

Die neue DMK 21AU618.AS mit dem ICX618 ALA Chip von Sony

The Imaging Source (TIS) hat eine neue Serie von DMK Videomodule für astronomische Anwendungen auf den Markt gebracht. Es handelt sich dabei um Kameras mit einem 1/4" Sensor von 640 x 480 Pixel, lieferbar als USB 2.0- und als FireWire Modelle.

Wie bei den bereits lieferbaren Serien gibt es die Kamera als

- SW – monochrome Version (DMK 21AU618.AS), als
- Farbkamera mit fest eingebauten IR Sperrfilter (DFK 21AU618.AS) und als
- Farbkamera ohne IR Sperrfilter (DBK 21AU618.AS).



Alle drei Modelle erlauben Bildaufzeichnungsraten von bis zu 60 Bildern pro Sekunde (frames per second, frs), wobei die Einzelbilder – wie bei TIS üblich – völlig unkomprimiert sind. Über die Steuersoftware ICCapture (Version 2.2 AS) der Kameras lassen sich Belichtungszeiten zwischen 1/10.000 Sekunde (0.1ms für Sonne) bis zu 3.600 Sekunden (Deep Sky) einstellen.

Wir hatten die Möglichkeit die monochrome Version DMK 21AU618.AS als USB Kamera an Sonnenaufnahmen im Vergleich zu einer DMK 31AU03.AS der älteren Serie zu testen. Das .AS in der Kamerabezeichnung steht übrigens für Astronomie und das U für USB. Die FireWire Version wird z.B. als DMK 21AF618.AS bezeichnet.

Die neuen Kameras sind ebenso stabil und mechanisch perfekt verarbeitet wie die schon lieferbaren Serien und von außen nicht von diesen zu unterscheiden.

Hier jedoch zuerst die Daten des Chips der DMK 21AU618.AS, das komplette Datenblatt des Sony ICX 618 ALA Chips finden Sie unter

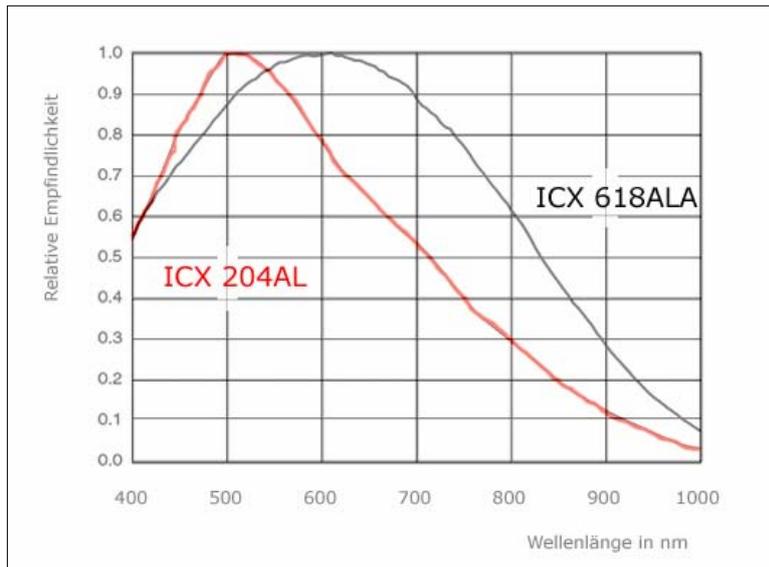
http://www.theimagingsource.com/downloads/icx618ala.en_US.pdf

Typ: Interline CCD Sensor, AD Wandler 8 bit
 Größe: 4.5 mm diagonal (1/4"), 4.46 x 3.8 mm
 Anzahl der effektiven Pixel: 659 x 494 Pixel
 Pixelgröße: quadratisch – 5.6 x 5.6 mü (0.0056 x 0.0056 mm)

TIS gibt in der Beschreibung zum Sensor folgendes an:

... „Die Kamera DMK 21AU618.AS verwendet Sony® CCD ICX618ALA Sensoren, die **extrem empfindlich im nahen Infrarot reagieren**. Bei einem Format von 1/4" bietet es eine Auflösung von 640 x 480 Pixeln. Sein Rauschen ist selbst bei langen Belichtungszeiten gering. Aufgrund seiner hohen Qualität kommt das ICX098BL auch in der industriellen Bildverarbeitung häufig zum Einsatz“ ...

Die von Sony aus dem Datenblatt entnommenen Kurven der spektralen Empfindlichkeit sehen – direkt übereinander gelegt – wie folgt aus (rot ICX 204 AL der DMK 31, schwarz ICX 618 ALA der neuen Kamera).



Es wird deutlich sichtbar, dass die maximale Empfindlichkeit des Chips von grün (500nm) nach rot (600nm) verschoben ist und auch im nahen Infrarot bei 800nm noch nahezu 60% beträgt (etwa doppelt so empfindlich wie der ICX 204 AL der DMK 31).

Da hier die relative Empfindlichkeit (senkrechte Achse der Graphik) angegeben wird, sagt das aber noch nichts über die wahre Empfindlichkeit aus.

Dazu haben wir direkte Vergleichsaufnahmen zwischen

dem ICX 204 AL und ICX 618 ALA aufgenommen. Das Wetter ließ leider bislang nur Aufnahmen der Sonne in drei Spektralbereichen und einige kurze Jupiteravis zu, aber diese Ergebnisse sind schon eindrucksvoll. Ein DeepSky Test wird noch folgen.

Instrumenten und Filterkombinationen:

Blau: 100mm, f=500mm TeleVue Genesis Refraktor mit Lunt Kalzium K-Line Modul, Halbwertsbreite ca. 2.2 Angström (393 nm),

Grün: 155mm, f= 1085 mm Astro Physics Refraktor mit Baader Herschel Prisma und Solar Kontinuum Filter, Halbwertsbreite ca. 30 Angström (540 nm) und



Rot: 150mm Schaer Refraktor mit Day-Star H-alpha Filter, Halbwertsbreite ca. 0.5 Angström (656 nm). Das Objektiv war auf ca. 80 mm abgeblendet um den f/30 erforderlichen Strahlengang zu erreichen.

Hinter dem DayStarfilter wurde eine Baader SolarSpectrum Shapleylinse eingesetzt, die die resultieren Brennweite auf ca. 1.500mm reduzierte. Das effektive Öffnungsverhältnis lag also etwa bei 1:20 (f/20).

Alle Test- und Vergleichsbilder wurden mit ICCapture mit IDENTISCHEN Einstellungen von Verstärkung (Gain) und Kon-

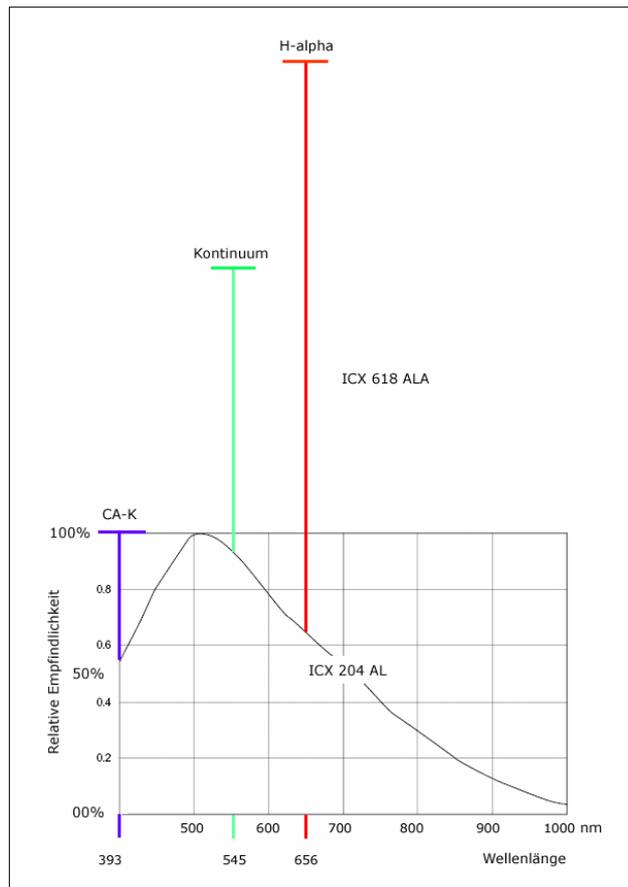
trast (Gamma) aufgenommen um einen direkten Vergleich zu ermöglichen.

Das Ergebnis über die bei den aufgenommenen avifiles eingestellten Belichtungszeiten ergibt: der neue Sony ICX 618 ALA Chip ist im

blauen ca. 50% empfindlicher, im

grünen ca 100% empfindlicher und im

roten ca. 200% empfindlicher als der ältere Sony ICX 204 AL der DMK 31.



In einer Graphik ergibt sich daraus linksstehendes Bild.

In Belichtungszeiten bei den eingesetzten Instrument/Filterkombinationen ausgedrückt:

blau: Reduzierung der Belichtungszeit von 1/2.500 sek auf 1/3.333 sek,

grün: Reduzierung der Belichtungszeit von 1/1.000 sek auf 1/2.000 sek und in

rot bei

Protuberanzen (hell) eine Reduzierung von ca. 1/30 sek auf 1/120 sek,
Protuberanzen (schwach) eine Reduzierung von ca. 1/15 sek auf 1/60 sek.

Bei der Oberfläche im H-alpha Licht konnte die Belichtungszeit von 1/45 sek auf 1/180 sek (Randbereich) und von 1/54 sek auf 1/218 sek reduziert werden.

Da die Pixelgrößen leicht unterschiedlich sind (der ICX 618 ALA hat etwas größere

Pixel, die damit etwas empfindlicher sind als die des ICX 204 AL) sollten die Ergebnisse nicht auf „die Goldwaage“ gelegt werden, aber der Trend ist eindeutig.

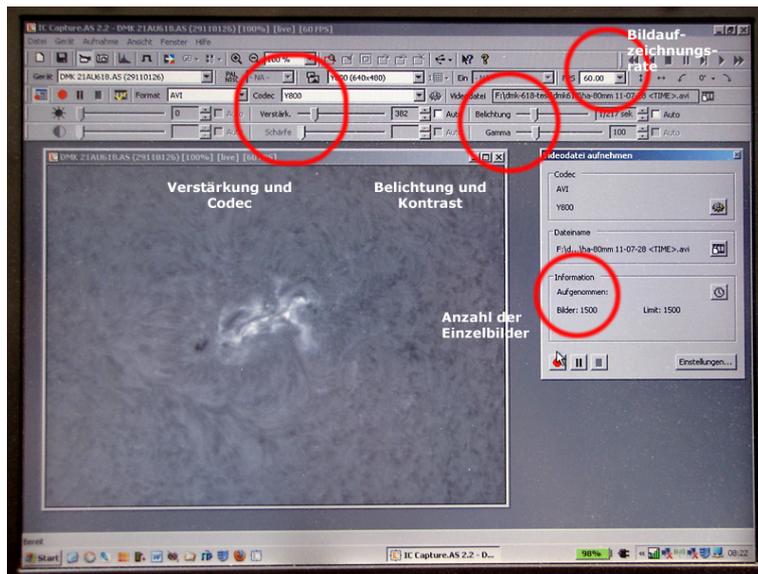
Für die tagsüber oft sehr „üblen“ Seeingbedingungen bei Sonnenaufnahmen, bedeutet das, dass speziell bei H-alpha die Belichtungszeiten soweit reduziert werden können, dass die schnelle Bildaufzeichnungsrate von 60 Bildern pro Sekunde tatsächlich ausgenutzt werden kann.

Die hohe Bildaufzeichnungsrate spielt auch eine Rolle, wenn schnell ablaufende Veränderungen, z.B. in Sonnenflares oder eruptiven Protuberanzen dokumentieren werden sollen, denn sie ermöglicht die Aufnahme von avi-file in einer schnelleren Reihenfolge als mit dem unempfindlicheren Chip. Auch wichtig, wenn aus den verarbeiteten Einzelbildern animierte gif-Filme erzeugt werden.

Durch die Verschiebung der spektralen Empfindlichkeit in den nahen Infrarotbereich ist auch – beim Einsatz eines passenden IR Passfilters – eine wesentliche Bildverbesserung bei Planetenaufnahmen zu erreichen, wie die folgenden Test´s zeigen.

Wird die Kamera zum Guiden eingesetzt, sollte auch die erreichbare Grenzgröße bei Sternen ansteigen. Und „last but not least“ sollten sich durch die mögliche Belichtungszeitreduzierung die Qualität von RGB Farbauszügen steigern lassen.

Einziger Wermutstropfen ist die relativ kleine Pixelanzahl von 659 x 494 Pixel. Um größere Gebiete der Sonnenoberfläche oder des Mondes aufzunehmen, muss auf die Mosaiktechnik zurückgegriffen werden. Auf der anderen Seite sind die Verarbeitungszeiten mit AviStack oder Registax drastisch kürzer als bei avifiles gleicher Größe, aufgenommen mit einer DMK 31 oder DMK 41.



Zu den Testaufnahmen:

wie oben schon erwähnt, wurden bis auf die Belichtungszeiten die anderen Einstellungen in ICCapture identisch gehalten.

Die Daten:

Protuberanzen:

Bildanzahl: jeweils 1.500 Rohbilder, davon 195 gestackt (13%)

Verstärkung: 700 !

Gamma: 200

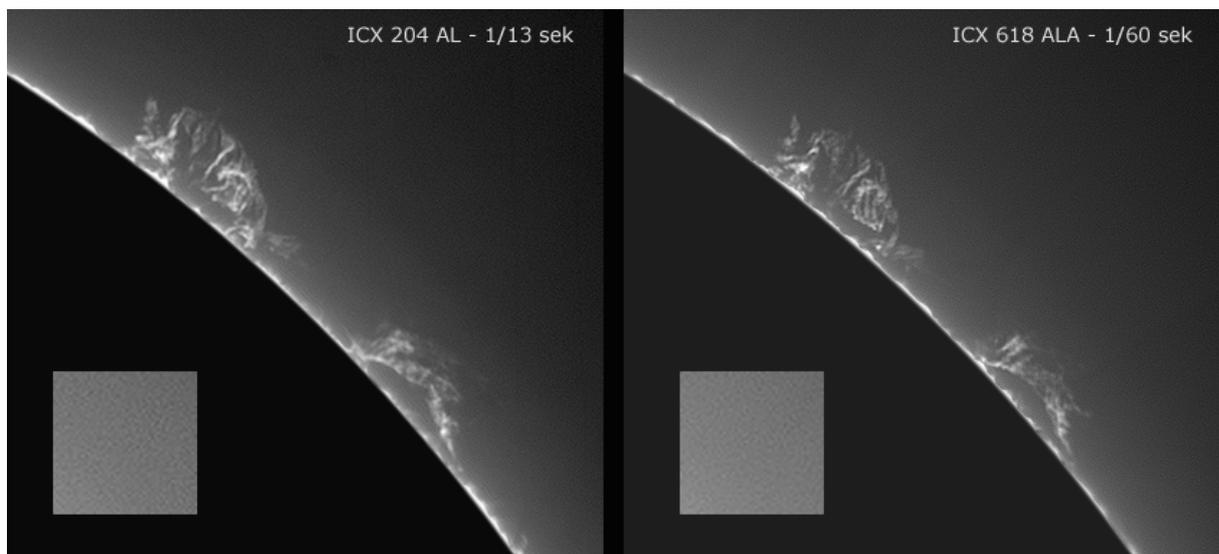
Oberfläche:

Bildanzahl: jeweils 1.200 Rohbilder, davon 180 gestackt (15%)

Verstärkung: 380 ¹

Gamma: 100

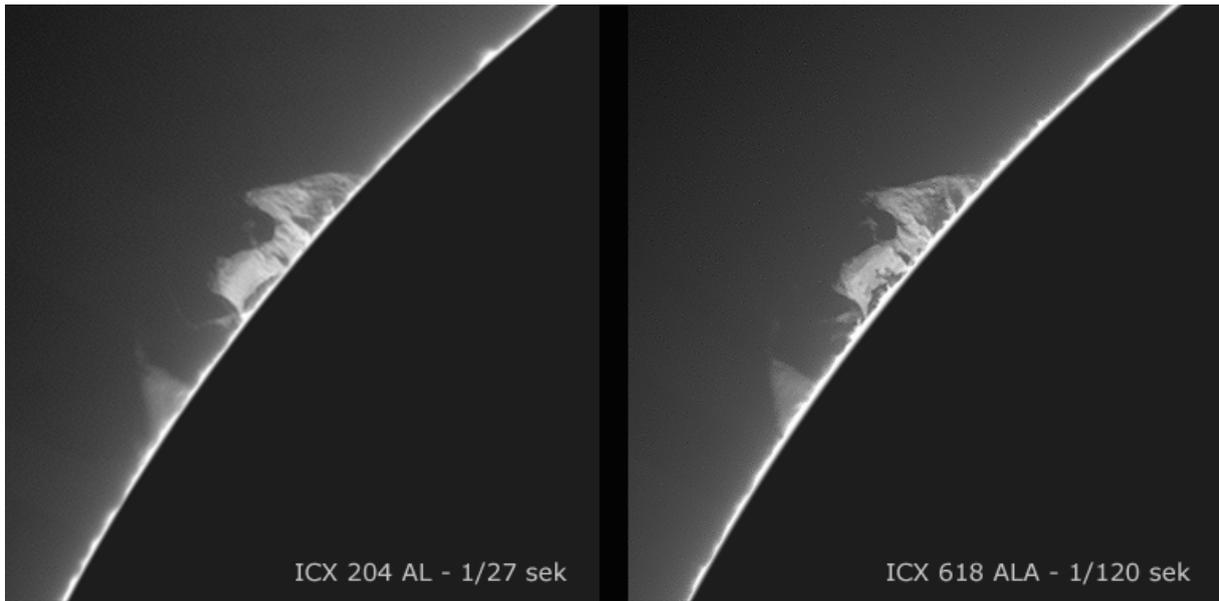
Die Vergleichsbilder der DMK 31 sind größenmäßig zu den DMK 21 Bildern skaliert (etwa verkleinert). Bildverarbeitung: AviStack 1.81 und Photoshop CS 2



Vergleich ICX 204 AL (DMK 31, links) und ICX 618 ALA: durch die Reduzierung der Belichtungszeit von 1/13- auf 1/60 sek. werden feinere Strukturen sichtbar. Die grauen Quadrate zeigen jeweils das Bildrauschen eines auf 200% skalierten Ausschnitts des Himmelshintergrundes. Das Rauschen des ICX 618 ALA ist bei gleicher Verstärkung geringfügig kleiner als des ICX 204 AL.

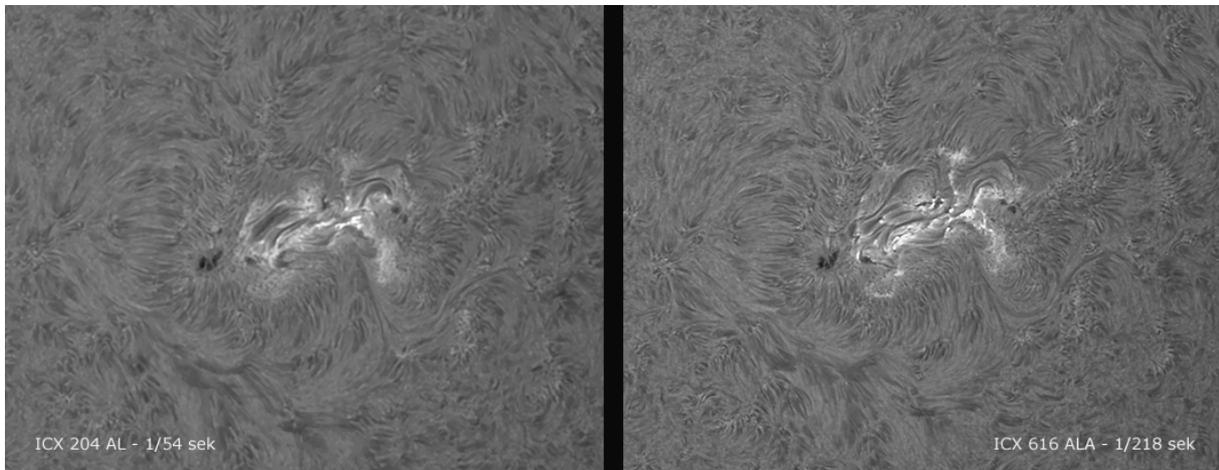
Beide Aufnahmen entstanden in einem Zeitintervall von nur 10 Minuten und zeigen schon deutliche Strukturveränderungen in den Details der beiden Protuberanzen.

¹ Bei den Oberflächenaufnahmen kann die Verstärkung auch auf den minimalsten Wert eingestellt werden. Die Verstärkung wurde leicht angehoben (minimale Einstellung = 260), weil über diesen Wert, die Bildhelligkeit feiner eingestellt werden kann, als durch Veränderung der Belichtungszeit, die nur in größeren Stufen variiert werden kann.



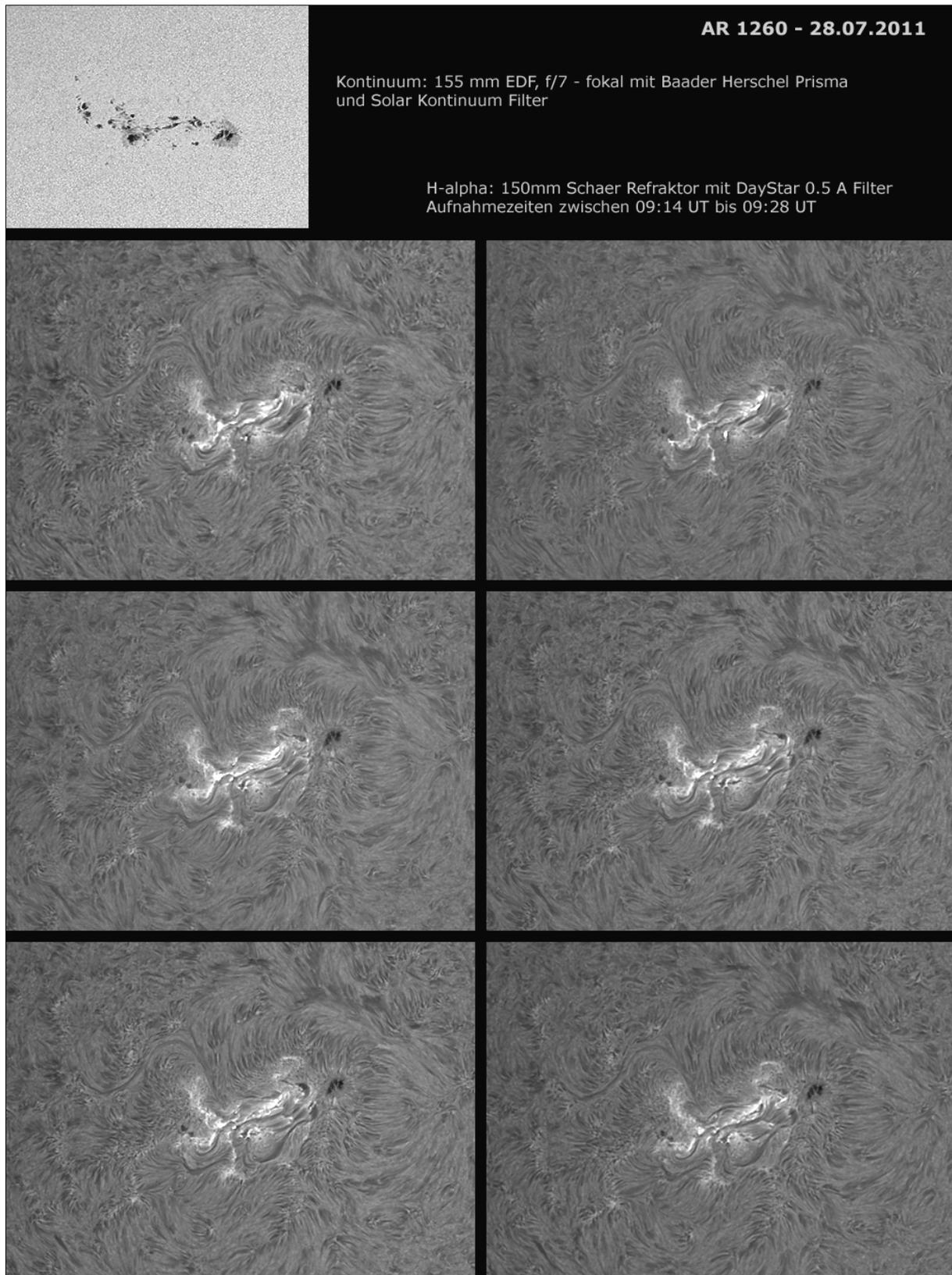
Inaktive Protuberanz. Durch die Verkürzung der von 1/27- auf eine 1/120 sek. ist das Bild, aufgenommen mit dem ICX 618 ALA deutlich schärfer.

Auch die beiden folgenden Vergleichsbilder der Sonnenoberfläche zeigen deutlich, dass durch die Verkürzung der Belichtungszeit von 1/54- auf 1/218 sek. das Bild, aufgenommen mit der DMK 21, deutlich schärfer ist. Auch zeigen beide Bilder – aufgrund der Zeitdifferenz zwischen den Aufnahmen – deutliche Veränderung in dem aktiven Gebiet AR 1260.

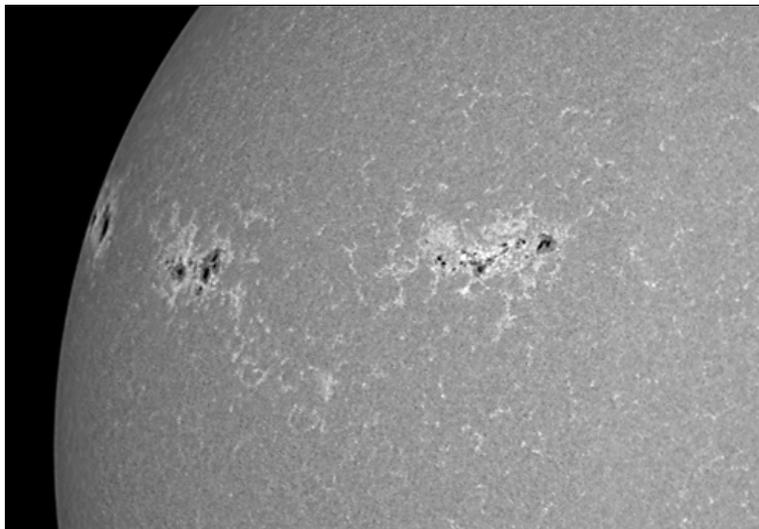
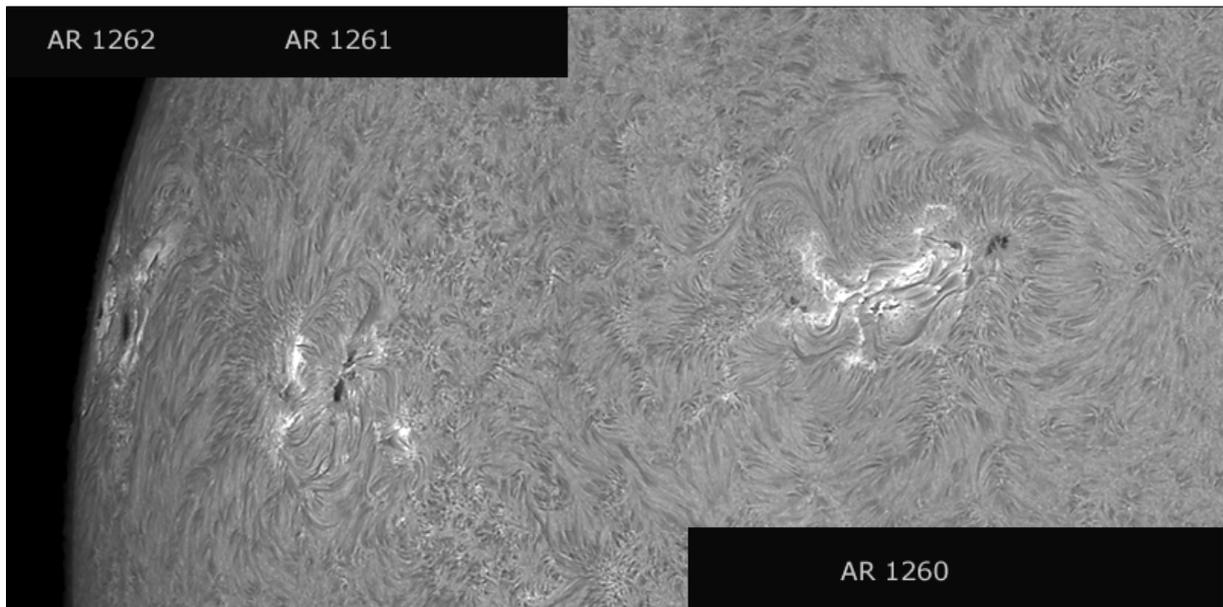


Das Bild auf der nächsten Seite zeigt schnelle Veränderungen in AR 1260 in einem Zeitintervall zwischen 09:14 und 09:28 UT und zusätzlich ein Weißlichtbild von AR 1260

Alle Aufnahmen mit ICX 618 ALA in der neuen DMK 21 AU618.AS. Belichtungszeiten aller Einzelbilder: Weißlicht (Kontinuum) 1/2000 sek., H-alpha 1/218 Sekunde.



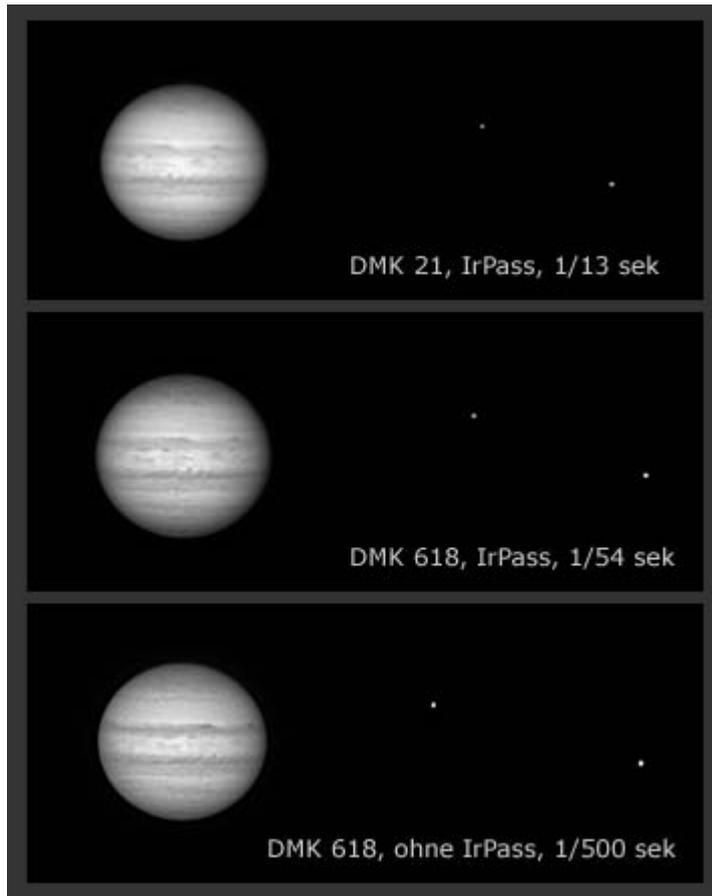
Auf der folgenden Seite noch ein Mosaik (2 Segmente) mit den am 28.07.2011 aktiven Regionen AR 1260, 1261 und 1262 und das gleiche Gebiet in der Kalzium K Linie. Bildorientierung bei allen Bildern Norden oben, Westen rechts.



Auch diese beiden Aufnahmen
DMK 21 AU618.AS.

In der Nacht des 3. Oktobers wurden einige Jupiter Avis aufgenommen. Leider stand nur ein 6-zölliger Astro Physics Refraktor mit f/7.1 zur Verfügung und kein Instrument mit deutlich größerer Öffnung. Aber für einen Vergleich von Belichtungszeiten und somit für die Empfindlichkeit der 21 AU618.AS im Vergleich zur normalen DMK 21 ist die Tatsache irrelevant.

Es wurden einige Serien sowohl mit Baader Infrarot Passfilter als auch Serien ohne Filter (nur mit Baader UV/IR Sperrfilter) belichtet. Die einzelnen avi-files bestanden aus je 3000 Einzelbilder, von den 7%, also je 210 Bilder mit Avistack addiert wurden.



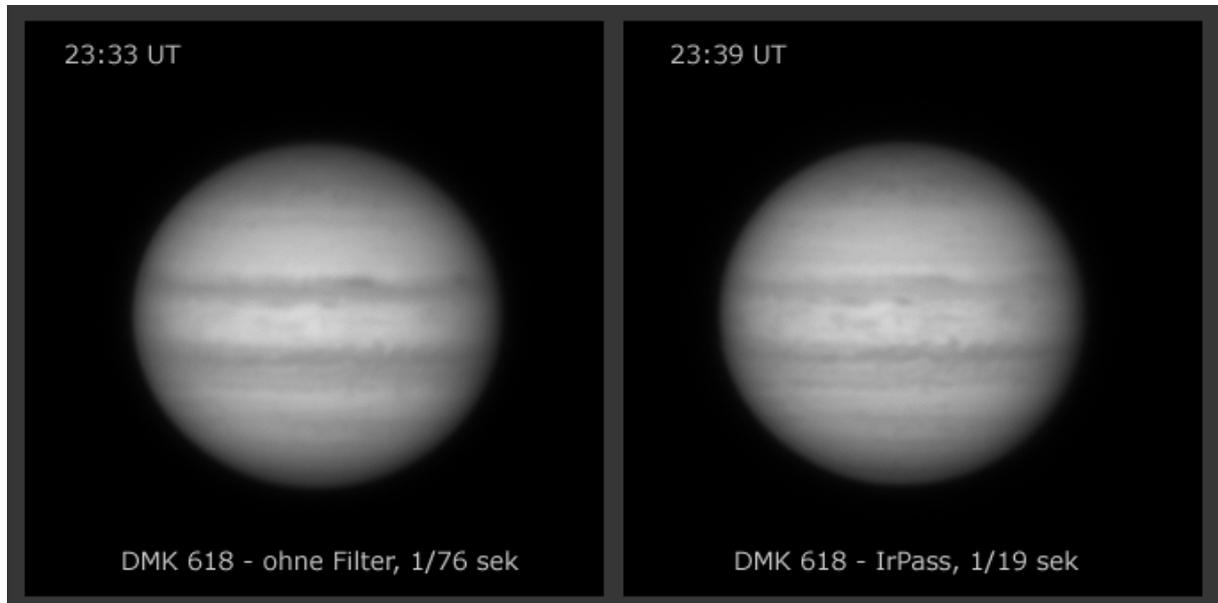
Instrument: 155mm EDF von Astro Physics mit 2fach Barlowlinse bei $f/14$, von oben nach unten:

DMK 21 mit Baader IR Passfilter, Belichtung 1/13 Sekunde

DMK 618 mit Baader IR Passfilter, Belichtung 1/54 Sekunde und

DMK 618 ohne IR Passfilter, nur mit Baader UV/IR Sperrfilter, Belichtung 1/500 Sekunde !

Das nächste Bild zeigt nur noch einen Vergleich, aufgenommen jeweils mit der DMK 618. Zur Verlängerung der Äquivalentbrennweite wurden zwei 2-fach Barlowlinsen hintereinander geschaltet. Die Brennweite lag also ca. bei 4.400 mm ($f/28$). Beide Aufnahmen zeigen das Rohsummenbild, jeweils aus 210 Einzelbilder gestackt.



Hier zeigt sich der Effekt des Baader IR Passfilters sehr deutlich. Trotz der deutlich längeren Belichtungszeit der Einzelbilder (rechts, 1/19 Sekunde) zeigt das Rohsummenbild aufgrund der besseren Seeingbedingungen im nahen Infrarotbereich deutlich mehr Strukturen.

Alles weitere zu den Kameras von „The Imaging Source“ unter

<http://www.astronomycameras.com/de/products/>

- **Vorbehaltlich technischer Änderungen durch die Firmen Sony/The Imaging Source**

© 2011 by Dipl.-Ing. W. Paech und BAADER Planetarium GmbH, Mammendorf. Reproduktion, auch teilweise, ungeachtet des Mediums, nur mit schriftlicher Genehmigung durch



BAADER PLANETARIUM GmbH

Zur Sternwarte • 82291 Mammendorf • Tel.: 08145 - 8802 • Fax: 08145 - 8805

Email: kontakt@baader-planetarium.de • <http://www.baader-planetarium.de>
<http://www.celestron-deutschland.de> • <http://www.sbig.de>

© 2011 by Baader Planetarium GmbH, Mammendorf