

Artikelauszug aus

Simon Marius und seine Forschung

Hans Gaab und Pierre Leich (Hrsg.)

= *Acta Historica Astronomiae*, Band 57,
hrsg. v. Wolfgang Dick und Jürgen Hamel

Zugleich: Nr. 6 der *Schriftenreihe der
Nürnberger Astronomischen Gesellschaft*

Zugleich: Bd. 1 der *Edition Simon Marius*
Akademische Verlagsanstalt: Leipzig 2016

ISBN 978-3-944913-49-0, Preis: 34 €

Sammelband zur Tagung „Simon Marius und seine Zeit“,
Nicolaus-Copernicus-Planetarium Nürnberg, 20. September 2014

Marius-Portal

Simon Marius Gesellschaft e.V., Herausgeber: Pierre Leich

www.simon-marius.net, 01.01.2017

Teleskopische Beobachtungen von Sonnenflecken durch Simon Marius in den Jahren 1611 bis 1619

Ralph Neuhäuser und Dagmar L. Neuhäuser, Jena

Nach den Angaben bei Hoyt & Schatten (1998), die die Grundlage für Untersuchungen der Sonnenaktivität der letzten rund 400 Jahre basierend auf Sonnenfleckengruppen bilden, habe Marius vom 7. Juni 1617 bis 31. Dezember 1618 bis auf drei kurze Lücken täglich beobachtet, aber nie einen Fleck detektiert. Diese drei Lücken wurden von Hoyt & Schatten (1998) vermutlich aus Konsistenzgründen festgelegt: Genau in diesen drei Zeiträumen im Jahre 1618 hat Malapert beobachtet und dabei immer je einen Fleck bzw. eine Gruppe registriert (ähnlich Scheiner). Es ist schon aus meteorologischen Gründen unwahrscheinlich, dass Marius an 333 Tagen im Jahre 1618 Flecken ausschließen konnte. Marius berichtet am 16./26. April 1619 (jul./greg.), dass er „über die anderhalb Jahr nicht mehr so viel maculas in disco Solis hab finden können, ja gar oft kein einig maculam antreffen, das doch vorige Jahr niemals geschehen [...] Mirum mihi videtur, adeo raras vel saepius nullas maculas in disco solis deprehendi, quod ante hâc nunque est observatum“, d. h. dass – anders als vorher – in den eineinhalb Jahren vor April 1619 nur wenige Flecken vorhanden waren bzw. häufiger die Sonne keine Flecken hatte. Des Weiteren teilt Marius mit, dass er schon am bzw. ab dem 3./13. August 1611 Flecken beobachtet sowie z. B. am 30. Mai/9. Juni 1612 vierzehn Flecken (konsistent mit Zeichnungen anderer), am 3./13. und/oder 11./21. Oktober 1611 mindestens einen Fleck durch eine neue Beobachtungsmethode bemerkt und z. B. am 17./27. November 1611 Sonnenflecken gezeichnet hat. Diese und weitere Informationen haben bei Hoyt & Schatten keinen Eingang gefunden.

According to Hoyt & Schatten (1998), Marius had observed from 7 June to 31 Dec 1618 on all days, except three short gaps, but never detected a sun spot. The three gaps were probably constructed for consistency: Malapert detected spots exactly during those three periods. It appears unlikely, only from meteorological reasons, that Marius could have excluded spots on 333 days. Marius instead wrote that he, “for one and a half year [until April 1619], could not find as much spots on the solar disk, yet rather often not even a single spot, as was never the case in the years before [...] this appears strange to me that rather [only] few or more often no spots could be detected on the disk of the sun, which was never observed before.” Marius also wrote that he observed many spots on and since

3/13 August 1611 (O.S./N.S.), that he saw 14 spots on 30 May/June 9 1612 (confirmed by drawings of others), that he saw at least one spot on 3/13 and/or 11/21 October 1611 with a new technique, and that he drew sunspots on 17/27 November 1611. Those data are missing in Hoyt & Schatten.

1 Einleitung

Hoyt & Schatten (1998)¹ haben einen umfangreichen Katalog der teleskopischen Beobachtungen von Sonnenfleckengruppen erstellt und dabei für jeden Beobachter für jeden Tag des Jahres angegeben, ob er beobachtet hat und wie viele Flecken bzw. Gruppen er detektierte. Die Datumsangaben von Hoyt & Schatten für die dort genannten Beobachter folgen dem gregorianischen Kalender – Marius (Zinner 1942) sowie andere frühe Beobachter wie Harriot und Jungius sowie Vater und Sohn Fabricius benutzten normalerweise den julianischen Kalender.

Die Quantifizierung der Sonnenfleckenzahl geht auf Rudolf Wolf (1816–1893) zurück: Die Sonnenfleckenrelativzahl R_z (oder Wolf- oder Zürich- oder internationale Fleckenzahl) betrifft die Anzahl der Flecken, ob in Gruppen oder einzeln vorkommend. Wolf hat diese folgendermaßen festgelegt, gültig pro Beobachter:

$$R_z = k \times (10 \times g + n) \quad (\text{Gl. 1})$$

mit Anzahl der Einzelflecken n , Anzahl der Fleckengruppen g und dem individuellen Gütefaktor des jeweiligen Beobachters k . Hoyt & Schatten haben die sog. Sonnenfleckengruppenzahl schließlich wie folgt definiert:

$$R_G = (12.08 / N) \times \sum_i (k_i' \times G_i) \quad (\text{Gl. 2})$$

mit dem individuellen Korrekturfaktor k_i' des i -ten Beobachters und dessen Gruppenzahl G_i am betreffenden Tag. N ist die Anzahl der Beobachter des entsprechenden Tages. Aus den Mittelwerten der einzelnen Tage kann man dann auch monatliche und jährliche Mittel errechnen. Einzelflecken werden als jeweils eine Gruppe gewertet.

Für die Jahre 1617 und 1618 nennen Hoyt & Schatten u. a. Simon Marius als Beobachter. Er habe vom 7. Juni 1617 bis 31. Dezember 1618 an allen Tagen beobachtet, bis auf drei Intervalle von neun bis zwölf Tagen (zwischen 8. März und 18. Juli 1618), doch habe er keinen Fleck bemerkt (alle Daten hier gregorianisch). Wir bezweifeln schon allein aus meteorologischen Gründen, dass

¹ Alle Daten von Hoyt & Schatten (1998) finden sich auf <ftp://ftp.ngdc.noaa.gov/STP/space-weather/solar-data/solar-indices/sunspot-numbers/group/>.

Marius, der in Ansbach (westlich von Nürnberg) beobachtet hat, täglich hinreichend gutes Wetter hatte, um Sonnenflecken auszuschließen.

Die Zeit ab 1617 ist insofern interessant, da hier ein Fleckenminimum vor einer der letzten Schwabe-Zyklen vor dem Maunder-Minimum erwartet wird.

Wir vergleichen im Abschnitt 2 die Beobachtungen durch Marius mit denen anderer Beobachter, die Hoyt & Schatten anführen. Im Abschnitt 3 stellen wir relevante Angaben aus den Schriften von Marius zusammen. Wir diskutieren die Fakten und Ergebnisse im Abschnitt 4 und schließen mit einer Zusammenfassung (Abschnitt 5).

2 Sonnenfleckengruppenzahlen 1617 und 1618

Wir dokumentieren hier die täglichen Gruppenzahlen der in Hoyt & Schatten genannten Beobachter für die beiden Jahre 1617 und 1618, also die beiden einzigen Jahre, in denen Marius angeblich beobachtet habe. Die Daten sind der Tabelle namens „alldata“ entnommen.

1617 habe Marius vom 7. Juni bis 31. Dezember an jedem Tag in Nürnberg (gemeint ist wohl Ansbach) beobachtet, aber nie einen Fleck detektiert. In diesem Jahr habe ansonsten nur Jean Tardé (1561/62–1636) in Sarlat² Flecken bemerkt, er habe vom 27. Mai bis 6. Juni beobachtet und in diesen elf Tagen immer genau einen Fleck bzw. eine Gruppe detektiert (Daten gregorianisch).

Überraschend erscheint, dass Marius gerade am Tag nach der letzten Fleckendetektion durch Tardé angefangen habe zu beobachten; weder die bei Hoyt & Schatten vermeintlich genaue Angabe des gesamten Beobachtungszeitraums von Marius noch die drei Lücken lassen sich aus den Marius-Quellen herleiten (s. u.).

Im Jahre 1618 habe Marius außer vom 8. bis 18. März, 21. bis 29. Juni und 7. bis 18. Juli an allen Tagen beobachtet, aber nie einen Fleck detektiert. In diesem Jahr haben nach Hoyt & Schatten drei weitere Beobachter Daten aufgenommen:³

- Christoph Scheiner (1573–1650) habe von Rom aus an den Tagen 8., 10., 12. bis 15. und 18. März je eine Gruppe oder einen Fleck detektiert, aber an keinen anderen Tagen des Jahres beobachtet.
- Charles Malapert (1581?–1630) habe von Belgien aus ebenfalls an den Tagen 8., 10., 12. bis 15. und 18. März je eine Gruppe oder einen Fleck detektiert sowie zusätzlich vom 21. bis 29. Juni und an den Tagen 7., 9., 13. bis 15., 17.

² Sarlat-la-Canéda ist eine Stadt in der französischen Region Aquitanien und liegt ca. 150 km nördlich von Toulouse.

³ Hoyt & Schatten 1998.

und 18. Juli je eine Gruppe oder einen Fleck bemerkt, aber nicht an weiteren Tagen des Jahres beobachtet.

- Giambattista Riccioli (1598–1671) habe von Bologna aus an allen Tagen außer vom 8. bis 18. März, 21. bis 29. Juni und 7. bis 18. Juli beobachtet, aber nie einen Fleck detektiert.

Auch diese Zahlen erscheinen bei einem Vergleich überraschend: Riccioli und Marius haben angeblich exakt an denselben 333 Tagen des Jahres 1618 beobachtet und dabei nie einen Fleck bemerkt, sie hätten genau während der drei Perioden nicht beobachtet, während derer Scheiner und Malapert Flecken detektiert hätten.

Die Angaben für Scheiner und Malapert erscheinen ebenfalls überraschend konsistent: Sie haben an denselben sechs Tagen im März 1618 eine Gruppe oder einen Fleck detektiert (und an denselben vier Tagen zwischendurch nicht beobachtet); der Fleck oder die Gruppe war vermutlich zumindest vom 8. bis 18. März vorhanden.⁴

Die Datumsangaben von Scheiner und Riccioli sind sicherlich nach dem gregorianischen Kalender gemacht, da sie in Italien arbeiteten; gleiches dürfte für Malapert und Tardé gelten, die wie Scheiner und Riccioli Jesuiten bzw. katholische Priester waren. Bei Hoyt & Schatten sollen alle Daten gregorianisch sein.

3 Quellen für die Angaben bei Marius

Hoyt & Schatten (1998) nennen Wolf (1857) als Quelle für die Beobachtungen durch Marius. Bei Wolf (1857) heißt es:⁵

Simon Marius, astronomische und astrologische Beschreibung des Kometen von 1618, Nürnberg 1619. 4.

Die Vorrede dieser Schrift ist „Anspach den 6. April 1619“ datiert [julianisch]. Marius erzählt, dass er „nun über die anderthalb Jahr nicht mehr so viel maculas in disco solis habe finden können, ja gar oft kein einig maculam antreffen, das doch vorige Jahr niemals geschehen.“ Dieser Fleckenarmut stellt Marius das große Kometenjahr 1618 gegenüber, und fügt dann bei: „Ich erinnere es nur, und schliesse nichts.“

⁴ Die Angaben bei Hoyt & Schatten für Scheiner beruhen auf dem Werk *Rosa Ursina*, in dem Scheiner aber gerade für März 1618 die Beobachtungen von Malapert wiedergibt, daher die identischen Daten.

⁵ Wolf 1857, S. 44, dort Ref. 1.

Bei Marius (1619) selbst finden sich noch mehr Informationen (unsere Übersetzung lateinischer Worte in eckigen Klammern), zitiert nach der Züricher Kopie auf dem Marius-Portal; Marius nennt den 16. April 1619 (Tippfehler bei Wolf):⁶

dieweil ich nun über die anderhalb Jahr nicht mehr so viel maculas in disco Solis [Flecken auf der Sonnenscheibe] hab finden können / ja gar offft kein einig maculam antroffen / das doch vorige Jahr niemals geschehen / dahero ich dann in meinen observationibus verzeichnet / Mirum mihi videtur, ad eo raras vel saepius nullas maculas in disco solis deprehendi, quod ante hâc nunque est observatum [Es scheint mir sonderbar, dass vielmehr nur vereinzelte oder häufiger sogar keine Flecken auf der Scheibe der Sonne entdeckt werden können, was vor diesem niemals beobachtet worden ist.]. Wie wenn an diesem orth auch etwas verborgen lege. Ich erinnere es nur / vnnd schliesse nichts / lasse andere hohe / gesunde vnnd scharffe Ingenia den sachen weiters nachdencken / Ich thue das meinige / andere thun auch das jhrige / nach deme jhnen Gott gnad verliehen hat / man muss der sachen ein anfang machen / vnnd einer dem andern ohne verlesterung die Hand bieten / biß man endlich was gewiesses schliessen kan. Ich hab mich die zeit hero / als von Anno 1611. sehr mit gedancken bemühet / was doch solche maculae seyn / oder woher sie entstehen möchten / hab aber noch zur zeit keine gedanken gehabt / darauff ich sicherlich beruhen könnte. Das sage ich aber: das ich etlichemal maculas caudatas [schweifartig längliche Flecken], in disco Solis ausstrücklich gesehen / durchauß gleich einem Cometen, darob ich mich offft hoch verwundert hab. Wie / wenn solche maculae ein refrigerium weren / summi caloris solis, vnnd hernacher per adunationem, vel potius conglobationem [wie wenn solche Flecken eine Erquickung weren, für die höchste Hitze der Sonne, vnnd hernacher durch Vereinigung oder vielmehr durch Zusammenballung] zu einem Cometen würden / Ich schliesse nichts / kan es auch nicht thun / zeige nur mein gedanken an.

Die erwähnten ‚observationibus‘, die Beobachtungsprotokolle, wurden leider noch nicht gefunden. Man kann aus diesem Zitat von Marius keineswegs schließen, dass er nie einen Fleck bemerkt habe. Auch ergeben sich nicht die genauen Beobachtungsdaten. Stattdessen sagt Marius, er habe in diesen ein- einhalb Jahren „nicht mehr so viel“ Flecken gesehen, genauer noch – im lateinischen Einschub – „vielmehr (nur) wenige oder häufiger (sogar) keine Flecken“. Aus den Worten „adeo raras vel saepius nullas maculas“ darf man schließen, dass in den eineinhalb Jahren seit ungefähr Herbst 1617 mehr als die Hälfte seiner Beobachtungstage fleckenlos war, „was vor diesem niemals beob-

⁶ [5], Bl. C2^v–C3^r; vgl. Zinner 1942, S. 74.

achtet worden ist“ (lateinischer Einschub). Aus den Worten „etiche mal maculas caudatas [schweifartige Flecken], in disco Solis ausstrücklich gesehen, durchaus gleich einem Cometen“ kann man sicher folgern, dass er tendenziell längliche Flecken oder typisch länglich angeordnete Gruppen oder Fleckenpaare in den Jahren zuvor (vor Herbst 1617, seit frühestens 1611, s. u.) detektiert hat (in den Jahren 1618/19 erschienen drei Kometen, die mit dem starken Rückgang der Sonnenflecken in Zusammenhang gebracht wurden). Marius hat also die deutliche Verringerung der Sonnenflecken bzw. ihr Ausbleiben und insofern den Abfall der Sonnenaktivität um 1617/1618/1619 bemerkt, also den Übergang von einem vorherigen Schwabe-Maximum zu einem Schwabe-Minimum.

Hoyt & Schatten nennen bzgl. der Fleckenbeobachtungen von Marius des Weiteren Zinner (1952), bei dem es knapp heißt, Marius habe von 1611 bis 1619 Sonnenfleckenbeobachtungen angestellt. Zinner verweist freilich auf seinen umfangreichen Artikel in der *Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft* von 1942: Dort finden sich etliche Schriftzitate von Marius, die u. a. für unseren Zusammenhang relevant sind, auch das obige Zitat von Marius. Ferner wird aus einem Brief von Marius an Mästlin vom 29. Dezember 1611/8. Januar 1612 zitiert:⁷

Habeo plurimum te quibus ad T. Ex. scriberem, utpote de illuminatione veneris et mercurij a Sole in modum lunae, et de Maculis in Sole, quas ab Augusto huiusque plurimas semperque diversas observavi.

Ich schätze Sie am meisten bezüglich der Dinge, die ich an Ihre Exzellenz schreibe, nämlich über die Beleuchtung der Venus und des Merkur von der Sonne her nach Art des Mondes, und über die Flecken in der Sonne, die ich von August bis jetzt in sehr großer Zahl und stets verschieden beobachtet habe.

Leider gibt Marius hier keine weiteren Details zu den Flecken an, etwa die genauen Daten der Beobachtungen. Er schreibt nur noch, dass der Briefbote zur Eile dränge und er den Brief beenden müsse. Im *Mundus Iovialis* (Widmung datiert 18./28. Februar 1614) schreibt Marius jedoch etwas konkreter:⁸

Acturus nunc eram de maculis in Sole, uti ante hac proposueram, quidquid etiam in eis a 3. Augusti Anno 1611. usque huc observavi manifestare.

Verum non saltem ob causas ab initio indicatas in praesenti nil de eis certo determinare volo nec possum, sed quia etiam Doctissimos de iis dissentire, et egometipse mihi satisfacere nequeam. Quare relictis iis [...]

⁷ Zitiert nach Zinner 1942, S. 42; deutsche Übersetzung von uns.

⁸ [4.2], S. 42–45.

Nun wollte ich mich mit den Sonnenflecken beschäftigen, wie ich es vorher dargelegt hatte, nämlich alles darzustellen, was ich in ihnen vom 3./[13.] August 1611 bis heute beobachtet habe. Aber nicht nur wegen der anfangs genannten Gründe kann und will ich für den Augenblick nichts Bestimmtes über sie angeben, sondern weil ich sehe, dass auch die größten Gelehrten darüber verschiedener Meinung sind und sogar ich selbst zu keinem befriedigenden Schluss kommen kann. Deshalb lasse ich dies beiseite [...]

Zur Frage, was er „vorher dargelegt hatte“, schreibt er wenige Seiten vorher:⁹

Ich hatte mich fest entschlossen, in diesem Vorwort länger zu Dir zu sprechen; ich wollte über all die Dinge, die ich bisher durch das belgische Instrument, gewöhnlich Fernrohr genannt, an der Sonne, am Mond, an den übrigen Gestirnen und sogar am ganzen Himmel beobachtet habe, eine lange Rede beginnen, so wie man es an verschiedenen Stellen dieses Buches sehen kann. Allerdings haben mich von meinem Vorhaben nicht nur mein schlechter Gesundheitszustand und andere Aufgaben, die dazwischengekommen sind, abgehalten, sondern es kam auch die Frankfurter Messe näher und mein Buch befand sich schon in der Druckerei. Deshalb konnte ich mein Versprechen nicht einhalten, sondern war gezwungen, gegen meinen Willen diese Veröffentlichung meiner Beobachtungen auf einen anderen Zeitpunkt zu verschieben.

Die obige Angabe von Marius, dass er ab dem 3./13. August 1611 Flecken beobachtet habe, ist konsistent mit einer weiteren Angabe: Im *Prognosticon auf 1613* schrieb er am 30. Juni/9. Juli 1612:¹⁰

[Was] Die maculas in sole belangt, welche von Joh. Fabricio und seinem Vatern Herrn Davide Fabricio erstlich observirt worden, die hab ich voriges Jahr 1611 im Augusto zum erstenmal gesehen, monstrante Ahasvero Schmidnero Regiomontano Borusso [die mir von Ahasver Schmidner aus dem Preußischen Königsberg gezeigt wurden], der damals mich visitiert hat. Als mir aber solcher Modus nicht genug gethan, nemlich durch den radium obscura camera acceptum, adhibitio instrumento belgico [nämlich durch den erhaltenen Lichtstrahl der Camera Obscura, und durch die Verwendung des belgischen Instruments], als hab ich den 11./[21.] October [1611] einen anderen Weg erdacht, dass ich die Sonnen durch das benannte Instrument ohn alle verletzung dess gesichts bey hellem himmel sehn, unnd die maculas

⁹ [4.2], S. 37.

¹⁰ *Prog. 1613*, Bl. A4^v; vgl. Klug 1904, S. 524; unsere Übersetzung des Lateinischen in eckigen Klammern.

gar distincte [klar/deutlich], sampt jhrem täglichen motu observirn [Bewegung beobachten] kan. Aber hiervon zu anderer zeit mehr. Den 30. May [/9. Juni] diss Jahrs [1612] hab ich 14 solcher auff einmal gesehen. Es sein aber nicht in ipso corpore solari, sondern seyn corpora, quae circa solem feruntur [nicht im Sonnenkörper selbst, sondern seyn Körper, die um die Sonne herum kreisen].

Der genannte Ahasverus Schmidnerus (genannt David Schmidner bei Klug 1904), von dem Marius Sonnenflecken gezeigt bekam, studierte Medizin, zuerst in Wittenberg (Verteidigung Oktober 1610), dann in Basel (Verteidigung 1612), er kam offensichtlich im August 1611 auf dem Weg zwischen Wittenberg und Basel in Ansbach bei Marius vorbei; Schmidnerus war später Arzt in Königsberg und starb vor 1634.¹¹ Wahrscheinlich wusste Schmidner von den Sonnenflecken durch Johannes Fabricius, der zeitgleich mit ihm in Wittenberg studierte und dort bereits als Erster über Sonnenflecken publiziert hatte.¹² Von den „erstlich[en]“ Beobachtungen von Vater und Sohn Fabricius hatte Marius ebenfalls Kenntnis, mit dem Vater, den er bei Tycho Brahe kennengelernt hatte, war er in Briefkontakt.

Gegen Ende des obigen Zitats hören wir, dass Marius das „belgische Instrument“ verwendete, also das gerade neu erfundene Teleskop. Am Schluss gibt er eine aktuelle Ansicht zur Natur der Sonnenflecken wieder (im Konjunktiv, also indirekter Rede), nämlich dass sie nicht im Körper der Sonne seien, sondern Körper seien, die um die Sonne kreisen; diese Ansicht vertraten seinerzeit Gelehrte wie z. B. Vater Fabricius, während Sohn Fabricius und Galilei die Gegenthese vertraten. Eine etwas spätere Äußerung in seiner Abhandlung über den großen Kometen von 1618 zeigt, dass er die Flecken zunächst als eine Art Kühlung für die Sonne versteht, die sich anschließend zu einem Kometen zusammenballen (und insofern seinerzeit die herrschende Fleckenarmut erklären sollten); doch Marius betont, dass er keine abschließende Ansicht hat: „Ich schliesse nichts, kan es auch nicht thun, zeige nur mein gedanken an.“¹³

Wichtig ist im obigen Zitat natürlich auch die konkrete Angabe, dass er (Marius) am 30. Mai/9. Juni 1612 vierzehn Flecken gleichzeitig auf der Sonne sah; es handelt sich um das Jahr 1612, denn in diesem hat er seine Schrift *Prognosticon auf 1613* verfasst (datiert auf den 30. Juni/9. Juli 1612). Die Beobachtung vom 30. Mai/9. Juni lag also nur knapp vorher. Am 30. Mai/9. Juni 1612 hat Galilei sieben bis neun Fleckengruppen gesehen (seine größte Tageszahl), Jungius in Gießen fünf,¹⁴ was durchaus mit einer besonders großen Zahl

¹¹ Vgl. den Beitrag von Gaab im vorliegenden Band, dort Kapitel 6.2.

¹² Vgl. Fabricius 1611.

¹³ [5], Bl. C3ʳ.

¹⁴ Gruppenzahlen nach Hoyt & Schatten 1998.

bei Marius konsistent sein dürfte; es ist etwas subjektiv, in wie viele Gruppen man die Einzelflecken einteilt. Marius nennt wahrscheinlich gerade dieses Datum (30. Mai/9. Juni 1612), weil er an dem Tag seine bislang (Stichtag 30. Juni/9. Juli 1612) größte Fleckenzahl beobachtet hatte. Wir zeigen die Fleckenzeichnungen von Jungius und Galilei in Bild 1 und 2. So (gleicher Tag) oder sehr ähnlich (anderes Instrument) dürfte Marius diese Flecken gesehen haben.

Auf der Zeichnung von Jungius sind zehn Flecken, angeordnet in fünf Paaren bzw. Gruppen, sichtbar, auf der von Galilei kann man etwa sieben bis neun Fleckenpaare zählen, z. T. aufgelöst in kleinere Strukturen (sehr akkurate Zeichnung), grob etwa 25 Einzelflecken. Die Zeichnungen sind konsistent mit der Angabe von Marius (14 Flecken). Bei Jungius fehlen die kleinsten Flecken. Nach Hoyt & Schatten habe auch Harriot am 30. Mai/9. Juni 1612 fünf Gruppen gesichtet, aber im Katalog der Zeichnungen von Harriot ist klar erkennbar,¹⁵ dass er an diesem Tag nicht beobachtet hat; am Tag davor und danach jedoch sah er im Wesentlichen die Flecken, die auch Jungius (für den 30. Mai/9. Juni und 31. Mai/10. Juni) gezeichnet hat, aber ein wenig detaillierter.

Die Beobachtungen von Marius vom 3./13.8.1611 und 30. Mai/9. Juni 1612 fehlen bei Hoyt & Schatten. Am 3./13.8.1611 gibt es bei ihnen gar keine Beobachter.

Als Datum für den Übergang zu einer anderen Methode der Fleckenbeobachtung nennt Marius den 11./21. Oktober 1611.¹⁶ Zum *Mundus Iovialis* gibt es ein 1615 geschriebenes Nachwort. Darin heißt es:¹⁷

(Blatt G4^v) [...] Dies wenigstens füge ich hinzu und bekräftige es hoch und heilig, dass ich außer der „Sternenbotschaft“ [*Sidereus Nuncius*] nichts von Galilei besitze und auch nichts gelesen habe. Auch konnte ich bisher nicht an das Buch des Apelles [*Scheiner*] gelangen; ich weiß nicht, warum dies geschehen ist, wo ich doch danach sehr sorgfältig in Nürnberg gesucht habe. Die ersten Entdecker und Beobachter der Sonnenflecken sind die zwei Fabricius, Vater und Sohn, aber weil sie für Ketzer gehalten werden, werden ihre Namen unterdrückt. [...]

(Blatt H1^r) [...] Eine Methode, die Farben der Sterne zu beobachten, habe ich im Jahre 1611 gefunden. Ebenso und im selben Jahr habe ich eine Methode erdacht, am 3./13. Oktober durch eine Röhre die Sonnenflecken auf der Sonne selbst zu beobachten, und das ohne jeden Schaden für die Augen. Ebenso auch noch, dass die Sonnenflecken nicht nach dem Lauf der Ekliptik die Sonnenscheibe durchziehen, sondern einen Winkel mit ihr bilden, sowie

¹⁵ <http://digilib.mpiwg-berlin.mpg.de>.

¹⁶ *Prog. 1613*, Bl. A4^v.

¹⁷ Zitiert nach der deutschen Übersetzung von Gaab & Leich 2014, unsere Ergänzungen in eckigen Klammern.

ich auch eine Skizze, die ich am 17./27. Tag des November des Jahres 1611 gezeichnet hatte, dem zuvor genannten Holsteiner gezeigt habe, der diese mit Bewunderung betrachtet und hinzugefügt hat, dies sei ihm im Geheimen von Scheiner anvertraut worden.

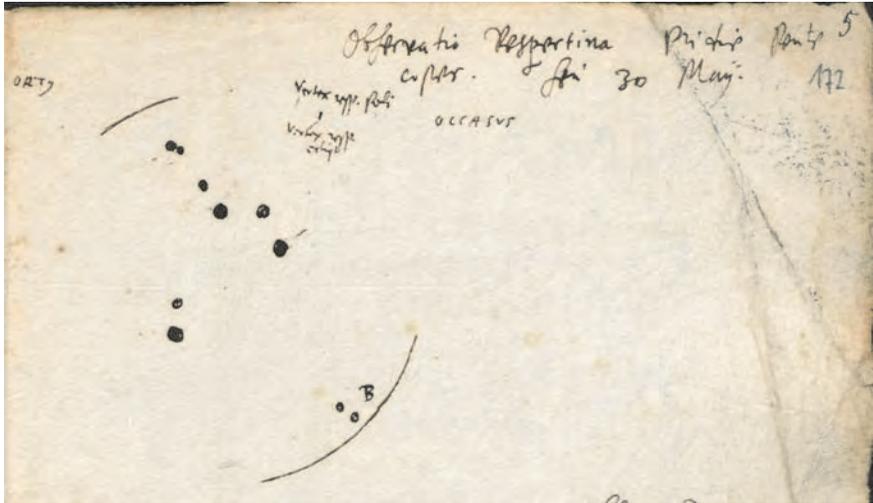


Bild 1. Auf der Zeichnung der Sonnenflecken von Jungius aus Gießen für den 30. Mai/9. Juni 1612 sieht man zehn Flecken, die fünf Paare bzw. Gruppen bilden. Marius hat für denselben Tag 14 Flecken berichtet. Er sah also vermutlich diese hier abgebildeten Flecken plus weitere kleinere. Diese Abbildung entstammt dem Beobachtungsprotokoll „Maculae Solares 1612/13“ von Jungius, Folie 172, als Digitalisat erhalten von der Universitätsbibliothek der Universität Hamburg. Der Text lautet wie folgt: rechts oben „Observatio Vespertina pridie Pentecosten seu 30. Maii“ („Abendliche Beobachtung am Tag vor Pfingsten oder 30. Mai“, julianisch); knapp rechts oberhalb der Sonnenscheibe zusammen mit zwei kleinen Strichen bzw. Pfeilen „Vertex resp. Poli“ (Richtung zum „Himmelspol“) und darunter „Vertex resp. eclipsis“ (Richtung zum „Ekliptikpol“); sowie links von der Sonnenscheibe „ortus“ für Aufgang bzw. Osten und rechts oberhalb der Scheibe „occidit“ für Untergang bzw. Westen; das Fleckenpaar rechts unten ist mit „B“ markiert worden; die Zahlen rechts oben (5 und 172) sind Seiten- bzw. Folienzahlen.

Zunächst: Marius wehrt sich in diesem Nachwort wohl auch gegen Plagiats-Vorwürfe bzgl. der Entdeckung der Jupiter-Monde; heute ist es unumstritten, dass Galilei und Marius quasi zeitgleich, aber unabhängig, die Jupitermonde entdeckt haben, was Marius selbst schon im Vorwort von *Mundus Iovialis* nachvollziehbar darstellt und dafür die irenische Formulierung wählt:

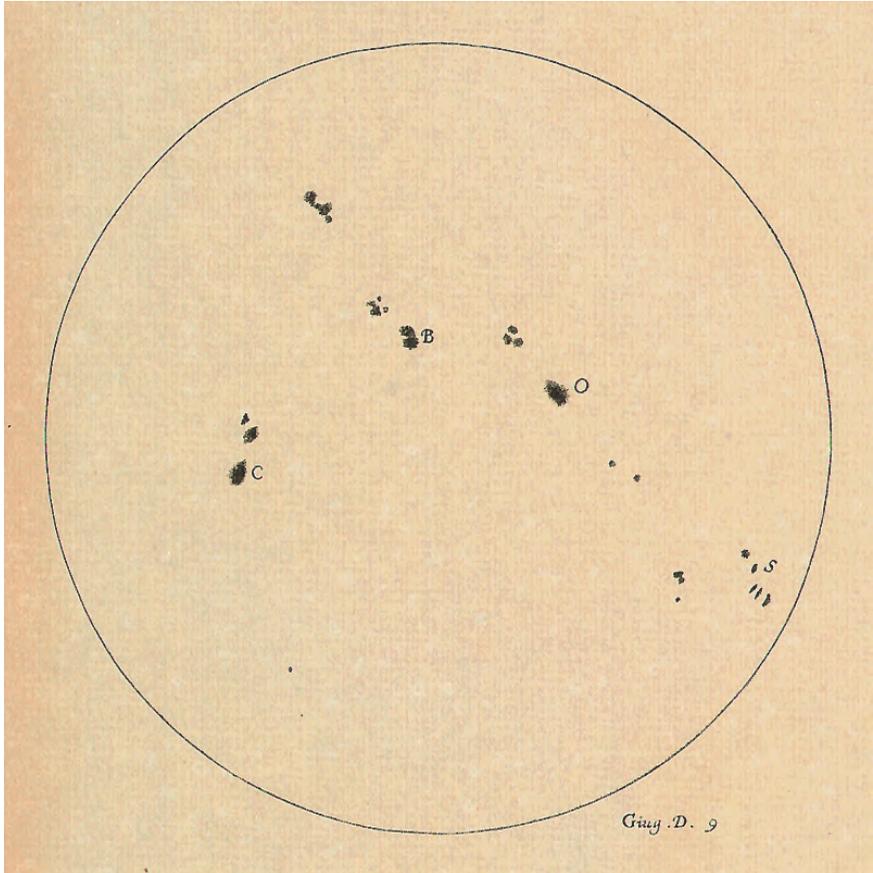


Bild 2. Auf der Zeichnung der Sonnenflecken von Galileo Galilei aus Italien für den 9. Juni 1612 (gregorianisch) kann man – je nach Zählung – mindestens etwa sieben Paare oder Gruppen erkennen. Marius hat für denselben Tag 14 Flecken berichtet. Diese Abbildung stammt vom *Galileo Project* auf <http://galileo.rice.edu>, copyright Albert Van Helden.

Galilei sei der Entdecker für die Italiener, er aber für die Deutschen. Trotz einer Vernachlässigung der Verdienste von Marius in der Literatur bis ins 20. Jahrhundert haben sich die von ihm (angeregt durch ein Gespräch mit Kepler) vorgeschlagenen Namen für die vier großen Jupitermonde durchgesetzt. Auch im Weiteren des Nachworts ist Marius bemüht, seine Aktivitäten sowie seine Kompetenz u. a. bzgl. eigener Sonnenbeobachtungen darzustellen; mit der Betonung, dass Vater und Sohn Fabricius die ersten Entdecker der Sonnenflecken waren,

setzt er sich sowohl von Galileis als auch Scheiners Ansprüchen ab – dabei geht es nicht nur um historische Entdeckerehre, sondern es schwingen wohl auch freundschaftliche Bande und konfessionelle Vorlieben mit. Heute wissen wir, dass es diverse „Erste“ gab: Der zuvor erwähnte Harriot hat bereits am 8./18. Dezember 1610 Sonnenflecken teleskopisch beobachtet – doch erst rund 200 Jahr später wurde diese erste Aufzeichnung gefunden.

Über den „zuvor genannten Holsteiner“ heißt es vorher: „*am 4./14. Juli [1615] war bei mir ein hochgebildeter Mann, Herr Petrus Saxo[nius] aus Holstein, Student der Mathematik, der eine Reise von Ingolstadt von genanntem Scheiner direkt zu mir unternahm.*“ Petrus Saxonius (1591–1625) stammte aus Husum in Schleswig; ab 1614 unternahm er eine Studienreise durch den süddeutschen Raum, die ihn über Ulm, Tübingen und Ingolstadt am 4./14. Juli 1615 zu Marius nach Ansbach führte; ab September 1617 war Saxonius Professor für Mathematik in Altdorf.¹⁸ Wahrscheinlich haben Marius und der *Holsteiner* am Tag des Besuchs gemeinsam Sonnenflecken beobachtet. Was das Jahr 1615 angeht, so hat Tardé am 25.8. (greg.) fünf Gruppen (mit insgesamt etwa 30 Einzelflecken) detektiert sowie vom 7./17. bis 17./27.11. eine Gruppe dokumentiert.

Nachdem Marius angegeben hatte, die neue Beobachtungsmethode ab dem 11./21. Oktober 1611 verwendet zu haben, wird in der etwas späteren Quelle der 3./13. Oktober 1611 genannt. Wir dürfen annehmen, dass er am 3./13. und/oder 11./21. Oktober 1611 mindestens einen Fleck gesehen hat. Am 11./21. Oktober 1611 sah Scheiner vier Fleckengruppen;¹⁹ für den 3./13. Oktober 1611 verzeichnen Hoyt & Schatten keine Beobachter.

Ferner teilt Marius mit, dass er seinem Holsteiner Besucher eine Zeichnung vom 17./27. November 1611 gezeigt habe, offensichtlich eine Zeichnung von Sonnenflecken. Leider ist diese verschollen. Für dieses Datum liegt laut Hoyt & Schatten eine Beobachtung von Scheiner aus Rom vor, mit (ungefähr) fünf Flecken(gruppen).

Aus den Aussagen „*samt jhrem täglichen motu observirn*“ (weiter oben) und „*dass die Sonnenflecken nicht nach dem Lauf der Ekliptik die Sonnenscheibe durchziehen*“ kann man klar schließen, dass Marius relativ häufig, fast täglich, Flecken detektiert hat.

Die Aussage von Marius, „*dass die Sonnenflecken nicht nach dem Lauf der Ekliptik die Sonnenscheibe durchziehen, sondern einen Winkel mit ihr bilden*“, enthält die Erkenntnis, wenn auch nicht ausdrücklich, dass der Sonnenäquator zur Ekliptik geneigt ist – ob und wie viel im Jahreslauf unterschiedlich, erfahren wir nicht.

¹⁸ Gaab 2011, S. 16–22.

¹⁹ Hoyt & Schatten 1998.

Des Weiteren berichtet Marius, dass er dem Holsteiner eine Skizze vom 17./27. November 1611 gezeigt habe. Wenn wir uns die beiden Flecken-Zeichnungen von Scheiner für diesen Tag ansehen (anonym publiziert von Scheiner in den Briefen des *Apelles*²⁰) – eine ähnliche Skizze, wahrscheinlich ausgeführt von Marius selbst, hat dieser wohl mit dem Besucher aus Holstein diskutiert –, dann sehen wir dort, dass die Flecken auf einer Hemisphäre weit verteilt waren, was typisch für starke Sonnenaktivität ist. Sicher hat Marius mit dem Besucher auch die Frage der Entstehung und Natur der Flecken diskutiert. Manche dachten, es handele sich um Transits von Kleinkörpern (analog zu Venus und Merkur). Die große Zahl der Flecken und deren Verteilung auf der Sonnenscheibe sprachen eher gegen diese These.

4 Diskussion

Vermutlich haben Hoyt & Schatten aufgrund des Zitats bei Wolf unberechtigterweise angenommen, Marius habe in den eineinhalb Jahren bis vermeintlich Ende 1618 nie einen Fleck gesehen, aber angeblich an (fast) allen Tagen beobachtet. Offensichtlich wurde unterstellt, dass Marius und Riccioli genau in den drei Perioden, in denen andere Beobachter Flecken bemerkt hatten, nicht beobachtet hätten. Die Angaben von Marius zeigen schon in dem Zitat, das sich bei Wolf findet, ein anderes Bild.

Offensichtlich hat Marius ab dem 3./13. August 1611 (*Mundus Iovialis*) bis zum Brief an Mästlin (29. Dezember 1611/9. Januar 1612) „in sehr großer Zahl“ Flecken detektiert, was nach Hoyt & Schatten insofern glaubhaft ist, als Scheiner und Harriot von Oktober bis Dezember 1611 an 42 Tagen beobachtet und dabei je einen bis sechs Flecken bzw. Gruppen notiert haben. Ferner schrieb David Fabricius am 1./10. Dezember 1611 in einem Brief an Mästlin: „in diesem Sommer habe ich oft zehn oder elf Flecken auf einmal verteilt auf der Sonnenscheibe beobachtet“,²¹ ebenfalls konsistent mit der Angabe von Marius. Vielleicht kann man aus der Formulierung „verteilt auf der Sonnenscheibe“ schließen, dass dies in der ersten Hälfte des Zyklus war; die Angabe „verteilt auf der Sonnenscheibe“ ist dann auch konsistent mit Zeichnungen von Scheiner vom Herbst 1611.

Vor der ersten Beobachtung durch Marius (3./13. August 1611) gab es nur wenige, exakt datierbare teleskopische Fleckendetektionen, nämlich von Harriot in England am 8./18. Dezember 1610²² und von Johannes Fabricius in Witten-

²⁰ Beigebunden den *Tres epistolae* von 1612.

²¹ Reeves & Van Helden 2010, S. 32; aus dem Englischen von uns übersetzt.

²² Hoyt & Schatten 1998.

berg am 27. Februar 1611 alten Kalenders.²³ Marius ist damit einer der ersten teleskopischen Fleckenbeobachter – es dürfte aber etliche weitere Personen zu dieser Zeit gegeben haben, die Flecken teleskopisch betrachtet haben: Man denke nur an Ahasverus Schmidnerus.

Aus dem obigen Zitat („was ich in ihnen [Sonnenflecken] vom 3. August 1611 bis heute beobachtet habe“, *Mundus Iovialis*) kann man zunächst schließen, dass Marius ab dem 3./13. August 1611 beobachtet hat – offensichtlich hat er auch konkret an diesem Tage welche gesehen, denn sie wurden ihm ja von Schmidner gezeigt. Aus den weiter oben zitierten Sätzen („dieweil ich nun über die anderhalb Jahr nicht mehr so viel maculas in disco Solis hab finden können, ja gar offft kein einig maculam antroffen, das doch vorige Jahr niemals geschehen ... Es scheint mir sonderbar, dass vielmehr (nur) wenige oder häufiger (sogar) keine Flecken auf der Scheibe der Sonne entdeckt werden können, was vor diesem niemals beobachtet worden ist“, Marius 1619 [5]) kann man schließen, dass er vor Herbst 1617 niemals eine fleckenlose Sonne beobachtet hat.

Des Weiteren wurde klar, dass Marius am 30. Mai/9. Juni 1612 vierzehn Flecken gesehen und vermutlich am 3./13. und/oder 11./21. Oktober 1611 mindestens einen Flecken bzw. eine Gruppe durch die neue Beobachtungsmethode bemerkt hat. Zudem hat Marius offensichtlich am 17./27. November 1611 Sonnenflecken gezeichnet. Diese Daten fehlen bei Hoyt & Schatten.

Für die bei ihnen angegebene, aber fragliche Zeit 1617/1618 gibt es auch einige Fleckendetektionen ohne Teleskop mit dem bloßen Auge durch chinesische Astronomen.²⁴

- 11.1.1617: „mehrere Flecken auf einer Seite“ bzw. für das Jahr 1617: „schwarze(r) Fleck(en) auf der Sonne“.
- 22.5.1618: „eine Art schwarze Kelle auf der Sonne“ bzw. für den Mondmonat 25.4.–23.5.1618: „schwarze(r) Fleck(en)“.
- 20.–22.6.1618: „schwarzer Rauch auf einer Seite der Sonne bewegend, es wurde gesehen bis Tag 25 (22.6.) für 3 Tage“ bzw. für den Mondmonat 24.5.–21.6.1618: „schwarze(r) Fleck(en) wie eine Kelle“ bzw. „ein Doppel-Fleck“ bzw. „wieder ein schwarzer Fleck“.

Am ersten Datum (11. Januar 1617) haben Marius und Tarde nach Hoyt & Schatten nicht beobachtet. Im Jahre 1618 haben Marius und Riccioli angeblich

²³ J. Fabricius 1611, Daten laut *Prognosticon* von David Fabricius für 1615, zitiert in Reeves & Van Helden 2010, S. 33.

²⁴ Übersetzt von uns ins Deutsche aus den englischen Übersetzungen in Wittmann & Xu 1987, Yau & Stephenson 1988, Xu et al. 2000, Willis et al. 2005, Doppelungen sind wahrscheinlich, Daten hier alle gregorianisch.

mit Teleskopen (fast) immer beobachtet, aber nie Flecken bemerkt,²⁵ während die Chinesen mehrere Flecken mit bloßem Auge sahen. Die Beobachtungen der Chinesen vom 20. bis 22. Juni 1618 sind konsistent mit denen von Malapert, der vom 21. bis 29. Juni eine Gruppe oder einen Fleck detektiert hat.

Nach Willis et al. (2005) gab es am 17. Mai 1618, also kurz vor dem beobachteten Fleck vom 22. Mai, eine Aurora, die in China sichtbar war. Falls diese mit dem Fleck bzw. der Gruppe kausal in Verbindung stand, so müsste diese Fleckengruppe schon Tage vorher auf der Sonne vorhanden gewesen sein, Marius und Riccioli sollen aber den ganzen Mai über beobachtet haben, ohne Flecken bemerkt zu haben. Wir konnten zeigen, dass auch diese Fleckenbeobachtungen mit bloßem Auge keinen Widerspruch zu den Texten von Marius ergeben. Was die Angaben zu Riccioli angeht, so zitiert dieser Argoli, der uns sagt, dass es während der drei Kometen in der zweiten Jahreshälfte 1618 keine Flecken gegeben habe.

Kürzlich wurden die Fleckenbeobachtungen von Marius auch von Zolotova & Ponyavin (2015) untersucht:

According to Hoyt & Schatten (1998) [...] Marius and Riccioli [...] did not even register a single spot [...] In March 1618 Scheiner and Malapert synchronously observed a sunspot group. It is noteworthy that when the Sun became active, Marius and Riccioli immediately stopped observations.

Die Schlussfolgerung, dass Marius und Riccioli ihre Beobachtungen beendet hätten, gerade als die Sonne (laut Malapert) begann aktiv zu sein, ist nach den oben zitierten Angaben von Marius nicht haltbar. Stattdessen hat Marius in den betreffenden Jahren und vorher Flecken beobachtet.

Ferner vermuten Zolotova & Ponyavin (2015), dass manche beobachteten Flecken auf der Sonne von den Beobachtern nicht berichtet worden seien:

[...] caused by the dominant worldview of the seventeenth century that spots (Sun's planets) are shadows from a transit of unknown celestial bodies. Hence, an object on the solar surface with an irregular shape or consisting of a set of small spots could have been omitted in a textual report because it was impossible to recognize that this object is a celestial body.

Auch diese Vermutung kann man zumindest für Marius nicht bestätigen. Aus obigen Zitaten („*elichemal maculas caudatas* [schweifartig längliche Flecken], *in disco Solis ausstrücklich gesehen, durchaus gleich einem Cometen*“) geht klar hervor, dass er nicht-kreisförmige Flecken auf der Sonne beobachtet und berichtet hat, deren Ursache er offen lässt („[wie / wenn solche Flecken eine

²⁵ Hoyt & Schatten 1998.

Erquickung weren / für die höchste Hitze der Sonne, unnd hernacher durch Vereinigung oder vielmehr durch Zusammenballung] zu einem Cometen würden / Ich schliesse nichts / kan es auch nicht thun / zeige nur mein gedancken an“). Weder kann der „dominant worldview“ noch die Erwartung einer runden Form bzw. genauer die vermeintliche Unterdrückung nicht-runder Formen in schriftlichen Aufzeichnungen bestätigt werden – diese Annahmen von Zolotova & Ponyavin (2015) sind haltlos.

Als einzigen vermeintlichen Beleg für den o. g. „dominant worldview“ und die sich daraus ergebende Tatsache, dass man zwar nicht-kreisförmige Flecken sieht, sie aber nicht angibt, da es keine Transits sein könnten, geben Zolotova & Ponyavin den Fall vom 8./18. Dezember 1610 an, an dem Harriot die Sonnenscheibe mit drei Flecken darauf gezeichnet hat, aber für den gleichen Tag wurde notiert „*the Sun was clear, but it is accompanied by a sketch of three spots.*“²⁶ Das volle Zitat von Harriot lautet jedoch (julianisch datiert):²⁷

1610 Decemb. 8, mane [Saturday]. The altitude of the Sonne being 7 or 8 degrees. It being a frost & a mist. I saw the sonne in this manner. Instrument. 10/1. B. I saw it twice or thrice, once with the right ey & other time with the left. In the space of a minute time, after the Sonne was to cleare.

Die Formulierung „to cleare“ von Harriot bedeutet, dass die Sonne zu hell (too bright) war bzw. wurde, da sie in Höhe anstieg und/oder der Nebel („mist“) sich verzog. Aus dem Zusammenhang geht klar hervor, dass „cleare“ hier „hell“ meint. Der von Zolotova & Ponyavin behauptete Widerspruch zwischen dem Text (Zitat von Harriot oben) und der entsprechenden Zeichnung mit drei Flecken ist somit konstruiert: „cleare“ bedeutet nicht fleckenfrei, sondern dass die Sonne zum weiteren Beobachten „zu hell“ war. Die Interpretation von Zolotova & Ponyavin, dass dies ein Beleg für den genannten „worldview“ sei, kann insofern mit Harriot nicht bestätigt werden. Vaquero & Vazquez (2009), die ebenfalls den Text von Harriot zitieren und seine Zeichnung zeigen, sprechen hier, im Gegensatz zu einer entsprechenden Behauptung in Zolotova & Ponyavin, nicht von einem Widerspruch zwischen Text und Zeichnung.

Zolotova & Ponyavin argumentieren ferner, dass das angebliche Fleckenminimum von 1617 bis 1618²⁸ aus zwei Gründen nicht vorläge: Marius habe eben immer dann aufgehört, von Flecken zu berichten, wenn die Sonne aktiv wurde (daher zu kleine Fleckenzahlen bei Hoyt & Schatten) und die Chinesen hätten in diesen beiden Jahren Flecken gesehen – mit bloßem Auge, also große

²⁶ Zitiert nach Zolotova & Ponyavin 2015.

²⁷ Zitiert nach Reeves & Van Helden 2010, S. 26.

²⁸ Daten von Hoyt & Schatten 1998.

Flecken, die es aber im Minimum eher nicht gäbe, sondern nur in der Phase abnehmender Aktivität.

Dass das erste Argument bzgl. Marius sehr fraglich ist, haben wir oben gezeigt. Das zweite Argument bedarf einer genaueren Analyse: Die Chinesen haben nachweislich Flecken nicht nur in der Phase abnehmender Aktivität detektiert. Aus den oben zitierten Aussagen von Marius ergibt sich, dass wir um 1618 entweder in einer Phase abnehmender Aktivität oder nahe einem (vielleicht wenig ausgeprägten) Minimum waren. Marius hält im April 1619 für die davorliegenden eineinhalb Jahre fest: „*Es scheint mir sonderbar, dass vielmehr (nur) wenige oder häufiger (sogar) keine Flecken auf der Scheibe der Sonne entdeckt werden können, was vor diesem niemals beobachtet worden ist.*“ Für die Zeit zwischen Juni 1618 und Oktober 1620 liegen von den Chinesen keine Fleckenberichte vor.²⁹ Bis April 1619 hat Marius eine tendenziell abnehmende Fleckenzahl festgestellt. Malapert (1633) hat im Februar, April und Dezember 1620 Flecken bei niedriger Breite detektiert, im Juni und Oktober 1620 bei hoher Breite, so dass die Übergangsphase (Minimum) zwischen Juni und Dezember 1620 stattfand; der Fleck, den die Chinesen im Oktober 1620 z. T. zeitgleich mit Malapert sahen, hatte nach Malapert eine große Breite, gehörte also schon zum neuen Zyklus.

5 Zusammenfassung

Schon Zinner hatte festgestellt: „Marius hat die Sonne nach Flecken von August 1611 bis mindestens 1619 nachgesehen“.³⁰ Bereits Wolf (1857) liefert das entscheidende Zitat, aus dem sich die Fleckenhäufigkeit vor und nach Herbst 1617 ergibt. Die Angaben bei Hoyt & Schatten, Marius habe nur von Mitte 1617 bis Ende 1618 (fast immer) beobachtet, aber nie einen Fleck detektiert, stehen im Gegensatz zu diesen Ergebnissen.

Ähnliche Fehlannahmen, wie sie Hoyt & Schatten für Marius (und Riccioli) für die Jahre 1617 bzw. 1618 unterstellen, finden sich in deren Tabellen (*alldata*) auch für eine Reihe weiterer europäischer Beobachter des 17. und 18. Jahrhunderts, die angeblich sogar an allen 365 bzw. 366 Tagen eines Jahres beobachtet, aber nie einen Fleck bemerkt hätten, was man wohl allein aus meteorologischen Gründen ausschließen kann: Zahn, Hevelius, Picard, Fogel, Weigel, Weickmann, Siverus, Agerholm, Wurzelbaur, Derham und Adalbuler. Nur für Fogel, Weigel, Siverus und Weickmann merken Hoyt & Schatten jeweils an, dass „*original observations are probably lost so we do not know exactly what days he was*

²⁹ Vgl. z. B. Vaquero et al. 2002.

³⁰ Zinner 1942, S. 38.

observing“, dennoch nehmen sie in ihrer Tabelle *alldata* an, sie hätten alle Tage des Jahres beobachtet. Die sich daraus ergebenden täglichen, monatlichen und jährlichen Gruppenzahlen von jeweils 0 (Null) für diese Beobachter dürften somit nicht richtig sein. Auch Mittelungen aus fälschlich vermuteten Nicht-Detektionen (Null) und anderen Detektionen können zu geringe mittlere Gruppenzahlen ergeben.

Da dieses Problem gerade auch für die Zeit des Eintritts in das Maunder-Minimum und während des Grand Minimums vorliegt, könnte die Sonnenaktivität in dieser Zeit – basierend auf den Zahlen von Hoyt & Schatten – tendenziell unterschätzt worden sein. Andererseits kann die Interpretation eines oder mehrerer berichteter „Sonnenflecken“ als Gruppe(n), wie es Hoyt & Schatten nach Gl. (2) tun, zu einer Überschätzung der Aktivität führen. Es müsste somit grundsätzlich die Systematik überdacht werden, auch die Festlegung des persönlichen Gütefaktors (k' in Gl. 2) der einzelnen Beobachter erscheint problematisch.

Es wäre sehr wünschenswert, die Originalquellen der anderen, in ähnlicher Weise betroffenen Beobachter erneut bzw. genauer zu prüfen, um die daraus abgeleiteten Zahlenangaben, wenn möglich, zu korrigieren. Die qualitativ-quantitativen Aussagen über Trends in den Fleckenzahlen sind sehr hilfreich für die Analyse von Änderungen in der Sonnenaktivität (werden aber u. a. bei Hoyt & Schatten nicht beachtet). Mit Hilfe einer grundlegend erneuerten Erschließung und Auswertung der Quellen könnte eine genauere Analyse des Eintritts in das Maunder-Minimum und dessen Tiefe durchgeführt werden.

Anmerkung: Eine ausführlichere englische Fassung dieser Überlegungen wurde von Neuhäuser & Neuhäuser (2016) in den *Astronomischen Nachrichten* publiziert.

Literatur

- Fabricius, Johannes: De Maculis in Sole observatis, et apparente earum cum Sole conversione, Narratio. Wittenberg: Seuberlich 1611
- Gaab, Hans: Astronomie in Altdorf. Altnürnberger Landschaft e.V. Sonderheft. Neuhaus: Altnürnberger Landschaft 2011
- Gaab, Hans; Leich, Pierre: Marius' Replik auf Scheiner – Der Anhang zum Mundus Iovialis von Simon Marius. Globulus – Beiträge der Natur- und kulturwissenschaftlichen Gesellschaft e.V. 18 (2014), S. 11–14
- Hoyt, Douglas V.; Schatten, Kenneth H.: Group sunspot numbers: A new solar activity reconstruction. *Solar Physics* 189 (1998), S. 491–512
- Klug, Josef: Simon Marius aus Gunzenhausen und Galileo Galilei. *Abhandlungen der Mathematisch-Physikalischen Klasse der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften* 22 (1904), S. 385–526

- Malapert, Charles: *Austriaca sidera heliocyclia astronomicis hypothesibus illigata*. Dvaci [= Douai]: Beller 1633
- Neuhäuser, Ralph; Neuhäuser, Dagmar L.: Sunspot numbers based on historic records in the 1610s – early telescopic observations by Simon Marius and others. *Astronomische Nachrichten* 337 (2016), S. 581–620
- Reeves, Eileen Adair; Van Helden, Albert: *On sunspots: Galileo Galilei & Christoph Scheiner on sunspots*. Chicago: University of Chicago Press 2010
- Scheiner, Christoph (= Apelles): *Tres epistolae de maculis solaribus*. Augsburg: Ad insigne pinus 1612
- Vaquero, Jose M.; Gallego, M. C.; Garcia, J. A.: A 250-year cycle in naked-eye observations of sunspots. *Geophysical Research Letters* 29 (2002), 58
- Vaquero, Jose M.; & Vazquez, M.: *The Sun recorded through time. Scientific Data Extracted from Historical Documents*. Dordrecht/Heidelberg/London/New York: Springer 2009
- Willis, D. M.; Armstrong, G. M.; Ault, C. E.; Stephenson, F. R.: Identification of possible intense historical geomagnetic storms using combined sunspot and auroral observations from East Asia. *Annales Geophysicae* 23 (2005), S. 945–971
- Wittmann, Axel D.; Xu, Z. T.: A catalogue of sunspot observations from 165 BC to AD 1684. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series* 70/1 (1987), S. 83–94
- Wolf, Rudolf: *Mitteilungen über die Sonnenflecken*. 1 (1857), S. 44
- Xu, Z.; Pankenier, D. W.; Jiang, Y.: *East Asian archaeoastronomy: Historical records of astronomical observations of China, Japan and Korea*. Amsterdam: Gordon and Breach 2000
- Yau, K.; Stephenson, F. R.: A revised catalogue of Far Eastern observations of sunspots (165 BC to AD 1918). *Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society* 29 (1988), S. 175–197
- Zinner, Ernst: *Zur Ehrenrettung des Simon Marius*. *Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft* 77/1 (1942), S. 23–75
- *Ältere Beobachtungen von Sonnenflecken*. *Naturforschende Gesellschaft Bamberg, Sonderdruck aus dem XXXIII. Bericht* 1952. In: Zinner, Ernst: *Zur Erklärung des Lichtwechsels der vermissten Sterne*. Bamberg: Remeis-Sternwarte 1952
- Zolotova, N. V.; Ponyanin, D. I.: The Maunder Minimum is not as grand as it seemed to be. *Astrophysical Journal* 800 (2015), 42

Danksagung

Wir danken Regina von Berlepsch und Rainer Arlt (AIP Potsdam) für die Besorgung der Schriften von Zinner. Wir haben die Tabellen von Hoyt & Schatten auf <ftp://ftp.ngdc.noaa.gov/STP/space-weather/solar-data/solar-indices/sunspot-numbers/group/> eingesehen.

Daniela Luge und Klaus-Dieter Herbst (Jena) haben die lateinische Handschrift von Jungius gelesen und übersetzt; Daniela Luge hat auch bei den lateinischen Texten von Marius geholfen. Primär- und Sekundärliteratur von und über Marius wurde u. a. auf dem *Marius-Portal* www.simon-marius.net einge-

sehen, für dessen Einrichtung wir Pierre Leich sehr dankbar sind. Wir danken ferner Klaus-Dieter Herbst, Klaus Matthäus und insbesondere Hans Gaab für sehr hilfreiche Hinweise zu den Texten von Marius. Für Hinweise zu Scheiner danken wir Rainer Arlt. Wir danken der Universitätsbibliothek Hamburg für die Fleckenzeichnung von Jungius (Bild 1), Eike Harden (UB Hamburg) für seine Hilfe bei der Beschaffung dieses Digitalisats und dem *Galileo Project* auf <http://galileo.rice.edu> (copyright Albert Van Helden) für die Fleckenzeichnung von Galilei (Bild 2). Den Katalog der Zeichnungen von Harriot haben wir auf <http://digilib.mpiwg-berlin.mpg.de> eingesehen.

Anshr. d. Verf.:

Prof. Dr. Ralph Neuhäuser, Astrophysikalisches Institut und Universitäts-Sternwarte Jena, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Schillergäßchen 2–3, 07745 Jena; E-Mail: rne@astro.uni-jena.de

Dagmar L. Neuhäuser, Schillbachstraße 42, 07743 Jena