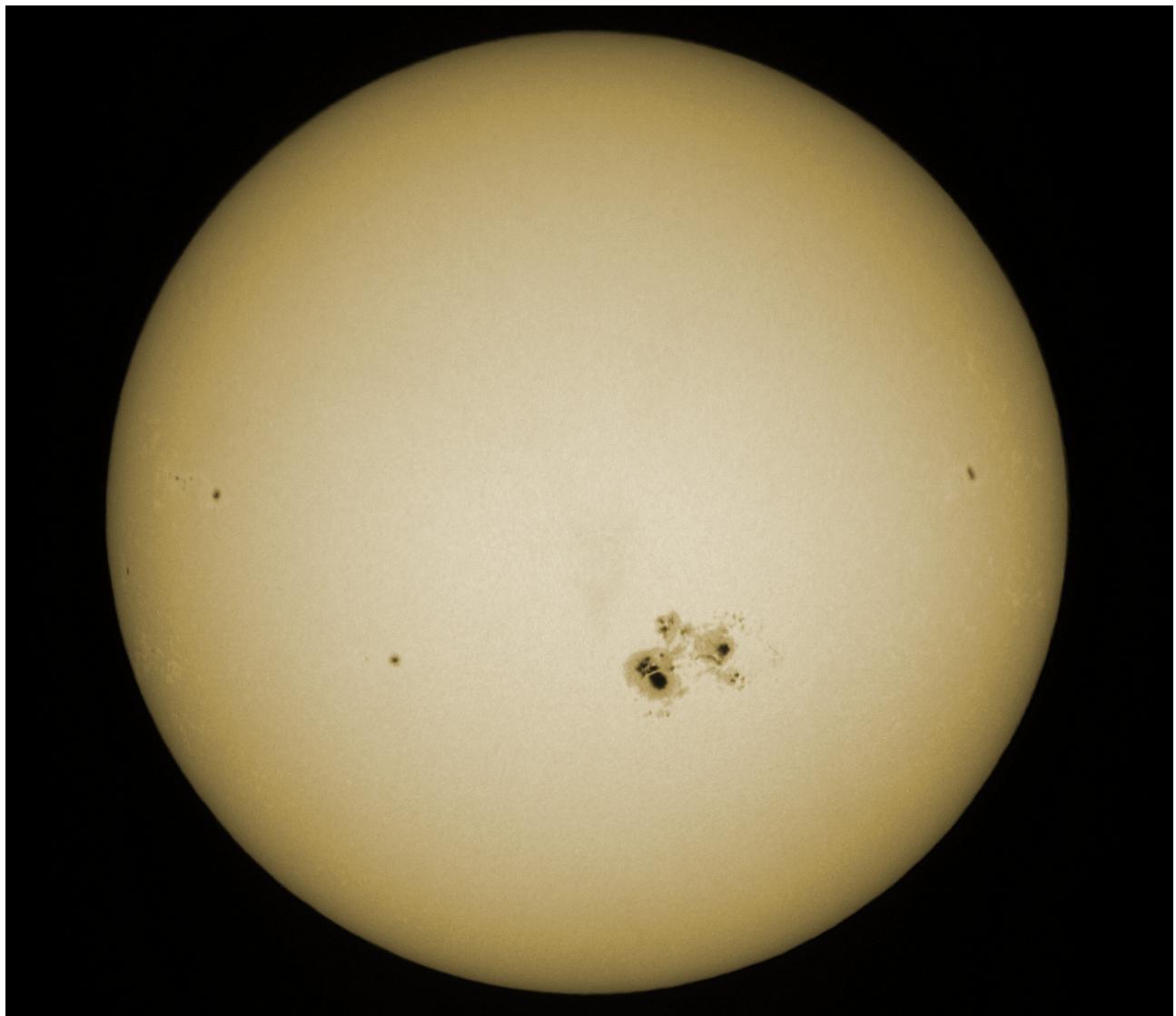


# SONNE

MITTEILUNGSBLATT DER AMATEURSONNENBEOBACHTER



Herausgegeben von der Fachgruppe Sonne der



**135**

ISSN 0721-0094 \_\_\_\_\_ Dezember 2014

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

**Kontaktadresse:** Michael Delfs, Waldsassener Str. 23, D-12279 Berlin. Hierhin senden Sie bitte Ihre Abonnement-Bestellung, sowie Fragen und Wünsche, die Sie zur Sonnenbeobachtung und zu **SONNE** haben. Bitte vergessen Sie bei allen Anfragen nicht das Rückporto!

**Foreign readers:** You are welcome to send your contributions (articles, photographs, drawings, letters, ...) to our coordinator of international contacts: Michael Delfs, Waldsassener Str. 23, D-12279 Berlin, Germany

### Manuskripte an:

Michael Delfs, Waldsassener Str. 23, D-12279 Berlin, Redaktion@VdS-Sonne.de. Hierhin senden Sie bitte Ihre Beiträge zur Veröffentlichung in **SONNE** – E-Mail oder CD-ROM bevorzugt. Bitte beachten Sie die Hinweise für Autoren in **SONNE** 121 auf Seite 36!

### Fotos für Titelbild und Rückseite von **SONNE** an:

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

[www.SONNE-Tagung.de](http://www.SONNE-Tagung.de)  
[www.SONNE-Datenblatt.de](http://www.SONNE-Datenblatt.de)

**Layout:** Klaus Reinsch, Göttingen

**Auflage:** 125

### Abonnentenkartei, Adressenänderungen:

Klaus Reinsch, Gartenstr. 1, D-37073 Göttingen,  
email: Abo@VdS-Sonne.de

### Nachbestellungen früherer Ausgaben und Annahme gewerblicher Anzeigen:

Michael Delfs, Waldsassener Str. 23, D-12279 Berlin, email: Info@VdS-Sonne.de

**Druck:** ReproMedia GmbH, Am Brauhaus 12, 01099 Dresden  
(<http://www.repromedia-dresden.de>)

## Ansprechpartner

### Beobachternetz Sonnenfleckenrelativzahlen:

Andreas Bulling, c/o Michael Delfs, Waldsassener Str. 23, D-12279 Berlin,  
email: Relativzahl@VdS-Sonne.de

### Beobachternetz Fleckenzahl mit bloßem Auge:

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

### Beobachternetz Weißlichtfackeln:

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

### Beobachternetz Positionsbestimmung von Flecken:

**Daten an:** N.N., email: Position-Daten@VdS-Sonne.de

**Anfragen:** siehe Kontaktadresse,  
email: Position@VdS-Sonne.de

### Archiv für Amateurveröffentlichungen:

Dietmar Staps, Schönbergstr. 28, D-65199 Wiesbaden,  
email: Archiv@VdS-Sonne.de

## Titelbild

Sonne im Weißlicht mit komplexer Fleckengruppe am 24. Oktober 2014, 14:30 Uhr MESZ. Celestron omni 127 und Canon EOS 500d bei ISO 100, 1/4000 s, fotografische Filterfolie. Aufnahme: Steffen Fritsche, Köditz.

### Bilddaten zur Fotorückseite (Seite 60):

**oben, links:** Große Fleckengruppe im Weißlicht am 19.10.2014. APO 150 mm/ 1200 mm, Herschelkeil, DMK-Kamera, 1000 Bilder. Aufnahme: Günter Stein. **rechts:** Große Fleckengruppe im Weißlicht am 03. Juli 2014. Aufgenommen mit Meade Maksutov ETX 125 mm/ 1900 mm und Alccd 5L-IIc. Bearbeitet mit AutoStakkert, Fitswork und Photo Shop. Aufnahme Reinhard Pankrath, Niederzier bei Düren.

**zweite Reihe, links:** Weißlicht 26.10.2014, 13:34 MEZ. Teleskop: Apo-Refraktor 130 mm/ 1200 mm, Herschel-Keil, Filter Solar-Continuum + ND 1.8, Baader FFC, f = 4455 mm, Kamera: Canon 5D MKII, ISO 100, 114x1/400sec. Autor: Rolf Hempel. **rechts:** Fleckengruppe im H $\alpha$ -Licht am 03.07.2014. Aufgenommen mit PST, 2,5 $\times$ -Barlow und Kamera Alccd 5L-IIc. Bearbeitet mit AutoStakkert, Fitswork und Photo Shop. Aufnahme: Reinhard Pankrath, Niederzier bei Düren.

**dritte Reihe:** Protuberanzen und Filamente im H $\alpha$ -Licht am 24.08.2014. Refraktor Bresser 102 mm/ 1000 mm mit PST-Filteransatz, Kamera Alccd 5L-IIc. Bearbeitet mit AutoStakkert, Fitswork und Photo Shop. Aufnahme: Reinhard Pankrath, Niederzier bei Düren.

**unterste Reihe, von links nach rechts:** Protuberanzen – Ausbruch am 24.8.2014 innerhalb von 12 Minuten: 14:14, 14:16, 14:17, 14:26, 14:26 MESZ. Beobachtet von Odette und Andreas Woost, Magdeburg. Die Bilder 4 und 5 sind kurz hintereinander aufgenommen, wobei Nr. 4 auch Oberflächendetails zeigt. Instrument: Lunt Solar Systems, Modell LS 60 T H $\alpha$ , 60 mm, f = 500 mm, 20 mm-Okular. Ohne Nachführung, mit einfach dahinter gehaltener „Digiknipse“ Canon IXUS 125 HS.

## Redaktionsschluss für **SONNE** 136: 31. März 2015

# Inhalt

## Editorial

### Spannende Sonnentage

von Michael Delfs ..... 32

## Tagungen

### Die Sonnetagung 2014 in der Sternwarte Kirchheim

von Michael Delfs ..... 32

### Sonneworkshop in der Teichmühle September 2014

von Michael Delfs ..... 33

## Aus der Forschung

### MESSENGER und STEREO öffnen ein neues Fenster zur Erforschung von Hochenergieprozessen auf der Sonne

von Michael Delfs ..... 34

### Simulierte Sonneneruptionen

von Michael Delfs ..... 35

## Beobachtungspraxis

### Mein Vorgehen bei der $\text{H}\alpha$ -Beobachtung der Sonne

von Alexander Geiss ..... 35

### Lichtbrücke Typ n – Ein Fleck im Fleck

von Henning Hanke ..... 37

## Es antwortet

von Heinz Hilbrecht ..... 39

## Die Lichtbrücken-Gruppe wird aktiviert

von Heinz Hilbrecht ..... 40

## Ein alter Hase hoppelt wieder – oder Entwicklungshilfe aus dem Ruhrpott

von Michael Delfs ..... 41

## Auswertungen

### Relativzahlnetz SONNE: Auswertungen 2012/ 2013

von Andreas Bulling ..... 42

### $\text{H}\alpha$ -Relativzahlen 1. Halbjahr 2014

von Martin Hörenz ..... 49

### Jahresbericht 2012/ 2013 des SONNE-Relativzahlnetzes

von Andreas Bulling ..... 50

### Fackelaktivität 2. und 3. Quartal 2014

von Michael Delfs ..... 51

### Sonnenflecken mit bloßem Auge 1. bis 3. Quartal 2014

von Steffen Fritsche ..... 52

### Vorläufige synoptische Karten der Sonnenphotosphäre

der synodischen Carringtonrotationen 2151–2156 ... 56

## Buchbesprechungen

von Michael Delfs ..... 58

# ReproMedia

D R E S D E N



ReproMedia GmbH

Am Brauhaus 12

**-Waldschlösschenareal-**

01099 Dresden

03 51 - 804 24 24

**Digitaldruck · Plot · Kopie**

[www.repromedia-dresden.de](http://www.repromedia-dresden.de)

## Spannende Sonnentage

**Michael Delfs**

08. November 2014

Mitte Oktober war es soweit: eine ungemein große Sonnenfleckengruppe erschien am Ostrand. Tage vorher hatte sie sich schon in Satellitenaufnahmen durch heftige Materieauswürfe bemerkbar gemacht und als sie da war konnte man wieder staunen und sehen, was Sonnenaktivität bei Sonnenflecken wirklich bedeutet. Ihre Fläche erreichte Ausmaße, wie schon seit November 1990 nicht mehr, und sie dominierte die Sonnenscheibe. Sie war leicht mit bloßem Auge und Sonnenfinsternisbrille als Lichtschutz zu sehen. Und auch zahlreiche heftige und starke Flares

verursachte sie, leider alle ohne Folgen für uns, denn Polarlichter traten keine auf. Als sie über den Westrand rotierte und damit aus unserem Blick kehrte das gewohnte Bild wieder. Einige Tage später dann eine neue aktive Fleckengruppe, nicht so eindrucksvoll, aber voller Energie: In stetiger Folge gab es kräftige Flares, einige mit möglichen Polarlichtern auch bei uns, doch noch würde der volle Mond stören....

In dieser neuen Ausgabe von SONNE finden sich zwei Tagungsberichte, die hoffentlich einen Eindruck des Geschehens vermitteln und im nächsten Jahr neue und alte Gesichter auf unsere Treffen zaubern – es lohnt sich und macht Spaß. Viel Freude also bei der Lektüre von SONNE und schreiben Sie doch auch mal etwas oder schicken Sie ein Foto.

## Die Sonnetagung 2014 in der Sternwarte Kirchheim

**Michael Delfs**

08. September 2014

Am Wochenende der Sommersonnenwende (21. und 22.6.2014) trafen sich 13 Amateuronnenbeobachter in der Volkssternwarte Kirchheim, nahe der thüringischen Stadt Arnstadt. Die Volkssternwarte Kirchheim ist seit 1992 auch VdS-Feriensternwarte

und zeichnet sich durch engagierte Mitglieder und einen umfangreichen Instrumentenpark auch bei den Zusatzgeräten zur Sonnenbeobachtung aus. Gerade die Möglichkeiten zur Beobachtung der Sonne und ein technisch gut ausgestatteter Vortragsraum



waren es, die uns nach Kirchheim führten. Um es allerdings vorweg zu sagen: Leider war es fast durchgehend bewölkt und nachts ließen 9° Celsius keine Sommeratmosphäre aufkommen. Immerhin wurden wir von Regen verschont.

Die Tagung sollte sich von Anfang an als Workshop gestalten, wobei die meiste Zeit eigentlich an den Teleskopen zugebracht werden sollte. Aufgrund des Wetters konnten wir zeitlich ungestrichen den interessanten Vorträgen lauschen – ein festes Programm gab es nicht. Karl-Heinz Mau berichtete von seiner Beobachtung der partiellen Sonnenfinsternis 2003 und seinen Erlebnissen zur totalen Sonnenfinsternis 1999 in Deutschland. Seine Aufnahmen waren eindrucksvoll und zeigen, was auch von hier aus zu beobachten möglich ist. Zu der 1999er Finsternis brachte er zur Belustigung aller auch einige satirische Cartoons eines Sternfreundes auf die Leinwand. Die beiden Leipziger Sonnen- und Sternfreunde Anke Hamann und Manfred Heinrich ließen das Sonnenjahr 2013 von ihrer Balkonsternwarte aus gefilmt und musikunterlegt Revue passieren, es waren wie immer viele tolle Flecken- und Protuberanzenaufnahmen darunter. Ebenfalls in bewegten Bildern und mit Musik berichteten sie von ihrer Reise nach Lappland und den Polarlichtern. Danach präsentierte Peter Stolzen auf mitreißende Art seine 50 Jahre Sonnenbeobachtung, wobei er insbesondere auf seine 13 Sonnenfinsternisexpeditionen Bezug nahm, davon 9 totale und zwei ringförmig-totale.

Am Samstagnachmittag erwartete uns ein Besuch bei Sternfreund Günter Loibl und seiner Frau im knapp 15 Kilometer entfernten Espenfeld. Dort wurden wir herzlich empfangen und konnten in der großen Sternwartenkuppel auf dem Dach des Wohnhauses die Instrumente bewundern und zu ihrer Funktion und Entstehungsgeschichte eine Vielzahl von Einzelheiten erfahren. Als sich die Sonne kurz zeigte, konnte uns Herr Loibl anhand des Projektionsbildes auf dem angebauten Schirm seine langjährige Sonnenbeobachtungsmethode vorführen. Leider gab es kaum Sonnenflecken. Auf der Dachterrasse neben der Kuppel schweifte unser Blick über die schöne thüringische Landschaft, während der Gastgeber dabei Begebenheiten aus seiner langen astronomischen und vor allem volksbildenden Tätigkeit in der Volkssternwarte Erfurt schilderte. Anschließend wurden wir im Wohnzimmer an den Kaffeetisch gebeten und konnten uns dem

vorzüglichen, selbstgebackenen Kuchen Frau Loibls zuwenden. Anhand einer Bildertafel führte uns dabei Herr Loibl durch sein astronomisches Leben. Nachdem wir uns dann in das Gästebuch eintragen durften, war schon alles für ein Gruppenfoto im Garten vorbereitet. Dankbar für die schönen Stunden machten wir uns auf den Weg zurück nach Kirchheim, wo uns leckere thüringische Rostbratwürste vom Grill und Bier, letzteres nicht ganz thüringisch, erwarteten. Nachdem wir uns gestärkt hatten, führte uns Jürgen Schultz durch die Sternwartengebäude. Besonders erwähnenswert bei diesem Rundgang war die Tatsache, dass die wenigen Vereinsmitglieder schon in der DDR alles selbst gebaut haben und auch bis heute alles selbst erledigen: Von den Fundamenten bis zu den Dächern, Innen- und Außenmontage, Fensterausch, Rohrverlegung, kurzum alles. Natürlich gilt dasselbe für die Instrumente und Zusatzgeräte. Das Ganze wird unbezahlt und ohne regelmäßige Unterstützung vom Staat in der Freizeit erledigt neben dem Vollzeitjob und neben der Familie. Hier könnte sich so manche personell und finanziell gut ausgestattete, astronomische Volksbildungseinrichtung ein Beispiel nehmen.

Nach Einbruch der Dunkelheit saßen wir dann noch gemütlich im Vortragssaum zusammen und ließen den Tag ausklingen.

Am Sonntagvormittag fand noch die SONNE-Redaktionssitzung statt und Andreas Bulling berichtete vom 4. Sonnenflecken-Workshop in Locarno, auf dem für uns an der Relativzahl Interessierte schier Unglaubliches vorgestellt wurde. Es geht um völlig unübliche Gruppeneinteilungen bei den Sonnenflecken mit starken Auswirkungen bei den Standardrelativzahlen im früheren Beobachtungsnetz der Sternwarte Zürich. Einzelheiten dazu in einem Bericht von Andreas Bulling.

Sonntagmittags konnten dann die noch verbliebenen Teilnehmer ganz kurze Blicke auf die Sonne durch kleine Wolkenlücken im Kalzium-, Weiß- und  $\alpha$ -Licht erhaschen.

Trotz des Wetters war auch diese Sonnentagung wieder eine Reise wert. 2015 werden wir uns voraussichtlich außerhalb von Göttingen wieder zusammenfinden.

Michael Delfs, Waldsassener Straße 23, 12279 Berlin

## Sonneworkshop in der Teichmühle 19. bis 21. September 2014

**Michael Delfs**

31. Oktober 2014

Das Treffen in der Teichmühle in der Nähe von Freiberg in Sachsen jährte sich zum fünften Mal und es begann am Freitagabend mit dem Abendessen und gemütlichem Beisammensein, während draußen heftige Gewitter und sintflutartige Regenfälle für astro-unfreundliches Wetter sorgten. Am Tisch hingegen war es umso astronomischer, zumindest was die Technik betraf. Zahlreiche Einzelheiten zu Instrumenten und Zubehör von Wolfgang Lille und Oliver Smie ersetzen einen kompletten Vortrag. Später am Abend gab uns Oliver im Vortragraum schon mal eine Vorschau zu seinem für den nächsten Tag geplanten Vortrag zu

seinem Besuch auf dem Pic du Midi und einem Teleskopentreffen der französischen Amateurastronomen nahe Vichy, das die Sonne zum Thema hatte.

Der Samstag begann freundlich und die Sonne zeigte sich von ihrer besten Seite. Gleich nach dem Frühstück konnte mit dem Aufbau der Teleskope und der Inbetriebnahme der Teichmühlen-Sternwarte von Günter Stein begonnen werden. Besonders interessant war der Blick durch das neu auf dem Markt befindliche DayStar Quark, das elektrisch beheizt und seriennmäßig mit einer Telezentrik für eine Aufweitung des Strahlenganges

bei Teleskopen mit 1:4 bis 1:9 ausgestattet ist. Protuberanzen und Filamente waren gut zu sehen – wie bei einem PST – jedoch war die Auflösung wegen der Anbaumöglichkeit an größere Öffnungen besser. Leider zogen dann Wolken auf und wir konnten zwei weitere Quark-Exemplare nicht mehr miteinander vergleichen. Am Nachmittag ließ das Wetter nur noch Vorträge zu und Oliver Smie berichtete von seiner Frankreichreise zum großen Sonnenbeobachtertreffen 2014 in Serbannes, südwestlich von Vichy (<http://www.soleilactivites.fr/photos-des-ros.html>) und der Besichtigung des Sonnenobservatoriums CLIMSO (<http://www.climso.fr/index.php/en/>) auf dem Pic du Midi. Die Astroszene in unserem Nachbarland ist ähnlich groß wie in Deutschland (ca. 60 000 Hobbyastronomen), anteilig wegen der geringeren Bevölkerungszahl sogar größer. Viele Beobachter mit ihren Instrumenten trafen sich am 21. und 22. Juni bei schönstem Sonnenschein in Südfrankreich, wobei die Anzahl und Dichte an  $H\alpha$ - und Weißlichtinstrumenten viel höher als bei deutschen Teleskoptreffen war. Oliver war der einzige nichtfranzösische Teilnehmer, konnte sich aber mit Englisch gut verständlich machen und wurde sehr freundlich aufgenommen. Anschließend berichtete der Verfasser dieses Artikels über die Bemühungen von Fachastronomen die Sonnenfleckenrelativzahlen der letzten

250 Jahre zu revidieren, trotz der unterschiedlichen Beobachter anzugleichen und Fehler zu reduzieren. Die bisherigen Ergebnisse sind ermutigend und zeigen vor allem, dass unsere Sonne sich sowohl während der hohen Maxima des letzten Jahrhunderts als auch beim jetzigen schwachen 24. Zyklus im Rahmen des Normalen bewegt hat und bewegt. Weitere ähnlich schwache Zyklen ähnlich diesem stehen uns sogar in Zukunft bevor.

Der Veranstalter Günter Stein erfreute uns anschließend mit seinen zahlreichen Sonnenaufnahmen aus der Teichmühlensternwarte und gegen Abend aktivierte er den Gasgrill, so dass wir uns bei tollen Astrogesprächen mit Frischgegrilltem und hausgemachtem Kartoffelsalat stärken konnten.

Als es danach über längere Zeiträume aufklarte, wurde ein kleiner Dobson für wunderschöne Einblicke in die Milchstraße genutzt, die sich deutlich über uns wölbte. Die sehr geringe Lichtverschmutzung an der Teichmühle machte es möglich.

Auch im nächsten Jahr soll wieder ein Workshop in der Teichmühle stattfinden, hoffentlich dann wieder bei sonnigem Wetter.

Michael Delfs, Waldsassener Straße 23, 12279 Berlin

## MESSENGER und STEREO öffnen ein neues Fenster zur Erforschung von Hochenergieprozessen auf der Sonne

Michael Delfs

08. November 2014

Die Sonne zu verstehen ist alles andere als leicht. Wie zum Beispiel soll man herausbekommen, was solare Flares antreibt – diese starken Ausbrüche von Strahlung aus der Freisetzung magnetischer Energie verbunden mit Sonnenflecken –, wenn man sich nur auf die Beobachtung von Licht und Partikeln stützen kann, die sich auf dem Weg zum Erdorbit machen? Eine Antwort darauf ist: Gehe näher ran.

NASA's MESSENGER Sonde im Orbit von Merkur – und damit nur 45 Millionen Kilometer von der Sonne entfernt – ist nahe genug an der Sonne, um solare Neutronen messen zu können, die bei Flares entstehen. Die durchschnittliche Lebenszeit eines dieser Neutronen beträgt nur 15 Minuten. Wie weit sie in den Raum reisen können, hängt von ihrer Geschwindigkeit ab, doch langsame Neutronen kommen nicht weit genug, um im Erdorbit gemessen werden zu können. Ergebnisse zeigen, dass MESSENGER wahrscheinlich solche Neutronen beobachten konnte. „Um alle Prozesse auf der Sonne zu verstehen, beobachten wir so viele unterschiedliche Teilchen von der Sonne wie möglich – Photonen, Elektronen, Protonen, Neutronen, Gammastrahlen –, um viele Arten von Informationen zu sammeln,“ sagt David Lawrence, Mitautor der Veröffentlichung an der 'The Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory in Laurel' in Maryland, USA. „Näher an der Erde können wir geladene Partikel von der Sonne beobachten, aber ihre Analyse kann eine Herausforderung sein, weil sie auf ihrer Reise von Magnetfeldern beeinflusst werden.“

Solche geladenen Partikel bewegen sich spiralförmig um Magnetfeldlinien der riesigen magnetischen Systeme herum, die Sonne und Erde umgeben. Neutronen jedoch sind ungeladen und be-

wegen sich in geraden Linien vom Ursprungsort und können Informationen über Flareprozesse liefern, ungestört von der Umgebung, durch die sie sich bewegen. So kann ein Aspekt der komplizierten Beschleunigungsprozesse entschlüsselt werden, der für die Entstehung von energetischen Sonnenpartikeln verantwortlich ist.

Lawrence und sein Team betrachteten MESSENGER-Daten vom 4. und 5. Juni 2011, die mit Flares übereinstimmten, die auch von energetisch geladenen Teilchen begleitet waren. Die Flares traten auf der erdabgewandten Seite der Sonne auf, so dass erdegebundene Beobachtungen der Flarerregion nicht gemacht werden konnten. Jedoch hatte ein Sonnenteleskop auf der STEREO-Raumsonde einen deutlichen Blick auf dieses Gebiet. Diese Kombination mit den Daten der NASA-Sonde macht jede Einzelmissons effektiver, um ungelöste Fragen beantworten zu können.

Es wurde ein Anstieg der Neutronenanzahl im Merkurorbit gemessen, Stunden bevor eine große Anzahl geladener Partikel MESSENGER erreichte. Diese Neutronenankunftszeit in Kombination mit anderen Informationen zeigte, dass diese Neutronen höchstwahrscheinlich von der Sonne stammen und durch flare-beschleunigte Partikel in der unteren Sonnenatmosphäre erzeugt werden. Solche Hochenergiokollisionen können schwere Ionen zertrümmern und Neutronen freisetzen. Daten von MESSENGER und STEREO können dabei neuartige Informationen liefern, wie Teilchen in Sonnenflares beschleunigt werden.

Siehe 'Journal of Geophysical Research: Space Physics' <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2013JA019037/abstract>

# Simulierte Sonneneruptionen

Michael Delfs

08. November 2014

Eine Forschergruppe um Hans Herrmann an der Universität Zürich hat Computermodelle zur Entstehung von Flares auf der Sonne entwickelt. Dadurch konnten die statistische Größenverteilung und zeitliche Abfolge der Eruptionen nachgebildet werden mit dem Ergebnis: Je weniger Zeit zwischen zwei Flares verstreicht, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass das zweite Flare stärker ist als das erste.

Ähnliche Muster treten bei Erdbeben, Lawinen oder der Börse auf, weil sich diese Systeme bis zu einem bestimmten Maß verhaken können, bevor sie sich entladen. Man nennt das 'selbstorganisierte Kritizität'. Die Masse oder Energie, die man in ein System stecke, werde also nicht kontinuierlich wieder abgegeben, sondern stoßweise, erklärt Herrmann. Ein Beispiel dafür ist ein Sandhaufen, auf den Körner herab rieseln. Der Haufen wächst, bis sich ab und zu eine Lawine löst. Kleinere Rutschungen sind häufiger, große seltener. Über lange Zeiten betrachtet bleibt der Haufen gleich hoch, er organisiert sich selbst um einen kritischen Zustand.

Magnetische Feldlinien in der Sonne verdichten sich zu Bündeln, sogenannten Magnetfeldschläuchen, sie bewegen und verdrehen sich. Überkreuzen sie sich, so können sie sich blitzartig vereinigen (Rekombination) und so ihre Struktur vereinfachen. Dabei kommt es zu einer Explosion, bei der große Mengen elektromagnetischer Strahlung freigesetzt werden. An diesen Stellen auf der Sonne leuchtet es hell auf und ein Sonnenflare ist zu sehen. Die Strahlung erstreckt sich dabei über das gesamte elektromagnetische Spektrum, also von Radiowellen über sichtbares Licht bis hin zu Röntgen- und Gammastrahlen.

Aus Beobachtungen weiß man, dass die Größenverteilung der Flares statistisch einer bestimmten Gesetzmäßigkeit folgt: „Es gibt beliebig große Ereignisse, diese sind aber beliebig selten“, sagt Herrmann.

Bisherige Computermodelle konnten diese statistische Größenverteilung zwar qualitativ nachbilden, sie erlaubten aber keine quantitativen Aussagen. Ein Modell, das auf der Kreuzung der Magnetschläuche und damit auf der selbstorganisierten Kritizität basierte, vernachlässigte eine wichtige Tatsache, sagt Herrmann: „Das System ist turbulent.“ Die Magnetfeldlinien bewegen sich in der Sonnenkorona nicht zufällig, sondern sind im turbulenten Plasma der Photosphäre verankert, dessen Verhalten sich mit der Flüssigkeitsdynamik, der Wissenschaft von der Bewegung von Flüssigkeiten und Gasen, beschreiben lässt. Berechnungen, die sich ausschließlich auf die Turbulenz des Plasmas stützten, konnten die beobachteten Muster beim Auftreten der Flares allerdings auch nicht vollständig reproduzieren.

Herrmann und sein Team kombinierten deshalb selbstorganisierte Kritizität und Flüssigkeitsdynamik, und schafften damit einen Durchbruch. „Uns ist es gelungen, das gesamte Bild, wie Flares auftreten, wiederzugeben“, sagt der Forscher. Mit wochenlangen Rechnungen auf einem Supercomputer konnte das Team zeigen, dass sein Modell immer korrekte Resultate lieferte, auch wenn Details wie beispielsweise die Zahl der Magnetfeldschläuche oder die Energie des Plasmas geändert wurden. Im Gegensatz zu den früheren Versuchen anderer Forscher stimmten die Resultate auch quantitativ mit den Beobachtungen überein.

Aus ihren Berechnungen schließen die Wissenschaftler: „Die Turbulenz und die Wechselwirkung zwischen den Magnetfeldschläuchen sind die wesentlichen physikalischen Bestandteile, die das Auftreten von Flares kontrollieren.“ Dieser Nachweis von zeitlich-energetischen Zusammenhängen sei der erste Schritt für ein Vorhersagemodell. Doch Herrmann warnt: „Unsere Aussagen sind statistisch.“ Man könne deshalb nur Wahrscheinlichkeiten voraussagen. Prognosen einzelner Ereignisse seien nicht möglich.

## Quellen:

Mendoza M., Kaydul A., de Arcangelis L., Andrade J.S., Herrmann H.J.: Modelling the influence of photospheric turbulence on solar flare statistics. *Nature Communications*, Online-Publikation vom 23. September 2014. DOI: 10.1038/ncomms6035, Mitteilung der ETH Zürich

# Mein Vorgehen bei der $H_{\alpha}$ -Beobachtung der Sonne

Alexander Geiss

20. August 2014

Als Nutzer eines  $H_{\alpha}$ -Teleskops wird man immer wieder Zeuge dynamischer Vorgänge in der Chromosphäre der Sonne, in einigen Fällen auch mit beobachtbaren Änderungen im Dreiminuten-Takt. Das kann dazu leiten, dass man sein z.B. PST immer wieder spontan aufstellt. Bei diesen Beobachtungen liegt es dann auch nahe, die von P. Völker [1] initiierte und nun u.a. über [www.interstellarum.de](http://www.interstellarum.de) koordinierte Erfassung der  $H_{\alpha}$ -Relativzahl regelmäßig zu bestimmen. Das hilft auch nebenbei bei der bewussten Beobachtung und Erfassung der Veränderungen, was bei unserem Heimatstern äußerst interessant ist und man so nicht nur beim blanken „Spechtern“ bleiben muss.

Weil meine Beobachtungen in immer kürzeren Abständen erfolgten, brauchte ich eine mobile Ausstattung für mein PST. Ich konnte auf mein Fotostativ aus der Jugend zurückgreifen. Beide

passen in eine große Stofftasche. Für den schnellen Zugriff liegt das PST mit montiertem 15 mm-Okular vor Staub geschützt in einem regelmäßig ersetzbarem Müllbeutel und wiederum in einer verknöten kleineren Tasche mit 10 mm-Wechselokular für Detailbetrachtung. Griffbereit liegen dabei Beobachtungsheft und Druckbleistift. So ist meine Ausrüstung schnell mitgenommen (siehe Abb. 1).

Auf das vielfach gegen Streulicht beschriebene Tuch über dem Kopf verzichte ich, da die Hitze besonders im Sommer schnell nicht mehr erträglich ist. Stattdessen habe ich mir eine schwarze Blende aus Kautschuk gebaut und auf die Okularfassung steckt. Damit werden beide Augen vom hellen Hintergrund hinter dem Teleskop geschützt, womit zwar ein geringerer Effekt zur Kontrastverstärkung erzielt wird, dafür ohne den Luftaustausch ein-



Abbildung 1: Die mobile H $\alpha$ -Ausrüstung in ihrer Anordnung in der Tasche

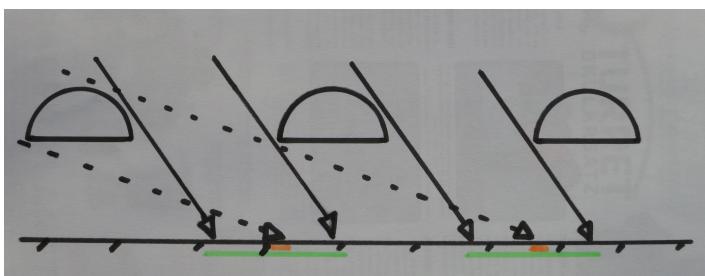


Abbildung 2: Ein steilerer Einstrahlungswinkel der Sonne bedeutet größere beschienene Fläche auf dem Boden, damit höhere Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Sonnenbeobachtung

zuschränken. Im Sommer hilft ein luftiger Hut gegen die starke Einstrahlung auf den Kopf.

Mein Tag – betrachtet durch die „H $\alpha$ -Brille“ – beginnt morgens mit einem Check des Wetters. Danach verfolge ich, ob die Prognosen zutreffend sind und eine passende Wetterphase anrückt. Hilfreich ist dabei die Ausrichtung meines Arbeitsplatzes nach Südwesten, da die Sonne tagsüber von südöstlichen bis südwestlichen Richtungen zieht und Wolken meist mit der Hauptwindrichtung aus Westen ziehen. Grundsätzlich ist eine Beobachtung in den Mittagsstunden am Erfolg versprechendsten, da die Wahrscheinlichkeit, dass die Sonne abschirmt wird, durch den steilen Einstrahlwinkel der Sonne und die vertikale Ausdehnung der Wolken am niedrigsten ist (siehe Abb. 2). Meistens suche ich meinen Beobachtungsplatz in meiner variablen Mittagszeit auf. Dieser liegt in einer Wiese mit niedrigem Bewuchs. Im Idealfall gelingt es mir, noch vor Erreichen der Wolkenlücke meine Ausrüstung aufzubauen.

Aber wo immer ich mich zum Beobachten aufstelle: der Platz sollte einigermaßen windgeschützt sein, denn auch mit der standardmäßigen 27 $\times$ -Vergrößerung schütteln Turbulenzen das Teleskop auf dem Stativ doch stark genug, dass feine Protuberanzen und Filamente z.T. nicht mehr erkennbar sind. Dabei ist

es vorteilhaft, wenn die bodennahen Meter zum Teleskop über gleichmäßig temperiertem Boden liegen [2], damit Dichteunterschiede in der Luft nicht das Bild „verwirbeln.“ Solche Verwirbelungen sieht man auch bisweilen in der Nähe mancher Wolken. Dünne Schleierbewölkung und Saharastaub hingegen reduzieren Kontraste. Man muss daher schon abwägen, ob man gerade eine ordentliche Bestimmung der H $\alpha$ -Relativzahl durchführen kann.

Sobald das PST auf seinem Stativ in der richtigen Richtung und möglichst angenehmer Einblickhöhe steht – dabei ist ein Grätschstand in großen Sonnenhöhen förderlich für eine ruhige Haltung des Oberkörpers – wird fokussiert und der Filter so justiert, dass sowohl die dunklen Filamente, als auch die hellen Plages möglichst gut kontrastieren. Dabei lassen Letztere häufig eine geringere Toleranzbreite zu und werden bei geringer Abweichung wieder unsichtbar.

Habe ich die bestmögliche Filterposition erreicht, beginne ich mit der Ermittlung der H $\alpha$ -Relativzahl. Eine Systematik bei der Erfassung der relevanten Details hat sich bald als hilfreich heraus gestellt, um bei den bisweilen bereits mit 40 mm Öffnung vielen sichtbaren Details nicht den Überblick zu verlieren. Für mich hat es sich bewährt, Protuberanzen, Filamente und Plages zunächst getrennt zu erfassen.

Ich starte mit der Zählung der um den Umfang der „Sonnenscheibe“ auftretenden Protuberanzen und deren Herden, beginnend „unten“ im Uhrzeigersinn umlaufend. Da häufig Aktivitätsherde auftreten, die mehrere Details hervorrufen, werden diese, wenn sie innerhalb eines  $5^\circ \times 5^\circ$  großen Gebiets vorkommen, als ein Herd gezählt [1]. Da aber am Umfang keine Fläche erscheint, wird nur der Kreisbogenabschnitt von  $5^\circ$  als Grenzgröße verwendet.

Und weil  $5^\circ$  nicht so einfach zu erkennen sind, habe ich mir auf mein Beobachtungsheft eine Skizze geklebt, die die Sonne mit  $d = 68$  mm darstellt. Der Umfang der  $360^\circ$  ist in 72 Abschnitte geteilt, rechnerisch 2,97 mm, also 3 mm lang. In einer Entfernung von 30 cm erscheint nun in dem einen Auge die Skizze, im anderen Auge die Sonne im PST bei meiner Standardvergrößerung gleich groß. Mit den überlagerten Bildern ist es leicht zu entscheiden, ob zwei Protuberanzen als ein Herd oder eben zwei Erscheinungen zu zählen sind. Niedrige Protuberanzen werden erst ab der doppelten Höhe der Chromosphäre, die die Spikulen zusammen bilden, von mir gezählt. Protuberanzen, die nicht nur auf dem Umfang „liegen“, sondern auch sichtbar auf die der Erde zugewandten Hemisphäre reichen, werden mitgezählt, jedoch nicht mehr bei der späteren Erfassung der Filamente. Das Zwischenergebnis wird notiert.

Währenddessen hat sich die Sonne im Bildfeld weiter bewegt und zeigt, unter welchem Positionswinkel Westen liegt, wohin die Sonne stets zu laufen scheint. Mit dieser Kenntnis, unter welchem Winkel relativ zur Erde die Polachse der Sonne in welchem Monat liegt [2], und dem Wissen über die Bildumkehr im PST, lässt sich nun auch die Lage des Sonnenäquators abschätzen. Denn liegen mehrere Details ungefähr parallel zum Äquator, werden sie nach „Vorgabe“ als ein Aktivitätsherd gezählt.

Nun kann die Fläche der Sonnenscheibe bzgl. Filamente erfasst werden. Die Knoten in der Marmorierung der Chromosphäre sind dabei nicht relevant. Ich starte mit der Zählung in dem Viertel „unten links“, wiederum im Uhrzeigersinn umlaufend. Filamente zeigen sich auch im 40er PST manchmal derart zahlreich,

dass man trotz dieser vierfachen Unterteilung der Sonne schon mal den Überblick verlieren kann, oder man wird abgelenkt oder verzählt sich einfach so. Dann hilft wirklich nur, die Zählung von neuem zu starten.

Und das Abwägen, ob nun ein Herd vorliegt oder nicht, ist auch nicht immer einfach. Auch hier hilft die besagte Skizze: ein  $5^\circ \times 5^\circ$  großes Feld ist im Zentrum der Sonnenscheibe  $3\text{ mm} \times 3\text{ mm}$  groß. Äquatornah am Rand ist es zwar immer noch  $3\text{ mm}$  hoch, lässt sich aber durch die Projektion der  $3\text{ mm}$  langen Randbögen auf die perspektivische Verzerrung vereinfacht darstellen. Abseits des Äquators wird die Schätzung schwieriger, hier hilft wohl besser ein entsprechendes Kugelgradnetz. Wirklich wichtig ist es aber, stets nach möglichst gleichem Schema zu schätzen.

Nachdem die Anzahl der Filamente bzw. deren Herde notiert ist, werden abschließend die zahlenmäßig weniger stark vertretenen Plages gezählt. Auch hier schätze ich wieder  $5^\circ$ -Abstände: liegt ein Plage innerhalb dieses Abstands bei einem Filament, so zählt es zu einem Herd, der vorher bereits in die Zählung eingegangen war und wird vernachlässigt.

Zur Erhöhung der Zuverlässigkeit werden die Zählungen wiederholt und dann die Summe der Werte abschließend mit 10 multipliziert. Damit ergibt sich die  $\text{H}\alpha$ -Relativzahl, die mit Datum, Uhrzeit und verwendeter Vergrößerung notiert wird. Das war's. Nun muss nur noch möglichst zeitnah die einfache Übertragung mittels Eingabemaske auf [www.interstellarum.de](http://www.interstellarum.de) unter „Upload/ $\text{H}\alpha$ -Relativzahl/Dateneingabe“ durchgeführt werden.

Die Erfassung klingt zugegebenermaßen kompliziert und hat mich anfangs erschreckt und zweifeln lassen, ob man das sicher und reproduzierbar immer wieder sicher durchführen kann, aber – man kann. Es ist nur eine Frage der Übung und auch der Konzentration. Meist brauche ich dafür mit Auf- und Abbau nicht mehr als 20 min. Ablenkung kann man dabei nicht brauchen und ich muss gestehen, mich stören leider Gespräche bei der Erfassung. Dann sage ich: „Gleich – bitte!“, weil ich mich ja doch immer wieder über spontanes Interesse freue und gerne unseren Heimatstern herzeige, immer auch mit dem Hinweis, dass diese Beobachtung nicht mit dem Fernglas versucht werden darf, sondern nur mit einem geeigneten Filter.

Und seit Juli 2014 ist es mir mit vertretbarem Aufwand möglich, Farbskizzen anzufertigen. Dazu habe ich mir ein Edelstahlrohrstück scharf abdrehen lassen, um damit  $68\text{ mm}$  große Kreisscheiben aus orangem Tonpapier ausschneiden zu können, die ich auf schwarzes Tonpapier klebe. Fertig ist die Roh-Zeichnung!



Abbildung 3: Zeichnung der Sonne im PST 40/400, Vergrößerung  $27\times$ ,  $\text{H}\alpha$  und Weißlicht; 08.08.2014, 12:19 – 12:37 Uhr MESZ

Die halte ich auf einem Klemmblock wieder in  $30\text{ cm}$  Entfernung vor mein freies Auge und zeichne nach der Methode der Bildüberlagerung die Details, die ich vorher schon beobachtet habe. Unten im Bildfeld ist unten in der Zeichnung. Startend mit orangem, wasserlöslichem Buntstift werden Protuberanzen, in rot Filamente und in gelb Plages und Flares dargestellt. Mit dejustiertem Filter kommen auch noch die Sonnenflecken mit Penumbren hinzu, deren Anzahl dank  $40\text{ mm}$  Öffnung je nach Aktivität überschaubar gering ist (siehe Abb. 3).

Das Ergebnis kommt meinem Bild-Erleben im PST erstaunlich nahe und zeigt dank Belichtung in Auge und Kopf ein Miteinander von Protuberanzen, Filamenten und Plages. Vervollständigt mit diversen Daten ist dies eine nicht allzu aufwändige alternative Bilddokumentation. Klemmblock, Tonpapierrohlinge und ein paar Buntstifte passen zusätzlich in meine PST-Tasche. Fantastisch!

[1] Völker, P.: Die  $\text{H}\alpha$ -Relativzahl, interstellarum 57, April/Mai 2008

[2] Reinsch, K. et al.: Die Sonne beobachten, Verlag Sterne und Weltraum, 1999

[3] Banisch, J.: Die Sonne, Verlag OCULUM Astro-Praxis, 2009

Alexander Geiss, Lindenstr. 15, 85111 Ochsenfeld

## Lichtbrücke Typ n – Ein Fleck im Fleck

Henning Hanke

01. September 2014

Wenn verschiedene Menschen zusammenwirken, werden Dinge möglich, die sie alleine nicht erreicht hätten. Diese Fotos sind ein kleines Beispiel dafür – die Früchte einer spontanen Sonnenbeobachtung am Abend des 11.7.2014. Dietrich Wanke, ein Kollege aus der Amateurastronomischen Vereinigung Göttingen e.V. (AVG), besuchte mich, um gemeinsam „mal zu schauen,

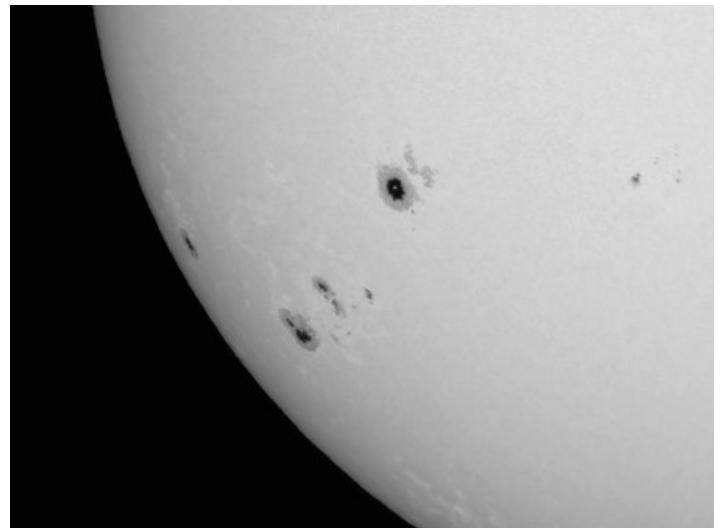
was denn auf der Sonne im Moment so los ist“, und machte mich auf ein interessantes Detail aufmerksam. Das Fernrohrbild bot uns einen Anblick, den keiner von uns zuvor gesehen hatte: einen großen hellen Fleck in dem Sonnenfleck der aktiven Region AR 2109, mitten in der Umbra.



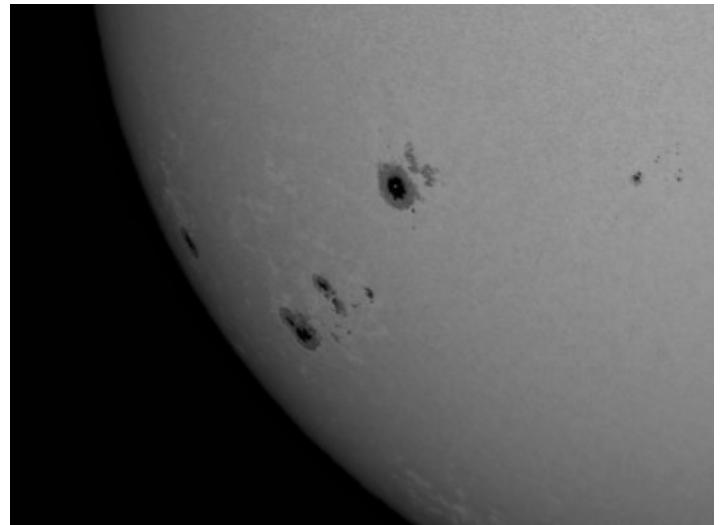
1. Bild: Weißlicht-Aufnahme JPG, 18:30 MESZ am 11.7.2014.



2. Bild: Das bearbeitete RAW von Bild 1: Bearbeitung durch Dekonvolution. Der um die Sonne herum sichtbare rötliche Farbsaum ist vermutlich entstanden durch chromatische Vergrößerungsdifferenz bei dieser Kombination von Okular und Teleskop. (Anmerkung der Redaktion: Der Farbsaum könnte auch als Artefakt der Bildbearbeitung entstanden sein, bei der auch der im Original noch gut erkennbare natürliche Helligkeitsverlauf des Sonnenbildes (Mitte-Rand-Variation) „verschwunden“ ist.)



3. Bild: Nur der Grünkanal des bearbeiteten RAW (Bild 2). Der Grünkanal ist durch den Sensor am besten abgetastet. Eigentlich sollte dieser Kanal den besten Kontrast zeigen.



4. Bild: Blaukanal von Bild 2. Dieser Kanal zeigt trotz der durch die Bayermaske des Sensors bedingten schlechteren Abtastung des Bildes den besten Kontrast, was sich auch auf chromatische Abbildungsfehler des Gesamtsystems zurückführen lassen dürfte.

Nun war es vorbei mit einer ruhigen Beobachtung, denn das Jagdfieber erfasste mich sofort, diese Erscheinung fotografisch einzufangen. Nach dem raschen Umbau des Teleskops für die Fotografie machte ich sechs Aufnahmen in Okularprojektion bei verschiedenen Brennweiten.

Die hier wiedergegebene Aufnahme erfolgte mit einem Astro-Physics 105 Traveler mit Baader Glassonnenfilter ND 3,5 in afokaler Projektion durch ein Zeiss Abbe Okular 16 mm, bestückt mit einem Baader UV/IR-Sperrfilter, sowie einem Graufilter ND 1,8. Belichtungszeit: 1/200 Sekunde bei ISO 800 mit einer Canon EOS 1100 D.

Anschließend machte ich von der ersten Aufnahme mit der geringsten Vergrößerung (Bild 1) einen Ausdruck und nahm ihn zum Vereinstreffen der AVG mit. Dort fand die Aufnahme großes Interesse. Ein Kollege war bereit, mir Aufnahmen in RAW zu bearbeiten (Bild 2). Diese Ausschnittvergrößerung wurde von einem weiteren Kollegen in den einzelnen Farbkanälen bearbeitet (Bilder 3 und 4). Hinzu kamen noch Erklärungen und Verbesserungsvorschläge zur Aufnahmetechnik. So wurde mir empfohlen, in Zukunft möglichst viel Glas aus dem Strahlengang zu nehmen (UV/IR-Sperrfilter und ggf. den Graufilter), um so die Verschlusszeiten zu verkürzen und den ISO-Wert zu verringern.

Zum Schluss noch eine Frage an die sonnenphysikalisch Bewanderten in der SONNE-Leserschaft: Nach dem Lichtbrücken-Klassifikationsschema von Hilbrecht (erklärt in Reinsch, Beck, Hilbrecht, Völker: „Die Sonne beobachten“, S. 137) handelt es sich wohl um ein „Prachtexemplar“ der seltenen Klasse n. Eine

Recherche im Internet zu den Hintergründen dieser Erscheinung ergab „umbral dot“ und „bright point“ als mögliche Begriffe zur Benennung der entsprechenden Strukturen auf der Sonne; beide scheinen aber i.d.R. deutlich kleinere Strukturen zu kennzeichnen, während Lichtbrücken überwiegend als langgestreckte bzw. strangförmige Gebilde beschrieben werden. Handelt es sich in allen diesen Fällen um prinzipiell gleichartige Konvektionserscheinungen in Sonnenflecken? Gibt es hier ein Kontinuum von Ausprägungen, wobei „umbral dots“, „bright points“ und Lichtbrücken durch definierte Größengrenzen voneinander unterschieden werden? Oder unterscheiden sich diese Gebilde auch physikalisch voneinander? Ein paar klärende Worte würden die Kette des Zusammenwirkens um ein weiteres Glied verlängern.

Henning Hanke, Amateurastronomische Vereinigung Göttingen e.V. Internet: [www.avgoe.de](http://www.avgoe.de)

## Es antwortet

Heinz Hilbrecht

21. September 2014

Der Unterschied zwischen Lichtbrücken, Umbral Dots und Bright Points ist eine Kernfrage. Umbral Dots und Bright Points bestehen aus einer einzelnen Granule, sie können scheinbar völlig regellos in großer Zahl in einer Umbra auftauchen. Lichtbrücken zeigen Struktur und Fläche mit einer Granulation. Diese Struktur ist auch im Bild vom 11. Juli 2014 gut zu erkennen. Die Lichtbrücke hat eine eckige Gestalt. Lichtbrücken scheinen aber mit Umbral Dots als ihre Vorläufer verbunden zu sein. Eine kurze Einführung in die Physik der Lichtbrücken gaben Falco et. al. auf der SOLARNET Spring School – Wroclaw, 25 March 2014. Andreas Lagg (2014) beschreibt den Kenntnisstand über die Granulation in Lichtbrücken.

Zum Vergleich mit den Fotos von Henning Hanke habe ich die Bilder von SDO benutzt. Die Lichtbrücke Typ n entstand in AR 2109 am 11. Juli 2014 zwischen 8.00 UT und 9.00 UT ziemlich schnell und fast so groß, wie sie die Bilder von Henning Hanke zeigen. Das Größen- und Helligkeitsmaximum erreichte die Lichtbrücke schon gegen 10.15 UT. Henning Hanke fotografierte die Lichtbrücke gegen 16.30 UT in ihrer maximalen Größe, die sie bis zum nächsten Tag beibehalten hat. Zu dieser Zeit zeigte sie eine interessante Form: Ein Rechteck mit ausgezogenen Ecken, die in die Richtung von Einbuchtungen der Umbra-Penumbra-Grenze wiesen. Am 12. Juli 2014 wurde die Lichtbrücke stetig kleiner und lichtschwächer. Sie verschwand im Zeitraum von 4.00 UT bis 7.00 UT.

Am 10. Juli, also am Tag vor den Fotos von Henning Hanke, befand sich in der Umbra von AR 2109 eine Lichtbrücke Typ m. Das sind Lichtbrücken, die von der Umbra/Penumbra-Grenze ausgehen und die Umbra vollständig durchqueren. Sie ähneln verlängerten Penumbra-Filamenten. Die n-Lichtbrücke entstand im zentralen Bereich des m-Vorgängers.

Das Magnetogramm von SDO zeigt die Lichtbrücke auf einer magnetischen Neutrallinie, die durch die Umbra lief, wo sich am Vortag die m-Lichtbrücke befand. Bei 160 nm im Bild von SDO

zeigt die Lichtbrücke mehr Struktur als im Weißlicht. Sie erscheint hier ähnlich hell wie helle Penumbra-Filamente mit zwei klar getrennten filamentähnlichen Strukturen. Die n-, ebenso wie die m-Lichtbrücke ist bei 160 nm auch länger zu sehen als im Weißlicht.

Was diese Beobachtungen physikalisch bedeuten, übersteigt meine Kenntnis der Physik. Morphologisch zeigt sich aber, dass die Lichtbrücke als Umbral Dot oder Bright Point entstand und verging, die Größe entsprach in den ersten und letzten Entwicklungsphasen ungefähr dem Durchmesser einer photosärischen Granule. Im Maximum zeigte sie Andeutung einer Granulation, allerdings nicht in der gewohnten Form, sondern scheinbar verzerrte und unscharfe Zellen.

Die SDO-Bilder zeigen, dass entscheidende Entwicklungen dieser Lichtbrücke in wenigen Stunden abliefen.

Zwei Videos auf Youtube zeigen ergänzend zu diesem Bericht die Entwicklung der n-Lichtbrücke mit Daten von SDO. Leider sind Bilder vom Verschwinden der Lichtbrücke am 12. Juli 2014 im Weißlicht auf Helioviewer nicht verfügbar.

1. Video: n Lichtbrücke 20140707 20140714 HMI Int
2. Video: n Lichtbrücke 20140707 20140714 AIA 1600

SDO-Daten: Videos erstellt mit <http://helioviewer.org>, Einzelbilder von <http://sdo.gsfc.nasa.gov/assets/img/browse> Courtesy of NASA/SDO and the AIA, EVE, and HMI science teams

Falco et al. (2014): High resolution observations of a light bridge in a decaying sunspot ([http://school.astro.uni.wroc.pl/presentations/students/Talk\\_Wroclaw\\_Mariachiara\\_Falco.pdf](http://school.astro.uni.wroc.pl/presentations/students/Talk_Wroclaw_Mariachiara_Falco.pdf))

Lagg, A. (2014): A granular light bridge in a sunspot observed with Hinode ([http://www2.mps.mpg.de/homes/lagg/talks/2013-jun\\_SGS\\_lagg.pdf](http://www2.mps.mpg.de/homes/lagg/talks/2013-jun_SGS_lagg.pdf))

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

# Die Lichtbrücken-Gruppe wird aktiviert

Heinz Hilbrecht

30. Oktober 2014

Lichtbrücken sind helle Gebiete in Sonnenflecken – doch, um ehrlich zu sein, ich weiß nicht mehr so genau was Lichtbrücken wirklich sind. Dahinter steht die Einsicht, die mir seit einigen Monaten an meinem neuen Teleskop, mit den Bildern von SDO und aus Fachveröffentlichungen entsteht. Ich bin nach 30 Jahren Pause wieder in der Sonnenbeobachtung aktiv geworden. Als ich in den 1970er Jahren beobachtet habe, schien die Sache sonnenklar. Jetzt können auch Amateure genauer hinschauen. Lichtbrücken sind hoch dynamische und vielschichtige Gebilde. Damit werden sie auch für Amateurastronomen zu einem spannenden Feld.

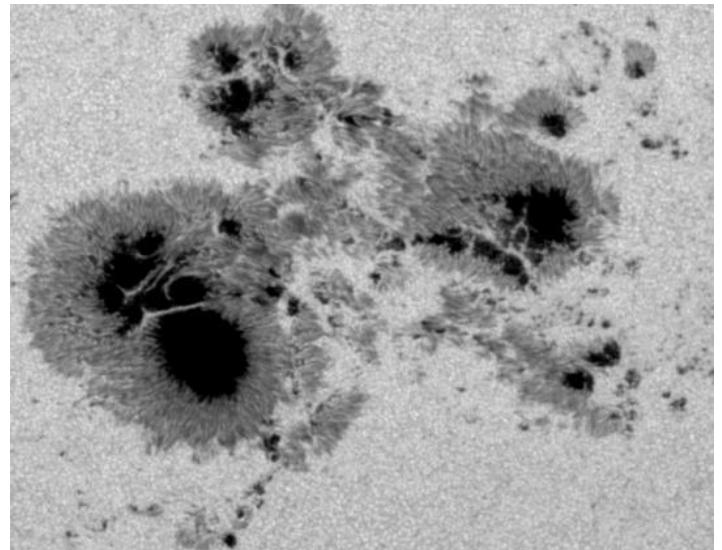
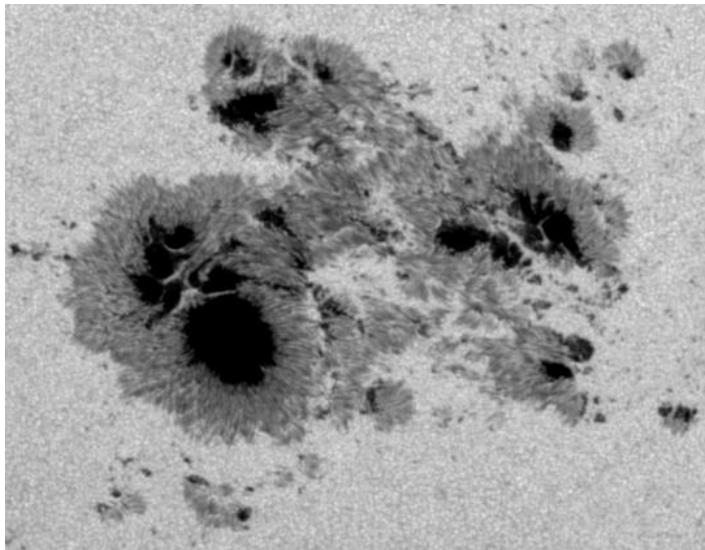
Es gibt drei verschiedene Formen von Lichtbrücken.

1. In den Sonnenfleck eindringende Photosphäre, normalerweise sind das Fackeln. Sie sind ähnlich hell. Sie stehen oft im dynamischen Verhältnis mit Penumbra. Wie sie sich entwickeln hängt davon ab, welche Struktur die „Oberhand“ behält. Veränderungen gibt es innerhalb von Stunden, manchmal auch in Tagen.
2. Penumbra-Filamente, die in die Umbra eindringen. Sie sind dunkel und wirken oft verschwommen. Auch dieser Vorgang ist dynamisch. Deutliche Entwicklungen können in Minuten ablaufen, normalerweise in Stunden. Nicht selten sind „Aktivitätsausbrüche“. Dabei bilden sich für kurze Zeit sehr helle begrenzte Gebiete, die für Minuten bis ungefähr zwei Tage auch im Weißlicht sichtbar sind. Die Beobachtung von Henning Hanke in AR 2109 (siehe Bericht in dieser Ausgabe) ist dafür ein spektakuläres Beispiel. Diese Aktivität ist nicht selten, nur wird sie meistens nicht so hell.

3. Sehr helle Lichtbrücken in Sonnenflecken, die normalerweise keinen Kontakt zur Photosphäre haben. Spektakuläre Beispiele zeigte die große Fleckengruppe AR 2192 im Oktober (siehe Bild). Diese Lichtbrücken stehen als Bogen im Fleck, was in Randnähe auch mit Amateurteleskopen sichtbar ist. Auch hier gibt es Aktivitätsausbrüche, helle Knoten, Blitze, wandernde helle Gebiete, die im Weißlicht beobachtbar sind.

Die Beobachtung von Lichtbrücken setzt einen Objektivfilter voraus. Ich selbst benutze an meinem 102/1000 Achromaten die Astrosolar-Folie von Baader (Preis: 16 bis 25 Euro, je nach Anbieter). Daneben habe ich die Live-Bilder von SDO via WLAN am Beobachtungsplatz. Von dort beziehe ich Information über Geometrien. Wirklich sehen kann ich die Lichtbrücken aber am Teleskop. Das Auge liefert einen wesentlich höheren Kontrastumfang als die Bilder der Raumsonde. Viele Lichtbrücken sind im SDO-Quicklook-Bild fast unsichtbar, erscheinen aber im Teleskop hell und klar mit ihren Details. Der Kontrastumfang am Teleskop und die Feinstruktur von SDO-Bildern ergänzen sich also.

Ein Beobachtungsprogramm für Lichtbrücken muss zwei grundsätzliche Faktoren berücksichtigen. 1. Tägliche Routineprogramme sind schwierig, weil die Beobachtung meist nur bei guten Luftbedingungen Sinn macht. Hier liegt die Motivation für Zusammenarbeit. 2. Die Stärke von Amateurastronomen liegt in der Verfolgung von Entwicklungen über Stunden, Tage und Wochen.



Lichtbrücken in AR 2192: Veränderungen in 24 Stunden. Links: 20141023 00.12 UT; Rechts: 20141024 00.05 UT. Diese sehr große Gruppe zeigte alle Grundtypen von Lichtbrücken, wie sie hier beschrieben werden. Die „sehr hellen Lichtbrücken“ sind im

großen Hauptfleck zu sehen, sie verbinden gegenüber liegende Umbra-Penumbra-Grenzen. Quelle: Courtesy of NASA/SDO and the AIA, EVE, and HMI science teams.

Dabei gibt es unbegrenzten Raum für Beobachtungen am Teleskop und „Schreibtischastronomie“ mit SDO-Bildern und den Daten der Beobachter. Ich stelle mir ein modulares Programm vor, bei dem jeder Beobachter seinen Aufwand selbst bestimmt oder sich in geeigneten Zeiten begrenzten Projekten widmen kann. Die Verfolgung einzelner Fleckengruppen von der Entstehung über ihre Sichtbarkeit wäre solch ein Projekt. Lichtbrücken werden in der Regel in großen entwickelten Fleckengruppen untersucht, aus praktischen Gründen, aber mit einem verzerrenden Effekt. Lichtbrücken sind keine ausschließlichen Phänomene des Zerfalls von Sonnenflecken oder ihrer Teilung. Sie entstehen auch bei der Verschmelzung von Sonnenflecken oder dem Wachstum junger Fleckengruppen.

Meine alte Lichtbrücken-Klassifikation muss ergänzt werden (siehe SONNE Nr. 4 (1977), SONNE Nr. 21 (1982), das Kapitel „Lichtbrücken“ im Handbuch für Sonnenbeobachter/Die Sonne beobachten). In Zukunft wird es einfache und leicht zu beobachtende Indizes geben, die eine Lichtbrücke ähnlich beschreiben, wie die McIntosh-Klassifikation für Fleckengruppen. Die Beobachtung wird dadurch nicht schwieriger oder aufwändiger, sondern einfacher. Viele Unsicherheiten bei der Klassifikationen fallen dadurch weg. Gleichzeitig steigt der Wert der Beobachtungen.

Die Lichtbrücken-Gruppe muss demokratische Strukturen haben. Deshalb ist schon jetzt jeder und jede willkommen, um sich an der Planung der Lichtbrücken-Aktivitäten zu beteiligen. Wir brauchen auch schnelle Wege für unsere Kommunikation, womit das Internet vermutlich unausweichlich wird. Vorsorglich habe ich eine geschlossene Gruppe auf Facebook eingerichtet,

über die wir uns austauschen können. Nützlich ist dort auch die Chat-Funktion. Die Erfahrungen mit der VdS-Seite auf Facebook sind gut, die wir im dreiköpfigen Team betreuen. Wer übrigens diese Seite noch nicht kennt, ist herzlich eingeladen: <https://www.facebook.com/sternfreunde>. Ob wir in der Lichtbrücken-Gruppe Facebook oder andere für unsere Kommunikation nutzen wollen, z.B. auch via Google, entscheiden wir in der Gruppe.

Ich schlage vor, dass alle aktiven Beobachter Zugang zu allen anderen Beobachtungen bekommen, wer das nicht möchte, sich davon aber ausklammern kann. Die Verteilung per E-Mail, Webseite oder eine Mailingliste ist einfach. Dafür erzeuge ich Protokolle als Excel- und OpenOffice-Datei. Die Anleitung zur Lichtbrücken-Beobachtung ist in Arbeit, auch mit der erweiterten Klassifikation mit Beispiel-Bildern. Anregungen und Diskussion sind herzlich eingeladen. Die Anleitung wird als pdf-Datei zum Download zur Verfügung stehen. Selbstverständlich wird auch in SONNE informiert. Es folgt also mehr in der nächsten Ausgabe von SONNE.

Für Kontaktaufnahme stehen diese Kanäle zur Verfügung, wobei ich um Vermeidung von Briefen auf Papier bitte:

Heinz Hilbrecht, Schweizerblick 12, D-79725 Laufenburg  
Telefon: (0049) 07763 – 17 86  
E-Mail: [scriptorium@fuhrmann-hilbrecht.de](mailto:scriptorium@fuhrmann-hilbrecht.de)  
Skype: Gerne nach Verabredung via E-Mail.

Die Adresse der provisorischen Facebook-Gruppe:  
[www.facebook.com/groups/Lichtbrücken - Light Bridges](https://www.facebook.com/groups/Lichtbrücken - Light Bridges)

## **Ein alter Hase hoppelt wieder – oder Entwicklungshilfe aus dem Ruhrpott**

**Michael Delfs**

06. November 2014



Am 27. August 2014 kam ATT-Mitbegründer und Astro-Urgestein Dieter Friedrich aus Essen nach langer Zeit endlich wieder mal zu Besuch nach Berlin und kündigte vorher sowohl sein Kommen als auch seinen Bierdurst an. Letzterer wurde wunschgemäß als erstes in unserer montäglichen Stammkneipe gestillt, Dieters Ansprechpartner war von Anfang an wie immer die SONNE-Kontaktadresse a.D. Peter Völker.

Während des geselligen Teils unserer Zusammenkunft wurde – natürlich – über Astronomie und alte Zeiten gesprochen. Dieters Wunsch nach SONNE-Heften der letzten Jahre konnte ich erfüllen, die SONNE-Kasse wurde aufgefüllt und das Altheftlager etwas geräumt. Als Überraschung brachte er für Peter ein PST mit, das er erst vor einem Jahr erworben hatte und sich jetzt aber ein größeres H $\alpha$ -Gerät mit mehr Auflösung zulegen wollte. Peter war nicht so recht überzeugt, sich ein PST überhaupt zulegen zu müssen, denn seine Sonnenbeobachterzeit lag schon sehr lange zurück. Mit Engelszungen und viel Basar-Erfahrung aus unzähligen ATTs jedoch konnte Dieter ihn langsam vom Gegenteil überzeugen. Für den übernächsten Tag, an dem son-

## Auswertungen

niges Wetter angekündigt wurde, wollten wir uns zum Testen des Geräts auf dem Gelände von Peters Firma im Stadtteil Lankwitz treffen. Ich sollte dabei meine Wertung abgeben, da ich seit mehr als 30 Jahren Erfahrung mit dem Sehen durch ein  $\text{H}\alpha$ -Teleskop habe.

Dieter hatte ein Stativ, eine Minimontierung mit Nachführung und ein schwarzes Tuch zum Abschatten beim Durchsehen dabei. Wir warteten und versuchten durch die Schleierwolken etwas zu sehen, was nur halbwegs gelang. Was wir sahen war vielversprechend und nach einem Umzug hinter das Gebäude der Sonne hinterher, zogen alle Schleierwolken weg und gaben einen wirklich tollen  $\text{H}\alpha$ -Bild frei. Wir konnten sogar vor der Sonne einen

kleinen Materieauswurf, eine sogenannte Surge, sehen. Peter war nun überzeugter und Dieter überreichte ihm das PST zum weiteren Testen. In den folgenden Tagen wurde Peter auf seiner Wohnungsloggia mit dem PST aktiv und kam ins Schwärmen, was man alles damit je nach Okular herausholen kann. Er begann sogar wieder regelmäßig zu beobachten und schildert uns nun öfters, was alles zu sehen war. Inzwischen ist auch dank Wolfgang Lille sein Wunsch wahrgeworden, sein Binokular an das PST anzuschließen. Das Bild ist noch eindrucksvoller als vorher.

Michael Delfs, Waldsassener Straße 23, 12279 Berlin

# Relativzahlnetz SONNE: Auswertungen 2012/ 2013

Andreas Bulling

### Liste der Beobachter 4. Quartal 2012

Name	Instrument	Beob.tage ges. N/S Re'	k-Faktoren	s	r
		Re	g	Re'	
Coeckelberghs,H.	Refr. 60/ 415	9	0 0 0.942 0.809	- 22	0.80
Daub,K.-P.	Refr. 152/1200	22	0 0 0.628 0.661	- 9	0.95
De Laet,R.	Refr. 0/ 0	17	0 0 0.741 0.771	- 13	0.93
De Wit, B.	Refr. 0/ 0	35	0 0 0.925 0.866	- 12	0.94
Dezeure,R.	Refr. 0/ 0	46	0 0 0.826 0.849	- 14	0.85
Feys	Refr. 60/ 900	6	0 0 0.724 0.813	- 17	0.76
Gieseke,R.	Fegl. 80/ 0	34	0 0 0.948 0.868	- 14	0.92
Neven,E.	Refr. 0/ 0	15	0 0 0.826 0.817	- 12	0.88
Ruebsam,T.	Refr. 120/1000	14	0 14 0.545 0.868	0.482	23 0.50
Schott,G.-L.	Refr. 80/ 910	52	0 0 0.1020 0.835	- 23	0.81
Smit,F.	Refr. 80/1200	27	27 27 1.272 1.055	2.860	17 0.90
Steen,M.	Refr. 80/ 400	23	0 0 0.690 0.694	- 12	0.84
Van Hessche,D.	Refr. 250/ 0	25	0 0 0.713 0.736	- 10	0.95
Verbanck,G.	Refr. 75/1200	15	0 0 0.714 0.734	- 11	0.93
Wallian,D.	Fegl. 70/ 0	23	0 0 1.308 1.061	- 17	0.72

Bezugsbeobachter:

Araujo,G.	Refr. 80/ 910	83	0 0 0.614 0.644	- 14	0.88
Bachmann,U.	Refr. 203/2000	11	0 11 0.676 0.759	0.880	18 0.96
Barnes,H.	Refr. 76/ 910	23	0 23 1.013 0.941	1.906	13 0.90
Beltran,G.V.	Refr. 200/1600	51	0 0 0.859 0.825	- 10	0.94
Bourgeois,J.	Refr. 135/ 800	18	0 0 0.708 0.820	- 11	0.96
Bretschneider,H.	Refr. 63/ 840	33	33 33 0.532 0.588	0.994	17 0.86
Brettel,G.	Refr. 90/1000	34	0 0 0.804 0.798	- 11	0.90
Bruegger,S.	Refr. 80/ 400	16	0 16 0.756 0.817	1.143	7 0.98
Carels,J.	Refr. 150/1200	37	0 0 0.653 0.665	- 11	0.90
Chudy,M.	Refr. 60/ 700	18	0 0 0.913 0.854	- 23	0.74
Claes,J.	Refr. 102/ 0	16	0 0 0.784 0.798	- 14	0.84
Claeys,L.	Refr. 158/ 0	36	0 0 0.828 0.828	- 13	0.91
De Backer,H.	Refr. 100/1035	65	0 0 0.756 0.771	- 11	0.93
De Ceuninck,E.	Refr. 100/ 0	33	0 0 0.674 0.685	- 12	0.87
Dubois,F.	Refr. 125/2500	57	0 57 0.659 0.676	1.335	12 0.92
Fritsche,S.	Refr. 63/ 840	42	0 0 0.733 0.750	- 11	0.93
Gubbels,G.	Refr. 114/ 0	27	0 0 0.608 0.665	- 10	0.92
Hedwig,R.	Refr. 80/1200	38	0 0 1.005 0.983	- 15	0.91
Hoerenz,M.	Refr. 60/ 700	19	0 19 0.779 0.754	1.531	10 0.94
Holl,M.	Refr. 80/ 400	25	0 25 0.764 0.792	1.350	19 0.83
Hurbanovo Obs.	Refr. 150/2250	50	50 50 0.676 0.708	1.101	13 0.91
Junker,E.	Refr. 50/ 600	19	0 19 0.862 0.738	1.713	16 0.95
KSB	Refr. 0/ 0	44	0 0 0.752 0.755	- 14	0.85
Kaczmarek,A.	Refr. 80/ 400	17	0 0 0.648 0.836	- 13	0.95
Kysucka Obs.	Refr. 200/3000	23	0 0 0.730 0.782	- 9	0.94
Lau,D.	Refr. 60/ 700	11	0 11 0.811 0.802	1.280	21 0.67

### Liste der Beobachter 4. Quartal 2012 (Fortsetzung)

Name	Instrument	Beob.tage ges. N/S Re'	k-Faktoren	s	r
		Re	g	Re'	
Meeus,L.	Refr. 102/ 660	23	0 0 0.659 0.673	- 10	0.93
Michalovce Obs.	Refr. 150/2250	15	15 15 0.846 0.824	1.664	19 0.93
Mochizuki,E.	Refr. 90/1000	69	69 0 0.579 0.644	- 10	0.93
Moeller,M.	Refr. 79/1000	51	51 51 0.675 0.671	1.096	10 0.93
Morales,G.	Refl. 90/2000	78	0 0 0.710 0.752	- 12	0.91
Noy,J.R.	Refr. 80/1200	47	47 47 0.735 0.782	0.935	10 0.94
Rim. Sobota Obs.	Refr. 150/2250	28	28 28 0.642 0.700	1.116	11 0.93
Robeck,G.	Refl. 203/2000	43	43 43 0.873 0.843	1.610	12 0.94
Schroeder,G.	Refr. 75/1200	39	39 0 0.988 0.964	- 13	0.91
Seiffert,H.-P.	Refr. 100/ 500	19	0 0 0.885 0.875	- 14	0.92
Son,A.T.	Refl. 150/4300	20	0 0 0.768 0.821	- 10	0.94
Steen,O.	Refr. 102/1500	67	0 0 0.681 0.678	- 10	0.92
Stemmler,G.	Refr. 63/ 670	37	0 0 0.929 0.889	- 11	0.95
Stolzen,P.	Refr. 40/ 500	36	0 0 1.090 0.909	- 15	0.91
Suzuki,M.	Refr. 100/ 0	72	72 0 0.529 0.608	- 13	0.85
Taillieu,B.	Refr. 150/ 0	23	0 0 0.724 0.706	- 11	0.92
Thooris,B.	Refl. 114/ 0	48	0 0 0.941 0.851	- 16	0.88
Tiendesprong Obs.	Refr. 75/1200	20	0 0 0.722 0.728	- 10	0.95
Van Loo,F.	Refr. 200/3500	12	0 0 0.780 0.766	- 11	0.88
Verboven,R.	Refl. 150/ 0	5	0 0 0.815 0.839	- 19	0.84
Viertel,A.	Refr. 50/ 540	37	0 0 0.989 0.892	- 11	0.94

\*\* Anzahl Beobachtungen: 1998 (N/S: 474 ; Re': 489 ) \*\*

\*\* Anzahl Beob.-Instr.-Kombin.: 62 (N/S: 11 ; Re': 17 ) \*\*

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, 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.

## Auswertungen

Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht Januar 2013

Tag	Gruppenzahlen			Relativzahlen			Andere Indices			Anzahl Beob.		
	Nord	Süd	ges.	Nord	Süd	ges.	SIDC	AAVSO	Re'	N/S	ges.	Re'
1.	3.4	1.6	5.1	57	16	74	65	65	581	4	19	3
2.	3.3	1.5	4.7	51	16	67	62	59	750	6	28	3
3.	4.1	1.9	5.9	59	25	84	85	81	711	5	11	3
4.	5.8	2.3	8.1	79	29	109	98	108	1031	6	11	4
5.	6.0	3.4	9.4	79	43	123	106	114	965	4	8	2
6.	6.3	2.3	8.6	82	30	112	105	110	1261	4	8	1
7.	5.8	2.2	8.0	78	30	108	95	107	1170	6	9	3
8.	4.6	2.9	7.5	71	39	110	101	101	1384	6	12	5
9.	3.7	3.3	7.1	63	44	107	102	100	1225	2	4	1
10.	3.3	3.0	6.3	60	41	101	97	105	1766	5	22	3
11.	3.7	3.2	6.9	72	39	112	107	110	2061	6	19	4
12.	3.1	2.8	5.9	73	32	105	105	96	2210	9	37	8
13.	2.4	2.5	4.9	56	32	88	84	83	2401	5	32	6
14.	2.5	2.7	5.2	51	35	86	78	80	1725	4	19	3
15.	2.0	2.2	4.2	46	25	71	72	72	1577	4	16	3
16.	2.0	1.6	3.6	44	19	63	59	52	1482	7	23	4
17.	1.5	0.8	2.3	34	10	44	41	40	1200	6	15	4
18.	0.9	0.9	1.9	23	10	33	28	34	764	2	11	2
19.	1.6	0.7	2.4	27	8	35	31	35	470	6	16	5
20.	1.5	0.7	2.2	24	9	33	31	31	191	4	10	2
21.	1.1	0.8	1.9	21	9	30	24	26	351	5	9	3
22.	1.8	0.6	2.4	32	7	40	36	35	605	3	19	1
23.	2.2	0.9	3.1	34	10	44	39	44	557	5	19	1
24.	2.1	0.7	2.9	31	8	39	36	36	293	5	15	2
25.	2.6	0.1	2.7	35	1	37	32	34	284	6	19	5
26.	2.3	0.9	3.2	31	11	42	43	41	253	7	15	5
27.	2.4	0.5	2.9	32	8	40	47	40	262	2	14	3
28.	2.2	0.8	3.0	25	12	37	40	40	179	5	24	4
29.	1.8	1.3	3.1	19	16	36	34	32	189	4	8	2
30.	1.9	1.2	3.2	23	14	37	35	34	180	5	23	4
31.	1.5	1.3	2.8	18	16	34	32	32	236	8	21	6
Mittel	2.9	1.7	4.6	46.1	20.8	67.1	62.9	63.8	913	5	17	3
Tag	31	31	31	31	31	31	31	31	31			

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

K-Faktor:	1.067	1.053	0.986
Kontaktionskoeffizient:	0.00	0.00	0.00

Korrelationskoefizient: 0.99 0.99 0.99  
 Streuung: 12.05 8.60 6.07

Streuung: 12.05 9.09 0.07  
 Vergleichstage: 31 31 31

Vergleichstage: 31 31 31

Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht Maerz 2013

Tag	Gruppenzahlen			Relativzahlen			Andere Indices				Anzahl Beob.		
	Nord	Süd	ges.	Nord	Süd	ges.	SIDC	AAVSO	Re'	N/S	ges.	Re'	
1.	1.3	2.6	3.9	15	42	56	57	49	428	2	14	5	
2.	1.4	2.9	4.3	17	44	61	71	57	451	5	20	6	
3.	0.9	3.5	4.4	10	52	62	68	54	418	6	31	10	
4.	0.3	4.2	4.5	3	59	63	65	57	465	9	50	9	
5.	0.6	3.2	3.8	7	50	56	61	49	383	9	51	11	
6.	0.6	3.1	3.7	6	48	54	57	48	378	10	45	9	
7.	1.1	2.1	3.1	13	31	44	49	43	295	6	12	4	
8.	1.8	1.5	3.3	23	26	48	54	42	303	8	23	4	
9.	3.1	1.0	4.1	40	18	58	60	51	403	4	11	3	
10.	4.0	0.8	4.8	48	17	66	74	58	402	7	15	5	
11.	4.4	0.7	5.1	51	24	75	75	70	718	6	9	9	
12.	4.6	0.7	5.3	60	18	78	85	77	777	9	29	9	
13.	4.4	0.8	5.2	65	13	77	81	79	721	7	29	5	
14.	4.7	1.2	5.9	72	16	87	91	83	825	8	34	7	
15.	4.9	0.9	5.8	69	13	82	82	75	716	9	27	8	
16.	4.4	0.7	5.1	62	14	76	81	75	832	8	27	6	
17.	3.6	2.1	5.6	49	32	80	88	76	858	7	33	7	
18.	2.8	2.3	5.1	40	36	76	79	71	800	6	29	2	
19.	2.2	1.4	3.6	30	19	48	49	45	313	5	25	4	
20.	2.0	0.4	2.5	29	5	34	38	31	300	7	15	5	
21.	2.6	0.1	2.7	35	1	36	36	34	337	6	25	4	
22.	2.0	0.5	2.5	26	8	34	36	35	218	7	38	12	
23.	1.6	0.8	2.4	23	13	36	36	30	246	8	26	8	
24.	1.5	0.7	2.2	22	10	31	30	26	239	9	29	7	
25.	1.5	0.7	2.2	19	11	30	31	24	221	7	29	7	
26.	0.8	0.7	1.6	11	11	21	22	19	164	6	36	8	
27.	0.9	0.9	1.8	11	11	22	28	20	125	2	36	6	
28.	1.2	1.5	2.7	14	19	33	35	34	195	3	27	5	
29.	1.5	2.1	3.6	19	30	49	53	46	265	5	21	6	
30.	1.5	2.2	3.7	21	31	52	54	51	388	8	31	6	
31.	2.1	2.3	4.4	27	35	62	70	60	640	6	31	8	
Mittel	2.3	1.6	3.8	30.2	24.4	54.4	57.9	50.6	446	7	28	6	
Tag	31	31	31	31	31	31	31	31	31				

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

K-Faktor:	0.939	1.075	1.145
K-aktivierte Effizienz:	0.99	0.99	0.99

Korrelationskoefizient: 0.99 0.99 0.98  
 Streuung: 10.04 11.65 21.54

Streuung: 10.04 11.05 21.54  
 Vergleichstage: 31 31 31

Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht Februar 2013

Tag	Gruppenzahlen			Relativzahlen			Andere Indices				Anzahl Beob.		
	Nord	Süd	ges.	Nord	Süd	ges.	SIDC	AAVSO	Re'	N/S	ges.	Re'	
1.	2.1	1.3	3.5	27	16	43	40	39	244	7	12	5	
2.	2.1	1.3	3.4	29	15	44	45	45	321	6	34	7	
3.	2.6	1.0	3.6	36	12	47	50	47	368	6	17	4	
4.	1.8	0.1	2.0	26	1	27	24	28	221	5	20	4	
5.	2.2	0.0	2.2	29	0	29	26	27	235	6	29	5	
6.	2.3	0.0	2.3	31	0	31	27	30	257	6	28	5	
7.	3.0	0.0	3.0	41	0	41	39	39	185	8	25	5	
8.	2.7	0.0	2.7	38	0	38	37	37	373	6	24	5	
9.	2.4	0.1	2.5	37	1	38	38	33	379	7	30	6	
10.	2.2	0.0	2.2	32	0	32	30	31	339	8	48	12	
11.	2.3	0.8	3.1	32	10	41	35	36	360	6	24	7	
12.	2.5	0.7	3.1	31	8	39	40	34	228	4	16	3	
13.	1.8	0.3	2.1	22	3	26	24	25	151	7	26	4	
14.	1.8	0.1	1.9	23	1	24	22	19	119	7	18	5	
15.	1.8	0.6	2.5	22	8	30	26	22	181	3	21	4	
16.	1.5	0.9	2.4	19	12	30	25	26	163	3	10	3	
17.	1.4	2.5	3.9	25	31	56	45	53	262	2	20	1	
18.	1.7	3.0	4.7	29	41	70	68	62	452	3	31	3	
19.	2.4	2.2	4.6	39	34	73	71	72	843	3	17	4	
20.	2.0	2.2	4.3	33	35	68	67	63	835	9	38	7	
21.	2.2	1.5	3.7	29	24	53	49	50	436	5	25	5	
22.	1.9	1.3	3.2	23	18	42	42	44	312	4	20	4	
23.	1.0	1.0	2.1	11	14	25	31	22	183	3	22	4	
24.	0.9	0.9	1.8	10	11	21	19	23	171	3	8	2	
25.	0.8	1.6	2.5	9	23	32	32	32	377	4	11	2	
26.	0.7	1.5	2.2	9	26	35	33	35	468	6	14	4	
27.	0.8	1.8	2.6	10	30	40	36	39	522	5	12	4	
28.	1.0	1.9	2.9	13	34	48	44	45	889	5	12	3	
Mittel	1.9	1.0	2.9	25.5	14.6	40.1	38.0	37.8	353	5	22	5	
Tag	28	28	28	28	28	28	28	28	28				

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

K-Faktor:	1.054	1.061	1.007
Korrelationskoeffizient:	0.98	0.98	0.96

Korrelationskoefizient: 0.98 0.98 0.96  
 Streuung: 8.53 9.00 6.30

Streuung: 8.55 9.00 0.50  
 Vergleichstage: 28 28 28

Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht April 2013

Tag	Gruppenzahlen			Relativzahlen			Andere Indices			Anzahl Beob.		
	Nord	Süd	ges.	Nord	Süd	ges.	SIDC	AAVSO	Re'	N/S	ges.	Re'
1.	2.3	2.1	4.4	28	30	58	53	56	464	9	50	10
2.	3.0	2.3	5.3	41	31	72	66	69	741	8	47	9
3.	3.0	2.3	5.3	38	33	71	68	67	851	5	28	6
4.	3.1	1.5	4.6	41	26	67	63	65	835	6	34	6
5.	2.5	2.3	4.8	41	32	73	77	67	-	3	8	0
6.	3.9	1.6	5.5	58	20	78	76	76	686	6	30	9
7.	3.8	1.7	5.5	62	21	84	85	81	736	9	48	12
8.	3.7	1.7	5.4	66	21	87	82	81	990	10	36	11
9.	3.3	2.5	5.8	68	29	97	92	89	1282	9	26	8
10.	2.8	2.5	5.3	61	33	94	94	82	1569	8	18	4
11.	2.4	2.2	4.6	54	33	87	85	85	1286	7	24	7
12.	2.4	1.9	4.3	51	32	83	84	79	1293	9	35	9
13.	2.4	2.0	4.4	49	33	82	79	77	1276	8	39	7
14.	2.2	2.6	4.8	36	44	80	74	72	912	8	42	10
15.	1.4	2.8	4.3	19	49	67	63	61	643	12	44	10
16.	0.8	3.4	4.2	9	61	71	63	65	934	11	30	6
17.	0.7	3.2	3.9	10	56	65	64	63	904	8	39	8
18.	0.6	3.1	3.7	7	52	59	57	52	660	11	44	10
19.	0.8	3.7	4.5	10	52	61	59	56	365	7	33	8
20.	2.0	1.7	3.8	40	21	61	61	59	831	7	42	9
21.	2.2	1.2	3.4	53	13	66	63	61	1484	8	39	8
22.	1.5	1.5	3.0	44	17	62	60	54	1308	11	52	10
23.	2.4	1.0	3.4	47	11	58	55	54	1288	9	35	7
24.	2.9	1.2	4.2	53	16	69	66	67	1268	11	55	12
25.	3.8	1.4	5.2	58	20	78	75	74	986	11	56	11
26.	3.5	1.6	5.0	53	21	74	71	72	975	9	23	6
27.	2.7	2.0	4.7	42	33	75	72	75	957	7	27	4
28.	1.8	2.3	4.1	36	37	72	69	72	1086	9	39	9
29.	1.6	3.2	4.9	42	57	99	95	94	2034	9	36	7
30.	1.3	3.5	4.8	37	63	100	101	92	2111	8	36	10
Mittel	2.4	2.2	4.6	41.8	33.2	75.0	72.4	70.6	1061	8	37	8
Tag	30	30	30	30	30	30	30	30	29			

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

K-Faktor:	1.036	1.063	1.026
Korrelationskoeffizient:	0.98	0.98	0.96

Korrelationskoefizient: 0.98 0.98 0.96  
 Streuung: 6.91 11.18 6.21

Streuung: 0.91 11.18 0.21  
 Vergleichstage: 30 30 30

## Auswertungen

### Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht Mai 2013

Tag	Gruppenzahlen Nord Süd ges.	Relativzahlen Nord Süd ges.	Andere Indices SIDC AAVSO Re'	Anzahl Beob. N/S ges. Re'
1.	1.1	3.4	4.5	37 56 93
2.	1.1	2.3	3.5	32 40 72
3.	1.1	2.5	3.6	27 41 68
4.	2.2	2.4	4.7	37 46 83
5.	2.4	2.3	4.6	35 40 76
6.	2.1	2.7	4.8	31 45 76
7.	1.6	3.6	5.2	22 58 80
8.	2.3	3.6	5.9	35 52 86
9.	3.1	2.6	5.7	44 36 81
10.	4.4	2.1	6.6	62 30 92
11.	3.5	3.2	6.7	50 41 92
12.	3.8	2.3	6.1	63 36 99
13.	2.9	3.1	6.0	63 45 108
14.	3.9	2.1	6.1	74 33 107
15.	3.6	2.8	6.4	71 42 113
16.	4.0	3.8	7.8	76 62 137
17.	4.1	3.5	7.7	75 54 128
18.	3.0	2.8	5.8	51 39 90
19.	3.4	2.3	5.7	53 36 89
20.	3.0	2.7	5.7	47 36 82
21.	3.3	2.4	5.7	48 33 81
22.	3.2	2.3	5.5	49 36 85
23.	2.0	2.1	4.1	34 40 74
24.	1.9	2.0	3.9	32 40 72
25.	1.9	2.3	4.2	33 44 77
26.	1.4	2.3	3.7	25 38 63
27.	1.5	2.5	4.0	26 38 64
28.	1.1	3.0	4.1	17 40 57
29.	0.8	2.9	3.7	11 38 49
30.	1.0	2.4	3.4	13 29 42
31.	0.7	2.2	2.9	8 26 35
Mittel	2.4	2.7	5.1	41.3 41.0 82.3
Tag	31	31	31	31 31 31

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

K-Faktor: 1.045 1.064 1.018  
Korrelationskoeffizient: 0.99 0.99 0.98  
Streuung: 9.06 11.89 5.60  
Vergleichstage: 31 31 31

### Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht Juli 2013

Tag	Gruppenzahlen Nord Süd ges.	Relativzahlen Nord Süd ges.	Andere Indices SIDC AAVSO Re'	Anzahl Beob. N/S ges. Re'
1.	1.5	2.3	3.8	28 27 55
2.	1.3	4.0	5.3	20 56 76
3.	0.7	3.8	4.4	11 59 70
4.	0.8	2.9	3.7	9 72 81
5.	0.0	3.0	3.0	0 78 78
6.	0.5	2.7	3.2	7 79 86
7.	0.0	3.9	3.9	0 96 96
8.	0.0	3.2	3.2	0 82 82
9.	0.0	2.9	2.9	0 73 73
10.	0.0	2.2	2.2	0 58 58
11.	0.2	2.7	2.9	2 50 52
12.	0.5	3.0	3.4	5 44 49
13.	0.3	1.7	2.0	3 26 29
14.	1.4	1.8	3.1	16 26 42
15.	1.8	1.4	3.2	29 23 52
16.	1.6	1.3	2.9	26 22 48
17.	0.6	2.4	3.0	14 36 51
18.	0.8	3.9	4.7	19 52 71
19.	0.8	3.0	3.8	23 35 57
20.	0.7	1.6	2.3	23 18 42
21.	0.8	1.1	1.9	22 18 40
22.	0.8	1.6	2.3	17 22 39
23.	1.9	1.6	3.6	27 27 54
24.	1.6	1.9	3.5	19 32 51
25.	1.7	2.4	4.2	20 37 58
26.	1.5	2.1	3.6	18 33 51
27.	1.2	2.2	3.4	13 37 50
28.	1.0	2.4	3.5	12 40 52
29.	2.2	2.5	4.8	29 42 71
30.	2.3	1.9	4.1	32 31 62
31.	3.5	1.9	5.4	44 28 72
Mittel	1.0	2.4	3.5	15.7 43.8 59.6
Tag	31	31	31	31 31 31

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

K-Faktor: 1.045 1.064 1.018  
Korrelationskoeffizient: 0.99 0.99 0.98  
Streuung: 9.06 11.89 5.60  
Vergleichstage: 31 31 31

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

K-Faktor: 1.046 1.046 1.000  
Korrelationskoeffizient: 0.99 0.98 0.98  
Streuung: 7.93 8.14 4.68  
Vergleichstage: 31 31 31

### Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht Juni 2013

Tag	Gruppenzahlen Nord Süd ges.	Relativzahlen Nord Süd ges.	Andere Indices SIDC AAVSO Re'	Anzahl Beob. N/S ges. Re'
1.	0.7	2.4	3.1	11 32 42
2.	1.4	2.0	3.5	19 32 51
3.	1.1	1.7	2.8	17 27 44
4.	0.9	1.6	2.5	12 26 38
5.	2.4	1.4	3.7	33 24 58
6.	2.3	0.8	3.1	38 18 55
7.	1.2	0.7	1.9	24 10 34
8.	0.7	0.3	1.0	17 4 21
9.	0.8	0.5	1.3	19 6 25
10.	0.9	0.1	1.0	17 1 18
11.	0.8	0.2	1.0	11 3 14
12.	0.8	0.7	1.5	9 12 21
13.	0.2	1.9	2.1	2 32 34
14.	0.2	2.9	3.1	2 44 46
15.	0.7	4.3	4.9	7 59 67
16.	0.8	4.3	5.0	10 63 73
17.	0.8	4.0	4.8	15 65 80
18.	1.1	3.4	4.4	26 57 83
19.	1.6	3.2	4.8	33 55 88
20.	1.7	4.0	5.7	33 61 94
21.	1.6	4.5	6.1	30 68 99
22.	1.6	4.4	6.0	30 65 95
23.	1.4	4.5	5.8	22 63 85
24.	0.8	4.5	5.3	12 63 75
25.	1.0	2.9	4.0	13 39 52
26.	1.0	2.1	3.1	12 28 41
27.	0.6	2.5	3.1	7 37 44
28.	1.2	2.2	3.4	15 32 47
29.	1.0	2.1	3.1	18 31 49
30.	1.6	1.9	3.4	25 26 51
Mittel	1.1	2.4	3.5	18.0 36.1 54.1
Tag	30	30	30	30 30 30

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

K-Faktor: 1.030 1.061 1.030  
Korrelationskoeffizient: 1.00 1.00 0.99  
Streuung: 5.64 9.49 5.72  
Vergleichstage: 30 30 30

### Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht August 2013

Tag	Gruppenzahlen Nord Süd ges.	Relativzahlen Nord Süd ges.	Andere Indices SIDC AAVSO Re'	Anzahl Beob. N/S ges. Re'
1.	3.7	1.6	5.3	46 22 68
2.	3.1	2.4	5.5	41 38 79
3.	3.0	2.2	5.1	41 32 73
4.	2.2	1.9	4.1	30 25 56
5.	1.6	2.6	4.3	24 32 56
6.	1.8	2.0	3.7	23 26 49
7.	1.8	2.7	4.5	24 35 58
8.	2.1	2.8	4.9	25 39 64
9.	0.9	2.6	3.5	10 35 45
10.	0.7	3.4	4.1	8 42 50
11.	0.6	3.2	3.8	7 47 54
12.	0.4	3.6	4.0	4 59 63
13.	0.4	3.6	4.1	5 69 74
14.	0.6	4.0	4.5	7 74 81
15.	0.6	4.8	5.4	8 81 89
16.	0.1	4.1	4.2	1 67 68
17.	0.3	4.7	5.1	4 67 71
18.	1.2	4.3	5.5	14 62 75
19.	2.0	4.2	6.2	30 61 92
20.	2.0	4.1	6.0	30 63 93
21.	3.2	3.9	7.1	44 59 103
22.	3.6	3.1	6.7	49 50 98
23.	3.4	3.3	6.7	47 46 93
24.	1.5	2.8	4.3	20 33 54
25.	1.3	1.8	3.1	16 20 36
26.	1.1	1.5	2.6	13 18 31
27.	1.6	1.2	2.8	21 18 38
28.	1.7	0.8	2.5	23 14 37
29.	1.4	0.9	2.3	23 15 38
30.	1.6	1.1	2.7	29 20 49
31.	1.7	1.3	3.1	31 23 54
Mittel	1.7	2.8	4.4	22.5 41.7 64.2
Tag	31	31	31	31 31 31

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

K-Faktor: 1.030 1.061 1.030  
Korrelationskoeffizient: 1.00 1.00 0.99  
Streuung: 5.64 9.49 5.72  
Vergleichstage: 31 31 31

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

K-Faktor: 0.972 1.069 1.100  
Korrelationskoeffizient: 1.00 0.99 0.98  
Streuung: 5.20 11.72 16.57  
Vergleichstage: 31 31 31

## Auswertungen

### Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht September 2013

Tag	Gruppenzahlen Nord Süd ges.	Relativzahlen Nord Süd ges.	Andere Indices SIDC AAVSO Re'	Anzahl Beob. N/S ges. Re'
1.	1.8 1.1 2.9	35 15 50	50 50 601	9 32 9
2.	1.6 1.7 3.3	33 25 58	61 59 574	6 33 6
3.	1.6 1.5 3.1	28 24 52	49 50 682	7 40 5
4.	1.6 1.7 3.4	26 31 57	53 54 603	10 42 9
5.	1.0 1.9 2.8	16 27 43	44 41 450	13 51 13
6.	1.2 1.5 2.6	15 19 33	33 32 279	11 48 11
7.	0.7 1.7 2.4	8 20 28	25 23 176	5 27 7
8.	0.6 0.8 1.4	7 10 17	17 12 146	5 29 6
9.	0.0 0.9 0.9	0 11 11	9 9 10	4 30 4
10.	0.0 1.1 1.1	0 14 14	10 16 15	6 29 7
11.	0.2 2.4 2.6	2 32 34	41 31 150	4 24 2
12.	0.7 2.1 2.8	9 26 34	35 30 82	6 25 6
13.	0.1 2.0 2.1	1 24 24	25 20 87	10 22 9
14.	0.0 1.1 1.1	0 13 13	17 11 66	4 17 5
15.	0.0 0.8 0.8	0 9 9	9 9 69	6 38 8
16.	0.0 1.4 1.4	0 17 17	17 16 81	6 39 7
17.	0.9 1.3 2.1	10 15 25	35 30 132	7 35 8
18.	1.0 2.4 3.4	15 28 42	43 39 264	8 29 6
19.	0.9 2.8 3.7	15 33 48	43 44 301	10 34 7
20.	2.4 2.4 4.8	34 29 63	61 51 289	7 24 7
21.	2.2 1.5 3.8	34 18 52	52 50 323	6 27 10
22.	1.9 1.8 3.7	34 21 54	54 52 379	5 24 3
23.	1.3 2.6 3.9	21 29 50	49 44 301	4 30 5
24.	1.8 1.4 3.3	29 16 45	44 44 299	7 38 6
25.	1.7 1.2 2.9	31 15 46	48 40 462	5 24 5
26.	2.0 0.7 2.7	31 7 38	37 38 339	3 33 6
27.	1.7 1.3 3.0	26 15 41	43 38 342	9 47 9
28.	1.9 1.1 3.0	27 13 40	38 37 259	8 40 9
29.	2.0 0.7 2.7	25 8 33	29 33 192	7 43 9
30.	1.5 1.1 2.6	19 16 36	36 34 219	12 49 11
Mittel	1.1 1.5 2.7	17.7 19.3 36.9	36.9 34.6 272	7 33 7
Tag	30 30 30	30 30 30	30 30 30	

Vergleich der Relativzahlen: SONNE-SIDC SONNE-AAVSO SIDC-AAVSO  
K-Faktor: 1.000 1.068 1.068  
Korrelationskoeffizient: 0.98 0.98 0.97  
Streuung: 5.87 9.57 10.74  
Vergleichstage: 30 30 30

### Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht Oktober 2013

Tag	Gruppenzahlen Nord Süd ges.	Relativzahlen Nord Süd ges.	Andere Indices SIDC AAVSO Re'	Anzahl Beob. N/S ges. Re'
1.	1.2 1.1 2.3	14 22 36	36 32 413	11 44 10
2.	1.7 1.7 3.3	20 28 48	45 42 471	9 44 11
3.	1.7 1.7 3.3	22 28 50	51 56 522	10 42 12
4.	1.6 2.3 3.9	22 35 57	59 52 582	8 30 8
5.	0.8 2.4 3.1	12 31 43	43 39 186	5 16 4
6.	0.7 2.2 2.9	9 26 35	35 34 141	5 24 6
7.	0.7 3.5 4.3	11 45 55	55 51 237	8 35 8
8.	1.4 4.0 5.4	21 48 69	72 60 342	7 30 7
9.	1.6 4.0 5.5	24 53 78	79 73 542	5 23 5
10.	1.3 3.9 5.2	17 63 80	90 74 468	4 23 2
11.	1.6 4.3 5.9	17 69 86	91 75 1007	6 11 5
12.	1.7 3.0 4.7	21 57 78	84 76 903	5 27 5
13.	2.0 3.7 5.7	27 62 89	99 87 860	10 26 8
14.	2.3 3.6 5.9	31 55 86	96 80 624	7 21 8
15.	2.0 4.0 5.9	23 61 85	96 80 679	4 21 6
16.	2.1 3.3 5.4	27 53 80	89 73 917	5 11 5
17.	3.1 3.7 6.8	43 58 101	109 89 1022	7 27 6
18.	3.1 4.0 7.1	46 60 105	116 101 1238	6 28 6
19.	3.1 3.2 6.4	47 49 90	97 88 822	7 34 8
20.	2.1 3.1 5.2	39 43 82	85 75 839	7 22 6
21.	2.2 3.3 5.5	45 48 93	96 86 1308	8 20 6
22.	1.4 2.8 4.1	42 38 81	88 78 1465	11 47 10
23.	1.6 2.6 4.2	43 45 88	89 93 2930	5 26 5
24.	0.9 3.2 4.1	38 54 92	108 88 2309	11 42 11
25.	0.7 3.6 4.4	31 56 87	103 79 2374	3 12 4
26.	1.1 3.9 5.0	27 61 88	99 93 1509	7 41 9
27.	2.0 4.2 6.2	36 65 101	111 95 1645	10 35 8
28.	2.3 4.2 6.6	35 70 105	110 101 1338	8 28 8
29.	1.9 4.1 6.0	30 72 102	112 96 1288	7 27 7
30.	1.8 4.4 6.2	24 77 101	109 89 1537	9 33 6
31.	1.5 4.0 5.5	20 70 90	97 83 1104	10 32 11
Mittel	1.7 3.3 5.0	27.9 51.5 79.4	85.6 74.5 1020	7 28 7
Tag	31 31 31	31 31 31	31 31 31	

Vergleich der Relativzahlen: SONNE-SIDC SONNE-AAVSO SIDC-AAVSO  
K-Faktor: 0.928 1.066 1.149  
Korrelationskoeffizient: 0.99 0.98 0.98  
Streuung: 14.23 12.38 26.70  
Vergleichstage: 31 31 31

### Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht November 2013

Tag	Gruppenzahlen Nord Süd ges.	Relativzahlen Nord Süd ges.	Andere Indices SIDC AAVSO Re'	Anzahl Beob. N/S ges. Re'
1.	1.1 3.5 4.6	13 63 75	72 71 1000	3 13 3
2.	0.3 4.1 4.4	4 64 68	69 71 754	2 9 3
3.	0.5 4.6 5.1	7 75 81	84 81 1269	6 29 5
4.	0.7 4.0 4.7	19 73 92	87 86 2316	4 12 3
5.	0.7 3.5 4.2	20 70 89	83 85 1648	4 16 2
6.	0.8 3.7 4.5	18 79 97	99 96 1935	5 10 3
7.	0.8 4.7 5.4	14 94 109	113 100 1889	2 9 3
8.	0.8 3.9 4.7	12 80 92	97 88 1507	6 22 3
9.	0.8 2.7 3.4	10 62 72	71 69 1436	6 35 5
10.	1.3 3.1 4.4	13 58 72	69 68 1282	4 38 5
11.	0.7 3.7 4.4	7 69 76	77 77 1375	5 29 5
12.	1.4 4.0 5.4	13 87 100	92 90 2022	5 16 6
13.	1.7 4.7 6.4	21 86 106	104 99 1795	5 29 3
14.	1.5 4.9 6.4	23 99 122	118 102 2799	6 13 4
15.	2.3 4.3 6.6	33 90 123	113 122 1923	2 20 2
16.	2.8 3.4 6.2	37 85 122	125 120 1899	7 16 6
17.	3.0 4.1 7.1	37 84 122	131 112 1639	6 12 6
18.	3.8 2.9 6.6	42 57 99	99 89 991	2 12 2
19.	2.2 3.3 5.6	24 55 79	77 67 1018	5 15 4
20.	2.0 2.6 4.6	26 43 60	57 56 745	2 22 4
21.	2.1 2.1 4.1	29 25 54	49 48 464	6 19 6
22.	1.9 1.7 3.6	26 20 46	46 42 327	4 8 3
23.	1.9 1.5 3.4	25 17 43	45 34 240	5 19 5
24.	2.3 1.6 3.9	31 19 50	49 44 321	4 32 5
25.	0.7 1.5 2.1	10 18 28	27 26 122	6 28 6
26.	0.5 1.4 1.8	7 18 25	25 27 189	6 30 7
27.	0.0 3.9 3.9	0 58 58	50 52 560	6 23 8
28.	0.6 3.6 4.2	7 64 71	68 68 1004	4 8 5
29.	0.6 3.3 4.0	8 53 61	67 58 665	5 9 4
30.	0.9 3.9 4.8	11 65 76	65 69 495	3 21 1
Mittel	1.4 3.3 4.7	18.2 60.7 78.9	77.6 73.9 1188	5 19 4
Tag	30 30 30	30 30 30	30 30 30	

Vergleich der Relativzahlen: SONNE-SIDC SONNE-AAVSO SIDC-AAVSO  
K-Faktor: 1.017 1.068 1.050  
Korrelationskoeffizient: 0.99 0.99 0.98  
Streuung: 6.02 12.97 10.93  
Vergleichstage: 30 30 30

### Relativzahlnetz SONNE – Monatsübersicht Dezember 2013

Tag	Gruppenzahlen Nord Süd ges.	Relativzahlen Nord Süd ges.	Andere Indices SIDC AAVSO Re'	Anzahl Beob. N/S ges. Re'
1.	1.1 4.0 5.1	16 68 84	90 72 1097	8 34 7
2.	0.7 4.8 5.6	9 82 91	101 82 1125	9 38 7
3.	0.7 4.4 5.1	7 69 77	80 73 876	10 33 8
4.	0.2 5.6 5.8	2 80 82	85 72 752	6 10 3
5.	0.0 4.6 4.6	0 71 71	80 66 556	6 12 4
6.	0.0 4.1 4.1	0 68 68	71 62 733	6 24 5
7.	0.1 3.4 3.5	1 55 57	65 57 649	7 18 7
8.	0.2 3.9 4.1	2 67 70	69 64 865	6 19 3
9.	2.2 4.6 6.8	27 74 100	103 91 903	4 25 3
10.	3.4 5.3 8.7	44 85 130	136 116 1224	6 29 6
11.	3.0 4.7 7.8	47 72 118	128 103 923	5 21 3
12.	2.5 4.0 6.5	37 59 96	110 91 1203	5 21 3
13.	2.9 3.4 6.3	45 53 98	105 91 1026	6 23 4
14.	3.2 2.9 6.1	48 49 97	98 88 853	7 25 5
15.	2.9 2.5 5.3	40 42 82	98 76 856	3 19 2
16.	1.9 2.8 4.7	26 44 69	83 68 703	5 27 4
17.	1.4 3.6 5.1	20 64 84	88 81 1065	2 12 2
18.	1.5 5.3 6.8	19 80 99	90 94 1120	2 17 3
19.	2.4 3.9 6.3	26 69 95	102 86 1224	1 15 2
20.	2.0 4.2 6.1	23 73 96	104 93 1169	4 28 3
21.	1.4 4.8 6.2	16 81 98	102 90 1336	4 11 2
22.	0.8 4.3 5.1	9 70 79	83 72 1019	6 22 7
23.	0.3 4.6 4.9	4 70 74	81 69 869	9 28 9
24.	0.0 4.7 4.7	0 67 67	79 66 484	6 10 3
25.	0.4 4.7 5.1	4 62 66	70 56 347	5 25 6
26.	0.0 5.1 5.1	0 72 72	75 69 486	3 21 4
27.	0.0 4.7 4.7	0 73 73	77 73 655	6 15 4
28.	0.2 4.3 4.5	2 71 74	73 73 1019	7 31 6
29.	0.5 4.3 4.8	6 79 84	90 74 1387	11 35 7
30.	0.0 4.0 4.0	0 70 70	73 67 1233	11 35 13
31.	0.6 4.5 5.1	7 74 81	99 77 1200	9 28 10
Mittel	1.2 4.3 5.4	15.7 68.2 83.9	90.3 77.8 934	6 23 5
Tag	31 31 31	31 31 31	31 31 31	

Vergleich der Relativzahlen: SONNE-SIDC SONNE-AAVSO SIDC-AAVSO  
K-Faktor: 0.929 1.079 1.161  
Korrelationskoeffizient: 0.96 0.98 0.95  
Streuung: 14.51 14.64 29.31  
Vergleichstage: 31 31 31

## Auswertungen

### Liste der Beobachter 1. Quartal 2013

Name	Instrument	Beob.tage	k-Faktoren	s	r
		ges. N/S	Re'	Re	g
Bullon,J.M.	Refr. 120/1000	14	0 0 0.624	0.628	- 12 0.95
Coeckelberghs,H.	Refr. 60/ 415	12	0 0 0.925	0.799	- 14 0.96
De Wit, B.	Refr. 0/ 0	38	0 0 0.917	0.851	- 11 0.91
Dezeure,R.	Refr. 0/ 0	42	0 0 0.814	0.830	- 9 0.95
Feys	Refr. 60/ 900	41	0 0 0.741	0.820	- 18 0.82
Gieseke,R.	Fegl. 80/ 0	24	0 0 0.934	0.868	- 14 0.96
Leventhal,M.	Refl. 250/2500	17	0 0 0.803	0.782	- 15 0.94
Mira Pub. Obs.	Refr. 150/5845	6	0 0 0.819	0.804	- 10 0.91
Neven,E.	Refr. 0/ 0	15	0 0 0.749	0.753	- 30 0.67
Ruebsam,T.	Refl. 250/1250	14	0 14 0.530	0.774	0.359 22 0.76
Schott,G.-L.	Refr. 80/ 910	46	0 0 1.012	0.848	- 20 0.85
Steen,M.	Refr. 80/ 400	19	0 0 0.776	0.767	- 22 0.81
Verbanck,G.	Refr. 75/1200	18	0 0 0.748	0.744	- 9 0.97
Wallian,D.	Refl. 203/2000	5	0 0 0.562	0.530	- 26 0.27
Welling,J.	Refr. 90/1000	12	0 0 0.911	0.818	- 10 0.94
Willi,X.	Refl. 200/1320	7	0 0 1.338	1.288	- 20 0.89

Bezugsbeobachter:

Araujo,G.	Refr. 80/ 910	82	0 0 0.601	0.631	- 14 0.93
Bachmann,U.	Refl. 203/2000	5	0 5 0.722	0.771	1.148 10 0.98
Barnes,H.	Refr. 76/ 910	33	0 33 1.008	0.936	1.940 18 0.91
Beltran,G.V.	Refl. 200/1600	55	0 0 0.844	0.837	- 11 0.97
Bourgeois,J.	Refl. 135/ 800	16	0 0 0.722	0.830	- 10 0.96
Bretschneider,H.	Refr. 63/ 840	20	20 20 0.530	0.600	1.011 17 0.89
Brettel,G.	Refr. 90/1000	22	0 0 0.789	0.789	- 7 0.97
Bruegger,S.	Refr. 80/ 400	26	0 26 0.776	0.817	1.366 10 0.95
Carels,J.	Refr. 150/1200	37	0 0 0.660	0.675	- 10 0.96
Chudy,M.	Refr. 60/ 700	15	0 0 0.848	0.788	- 14 0.92
Claes,J.	Refr. 102/ 0	16	0 0 0.786	0.796	- 36 0.53
Claeys,L.	Refr. 158/ 0	38	0 0 0.842	0.856	- 10 0.95
Daub,K.-P.	Refr. 152/1200	37	0 0 0.628	0.671	- 13 0.93
De Backer,H.	Refl. 100/1035	57	0 0 0.761	0.769	- 9 0.97
De Ceuninck,E.	Refr. 100/ 0	41	0 0 0.697	0.716	- 10 0.96
De Laet,R.	Refr. 0/ 0	18	0 0 0.749	0.769	- 12 0.96
Dubois,F.	Refr. 125/2500	53	0 53 0.683	0.698	1.348 11 0.96
Fritsche,S.	Refr. 63/ 840	31	0 0 0.738	0.756	- 17 0.92
Gubbels,G.	Refr. 114/ 0	17	0 0 0.604	0.652	- 14 0.91
Hedwig,R.	Refr. 80/1200	25	0 0 1.003	0.946	- 12 0.95
Hoerenz,M.	Refr. 60/ 700	13	0 13 0.753	0.734	1.390 11 0.92
Holl,M.	Refr. 80/ 400	22	0 22 0.731	0.761	1.188 11 0.96
Hurbanovo Obs.	Refr. 150/2250	37	37 37 0.648	0.704	1.016 10 0.95
Junker,E.	Refr. 50/ 600	19	0 19 0.859	0.732	1.823 11 0.94
KSB	Refr. 0/ 0	47	0 0 0.770	0.768	- 13 0.94
Kaczmarek,A.	Refr. 80/ 400	15	0 0 0.603	0.807	- 13 0.97
Kandilli Obs.	Refr. 200/3070	52	52 0 0.735	0.718	- 8 0.97
Kysucka Obs.	Refr. 200/3000	12	0 0 0.720	0.778	- 13 0.84
Lau,D.	Refr. 60/ 700	9	0 9 0.849	0.839	1.312 26 0.78
Meeus,L.	Refr. 102/ 660	12	0 0 0.672	0.679	- 12 0.92
Michalovce Obs.	Refr. 150/2250	14	14 14 0.815	0.789	1.638 15 0.95
Mochizuki,E.	Refr. 90/1000	77	77 0 0.590	0.658	- 12 0.94
Moeller,M.	Refr. 79/1000	50	50 50 0.659	0.663	1.110 9 0.97
Morales,G.	Refr. 90/2000	76	0 0 0.702	0.750	- 16 0.92
Noy,J.R.	Refr. 80/1200	53	53 53 0.758	0.773	1.118 11 0.97
Rim. Sloboda Obs.	Refr. 150/2250	26	26 26 0.638	0.690	1.000 15 0.93
Robeck,G.	Refl. 203/2000	31	31 31 0.868	0.834	1.614 8 0.98
Ruemmler,F.	Refr. 80/1200	9	9 0 0.673	0.740	- 4 0.99
Schroeder,G.	Refr. 75/1200	28	28 0 0.987	0.961	- 13 0.88
Seiffert,H.-P.	Refr. 100/ 500	7	0 0 0.898	0.906	- 9 0.94
Son,A.T.	Refr. 150/4300	28	0 0 0.747	0.804	- 19 0.88
Steen,O.	Refr. 102/1500	59	0 0 0.692	0.692	- 9 0.95
Stemmler,G.	Refr. 63/ 670	25	0 0 0.941	0.886	- 12 0.95
Stolzen,P.	Refr. 40/ 500	38	0 0 1.080	0.905	- 19 0.89
Suzuki,M.	Refr. 100/ 0	68	68 0 0.546	0.628	- 11 0.95
Taillieu,B.	Refr. 150/ 0	29	0 0 0.722	0.714	- 15 0.90
Thooris,B.	Refr. 114/ 0	38	0 0 0.972	0.892	- 15 0.90
Tiendesprong Obs.	Refr. 75/1200	22	0 0 0.716	0.725	- 11 0.96
Van Hessche,D.	Refr. 250/ 0	18	0 0 0.744	0.765	- 13 0.94
Van Loo,F.	Refr. 200/3500	9	0 0 0.803	0.764	- 17 0.93
Van Slooten,B.	Refr. 90/1300	35	35 0 0.738	0.727	- 10 0.95
Viertel,A.	Refr. 50/ 540	26	0 0 1.018	0.904	- 15 0.90
WFS,Berlin	Refr. 150/2250	8	8 0 0.598	0.644	- 9 0.98

\*\* Anzahl Beobachtungen: 1986 (N/S: 508 ; Re': 425 ) \*\*

\*\* Anzahl Beob.-Instr.-Kombin.: 69 (N/S: 14 ; Re': 16 ) \*\*

Beobachter mit weniger als 5 Beobachtungen wurden nicht berücksichtigt.

### Liste der Beobachter 2. Quartal 2013

Name	Instrument	Beob.tage	k-Faktoren	s	r
		ges. N/S	Re'	Re	g
Battaiola,R.	Refl. 90/1250	17	0 0 0.732	0.753	1.279 10 0.97
Coeckelberghs,H.	Refr. 60/ 415	14	0 0 0.951	0.814	- 12 0.94
De Wit, B.	Refr. 0/ 0	64	0 0 0.917	0.851	- 11 0.94
Dezeure,R.	Refr. 0/ 0	68	0 0 0.797	0.801	- 11 0.89
Feys	Refr. 60/ 900	68	0 0 0.729	0.803	- 16 0.86
Gieseke,R.	Fegl. 80/ 0	42	0 0 0.976	0.904	- 13 0.92
Leventhal,M.	Refl. 250/2500	52	0 0 0.871	0.824	- 15 0.88
Neven,E.	Refr. 0/ 0	15	0 0 0.819	0.837	- 21 0.77
Ruebsam,T.	Refl. 250/1250	28	0 11 0.520	0.805	0.408 23 0.63
Schott,G.-L.	Refr. 80/ 910	75	0 0 1.063	0.876	- 18 0.85
Skerhut,A.	Refr. 60/ 700	11	0 0 0.904	0.847	- 12 0.95
Steen,M.	Refr. 80/ 400	57	0 0 0.759	0.745	- 11 0.94
Verbanck,G.	Refr. 75/1200	31	0 0 0.747	0.742	- 9 0.94
Wallian,D.	Refl. 203/2000	42	0 0 0.643	0.644	- 18 0.83
Welling,J.	Refr. 90/1000	14	0 0 0.954	0.845	- 16 0.67
Willi,X.	Refl. 200/1320	10	0 0 1.250	1.207	- 13 0.97

Bezugsbeobachter:

Araujo,G.	Refr. 80/ 910	91	0 0 0.601	0.631	- 12 0.91
Bachmann,U.	Refl. 203/2000	7	0 7 0.722	0.771	1.148 7 1.00
Barnes,H.	Refr. 76/ 910	27	0 27 1.008	0.936	1.940 17 0.92
Beltran,G.V.	Refl. 200/1600	64	0 0 0.844	0.837	- 11 0.94
Bourgeois,J.	Refl. 135/ 800	30	0 0 0.722	0.830	- 12 0.89
Bretschneider,H.	Refr. 63/ 840	44	44 44 0.530	0.600	1.011 13 0.82
Brettel,G.	Refr. 90/1000	58	0 0 0.789	0.789	- 10 0.96
Bruegger,S.	Refr. 80/ 400	59	0 59 0.776	0.817	1.366 11 0.96
Carels,J.	Refr. 150/1200	48	0 0 0.660	0.675	- 10 0.94
Chudy,M.	Refr. 60/ 700	48	0 0 0.848	0.788	- 18 0.91
Claes,J.	Refr. 102/ 0	17	0 0 0.786	0.796	- 15 0.93
Claeys,L.	Refr. 158/ 0	71	0 0 0.842	0.856	- 12 0.89
Daub,K.-P.	Refr. 152/1200	50	0 0 0.628	0.671	- 17 0.94
De Backer,H.	Refl. 100/1035	82	0 0 0.761	0.769	- 11 0.93
De Ceuninck,E.	Refr. 100/ 0	57	0 0 0.697	0.716	- 12 0.87
De Laet,R.	Refr. 0/ 0	21	0 0 0.749	0.769	- 10 0.95
Dubois,F.	Refr. 125/2500	80	0 80 0.683	0.698	1.348 14 0.90
Fritsche,S.	Refr. 63/ 840	64	0 0 0.738	0.756	- 10 0.95
Gubbels,G.	Refr. 114/ 0	39	0 0 0.604	0.652	- 15 0.83
Hedwig,R.	Refr. 80/1200	65	0 0 1.003	0.946	- 12 0.91
Hoerenz,M.	Refr. 60/ 700	52	0 52 0.753	0.734	1.390 12 0.92
Holl,M.	Refr. 80/ 400	59	0 59 0.731	0.761	1.188 11 0.94
Hurbanovo Obs.	Refr. 150/2250	78	78 78 0.648	0.704	1.016 11 0.94
Junker,E.	Refr. 50/ 600	20	0 20 0.859	0.732	1.823 13 0.83
KSB	Refr. 0/ 0	56	0 0 0.770	0.768	- 12 0.93
Kaczmarek,A.	Refr. 80/ 400	22	0 0 0.603	0.807	- 15 0.95
Kandilli Obs.	Refr. 200/3070	58	58 0 0.735	0.718	- 13 0.91
Kysucka Obs.	Refr. 200/3000	38	0 0 0.720	0.778	- 14 0.92
Lau,D.	Refr. 60/ 700	12	0 12 0.849	0.839	1.312 17 0.88
Meeus,L.	Refr. 102/ 660	25	0 0 0.672	0.679	- 9 0.93
Michalovce Obs.	Refr. 150/2250	42	42 42 0.815	0.789	1.638 19 0.96
Mochizuki,E.	Refr. 90/1000	66	66 0 0.590	0.658	- 10 0.92
Moeller,M.	Refr. 79/1000	75	75 75 0.659	0.663	1.110 11 0.94
Morales,G.	Refr. 90/2000	84	0 0 0.702	0.750	- 14 0.90
Noy,J.R.	Refr. 80/1200	57	57 57 0.758	0.773	1.118 13 0.95
Rim. Sloboda Obs.	Refr. 150/2250	52	52 52 0.638	0.690	1.000 15 0.92
Robeck,G.	Refl. 203/2000	44	44 44 0.868	0.834	1.614 12 0.93
Ruemmler,F.	Refr. 80/1200	41	41 0 0.673	0.740	- 9 0.96
Schroeder,G.	Refr. 75/1200	48	48 0 0.987	0.961	- 18 0.85
Seiffert,H.-P.	Refr. 100/ 500	29	0 0 0.898	0.906	- 11 0.97
Son,A.T.	Refl. 150/4300	46	0 0 0.747	0.804	- 13 0.88
Steen,O.	Refr. 102/1500	80	0 0 0.692	0.692	- 17 0.8

Liste der Beobachter 3. Quartal 2013

Name	Instrument	Beob.tage	k-Faktoren	s	r
		ges. N/S	Re'	Re	g
Battaiola,R.	Refl.	90/1250	8	0 0.695	0.708 1.197
Coeckelberghs,H.	Refr.	60/ 415	10	0 0 0.947	0.798 - 16 0.89
De Wit, B.	Refr.	0/ 0	74	0 0 0.822	0.809 - 14 0.94
Dezeure,R.	Refr.	0/ 0	74	0 0 0.786	0.798 - 11 0.94
Feys	Refr.	60/ 900	71	0 0 0.823	0.850 - 16 0.87
Gieseke,R.	Fegl.	80/ 0	50	0 0 1.010	0.929 - 16 0.88
Joppich,H.	Refr.	60/ 900	11	10 11 1.030	0.915 2.876 12 0.95
Leventhal,M.	Refl.	250/2500	56	0 0 0.922	0.851 - 15 0.84
Mira Pub. Obs.	Refr.	150/5845	9	0 0 0.848	0.826 - 19 0.49
Neven,E.	Refr.	0/ 0	23	0 0 0.835	0.826 - 23 0.65
Ruebsam,T.	Refl.	250/1250	47	0 0 0.547	0.863 - 19 0.85
Schott,G.-L.	Refr.	80/ 910	84	0 0 1.100	0.950 - 22 0.79
Schroeder,G.	Refr.	45/ 450	59	0 0 1.121	1.075 - 22 0.88
Skerhutt,A.	Refr.	60/ 700	8	0 0 0.901	0.857 - 9 0.86
Smit,F.	Refr.	80/1200	14	14 14 1.140	1.048 2.080 16 0.83
Steen,M.	Refr.	80/ 400	42	0 0 0.712	0.710 - 14 0.93
Verbanck,G.	Refr.	75/1200	45	0 0 0.744	0.759 - 8 0.97
Wallian,D.	Refl.	203/2000	54	0 0 0.605	0.626 - 16 0.88
Welling,J.	Refr.	90/1000	7	0 0 0.915	0.777 - 18 0.77
Willi,X.	Refl.	200/1320	17	0 0 1.219	1.182 - 24 0.78

Bezugsbeobachter:

Araujo,G.	Refr.	80/ 910	92	0 0 0.601	0.631 - 16 0.84
Bachmann,U.	Refl.	203/2000	12	0 12 0.722	0.771 1.148 16 0.93
Barnes,H.	Refr.	76/ 910	24	0 24 1.008	0.936 1.940 14 0.87
Beltran,G.V.	Refl.	200/1600	44	0 0 0.844	0.837 - 13 0.93
Bourgeois,J.	Refl.	135/ 800	55	0 0 0.722	0.830 - 13 0.95
Bretschneider,H.	Refr.	63/ 840	50	50 50 0.530	0.600 1.011 17 0.75
Brettel,G.	Refr.	90/1000	40	0 0 0.789	0.789 - 11 0.97
Bruegger,S.	Refr.	80/ 400	65	0 65 0.776	0.817 1.366 13 0.92
Carels,J.	Refr.	150/1200	60	0 0 0.660	0.675 - 11 0.95
Chudy,M.	Refr.	60/ 700	51	0 0 0.848	0.788 - 16 0.89
Claes,J.	Refr.	102/ 0	25	0 0 0.786	0.796 - 20 0.69
Claeys,L.	Refr.	158/ 0	79	0 0 0.842	0.856 - 14 0.92
Daub,K.-P.	Refr.	152/1200	64	0 0 0.628	0.671 - 13 0.93
De Backer,H.	Refl.	100/1035	91	0 0 0.761	0.769 - 12 0.94
De Ceuninck,E.	Refr.	100/ 0	68	0 0 0.697	0.716 - 13 0.90
De Laet,R.	Refr.	0/ 0	40	0 0 0.749	0.769 - 12 0.93
Dubois,F.	Refr.	125/2500	82	0 82 0.683	0.698 1.348 12 0.93
Fritsche,S.	Refr.	63/ 840	52	0 0 0.738	0.756 - 12 0.90
Gubbels,G.	Refr.	114/ 0	45	0 0 0.604	0.652 - 18 0.86
Hedwig,R.	Refr.	80/1200	24	0 0 1.003	0.946 - 13 0.75
Hoerenz,M.	Refr.	60/ 700	57	0 57 0.753	0.734 1.390 12 0.96
Holl,M.	Refr.	80/ 400	68	0 68 0.731	0.761 1.188 13 0.91
Hurbanovo Obs.	Refr.	150/2250	83	83 83 0.648	0.704 1.016 11 0.91
Junker,E.	Refr.	50/ 600	45	0 45 0.859	0.732 1.823 14 0.85
KSB	Refr.	0/ 0	74	0 0 0.770	0.768 - 14 0.92
Kaczmarek,A.	Refr.	80/ 400	24	0 0 0.603	0.807 - 12 0.93
Kandilli Obs.	Refr.	200/3070	39	39 0 0.735	0.718 - 10 0.86
Kysucka Obs.	Refr.	200/3000	44	0 0 0.720	0.778 - 17 0.78
Lau,D.	Refr.	60/ 700	5	0 5 0.849	0.839 1.312 19 0.95
Meeus,L.	Refr.	102/ 660	19	0 0 0.672	0.679 - 8 0.98
Michalovce Obs.	Refr.	150/2250	52	52 52 0.815	0.789 1.638 16 0.91
Mochizuki,E.	Refr.	90/1000	73	73 0 0.590	0.658 - 11 0.94
Moeller,M.	Refr.	79/1000	85	85 85 0.659	0.663 1.110 10 0.94
Morales,G.	Refl.	90/2000	88	0 0 0.702	0.750 - 14 0.90
Noy,J.R.	Refr.	80/1200	65	65 65 0.758	0.773 1.118 18 0.91
Rim. Slobota Obs.	Refr.	150/2250	66	66 66 0.638	0.690 1.000 12 0.89
Robeck,G.	Refl.	203/2000	55	55 55 0.868	0.834 1.614 18 0.91
Ruemmler,F.	Refr.	80/1200	58	58 0 0.673	0.740 - 14 0.91
Seiffert,H.-P.	Refr.	100/ 500	33	0 0 0.898	0.906 - 14 0.95
Son,A.T.	Refl.	150/4300	65	0 0 0.747	0.804 - 14 0.92
Steen,O.	Refr.	102/1500	84	0 0 0.692	0.692 - 11 0.95
Stolzen,P.	Refr.	40/ 500	77	0 0 1.080	0.905 - 15 0.93
Suzuki,M.	Refr.	100/ 0	76	76 0 0.546	0.628 - 13 0.94
Taillieu,B.	Refr.	150/ 0	61	0 0 0.722	0.714 - 13 0.92
Thooris,B.	Refr.	114/ 0	48	0 0 0.972	0.892 - 14 0.95
Tiendesprong Obs	Refr.	75/1200	49	0 0 0.716	0.725 - 11 0.92
Van Hessche,D.	Refr.	250/ 0	51	0 0 0.744	0.765 - 12 0.97
Van Loo,F.	Refr.	200/3500	49	0 0 0.803	0.764 - 14 0.89
Van Slooten,B.	Refr.	90/1300	77	77 0 0.738	0.727 - 9 0.95
Verboven,R.	Refr.	150/ 0	23	0 0 0.813	0.814 - 11 0.96
Viertel,A.	Refr.	50/ 540	55	0 0 1.018	0.904 - 19 0.87
WFS,Berlin	Refr.	150/2250	20	20 0 0.598	0.644 - 11 0.91

\*\* Anzahl Beobachtungen: 3594 (N/S: 823 ; Re': 847 ) \*\*  
 \*\* Anzahl Beob.-Instr.-Kombin.: 72 (N/S: 15 ; Re': 18 ) \*\*

Beobachter mit weniger als 5 Beobachtungen wurden nicht berücksichtigt.

Liste der Beobachter 4. Quartal 2013

Name	Instrument	Beob.tage	k-Faktoren	s	r
		ges. N/S	Re'	Re	g
Battaiola,R.	Refr.	90/1250	7	0 0 0.725	0.726 1.261 11 0.73
Coeckelberghs,H.	Refr.	60/ 415	6	0 0 0.968	0.823 - 16 0.55
De Wit, B.	Refr.	0/ 0	49	0 0 0.784	0.776 - 17 0.81
Dezeure,R.	Refr.	0/ 0	47	0 0 0.759	0.778 - 15 0.90
Feys	Refr.	60/ 900	6	0 0 0.773	0.816 - 9 0.98
Gieseke,R.	Fegl.	80/ 0	30	0 0 0.968	0.878 - 14 0.90
Leventhal,M.	Refl.	250/2500	62	0 0 0.951	0.876 - 14 0.86
Mira Pub. Obs.	Refr.	150/5845	12	0 0 0.773	0.766 - 20 0.87
Neven,E.	Refr.	0/ 0	9	0 0 0.805	0.762 - 16 0.76
Ruebsam,T.	Refr.	250/1250	18	0 0 0.654	1.047 - 31 0.54
Schott,G.-L.	Refr.	80/ 910	61	0 0 1.021	0.862 - 24 0.68
Schroeder,G.	Refr.	45/ 450	8	0 0 1.111	1.079 - 20 0.61
Skerhutt,A.	Refr.	80/ 1200	43	43 43 1.111	1.054 2.013 20 0.71
Smit,F.	Refr.	80/ 400	25	0 0 0.728	0.703 - 17 0.79
Steen,M.	Refr.	75/1200	22	0 0 0.755	0.758 - 8 0.81
Verbanck,G.	Refr.	203/2000	18	0 0 0.587	0.614 - 23 0.80
Wallian,D.	Refr.	200/1320	6	0 0 1.237	1.166 - 23 0.83
Willi,X.	Refr.	200/1320	17	0 0 1.219	1.182 - 24 0.78

Bezugsbeobachter:

Araujo,G.	Refr.	80/ 910	88	0 0 0.601	0.631 - 15 0.80
Barnes,H.	Refr.	76/ 910	27	0 27 1.008	0.936 1.940 11 0.90
Beltran,G.V.	Refl.	200/1600	47	0 0 0.844	0.837 - 13 0.82
Bourgeois,J.	Refl.	135/ 800	22	0 0 0.722	0.830 - 12 0.92
Bretschneider,H.	Refr.	63/ 840	34	34 34 0.530	0.600 1.011 19 0.81
Brettel,G.	Refr.	90/1000	28	0 0 0.789	0.789 - 13 0.95
Bruegger,S.	Refr.	80/ 400	25	0 25 0.776	0.817 1.366 12 0.95
Carels,J.	Refr.	150/1200	37	0 0 0.660	0.675 - 11 0.90
Chudy,M.	Refr.	60/ 700	23	0 0 0.848	0.788 - 25 0.82
Claes,J.	Refr.	102/ 0	9	0 0 0.786	0.796 - 14 0.91
Claeys,L.	Refr.	158/ 0	40	0 0 0.842	0.856 - 15 0.88
Daub,K.-P.	Refr.	152/1200	34	0 0 0.628	0.671 - 14 0.92
De Backer,H.	Refl.	100/1035	74	0 0 0.761	0.769 - 12 0.92
De Ceuninck,E.	Refr.	100/ 0	47	0 0 0.697	0.716 - 12 0.91
De Laet,R.	Refr.	0/ 0	20	0 0 0.749	0.769 - 10 0.96
Dubois,F.	Refr.	125/2500	59	0 59 0.683	0.698 1.348 18 0.92
Fritsche,S.	Refr.	63/ 840	40	0 0 0.738	0.756 - 9 0.94
Gubbels,G.	Refr.	114/ 0	27	0 0 0.604	0.652 - 16 0.86
Hoerenz,M.	Refr.	60/ 700	16	0 16 0.753	0.734 1.390 12 0.96
Holl,M.	Refr.	80/ 400	23	0 23 0.731	0.761 1.188 12 0.94
Hurbanovo Obs.	Refr.	150/2250	60	60 60 0.648	0.704 1.016 14 0.87
Junker,E.	Refr.	50/ 600	27	0 27 0.859	0.732 1.823 12 0.89
KSB	Refr.	0/ 0	52	0 0 0.770	0.768 - 14 0.83
Kaczmarek,A.	Refr.	80/ 400	15	0 0 0.603	0.807 - 17 0.89
Kysucka Obs.	Refr.	200/3000	17	0 0 0.720	0.778 - 18 0.89
Meeus,L.	Refr.	102/ 660	18	0 0 0.672	0.679 - 9 0.89
Michalovce Obs.	Refr.	150/2250	21	21 21 0.815	0.789 1.638 29 0.76
Mochizuki,E.	Refr.	90/1000	65	65 65 0.590	0.659 0.658 - 12 0.88
Moeller,M.	Refr.	79/1000	53	53 53 0.659	0.663 1.110 10 0.94
Morales,G.	Refr.	90/2000	64	0 0 0.702	0.750 - 14 0.87
Noy,J.R.	Refr.	80/1200	50	50 50 0.758	0.773 1.118 15 0.89
Rim. Slobota Obs.	Refr.	150/2250	33	33 33 0.638	0.690 1.000 15 0.92
Robeck,G.	Refr.	203/2000	35	22 22 0.868	0.834 1.614 15 0.91
Ruemmler,F.	Refr.	80/1200	16	15 0 0.673	0.740 - 16 0.95
Schroeder,G.	Refr.	75/1200	41	41 0 0.987	0.961 - 17 0.89
Seiffert,H.-P.	Refr.	100/ 500	15	0 0 0.898	0.906 - 20 0.94
Son,A.T.	Refr.	150/4300	36	0 0 0.747	0.804 - 18 0.86
Steen,O.	Refr.	102/1500	69	0 0 0.692	0.692 - 13 0.89
Stolzen,P.	Refr.	40/ 500	37	0 0 1.080	0.905 - 13 0.89
Suzuki,M.					

## Auswertungen

### Statistische Übersicht 2012

Name	Instrument	Beob.tage ges. N/S Re'	k-Faktoren Re g Re'	s	r	Name	Instrument	Beob.tage ges. N/S Re'	k-Faktoren Re g Re'	s	r
Battaiola,R.	Refl. 90/1250	36	0 0.753 0.761 1.316	10 0.95							
Bonse,J.	Refr. 0/ 0	12	0 0.727 0.744	- 15 0.51							
Bullon,J.M.	Refr.102/1000	18	0 0.560 0.619	- 16 0.71							
Coeckelberghs,H.	Refr. 60/ 415	52	0 0.990 0.842	- 19 0.87							
+ Daub,K.-P.	Refr.152/1200	122	0 0.619 0.663	- 17 0.87							
+ De Laet,R.	Refr. 0/ 0	128	0 0.752 0.782	- 13 0.92							
(+) De Wit, B.	Refr. 0/ 0	192	0 0.944 0.878	- 13 0.92	** Anzahl Beobachtungen: 12121 (N/S: 3153 ; Re': 2943 ) **						
(+) Dezeure,R.	Refr. 0/ 0	250	0 0.840 0.858	- 13 0.92	** Anzahl Beob.-Instr.-Kombin.: 77 (N/S: 17 ; Re': 19 ) **						
Feys	Refr. 60/ 900	100	0 0.729 0.827	- 20 0.85							
Gieseke,R.	Fegl. 80/ 0	165	0 0.1003 0.907	- 15 0.90							
Joppich,H.	Refr. 60/ 900	32	23 32 1.032 0.924 3.017	17 0.88							
Leventhal,M.	Refl.250/2500	211	0 0.958 0.894	- 16 0.86							
Mira Pub. Obs.	Refr.150/5845	32	0 0.793 0.789	- 15 0.86	Beob.tage: Anzahl Beobachtungstage für:						
(+) Neven,E.	Refr. 0/ 0	83	0 0.826 0.803	- 14 0.90	ges. N/S Re': Relativzahl (gesamt, Nord/Sued, Beck)						
(+) Ruebsam,T.	Refr.120/1000	140	0 130 0.469 0.825 0.424	20 0.85	k-Faktoren: Mittlerer k-Faktor zur provisorischen Relativzahl Netz						
Schott,G.-L.	Refr. 80/ 910	195	0 0.1029 0.849	- 24 0.83	Re g Re': für Relativzahlen, Gruppenzahlen, Beck'sche Re.						
Schroeder,G.	Refr. 45/ 450	50	50 0 0.1025 0.919	- 19 0.84	s: Streuung der Relativzahlen (bezogen auf Re=100)						
Skerhutt,A.	Refr. 60/ 700	15	0 0.858 0.823	- 14 0.90	r: Korrelationskoeffizient zur provisorischen Relativzahl						
Smit,F.	Refr. 80/1200	167	167 1.358 1.112 3.243	20 0.78							
Steen,M.	Refr. 80/ 400	164	0 0.653 0.674	- 17 0.87							
+ Van Hessche,D.	Refl.250/ 0	113	0 0.715 0.736	- 12 0.92	+ : Bezugsbeobachter ab 2013						
(+) Verbanck,G.	Refr. 75/1200	80	0 0.710 0.739	- 10 0.96	(+): als Bezugsbeobachter ab 2014 vorgesehen						
Wallian,D.	Fegl. 70/ 0	135	0 0.1353 1.071	- 17 0.83	(-): Kriterien für Bezugsbeobachter 2012 nicht erfüllt						
Wallian,D.	Refl.203/1188	7	0 0.816 0.765	- 16 0.91	- : Normaler Beobachter ab 2013						
Willi,X.	Refl.200/1320	34	0 0.1476 1.463	- 30 0.67							
Wollenhaupt,G.	Refr. 80/ 600	5	0 0.1104 0.893	- 10 0.98	Beobachter mit weniger als 5 Beobachtungen wurden nicht berücksichtigt.						

Bezugsbeobachter:

Araujo,G.	Refr. 80/ 910	350	0 0 0.587 0.619	- 13 0.91	
(-) Bachmann,U.	Refl.203/2000	74	0 74 0.767 0.783 1.271	11 0.93	
(-) Barnes,H.	Refr. 76/ 910	115	0 115 1.002 0.931 1.888	13 0.91	
Beltran,G.V.	Refl.200/1600	244	0 0 0.829 0.849	- 14 0.93	
Bourgeois,J.	Refl.135/ 800	146	0 0 0.735 0.839	- 15 0.89	
Bretschneider,H.	Refr. 63/ 840	207	207 0.528 0.612 1.004	15 0.94	
Brettel,G.	Refr. 90/1000	174	0 0 0.774 0.779	- 13 0.94	
Bruegger,S.	Refr. 80/ 400	170	0 170 0.796 0.818 1.471	13 0.93	
Carels,J.	Refr.150/1200	200	0 0 0.668 0.685	- 10 0.95	
Chudy,M.	Refr. 60/ 700	161	0 0 0.784 0.722	- 13 0.91	
Claes,J.	Refr.102/ 0	86	0 0 0.788 0.794	- 16 0.87	
Claeys,L.	Refl.158/ 0	214	0 0 0.856 0.885	- 13 0.92	
De Backer,H.	Refr.100/1035	304	0 0 0.766 0.767	- 10 0.95	
De Ceuninck,E.	Refr.100/ 0	211	0 0 0.720 0.748	- 12 0.93	
Dubois,F.	Refr.125/2500	270	0 239 0.707 0.721 1.332	10 0.96	
Fritsche,S.	Refr. 63/ 840	225	0 0 0.743 0.762	- 11 0.95	
Gubbels,G.	Refl.114/ 0	150	0 0 0.600 0.640	- 14 0.88	
Hedwig,R.	Refr. 80/1200	207	0 0 0.1002 0.908	- 15 0.90	
Hoerenz,M.	Refr. 60/ 700	150	0 150 0.727 0.713 1.317	11 0.95	
Holl,M.	Refr. 80/ 400	207	0 182 0.698 0.729 1.111	13 0.92	
Hurbanovo Obs.	Refr.150/2250	285	285 0.620 0.700 0.973	12 0.94	
Junker,E.	Refr. 50/ 600	121	0 121 0.856 0.727 1.899	15 0.90	
KSB	Refr. 0/ 0	249	0 0 0.787 0.780	- 14 0.90	
Kaczmarek,A.	Refr. 80/ 400	93	0 0 0.558 0.778	- 13 0.94	
Kandilli Obs.	Refr.200/3070	295	0 0 0.742 0.712	- 13 0.91	
Kysucka Obs.	Refr.200/3000	134	0 0 0.711 0.775	- 13 0.91	
(-) Lau,D.	Refr. 60/ 700	49	0 49 0.887 0.877 1.303	18 0.84	
Meeus,L.	Refr.102/ 660	118	0 0 0.686 0.684	- 10 0.94	
Michalovce Obs.	Refr.150/2250	121	121 0.784 0.754 1.683	13 0.93	
Mochizuki,E.	Refr. 90/1000	263	263 0 0.602 0.673	- 11 0.93	
Moeller,M.	Refr. 79/1000	261	261 0.643 0.654 1.085	10 0.95	
(-) Morales,G.	Refr. 90/2000	323	0 0 0.694 0.747	- 13 0.92	
Noy,J.R.	Refr. 80/1200	214	214 0.781 0.764 1.209	11 0.94	
Rim. Slobota Obs.	Refr.150/2250	210	210 0.634 0.680 1.032	14 0.91	
Robeck,G.	Refl.203/2000	180	180 0.862 0.824 1.618	11 0.96	
Ruemmler,F.	Refr. 80/1200	124	123 0 0.714 0.781	- 15 0.92	
Schroeder,G.	Refr. 75/1200	145	145 0 0.986 0.957	- 16 0.92	
Seiffert,H.-P.	Refr.100/ 500	119	0 0 0.911 0.937	- 15 0.93	
Son,A.T.	Refr.150/4300	138	0 0 0.726 0.787	- 11 0.93	
Steen,O.	Refr.102/1500	306	0 0 0.704 0.705	- 13 0.91	
Stemmler,G.	Refr. 63/ 670	191	0 0 0.953 0.882	- 14 0.91	
Stolzen,P.	Refr. 40/ 500	218	0 0 0.1070 0.901	- 16 0.90	
Suzuki,M.	Refr.100/ 0	275	275 0 0.563 0.648	- 12 0.93	
Taillieu,B.	Refr.150/ 0	191	0 0 0.720 0.722	- 15 0.88	
Thooris,B.	Refr.114/ 0	171	0 0 0.1002 0.933	- 19 0.85	
Tiendesprong Obs.	Refr. 75/1200	146	0 0 0.709 0.722	- 11 0.94	
Van Loo,F.	Refr.200/3500	134	0 0 0.826 0.761	- 14 0.88	
Van Slooten,B.	Refr. 90/1300	256	256 0 0.724 0.716	- 9 0.96	
Verboven,R.	Refr.150/ 0	73	0 0 0.811 0.789	- 11 0.96	
Viertel,A.	Refr. 50/ 540	236	0 0 0.1047 0.916	- 14 0.92	
WFS,Berlin	Refr.150/2250	79	78 0 0.613 0.667	- 12 0.95	

### Statistische Übersicht 2012 (Fortsetzung)

Name	Instrument	Beob.tage ges. N/S Re'	k-Faktoren Re g Re'	s	r
Bezugsbeobachter mit weniger als 5 Beobachtungen 2012:					
- Gabriel,A.	Refr.125/ 0	0	0 0 0	- - -	- - -
- Hesse,A.	Refr.100/1000	0	0 0 0	- - -	- - -
Legende:					
Beob.tage: Anzahl Beobachtungstage für:					
ges. N/S Re': Relativzahl (gesamt, Nord/Sued, Beck)					
k-Faktoren: Mittlerer k-Faktor zur provisorischen Relativzahl Netz					
Re g Re': für Relativzahlen, Gruppenzahlen, Beck'sche Re.					
s: Streuung der Relativzahlen (bezogen auf Re=100)					
r: Korrelationskoeffizient zur provisorischen Relativzahl					
Bezugsbeobachter ab 2013					
als Bezugsbeobachter ab 2014 vorgesehen					
Kriterien für Bezugsbeobachter 2012 nicht erfüllt					
Normaler Beobachter ab 2013					
Bezugsbeobachter mit weniger als 5 Beobachtungen wurden nicht berücksichtigt.					

### Statistische Übersicht 2013

Name	Instrument	Beob.tage ges. N/S Re'	k-Faktoren Re g Re'	s	r
Battaiola,R.	Refl. 90/1250	34	0 34 0.715 0.727 1.251	11 0.94	
Bonse,J.	Refr. 0/ 0	5	0 0 0.746 0.695	- 19 0.48	
Bullon,J.M.	Refr.120/1000	14	0 0 0.624 0.628	- 12 0.95	
Coeckelberghs,H.	Refr. 60/ 415	42	0 0 0.954 0.811	- 14 0.92	
+ De Wit, B.	Refr. 0/ 0	225	0 0 0.804 0.793	- 15 0.89	
+ Dezeure,R.	Refr. 0/ 0	231	0 0 0.769 0.781	- 11 0.93	
(+) Feys	Refr. 60/ 900	186	0 0 0.786 0.830	- 18 0.85	
(+) Gieseke,R.	Fegl. 80/ 0	146	0 0 0.987 0.903	- 15 0.92	
Joppich,H.	Refr. 60/ 900	19	18 19 0.985 0.891 2.591	12 0.95	
(+) Leventhal,M.	Refl.250/2500	187	0 0 0.953 0.875	- 15 0.88	
Mira Pub. Obs.	Refr.150/5845	31	0 0 0.762 0.757	- 16 0.89	
Neven,E.	Refr. 0/ 0	62	0 0 0.794 0.778	- 24 0.75	
Ruebsam,T.	Refr.250/1250	107	0 25 0.578 0.919 0.415	24 0.67	
(+) Schott,G.-L.	Refr. 80/ 910	266	0 0 0.1048 0.884	- 22 0.82	
(+) Schroeder,G.	Refr. 45/ 450	67	0 0 0.1118 0.1076	- 21 0.86	
Skerhutt,A.	Refr. 60/ 700	19	0 0 0.918 0.856	- 11 0.94	
Smit,F.	Refr. 80/1200	57	57 57 1.072 1.058 1.870	19 0.83	
Steen,M.	Refr. 80/ 400	143	0 0 0.733 0.716	- 15 0.90	
+ Verbanck,G.	Refr. 75/1200	116	0 0 0.753 0.758	- 8 0.95	
Wallian,D.	Refr.203/2000	119	0 0 0.614 0.646	- 19 0.80	
Welling,J.	Refr. 90/1000	33	0 0 0.943 0.821	- 14 0.82	
Willi,X.	Refr.200/1320	40	0 0 1.208 1.158	- 20 0.88	

Araujo,G.	Refr. 80/ 910	353	0 0 0.587 0.617	- 14 0.90
- Bachmann,U.	Refl.203/2000	24	0 24 0.750 0.808 1.034	12 0.96
Barnes,H.	Refr. 76/ 910	111	0 111 0.954 0.919 1.719	14 0.92
Beltran,G.V.	Refl.200/1600	210	0 0 0.841 0.826	- 12 0.94
Bourgeois,J.				

## Statistische Übersicht 2013 (Fortsetzung)

Name	Instrument	Beob.tage ges. N/S Re'	k-Faktoren Re g Re'	s	r
De Laet,R.	Refr. 0/	0 99	0 0 0.803 0.807	- 10 0.96	
Dubois,F.	Refr.125/2500	274	0.274 0.752 0.745	1.480	12 0.92
Fritzsche,S.	Refr. 63/	840 187	0 0 0.731 0.758	- 12 0.94	
Gubbels,G.	Refl.114/	0 128	0 0 0.660 0.674	- 15 0.87	
Hedewig,R.	Refr. 80/1200	114	0 0 1.007 0.884	- 12 0.91	
Hoerenz,M.	Refr. 60/	700 138	0 138 0.708 0.710	1.216	11 0.95
Holl,M.	Refr. 80/	400 172	0 172 0.687 0.699	1.136	11 0.94
Hurbanovo Obs.	Refr.150/2250	258	0.258 0.636 0.708	1.002	12 0.93
Junker,E.	Refr. 50/	600 111	0 111 0.872 0.746	1.811	13 0.92
KSB	Refr. 0/	0 229	0 0 0.823 0.801	- 12 0.93	
Kaczmarek,A.	Refr. 80/	400 76	0 0 0.550 0.795	- 11 0.95	
Kandilli Obs.	Refr.200/3070	153 153	0 0 0.746 0.723	- 11 0.93	
Kysucka Obs.	Refr.200/3000	111	0 0 0.682 0.730	- 15 0.90	
- Lau,D.	Refr. 60/	700 26	0 26 0.999 0.966	1.335	16 0.86
Meeus,L.	Refr.102/	660 74	0 0 0.677 0.690	- 9 0.95	
(-) Michalovce Obs.	Refr.150/2250	129	0.688 0.694 1.206	13 0.92	
Mochizuki,E.	Refr. 90/1000	281 281	0 0 0.607 0.679	- 11 0.94	
Moeller,M.	Refr. 79/1000	263 263	0.650 0.667 1.074	10 0.95	
Morales,G.	Refl. 90/2000	312	0 0 0.677 0.745	- 14 0.90	
Noy,J.R.	Refr. 80/1200	225 225	0.837 0.817 1.317	13 0.94	
Rim. Sobota Obs.	Refr.150/2250	177 177	0.627 0.694 0.925	14 0.92	
Robeck,G.	Refl.203/2000	165 152	0.916 0.842 1.890	14 0.92	
(-) Ruemmler,F.	Refr. 80/1200	124 123	0 0.647 0.761	- 11 0.95	
Schroeder,G.	Refr. 75/1200	117 117	0 0.935 0.921	- 15 0.90	
Seiffert,H.-P.	Refr.100/	500 84	0 0 0.864 0.889	- 13 0.96	
Son,A.T.	Refl.150/4300	175	0 0 0.805 0.851	- 15 0.89	
Steen,O.	Refr.102/1500	292	0 0 0.707 0.706	- 13 0.92	
(-) Stemmler,G.	Refr. 63/	670 54	0 0 0.905 0.844	- 11 0.95	
Stolzen,P.	Refr. 40/	500 218	0 0 1.055 0.901	- 15 0.92	
Suzuki,M.	Refr.100/	0 276 276	0 0.579 0.662	- 12 0.93	
Taillieu,B.	Refr.150/	0 195	0 0 0.676 0.653	- 13 0.89	
Thooris,B.	Refr.114/	0 200	0 0 0.971 0.869	- 16 0.90	
Tiendesprong Obs	Refr. 75/1200	130	0 0 0.700 0.735	- 11 0.92	
Van Hessche,D.	Refl.250/	0 133	0 0 0.693 0.730	- 11 0.92	
Van Loo,F.	Refr.200/3500	96	0 0 0.770 0.727	- 14 0.89	
Van Slooten,B.	Refr. 90/1300	225 225	0 0.734 0.741	- 9 0.96	
(-) Verboven,R.	Refl.150/	0 55	0 0 0.811 0.817	- 10 0.95	
Viertel,A.	Refr. 50/	540 156	0 0 1.158 1.009	- 17 0.88	
(-) WFS,Berlin	Refr.150/2250	51 51	0 0.599 0.648	- 9 0.97	
** Anzahl Beobachtungen: 11040 (N/S: 2653 ; Re': 2518 ) **					
** Anzahl Beob.-Instr.-Kombin.: 76 (N/S: 16 ; Re': 19 ) **					

## Legende:

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

+: Bezugsbeobachter ab 2014  
 (+): als Bezugsbeobachter ab 2015 vorgesehen  
 (-): Kriterien für Bezugsbeobachter 2013 nicht erfüllt  
 -: Normaler Beobachter ab 2014

Beobachter mit weniger als 5 Beobachtungen wurden nicht berücksichtigt.

# H<sub>α</sub>-Relativzahlen 1. Halbjahr 2014

## Martin Hörenz

03. November 2014

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun
1	364	420	443	367	425	330
2	-	429	434	433	362	348
3	-	-	456	409	450	369
4	438	-	468	432	421	294
5	470	406	400	-	396	333
6	504	432	503	443	444	383
7	522	459	468	378	378	399
8	470	-	494	423	432	416
9	-	466	463	400	457	400
10	528	-	467	468	423	384
11	400	372	492	405	397	427
12	442	364	441	430	362	456
13	-	383	451	416	400	522
14	399	359	388	448	361	417
15	432	458	392	448	379	454
16	-	408	391	451	424	419
17	-	389	420	457	374	437
18	420	312	384	476	427	422
19	324	-	350	434	446	336
20	-	351	396	505	428	356
21	-	-	440	464	406	385
22	-	365	467	449	449	346
23	360	403	448	448	442	309
24	-	380	455	488	384	309
25	348	429	467	452	402	297
26	392	406	441	449	333	320
27	531	-	501	418	360	353
28	-	384	516	473	-	331
29	-	-	516	415	312	258
30	387	-	501	373	377	306
31	384	-	401	-	370	-
Tage	19	21	31	29	30	30
Monat	427,3	398,9	447,0	436,4	400,7	370,5

## Beobachter

Name	Tele-skop	An-zahl	k-Faktor	Korrel.	Streu-ung
Alex Geiss	40	125	1,20	0,84	0,06
Olaf Tittel (1)	40	109	1,40	0,79	0,06
Manfred Holl	40	94	1,43	0,78	0,09
Heiko Knitter	35	44	1,33	0,79	0,04
Guus Gilein	60	36	1,35	0,75	0,06
Klaus Rockmann	60	35	1,47	0,87	0,06
Martin Hörenz	40	31	1,15	0,70	0,09
Frank Wächter (1)	40	28	1,32	0,72	0,06
Thomas Schaffer	60	16	-	-	-
Ralph Rogge (1)	35	14	-	-	-
Sternwarte Schneeburg	63	12	-	-	-
AG Hartenstein	40	5	-	-	-
Ronald Stoyan	50	3	-	-	-

# Jahresbericht 2012/ 2013 des SONNE-Relativzahlnetzes

Andreas Bulling

16. November 2014

**Abstract:** In 2012 and 2013 the results of the SONNE network were based on 12121 and 11040 observations. Wolf numbers ranged from about 40 to 80, with a smoothed maximum in Dec 2011. Combining with provisional data, the overall maximum of cycle 24 should be reached in spring 2014 at  $R_{\text{Max}} > 80$ .

Dieser Jahresbericht umfasst die Jahre 2012 und 2013, für die nun Jahresauswertungen vorliegen. Diese hatten sich aufgrund des letzten niedrigen Minimums und der dadurch notwendigen Änderung der Auswertung verzögert. Mit dem nächsten SONNE-Heft sollte der Rückstand dann auch bei den Quartalsauswertungen aufgeholt sein.

In die Auswertungen gingen 12121 bzw. 11040 Einzelbeobachtungen ein (s. Tab. 1). Die Entwicklung der jährlich ausgewerteten Beobachtungen zeigt Abb. 1, zusammen mit dem Anteil der per Mail eingehenden Daten. Dieser liegt seit 2008 konstant bei ca. 90%. Die Gesamtzahl der digitalisierten Relativzahl-Beobachtungen liegt derzeit bei knapp 0,5 Mio., wobei der größte Anteil von 92% die Jahre seit 1982 abdeckt, als erstmals mehr als zehntausend Beobachtungen pro Jahr ausgewertet wurden.

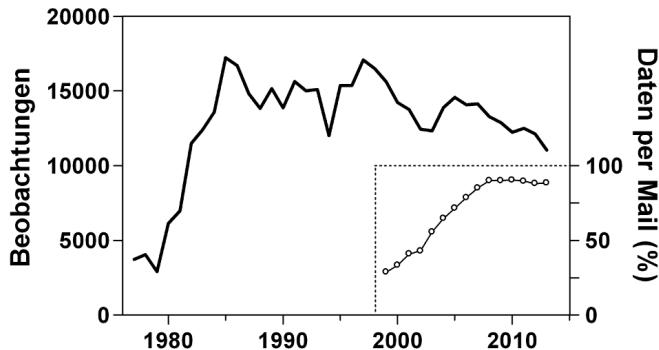


Abb. 1: Entwicklung der Zahl ausgewerteter Beobachtungen pro Jahr im SONNE-Netz 1977–2013. Der Anteil der bereits digitalisiert eingehenden Beobachtungen ist seit 2008 konstant.

Tabelle 1: Übersicht zu Werten, die in den vergangenen Jahresberichten statistisch erfasst wurden.

Parameter	2011	2012	2013
Ausgewertete Beobachtungen:	12494	12121	11040
Min. Beobachterzahl Re:	5 (6.1.)	4 (22.12.)	4 (9.1.)
Max. Beobachterzahl Re:	61 (19.4.)	58 (28.5.)	56 (25.4., 8.7., 4.8.)
Jahresmittel Re SONNE:	55,1	58,3	64,7
Jahresmittel Re SIDC*:	55,6	57,6	64,7
Jahresmittel Gruppen:	3,48	3,69	4,18
Jahresmittel Beck'sche Zahl:	710	730	758
Anteil Re Nordhalbkugel (%):	68	52	41
Max. Monatsmittel Re:	93,6 (Nov)	70,4 (Jul)	83,9 (Dez)
Min. Monatsmittel Re:	19,2 (Jan)	32,5 (Feb)	36,9 (Sep)
Anteil $R_{\text{Beck}}$ (%):	36	24	23
Anteil Nord / Süd (%):	23	26	24

\* Quelle: WDC-SILSO, Königliche Sternwarte von Belgien, Brüssel.

Zusammen mit den provisorischen Monatsmitteln des SONNE-Netzes bis Oktober 2014 zeigt sich, dass die Sonnenaktivität 2011–2013 auf niedrigem Niveau verharrte, mit Monatsmitteln

zwischen 40 und 80 (Abb. 2). Eine deutliche Zunahme war 2014 zu beobachten. Die mit der P17-Methode geglätteten Werte erreichten ein erstes Maximum von 65,8 im Dezember 2011, ein zweites könnte auf den März 2014 mit 83,0 fallen, sollten die aktuellen Monatsmittel nicht wesentlich über 75 liegen.

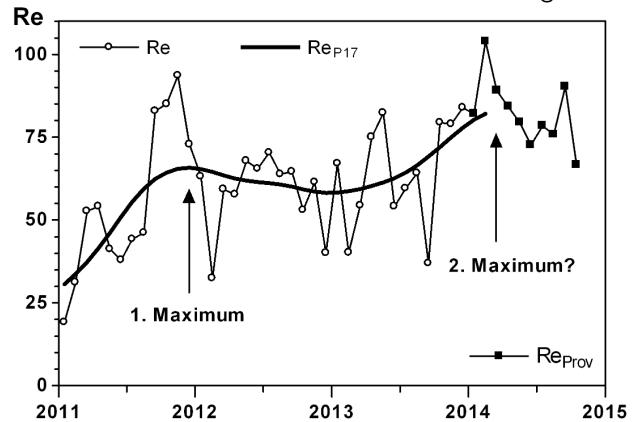


Abb. 2: Monatsmittel der Wolf'schen Relativzahlen des SONNE-Netzes 2011–2014 (2014: provisorische Werte). Die nach P17 geglätteten Werte zeigen mindestens ein Maximum.

Aus der Anstiegszeit von 63 Monaten würde sich gemäß erstem Waldmeier'schen Gesetz allerdings eine deutlich geringere Höhe von 67,0 für den laufenden Zyklus Nr. 24 ergeben.

Die Aktivität der Südhalbkugel begann ab Mitte 2013 zu überwiegen. Sie ist für das gegenwärtige Maximum verantwortlich, während zum ersten Maximum 2011 vorwiegend die Nordhalbkugel beitrug (Abb. 3).

Am Auf und Ab der letzten Jahre lässt sich übrigens gut erkennen, welchen Vorteil die P17-Mittelung hat: Die mit der R13-Methode geglätteten Werte in Abb. 3 zeigen oft Maxima und Minima, die den einfachen Monatsmitteln entgegengesetzt sind.

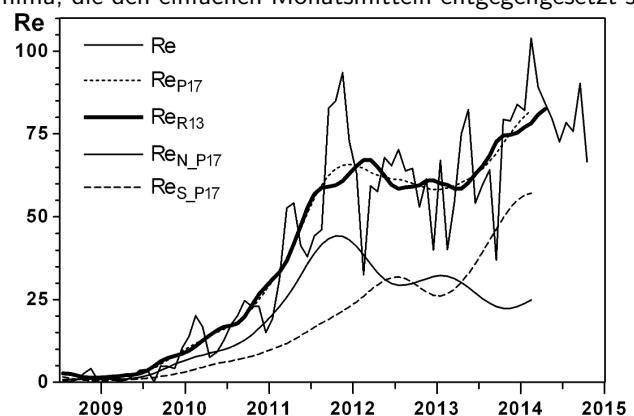


Abb. 3: Monatsmittel der Relativzahlen des SONNE-Netzes zwischen 2008 und 2011, geglättet nach der P17- und R13-Methode und getrennt nach Hemisphären.

Einen herzlichen Dank an alle Beobachter und Dateneintipper, die mit ihrem Engagement die Arbeit des Netzes ermöglichen!

## Fackelaktivität 2. Quartal 2014      Fackelaktivität 3. Quartal 2014

Michael Delfs

08. November 2014

Michael Delfs

08. November 2014

Tag	April				Mai				Juni				Tag	Juli				August				September						
	Fo	Fm	FEF	FEP	Fo	Fm	FEF	FEP	Fo	Fm	FEF	FEP		Fo	Fm	FEF	FEP	Fo	Fm	FEF	FEP	Fo	Fm	FEF	FEP			
1	35	25	1380	0	30	15	765	0	20	20	1053	0	1	23	27	1097	0	20	30	967	0	40	10	460	0			
2	28	15	1183	0	30	10	400	0	17	20	880	0	2	25	25	1175	0	10	50	1370	0	20	20	830	0			
3	50	10	1100	0	30	10	450	0	25	20	495	0	3	23	23	820	0	25	15	780	0	15	20	1285	0			
4	-1	-1	-1	-1	20	30	720	0	35	20	1325	0	4	25	20	1042	0	-1	-1	-1	-1	10	33	1313	0			
5	50	10	1270	0	20	30	1105	0	30	15	780	0	5	40	10	873	0	40	0	550	0	17	37	1373	0			
6	25	10	1315	0	10	40	1630	0	23	13	943	0	6	27	17	1133	0	25	25	1200	0	20	40	1865	0			
7	33	10	620	0	-1	-1	-1	-1	30	15	860	0	7	25	25	600	0	25	30	1415	0	25	28	1300	0			
8	50	20	900	0	-1	-1	-1	-1	37	7	693	0	8	30	20	550	0	20	13	1203	0	20	337	1650	0			
9	-1	-1	-1	-1	20	25	965	0	33	7	867	0	9	30	20	500	0	35	10	1385	0	40	20	1350	0			
10	30	40	900	0	30	10	1450	0	17	23	1007	0	10	20	30	450	0	30	15	850	0	30	20	520	0			
11	30	20	550	0	20	20	1030	0	15	35	1330	0	11	25	30	1330	0	40	20	790	0	30	20	490	0			
12	30	20	733	0	40	20	860	0	10	60	1845	0	12	35	20	1145	0	30	30	1285	0	20	30	560	0			
13	23	17	1503	0	40	0	400	0	30	30	540	0	13	35	15	690	0	40	20	460	0	-1	-1	-1	-1			
14	30	10	1085	0	50	0	470	0	20	35	835	0	14	23	10	913	0	10	35	875	0	50	0	530	0			
15	30	10	400	0	30	0	450	0	33	7	630	0	15	33	3	870	0	40	0	460	0	13	23	1323	0			
16	13	17	1250	0	30	20	550	0	30	20	657	0	16	30	0	707	0	10	50	1030	0	13	23	1153	0			
17	30	20	633	0	20	30	580	0	20	23	603	0	17	33	0	1190	0	10	30	1020	0	13	27	1033	0			
18	-1	-1	-1	-1	20	30	450	0	20	40	765	0	18	50	5	850	0	40	20	500	0	15	23	895	0			
19	20	20	460	0	30	20	1390	0	27	10	353	0	19	33	3	1233	0	25	20	725	0	30	25	1180	0			
20	15	40	1540	0	17	17	733	0	30	10	400	0	20	37	3	837	0	35	15	760	0	40	15	1525	0			
21	20	35	1125	0	30	40	1310	0	40	10	430	0	21	30	0	380	0	40	15	815	0	50	20	560	0			
22	30	30	1530	0	20	20	960	0	25	30	690	0	22	23	20	973	0	10	40	1700	0	40	20	480	0			
23	35	10	1035	0	25	20	570	0	10	30	420	0	23	35	25	1120	0	10	60	2410	0	30	0	310	-1			
24	30	13	1337	0	35	20	800	0	10	30	440	0	24	-1	-1	-1	-1	13	37	1523	0	40	0	270	-1			
25	23	17	1433	0	13	20	957	0	30	0	400	0	25	30	10	1090	0	35	10	750	0	-1	-1	-1	-1			
26	20	25	1250	0	40	20	720	0	30	10	380	0	26	35	15	1055	0	40	0	450	0	40	10	450	0			
27	25	30	1455	0	-1	-1	-1	-1	10	10	970	-1	27	15	25	765	0	23	17	1363	0	40	10	560	0			
28	25	25	785	0	-1	-1	-1	-1	30	20	390	0	28	13	27	1300	0	27	17	1390	0	40	20	490	0			
29	40	25	750	0	30	0	200	0	40	20	480	0	29	15	35	1145	0	35	5	1195	0	20	40	3310	0			
30	35	15	850	0	20	13	770	0	30	25	1130	0	30	30	10	440	0	40	0	850	0	20	20	400	0			
31	-1	-1	-1	-1	17	23	883	0	-1	-1	-1	-1	31	23	23	1287	0	40	10	450	0	-1	-1	-1	-1			
Mitt.	30	20	1051	0	27	19	799	0	25	20	753	0	Mitt.	28	17	919	0	27	21	1017	0	28	32	981	0			
Tag	27	27	27	27	27	27	27	27	30	30	30	29	Tag	30	30	30	30	30	30	30	28	28	28	26	(von 30)	(von 31)	(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 Punkt fackeln 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

Zusammenstellung und EDV: Michael Delfs

Erklärung der Daten:

Fo: Flächenfackelgebiete ohne Flecken;  
Fm: Flächenfackelgebiete mit Flecken;  
FEF: Zahl der einzelnen Fackeln in den Flächenfackelgebieten;  
FEP: Zahl der einzelnen Punkt fackeln 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

Zusammenstellung und EDV: Michael Delfs

# A-Netz: Sonnenflecken mit bloßem Auge 1. Quartal 2014

## Naked Eye Sunspot Numbers

JANUAR 2014						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	1	0	8	0,1	0,0
2	0	0	0	6	0,0	1,0
3	0	1	1	10	0,9	1,0
4	0	1	1	7	0,9	1,0
5	1	1	1	7	1,0	1,0
6	1	2	1	12	1,3	1,0
7	1	3	1	12	1,7	2,0
8	1	3	1	14	1,6	1,7
9	1	3	1	8	1,6	
10	0	2	1	11	1,2	1,0
11	1	1	1	9	1,0	1,0
12	0	2	0	12	0,5	0,0
13	0	0	0	4	0,0	
14	0	0	0	3	0,0	0,0
15	0	1	0	5	0,2	
16	0	0	0	3	0,0	
17	0	0	0	2	0,0	
18	0	0	0	4	0,0	
19	0	0	0	6	0,0	
20	0	0	0	0	0,0	
21	0	0	0	1	0,0	
22	0	0	0	3	0,0	
23	0	2	0	4	0,5	
24	0	2	0	4	0,8	1,0
25	0	2	0	10	0,3	0,0
26	0	1	0	8	0,1	
27	0	0	0	7	0,0	
28	0	0	0	5	0,0	
29	0	0	0	5	0,0	
30	0	1	1	9	0,8	0,0
31	0	1	1	7	0,9	1,0
Mittel Fleckenfreie Tage				0,51 12	0,55 12	

MÄRZ 2014						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	1	0	8	0,3	0,0
2	0	2	0	10	0,8	0,0
3	0	2	2	8	0,8	0,0
4	0	2	0	14	0,3	0,0
5	0	0	0	9	0,1	0,0
6	0	0	0	14	0,0	0,0
7	0	0	0	17	0,0	0,0
8	0	0	0	15	0,0	0,0
9	0	0	0	16	0,0	0,0
10	0	0	0	15	0,0	0,0
11	0	0	1	14	0,2	0,0
12	0	0	1	16	0,4	0,5
13	0	0	2	14	0,5	0,0
14	0	0	2	13	0,3	0,5
15	0	0	0	15	0,0	0,5
16	0	0	0	16	0,0	0,5
17	0	1	1	17	0,0	0,7
18	0	0	1	18	0,0	1,0
19	0	0	1	19	0,0	0,0
20	0	0	1	20	0,0	0,3
21	0	0	1	21	0,1	0,0
22	0	0	0	22	0,0	0,0
23	0	0	2	23	0,5	0,0
24	0	0	2	24	0,9	0,0
25	0	0	1	25	0,4	0,0
26	0	0	1	26	0,3	0,0
27	0	0	1	27	0,2	0,0
28	0	0	0	28	0,0	0,0
29	0	0	0	29	0,0	0,0
30	0	0	0	30	0,0	0,0
31	0	1	1	9	0,1	0,0
Mittel Fleckenfreie Tage				0,26 10	0,12 23	

FEBRUAR 2014						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	1	1	8	0,9	1,0
2	1	2	1	7	1,0	1,5
3	1	2	1	7	1,3	1,5
4	1	2	1	9	1,4	1,5
5	1	2	2	11	1,4	
6	0	2	2	9	1,6	1,5
7	0	1	1	7	0,7	1,0
8	0	1	1	8	0,1	
9	0	0	0	11	0,0	0,0
10	0	0	0	9	1,3	
11	0	0	0	6	1,4	0,5
12	0	3	0	11	0,8	0,3
13	0	3	1	9	1,1	1,0
14	0	4	1	11	1,5	0,0
15	0	1	0	6	0,3	
16	0	2	0	8	0,5	0,0
17	0	1	0	10	0,3	0,3
18	0	0	0	8	0,0	0,0
19	0	0	0	4	0,0	0,0
20	0	1	0	14	0,4	0,0
21	0	2	0	8	0,5	
22	0	2	2	9	0,7	0,5
23	0	2	1	12	1,1	0,5
24	0	2	1	17	0,8	0,0
25	0	2	0	15	0,5	0,0
26	0	0	0	8	0,0	
27	0	1	0	10	0,1	0,0
28	0	2	0	0	0,5	0,0
29	0	1	1	0	0,0	
30	0	2	0	0	0,0	
31	0	2	0	0	0,0	
Mittel Fleckenfreie Tage				0,72 4	0,51 8	

### Beobachter 1. Quartal 2014 (Anzahl der Beobachtungen)

Bissegger (5), Brandl (74), Bretschneider (70), Brettel (42), Buggenthien (76), Dietrich (14), Domning (11), Friedli (17), Fritsche (57), Gola (25), Hempel (33), Holl (57), Hörenz (58), Junker (34), kysobs (23), Spaninks (25), Spiess (17), Tarnutzer (6), Thomas (7), Wade (69), Wallian (29), Willi (14), Zutter (51)

### Total 814 Beobachtungen von 23 Beobachtern

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

Steffen Fritsche, Steinacker 33, 95189 Köditz

# A-Netz: Sonnenflecken mit bloßem Auge 2. Quartal 2014

## Naked Eye Sunspot Numbers

APRIL 2014						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	1	1	11	0,5	1,0
2	0	1	1	12	0,6	0,5
3	0	3	1	10	0,7	
4	0	0	0	4	0,0	
5	0	0	0	4	0,5	0,0
6	0	0	0	7	0,1	0,0
7	0	1	0	12	0,2	0,0
8	0	1	0	10	0,1	0,0
9	0	1	0	10	0,1	0,0
10	0	0	0	8	0,0	0,0
11	0	1	0	11	0,2	0,0
12	0	1	0	12	0,2	0,0
13	0	2	0	9	0,4	0,0
14	0	2	0	10	0,2	0,0
15	0	4	1	13	1,0	0,8
16	0	3	1	13	1,2	1,0
17	0	3	0	10	1,4	0,4
18	0	3	0	6	1,5	0,0
19	0	1	0	9	0,1	0,0
20	0	1	0	10	0,1	0,0
21	0	1	0	8	0,3	0,0
22	0	1	0	10	0,3	0,0
23	0	2	0	12	0,3	0,0
24	0	1	0	12	0,1	0,0
25	0	0	0	10	0,0	0,0
26	0	2	0	9	0,2	0,0
27	0	0	0	7	0,0	0,0
28	0	0	0	8	0,0	0,0
29	0	1	0	10	0,1	0,0
30	0	1	0	10	0,4	0,0
31	0	1	0	10	0,4	0,0
Mittel Fleckenfreie Tage				0,36	0,13	
				5	23	

JUNI 2014						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	0	0	0	11	0,0
2	0	0	0	0	12	0,0
3	0	0	0	0	13	0,0
4	0	0	0	0	14	0,0
5	0	0	0	0	15	0,2
6	0	0	0	0	13	0,6
7	0	0	0	0	15	1,1
8	0	0	0	0	15	1,3
9	0	0	0	0	17	1,3
10	0	0	0	0	16	1,4
11	0	0	0	0	12	0,7
12	0	0	0	0	14	0,1
13	0	0	0	0	13	0,0
14	0	0	0	0	9	0,0
15	0	0	0	0	12	0,0
16	0	0	0	0	12	0,0
17	0	0	0	0	10	0,1
18	0	0	0	0	13	0,0
19	0	0	0	0	10	0,0
20	0	0	0	0	8	0,0
21	0	0	0	0	13	0,0
22	0	0	0	0	12	0,0
23	0	0	0	0	12	0,0
24	0	0	0	0	9	0,0
25	0	0	0	0	13	0,0
26	0	0	0	0	13	0,0
27	0	0	0	0	11	0,0
28	0	0	0	0	4	0,0
29	0	0	0	0	7	0,0
30	0	0	0	0	12	0,1
31	0	0	0	1	0	
Mittel Fleckenfreie Tage				0,19	21	
				21	0	

MAI 2014						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	1	1	7	0,6	0,3
2	0	3	1	6	1,0	1,0
3	0	2	1	4	1,0	0,3
4	0	1	1	7	0,6	0,4
5	0	1	0	7	0,1	0,3
6	0	0	0	7	0,0	0,0
7	0	1	0	8	0,3	0,0
8	0	1	1	7	0,6	0,0
9	0	2	1	8	0,8	1,0
10	0	2	1	7	0,7	0,5
11	0	2	1	7	1,1	1,0
12	0	2	1	6	1,0	0,0
13	0	2	0	8	0,5	0,7
14	0	2	0	8	0,3	0,0
15	0	1	0	7	0,1	0,2
16	0	1	0	10	0,1	0,0
17	0	0	0	9	0,0	0,0
18	0	0	0	7	0,0	0,0
19	0	0	0	11	0,0	0,0
20	0	0	0	11	0,0	0,0
21	0	0	0	10	0,0	0,0
22	0	0	0	9	0,0	0,0
23	0	0	0	9	0,0	0,0
24	0	0	0	7	0,0	0,0
25	0	0	0	10	0,0	0,0
26	0	0	0	7	0,0	0,0
27	0	0	0	3	0,0	0,0
28	0	0	0	1	0,0	0,0
29	0	0	0	4	0,0	0,0
30	0	0	0	7	0,0	0,0
31	0	0	0	9	0,0	0,0
Mittel Fleckenfreie Tage				0,28	0,20	
				16	19	

### Beobachter 2. Quartal 2014 (Anzahl der Beobachtungen)

Brandl (86), Bretschneider (77), Brettel (41), Buggenthien (83), Fritsche (80), Gola (28), Hempel (32), Holl (53), Hörenz (78), Junker (9), kysobs (25), Spaninks (40), Spiess (13), Tarnutzer (34), Wade (69), Wallian (35), Willi (8), Zutter (55)

### Total 869 Beobachtungen von 19 Beobachtern

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

Steffen Fritsche, Steinacker 33, 95189 Köditz

# A-Netz: Sonnenflecken mit bloßem Auge 3. Quartal 2014

## Naked Eye Sunspot Numbers

JULI 2014						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	1	1	16	0,6	0,0
2	0	2	1	13	1,1	1,0
3	1	2	1	17	1,3	1,0
4	1	3	1	14	1,7	2,0
5	1	4	2	10	2,4	2,0
6	2	4	2	13	2,6	2,0
7	1	5	2	14	2,6	2,0
8	1	4	2	9	2,2	2,0
9	2	2	2	7	2,0	2,0
10	1	2	1	12	1,4	2,0
11	0	1	1	13	0,9	1,0
12	0	1	1	12	0,8	0,0
13	0	0	0	8	0,0	0,0
14	0	0	0	14	0,0	0,0
15	0	0	0	12	0,0	0,0
16	0	0	0	15	0,0	0,0
17	0	0	0	16	0,0	0,0
18	0	0	0	16	0,0	0,0
19	0	0	0	13	0,0	0,0
20	0	0	0	11	0,0	0,0
21	0	0	0	8	0,0	0,0
22	0	0	0	11	0,0	0,0
23	0	0	0	14	0,0	0,0
24	0	0	0	15	0,0	0,0
25	0	0	0	11	0,0	0,0
26	0	1	0	10	0,1	0,0
27	0	1	0	10	0,1	0,0
28	0	1	0	13	0,1	0,0
29	0	0	0	9	0,0	0,0
30	0	0	0	7	0,0	0,0
31	0	1	0	14	0,2	0,3
Mittel Fleckenfreie Tage				15	0,65	0,62

SEPTEMBER 2014						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	1	0	10	0,1	0,0
2	0	0	0	10	0,0	0,0
3	0	1	0	12	0,1	0,1
4	0	0	0	13	0,0	0,0
5	0	0	0	12	0,0	0,0
6	0	0	0	9	0,6	0,0
7	0	0	0	13	0,9	0,9
8	0	0	0	13	1,3	1,4
9	1	1	1	10	1,7	1,4
10	1	1	1	11	1,1	1,4
11	0	0	0	11	1,1	1,1
12	0	0	0	12	0,9	0,9
13	0	0	0	10	0,8	0,1
14	0	0	0	8	0,8	0,0
15	0	0	0	10	1,5	0,0
16	0	0	0	16	0,0	0,0
17	0	0	0	17	0,0	0,0
18	0	0	0	18	0,0	0,0
19	0	0	0	19	0,0	0,0
20	0	0	0	20	0,0	0,0
21	0	0	0	21	0,0	0,0
22	0	0	0	22	0,0	0,0
23	0	0	0	1	1,3	0,2
24	0	0	0	1	1,0	0,4
25	0	0	0	2	0,6	1,2
26	0	0	0	1	0,8	1,6
27	0	0	0	3	1,3	1,8
28	0	0	0	3	1,4	1,3
29	0	0	0	0	1,4	0,9
30	0	0	0	1	0,5	0,2
31	0	0	0	0	0,0	0,0
Mittel Fleckenfreie Tage				12	0,48	0,48

AUGUST 2014						
Tag	Min	Max	Modal	Beob.	Mittel	GFOES
1	0	1	0	11	0,2	0,0
2	0	0	0	11	0,0	0,0
3	0	0	0	11	0,0	0,0
4	0	1	0	11	0,2	0,0
5	0	1	0	12	0,1	0,0
6	0	1	0	14	0,1	0,0
7	0	0	0	13	0,0	0,0
8	0	0	0	14	0,0	0,0
9	0	1	0	14	0,1	0,0
10	0	1	0	9	0,1	0,0
11	0	1	0	12	0,3	0,0
12	0	1	0	15	0,3	0,0
13	0	0	0	12	0,0	0,0
14	0	0	0	15	0,0	0,0
15	0	0	0	11	0,0	0,0
16	0	0	0	11	0,0	0,0
17	0	0	0	8	0,0	0,0
18	0	0	0	12	0,0	0,0
19	0	0	0	11	0,0	0,0
20	0	0	0	13	0,0	0,0
21	0	1	0	16	0,2	0,0
22	0	1	0	10	0,2	0,0
23	0	1	0	6	0,2	0,3
24	0	1	0	13	0,5	0,5
25	0	2	0	10	0,7	0,0
26	0	2	0	4	0,0	0,0
27	0	2	0	12	0,6	0,0
28	0	2	0	16	0,7	0,4
29	0	2	0	12	0,4	0,0
30	0	2	0	9	0,4	0,0
31	0	2	0	12	0,2	0,0
Mittel Fleckenfreie Tage				24	0,04	0,18

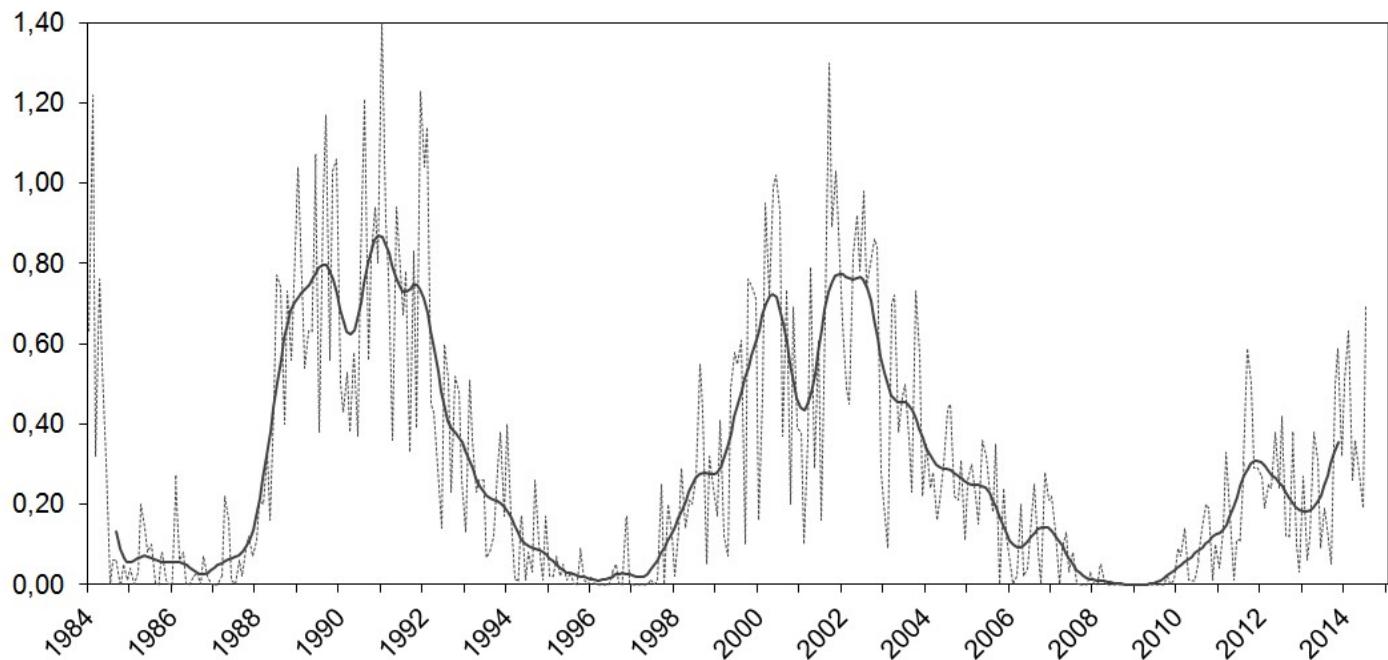
### Beobachter 3. Quartal 2014 (Anzahl der Beobachtungen)

Brandl (88), Bretschneider (80), Brettel (70), Buggenthien (88), Fritsche (74), Gieseke (49), Gola (60), Hempel (46), Holl (82), Hörenz (80), Junker (11), kysobs (40), Spaninks (42), Spiess (26), Thomas (41), Wade (79), Wallian (37), Willi (12), Zutter (62)

### Total 1067 Beobachtungen von 19 Beobachtern

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

Steffen Fritsche, Steinacker 33, 95189 Köditz

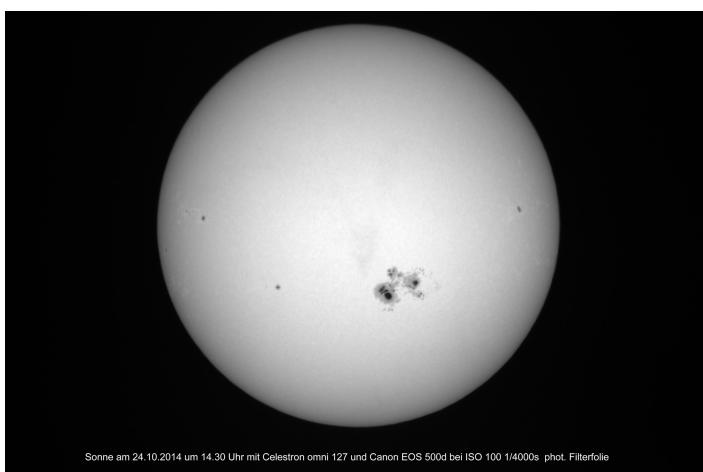


Die Monats- und P-17-Mittel des A-Netzes von 1984–2014

Wie man in der Grafik gut erkennen kann, steigt das P-17-Mittel in der ersten Jahreshälfte immer noch deutlich an.

Am 1. und 3. Februar 2014 konnte Fritsche je einen Fleck ohne Filterhilfe durch Wolken erkennen. Am 10. Juni 2014 gelang es gleich fünf Beobachtern drei Flecken auf der Sonne mit bloßem Auge zu beobachten.

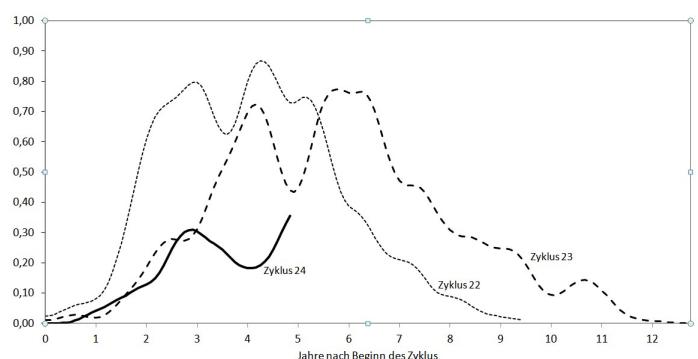
Der Anstieg zum zweiten Maximum ist inzwischen deutlich flacher geworden. War es dann nun schon? Vermutlich müssen wir uns auf sinkende A-Zahlen einstellen.



Große Sonnenfleckengruppe am 24. Oktober 2014.

Ende Oktober 2014 konnte allerdings eine riesige Gruppe mit bloßem Auge gesehen werden. Zunächst sehr schwarz und

flächig, später auch deutlich getrennt in zwei Flecken. Am 23. und 28. Oktober 2014 konnte Fritsche je einen Fleck ohne Filterhilfe durch Wolken erkennen. Am 25. Oktober 2014 gelang es Fritsche bei Sonnenaufgang die Gruppe in zwei Einzelflecken getrennt ohne Filterhilfe zu erkennen.



Vergleich der Zyklen 22 bis 24 im A-Netz

Betrachtet man die Abbildung zum Vergleich der Zyklen 22 bis 24, kann man deutlich sehen, dass das aktuelle Niveau deutlich niedriger ausfällt. Trotzdem ist häufig was los auf der Sonne und die Beobachtung macht Spaß.

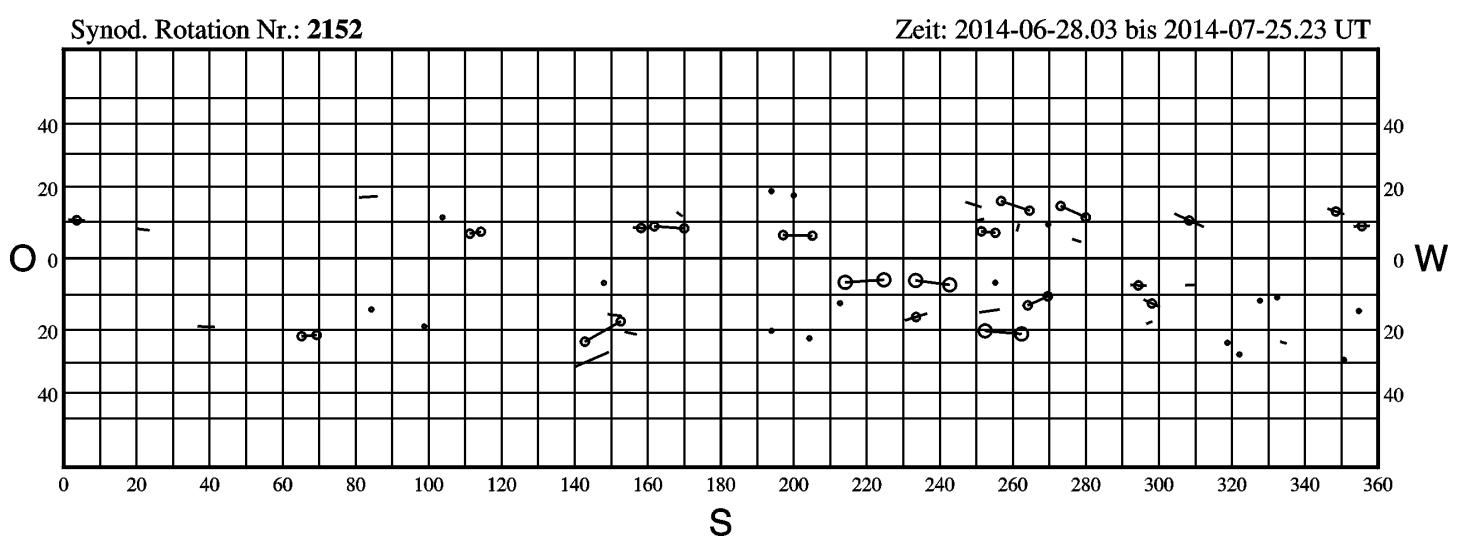
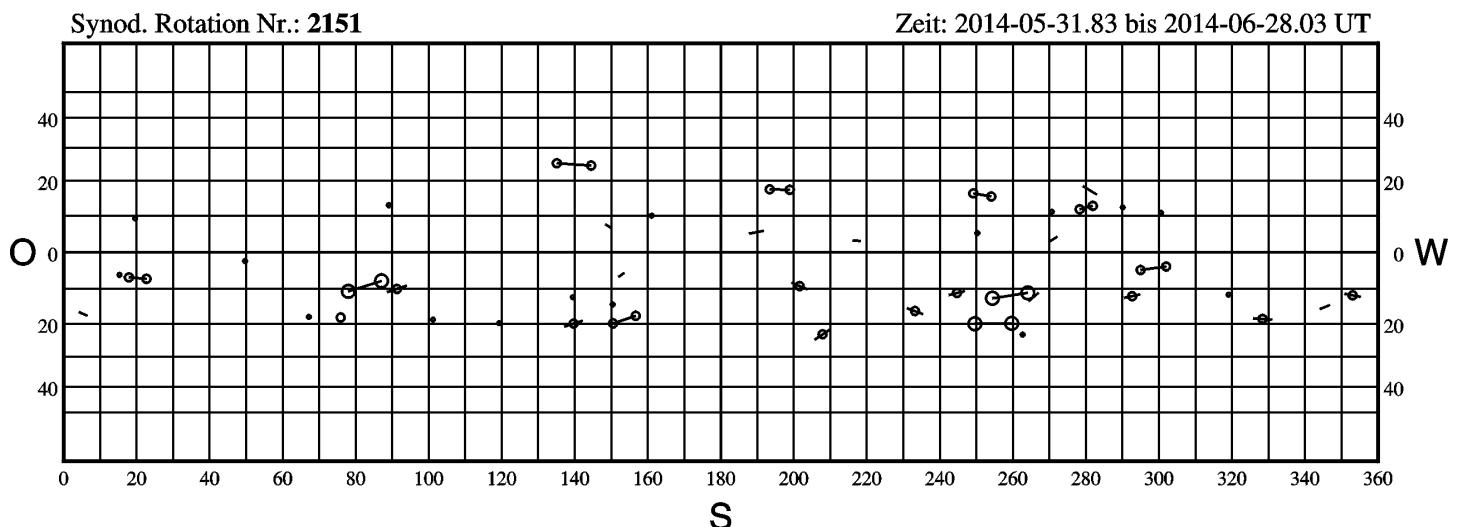
Leider sinkt die Beobachterzahl weiter. Im zweiten Quartal sendeten nur noch 19 Beobachter ihre Ergebnisse ein. Für den 20. Januar liegt leider keine Beobachtung vor. Hoffentlich gelingt es, die Lücken klein zu halten. Es wäre schade, wenn unsere lange Beobachtungsreihe abreißen würde.

Steffen Fritsche, Steinacker 33, 95189 Köditz

# Vorläufige synoptische Karten der Sonnenphotosphäre der synodischen Carringtonrotationen 2151–2156

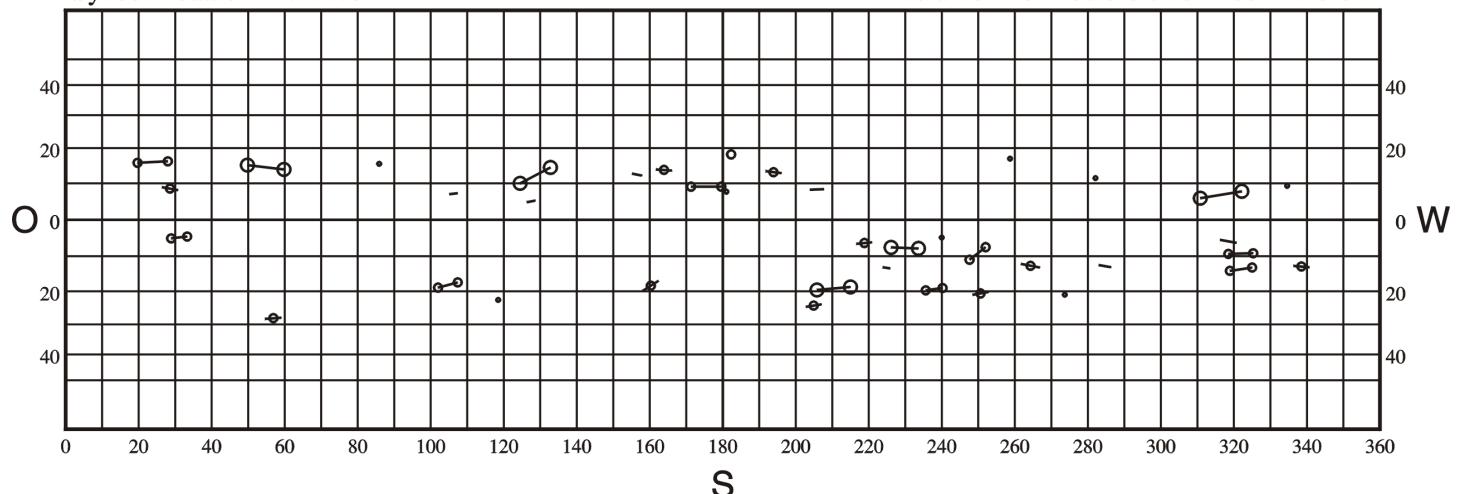
21. Oktober/ 17. November 2014

basierend auf Beobachtungen des Solar Dynamics Observatory (SDO) sowie der Global Oscillation Network Group (GONG).



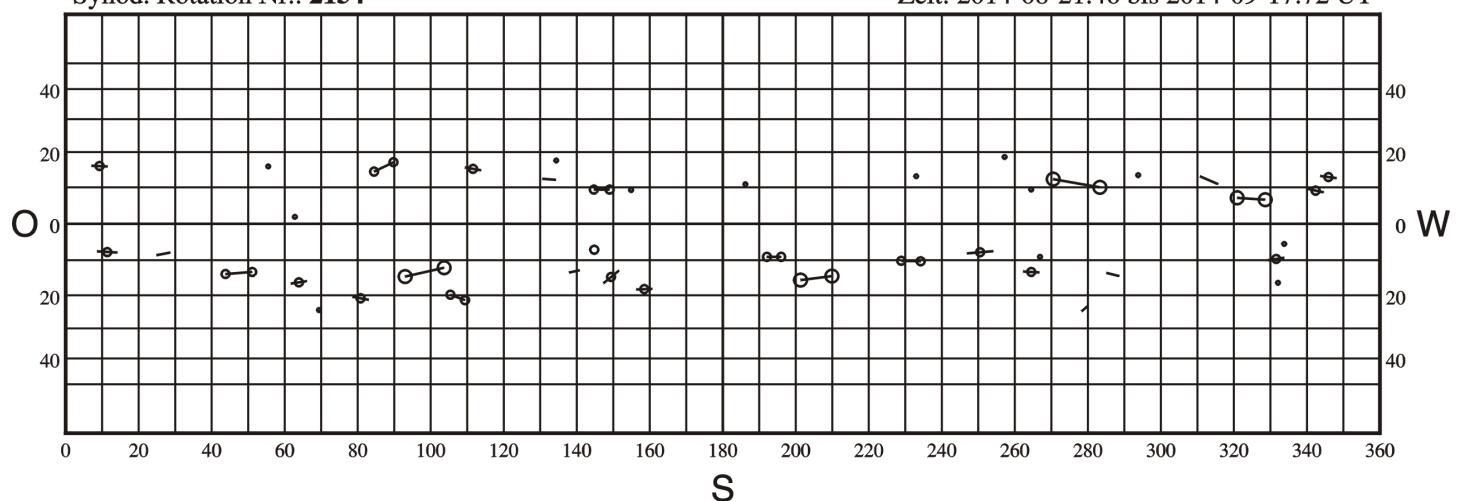
Synod. Rotation Nr.: 2153

Zeit: 2014-07-25.23 bis 2014-08-21.46 UT



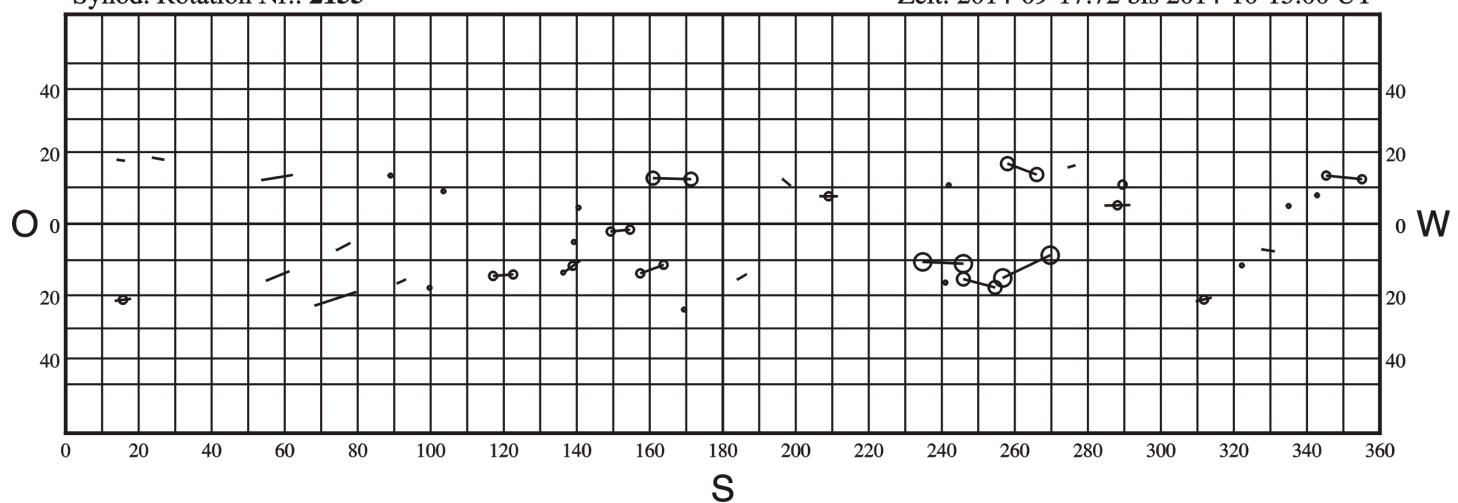
Synod. Rotation Nr.: 2154

Zeit: 2014-08-21.46 bis 2014-09-17.72 UT



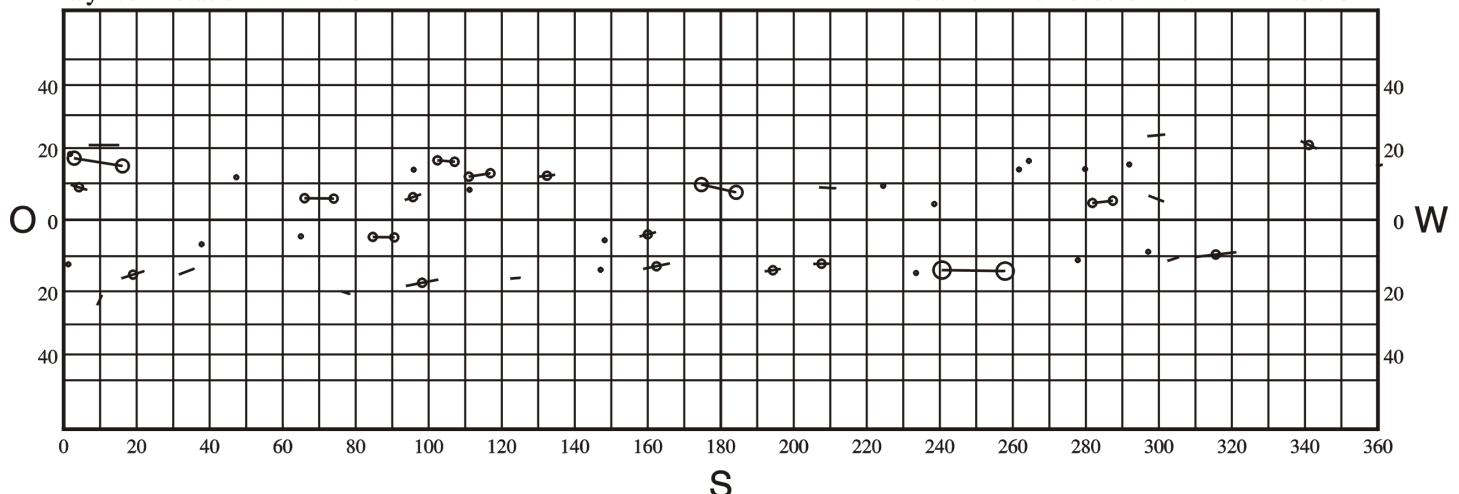
Synod. Rotation Nr.: 2155

Zeit: 2014-09-17.72 bis 2014-10-15.00 UT



Synod. Rotation Nr.: 2156

Zeit: 2014-10-15.00 bis 2014-11-11.30 UT



### Legende:

<b>A</b>	•	<b>D</b>	—○—	<b>G</b>	○—○—
<b>B</b>	—	<b>E</b>	○—○—	<b>H</b>	○
<b>C</b>	○	<b>F</b>	○—○—○	<b>J</b>	○

## Buchbesprechungen

Michael Delfs

10. November 2014

### A Photographic Atlas of Selected Regions of the Milky Way

Edward Emerson Barnard, Gerald Orin Dobek, Cambridge University Press, 2014, 358 Seiten, zahlreiche Grafiken und Abbildungen, ISBN 978-1-107-44287-0, broschiert Nachdruck von 2011, 45.00 £ / 80.00 \$

Edward Emerson Barnards Buch „A Photographic Atlas of Selected Regions of the Milky Way“ wurde ursprünglich in zwei Ausgaben 1927 veröffentlicht. Sie beinhalteten eine Fülle an Informationen, einschließlich fotografischer Plattenaufnahmen der interessantesten Teile der Milchstraße nebst Beschreibung, Karten und Daten. Nur 700 Kopien wurden 1927 gedruckt, die heute Sammlerstücke sind.

Barnard, der als einer der größten beobachtenden Astronomen aller Zeiten bezeichnet wird, lieferte viele wichtige Beiträge zur Astronomie, darunter die Entdeckung eines neuen Jupitermondes nach Galileo und des Sterns mit der größten Eigenbewegung 1916, der seinen Namen trägt. Aufgrund seiner Novabeobachtungen bemerkte er die Gasemissionen und folgerte daraus, dass es sich um eine Sternexplosion handelt. Barnard lebte von 1857 bis 1923. Dieses Buch umfasst beide Bände der Erstausgabe zum

ersten Mal als Nachdruck. Barnards Text wurde komplett wiedergegeben und die hochauflösten Bilder der Originalfotoplatten und Karten wurden so angeordnet, dass sie gemeinsam betrachtet werden können. Es findet sich darüber hinaus eine Biografie Barnards, sein Werk. Ein Vorwort und ein Nachtrag von Gerald Orin Dobek, Professor für Astronomie am Northwestern Michigan College und Direktor des Joseph H. Rogers Observatoriums schildern die Bedeutung des Atlas'. Weitere Ergänzungen und ein ausklappbares Panorama mit einem Mosaik aller 50 Plattenaufnahmen runden das Buch ab.

Das Englisch ist leicht verständlich, die Abbildungen sind in sehr guter Qualität.

### An Amateur's Guide to Observing and Imaging the Heavens

Ian Morison, Cambridge University Press, 2014, 321 Seiten, zahlreiche zum Teil farbige Abbildungen, ISBN 978-1-107-61960-9, broschiert, 25.00 £ / 39.99 \$

Dieses Buch soll die Lücke zwischen Büchern für Anfänger und Hobby-Astronomen und hochspezialisierten und subjektfixierten

Texten für mehr als fortgeschrittene Amateurastronomen überbrücken. Geschrieben von einem erfahrenen Radioastronomen und Dozenten für populäre Astronomie mit eigener Beobachtungserfahrung ist dieses Buch eine umfassende Referenz mit ausführlicher Information und Berater für die Beobachtung und Ausrüstung zum Aufnehmen von Bildern mit detaillierten Beispielen, wie man am besten damit umgeht. Zusätzlich zum tiefen Wissen über jeden Teleskoptyp mit den jeweiligen Stärken und Schwächen, bietet der Autor Ratschläge für die Beobachtung von Sonne, Mond, Planeten, Sternen und Galaxien. Alle Bereiche moderner astronomischer Bildaufnahmetechniken werden abgedeckt sowohl mit schrittweisen Details bei der Benutzung von digitalen Spiegelreflexkameras und Webcams bei Aufnah-

men von Sonne, Mond und Planeten als auch bei der Benutzung von digitalen Spiegelreflexkameras und gekühlten CCD Kameras bei der Deep-Sky Fotografie. Die Bildbearbeitung fehlt natürlich auch nicht.

Kapitel 12 umfasst auf 15 Seiten die Beobachtung und das Fotografieren der Sonne. Es beschreibt unter anderem die Phänomene auf der Sonne im Weißlicht,  $H\alpha$  und Kalzium II K, sowie die genaue Beschreibung moderner Teleskope im  $H\alpha$  und Kalzium. Der Autor kennt sich wirklich gut aus und hat bei seinen zahlreichen Tests für die drei großen Amateurastronomagazine Großbritanniens zahlreiche Instrumente selbst benutzt. Ein wirklich tolles Buch, das man sich auch in deutscher Übersetzung wünscht. Das Englisch ist aber gut zu lesen und zu verstehen.



Klaus Reinsch · Rainer Beck  
Heinz Hilbrecht · Peter Völker (Hrsg.)

# Die Sonne beobachten

**Sterne und  
Weltraum**

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.

## Die Sonne beobachten

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/>

