKEN: THOMAS K. FRIEDLI

Abbildung 2: (a) Vergleich der korrespondierenden Monatsmittel der Standardbeobachtungen RS_V1.0 von THOMAS K. FRIEDLI am historischen Fraunhoferrefraktor RUDOLF WOLFS mit den klassischen Relativzahlen Ri_V1.0 des Sunspot Influences Data Center (SIDC). (b) Vergleich der korrespondierenden Monatsmittel der Standardbeobachtungen RS_V1.0 mit den mit 0.7 multiplizierten rekali­brierten und korrigierten Relativzahlen Ri_V2.0 des SIDC. Die Werte der Ri_V2.0 des SIDC stimmen mit den Standardbeobachtungen hervorragend überein. (c) Differenz zwischen den klassischen und den mit 0.7 multiplizierten rekali­brierten und korrigierten internationalen Relativzahlen Ri_V1.0 und Ri_V2.0 des SIDC. Alle Relativzahlangaben auf klassischem WOLFSchem Skalenniveau.

obachtungen mit denjenigen WOLFS ergab 1894 einen Reduktionsfaktor von 0.6 (WOLFER, 1894). Zwar betonte WOLFER die Notwendigkeit einer zukünftigen Überprüfung dieses Faktors durch eine «umfassende Neuberechnung der WOLFSchen Reihe», allein die WOLFERSche Skala konnte über die Jahrzehnte ohne Änderung des Reduktionsfaktors von einer Beobachtergeneration auf die nächste weitergegeben werden. Erst in den letzten Jahren kam der Wunsch nach einer Neubeurteilung auf. Die Sonnenphysiker LEIF SVALGAARD und ED CLIVER von der Stanford University erarbeiteten mit Hilfe einer internationalen Expertengruppe (der wir ebenfalls angehörten) ein Konzept, wie die Reihe verbessert werden könnte. Grundidee war, dass sich eine korrigierte Reihe auf die unkalibrierten Rohbeobachtungen von ALFRED WOLFER stützen sollte, statt auf diejenigen von RUDOLF WOLF und dass der rekali-brierte Verlauf der WOLFSchen Reihe unter Einbezug neuer Beobachtungen und externer Vergleichsreihen stellenweise korrigiert werden müsste. Im letzten Jahr legte eine Arbeitsgruppe unter der Federführung von FRÉDÉRIC CLETTE vom SIDC eine erste Version der rekali-brierten und verbesserten WOLFSchen Reihe vor (CLETTE et al., 2014). Seit dem Juli 2015 wird die neue Reihe unter der Versionsbezeichnung V2.0 vom SIDC offiziell verwendet.

An dieser Stelle können die an der klassischen WOLFSchen Reihe vorgenommenen Korrekturen natürlich nicht im Detail begründet und diskutiert werden, zumal bei einigen das letzte Wort noch nicht gesprochen wurde. Vielmehr möchte ich hier auf den Verlauf der korrigierten Reihe der Sonnenfleckenrelativzahlen seit 1996 eingehen und ihn mit demjenigen der kalibrierten Reihe der RWG vergleichen.

Vergleich der neuen Reihe mit den Standardbeobachtungen

In meiner Dissertation machte ich den Vorschlag, die Einheit der Sonnenfleckenrelativzahlen nach WOLF zu benennen (FRIEDLI, 2005). Der Verlauf der klassischen WOLFSchen Reihe wird somit in Wolf gemessen. Die rekali-brierte und korrigierte Reihe des SIDC bezieht sich auf die WOLFERSche Skala und sollte daher analog in WOLFER gemessen werden.

Zwischen den beiden Skalen besteht die einfache Beziehung:

$$1 \text{ Wolfer} = 5/3 \text{ Wolf} \quad (1)$$

Diejenigen Indexreihen auf WOLFER-schem Skalenniveau wollen wir mit dem Zusatz V2.0 versehen, diejenigen auf WOLFSchem Skalenniveau mit dem Zusatz V1.0. Die neue, rekali-brierte und korrigierte WOLFSche Reihe des SIDC heisst demzufolge Ri_V2.0 und weist um den Faktor 5/3 höhere Relativzahlen aus als die klassische Reihe Ri_V1.0. Zusätzlich wurde der Verlauf der rekali-brierten WOLFSchen Reihe ab 1945 um 6/7 gesenkt, so dass also ab 1945 die Beziehung gilt:

$$\text{Ri_V1.0} = 0.7 \text{ Ri_V2.0} \quad (2)$$

Der mit 0.7 multiplizierte Verlauf der rekali-brierten neuen Reihe kann also direkt mit dem klassischen Verlauf verglichen werden. In Abbildung 2a sind die Monatsmittel der korrespondierenden Beobachtungen von THOMAS K. FRIEDLI am Standardrefraktor sowie der klassischen Reihe Ri_V1.0 des SIDC wiedergegeben. Hierbei zeigt sich, dass die Verläufe der Standardbeobachtungen und der Ri_V1.0 sehr gut übereinstimmen. Einzig während den Maximumphasen zeigen sich Abweichungen. Der Verlauf der Ri_V1.0 wurde beginnend mit 1981 vom SIDC (unter Zuhilfenahme auch der Beobachtungen am WOLFSchen Normalrefraktor!) im Detail stark überarbeitet (Abbildung 2c). Wie der Abbildung 2b entnommen werden kann, stimmen die mittels Formel (2) umgerechneten Verläufe der korrespondierenden Beobachtungen der Standardrelativzahlen mit den Ri_V2.0 hervorragend überein. Die systematischen Differenzen insbesondere in der Maximumphase des 23. Aktivitätszyklus sind beseitigt. Lediglich in den Jahren ab 2013 scheinen geringfügige systematische Differenzen übrig geblieben zu sein.

Eine Konsultation meiner Originalregister hat ergeben, dass die Unterschiede weniger in unterschiedlichen Fleckenzahlen, denn in meinerseits höheren Gruppenzahlen liegen. Dies rührt von einer im Detail anderen Gruppenaufteilung her, welche bekanntlich in Maximumzeiten bei eng beieinanderstehenden Gruppen sehr schwierig zu handhaben ist. Möglicherweise kön-

nen diese Differenzen in Zukunft noch ausdiskutiert werden.

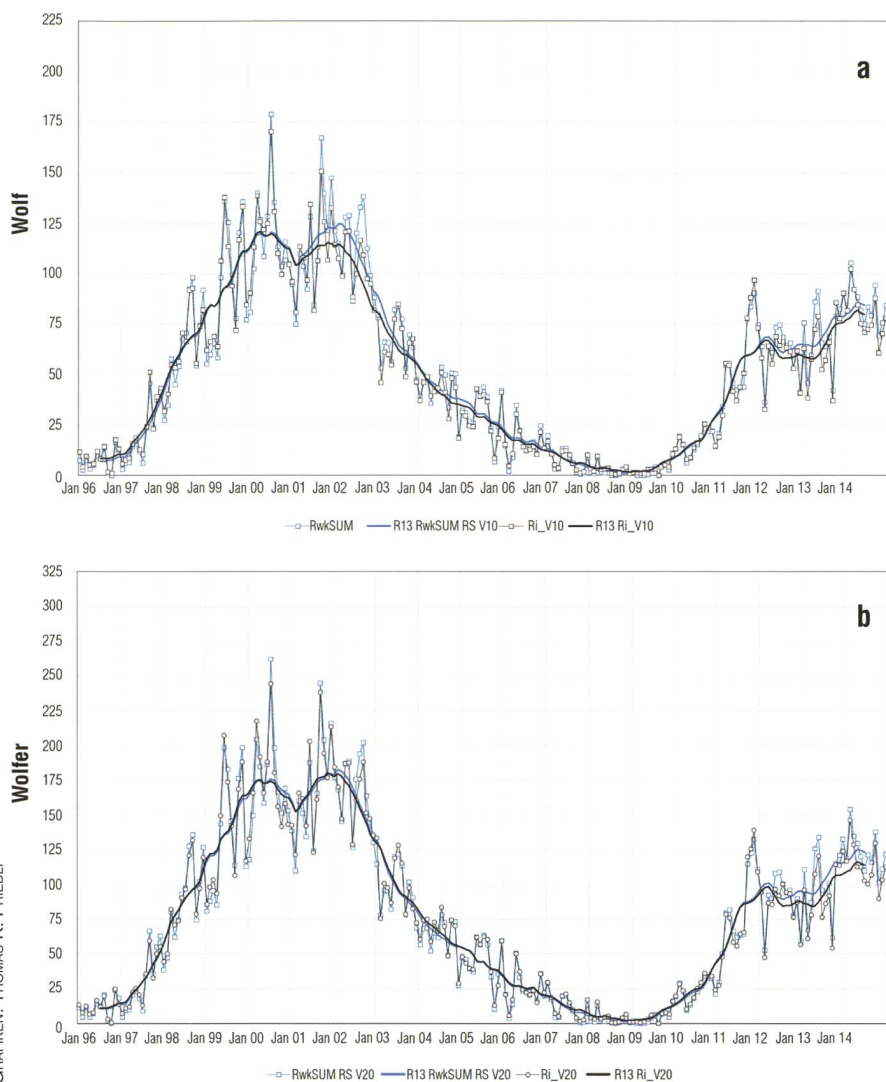
Vergleich der kalibrierten mit korrigierten WOLFSchen Reihe

Mit Hilfe der Standardbeobachtungen am WOLFSchen Refraktor können die Relativzahlen der Sonnenbeobachter der RWG mit dem in FRIEDLI (2014) beschriebenen Verfahren auf das WOLFSche Niveau kalibriert und sämtliche Beobachtungen zu einer gemeinsamen Reihe zusammengefügt werden. In Abbildung 3a sind die beobachteten und ausgeglichenen Monatsmittel der Swiss Wolf Numbers wiedergegeben. Der Vergleich mit der klassischen Reihe des SIDC zeigt die schon in FRIEDLI (2014) diskutierten Anomalien in den Maximumphasen der Zyklen Nr. 23 und 24. Die in Abbildung 3b wiedergegebenen Verläufe der auf WOLFSches Skalenniveau kalibrierten Reihen zeigen jedoch während dem letzten Zyklus eine hervorragende Übereinstimmung. Damit ist die von der RWG seit vielen Jahren vertretene Ansicht, nicht das erste Maximum des 23. Zyklus, sondern das zweite sei das eigentliche Maximum, nun zur offiziellen geworden, was eine schöne Bestätigung unserer seit 1986 systematisch aufgebauten, gemeinsamen Arbeit ist!

Die bereits in den Standardbeobachtungen am WOLFSchen Refraktor ersichtlichen Abweichungen ab 2013 sind bei den Swiss Wolf Numbers deutlicher ausgeprägt. Dies weist doch entschieden darauf hin, dass die Differenzen ihren Ursprung wiederum in den SIDC-Zahlen haben und wohl noch korrigiert werden müssten.

Was bleibt zu tun?

Auch die rekali-brierte und korrigierte neue Relativzahlreihe des SIDC beweist augenfällig, dass die Weiterführung der visuellen Standardbeobachtungen am WOLFSchen Normalrefraktor ein unverzichtbares Element in der Sicherstellung der langfristigen Homogenität der WOLFSchen Reihe darstellt. Das jahrelange uneigennütziges Engagement der RWG hat sich daher gelohnt. Jetzt muss in Zusammenarbeit mit dem SIDC auch der Verlauf der Sonnenaktivität zwischen 1981 und 1985 noch bereinigt und die Kali-



GRAFIKEN: THOMAS K. FRIEDLI

Abbildung 3: (a) Beobachtete und ausgeglichene Monatsmittel der kalibrierten Swiss Wolf Numbers der RWG sowie der klassischen Relativzahlen $Ri_{V1.0}$ des SIDC von 1996 - 2014. (b) Beobachtete und ausgeglichene Monatsmittel der auf Wolfersches Skalenniveau kalibrierten Swiss Wolf Numbers der RWG sowie der rekalierten und korrigierten Relativzahlen $Ri_{V2.0}$ des SIDC.

brierung der Standardbeobachtungen von H. U. KELLER auf die Zürcher Skala überprüft werden. Entsprechende Untersuchungen sind bereits im Gange.

Ganz nebenbei haben die vorliegenden Analysen auch die Tauglichkeit des von uns gewählten Auswerteverfahrens erwiesen, so dass nun auch die noch nicht benutzten Beobachtungen der RWG aus den Jahren 1986 bis 1995 aktiviert werden können, damit mit den allenfalls korrigierten Standardbeobachtungen von H. U. KELLER die Swiss Wolf Numbers bis 1981 zurück verlängert werden können.

Maximum war im April 2014

Über den Analysen zur Tauglichkeit der rekalierten Wolfschen Reihe des SIDC ist beinahe unbeachtet geblieben, dass die ausgeglichenen Monatsmittel der Relativzahlen im April 2014 (2014.3) ein Maximum erreicht haben und seither sinken. Die beobachtete Maximumhöhe von 85.6 Wolf bzw. 125.3 Wolfer liegt etwa im Bereich der letzten Prognosen, wenngleich das Maximum etwas später eintraf als erwartet. Verblüffend ist die Ähnlichkeit des 24. Aktivitätszyklus mit dem 12. Zyklus, welcher 1883 sein Maximum erreichte. Damit bestätigt sich die bereits in FRIEDLI (2012a) angedeutete Vermutung, dass die Sonnenaktivität vor einer längeren Schwächephase steht. Aller Voraussicht nach wird diese allerdings weniger dem DALTON-Minimum Anfang des 19. Jahrhunderts als vielmehr dem et-



AOK DDM

Montierungen mit Direktantrieb ohne Abnutzungserscheinungen und immer absolut spielfrei. Bogensekundengenaue Nachführung.

Der Direktantrieb bietet eine wirklich bogensekundengenaue Nachführung mit einer Elektronik, die auch im öffentlichen Betrieb keine Schwächen zeigt. Sie müssen keine Angst mehr haben das der Antrieb Schaden nehmen oder die Position verloren gehen kann, wenn Besucher am Teleskop ziehen und rütteln.

Die Azimutalversion bietet zudem viel mehr Platz in der engen Sternwarte und grössere Teleskope können so montiert werden. Dies ist gerade für den Besucherbetrieb die optimalste Lösung. Mit einem systeminternen Bildfeldrotator kann aber auch hochauflösende Fotografie betrieben werden.

Astro Optik Kohler
www.aokswiss.ch



Beobachtungen

was flacheren GEISSBERG-Minimum zu Beginn des 20. Jahrhunderts gleichen. Damit wären auch die klimatologischen Auswirkungen dieser Schwächeperiode geringer als bei einem neuerlichen DALTON-Minimum und würden sehr wahrscheinlich nicht ausreichen, eine Trendumkehr bei der globalen Erwärmung einzuleiten. Von einem eigentlichen Absturz der Sonnenaktivität hin zu einem sogenannten MAUNDER-Minimum wie es in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts der Falls war, kann jedenfalls keine Rede sein.

Beobachtungsaufruf

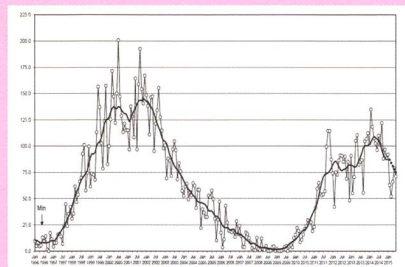
Die langjährige Überwachung der Sonnenaktivität ist eine überaus spannende und lohnende Angelegenheit. Jeder Beobachtungstag ist einzigartig, jede versäumte Beobachtung kann nicht nachgeholt werden. Ich möchte daher die vielen Gelegenheitsbeobachter animieren, die Sonne öfters und regelmässig zu beobachten und ihre wertvollen Messungen nach unserem Beobachtungsprogramm zu erfassen und in den gemeinsamen Datenpool einzubringen! Praktische Erfahrungen können an den von PATRICK ENDERLI organisierten SonnenHöcks der Praxisgruppe der RWG gesammelt und mit Gleichgesinnten ausgetauscht werden. Die Teilnahme steht jedem interessierten SAG-Mitglied offen.

■ Thomas K. Friedli

Ahornweg 29
CH-3123 Belp
www.rwg.ch
www.wolfinstitute.ch

Swiss Wolf Numbers 2015

Marcel Bissegger, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Beobachtete, ausgeglichene und prognostizierte Monatsmittel der WOLFSCHEN Sonnenfleckenzahl

5/2015	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	8
	Bissegger M.	Refr 100	4
	Dubler F.	Refr 115	1
	Enderli P.	Refr 102	6
	Friedli T.	Refr 40	10
	Friedli T.	Refr 80	10
	Früh M.	Refr 300	19
	Menet M.	Refr 102	6
	Möller M.	Refr 80	18
	Mutti M.	Refr 80	8
	Niklaus K.	Refr 126	3
	Schenker J.	Refr 120	8
	Tarnutzer A.	Refr 203	13
	Von Arx O.	Refr 85	2
	Weiss P.	Refr 82	15
	Willi X.	Refr 200	4
	Zutter U.	Refr 90	18

Mai 2015 Mittel: 83.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	32	71	-	92	95	138	123	101	153
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
145	150	142	137	101	105	82	86	47	56
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
29	52	57	77	49	-	21	19	30	33

Juni 2015 Mittel: 71.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35	43	65	78	100	124	147	114	87	132
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
94	106	98	79	66	81	80	35	73	74
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
63	57	51	39	25	25	29	32	50	54

6/2015	Name	Instrument	Beob.
	Barnes H.	Refr 76	11
	Bissegger M.	Refr 100	4
	Bissegger M.	Refr 100	2
	Enderli P.	Refr 102	7
	Friedli T.	Refr 40	6
	Friedli T.	Refr 80	6
	Früh M.	Refr 300	25
	Menet M.	Refr 102	5
	Möller M.	Refr 80	5
	Mutti M.	Refr 80	12
	Schenker J.	Refr 120	7
	Tarnutzer A.	Refr 203	19
	Trefzger C.	Refr 150	4
	Von Arx O.	Refr 85	1
	Weiss P.	Refr 82	17
	Zutter U.	Refr 90	22

Quellen

- CLETTE, F., SVALGAARD, L., VAQUERO, J. M. und OLIVER, E. W. (2014): Revisiting the Sunspot Number. Space Science Reviews, 186, 1-4, 2014. DOI 10.1007/s11214-014-0074-2.
- FRIEDLI, T. K. (2005): Homogeneity Testing of Sunspot Numbers. Dissertation Universität Bern. 2005.
- FRIEDLI, T. K. (2012a): Maximum voraussichtlich 2013! ORION 372, 28-31.
- FRIEDLI, T. K. (2012b): Erfolgreiche Kalibrierung der Swiss Wolf Numbers. ORION 373, 12-15.
- FRIEDLI, T. K. (2013): Visuelle Sonnenaktivitätsüberwachung. ORION 376, 30-33.
- FRIEDLI, T. K. (2014): Homogene Weiterführung der Wolfischen Reihe. ORION 383, 29-32.
- WOLFER, A. (1894): Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1894 und Berechnung der Relativzahlen dieses Jahres, nebst Bemerkungen über die dabei angewandten Reduktionsfaktoren. Astronomische Mitteilungen Nr. 86, August 1895.

Das Gucki, der Weitfeld-Feldstecher



Astro Optik Kohler

www.aokswiss.ch 041 534 5116

Eine geniale Umsetzung eines altbekannten Gerätes: der oft abschätzig als Operngucker benannte kleine Feldstecher mit Galileischer Optik entpuppt sich mit einer Vergrößerung von nur 2.3fach und wegen der fehlenden optischen Umkehrprismen mit sehr kontrastreicher Optik und real fast 30° Gesichtsfeld am Himmel als die grossartige Übersichtsoptik am Nachthimmel

