

# SONNE

MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER



Herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der



ISSN 0721-0094 \_\_\_\_\_ September 2017

# 141

**SONNE – Mitteilungsblatt der Amateursoronnenbeobachter** – wird herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der Vereinigung der Sternfreunde e. V. Das Mitteilungsblatt **SONNE** erscheint viermal im Jahr als Online-Veröffentlichung. Es 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 bestünde **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](mailto:Redaktion@VdS-Sonne.de).

Hierhin senden Sie bitte Ihre Beiträge zur Veröffentlichung in SONNE. Bitte beachten Sie die Hinweise für Autoren in SONNE 121!

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](http://www.VdS-Sonne.de)

## Ansprechpartner

**Fachgruppenreferent:**

Andreas Zunker, Mörikeweg 14, 75015 Bretten, E-Mail: [Info@VdS-Sonne.de](mailto:Info@VdS-Sonne.de)

**Beobachternetz Sonnenfleckenzahlen:**

Andreas Bulling, c/o Michael Delfs, Waldsassener Str. 23, D-12279 Berlin,  
E-Mail: [Relativzahl@VdS-Sonne.de](mailto:Relativzahl@VdS-Sonne.de)

**Beobachternetz Fleckenzahl mit bloßem Auge:**

Steffen Fritsche, Steinacker 33, D-95189 Köditz, E-Mail: [A-netz@VdS-Sonne.de](mailto: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](mailto:Position@VdS-Sonne.de)

**Lichtbrücken:**

Heinz Hilbrecht, Schweizerblick 12, D-79725 Laufenburg,  
E-Mail: [Lichtbruecken@VdS-Sonne.de](mailto:Lichtbruecken@VdS-Sonne.de)

**Archiv für Amateurveröffentlichungen:**

Dietmar Staps, Schönbergstr. 28, D-65199 Wiesbaden, E-Mail: [Archiv@VdS-Sonne.de](mailto:Archiv@VdS-Sonne.de)

## Titelbild

Zeichnung eines Sonnenflecks von Samuel Pierpont Langley aus dem Jahr 1870. Instrument: 13 Zoll Refraktor des Allegheny Observatory in Pittsburgh (USA). Die Zeichnung zierte den Einband des Buches von C.A. Young (1896): *The Sun*, Verlag D. Appleton, New York.

## Redaktionsschluss für SONNE 142: 30. September 2017

# Inhalt

## Editorial

### SONNE in neuem Gewand

von Klaus Reinsch ..... 47

## Tagungen

### Die Jubiläumstagung 40 Jahre SONNE vom 23. bis 25. Juni 2017 in der Sternwarte Bergedorf/Hamburg

von Michael Delfs ..... 48

## Nachrufe

### In memoriam Gerd-Lutz Schott (1945–2016)

von Michael Delfs ..... 51

## Beobachtungspraxis

### Die Sonne zeichnen – Schritt für Schritt erklärt

von Heinz Hilbrecht und Stefan Meister ..... 52

### Die Sonne zeichnen

von Heinz Hilbrecht ..... 65

### Sonnezeichnen in H-Alpha

von Alex Geiss ..... 70

## Auswertungen

### Relativzahlnetz SONNE: 1. Quartal 2017

von Andreas Bulling ..... 78

### Fackelaktivität im 1. Quartal 2017

von Michael Delfs ..... 83

### Fackelaktivität im 2. Quartal 2017

von Michael Delfs ..... 84

### Sonnenflecken mit bloßem Auge 1. und 2. Quartal 2017

von Steffen Fritsche ..... 85

# SONNE in neuem Gewand

Klaus Reinsch

09. September 2017

Mit der vorliegenden Ausgabe erscheint SONNE in neuem Layout und erstmals ausschließlich als Online-Veröffentlichung. Die Umstellung auf einen einspaltigen Satz erleichtert das Lesen des Heftes auf dem Bildschirm und auf mobilen Geräten. Durch den Verzicht auf eine gedruckte Ausgabe ist SONNE nun kostenlos allen Interessenten zugänglich und wird künftig wieder regelmäßig einmal pro Quartal erscheinen. Schicken Sie also bitte weiterhin Ihre Beiträge, Auswertungen, Erfahrungen und Ideen zur Veröffentlichung in SONNE ein. Alle Informationen, die von längerfristigem oder dauerhaftem Interesse sind, gehören in das Mitteilungsblatt. Dieses ergänzt insofern die eher kurzlebige Kommunikation über andere Kanäle.



## Die Jubiläumstagung 40 Jahre SONNE vom 23. bis 25. Juni 2017 in der Sternwarte Bergedorf/Hamburg

Michael Delfs

04. August 2017

Am Freitagabend, den 23. Juni, fanden sich im Sonnenbau der altherwürdigen Hamburger Sternwarte Bergedorf die ersten Tagungsteilnehmer zu unserer Jubiläumstagung ein, die – ganz locker und zünftig – mit Gesprächen und einer Pizzaspeisung begann. Aufkommender leichter Regen und kühle Witterung brachte uns das Hamburger Wetter gleich ganz nahe, so dass wir nicht durch irgendwelche Beobachtungsgelegenheiten gestört werden konnten.

Dann startete Michael Delfs mit „40 Jahre SONNE – eine Art Festvortrag“ mit einigen Bildern aus der SONNEN-Historie, wobei Heinz Hilbrecht, der die Anfänge aus eigenem Erleben gut kannte, alles Notwendige ergänzte, so die interessante Info zum Sonnenhandbuch von 1982, dass dieses Buch das erste in Deutschland war, das komplett auf einer Datenverarbeitungsanlage erstellt wurde, einschließlich der Grafiken und Abbildungen. Im Anschluss an den Vortrag wurde noch ein halbstündiger Film gezeigt, den Peter Völker zum 30. Jubiläum (2007) hergestellt hat.

Stefan Meister von der Schweizer Rudolf-Wolf-Gesellschaft stellte uns dann noch die Aktivitäten und die Webseite der RWG vor, die von einer sehr lebendigen und aktiven Gruppe zeugen.



Am Samstagvormittag ab 10 Uhr ging es dann mit dem Programm weiter und im Laufe des Tages stieg die Zahl der Anwesenden auf 25.

Matthias Hünsch begrüßte im Namen des Fördervereins Hamburger Sternwarte die Anwesenden, ebenso Herr Professor Schmitt von der Hamburger Sternwarte, Fachbereich Physik der Universität Hamburg, der die Tagungsthematik Sonne mit einem kurzen Blick auf seinen Forschungsbereich einleitete, den Aktivitätszyklen bei sonnenähnlichen Sternen. Eine kurze Begrüßung, ein Dankeschön an den Förderverein und das Institut, dass die Tagung im Sonnenbau der Hamburger Sternwarte und dann am Samstag und Sonntag in der alten Bibliothek stattfinden konnte, überbrachte zum Schluss Michael Delfs im Namen der Fachgruppe Sonne der VdS.

Andreas Bulling berichtete dann vom SONNE-Relativzahlnetz, das dem SILSO – früher SIDC – wichtige Daten zur Rekalibrierung der Datenreihen vor einigen Jahren liefern konnte.

Ton Spaninks aus dem niederländischen Tilburg erzählte uns dann von seinen beiden Magnetometern, einem mechanischen und einem elektrischen, und seinen Messungen von „Sudden Ionospheric Disturbances“ (SID), also plötzlichen Störungen der Ionosphäre, die zu Polarlichtern führen können. Ursache ist dabei die Sonne.

Nach der Mittagspause sollte ein Workshop zum Messen und Auswerten mit dem kostenlosen Programm SunMap von Ralf Pagenkopp beginnen. Dieses Programm erleichtert Positions-, Flächen- und Streckenmessungen sehr und ist sehr genau. Leider konnte mangels genügend Laptops kein Workshop im eigentlichen Sinne durchgeführt werden, so dass Klaus-Peter Daub das Programm ausführlich vorstellte und zahlreiche beeindruckende Anwendungsbeispiele brachte. Früher war es unglaublich aufwändig und zeitintensiv, solche Messungen durchzuführen, und man musste sehr sorgfältig vorgehen, um die Messfehler kleinzuhalten. Genauigkeit und

möglichst klare Messregeln bei der Anwendung von SunMap, sowie eine Fehlerabschätzung, sind auch bei der Anwendung des Programms notwendig, es lassen sich jedoch einfacher gute Ergebnisse produzieren. Übung ist natürlich auch notwendig. Es konnten zahlreiche Fragen gestellt werden und es wurde über die Möglichkeiten der Positionsbestimmung in Zukunft diskutiert.

Danach ergänzte Heinz Hilbrecht das Thema mit seinem Blick auf „Berge und Täler auf der Weißlichtsonne: Messungen in die zehntel Bogensekunde hinein – für Amateure“ anhand von randnahen Flecken mit dem Schülen-Wilson-Effekt. Anschließend wurde über eine Zusammenarbeit unter diesen neuen Möglichkeiten diskutiert.

Den Themenblock „Praxis der Sonnenfotografie“ leitete Hartwig Lüthen mit „Praxis und Möglichkeiten der Sonnenfotografie“ ein. Mit Bildern und Live-Demos wurde gezeigt, wie man mit Amateuerteleskopen und Webcams mit relativ geringem instrumentellem Aufwand hochauflösende Sonnenbilder im Weißlicht und H-Alpha anfertigen kann. Wichtige Software wurde dabei Schritt für Schritt erklärt. Anschließend folgten Fragerunde und Diskussion.

Nach einer Pause stellt Ton Spaninks die kleine aber feine Fachgruppe Sonne in den Niederlanden vor. Anschließend folgte Michael Delfs einem Referat des kürzlich erschienenen Fachartikels von Ilya G. Usoskin („A history of solar activity over millennia“, zu finden unter: <https://link.springer.com/article/10.1007/s41116-017-0006-9>), also mit der „Geschichte der Sonnenaktivität über Jahrtausende“ mit anschließender kurzen Diskussion.

Kurz nach 18 Uhr trafen sich in einem Raum im ersten Stock fünf Redakteure von SONNE zu ihrer alljährlichen Redaktionssitzung. Diese war wie immer öffentlich, doch leider kamen keine Gäste zum Mitdiskutieren. Als Änderungen bei der Redaktion sind festzuhalten, dass Michael Delfs nach acht Jahren die Kontaktadresse an Andreas Zunker abgibt und nach fast 12 Jahren auch die kommissarische Kassenführung, die nun ganz entfällt. SONNE gibt es inzwischen nur noch gratis online, Kosten entstehen keine und die Einnahmen entfallen. Das SONNE-Konto wird zum 31. Juli 2017 aufgelöst, das Restguthaben auf ein Sparbuch überwiesen, um zusammen mit den Handbuchgeldern zukünftige Projekte finanzieren zu können.

Noch während die Redakteure mit knurrenden Mägen und auch leicht durstig zusammensaßen, begann auf der Terrasse der Bibliothek der Grillabend. Anschließend Nachtbeobachtungen mit dem 1-m-Spiegelteleskop der Sternwarte entfielen wegen des Wetters genauso, wie die Sonnenbeobachtungen am Tage, dafür regnete es am Grillabend nicht.

Am nächsten Tag fanden wir uns in reduzierter Zahl gegen 10 Uhr wieder in der Bibliothek ein, um von Matthias Hünsch einen Überblick zur „Geschichte der Hamburger Sternwarte“ zu hören, bei dem natürlich auch die Optiker-Legende Bernhard Schmidt nicht fehlen durfte. So vorbereitet konnten wir den Rundgang von den Vitrinen im Flur vor der Bibliothek zu den anderen Gebäuden, Kuppeln und historischen Instrumenten auf dem weitläufigen Gelände beginnen, der leider nur knappe zwei Stunden dauerte. Es gab sehr viel zu sehen und zu hören, den Besuch des kleinen, provisorischen Bernhard-Schmidt-Museums im Keller des Bibliotheksgebäudes allerdings mussten wir auf ein anderes Mal verschieben. An den Wegen zwischen den Gebäuden sprießten uns ob des feuchten Wetters einige Steinpilze, aber auch Pilze unklarer Bekömmlichkeit entgegen.

Diese Sonnentagung, die eine Jubiläumstagung war, hat nach meiner bisherigen Kenntnis allen gut gefallen. Mein Dank gilt allen, die dieses tolle Wochenende möglich gemacht haben. Im nächsten Jahr soll die Tagung dann weiter südlich stattfinden, der Ort ist aber noch völlig offen. Interessensbekundungen von Sternwarten, Einrichtungen und Vereinigungen, die gerne eine Sonnentagung ausrichten möchten, sind herzlich willkommen.

# In memoriam Gerd-Lutz Schott (1945–2016)

Michael Delfs

18. Juli 2017

Mitte Juli erreichte uns über den Jahresbericht 2016 des Georgi Dobrovolski Solar Observatory in Neuseeland indirekt die traurige Nachricht, dass unser langjähriger und fleißiger Beobachter im SONNE-Relativzahl- und -Fackelnetz bereits im August 2016 im Alter von 71 Jahren verstorben ist. Wir werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

This issue is dedicated to

**Gerd-Lutz Schott**

21st June 1945 - 2nd August 2016



One very dedicated solar astronomer.

(aus GDSO Annual Report 2016)

# Die Sonne zeichnen – Schritt für Schritt erklärt

Heinz Hilbrecht und Stefan Meister

28. Juli 2017

Die tägliche Übersichtszeichnung der Sonne dokumentiert die Sonnenaktivität auf eine Weise, die auch spätere Auswertungen möglich macht. Weil die Sonne schon vor Erfindung der Fotografie gezeichnet wurde, zählen solche Zeichnungen zu den längsten Datenreihen in der Wissenschaft. In der Schweizer Rudolf Wolf Gesellschaft [1] bestimmen Amateur-Sonnenbeobachter die Relativzahl und fertigen Übersichtszeichnungen der Sonne an, um diese langen Datenreihen nicht abreißen zu lassen.

Auch Zeichnungen enthalten die individuellen Eigenschaften eines Teleskops, ähnlich wie die Relativzahl am immer gleichen Teleskop ermittelt werden muss. An der ehemaligen Eidgenössischen Sternwarte der ETH Zürich wurde dafür seit den 1960er Jahren ein Zeiss Coudé Refraktor (150/2250 mm) benutzt. Mit der Ausrichtung dieses Instituts auf moderne Astrophysik wurde der Refraktor in den 1990er Jahren außer Dienst genommen. Damit drohte die Datenreihe der Zeichnungen abzureißen.

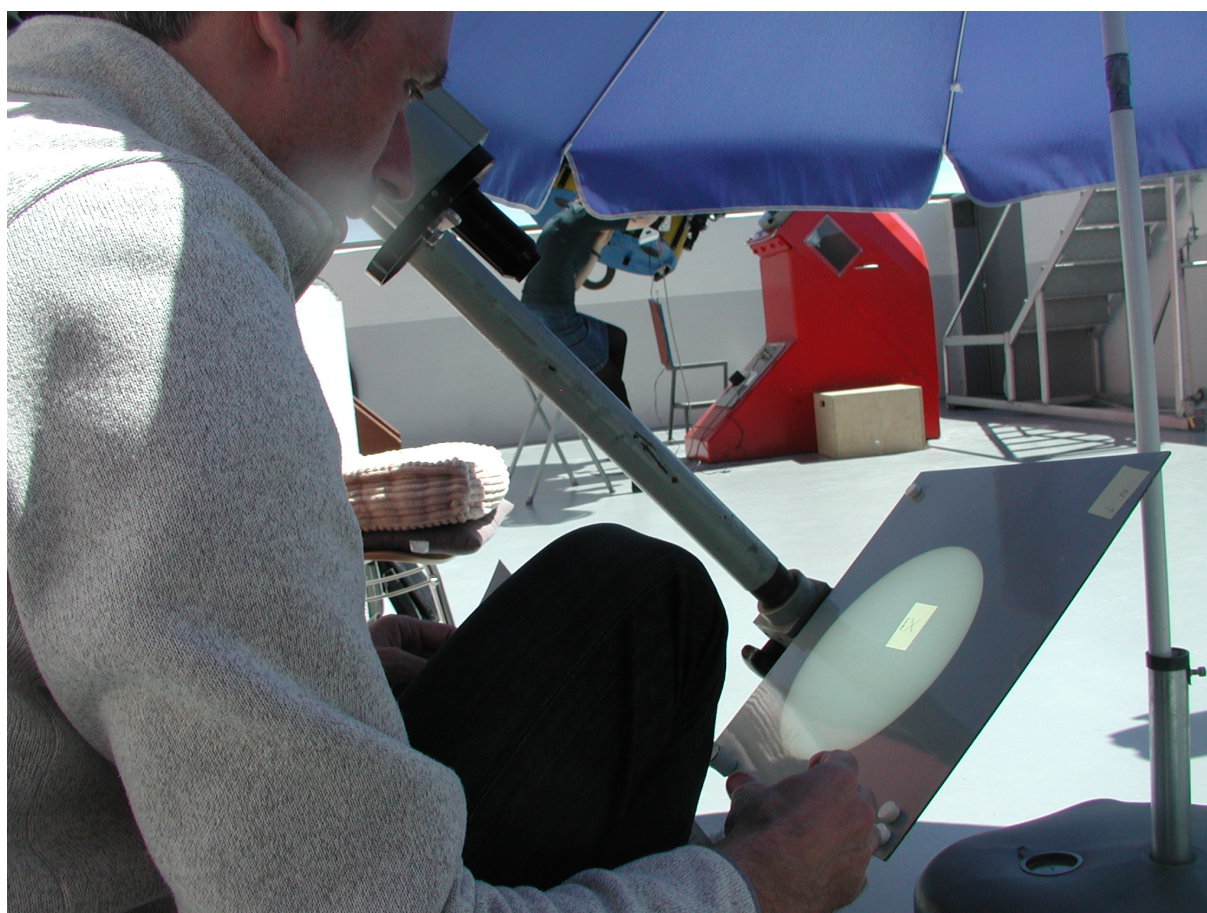


Abb. 1: Der Projektionsschirm. Das Kreuz in der Mitte markiert die Lage der optischen Achse, der Pfeil in der Markierung oben rechts zeigt die geographische Nordrichtung.

Die Sonnenbeobachter der Rudolf Wolf Gesellschaft konnten nach deren Gründung im Jahre 1992 den historischen Fraunhofer-Refraktor für die visuelle Beobachtung von der ETH Zürich übernehmen. Als Aufstellungsort für das zweite Instrument, den „Coudé“, mit dem tausende von Zeichnungen erstellt wurden, konnte später die Sternwarte Bülach gefunden werden, wo das Gerät auf der Beobachtungsplattform platziert wurde. Das Teleskop wurde überholt; am 11. September 2016 entstand die erste Zeichnung nach denselben Regeln, die an der ETH Zürich galten. Die alten Zeichnungen werden derzeit übrigens von der ETH-Bibliothek digitalisiert [5] und später für Auswertungen mit digitalen Methoden zur Verfügung stehen. Auch dieses Projekt wird von der Rudolf Wolf Gesellschaft begleitet.

## Zeichnen in Projektion

Voraussetzung für die Herstellung einer nützlichen Übersichtszeichnung sind ein stabiler Projektionsschirm und eine genau ausgerichtete Montierung. Der Zürcher Coudé-Refraktor ist dabei besonders komfortabel, weil das Bild in die Stundenachse gespiegelt wird, in die auch der extrem stabile und schwere Projektionsschirm eingeschraubt ist. Das Sonnenbild erscheint deshalb immer an der gleichen Stelle und dreht sich mit, während die Sonne über den Himmel wandert. Prinzipiell ist aber jedes Teleskop für die Übersichtszeichnungen geeignet. Für den

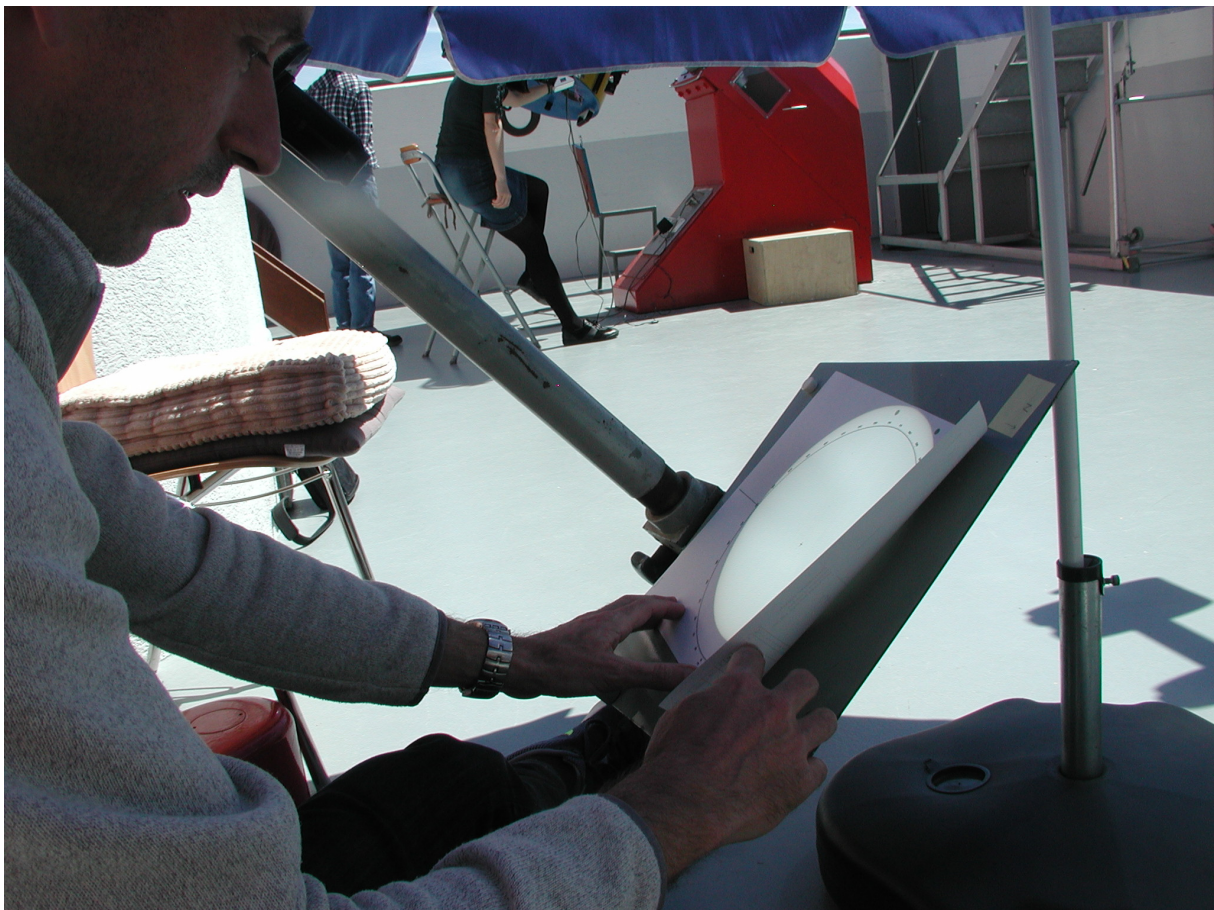


Abb. 2: Das Ausrichten der Schablone in Ost-West-Richtung mit der Durchlaufmethode bei abgeschalteter Nachführung.

Sonnendurchmesser in der Zeichnung gibt es eine Faustregel. Für Teleskope bis 60 mm Öffnung werden 10 cm empfohlen, für größere Teleskope 15 cm. Am Zürcher Coudé-Refraktor erscheint die projizierte Sonne mit einem Durchmesser von 25 cm und als Schablone ist daher eine A3-Vorlage nötig, damit die ganze Scheibe noch auf das Blatt Papier passt. Als Okular wird übrigens ein 40 mm Carl Zeiss Huygens-Schraubokular (M44) verwendet, das extra für den Einsatz am Sonnenteleskop vorgesehen war. Ein moderneres verkittetes Okular würde vermutlich aufgrund der Hitzeentwicklung bei längeren Projektionen Schaden nehmen.

Entscheidend für den späteren Nutzen ist die genaue Ausrichtung der Zeichenschablone. Der Projektionsschirm ist dafür vorbereitet. Ein Kreuz markiert die Lage der optischen Achse des Teleskops, ein Pfeil am Rand die geografische Nord-Richtung am Beobachtungsort. So kann die Schablone grob orientiert aufgelegt werden. Die genaue Ausrichtung in Ost-West-Richtung geschieht mit der Durchlaufmethode. Bei abgeschalteter Nachführung wandern Objekte auf der Sonne in dieser Richtung. Diese Wanderung muss genau parallel zur markierten Ost-West-Richtung auf der Schablone liegen. Eine mechanisch stabile und gut ausgerichtete Montierung erlaubt ein Schnellverfahren: Drehen an der Stundenachse entspricht der Richtung der Erdrotation und kann deshalb ebenfalls zur Ausrichtung der Schablone benutzt werden.

Die ausgerichtete Schablone wird mit Magneten auf dem Projektionsschirm fixiert. Anschließend wird die Sonne genau in den Kreis auf der Schablone eingestellt, der die Sonne darstellt.



Abb. 3: Die ausgerichtete Zeichenschablone wird mit Magneten fixiert.

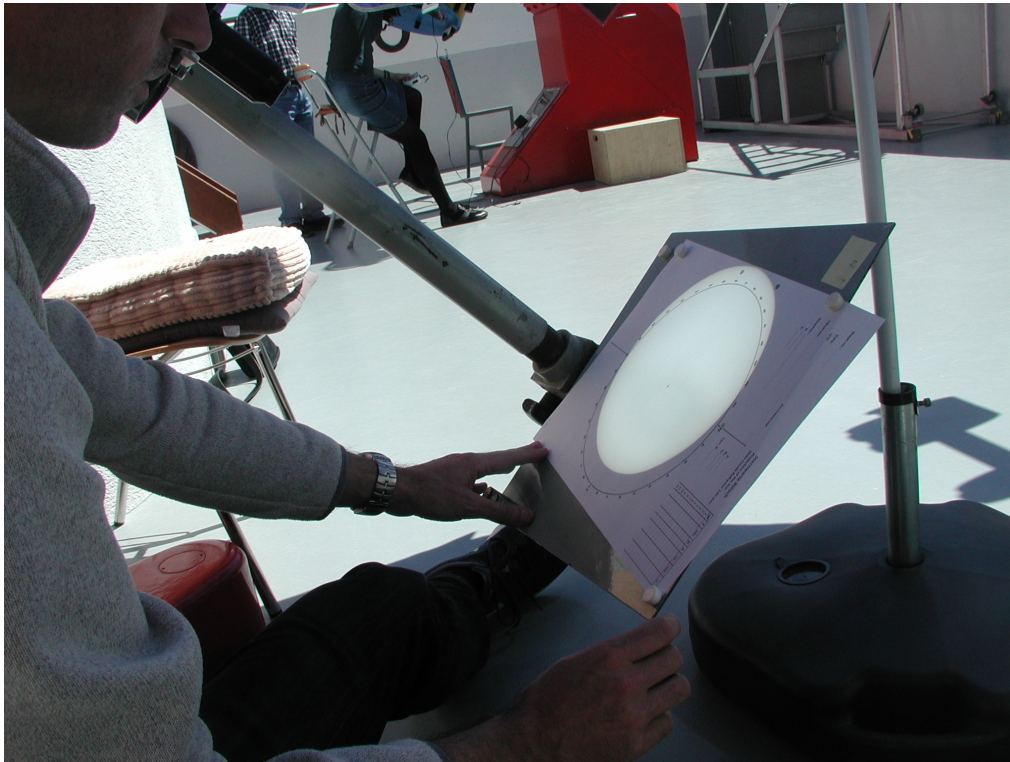


Abb. 4: Kontrolle der Ausrichtung durch Bewegen des Teleskops in der Stundenachse.

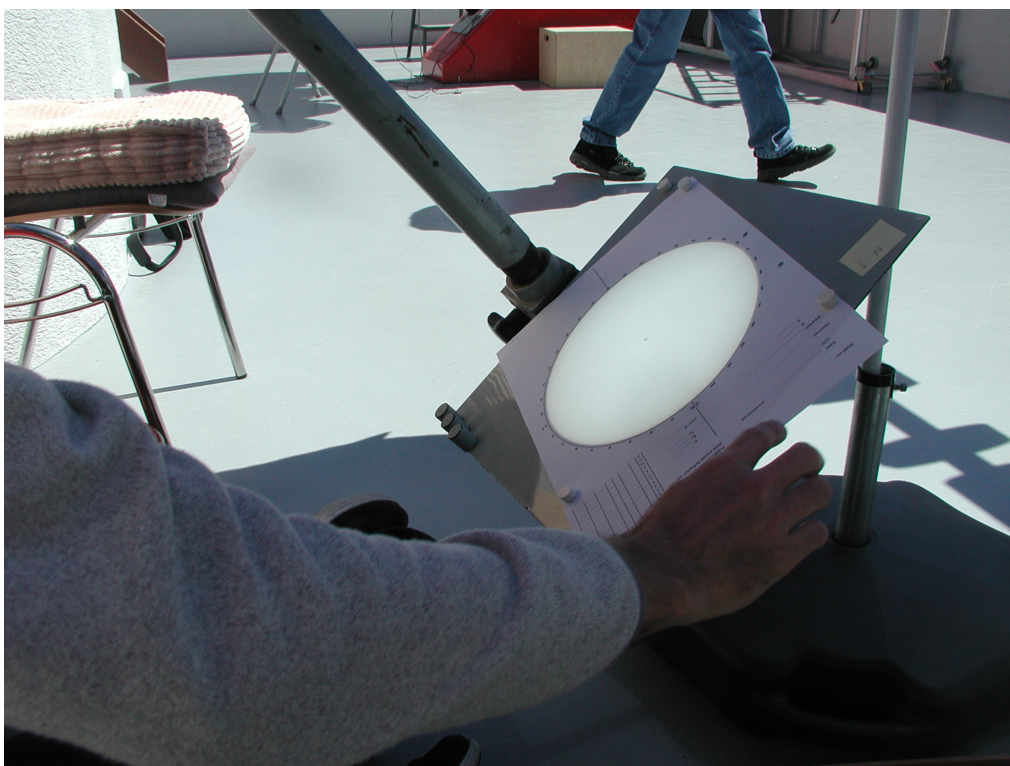


Abb. 5: Die Sonne wird exakt in den Kreis eingestellt, der die Sonne auf der Schablone markiert.

Weil die Sonne ihren scheinbaren Durchmesser im Jahreslauf verändert, muss der Abstand des Projektionsschirms vom Okular von Zeit zu Zeit leicht angepasst werden. Dies ist beim „Coudé“ über eine große Schraube sehr einfach möglich, mit der die Projektionsebene geringfügig ein- oder ausgefahren werden kann. Die Sonne wird stets mit dem gleichen Durchmesser gezeichnet.

Nachdem die Ausrichtung der Schablone stimmt, kann mit der Zeichnung begonnen werden. Zuerst werden mit einem harten, spitzen Bleistift (z.B. 2H) die Positionen der wesentlichen Sonnenflecken fein markiert. Diese Punkte dienen später für die Positionsbestimmung. Im Prinzip ist es nur in dieser Phase nötig, die Sonne exakt im Kreis auf der Schablone zu halten. Dies ist wichtig, da die Synchronmotor-Nachführung des fast 60 Jahre alten Gerätes erheblichen Schwankungen unterworfen ist und mal schneller, mal langsamer läuft. Daher wird längeres „Abpausen“ von Details am direkten Ort der Projektion zur wahren Geduldsprobe. Im nächsten Schritt werden die Umrisse und alle Einzelheiten der Sonnenflecken nachgezeichnet. Dies kann auch durch Abzeichnen des leicht verschobenen Projektionsbildes erfolgen und die Schwankungen der Nachführung sind dabei nicht mehr kritisch. Entscheidend ist, dass die Größenverhältnisse korrekt übertragen werden und die anfänglich markierten Positionen als Referenzpunkte genau in die Zeichnung übernommen werden.



Abb. 6: Für die Markierung der Fleckenpositionen wird ein harter, spitzer Bleistift benutzt.



Abb. 7: Die Materialkiste des Sonnenzeichners: gespitzte Blei- und Buntstifte, Kugelschreiber, Tipp-Ex und Radiergummi für Korrekturen sowie ein Lineal, um Bemerkungen und Skizzen am Rand mit Sonnenflecken zu verbinden oder mit dem Winkelmesser die Lage des Sonnen-Nordpols einzutragen. An der Seite eingesteckt der „Wedler“ (Abb. 8).

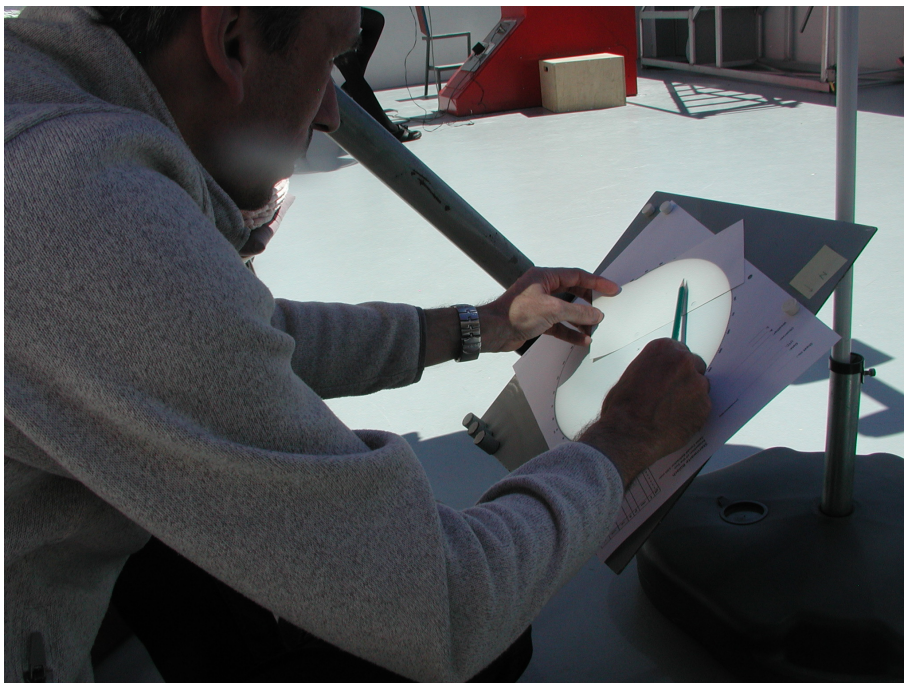


Abb. 8: Das Absuchen der Sonnenscheibe. Der „Wedler“ aus glattem, stabilem Papier wird mit einer Hand über den Projektionsschirm gewedelt, die andere Hand zeichnet. So werden Einzelheiten auf der Sonne besser sichtbar.

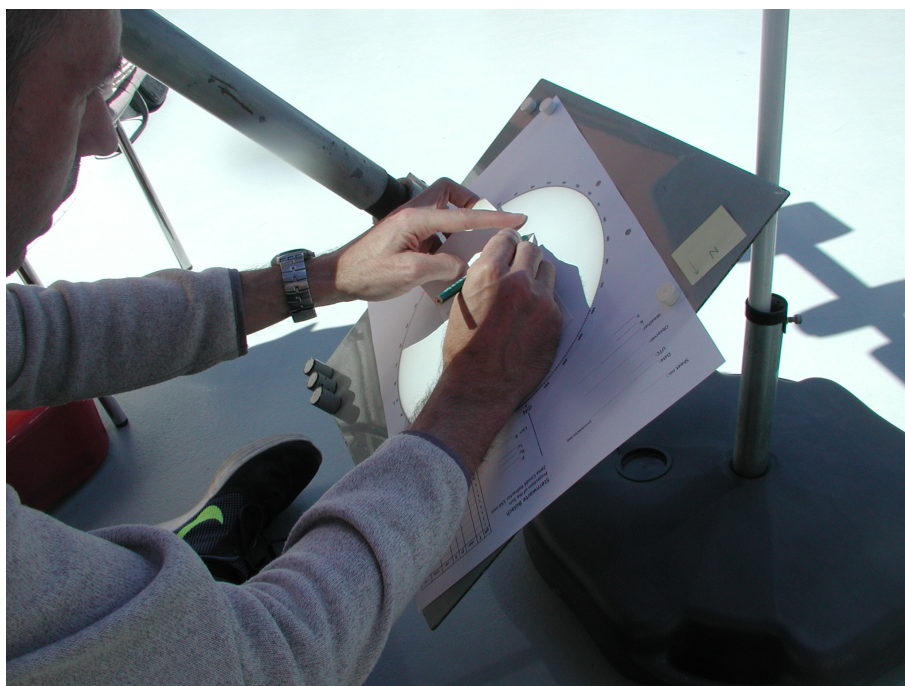


Abb. 9: Das Markieren der Sonnenfleckenspositionen mit einem Punkt.

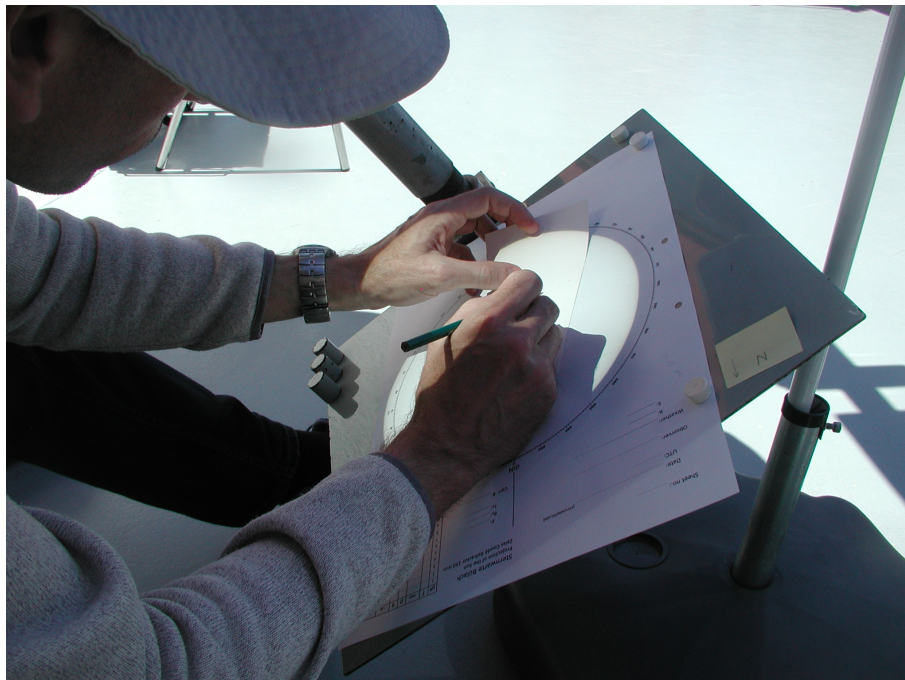


Abb. 10: Zum eigentlichen Zeichnen der Sonnenflecken muss das Bild nicht genau im Kreis der Schablone liegen. Die Positionen sind durch Punkte markiert, die von der Zeichnung nicht unkenntlich gemacht werden dürfen.

Es versteht sich von selbst, dass beim Zeichnen ein spitzer Bleistift nötig ist. Dabei werden Umbren mit einem feinen schwarzen Faserschreiber oder Tusche dunkel ausgefüllt, die Penum-bren nur mit ihren Umrissen markiert und allenfalls mit einem Bleistift fein ausgefüllt. Für Besonderheiten kann am Rand der Schablone auch eine Skizze aus der freien Hand angefertigt werden. Fackelgebiete werden mit einem traditionell blauen Buntstift nachgezeichnet, um sie von Sonnenflecken zu unterscheiden.

Das akribische Absuchen der Sonne nach kleinen Einzelheiten und winzigen Flecken ist sehr wichtig. In der Regel sind in der Projektion weniger Details erkennbar, als beim Blick durchs Okular eines gefilterten Teleskops gleicher Größe zu sehen wären. Ein Grund dafür sind die Fasern des Papiers, welche die feinsten Details nicht wiedergeben. Um dem entgegenzuwirken, wird ein Stück hochweisses, gestrichenes Papier verwendet, das auf dem Projektionsschirm rasch hin- und herbewegt wird. So werden Sonnenflecken und Fackelgebiete besser sichtbar als auf dem statischen Zeichnungsbogen. Auch beim Nachzeichnen der Umrisse von Sonnenflecken und Fackelgebieten leistet der „Wedler“ gute Dienste. Es wird abwechselnd mit der einen Hand „gewischt“ und mit der anderen werden die Einzelheiten nachgezeichnet. So entsteht ein ziemlich exaktes und maßstabgetreues Bild des Sonnenflecks. Damit sind auch spätere Flächenmessungen möglich.



Abb. 11: Beim Eintragen der Fackelgebiete wird ein Buntstift benutzt und ebenfalls der Wischer. Weil bei Fackelgebieten der Randabstand wichtig ist, muss das Sonnenbild jetzt genau im Kreis auf der Schablone stehen.



Abb. 12: Nach der Beobachtung werden alle gewünschten Angaben auf das Blatt eingetragen.

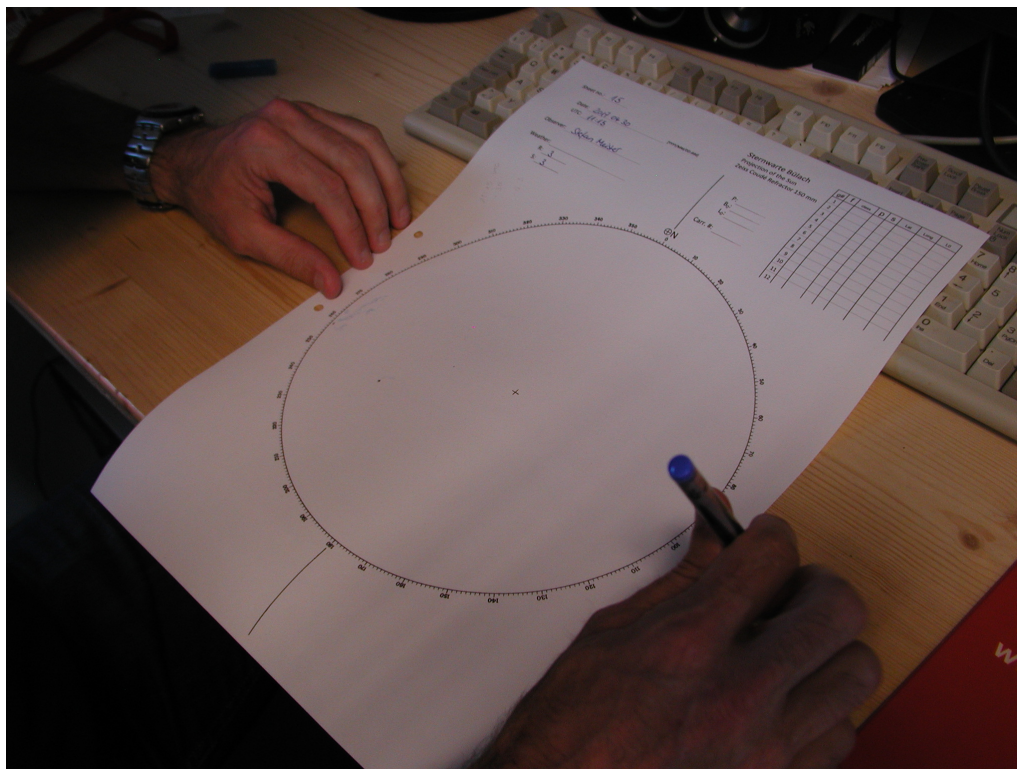


Abb. 13: Ein kleiner Sonnenfleck und ein Fackelgebiet sind dokumentiert.

Jede Fleckengruppe bekommt in der Zeichnung eine Zahl zugeordnet, um sie mit den Angaben zur Fleckenzahl und Klassifizierung der Gruppe am Rand der Schablone zu identifizieren. In der Regel werden die Gruppen von West nach Ost durchnummeriert. Alle Angaben direkt in die Zeichnung zu schreiben, kann bei starker Sonnenaktivität zu Verwechslungen führen und ist eher ungeeignet. In der Rudolf Wolf Gesellschaft wird übrigens die leicht modifizierte McIntosh-Klassifikation für Fleckengruppen benutzt, nicht die Klassifikation nach Waldmeier.

## Die Nachbereitung

Wenn die Zeichnung fertig ist, werden alle weiteren Angaben zur Beobachtung in der Schablone eingetragen und die Zeichnung vervollständigt. Die Schablone für die Sternwarte Bülach basiert übrigens auf den alten Vordrucken der ETH Zürich, wurde aber überarbeitet und komplett neu gezeichnet. Insbesondere mussten die Kreisscheibe und alle Gradeinteilungen mit einem vektorbasierten Programm neu konstruiert werden, da die Scheibe der alten Vorlage durch Kopieren und Scannen leicht gequetscht und nicht mehr ganz rund war. Ebenfalls wurden am Rand oben Links und Rechts die Beschriftungen und die Felder für die Klassifizierung zeitgemäß überarbeitet und erweitert (siehe dazu auch Abb. 17).



Abb. 14: Mit dem A3-Scanner wird die Zeichnung digitalisiert.

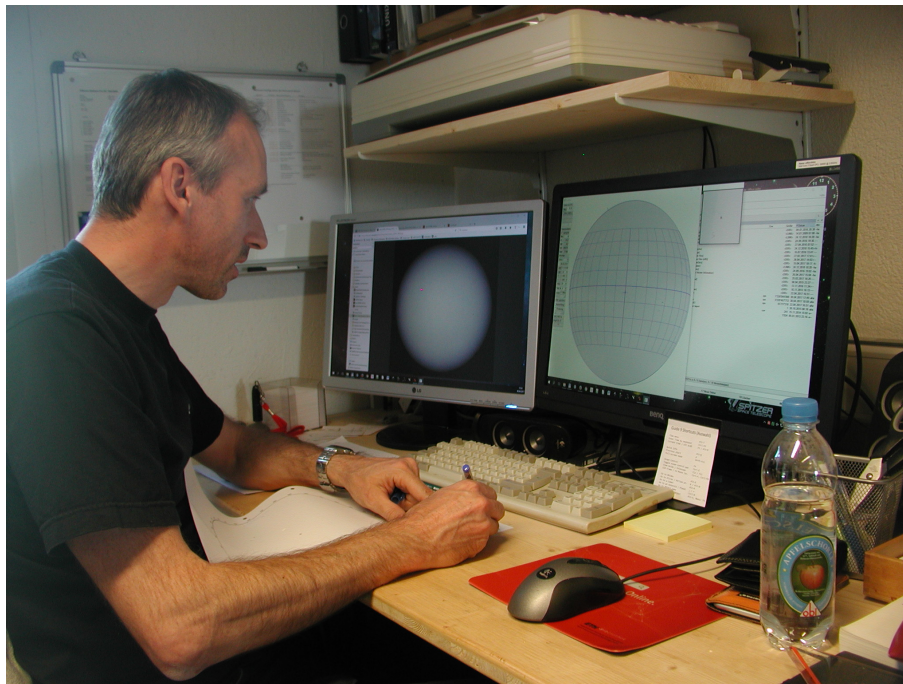


Abb. 15: Mit SunMap werden die markierten Positionen vermessen, das Ergebnis gespeichert und zur Sicherheit auch auf der Zeichnung notiert.

Im nächsten Schritt werden die Zeichnungen mit einem A3-Scanner digitalisiert. Mit der Software „SunMap“ werden dann die mittleren Positionen der Gruppen gemessen, abgespeichert und die Werte in die Schablone in den Spalten „Lat“, „Long“ und „L0“ eingetragen. Zusätzlich wird das Bild mit dem überlagerten Gradnetz gespeichert, das SunMap erzeugt. Diese Bilder sind dann wie die Fotos des Solar Dynamics Observatory (SDO) ausgerichtet und daher besser vergleichbar. So entsteht analog und digital der gleiche Datensatz zur Sicherheit für alle Fälle. Digitale Daten können leicht anderen zur Auswertung übergeben oder mit Fotos kombiniert werden. Tägliche Sonnenfotos erzeugen die Beobachter der Rudolf Wolf Gesellschaft mit den robotischen Geräten auf ihrem Sonnenturm Uecht bei Bern und speisen sie ins Internet. In die Bild-Datenbank fließen derzeit Fotos im Weißlicht, in CaII (K-Linie) und demnächst auch in H-Alpha (Umbau im Gang, Stand Juli 2017). Die CaII-Bilder zielen auf die Fackelgebiete. Auch diese Fotos sind exakt ausgerichtet und können entsprechend vermessen werden.

Mehr Information zu den Aktivitäten der Schweizer Sonnenbeobachter gibt es im Internet:

- [1] Rudolf Wolf Gesellschaft: [www.rwg.ch](http://www.rwg.ch)
- [2] Datenbank der RWG: [www.wolfinstitute.ch](http://www.wolfinstitute.ch)
- [3] Sternwarte Bülach: [www.sternwartebuelach.ch](http://www.sternwartebuelach.ch)
- [4] Sonnenturm Uecht: [www.solarpatrol.ch](http://www.solarpatrol.ch)
- [5] Das Digitalisierungsprojekt der ETH Zürich:  
<http://www.library.ethz.ch/Ueber-uns/Projekte/Digitalisierung-von-Sonnenfleckenzeichnungen>
- [6] 100 Jahre Sonnenflecken auf 28.000 Blättern  
<https://blogs.ethz.ch/digital-collections/2013/09/27/100-jahre-sonnenflecken-auf-28000-blattern/>

Heinz Hilbrecht, Schweizerblick 12, D-79725 Laufenburg (Baden),  
 E-Mail: [scriptorium@fuhrmann-hilbrecht.de](mailto:scriptorium@fuhrmann-hilbrecht.de)

Stefan Meister, Sandgruebstr. 9, CH-8193 Eglisau (Schweiz),  
 E-Mail: [stefan.meister@sag-sas.ch](mailto:stefan.meister@sag-sas.ch)



Abb. 16: Der Arbeitsplatz am Coudé-Refraktor auf der Beobachtungsplattform der Sternwarte Bülach. Mit diesem Instrument wurden während etwa 30 Jahren die täglichen Sonnenzeichnungen der ehem. Eidgenössischen Sternwarte an der ETH Zürich angefertigt.

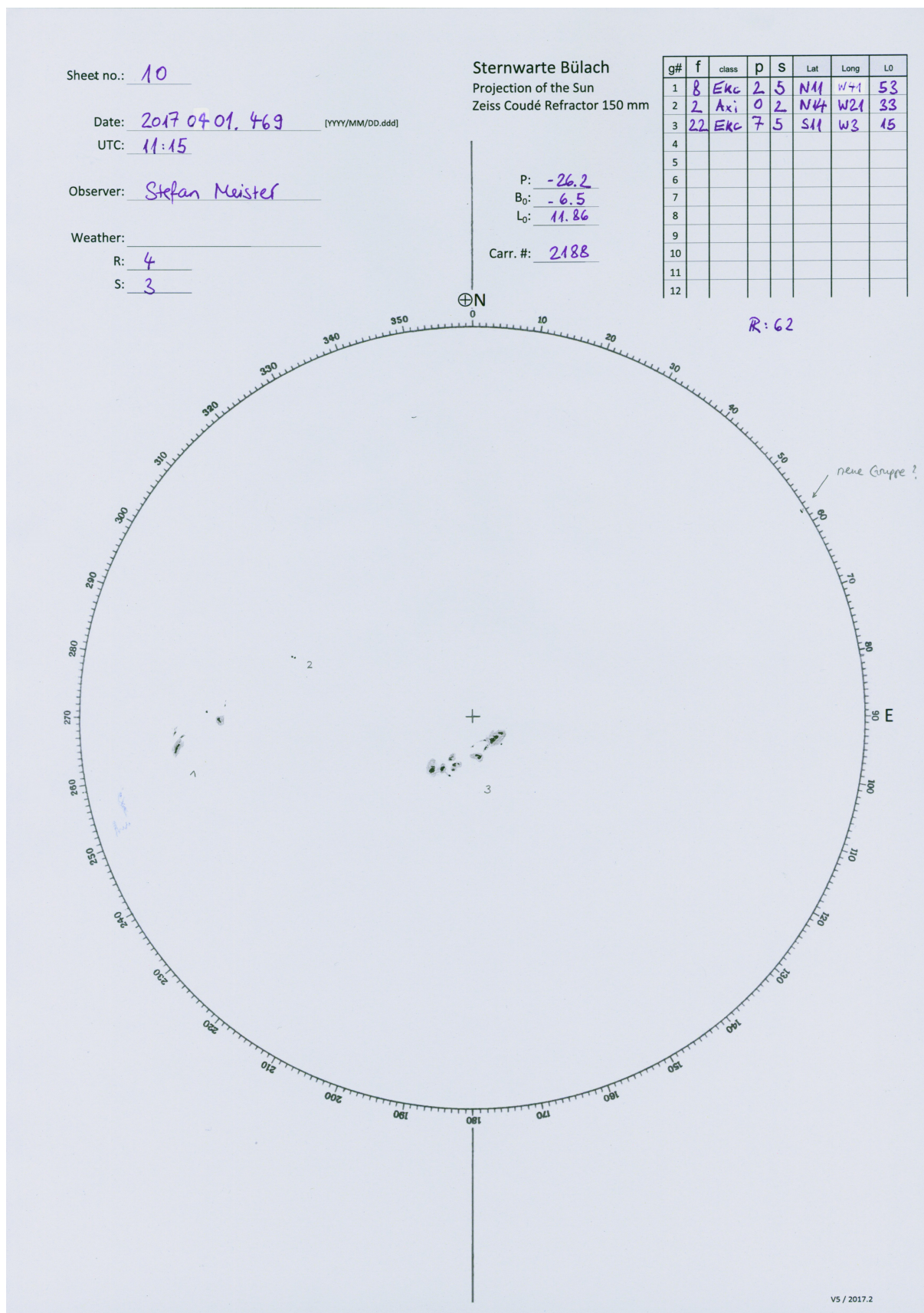


Abb. 17: Eine fertige Zeichnung vom 1. April 2017, inklusive den mit SunMap vermessenen Positionsdaten.

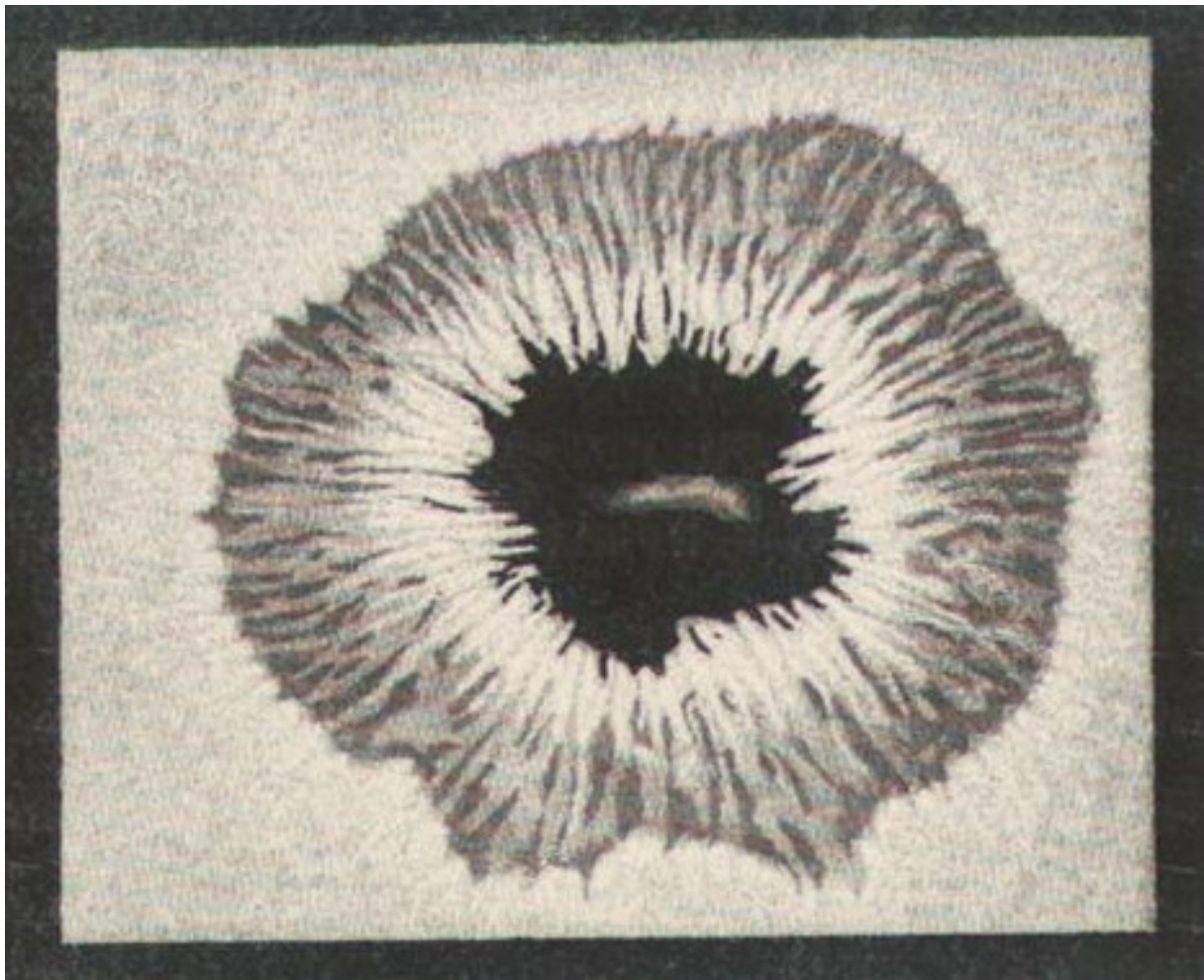
# Die Sonne zeichnen

**Heinz Hilbrecht**

22. Juli 2017

Detailreiche Zeichnungen der Sonne gibt es seit der Einführung des Teleskops für die Sonnenbeobachtung. Die Zeichnungen von Christoph Scheiner (1573–1650) dokumentieren die Entwicklung vieler Sonnenflecken über die komplette sichtbare Hemisphäre der Sonne und können bis heute Maßstäbe für das Zeichnen der Sonne setzen. Aber ausgerechnet zwei Pioniere der Sonnenfotografie setzten im 19. Jahrhundert ihre Ausrufezeichen für das Zeichnen der Sonne. Angelo Secchi publizierte atemberaubende Zeichnungen der damals sichtbaren Phänomene auf der Sonne.

Heinrich Alfred Wolfer (1854 bis 1931) führte schließlich die systematische Dokumentation der Sonnenaktivität durch Zeichnungen an der ETH Zürich ein. Neben der Zürcher Relativzahl sind diese Zeichnungen eine der längsten wissenschaftlichen Beobachtungsreihen. Blatt Nr. 1 vom 21. Dezember 1883 stammt von Alfred Wolfer. Die Reihe endet mit Blatt Nr. 29.296



Ein Sonnenfleck mit einer n-Lichtbrücke, gezeichnet von Angelo Secchi (1875–1877)

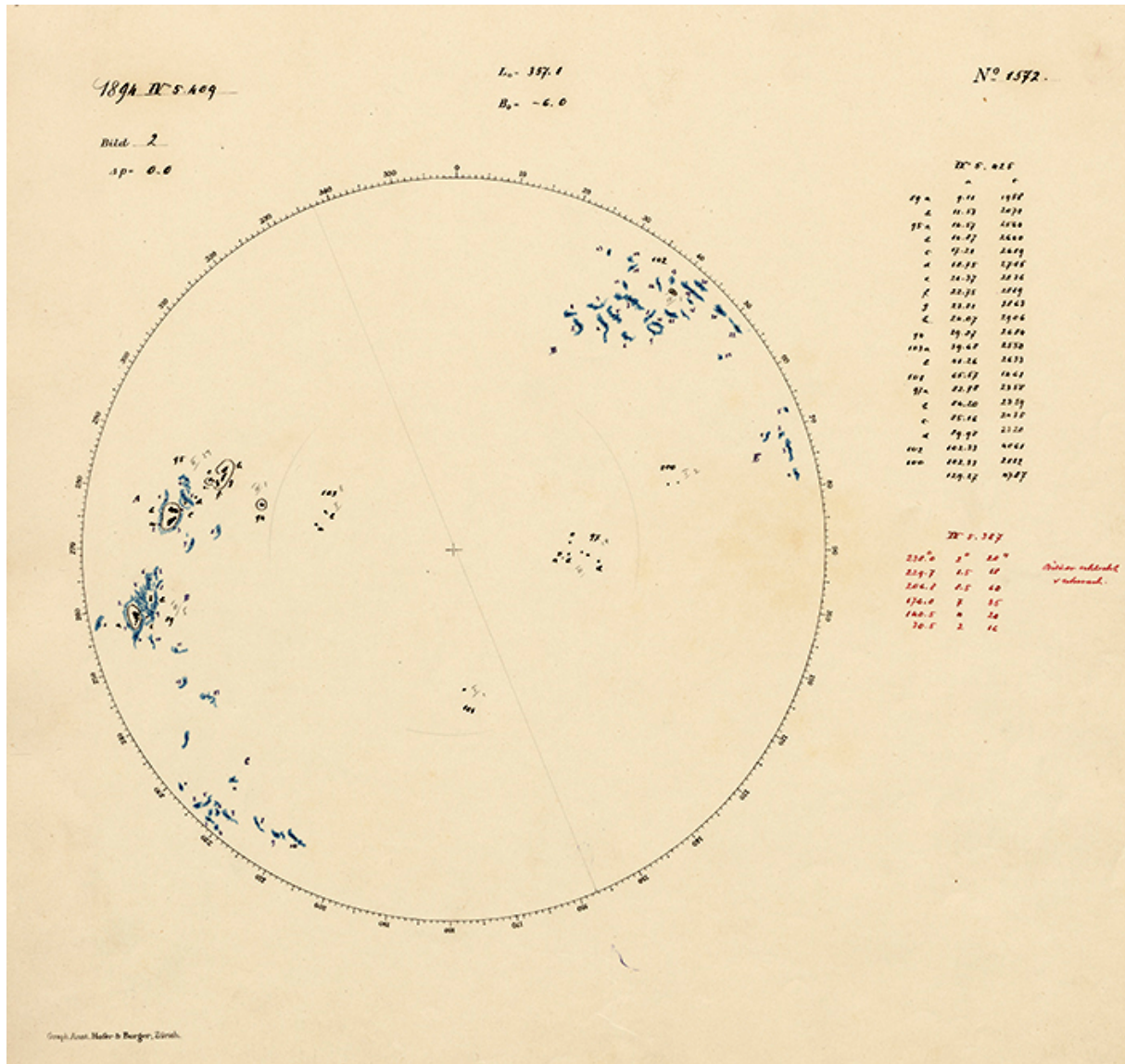


Protuberanzen, gezeichnet von Angelo Secchi (1875–1877)

vom 27. Dezember 1995, gezeichnet von Hans Ulrich Keller. 1995 wurden auch die Relativzahl-Beobachtungen an der ETH Zürich zugunsten der Astrophysik eingestellt.



Alfred Wolfer (1854 bis 1931) führte 1883 die täglichen Projektionszeichnungen der Sonne an der Sternwarte der ETH Zürich ein. Neben der Zürcher Relativzahl wurden so z.B. auch Fleckenflächen und Positionen systematisch erfasst. (Quelle: Bibliothek ETH Zürich)



Die Zeichnung Nr. 1572 von Alfred Wolfer, vom 5. April 1894. Sie zeigt neben den Flecken auch die Fackelgebiete (blau) und ist für Positionsbestimmungen ausgerichtet. (Quelle: Bibliothek ETH Zürich, Hs1304\_1572)

Die geschichtlichen Bezüge und einige Beispiele für die Zürcher Zeichnungen hat Christian John Huber (2013) dargestellt. An der Bibliothek der ETH Zürich gibt es ein Digitalisierungsprojekt, mit dem die Zeichnungen via Internet komplett zugänglich gemacht werden sollen. Hier liegt nun die Neuzeit, in der auch Amateurastronomen eine wichtige Rolle für die Bewahrung und die Fortführung dieser Datenreihe haben.

Die Digitalisierung der Zürcher Zeichnungen geschieht in Zusammenarbeit der ETH-Bibliothek mit der Rudolf Wolf Gesellschaft (Internet: [www.rwg.ch](http://www.rwg.ch)). Die Amateurastronomen der „RWG“ führen schon die Beobachtung der Wolf'schen (Zürcher) Relativzahl fort. In der Gesellschaft bewahren sie gemeinsam mit Historikern und Bibliothekaren das gemeinsame Erbe und tragen es in die Zukunft.

Alfred Wolfer hat mit den täglichen Übersichtszeichnungen auf dem Projektionsschirm die Erfassung der Sonnenaktivität entscheidend erweitert. Mit ihnen wurden auch die Fleckenflächen systematisch bestimmt, die Positionen der Gruppen. Auch die Fackelgebiete gingen in die systematische Beobachtung ein. Es entstanden Außenstationen der ETH-Sternwarte, um Wetterlücken zu schließen. Andere astrophysikalische Institute schlossen sich an. Seit 1908 bis heute, wird beispielsweise am Mt. Wilson-Sonnenturm die Sonne täglich gezeichnet. Auch die Institute Kanzelhöhe und Catania stellen ihre täglichen Zeichnungen ins Internet (siehe „heutige Sonnenaktivität“ auf unserer Webseite: [www.vds-sonne.de](http://www.vds-sonne.de) )

Warum werden diese Zeichnungen bis heute gemacht, im Zeitalter von Weltraumteleskopen und hochauflösender, adaptiver Optik? Es gibt zwei Gründe. 1. Die Fortsetzung der langen, geschlossenen Datenreihen. Sie sind ein historisches Archiv der Sonnenaktivität, während moderne Teleskope dagegen eine kurze Lebensdauer haben. 2. Die Zeichnungen liefern den kompletten Überblick über die Aktivität auf der gesamten Sonnenscheibe, von einem Menschen beobachtet und mit Fleckenzählungen und Klassifikationen in Zahlen gefasst. Die hochauflösenden Teleskope erfassen nur einen winzigen Teil der Sonnenscheibe und sind für andere Aufgaben gemacht.

Die Sonne zu zeichnen, ist also keineswegs „für Amateure“, die mit begrenzten Mitteln beobachten müssen. Im Gegenteil: Sie liefern die wissenschaftliche Dokumentation für Fleckenzählungen und erweitern die Auswertungsmöglichkeiten kräftig.

Wir Amateure sollten uns allerdings nicht allein auf die wissenschaftlichen Hintergründe stützen. Nichts schult die Fähigkeiten des Beobachters besser, als eine Sonnenfleckengruppe zu zeichnen. Nichts lässt uns mehr Einzelheiten kritisch sehen, als die Entscheidung, sie auf Papier zu übertragen. Nichts lässt den Menschen selbst mehr erkennen, der am Teleskop die Sonne wirklich so gesehen hat. Schönheit und Gefühle, Erinnerungen, der langsam wachsende Schatz der Beobachtungen auf leibhaftigem Papier – auch das sind gute Gründe, die Sonne zu zeichnen.

Wer sich für das Zeichnen Inspirationen, auch zur Zeichentechnik verschaffen möchte, dem sei noch die Internet-Seite von Larry S. Webster (2000) empfohlen. Er hat historische Sonnenzeichnungen gesammelt, denn selbstverständlich waren Angelo Secchi und Alfred Wolfer nicht die einzigen Zeichner. Auf den Webseiten des Mt. Wilson Sonnenturms begegnen wir tatsächlich einer langen Liste klangvoller Namen aus der Geschichte der Sonnenforschung – und ihren Zeichnungen.

Heinz Hilbrecht, Schweizerblick 12, D-79725 Laufenburg  
E-Mail: [scriptorium@fuhrmann-hilbrecht.de](mailto:scriptorium@fuhrmann-hilbrecht.de)

## Literatur

Huber, Christian John (2013): 100 Jahre Sonnenflecken auf 28.000 Blättern, Blog-Beitrag an der ETH Zürich (<https://blogs.ethz.ch/digital-collections/2013/09/27/100-jahre-sonnenflecken-auf-28000-blattern/> )

Scheiner, Christoph (1630): Rosa Ursina sive Sol. (<http://dx.doi.org/10.3931/e-rara-556>)

Secchi, Angelo (1875-1877): Le Soleil. (<http://dx.doi.org/10.3931/e-rara-14748>)

Webster, Larry S.(2000): The 150-Foot Solar Tower Historical Sunspot Drawing Resource Page ([obs.astro.ucla.edu/resource.html](http://obs.astro.ucla.edu/resource.html))

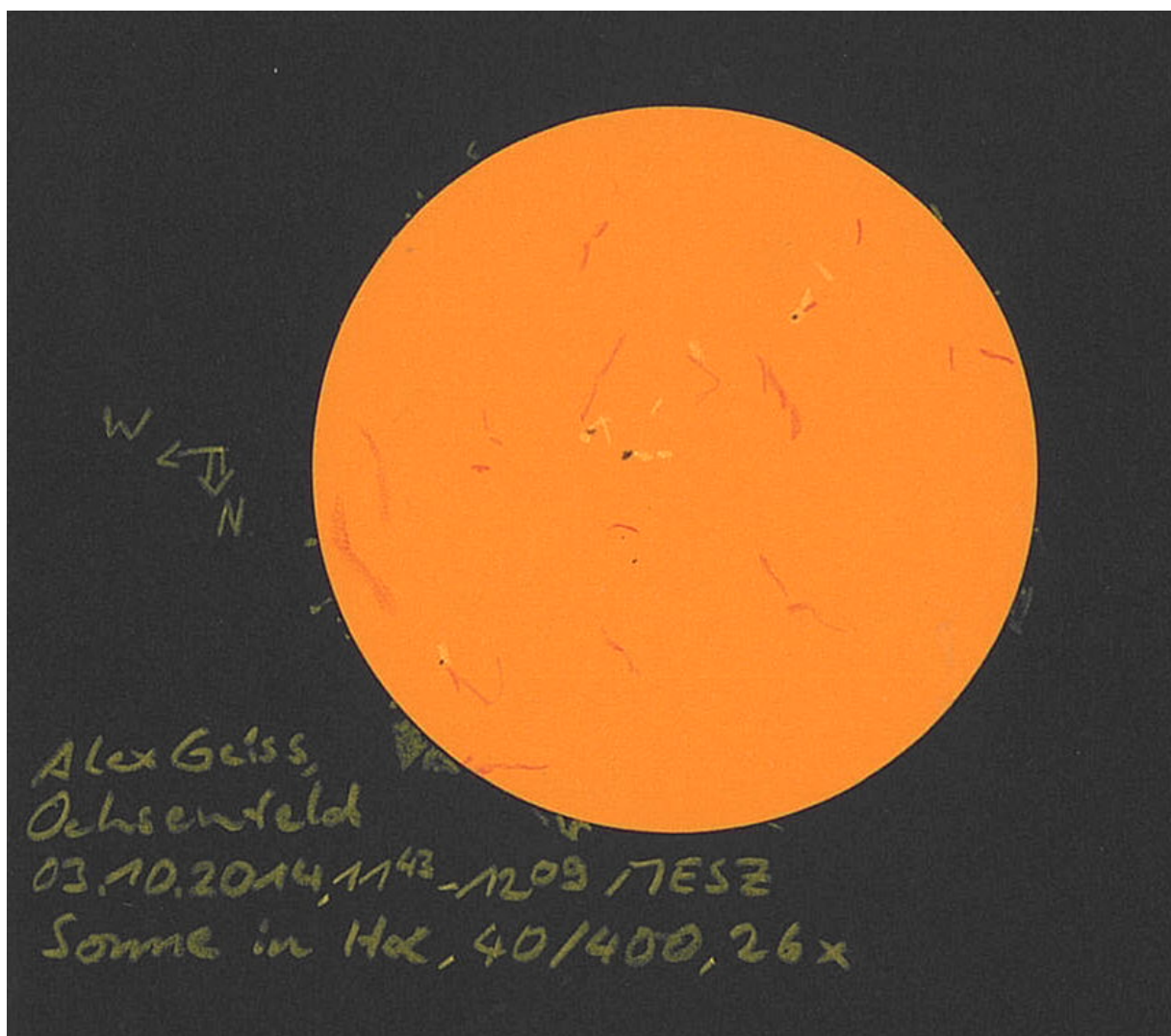
# Sonnezeichnen in H-Alpha

Alex Geiss

13. Juni 2017

Die Verwendung von Teleskopen ist seit jeher mit der Faszination des Erlebnisses verbunden. Man mag sich das Erstaunen von Marius oder Galilei vorstellen, als sie zum ersten Mal durch ein frühes Teleskop Jupiter erblickten! Auch mich packt immer wieder, was da alles um uns herum durch verschiedene Teleskope erlebbar wird. Zugeben muss ich aber auch, dass ich ein wahrer „Augenmensch“ bin und mir immer wieder klar machen muss, dass es auch andere Wellenlängen, als die dem menschlichen Auge zugänglichen, gibt und es technisch möglich ist, durch Summierung schwächere Amplituden sichtbar zu machen.

Da ich durch meine berufliche Tätigkeit täglich ausreichend lange vor dem Rechner arbeite, nutze ich die restliche Tageszeit, mich möglichst mit anderen Dingen zu beschäftigen. Die im Teleskop sichtbaren Objekte bieten sich zwar zur Fotografie an, jedoch ist der technische und zeitliche Aufwand nicht unerheblich.



## Die Ausrüstung

Mein Sonnenteleskop ist ein Coronado PST, ein kleines Standard-H-Alpha-Teleskop, bekanntermaßen mit 40mm Öffnung. Ich beobachte meist mit einem 15mm-Plössl-Okular bei 27-facher Vergrößerung, aber stets auf meinem Fotostativ. Zerlegt passt alles in eine große Tasche, was die ganze Sache sehr mobil macht und mir auf diese Weise ermöglicht, meine H-Alpha-Ausrüstung immer bei mir zu haben – sei es in der Freizeit, in der Mittagspause oder auf Urlaubsreisen. Auf diese Weise kann ich gerade in den Mittagsstunden, wo die Sonne hoch steht und eine nicht durch die Atmosphäre gestörte Beobachtung am wahrscheinlichsten ist, viele Beobachtungen machen und diese im Internet-Forum der VdS Fachgruppe Sonne entsprechend dokumentieren (1). Sogar auf Dienstreisen habe ich meine Ausrüstung dabei und kann so interessierten Kolleginnen und Kollegen bisweilen anbieten, die Sonne mal mit anderen Augen zu sehen.

## Vorbereitung der Zeichnungen

Darüber hinaus bestand lange bei besonderen Vorkommnissen auf der Sonne (2) der Wunsch diese auch als Bild zu dokumentieren. Doch wie zeichnet man einen Himmelskörper, der ideal rund ist, in möglichst exakter Form? Lange fand ich keine zufriedenstellende Lösung, bis ich mir schließlich ein Edelstahlrohr bearbeiten ließ: es ist auf einer Seite in spitzem Winkel scharf abgedreht, damit es durch mehrfaches Drehen Papier mit einem Durchmesser von 68 mm schneiden kann.

Beim Einblick in ein H-Alpha-Teleskop erscheint die Sonne in orangerotem Licht bei 656,3 nm, der Himmel aber schwarz. Nichts liegt also für Zeichnungen näher, als entsprechend gefärbtes Tonpapier zu verwenden. Das Pigment von Buntstiften haftet daran sehr gut.

Die Rohlinge der Zeichnung werden erstellt, indem ich ein rechteckiges Stück schwarzes Tonpapier mit meiner Rohrschneide durch vielfaches Drehen bei leichtem, gleichmäßigem Druck loche. Dabei hatte sich gezeigt, dass die Schneide effektiver arbeitet, indem ich sie mit einer Feile bearbeitete und so kleine Zähnchen entstanden, die schneller schneiden, ohne die Schnittkante des Tonpapiers zu zerfasern. Sobald sich der innere Teil des Papiers mit der Rohrschneide mit dreht, ist der Beschnitt fertig. Auf eine Seite des gelochten schwarzen Tonpapiers klebe ich oranges – fertig ist der Rohling der Zeichnung!

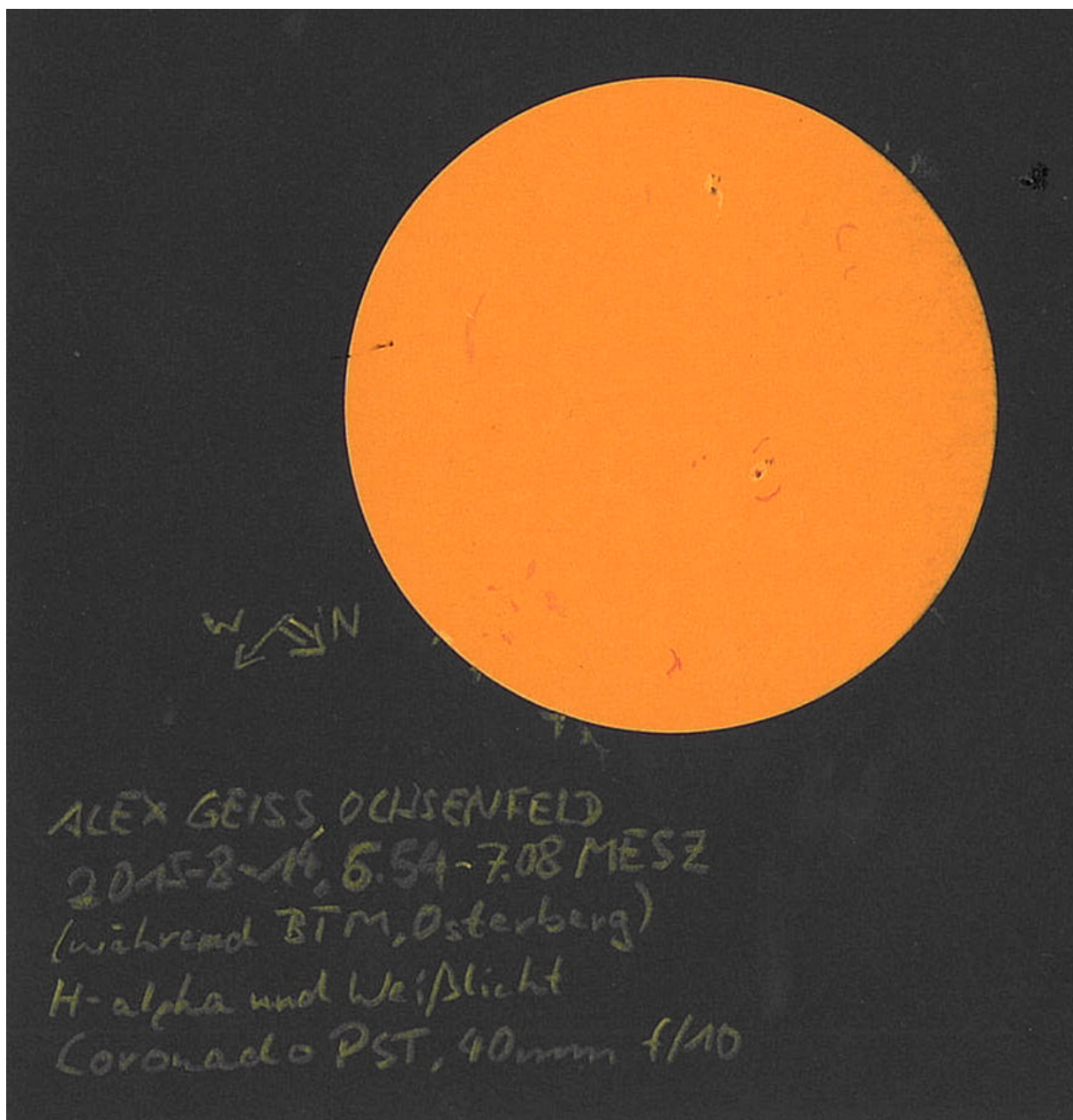
Nachdem ich nun auf Rohlinge von reproduzierbar guter Qualität zurückgreifen konnte, stellte ich mir meine Zeichnungsausrüstung zusammen: vier Buntstifte in den Farbtönen für Protuberanzen (orange), Plages (gelb), Filamente (rot) und Sonnenflecken (schwarz). Zwar lässt sich dagegen halten, dass ohnehin lediglich eine Wellenlänge benötigt würde bzw. diese nur für Filamente abgedämpft werden müsste, doch müsste man dafür den Druck auf der Zeichnungsunterlage variieren, was doch nicht ganz einfach wäre. Grau würde als Buntstift nicht funktionieren, weil der Weißanteil deckt, die Penumbra im H-Alpha aber rötlich erscheint. Daher entschied ich mich also für diese nicht ganz korrekten Farben, denn in der Anwendung geben sie den visuellen Eindruck einigermaßen genau wieder. Da bei einem Sonnendurchmesser von 68 mm ziemlich genau gezeichnet werden muss, gehört auch ein kompakter Buntstiftspitzer in mein kleines Etui. Der Klemmblock enthält auch die Zeichnungsrohlinge. Klemmblock und Etui finden gerade noch Platz in meiner Teleskoptasche, sodass ich mit meiner Ausrüstung mobil bleibe.

Stelle ich also bei meiner H-Alpha-Relativzahl-Dokumentation fest, dass die Sonne eine Auffälligkeit zeigt und ausreichend Zeit für eine Zeichnung ist, kann es losgehen: ein Rohling wird in den Klemmblock gesteckt, die Stifte aus dem Etui entnommen und auf Brauchbarkeit der Spitzen

geprüft. Gegebenenfalls ist Nachspitzen nötig. Die Stifte kommen in Hemd- oder Hosentasche, sodass sie schnell greifbar sind.

### Das Zeichnen selbst

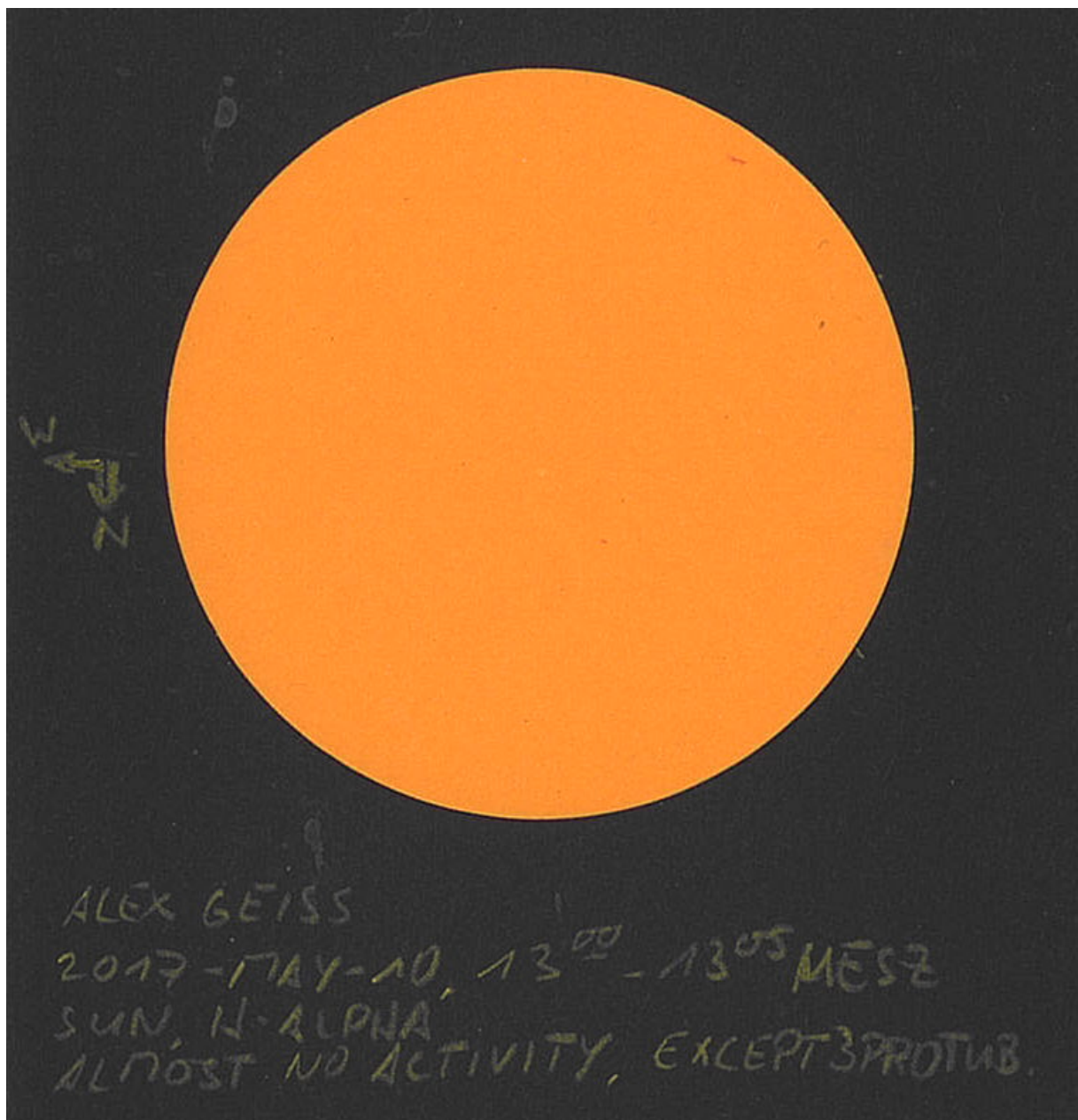
Der schwarze Rohling wird mit den ersten Zeichnungsdaten in orange beschriftet: mein Name und Wohnort, sowie Datum und Uhrzeit in international klar erkennbarer Form, z.B. 2017-MAY-28, aber noch ohne Zeitzonenzusatz. Nun muss die Sonne in die Mitte des Okularbildfeldes gebracht werden. Dafür bringe ich die Sonne zunächst an den rechten Bildfeldrand und



zwar so, dass der Bildrand in der Horizontalen getroffen wird und oberer und unterer abgeschnittener Sonnenrand exakt übereinander liegen. Mein Plössl zeigt dabei einen ziemlich genau doppelt so großes Bildfeld wie die scheinbare Größe der Sonne. Ich merke mir also beim Berühren des rechten Sonnenrandes am Bildfeldrand die Position des linken Sonnenrandes und schwenke bis dieser Punkt in der Sonnenmitte liegt. Damit ist die Sonne mittig im Bildfeld platziert und das Teleskop wird arretiert.



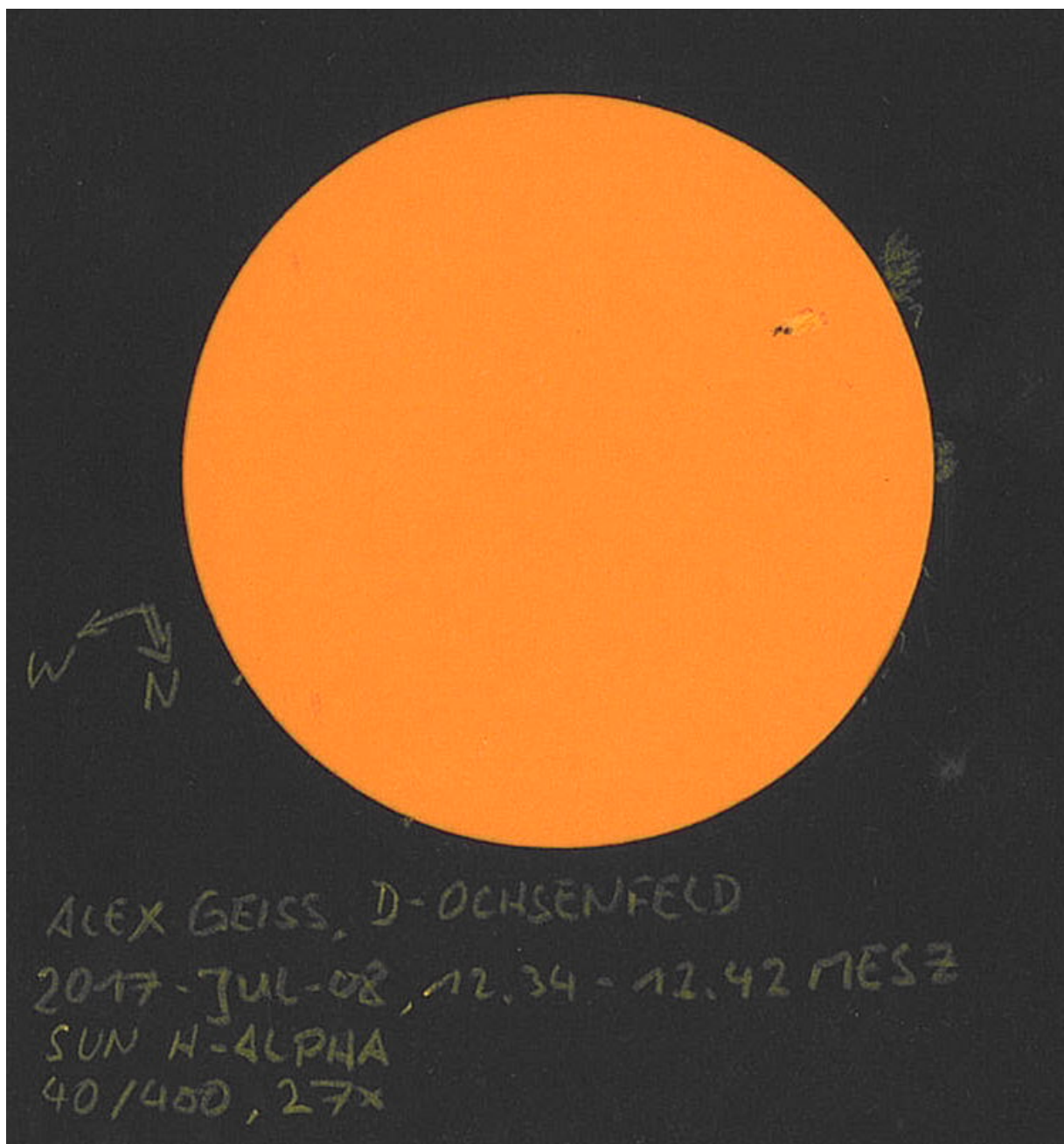
Jetzt kann ich mit der Übertragung der Protuberanzen auf Papier beginnen, wobei die vertikalen Ränder von Block und Rohling möglichst parallel mit der Achse des Teleskops ausgerichtet bleiben müssen. Beim Zeichnen läuft die Sonne langsam nach Westen auf das linke Viertel des Bildfeldrandes zu. Sobald ein Teil bedeckt ist, ist es möglich in eben dieser Richtung auf dem Papier eine Pfeilmarkierung für Westen einzutragen. Bringt man das Bild der Sonne wieder in die Bildfeldmitte, um dann wieder das Teleskop nach oben bzw. ungefähr in Richtung Himmelsnordpol zu schwenken, kann man im rechten Winkel zum ersten Pfeil nun einen zweiten (Doppel-)Pfeil für Norden eintragen. Im PST ist das immer im rechten Winkel nach unten. Damit ist die Ausrichtung der Sonne relativ zu unserem irdischen System dokumentiert.



Weiter geht es mit dem Abzeichnen der restlichen Protuberanzen, wobei nun die Sonne länger im Bildfeld bleiben sollte und ich sie daher eher im Bereich des rechten Viertels platziere. Die Kontraste meines PST sind zum Glück nicht zu ungleichmäßig im Bildfeld. Ich achte darauf, dass ich die Zeichnung nicht verdrehe, sonst entstehen leicht Übertragungsfehler. Die Zeichnung der Protuberanzen ist leicht, weil sie alle auf dem Sonnenrand stehen und sich die Position über den Bogenwinkel ergibt. Ich helfe mir, indem ich die Protuberanzen beispielsweise bei „zwei Uhr“ oder bei „halb fünf“ eintrage. Größen und Strukturen müssen natürlich mit Feingefühl möglichst realitätsgetreu abgebildet werden, was zugegebenermaßen bei einem Objektdurchmesser von 68 mm nicht ganz einfach, aber machbar ist.



Sind nun die Protuberanzen übertragen, fällt das Positionieren der Erscheinungen auf der uns zugewandten Hemisphäre etwas leichter. Am geeignetsten erscheint mir, Sonnenflecken oder -gruppen zuerst zu übertragen, da es davon meist eine überschaubare Anzahl in diesem kleinen Teleskop zu sehen gibt. Sonnenflecken zeichne ich mit schwarzem Stift. Ich orientiere mich wieder am gedachten Zifferblatt und an der Entfernung von der Hemisphärenmitte oder Sonnenrand oder auch an der Nähe zu Protuberanzen. Die Penumbren treten in H-Alpha weniger hervor als im Weißlicht.



Wenn dies geschehen ist, lassen sich in Gelb die hellen Erscheinungen der Chromosphäre – die Plages – eintragen. Sie befinden sich meist in der Nähe der Sonnenflecken oder um sie herum, können aber auch deren späteres Auftreten häufig dort ankündigen, wo sie gerade erscheinen. Üblicherweise prüfe ich spätestens hierbei noch einmal die Einstellung des Filters.

Nun gibt es auf der Zeichnung schon zahlreiche Details, die helfen, die noch ausstehenden Filamente korrekt in roter Farbe auf dem Papier zu platzieren. Wichtig ist hierbei, nicht die Verdichtungen des chromosphärischen Netzwerks mit Filamenten zu verwechseln.

In der Zwischenzeit musste ich die Sonne wieder einige Male ins Bildfeld zurückholen und notiere abschließend die Uhrzeit in UTC oder MEZ. Die Bilddaten werden vervollständigt mit den Angaben von Objekt, H-Alpha, den Teleskopkennzahlen und der verwendeten Vergrößerung. Im Mittel kann ich eine Zeichnung nach etwas mehr als einer Viertelstunde abschließen.

Ein Arbeitskollege meinte einmal, dass eine Zeichnung doch nicht objektiv sei. Das ist natürlich richtig, denn beim Sehen fließen so vielen Faktoren ein wie Beobachtungserfahrung, Umgebungslicht, Untergrund, physische Verfassung, Stress und vieles mehr, was für das Erkennen von Details entscheidend sein kann. Doch für die Vergleichbarkeit von Fotografien müssen die Aufnahmedaten übereinstimmen und auch beispielsweise ein Kontrast kann variiert werden. Daher halte ich das zeichnerische Festhalten von visuellen Eindrücken für geeignet und es wird noch in vielen Jahren vergleichbar bleiben.

Durch das Zeichnen gewinnt der Beobachter bald ein Gefühl für die Größe der Erscheinungen im Verhältnis zum Sonnendurchmesser, was wiederum ermöglicht, die wirkliche Größe dieser Gebilde abzuschätzen.

Jüngst unternahm ich einen Versuch mittels eines feinen Filzstiftstriches den rötlichen Saum der Chromosphäre darzustellen, doch finde ich, dass das Aufwand und Fehlerpotential für die Rohligerstellung wieder steigert. Da dieser Saum doch stets sichtbar ist, ist er wohl auch zur Dokumentation der Erscheinungen nicht nötig, wenngleich die Ästhetik der Zeichnung doch gesteigert wird.

## Literatur

- 1) [www.vds-sonne.de](http://www.vds-sonne.de) (Themengebiete – H-alpha) und [forum.vdsastro.de](http://forum.vdsastro.de) (Forum Sonne)
- 2) Alex Geiss (2012): Neulingsbeobachtung einer außergewöhnlichen Protuberanz, SONNE 130, S. 30.

Alex Geiss, Lindenstraße 15, D-85111 Ochsenfeld  
E-Mail: [alexander.geiss@reitenimjura.de](mailto:alexander.geiss@reitenimjura.de)

**Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht Januar 2017**

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	3	3	11	2	0	4	15	2
2.	0.2	0.3	0.5	3	4	6	12	3	7	4	22	4
3.	0.0	0.2	0.2	0	2	2	11	2	3	3	21	3
4.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	3	21	4
5.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	4	27	5
6.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	7	29	5
7.	0.0	0.0	0.1	0	0	1	0	0	0	3	5	2
8.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	2	6	2
9.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	5	11	3
10.	0.0	0.0	0.1	0	0	1	0	0	0	6	12	4
11.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	6	18	6
12.	0.7	0.0	0.7	8	0	8	11	6	47	4	12	4
13.	1.6	0.0	1.6	19	0	19	26	19	181	3	21	4
14.	1.7	0.0	1.7	21	0	21	31	22	163	4	32	7
15.	1.7	0.0	1.7	20	0	20	29	21	188	3	15	4
16.	1.6	0.0	1.6	19	0	19	25	21	163	5	20	5
17.	1.6	0.0	1.6	21	0	21	30	23	225	7	26	6
18.	1.8	0.0	1.8	25	0	25	35	27	224	6	22	6
19.	2.0	0.0	2.0	26	0	26	31	27	157	7	26	6
20.	3.0	0.0	3.0	40	0	40	56	41	276	4	24	3
21.	3.1	0.0	3.1	51	0	51	74	52	597	7	33	5
22.	2.7	0.0	2.7	46	0	46	69	47	487	5	30	5
23.	2.4	0.0	2.4	37	0	37	56	40	424	5	12	4
24.	1.9	0.0	1.9	27	0	27	43	33	294	3	6	4
25.	2.3	0.0	2.3	34	0	34	47	35	558	1	7	1
26.	1.9	0.0	1.9	28	0	28	39	30	296	10	34	6
27.	1.6	0.0	1.6	21	0	21	29	22	244	7	31	8
28.	1.6	0.0	1.6	21	0	21	30	22	221	5	37	7
29.	1.8	0.1	1.9	23	1	24	34	25	123	6	32	8
30.	1.3	0.7	2.0	16	7	23	35	22	72	5	8	3
31.	1.4	0.8	2.2	15	13	28	35	29	120	3	7	2
Monats- mittel	1.2	0.1	1.3	16.8	1.0	17.8	25.8	18.4	164	5	20	4
Beob.- tage	31	31	31	31	31	31	31	31	31			

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

K-Faktor: 0.691 0.967 1.399

Korrelationskoeffizient: 0.99 1.00 0.99

Streuung: - 6.15 -

Vergleichstage: 31 31 31

## Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht Februar 2017

Tag	Gruppenzahlen			Relativzahlen			Andere Indices			Anzahl Beob.		
	Nord	Süd	ges.	Nord	Süd	ges.	SIDC	AAVSO	Re'	N/S	ges.	Re'
1.	1.3	0.7	2.0	18	8	26	47	28	-	1	7	0
2.	2.1	0.0	2.1	29	0	29	47	29	202	5	21	4
3.	1.8	0.0	1.8	22	0	22	39	20	134	3	18	4
4.	0.5	0.0	0.5	6	0	6	17	5	1	7	17	5
5.	0.5	0.0	0.5	6	0	6	13	5	6	4	12	4
6.	0.4	0.0	0.4	5	0	5	13	6	20	3	23	3
7.	0.4	0.0	0.4	5	0	5	13	3	6	3	9	2
8.	0.0	0.0	0.4	0	0	6	11	3	0	2	5	1
9.	0.9	0.0	0.9	13	0	13	20	13	142	4	13	3
10.	0.8	0.0	0.8	14	0	14	24	15	185	6	18	8
11.	0.8	0.0	0.8	13	0	13	22	14	145	4	11	4
12.	0.8	0.0	0.8	14	0	14	20	14	197	3	15	4
13.	0.8	0.0	0.8	12	0	12	19	12	92	10	40	6
14.	0.8	0.0	0.8	11	0	11	16	11	50	10	40	7
15.	1.3	0.0	1.3	14	0	14	24	13	57	10	38	8
16.	0.8	0.0	0.8	9	0	9	19	7	18	6	28	5
17.	0.6	0.0	0.6	8	0	8	14	8	9	2	9	2
18.	0.4	0.3	0.7	5	3	8	13	5	7	5	22	3
19.	0.8	0.3	1.1	8	4	12	25	9	9	4	22	6
20.	1.4	0.5	1.9	17	6	22	32	17	116	4	7	3
21.	1.1	0.0	1.1	17	0	17	26	16	181	3	14	1
22.	1.0	0.0	1.0	16	0	16	29	16	203	4	7	2
23.	0.9	0.0	0.9	14	0	14	24	13	79	2	15	2
24.	1.1	0.2	1.3	14	2	16	27	16	106	3	28	7
25.	0.9	0.8	1.7	10	10	20	32	20	101	7	30	7
26.	1.1	0.7	1.8	13	8	21	38	19	64	5	11	5
27.	1.8	0.3	2.1	27	3	29	48	30	148	10	25	7
28.	2.5	0.0	2.5	33	0	33	59	36	202	6	21	5
Monats- mittel	1.0	0.1	1.1	13.3	1.6	15.0	26.1	14.4	92	5	19	4
Beob.- tage	28	28	28	28	28	28	28	28	27			

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

K-Faktor: 0.576 1.045 1.814

Korrelationskoeffizient: 0.98 0.98 0.97

Streuung: - 6.47 -

Vergleichstage: 28 28 28

**Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht März 2017**

Tag	Gruppenzahlen			Relativzahlen			Andere Indices			Anzahl Beob.		
	Nord	Süd	ges.	Nord	Süd	ges.	SIDC	AAVSO	Re'	N/S	ges.	Re'
1.	2.6	0.0	2.6	38	0	38	59	38	312	6	22	7
2.	2.7	0.0	2.7	37	0	37	57	36	215	6	25	5
3.	1.8	0.1	1.9	23	1	24	37	22	79	10	25	10
4.	0.1	0.0	0.1	1	0	1	0	3	2	8	20	7
5.	0.4	0.0	0.4	5	0	5	14	3	2	7	31	9
6.	0.2	0.0	0.2	2	0	2	0	0	3	4	16	4
7.	0.0	0.1	0.1	0	1	1	0	0	1	5	24	5
8.	0.0	0.0	0.2	0	0	2	0	1	0	4	8	3
9.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	6	26	6
10.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	6	39	6
11.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	5	35	7
12.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	8	43	10
13.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	8	37	9
14.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	8	32	8
15.	0.0	0.0	0.1	0	0	1	0	0	0	6	41	9
16.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	10	44	11
17.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	9	32	9
18.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	2	14	5
19.	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	3	11	3
20.	0.0	0.0	0.1	0	0	1	0	0	0	7	11	3
21.	0.5	0.0	0.5	6	0	6	13	7	40	3	25	4
22.	0.7	0.0	0.7	9	0	9	14	9	92	8	38	9
23.	0.8	0.0	0.8	10	0	10	14	10	95	7	29	5
24.	0.8	0.0	0.8	9	0	9	14	10	36	10	42	11
25.	0.9	0.0	0.9	10	0	10	18	13	18	10	47	11
26.	1.1	0.0	1.1	18	0	18	33	20	165	9	43	10
27.	1.5	0.4	1.9	28	5	33	51	32	438	12	50	13
28.	1.4	0.7	2.0	27	12	39	57	37	644	11	46	11
29.	1.0	0.9	1.8	16	18	34	52	34	590	8	26	7
30.	0.8	0.8	1.6	13	22	35	49	33	767	12	42	10
31.	1.0	0.8	1.8	13	27	40	66	42	1129	10	36	10
Monats- mittel	0.6	0.1	0.7	8.5	2.8	11.5	17.7	11.3	149	7	31	8
Beob.- tage	31	31	31	31	31	31	31	31	31			

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

K-Faktor: 0.648 1.014 1.566

Korrelationskoeffizient: 0.99 1.00 1.00

Streuung: - 7.24 -

Vergleichstage: 31 31 31

# Liste der Beobachter 1. Quartal 2017

Name	Instrument	Beob.tage			k-Faktoren			s	r
		ges.	N/S	Re'	Re	g	Re'		
Battaiola, R.	Refl. 90/1250	15	0	15	0.805	0.752	1.805	16	0.96
Broeckels, G.	Refr. 57/ 242	39	0	0	0.928	0.950	-	16	0.91
Claes, J.	Refr. 102/ 0	24	0	0	0.835	0.769	-	11	0.95
Coeckelberghs, H.	Refr. 60/ 415	17	0	0	0.989	0.885	-	15	0.97
Demeulenaere, I.	Refl. 130/ 0	28	0	0	0.702	0.706	-	8	0.99
Grosskopf, P.	Refl. 200/1200	43	0	0	0.932	1.021	-	17	0.90
Michalovce Obs.	Refr. 150/2250	25	25	25	0.693	0.772	1.230	8	0.96
Mira Pub. Obs.	Refr. 150/5845	12	0	0	0.812	0.815	-	16	0.90
Neys, J.	Refl. 114/ 0	15	0	0	0.863	0.789	-	10	0.99
Ruebsam, T.	Refl. 250/1250	41	0	0	0.561	0.897	-	14	0.97
Willi, X.	Refl. 200/1320	16	0	0	1.247	1.200	-	28	0.89
Wiley, J.	Refr. 102/ 500	13	0	0	0.908	0.862	-	15	0.93

## Bezugsbeobachter:

Araujo, G.	Refr. 80/ 910	87	0	0	0.584	0.604	-	13	0.95
Barnes, H.	Refr. 76/ 910	28	0	28	0.974	0.962	1.452	20	0.91
Beltran, G.V.	Refl. 200/1600	74	0	0	0.886	0.858	-	15	0.97
Bourgeois, J.	Refl. 135/ 800	37	0	0	0.749	0.851	-	17	0.96
Bretschneider, H.	Refr. 63/ 840	39	39	39	0.524	0.601	1.062	14	0.92
Brettel, G.	Refr. 90/1000	41	41	41	0.742	0.758	1.403	11	0.96
Bruegger, S.	Refr. 80/ 400	27	0	27	0.810	0.788	1.883	10	0.98
Carels, J.	Refr. 150/1200	35	0	0	0.671	0.679	-	7	0.98
Chudy, M.	Refr. 60/ 700	29	0	0	0.780	0.726	-	15	0.95
Claeys, L.	Refl. 158/ 0	51	0	0	0.812	0.849	-	18	0.93
Daub, K.-P.	Refr. 152/1200	42	0	0	0.661	0.663	-	9	0.95
De Backer, H.	Refl. 100/1035	64	0	0	0.678	0.696	-	10	0.98
De Ceuninck, E.	Refr. 100/ 0	48	0	0	0.686	0.715	-	11	0.97
De Wit, B.	Refr. 0/ 0	58	0	0	0.728	0.706	-	11	0.96
Dezeure, R.	Refr. 0/ 0	53	0	0	0.729	0.768	-	10	0.97
Dubois, F.	Refr. 125/2500	62	0	62	0.726	0.730	1.463	10	0.96
Fritsche, S.	Refr. 63/ 840	46	0	0	0.715	0.738	-	11	0.97
Gieseke, R.	Fegl. 80/ 0	43	0	0	1.008	0.925	-	14	0.95
Hoerenz, M.	Refr. 60/ 700	26	0	26	0.740	0.726	1.297	11	0.96
Holl, M.	Refr. 80/ 400	28	0	28	0.696	0.680	1.358	16	0.90
Hurbanovo Obs.	Refr. 150/2250	63	63	63	0.644	0.708	1.002	10	0.98
Junker, E.	Refr. 50/ 600	24	0	18	0.853	0.738	1.770	12	0.92
KSB	Refr. 0/ 0	53	0	0	0.787	0.785	-	12	0.97
Kaczmarek, A.	Refr. 80/ 400	16	0	0	0.559	0.844	-	8	0.98
Kysucka Obs.	Refr. 200/3000	29	29	0	0.654	0.724	-	12	0.95
Morales, G.	Refl. 90/2000	75	0	0	0.707	0.774	-	14	0.94
Noy, J.R.	Refr. 80/1200	58	58	58	0.842	0.812	1.424	13	0.95
Rim. Sobota Obs.	Refr. 150/2250	35	35	35	0.629	0.699	0.990	16	0.89
Robeck, G.	Refl. 203/2000	24	24	24	1.032	0.901	2.472	13	0.97

# Fortsetzung Liste der Beobachter 1. Quartal 2017

Name	Instrument	Beob.tage ges. N/S Re'			k-Faktoren Re g Re'			s	r
Ruemmler, F.	Refr. 80/1200	35	35	0	0.601	0.704	-	13	0.95
Schroeder, G.	Refr. 75/1200	45	45	0	0.959	0.943	-	21	0.94
Seiffert, H.-P.	Refr. 100/ 500	5	0	0	0.891	0.876	-	21	0.92
Son, A. T.	Refl. 150/4300	23	0	0	0.802	0.846	-	6	0.99
Steen, M.	Refr. 80/ 400	29	0	0	0.674	0.651	-	12	0.95
Steen, O.	Refr. 102/1500	64	0	0	0.690	0.690	-	10	0.96
Stolzen, P.	Refr. 40/ 500	59	0	0	1.062	0.931	-	16	0.93
Suzuki, M.	Refr. 100/ 0	79	79	0	0.584	0.657	-	11	0.96
Taillieu, B.	Refr. 150/ 0	39	0	0	0.717	0.709	-	11	0.96
Thooris, B.	Refl. 114/ 0	17	0	0	0.981	0.864	-	17	0.95
Tiendesprong Obs	Refr. 75/1200	27	24	0	0.730	0.745	-	8	0.99
Van Hessche, D.	Refl. 250/ 0	26	0	0	0.706	0.738	-	10	0.98
Van Loo, F.	Refr. 200/3500	11	0	0	0.696	0.653	-	12	0.97
Verbanck, G.	Refr. 75/1200	20	0	0	0.754	0.780	-	10	0.98
Viertel, A.	Refr. 50/ 540	32	0	0	1.312	1.111	-	18	0.96
WFS, Berlin	Refr. 150/2250	14	14	0	0.652	0.682	-	10	0.94

\*\* Anzahl Beobachtungen: 2108 (N/S: 511 ; Re': 489 ) \*\*

\*\* Anzahl Beob.-Instr.-Kombin.: 57 (N/S: 13 ; Re': 14 ) \*\*

Legende:

Beob.tage: Anzahl Beobachtungstage für:

ges. N/S Re': Relativzahl (gesamt, Nord/Sued, 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.

---

Unser langjähriger und fleissiger Beobachter Friedrich Smit aus Bad Köstritz hat mit über 90 Jahren seine Beobachtungstätigkeit aus Altersgründen eingestellt. Wir wünschen ihm alles Gute und noch viele Jahre unter unserem Tagesgestirn.

Michael Delfs

# Fackelaktivität im 1. Quartal 2017

Michael Delfs

04. August 2017

Tag	Januar				Februar				März			
	Fo	Fm	FEF	FEP	Fo	Fm	FEF	FEP	Fo	Fm	FEF	FEP
1	15	0	160	0	-1	-1	-1	-1	10	15	180	0
2	10	0	100	0	0	0	0	-1	10	20	100	-1
3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	10	12	208	0
4	-1	-1	-1	-1	30	0	290	0	7	0	67	0
5	-1	-1	-1	-1	5	10	175	0	20	0	185	0
6	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
9	-1	-1	-1	-1	20	0	400	0	20	0	140	0
10	-1	-1	-1	-1	10	0	300	0	0	0	0	0
11	-1	-1	-1	-1	3	0	27	0	0	0	0	0
12	-1	-1	-1	-1	20	0	60	0	5	0	58	0
13	20	0	200	0	10	5	335	0	0	0	0	-1
14	10	20	300	0	7	7	393	0	3	0	17	0
15	15	10	485	0	3	20	507	0	10	0	190	0
16	-1	-1	-1	-1	20	0	70	-1	5	8	43	0
17	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
18	10	0	30	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0
19	10	20	380	0	5	10	175	0	-1	-1	-1	-1
20	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
21	30	0	160	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
22	5	15	745	0	-1	-1	-1	-1	30	20	320	-1
23	15	10	275	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1
24	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	5	3	150	0
25	-1	-1	-1	-1	20	0	170	0	6	12	232	0
26	0	10	100	0	20	10	300	0	6	14	304	0
27	5	10	360	0	10	15	520	0	12	14	356	0
28	17	7	310	0	20	0	90	0	10	13	407	0
29	20	17	403	0	-1	-1	-1	-1	30	0	300	0
30	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	20	0	145	0
31	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	25	0	165	0
Mittel:	12	8	267	0	12	5	224	0	10	5	149	0
Tage:	15	15	15	14	17	17	17	15	24	24	24	20
	(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. Chudy, M. Delfs (WFS-Berlin), M. Holl, E. Junker

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

# Fackelaktivität im 2. Quartal 2017

Michael Delfs

04. August 2017

Tag	April				Mai				Juni			
	Fo	Fm	FEF	FEP	Fo	Fm	FEF	FEP	Fo	Fm	FEF	FEP
1	10	10	735	0	17	3	237	0	7	10	280	0
2	10	17	587	0	0	10	40	-1	10	10	533	0
3	20	10	200	0	10	0	133	0	25	10	510	0
4	20	10	300	0	-1	-1	-1	-1	15	0	275	0
5	20	10	350	0	-1	-1	-1	-1	30	0	350	0
6	15	10	430	0	10	3	133	0	-1	-1	-1	-1
7	-1	-1	-1	-1	17	7	423	0	10	0	20	0
8	20	0	200	0	20	10	200	0	40	0	160	0
9	8	8	188	0	30	0	205	0	0	0	0	0
10	8	10	335	0	13	0	157	0	5	5	165	0
11	15	10	555	0	10	0	163	0	30	3	383	0
12	-1	-1	-1	-1	3	3	143	0	35	0	605	0
13	20	0	200	0	20	0	205	0	20	10	300	0
14	5	0	75	0	15	0	140	0	13	10	667	0
15	5	0	75	0	20	0	243	0	0	10	330	0
16	35	0	150	0	0	10	210	0	20	0	300	0
17	20	0	290	0	23	7	553	0	20	3	337	0
18	10	10	365	0	17	10	603	0	13	3	340	0
19	25	10	615	0	15	5	710	0	7	7	437	0
20	15	15	505	0	20	0	350	0	20	20	425	0
21	-1	-1	-1	-1	17	3	230	0	5	20	340	5
22	10	10	200	0	27	0	380	0	25	5	510	0
23	30	10	400	0	10	0	100	0	20	20	440	0
24	15	0	140	0	25	0	475	0	30	10	730	10
25	0	0	0	0	15	5	165	0	30	0	300	0
26	3	3	173	0	23	3	697	0	15	0	125	0
27	0	10	350	0	23	7	700	0	20	0	600	0
28	20	10	360	0	30	10	675	0	-1	-1	-1	-1
29	10	15	678	0	20	10	497	0	-1	-1	-1	-1
30	7	10	363	0	30	0	270	0	-1	-1	-1	-1
31	-1	-1	-1	-1	17	0	290	0	-1	-1	-1	-1
Mittel:	14	7	327	0	17	4	322	0	18	6	364	1
Tage:	27	27	27	27	29	29	29	28	26	26	26	26
	(von 30)				(von 31)				(von 30)			

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

12. Juli 2017

JANUAR 2017						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	0	0	6	0	0
2	0	0	0	6	0	0
3	0	0	0	3	0	
4	0	0	0	6	0	0
5	0	0	0	8	0	0
6	0	0	0	11	0	0
7	0	0	0	2	0	0
8				0		0
9	0	0	0	2	0	
10	0	0	0	4	0	
11	0	0	0	5	0	
12	0	0	0	3	0	
13	0	0	0	6	0	0
14	0	0	0	7	0	0
15	0	0	0	6	0	0
16	0	0	0	6	0	0
17	0	0	0	8	0	0
18	0	0	0	3	0	0
19	0	0	0	5	0	0
20	0	0	0	4	0	0
21	0	0	0	6	0	0
22	0	1	0	7	0,3	
23	0	1	0	4	0,3	0
24				0		0
25	0	0	0	3	0	
26	0	1	0	10	0,1	0
27	0	0	0	14	0	0
28	0	0	0	12	0	0
29	0	0	0	13	0	0
30	0	0	0	2	0	
31	0	0	–	1	0	
Mittel					0,02	0
Fleckenfreie Tage					26	22

# A-Netz: Sonnenflecken mit bloßem Auge

## Naked Eye Sunspot Numbers

Steffen Fritsche

12. Juli 2017

FEBRUAR 2017						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	0	0	2	0	
2	0	0	0	2	0	0
3	0	0	0	3	0	
4	0	0	0	10	0	0
5	0	0	0	6	0	0
6	0	0	0	6	0	0
7	0	0	0	4	0	0
8	0	0	0	2	0	0
9	0	0	0	5	0	0
10	0	0	0	5	0	
11	0	0	0	6	0	0
12	0	0	0	4	0	0
13	0	0	0	14	0	
14	0	0	0	14	0	0
15	0	0	0	11	0	0
16	0	0	0	12	0	0
17	0	0	0	5	0	0
18	0	0	0	3	0	0
19	0	0	0	7	0	0
20	0	0	0	4	0	0
21	0	0	0	5	0	0
22	0	0	–	1	0	0
23	0	0	0	4	0	0
24	0	0	0	12	0	0
25	0	1	0	10	0,1	0
26	0	0	0	6	0	0
27	0	0	0	9	0	0
28	0	0	0	8	0	0
29				0		
30				0		
31				0		
Mittel					0	0
Fleckenfreie Tage					27	24

# A-Netz: Sonnenflecken mit bloßem Auge

## Naked Eye Sunspot Numbers

Steffen Fritsche

12. Juli 2017

MÄRZ 2017						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	0	0	10	0	0
2	0	0	0	8	0	0
3	0	0	0	12	0	0
4	0	0	0	8	0	0
5	0	0	0	9	0	0
6	0	0	0	5	0	0
7	0	0	0	3	0	0
8	0	0	0	6	0	0
9	0	0	0	4	0	0
10	0	0	0	11	0	0
11	0	0	0	11	0	0
12	0	0	0	11	0	0
13	0	0	0	11	0	0
14	0	0	0	10	0	0
15	0	0	0	12	0	0
16	0	0	0	12	0	0
17	0	0	0	8	0	0
18	0	0	0	4	0	0
19				0		0
20	0	0	0	6	0	0
21	0	0	0	7	0	0
22	0	0	0	6	0	0
23	0	0	0	5	0	0
24	0	0	0	10	0	0
25	0	0	0	12	0	0
26	0	0	0	10	0	0
27	0	1	0	13	0,2	0,3
28	0	1	0	12	0,3	0,3
29	0	1	0	7	0,3	0,5
30	0	2	0	12	0,5	0,2
31	0	2	0	14	0,6	0
Mittel					0,06	0,05
Fleckenfreie Tage					25	22

# A-Netz: Sonnenflecken mit bloßem Auge

## Naked Eye Sunspot Numbers

Steffen Fritsche

12. Juli 2017

APRIL 2017						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	2	1	14	0,9	1
2	0	2	1	13	1,3	0,7
3	0	2	1	12	0,8	1
4	0	1	0	9	0,2	0
5	0	1	0	6	0,2	0
6	0	0	0	13	0	0
7	0	0	0	5	0	0
8	0	0	0	12	0	0
9	0	0	0	16	0	0
10	0	0	0	14	0	0
11	0	0	0	7	0	0
12	0	0	0	6	0	0
13	0	0	0	13	0	0
14	0	0	0	13	0	0
15	0	0	0	9	0	0
16	0	0	0	10	0	
17	0	0	0	11	0	0
18	0	0	0	11	0	0
19	0	0	0	12	0	0
20	0	0	0	14	0	0
21	0	0	0	9	0	0
22	0	0	0	11	0	0
23	0	0	0	12	0	0
24	0	0	0	10	0	0
25	0	0	0	11	0	
26	0	0	0	9	0	0
27	0	0	0	8	0	0
28	0	0	0	11	0	0
29	0	0	0	11	0	0
30	0	0	0	14	0	0
31						
Mittel					0,11	0,1
Fleckenfreie Tage					25	25

# A-Netz: Sonnenflecken mit bloßem Auge

## Naked Eye Sunspot Numbers

Steffen Fritsche

12. Juli 2017

MAI 2017						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	0	0	12	0	0
2	0	0	0	5	0	0
3	0	0	0	9	0	0
4	0	0	0	3	0	0
5	0	0	0	6	0	0
6	0	0	0	10	0	0
7	0	0	0	11	0	0
8	0	0	0	5	0	0
9	0	0	0	14	0	0
10	0	0	0	12	0	0
11	0	0	0	14	0	0
12	0	0	0	9	0	0
13	0	0	0	10	0	0
14	0	0	0	12	0	0
15	0	0	0	11	0	0
16	0	0	0	10	0	0
17	0	0	0	13	0	0
18	0	0	0	13	0	0
19	0	0	0	11	0	0
20	0	0	0	13	0	0
21	0	0	0	12	0	0
22	0	0	0	12	0	0
23	0	0	0	14	0	0
24	0	0	0	11	0	0
25	0	0	0	14	0	0
26	0	0	0	14	0	0,2
27	0	0	0	15	0	0
28	0	0	0	13	0	0
29	0	0	0	13	0	0
30	0	0	0	11	0	0
31	0	0	0	15	0	0
Mittel					0	0,01
Fleckenfreie Tage					31	30

# A-Netz: Sonnenflecken mit bloßem Auge

## Naked Eye Sunspot Numbers

Steffen Fritsche

12. Juli 2017

JUNI 2017						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	0	0	15	0	0
2	0	0	0	14	0	0
3	0	0	0	11	0	0
4	0	0	0	11	0	0
5	0	0	0	10	0	0
6	0	0	0	11	0	0
7	0	0	0	11	0	0
8	0	0	0	11	0	0
9	0	0	0	11	0	0
10	0	0	0	14	0	0
11	0	0	0	15	0	0
12	0	0	0	12	0	0
13	0	0	0	11	0	0
14	0	0	0	15	0	0
15	0	0	0	14	0	0
16	0	0	0	6	0	0
17	0	0	0	13	0	0
18	0	0	0	14	0	0
19	0	0	0	14	0	0
20	0	0	0	14	0	0
21	0	0	0	13	0	0
22	0	0	0	12	0	0
23	0	0	0	7	0	0
24	0	0	0	9	0	0
25	0	0	0	11	0	0
26	0	0	0	15	0	0
27	0	0	0	9	0	0
28	0	0	0	11	0	0
29	0	0	0	6	0	0
30	0	0	0	7	0	0
31				0		
Mittel					0	0
Fleckenfreie Tage					30	29

**Beobachter 1. Quartal 2017 (Anzahl der Beobachtungen)**

Bissegger (3), Brandl (72), Bretschneider (63), Brettel (41), Dietrich (11), Fritsche (49), Gieseke (42), Hempel (44), Holl (51), Hörenz (46), Junker (14), kysobs (22), Rockmann (4), Spaninks (26), Spiess (31), Wade (50), Wiley (18), Willi (6), Zutter (29)

**Total 622 Beobachtungen von 19 Beobachtern**

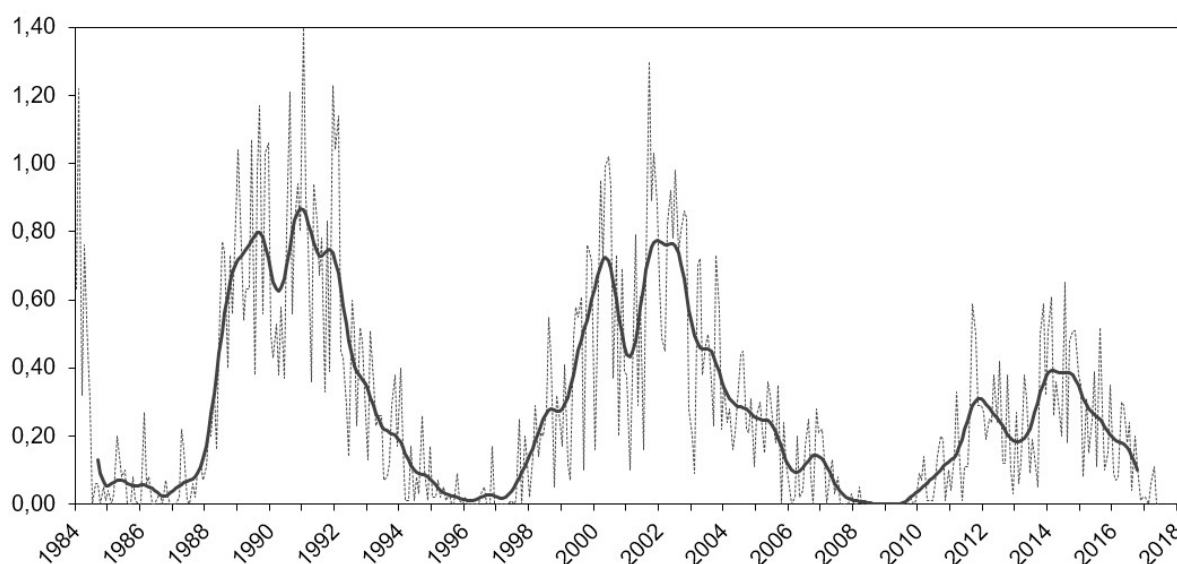
**Beobachter 2. Quartal 2017 (Anzahl der Beobachtungen)**

Brandl (57), Bretschneider (83), Brettel (64), Dietrich (35), Fritsche (77), Gieseke (56), Hirth (4), Hempel (68), Holl (78), Hörenz (79), Junker (7), kysobs (46), Meister (10), Rockmann (38), Spaninks (57), Spiess (54), Thomas (3), Wade (65), Wiley (45), Willi (27), Zutter (67)

**Total 1020 Beobachtungen von 21 Beobachtern**

**Erratum:** Leider sind in SONNE 140 zwei fehlerhafte Angaben beim A-Netz geraten. Zum Einen erschien in allen Monatstabellen die falsche Jahreszahl. Es muss natürlich richtig 2016 heißen. Außerdem wurde die Tabelle von Dezember 2016 doppelt abgedruckt. Es fehlte leider der November 2016. Daher hier noch einmal die Ergebnisse vom November 2016.

Die aktuelle Auswertung kann auf den SONNE-Seiten unter [www.vds-sonne.de](http://www.vds-sonne.de) aufgerufen werden.



Die Monats- und P-17-Mittel des A-Netzes von 1984–2017

Die Aktivität geht weiter zurück. Immer mehr Monate vergehen, ohne dass auch nur ein einziger Fleck sichtbar war. Eine Ausnahme bildete im Juli die Gruppe AR 12665, die eine gewaltige Ausdehnung erreichte und relativ einfach mit bloßem Auge erkennbar war. Es bleibt also lohnenswert einen Blick auf die Sonne zu werfen.

Außerdem taugt die Statistik natürlich nur, wenn wir auch in fleckenlosen Zeiten beobachten. Wie schon erwähnt ist die Universität Jena weiter an den Ergebnissen des A-Netzes interessiert.

Steffen Fritsche, Steinacker 33, 95189 Köditz

# A-Netz: Sonnenflecken mit bloßem Auge

## Naked Eye Sunspot Numbers

Steffen Fritsche

12. Juli 2017

November 2016						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	0	0	7	0	0
2	0	0	0	9	0	0
3	0	0	0	10	0	0
4	0	0	0	9	0	0
5	0	0	0	3	0	0
6	0	0	0	4	0	0
7	0	0	0	5	0	0
8	0	0	0	3	0	
9	0	0	0	6	0	
10	0	0	0	3	0	
11	0	0	0	10	0	0
12	0	0	0	8	0	0
13	0	0	0	9	0	
14	0	0	0	9	0	
15	0	0	0	3	0	
16	0	0	0	3	0	
17	0	0	0	8	0	0
18	0	0	0	6	0	0
19	0	0	0	6	0	0
20	0	0	0	7	0	0
21	0	0	0	6	0	
22	0	0	0	3	0	
23	0	0	0	8	0	
24	0	0	0	6	0	0
25	0	0	0	4	0	0
26	0	0	0	2	0	
27	0	0	0	9	0	0
28	0	1	0	12	0,2	0,5
29	0	1	0	12	0,2	0
30	0	0	0	8	0	0
31				0		
Mittel					0,01	0,03
Fleckenfreie Tage					28	18



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

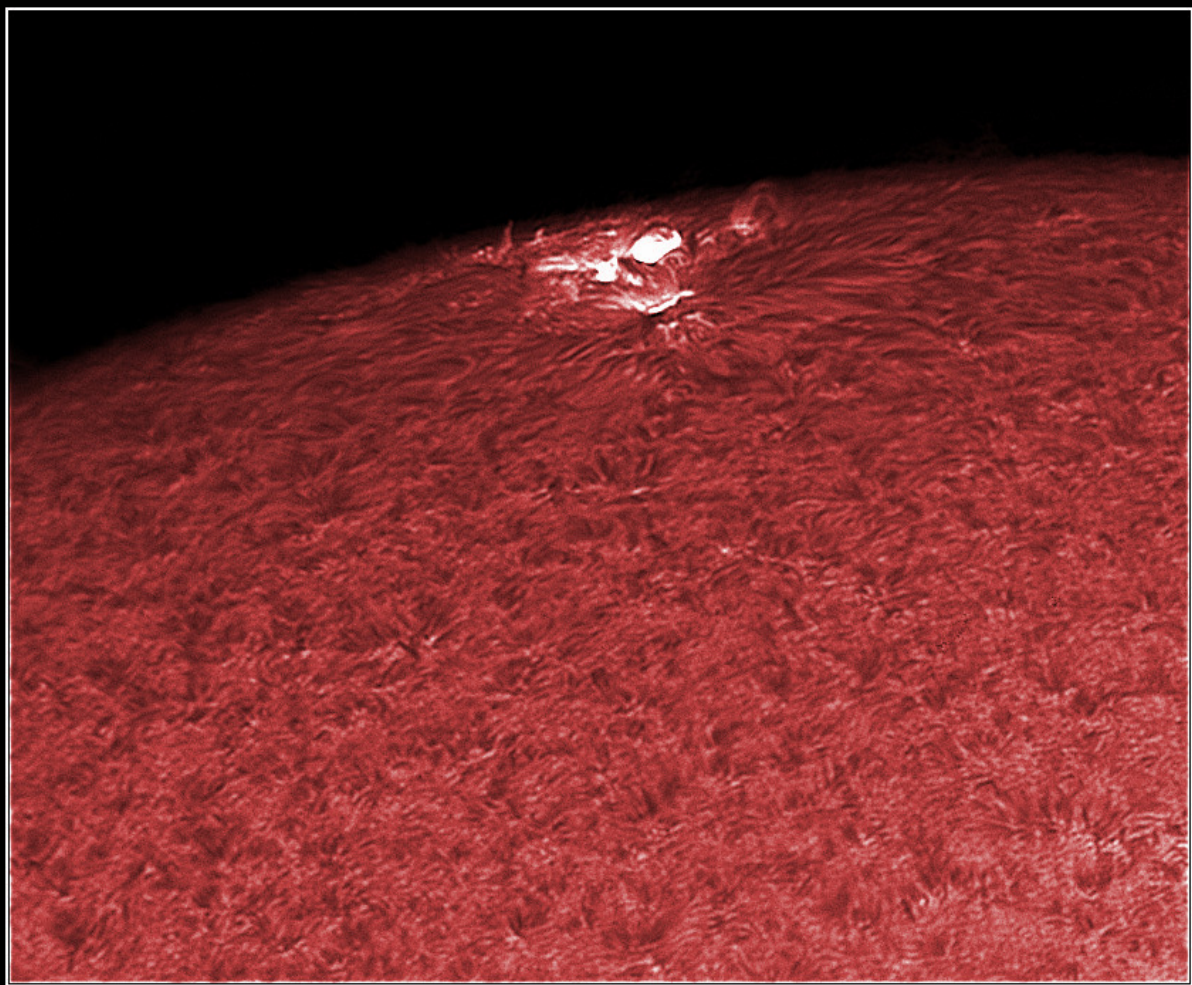
Telefon: + 49 (0) 41 44/60 69 96 – FAX: + 49 (0) 41 44/60 69 97

E-Mail: Lille-Sonne@gmx.de – Internet: <http://www.lille-sonne.de/>

### Bilddaten zur Fotorückseite (Seite 94):

**Oben:** Sonne im  $H\alpha$ -Licht am 01.06.2017, 07.42 UT. Aufnahme Günter Stein mit Refr. 100/1000 FH, ERF Filter, zwei Etalons (ca. 0,05 nm Gesamthalbwertsbreite), 35 mm Blockfilter, ZWO Kamera ASI 174 MM Monochrome Kamera.

**Unen:** Strukturen in und um einen großen Sonnenfleck am 14.04.2016. Links im Licht der Calcium K-Linie (mit Lunt Calciumfilter B1800 mit 2,2 Å HWB) und rechts im Licht der Wasserstoff  $H\alpha$ -Linie, aufgenommen mit 150 mm Refraktor, Aufnahmen und Bearbeitung: Dirk Lucius.



12661 01-06-217 7:42 UT

