

Planetenfotografie: mit und ohne ADC



Planetenkamera mit Filterrada und ADC

aus der Arbeit der AVL-Arbeitsgruppe "Deep Sky Fotografie"

Inhalt

- **Status der Planeten 2017**
- **Atmosphärische Dispersion**
- **Atmospheric Dispersion Korrektor**
- **Jupiter und Saturn im Vergleich**
- **Aufnahmen von Ralf Kreuels**
- **Fazit**



**ZWO Atmospheric Dispersion Korrektor
(ADC)**

Status der Planeten 2017

- Die Planeten stehen in diesem und in den nächsten Jahren extrem niedrig am Himmel
- Dadurch entsteht eine Farbverschiebung (atmosphärische Dispersion), die negativ bei visueller Betrachtung und Aufnahmen ins Gewicht fällt
 - Die Luftschicht über der Erde besitzt einen Brechungsindex
 - Das heißt, die schräg einfallenden Lichtstrahlen werden gebrochen und unter einem etwas anderem Winkel sichtbar, als sie tatsächlich von außen auf die Erde einfallen
 - Beispiel: Farbverschiebung an der Venus oder einem hellen Stern durch ein Teleskop beobachtet.
 - Optische Täuschung: untergehende Sonne oder aufgehender Mond am Horizont, der deutlich größer als normal ausfällt, als in Wirklichkeit



Vollmond über Grasberg über
nebelverhangenen Feldern , morgens
um 4:58 Uhr

Atmosphärische Dispersion

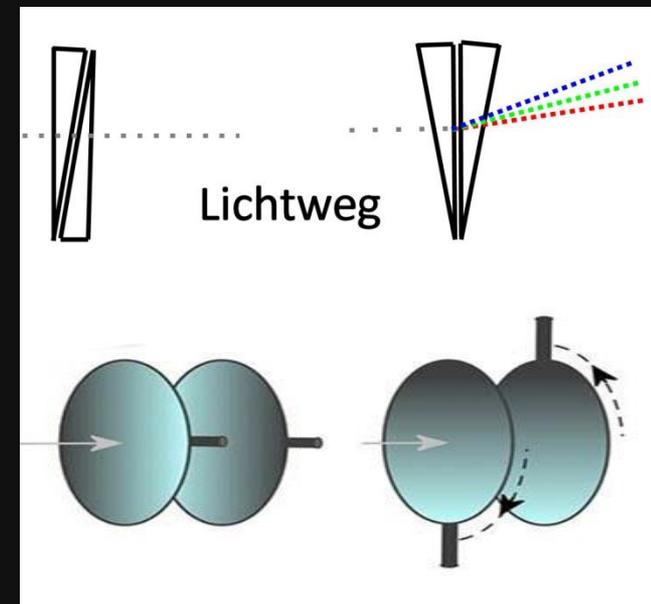
- Die Ablenkung der Lichtstrahlen hängt leider zusätzlich von der Wellenlänge des Lichts ab
- Blaues Licht wird daher stärker abgelenkt bzw. gebrochen, als rotes Licht
- Daher tritt bei tiefstehenden Objekten eine unterschiedliche Ablenkung von Rot und Blau zutage, die zu Farbrändern am Objekt führt
- Auch bei visueller Planetenbeobachtung ist dies sichtbar!
- Bei der Fotografie von niedrig stehenden Objekten (Planeten, Mond) wirkt dieser Effekt extrem störend
- In den nächsten Jahren wird sich daher speziell bei den Planeten dieser störende Effekt einstellen (Saturn erreicht 2017 nur eine Höhe von 17 Grad!)



Zunehmender Mond auf
La Palma in Puerto Naos

Atmospheric Dispersion Korrektur (1)

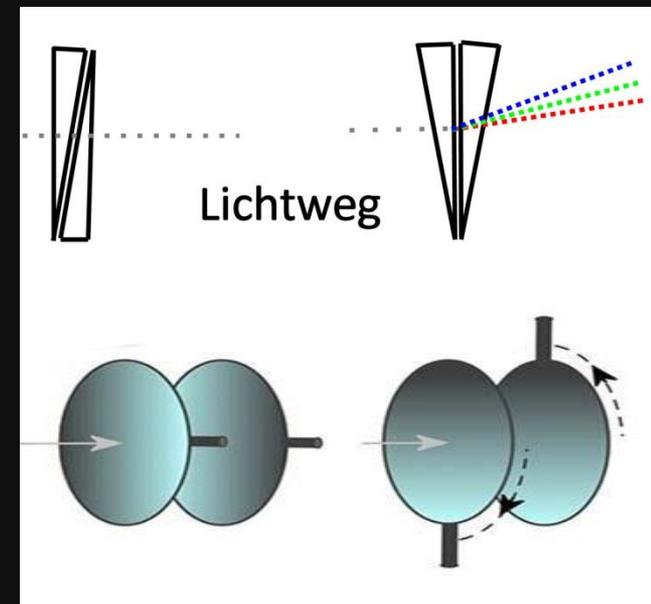
- Zur Kompensation der atmosphärischen Dispersion kann ein ADC eingesetzt werden
- Die Luftschicht wirkt wie ein Prisma, indem das Licht in seine Farben aufgeteilt wird
- Dieser Effekt kann durch zwei verstellbare einzelne Prismen umgekehrt werden (siehe Abbildung)
- Beide Prismen werden um 90 Grad gegeneinander verdreht, wodurch ein Keil mit doppelter Stärke wie bei einem Einzelprisma entsteht
- Die Anordnung muss entgegengesetzt zur atmosphärischen Dispersion ausgerichtet werden, da sonst der Negativeffekt noch verstärkt wird!
- Ändert sich die Höhe des Objekts, muss nachgeregelt werden



Drehung der Einzelprismen bewirkt eine Verringerung der Dispersion (P. Oden)

Atmospheric Dispersion Korrektur (2)

- **Wichtig ist beim Einsatz eines ADC:**
 - Die Keilachse des Summenprismas muss möglichst entlang der Linie des Horizont-Zenits ausgerichtet sein
 - Im Laufe der Nacht oder wechselnden Objekten (z.B. Schwenk von Jupiter auf Saturn) muss nachjustiert werden
- Die atmosphärische Dispersion kann auch mittels Software kompensiert werden, indem die Aufnahmen in unterschiedlichen Farbkanälen erfolgt (Reduzierung auf 1/3)
- Daher wirkt sich dieser Effekt stärker bei Farbkameras aus, als bei Monochromkameras
- Ein ADC müsste sich aber bei beiden Kamerateypen bemerkbar machen, weshalb Tests mit der ASI 178MM gemacht wurden



Drehung der Einzelprismen bewirkt eine Verringerung der Dispersion (P. Oden)

Jupiter mit GRF ohne ADC



Celestron C11, iOptron CEM60 (parallaktisch), Brennweite: 2.800 mm, Öffnungsverhältnis: 1/10, L-RGB-Filtersatz (Typ II C) von Astronomik, Bildanzahl: 1.723 pro Farbe, Belichtung pro Bild: 8,09 msec (R), 8,09 msec (G), 8,09 msec (B), Datum: 04. April 2016

Jupiter mit Mond Callisto mit ADC



Celestron C11, iOptron CEM60 (parallaktisch), Brennweite: 2.800 mm, Öffnungsverhältnis: 1/10, L-RGB-Filtersatz (Typ II C) von Astronomik,
Bildanzahl: 700 pro Farbe, Belichtung pro Bild: 55,92 msec (R) / 27,44 msec (G) / 63,38 msec (B) , Datum: 23. April 2017



Jupiter mit Monden ohne ADC



Celestron C11, iOptron CEM60 (parallaktisch), Brennweite: 2.800 mm, Öffnungsverhältnis: 1/10, L-RGB-Filtersatz (Typ II C) von Astronomik, Bildanzahl: 600 pro Farbe, Belichtung pro Bild: 31,51 (R), 41,01 msec (G), 55,92 msec (B), Datum: 19. Juni 2017



Jupiter mit Mond Io mit ADC



Celestron C11, iOptron CEM60 (parallaktisch), Brennweite: 2.800 mm, Öffnungsverhältnis: 1/10, L-RGB-Filtersatz (Typ II C) von Astronomik, Bildanzahl: 400 pro Farbe, Belichtung pro Bild: 30,16 (R), 26,09 msec (G), 38,29 msec (B), Datum: 20. Juni 2017

Vergleich der Aufnahmen

- **Jupiter war im Jahr 2016 noch deutlich einfacher aufzunehmen**
- **Aufgrund der niedrigen Objekthöhe verliert der Planet weiter an Kontrast**
- **Aufnahmequalität hängt enorm vom Seeing ab**
 - **Starke Luftunruhe verursachen schlechtere Bilder**
 - **Je geringer die Objekthöhe ist, desto schlechter ist das Seeing**
- **Längere Aufnahmen sind keine Lösung, da der Jupiter sich enorm schnell dreht**
 - **Bei einer Monochromkamera ist das Zeitfenster pro Farbe daher sehr klein (z.B. pro Farbe 30 sec)**
 - **Bei einer Farbkamera könnte man dieses Zeitfenster mindestens verdoppeln**
- **Lösung: für längere Jupiter-Aufnahmen Derotation mit WinJupos nutzen**

Saturn ohne ADC



Celestron C11, iOptron CEM60 (parallaktisch), Brennweite: 2.800 mm, Öffnungsverhältnis: 1/10, L-RGB-Filtersatz (Typ II C) von Astronomik, ProPlanet 807 IR-Passfilter, Bildanzahl: 600 (IR) und 300 (RGB) pro Farbe, Belichtung pro Bild: 30,16 (R), 26,09 msec (G), 38,29 msec (B), Datum: 19. Juni 2017

Saturn mit ADC



Celestron C11, iOptron CEM60 (parallaktisch), Brennweite: 2.800 mm, Öffnungsverhältnis: 1/10, L-RGB-Filtersatz (Typ II C) von Astronomik, ProPlanet 807 IR-Passfilter, Bildanzahl: 350 pro Farbe, Belichtung pro Bild: 100 msec (IR), 81,69 msec (R), 36,94 msec (G), 100 msec (B), Datum: 20. Juni 2017

Saturn mit ADC im IR-Bereich



Celestron C11, iOptron CEM60 (parallaktisch), Brennweite: 2.800 mm, Öffnungsverhältnis: 1/10, ProPlanet 807 IR-Passfilter,
Bildanzahl: 350 pro Farbe, Belichtung pro Bild: 100 msec (IR), 81,69 msec (R), 36,94 msec (G), 100 msec (B), Datum: 20. Juni 2017

Vergleich der Aufnahmen

- Saturn kann im Gegensatz zu Jupiter länger belichtet werden
- Speziell mit einem Infrarot-Passfilter mit 807 nm kann man eine Menge Bildinformationen herausholen
- Auch der Rot-Kanal zeigt noch sehr scharfe Konturen
- Vergleich der Bilder war an zwei aufeinanderfolgenden Abenden möglich, bei nahezu gleichem Seeing
- Man sieht leichte Verbesserungen durch den Einsatz eines ADC:
 - Cassini-Teilung wird über den ganzen Ring hinweg sichtbar
 - Oberflächenstrukturen erscheinen
- **Fazit:** der Einsatz eines ADC kann auch bei Monochromkameras leichte Vorteile bringen!

Aufnahmen von Ralf Kreuels

- **Nachfolgende Aufnahmen zeigen zwei ADC-Bilder mit nahezu gleichem Equipment (C11, ADC, ASI-Kamera) von Ralf Kreuels**
- **Früher wurden von ihm Kamerakombinationen eingesetzt:**
 - **ASI 178 MM (für IR- und Luminanz-Aufnahmen)**
 - **ASI 178 MC (für RGB-Aufnahme)**
- **Durch die Kombination mussten die Farbkanäle nicht einzeln aufgenommen werden, sondern wurden durch die Farbkamera direkt gewonnen**
- **Durch den Einsatz einer Monochrom-Kamera wurde eine höhere Bildschärfe bzw. Auflösung erzielt**
- **Seitdem ein ADC zusätzlich im Einsatz ist, wurden Probeaufnahmen ausschließlich mit Farbkamera durchgeführt**
- **Nachfolgende Ergebnisse zeigen daher die Farbkamera ASI 178MC in Kombination mit einem ADC**
- **Inzwischen verzichtet Ralf Kreuels komplett auf die Monochrombilder**

Jupiter von Ralf Kreuels mit ADC



20.4.2017 / 21:33 UT / C11 bei 3150 mm (Zwischenringe) / 18 x 30 s / 25 ms / ASI178 MC / ADC / ASI3 (70%) / derotiert / geschärft in PS / Darstellung 120% / Io und Io-Schatten stammen von einem einzelnen Film zur Referenzzeit

(c). Ralf Kreuels



Saturn von Ralf Kreuels mit ADC



19.6.2017 / 22:40 bis 23:30 UT / C11 bei 3150 mm / 261 x 10 s / 15,6 ms / ASI178 MC / ADC / ASI3 (12% verwendet, je 3 mal gestackt mit Sigma) / Ergebnisse erneut gestackt (80%) / geschärft in PS (1,6 Px) / nicht derotiert / Darstellung 120%

(c.) Ralf Kreuels

Fazit

- Die atmosphärische Dispersion wirkt sich auch bei Monochrom-Kameras aus
- Ein ADC kann auch bei Trennung der Farbkanäle folgenden Einfluss haben
 - Erhöhung der Bildschärfe
 - Verringerung der Lichtbrechungseffekt
- Allerdings kann es auch zu einer Verschlimmerung der atmosphärischen Dispersion kommen, indem das ADC falsch justiert wurde
- Wichtig: der Korrektor muss richtig zum Horizont orientiert sein!
- Eine Fokussierung am Okular oder an einer Kamera mit ADC ist nicht so leicht, da das einzustellende Objekt durch die Prismen-Anordnung immer wieder aus dem Blickfeld verschwindet
- Fazit: bei einer monochromen Kamera ist der Effekt minimal, aber sichtbar (siehe Cassini-Teilung bei Saturn). Bei Einsatz einer Farbkamera ist ein ADC schlichtweg eine Notwendigkeit.

Herzlichen Dank für Eure Aufmerksamkeit!!



Venus am späten Nachmittag ohne ADC, Celestron C11 SC XLT, Brennweite: 2.800 mm, Kamera: ZWOptical A.S.I. 178MM, 16. März 2017