Venustransit digital

Erfahrungen für die routinemässige Sonnenfotografie

Thomas K. Friedli

SAG Kolloquium 13. November 2004

Inhalt

- Warum digital ?
- Neue Möglichkeiten zur Sonnenaktivitätsüberwachung
- Aktuelles Projekt

Warum digital ?

Anforderungen

✓ Bilddokument

✓ Messen

✓ Einfache Handhabung

⇨ **Film**

☺ Einfache Handhabung

☺ Einfache Nachbearbeitung

☹ Messungen aufwändig

Warum digital ?

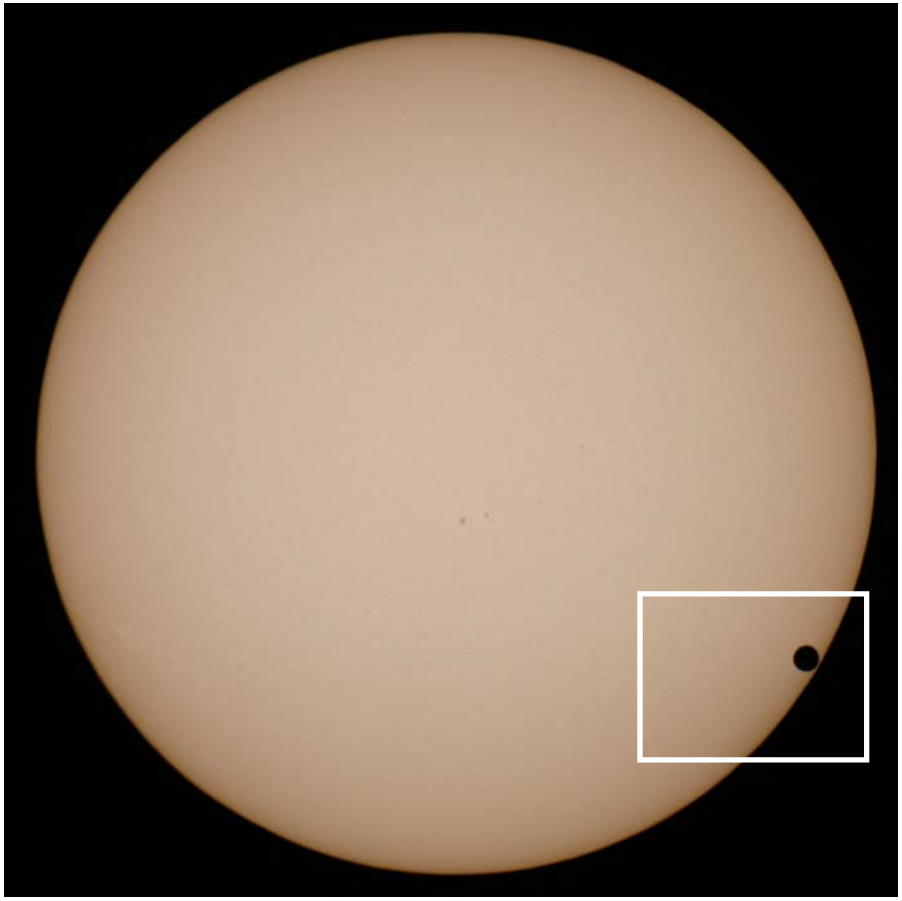
⇨ **CCD**

☹ Komplexes Handling

☹ Komplexe Nachbearbeitung

☹ Messungen aufwändig

☹ Gesichtsfeld zu klein



⇨ **Digital:** CCD in SLR Kamera

EOS 300D

- 6.3 Megapixel
- 3072 x 2048 Pixel
- 7.4 x 7.4 µm Pixel
- 22.7 mm x 15.1 mm CMOS

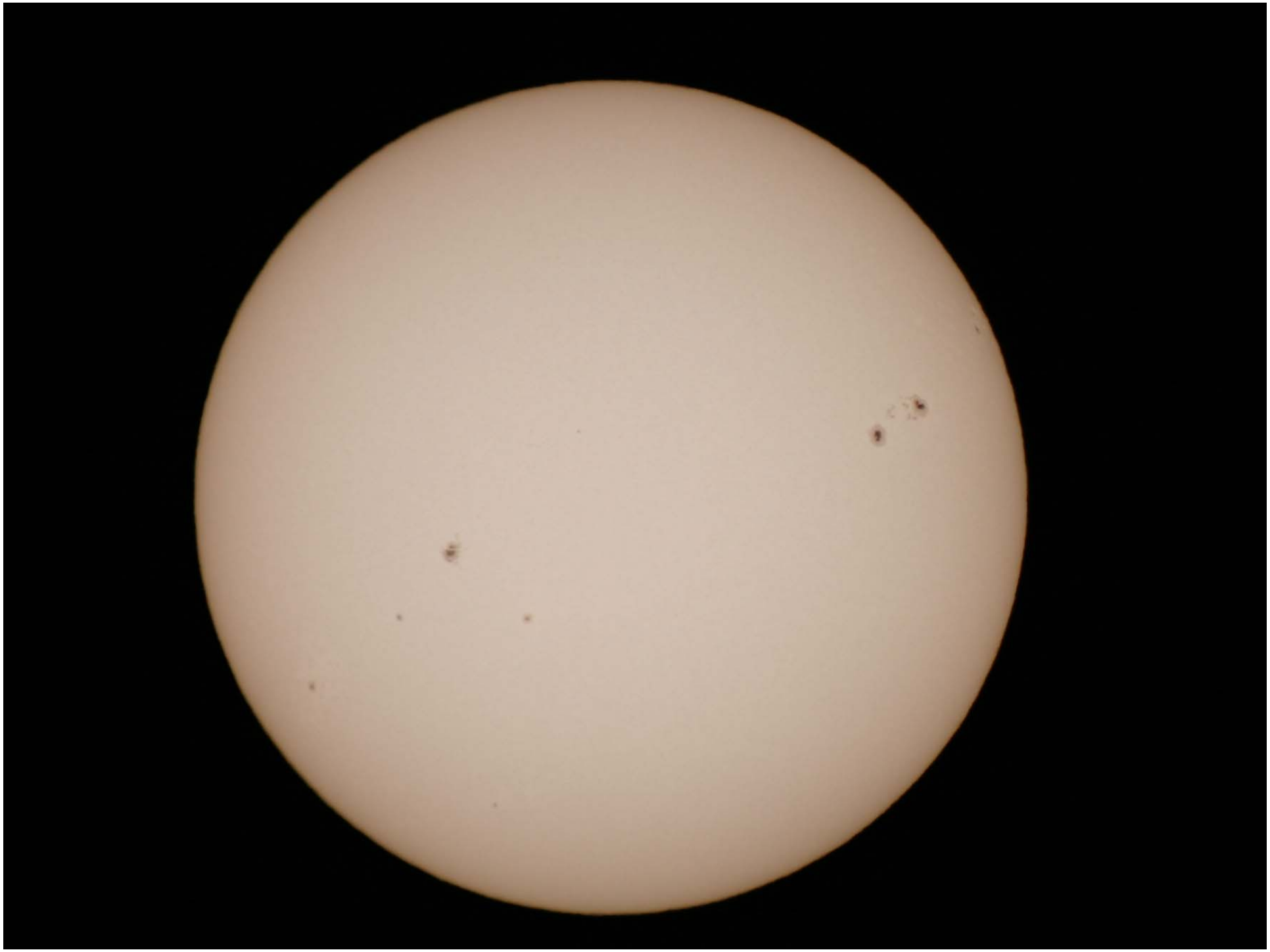
⇨ 0.“90 pro Pixel

⇨ CHF 1500.-

Instrument Venusdurchgang

- TeleVue NP 101 4“ APO
- Vixen GP Montierung
  auf Baader Hartholzstativ,
  2-achsig nachgeführt.
- Baader Herschelprisma 2“
- T-Ring für EOS
- EOS 300D mit 1GB CF Karte
  und „Drahtauslöser“

2004/ 6/ 8 9:15am



Vergleich mit CCD

☺ Direkte Fokussierung durch das Instrument

☺ Verschluss vorhanden

☺ Kurze Verschlusszeiten: 1/4000 sec

☺ Mehrfachaufnahmen

☺ Kurze Startzeiten auch aus dem Schlafmodus

☺ Betrieb ab PC mit Verbindungskabel möglich

☺ Betrieb ab Netzstrom möglich

☹ Kein Biasbild erstellbar

Bildverarbeitung

- Raw Format: 7 MB JPEG Format: 3.1 MB – 0.9 MB
- Raw Format ist fast verlustfrei in JPEG konvertierbar und somit in gängigen CCD Bildbearbeitungsprogrammen wie CCDSoft, MaxIm DL oder ImagesPlus weiterbearbeitbar.
- Für MaxIm DL existiert gar ein eigener Treiber, so dass die Kamear über ein Kabel wie eine CCD Kamera angesteuert werden kann.
- Im Gegensatz zu den meisten CCD Kameras sind CMOS Farbsensoren, d.h. jedes Pixel misst in einer der Grundfarben. Dadurch muss ein zusätzliche Farbkorrektur (Weissabgleich, eine Art Flat-Field) berechnet werden.
- Das rohe Kamerasignal ist gewöhnlich nicht zugänglich, da ein Tiefpassfilter fix vorgeschaltet ist.

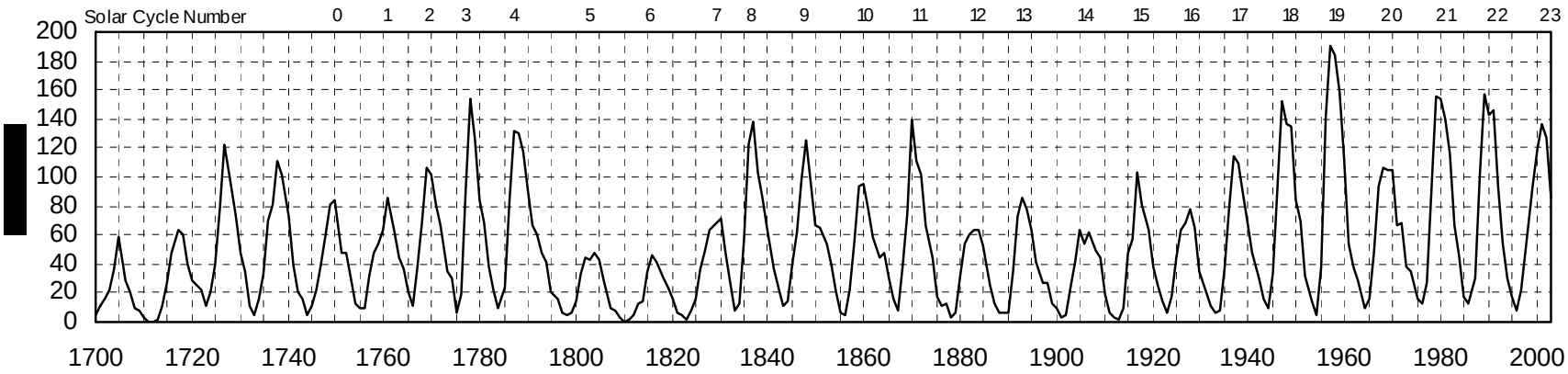
⇨ Die Bildverarbeitungsmöglichkeiten, bzw. der Zugriff auf die Rohdaten ist vergleichbar mit demjenigen von CCD‘s.

⇨ Neue Möglichkeiten zur Sonnenaktivitätsüberwachung!

Weiterführung der Wolfschen Reihe

⇨ Sonnenfleckenrelativzahl $Re = k(10 \cdot g + f)$

- g Anzahl Gruppen
- f Anzahl Flecken
- k Eichfaktor auf die Wolfsche Einheit



Weiterführung der Wolfschen Reihe

Weiterführung der Wolfschen Reihe

Probleme

- Es existieren weltweit immer weniger Sonnenüberwachungs-stationen mit ausreichend aus-gebildetem und erfahrenem Beobachtungspersonal für die Relativzahlbestimmung!

- Wunsch nach **automatischen Bestimmungsstationen**, welche die Eichbeobachtungen zwar nicht ersetzen, jedoch homogen vervollständigen können.

Weiterführung der Wolfschen Reihe

Mögliche Lösung

- Ein mit einer EOS 300D Digital-kamera bestückter 4-Zöller besitzt alle Leistungsmerkmale, um zur Relativzahlbestimmung geeignete Sonnenaufnahmen aufzunehmen!
- Auswertungsalgorithmen zur automatischen Gruppen- und Fleckenbestimmung fehlen allerdings bis heute.
- **Neues**, reiches **Betätigungsfeld**.

Dokumentation der Weisslichtaktivität

Zeichnungen

- Projektionszeichnungen mit 25 cm Durchmesser (Zürich, Mt. Wilson etc.)
- Genauigkeit ca. 0.1 mm

  ⇨ 2500 Pixel

  ⇨ 0“.77 pro Pixel

Fotografien

- Greenwich Photoheliographic Results. Negative mit 20 cm Durchmesser.
- Genauigkeit ca. 1 MH

  ⇨ 3000 Pixel

  ⇨ 0“.64 pro Pixel

EOS 1Ds Mark II

- 16.7 Megapixel
- 4992 x 3328 Pixel
- 7.2 x 7.2 µm Pixel
- 36 mm x 24 mm CMOS

⇨ 0.“56 pro Pixel

⇨ CHF 10‘000.- (ab Nov. 2004)

Dokumentation der Weisslichtaktivität

- ⇨ **Eine digitale Weiterführung der klassischen zeichnerischen und fotografischen Dokumentationsserien ist für Amateure mittels digitaler Fotografie möglich.**

- ⇨ **Mannigfaltige post-hoc Auswertungsmöglichkeiten: Positionen, Eigenbewegungen, Entwicklungen, Flächen, Helligkeiten etc.**

- ⇨ **Automation möglich.**

Projekt

- Betreibung eines per Internet fernsteuerbaren robotischen Sonnenüberwachungsinstruments ist mit Amateurmitteln möglich.
- In der Nähe der Sternwarte Uecht in Niedermuhlern/BE steht ein unbenutzter Sonnenbeobachtungsturm.
- Nach einem Ortstermin anlässlich der letzten Sonnenbeobachtertagung ist die Planung angelaufen. Inbetriebnahme auf Beginn des nächsten Zyklus (2006/2007).