

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 82 (2024)
Heft: 1

Artikel: Das Observatorium Sonnenturm Uecht
Autor: Friedli, Thomas K.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1096157>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 29.03.2026

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

Robotic Solar and Stellar Observation Telescope

Das Observatorium Sonnenturm Uecht

Der im Naturpark Gantrisch in Niedermuhlern gelegene Sonnenturm Uecht ist ein professionell betriebenes Privatobservatorium und beherbergt Teleskope zur langfristigen fotografischen Überwachung der Sonnenaktivität im weissen Licht sowie im Licht des einfach ionisierten Kalziums (Ca II K). Während der Nacht stehen zusätzliche Instrumente für die Astrofotografie mittels Schmalbandfiltern sowie für photometrische Transitbeobachtungen von Exoplaneten und zur Beobachtung von veränderlichen Sternen zur Verfügung. Für die Beobachtung von Meteorströmen und Feuerkugeln stehen zudem All-Sky Kameras und Radioteleskope im Einsatz. Der Beobachtung der Umwelt dienen mehrere Webcams, eine professionelle Wetterstation, Wolkensensoren sowie ein Messgerät zur Überwachung der Helligkeit des Nachthimmels. Da das Observatorium über kein fest angestelltes Personal verfügt, kann das Instrumentarium auch ohne vor Ort anwesende Operateure ferngesteuert und in weiten Teilen sogar automatisch betrieben werden.

Beitrag: Dr. Thomas K. Friedli

Der Zustand der Sonnenatmosphäre ändert sich ständig: Kein Tag, keine Stunde, keine Minute, ohne dass sich neue Aktivitätsgebiete bilden, bestehende ihr Aussehen verändern oder alte zerfallen. Langfristig ändert sich der Zustand der Sonnenatmosphäre in einem quasiperiodischen Aktivitätszyklus von rund 11 Jahren Länge, doch unterscheiden sich die Aktivitätsverläufe von Zyklus zu Zyklus beträchtlich und in bisher unvorhersagbarer Weise. Die langfristige Überwachung der Sonnenaktivität ist daher für die kurz- und mittelfristige Prognose der Sonnenaktivität sowie für die Erforschung der heliophysikalischen Prozesse von grundlegender Bedeutung.

BEOBACHTUNGSPROGRAMME ZUR LANGFRISTIGEN ÜBERWACHUNG DER SONNENAKTIVITÄT

Seit dem 1. Januar 2011 beteiligt sich der Sonnenturm Uecht (Abbildung 1) routinemässig an zwei digitalen Beobachtungsprogrammen zur langfristigen Überwachung der Sonnenaktivität:

- Tägliche Dokumentation der Sonnenphotosphäre im weissen Licht bei 540 nm Wellenlänge.
- Tägliche Dokumentation der Sonnenchromosphäre in Ca II K bei 393.4 nm Wellenlänge.



Abbildung 1: Der 1967 erstellte 12.5 m hohe und gut 10 km südlich des Berner Münsters gelegene Sonnenturm Uecht bei Niedermuhlern.

Bild: Thomas K. Friedli



Abbildung 2: Instrumentenplattform in der 2.1 m Clamshell Kuppel von AstroHaven auf der Dachterrasse des Sonnenturm Uecht. Auf der GM3000 HPS Montierung von 10Micron sind zwei baugleiche NP-101 Refraktoren von TeleVue für die Sonnenbeobachtung sowie für die Nachtbeobachtung ein 132/925 mm Refraktor von William Optics, ein 80/352 mm Refraktor von Teleskop Service und ein 8 Zoll f/2.8 Astrograph von ASA montiert. Der Refraktor von William Optics ist mit einem Flip-Flat von Alnitak, die beiden anderen Nachtinstrumente mit Giotto Flatfield Generatoren bestückt. Die Steuerung der Komponenten erfolgt mittels vier Eagle Pro Computern, welche direkt auf den Instrumenten montiert sind.

Bild: Thomas K. Friedli

Hierzu dienen zwei baugleiche, je mit einem 2“ Esatto Okularauszug von PrimaLuceLab und einem Fluorit Flatfield Converter von Baader Planetarium nachgerüstete, auf einer GM3000 HPS von 10Micron stationär montierte und robotisch betriebene NP-101 APO Refraktoren von TeleVue mit 101 mm Öffnung und total 1'537 mm Brennweite (Abbildung 2). Der erste NP-101 APO Refraktor ist zusätzlich mit einem Baader 2“ Cool-Ceramic Safety Herschelprisma, Baader 2“ ND Graufiltern sowie dem Baader 2“ Solar Continuum Filter ausgerüstet, welcher ein grünes Bild der Photosphäre bei 540 nm Wellenlänge und 20 nm Halbwertbreite liefert. Der zweite NP-101 APO-Refraktor ist zusätzlich mit einem Ca II K B1800 Diagonalmodule von Lunt Solar Systems ausgerüstet. Er filtert das Sonnenlicht mit einer Halbwertsbreite von 0.24 nm bei 393.4 nm und liefert damit Bilder der unteren Chromosphäre in der Nähe des Temperaturminimums der Sonnenatmosphäre (Abbildung 3). Beide Refraktoren sind mit je einer ZWO ASI 2600MM PRO CMOS-Kamera ausgerüstet, welche bei 6'248 x 4'176 aktiven Pixeln Sonnenbilder mit 3'900 Pixeln Durchmesser bei einem Abbildungsmaßstab von 0.5 Bogensekunden pro Pixel liefern (Abbildung 4).

Die Routinebeobachtungen können seit einigen Jahren per Internet von irgendeinem Ort aus ferngesteuert werden. Hierzu wird das Sonnenbild im Livemodus der CMOS-Kamera fokussiert, mit Hilfe des Solar Scintillation Monitors von Airylab ein passender Zeitpunkt geringer Luftunruhe (idealerweise um 0.2 Bogen-



Abbildung 3: Esatto 2" Focuser von PrimaLuceLab mit B1800 Ca II K Diagonal von Lunt, Baader Fluorite Flatfield Converter und ZWO ASI 2600MM Pro CMOS-Kamera am Backend des NP-101 Refraktors von TeleVue.

Bild: Thomas K. Friedli

sekunden) abgewartet und dann eine Sequenz von 50 Einzelbildern aufgenommen. Nach der Akquisition werden die 50 Einzelbilder mit AutoStakkert! segmentiert, lokal entzerrt und qualitätsoptimiert gemittelt. Das optimierte Bild wird anschliessend von Hand mittels einem Wavelet-Filter geschärft, orientiert und in eine Datenbank abgelegt.

Die täglichen Aufnahmen im Weisslicht und in Ca II K dienen als Messplattformen für die Bestimmung von

- Positionen von Flecken und chromosphärischen Fackeln (Abbildung 5)
- Flächen von Flecken (Umbra und Penumbra) und chromosphärischen Fackeln
- Helligkeitskontrasten von Flecken und chromosphärischen Fackeln (Abbildung 6)

Damit wird es nun nach jahrelangen Vorbereitungen möglich, neben flächengewichteten Schmetterlingsdiagrammen und nach Hemisphären getrennten Flächenindices auch die Veränderung der heliophysikalisch und klimatologisch so bedeutenden Total Spectral Irradiance (TSI), besser bekannt als «Solarkonstante», zu bestimmen, was bisher fast ausschliesslich satellitengestützten Messprogrammen (ACRIM, SORCE) vorbehalten war.

PROGRAMME ZUR PHOTOMETRISCHEN BEOBACHTUNG VON EXOPLANETEN UND VERÄNDERLICHEN STERNEN

Die Sonne ist ein gewöhnlicher Hauptreihenstern, wie es allein in unserer Milchstrasse unzählige gibt. Inwieweit jedoch andere Sterne ähnliche Aktivitätsphänomene zeigen wie die Sonne, ist Gegenstand aufwändiger astrophysikalischer Forschungsprogramme. Der Sonnenturm Uecht möchte sich an Beobachtungsprogrammen zur langfristigen, automatischen Überwachung der photometrischen Aktivität einiger heller sonnenähnlicher Sterne beteiligen. Inwieweit dies mit dem vorhandenen Instrumentarium und unter den gegebenen lokalen Witterungsbedingungen überhaupt möglich ist, muss anhand von geeigneten Pilotprojekten vorgängig abgeklärt werden. Eine der Schlüsselmethoden für die langfristige Überwachung der Aktivität sonnenähnlicher Sterne ist die hochgenaue differentielle Photometrie. Um diese Methode beherrschen zu lernen, bearbeiten wir gegenwärtig folgende Projekte:

- Beobachtung der rekurrierenden Nova T CrB. Mittels regelmässigen Helligkeitsbestimmungen in B, H-beta, V und H-alpha soll der auf 2024 erwartete nächste Helligkeitsausbruch beobachtet werden.
- Beobachtung des Flaresterns EV Lac. Mit den hochempfindlichen CMOS-Kameras sollen mit dem 132/925 mm-

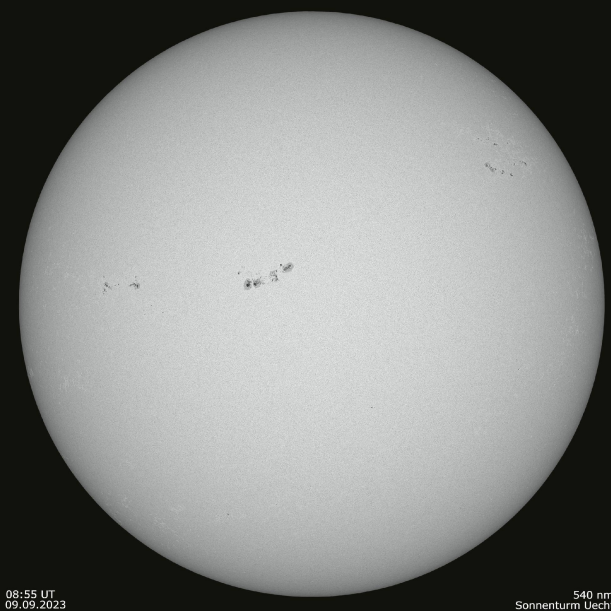


Abbildung 4: Die Photosphäre der Sonne im grünen Licht bei 540 nm Wellenlänge am 09. September 2023 um 08:37 UT. Aufnahme am Telescope NP-101 Refraktor des Sonnenturms Uecht in Niedermuhlern. Baader 2" Cool-Ceramic Savely Herschelprisma mit Baader 2" ND Graufiltern und Baader 2" Solar Continuum Filter. ZWO ASI 2600MM Pro CMOS Kamera mit 6248 x 4176 Pixeln und einer Auflösung von 0.5 Bogensekunden pro Pixel.

Bild: Patrick Enderli

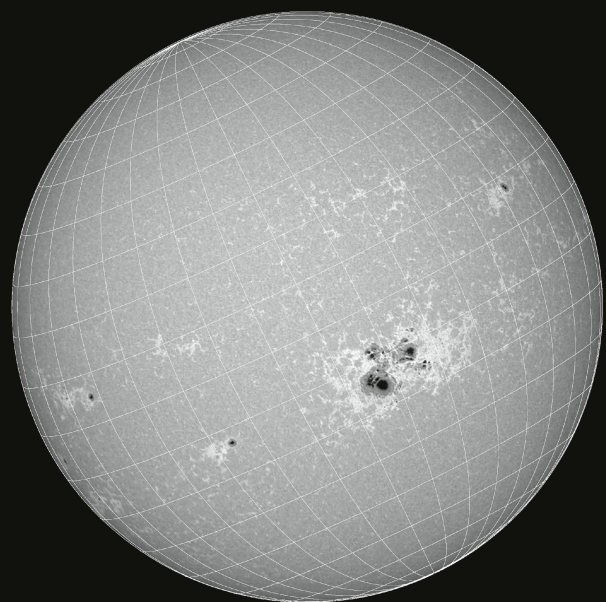


Abbildung 5: Anblick der Sonne am 24. Oktober 2014 in Ca II K. Eingelestes und mit Gradnetz versehenes, kalibriertes und standardisiertes Sonnenbild.

Bild: Jannine Meier

Refraktor hochauflösende Zeitreihen in B und V, aber auch in H-beta und H-alpha aufgenommen werden.

- Beobachtung von Transits bekannter Exoplaneten. Es können Transits von Hot Neptunes vor Hoststernen bis etwa 15. Grösse gemessen werden.
- Bestätigung von Exoplanetenkandidaten aus den Katalogen der Kepler und TESS-Missionen. Hierzu können Transits simultan in V und R beobachtet werden.
- Beobachtung von Lichtkurven von Cepheiden. Mittels Stacking von Einzelaufnahmen lassen sich die Perioden von Cepheiden bis zu einer Minimumshelligkeit von 21. Grösse bestimmen.

WEITERE BEOBACHTUNGSPROGRAMME

- All-Sky Beobachtung von hellen Meteoren(Feuerkugeln).
- Bestimmung der zeitlichen Veränderung des Flusses der kosmischen Strahlung.

AUSBLICK

Die neuen hochempfindlichen und grossflächigen CMOS-Kameras ermöglichen Sonnenbeobachtungen, welche routinemässig Details sichtbar machen, welche bisher nur professionellen Son-

nenobservatorien oder hochspezialisierten Amateuren vorbehalten waren. Dieselben Kameras eröffnen auch in der Nacht ganz neue Möglichkeiten bei der photometrischen Beobachtung von Exoplaneten, kataklysmischen Veränderlichen und eruptiv Veränderlichen der UV-Ceti Klasse. <



Abbildung 6: Intensitätskontraste der chromosphärischen Fackelgebiete am 24. Oktober 2014. Objekterkennung und Kontrastbestimmung mit dem R-Package sunxplr.

Bild: Jannine Meier