Carl-Fuhlrott-Gymnasium

Jahrgangsstufe Q1

Schuljahr 2011/2012

Der Saturn

Kursleiter: Herr Michael Winkhaus

Verfasser:

Lukas vom Dorp (0202/467215)

Viviane Pape (0202/4603762)

Carl-Fuhlrott-Gymnasium

Jahrgangsstufe Q1

Schuljahr 2011/2012

Der Saturn

Kursleiter: Herr Michael Winkhaus

Verfasser:

Lukas vom Dorp (0202/467215)

Viviane Pape (0202/4603762)

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	Seite 1
2.	Einführung	Seite 2
3.	Astrologische Sichtweise	Seite 3
4.	Das Ringsystem	Seite 4
5.	Die Monde	Seite 6
6.	Bearbeitung der Saturnvideos	Seite 8
7.	DKB 21	Seite 25
8.	C11	Seite 26
9.	Resümee	Seite 27
10.	Abschlusserklärung	Seite 29
11.	Quellen	Seite 30

1. Einleitung

Würde man eine Umfrage auf der Straße machen, welcher Planet der interessanteste ist, würden vermutlich die meisten Menschen antworten: Saturn!
Denn sein Hauptmerkmal ist sein einzigartiges Ringsystem, welches ihm schon von Beginn der Forschung an eine besondere Stellung und somit auch ein einzigartiges Interesse sicherte. Des Weiteren ist der Saturn der zweitgrößte Planet unseres Sonnensystems, nur der Jupiter ist noch größer. Dementsprechend kann man unsere Begeisterung für diesen Planeten nachvollziehen. Aus diesen Gründen haben wir diesen speziellen Planeten ausgesucht, um über ihn unsere Projektarbeit zu schreiben. Diese Arbeit soll einen Überblick über die Besonderheiten des Saturns und unsere Arbeitsmethoden geben.
Mit Beginn des Schuljahres 2011/2012 haben wir im Rahmen des Projektkurses „“ angefangen die Instrumente kennenzulernen, die uns diese Arbeit überhaupt erst ermöglicht haben. Nach dem Einführungskurs, der uns einen allgemeinen Überblick über die Möglichkeiten der Projektarbeiten gab, sowie mehreren Kursen haben wir uns letztendlich unter anderem wegen den oben genannten Gründen für das Thema Saturn entschieden. Im Februar fingen wir an uns intensiverer mit den Eigenschaften des Saturns auseinanderzusetzen und erste Aufnahmen an der Sternwarte zu machen.
Im Folgenden werden wir nun auf die einzelnen Ergebnisse und besonderen Aspekte des Saturns eingehen und unsere Arbeitsergebnisse und Materialien erörtern.

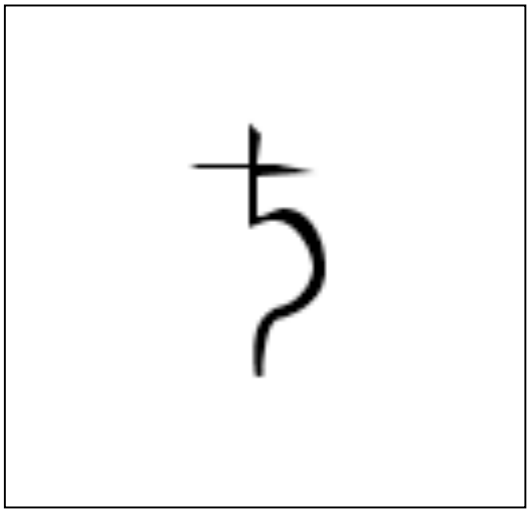
2. Einführung

Der Saturn ist, wie bereits erwähnt, der zweitgrößte Planet unseres Sonnensystems, mit einem Durchmesser am Äquator von 120 536 Kilometer. Daher überrascht es nicht, dass er bereits früh entdeckt wurde. Eine Besonderheit am Saturn ist das einzigartige Ringsystem, welches schon in frühesten Forschungen viel Beachtung gefunden hat.

Da der Saturn ist ein Gasplanet, er hat keine feste Oberfläche. Das Gewicht des Saturns liegt bei $568.50 \cdot 10^{24}$ Kilogramm, die Rotationszeit beträgt am Äquator 10 Stunden und 14 Minuten, diese Zeit nimmt jeweils zu den Polen hin zu (auf 10 Stunden und 39 Minuten). An den Polen ist der Saturn stark abgeflacht. Die Dichte von dem Saturn ist geringer als die von Wasser (0,7). Die Atmosphäre besteht aus Methan, Ammoniak, Wasserstoff und Helium und ist demnach weder für menschliche, tierische und pflanzliche Lebensformen geeignet, dies wird durch die enorm kalten Temperatur unterstrichen, so beträgt die Temperatur am äußeren Rand immer zwischen -150°Cbis -170°C. Die Windgeschwindigkeit an der Äquatorzone beträgt bis zu 500 m/s. Außerdem ist das Magnetfeld 1000mal größer als das der Erde.

Der Saturn hat die größte Mondlandschaft der Planeten unseres Sonnensystems, mit dem zweit größten Mond, dem Titan, größer ist nur Jupiters Ganymed.

3. Astrologie


[1]

Sowohl die Astronomie als auch die Astrologie beschäftigen sich mit Himmelskörpern, dies geschieht jedoch auf sehr unterschiedlichen Ebenen. Bei der Astronomie sieht man die Himmelskörper aus einer rein wissenschaftlichen Perspektive, während man bei der Astrologie Zeichen interpretiert.
Außerdem werden in der Astrologie die Sonne und der Mond zu den Planeten gezählt und die Erde wird als Zentrum des Universums bezeichnet. In der Astrologie wird jedem Planeten ein astrologisches Haus oder ein Tierzeichen zugesprochen. Nach dieser Weltanschauung beeinflussen sie das Verhalten jedes Menschen und einzelne Charakteristiken dieser. Bedingt durch die Tatsache, dass die Planeten die Sonne umkreisen, befinden sich diese nicht die gesamte Zeit in ihrem Heimatzeichen und können somit auch in Kombination mit anderen Planeten auftreten.
Man unterteilt die Planeten in drei Gruppen. Der Saturn gehört zur mittleren Planeten-Gruppe und damit zu den so genannten gesellschaftlichen Planeten.
In der Astrologie entspricht der Planet Saturn dem Sternzeichen Steinbock und gehört zu dem 10. Haus.
Generell wird der Saturn in der Astrologie als Übeltäter angesehen. Dieses negative Bild liegt jedoch hauptsächlich daran, dass er niemanden etwas Gutes gönnt, der es nicht durch harte Arbeit verdient hat. Anders betrachtet sorgt dies allerdings für Gerechtigkeit, denn wer die Hürden in seinem Leben, durch eigene Anstrengungen, besteht, wird für seine Bemühungen belohnt und erlangt somit ein gutes und festes Fundament für sein restliches Leben.
Dem Planeten wird nicht nur diese schicksalhafte Bedeutung verliehen, sondern auch eine körperliche. Dem Saturn wird Einfluss auf die Knochen, Gelenke und Haut zugeschrieben.
Wenn wir den Eindruck, den wir von der mystischen Bedeutung des Planeten Saturns haben, auf eine gesellschaftliche Gruppe übertragen wollten, müssten wir vor allem an ältere Menschen denken, welche Autorität besitzen und sich an Vorschriften orientieren.

[1] http://www.astronode.de/grundlagen/planeten/

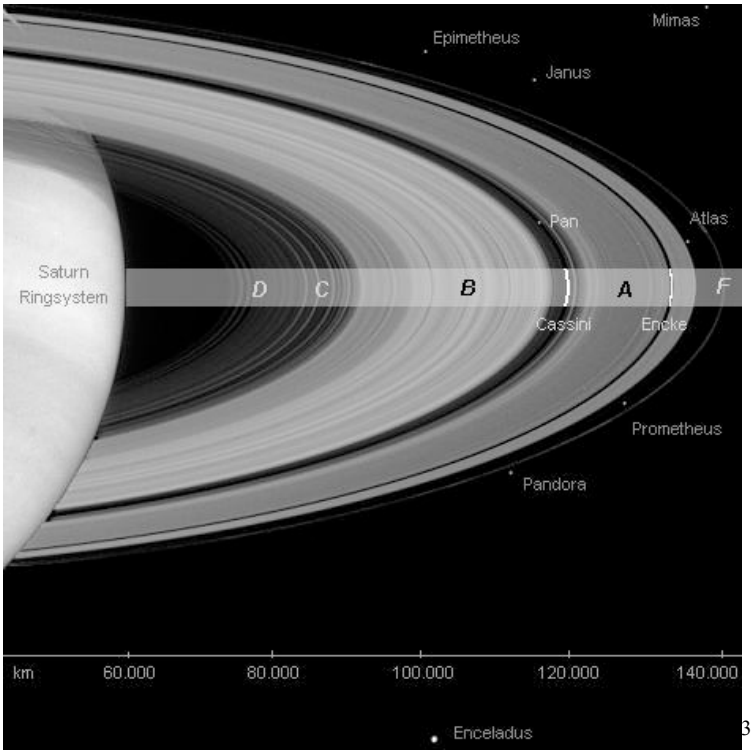
4. Das Ringsystem

Das Ringsystem des Saturns ist charakteristisch für den Planeten und gibt diesem eine besondere Bedeutung. Die Ringe bestehen aus unzählbaren Eis- und Stein-/Staubteilen, welche teilweise nur den Bruchteil eines Millimeters groß sind, aber auch bis zu zehn Meter groß sein können. Die Ringe sind 280 breit aber nur 100 Kilometer hoch.
Im Internet wird die Anordnung der Ringe mit einer „Schallplatte“[2] verglichen, dies ist meiner Meinung nach ein sehr passender Vergleich.

Es gibt zwei Theorien, wie die Ringe entstanden sein könnten, die ich im Folgenden kurz erörtern werde.
Die eine besagt, dass das Ringsystem aus Überresten besteht, die von einem Kometen stammen, der sich dem Planeten Saturn zu sehr näherte und durch die Gravitation zerschellte.
Die andere Theorie geht davon aus, dass ein Asteroid mit einem der Monde zusammenstieß und die Eis- und Steinbrocken die Überreste davon sind.

Von der Erde aus hat man früher das Ringsystem in drei Teile geteilt. Dabei ist der A-Ring (der äußerste Ring) etwa 3 000 - 5 000 Kilometer von dem mittleren Ring (dem B-Ring) entfernt, diese Lücke zwischen dem A- und B-Ring nennt man Cassini Spalte. Der innere Ring, der C-Ring (auch Kreppring genannt) ist durchsichtig. Insgesamt hat das Ringsystem einen Durchmesser von 278 000 Kilometern. Es gibt auch noch einen sehr schwer erkennbaren D-Ring, welcher nach innen hin abschließt. Doch dank verschiedener Raumsonden (Pioneer 11 und Voyager 1&2) konnte man noch mehr Ringe erkennen (so gibt es noch den F-, G-, und E-Ring). Seit dieser Entdeckung werden immer kleinere Unterteilungen bei den Ringen vorgenommen, sodass nun das ältere, klassische System von einer Einteilung in mehrer tausend einzelner Ringe abgelöst worden ist.

[2] http://www.wasistwas.de/wissenschaft/eure-fragen/planeten-und-raumfahrt/link//185f6bcc53/article/warum-hat-der-saturn-ringe.html



[3]

Die Raumsonde Cassini beobachtet seit 2004 den Planeten Saturn. Durch die seitdem gemachten Aufnahmen hat man bereits viele neue Erkenntnisse über den Planeten und seine Ringe gewinnen können.
Eine Erkenntnis, die von den Aufnahmen der Cassini-Sonde gewonnen werden konnte, war, dass die Ringe noch deutlicher von einander getrennt sind, als durch bisherige Aufnahmen angenommen wurde. Außerdem ließen die Bilder erkennen, dass sich zwischen den bekannten Ringen auch noch kleiner befinden.

Des Weiteren weiß man nun, dass die Ringe keine fast glatte Oberfläche haben, sondern große Aufwölbungen, diese Aufwölbungen sind bis zu vier Kilometer hoch.
Die größte Aufwölbung wird durch die Schwerkraft des Saturn-Monds Daphne ausgelöst.

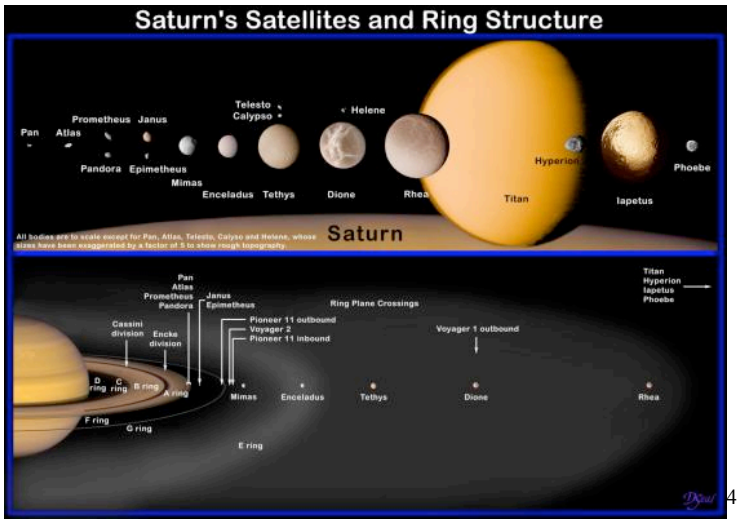
Die Monde haben ebenfalls Einfluss auf die Ringe. So sorgen die Monde Prometheus und Pandora für die Stabilität des F-Rings. Außerdem gibt der Mond Enceladus Teilchen ab, welche sich mit dem E-Ring vereinen. Atlas, welcher mit einem Durchmesser von ca. 40 Kilometer zu den kleineren Monden zählt, hält den A-Ring stabil.
Doch all diese Erkenntnisse bringen genau so viele neue Fragen mit, wie sie Antworten geben.

[3] httpastro.goblack.deSonnensySaturnringeringe1.jpg.jpg

5. Monde

Der Saturn zeichnet sich nicht nur durch sein einzigartiges Ringsystem aus, sondern auch durch die größte Mondsammlung in unserem Sonnensystem.
Es werden ständig neue Monde von dem Planeten Saturn entdeckt, daher ist die wirkliche Anzahl sehr schwierig festzulegen.

Es gibt Monde, die sich innerhalb des Ringsystems bewegen, diese nennt man die inneren Monde oder auch, weil sie die Ringe gewissermaßen in der Position halten, Hirtenmonde.



[4]

Der Titan ist der größte der Saturn Monde. Er ist nach Jupiters Ganymed Mond der zweit größte Mond im Sonnensystem.
Er hat einen Durchmesser von 5 150 Kilometern, daher kann man ihn in einem kleinen Teleskop schon gut beobachten. Sein Gewicht beträgt 1,346 Kilogramm. Der mittlere Abstand zu dem Mittelpunkt von dem Planeten Saturn zum Titan beträgt 1 220 000 Kilometer. Der größte Mond des Saturns braucht 15,95 Tage um den Saturn zu umlaufen.
Die Atmosphäre des Titans besteht zu 99% aus Stickstoff, außerdem lässt sich in dieser Atmosphäre Methan nachweisen. Der Luftdruck, der auf dem Titan herrscht, ist 1,5mal so hoch wie der auf der Erde.

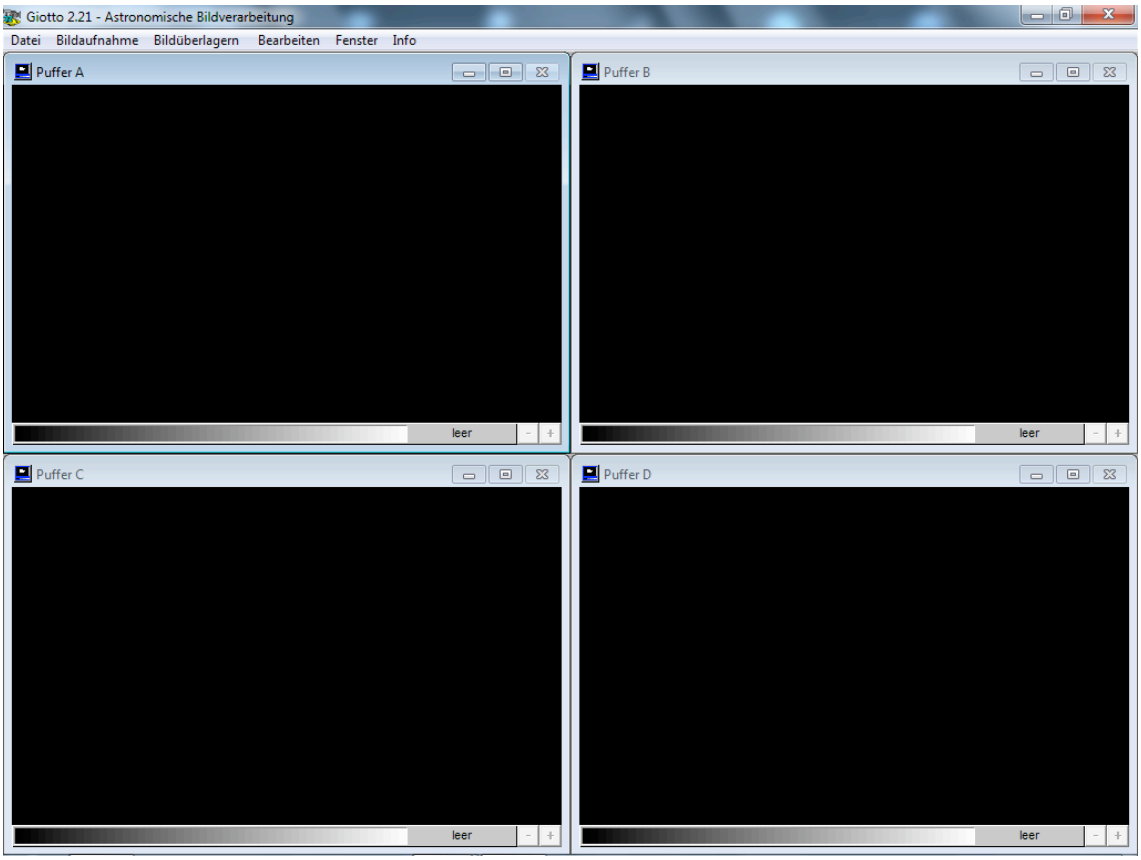
[4] httpsolarsystem.dlr.deMissionscassinisaturn_system.jpg.jpg

Ein anderes besonderes Merkmal trägt der Mond Mimas, dieser wurde 1789 entdeckt. Seine Oberfläche ist von Kilometergroßen Kratern übersäht.
Der Mond Phoebe fällt wegen seiner Umlaufbahn besonders auf, er weist als einziger eine retrograde Bewegung auf. Zudem absorbiert seine Oberfläche 94% des empfangenden Lichts.
Japetus hat einen Radius von 730 Kilometern (damit ist er der drittgrößte Mond von Saturn) und seine ganz eigene charakteristische Eigenschaft ist, dass seine eine Seite weiß ist und die andere weiß.
Andere Monde des Saturns schaffen es genau die gleiche Umlaufbahn zu haben, so folgen die drei Monde Calypso, Tethys und Teleston sich immer genau mit dem gleichen Abstand zu einander. Diese Eigenschaft haben auch die Monde Dione und Helene.

6. Bearbeitung der Saturnvideos

Nachdem wir den Saturn mit Hilfe der Videokamera dkb21 aufgenommen hatten mussten wir die Videos bearbeiten. Wir hatten den Saturn gefilmt um durch die Überlagerung der vielen Bilder zu nutzen um ein schärferes und rauschfreieres Ergebnis zu erzielen. Für die Überlagerung der Bilder brauchen wir ein Programm welches uns diese sonst sehr zeitaufwendige Aufgabe abnimmt. Wir haben uns für das Programm „Giotto 2.21 – Astronomische Bildverarbeitung“ entschieden.

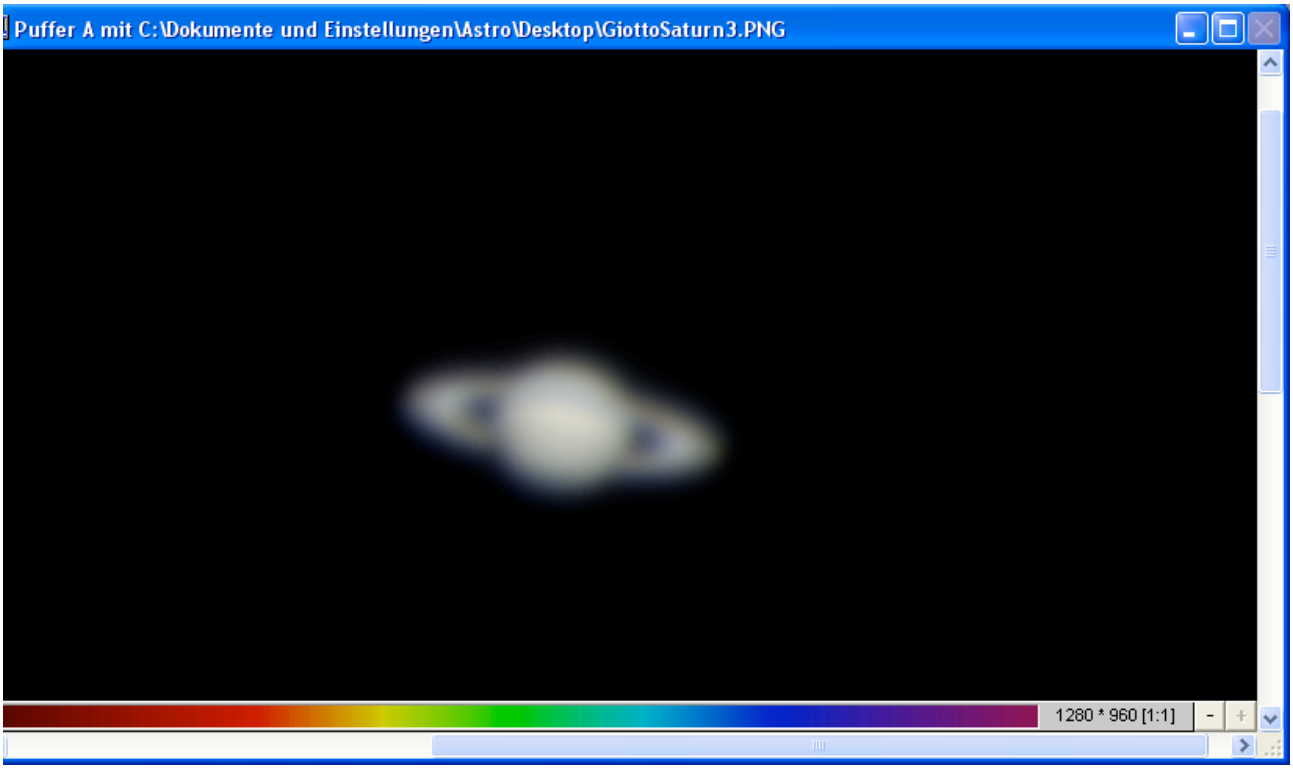
Wenn man das Programm öffnet entsteht diese Plattform:



Mit Hilfe dieser Plattform kann man die einzelnen Bearbeitungsschritte mitverfolgen und kann so während der Bearbeitung bei den Einzelnen Schritten noch Änderungen vornehmen. Diese vier Puffer A,B,C und D sind wie vier Ergebnissicherungen. Wenn man zum Beispiel mit der Bearbeitung in Puffer B fertig ist, speichert man das Ergebnis in Puffer C. Dazu aber gleich noch näheres. Es wird empfohlen nach jedem Schritt das Ergebnis zu speichern um beim eventuellem Abstürzen des Programms die Daten gesichert zu haben.

Schritt 1 (Laden des Videos)

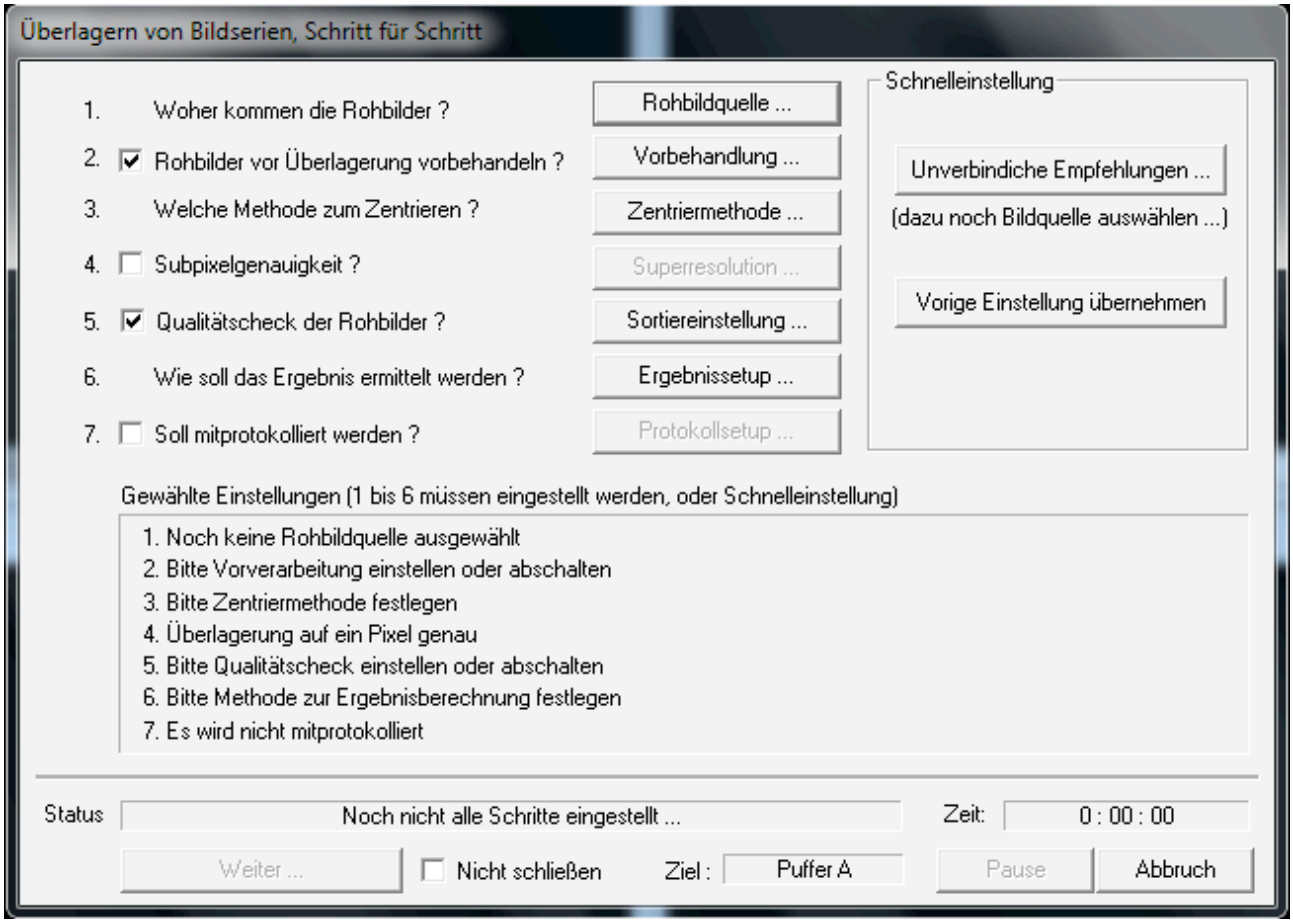
Als Erstes lädt man das Video welches man bearbeiten möchte über „**Datei / Bild laden .../ Auswählen des Videos / öffnen“ hoch.** Nun sieht man im Puffer A ein Photo des Videos. Im unserem ersten Fall sieht das so aus:



In dem grau-unterlegten Feld rechts unten sieht man die Auflösung und das Verhältnis Länge zu Breite. Dieses Bild zeigt erstmal nur an, dass das Video in den Puffer A hochgeladen wurde. Es wurden noch keine Bearbeitungsschritte gemacht.

Schritt 2 (Einstellungen zur Bearbeitung)

Im nächsten Schritt wird das Video übereinander gelagert. Um dies zu tun, geht man mit der Maus auf „**Bildüberlagern / Überlagere Bilder automatisch ...“.** Beim aufrufen dieser Funktion, öffnet sich das Fenster „**Überlagern von Bildserien, Schritt für Schritt**“:

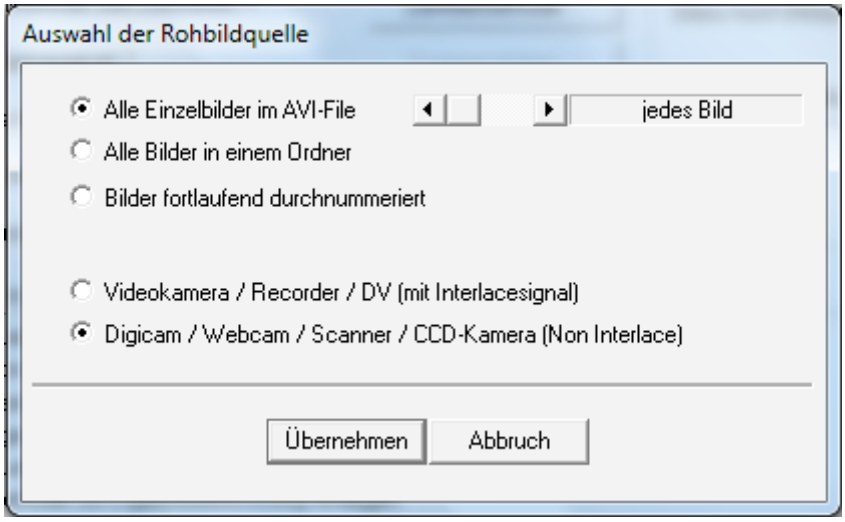


In diesem Fenster wird festgelegt, wie Giotto die Bilder überlagert. Es gibt sechs Einstellungsmöglichkeiten um die Auswahl der Bilder, die Giotto überlagert, zu bestimmen. Darunter wird mit Protokolliert welche Einstellungen man schon getroffen hat. Es müssen alle Einstellungen überprüft und bestätigt werden, damit das Programm mit der Überlagerung

beginnen kann. Ganz unten unter der Option „**Ziel:**“ ist der Puffer angegeben, in welchem das Summenbild am Ende erscheint.
Wenn man vorher schon ein Video überlagert hat und man die Einstellungen übernehmen möchte, kann man dies unter „**Vorherige Einstellungen übernehmen**“ tun.
Im folgendem kommen wir zu den einzelnen Einstellungen für die Bearbeitung unseres Saturnvideos.

1.Einstellung (Rohbildquelle)

Beim aufrufen der ersten Einstellung öffnet sich folgendes Fenster:



Bei der ersten Option setzten wir den Punkt bei der ersten Möglichkeit. Somit wird jedes Bild unseres Videos erstmal ausgewählt. Da vielleicht in unserem Ordner noch andere Videos vorhanden sind, neben wir nicht die zweite Möglichkeit und die Bilder sind vielleicht auch nicht durchgehend nummeriert, welches die dritte Möglichkeit auch ausschließt.

Bei der zweiten Option geben wir den Kameratyp ein. Unsere Kamera war die dkb21 und somit eine Webcam, was bedeutet, dass wir die zweite Möglichkeit auswählen.

Zum Bestätigen der angegebenen Einstellungen klicken wir auf „**Übernehmen“**.
Damit ist die erste Einstellung erfolgreich erfolgt.

2.Einstellung (Vorbehandlung)

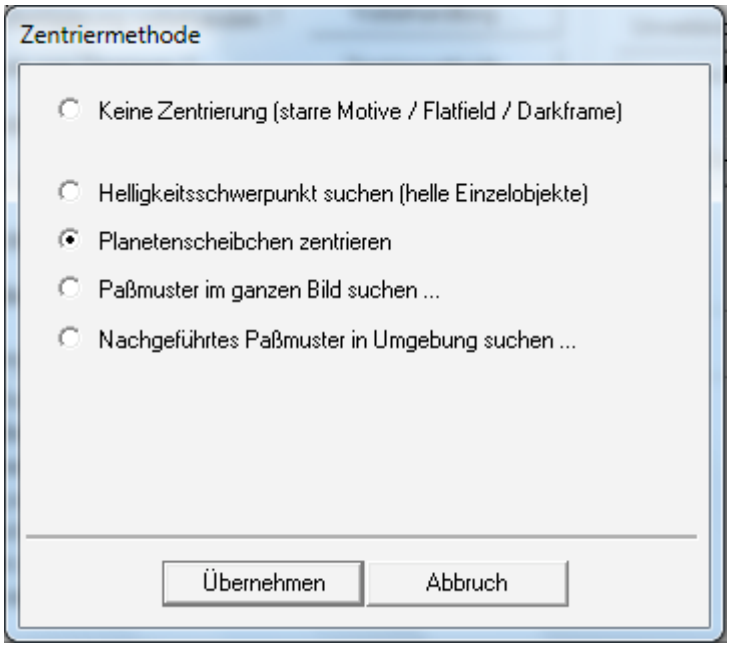
Kommen wir zu Einstellung zwei: Sollen die Bilder (oder das Video) vorbehandelt werden?

Wir haben uns bei dieser Einstellung für den Randausschluss entschieden, da unser Objekt, der Saturn, ziemlich mittig im Bild liegt und außerdem den Bildbereich nicht voll ausfüllt. Von der Qualität der Aufnahme hätte es auch keinen Nutzen gehabt, den Saturn auf Fenstergröße zu vergrößern.

Mit der „**RGB** (Rot-Grün-Blau) **Korrektur“** haben wir eingestellt, dass das Summenbild an den Rändern schon limitierte Farbverschiebungen aufweist. Durch die Mittelwertbildung der Kamera entstehen ungewollte und nicht reell existierende Farbränder. In der Nachbearbeitung kommen wir darauf nochmal zu sprechen. Über „**RGB justieren“** kann man die Farbränder schon voreinstellen. Wir machen das bei unserer Bearbeitung hinterher per Hand.

Die anderen Einstellungsmöglichkeiten kommen für unser Video nicht in Betracht.
Wir Bestätigen wieder mit „**Übernehmen“** und sind damit wieder im Eingangsfenster.

3.Einstellung (Zentriermethode)



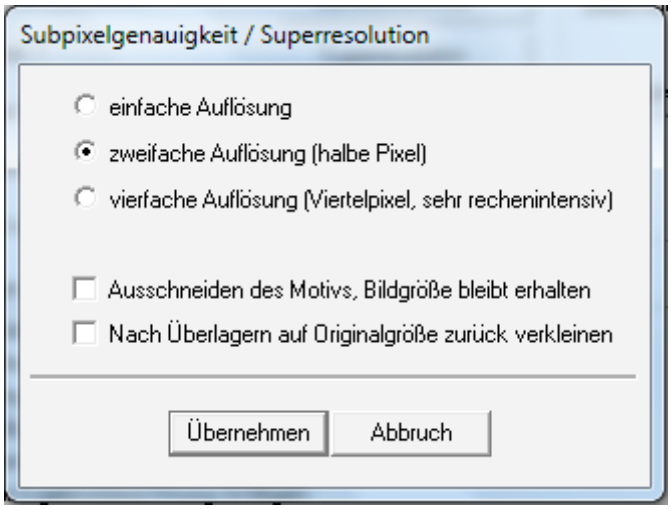
In der Option **„Zentriermethode“** klicken wir die Einstellung **„Planetenscheibchen zentrieren“** an. **„Keine Zentrierung“** kommt für uns nicht in Frage, da durch die Luftunruhe oder wackeln des Teleskops der Saturn beim Filmen nicht immer genau in Mitte ist. Ohne Zentrierung würden dann die einzelnen Bilder nicht deckungsgleich sein und das Summenbild total verwackelt aussehen.

Wenn man einen punktartigen Stern filmen würde könnte man die Einstellung **„Helligkeitsschwerpunkt suchen“** auswählen. Unserer Saturn ist dafür allerdings zu groß auf der Bildfläche zu sehen.

Unter **„Paßmuster“** sind zum Beispiel verschiedene Sternformationen gemeint, welche immer in einer bestimmten Ordnung am Himmel abgebildet sind, und so vom Programm wiedererkannt werden können.

Da der Saturn ein Planet ist fällt die Wahl nicht schwer. Planetenscheibchen bedeutet, dass man einen Planeten von einer Seite aus wie eine Runde Scheibe sieht. Eine Drehung des Planeten während der Aufnahme wäre für das Summenbild ungünstig. Der Saturn dreht sich zwar auch, aber mit einer ganz geringen Geschwindigkeit, sodass es keine Probleme gibt.

4.Einstellung (Subpixelgenauigkeit)

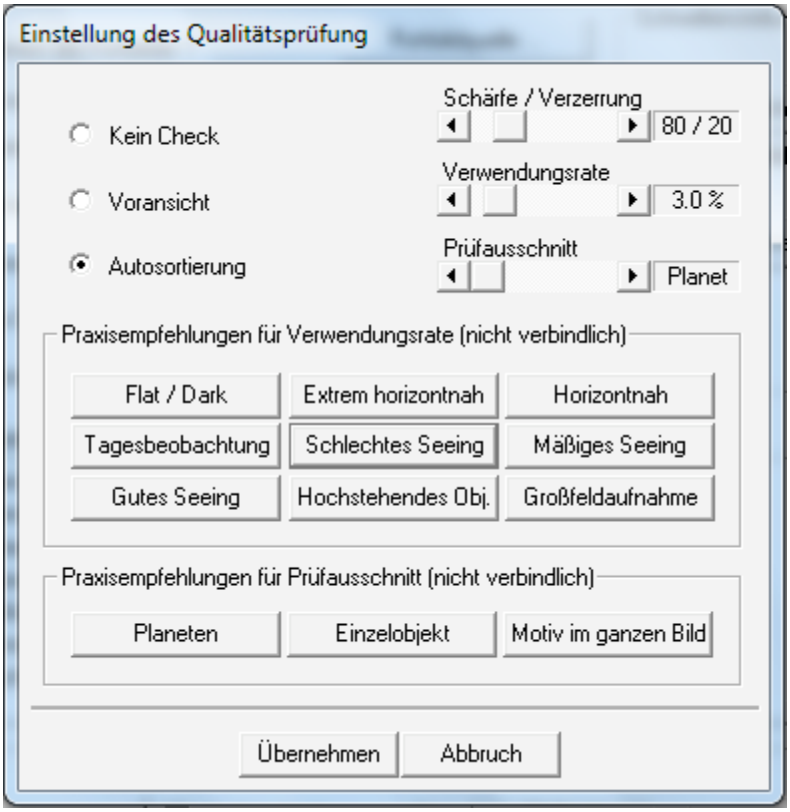


Kommen wir zur vierten Option: **Die Subpixelgenauigkeit/Superresolution**

Nachdem wir die vierte Einstellungsoption aufgerufen haben kommen wir zu den Auflösungseinstellungen. Hier kann man sich zwischen einer einfachen, einer zweifachen und einer vierfachen Auflösung entscheiden. Wir haben die zweifache Auflösung gewählt. Das Problem ist, dass je höher die Auflösung ist, desto mehr Speicherplatz und Zeit wird beim Überlagern der Bilder gebraucht. Bei der zweifachen Auflösung haben wir aber ein relativ gutes Summenbild am Ende, aber auch eine nicht zu große Datei. Wenn man allerdings zum Beispiel für eine Zeitschrift ein Photo machen will, sollte man die vierfache Auflösung wählen um die Qualität des Bildes zu erhöhen.
Bei einer höheren Auflösung werden aus einem Pixel mehrere gemacht, was die Pixelzahl zwar nicht erhöht aber pro Pixel genauer aufgelöst wird.

Wir haben deshalb nicht das Motiv ausschneiden lassen, da der Hintergrund nur schwarz war und keine störenden Objekte im Hintergrund waren und wir die Hoffnung hatten vielleicht noch ein Paar Monde des Saturn mit abbilden zu können.

5.Einstellung (Qualitätsprüfung)

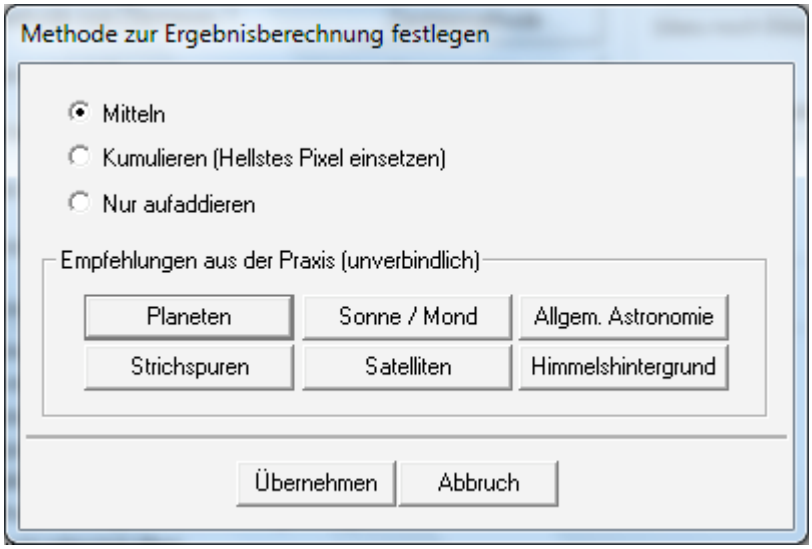


Die fünfte Einstellung die wir eingeben müssen, ist die Qualitätsprüfung.

Da natürlich immer ein paar Bilder dabei sind welche sehr verwackelt und sehr schlecht sind, müssen wir auf jedenfall eine Sortierung vornehmen. Da das Programm am besten weiß, was für aussortierungenseinstellungen es machen muss, wählen wir nur um unsere Wetterbedingungen und die Art des Objektes aus. Durch einen einfachen Klick auf die Button merkt sich sich das Programm unsere Auswahl. Da wir in dieser Nacht ein sehr schlechtes seeing hatten, wählen wir **„Schlechtes Seeing“** aus. Zu dem ist der Saturn bekanntermaßen ein Planet, was die zweite Auswahl nicht besonders schwierig gestaltet.

Durch klicken auf den **„Übernehmen-Button“** ist auch diese Einstellung erfolgreich beendet.

6.Einstellung (Ergebnisberechnung)



Kommen wir zur sechsten und letzten Einstellung: **der Ergebnisberechnung**

Mit dieser Einstellung wird festgelegt, wie die einzelnen Bilder zusammengefasst werden. Es gibt dort drei Optionen.

1.Mitteln: das bedeutet, dass aus allen übereinander liegenden Pixeln der Mittelwert gebildet wird

2.Kumulieren: dabei wird das hellste Pixel der übereinanderliegenden Pixel genommen.

3.Nur aufaddieren: das bedeutet, dass alle Bilder übereinander gelegt und dann so gelassen werden.

Wir nehmen die erste Option, da wir ein möglichst scharfes Bild bekommen wollen. Das Kumulieren wird dann benutzt, wenn man ein möglichst helles Ergebnis erzielen möchte. Beim aufaddieren von Bildern wird eine höhere Intensität der Bilder erzielt. Dies eignet sind besonders bei Schwarzem Himmelshintergrund, da der Hintergrund nur eine hohe Sättigung benötigt und keine Objekte zu sehen sein sollen.

Wenn wir mit dem Mausklick auf **„Übernehmen“** geklickt haben, sind wir am Ende mit unseren Einstellung zur Bearbeitung des Saturnvideos. Ab jetzt fängt die Arbeit von Giotto an.

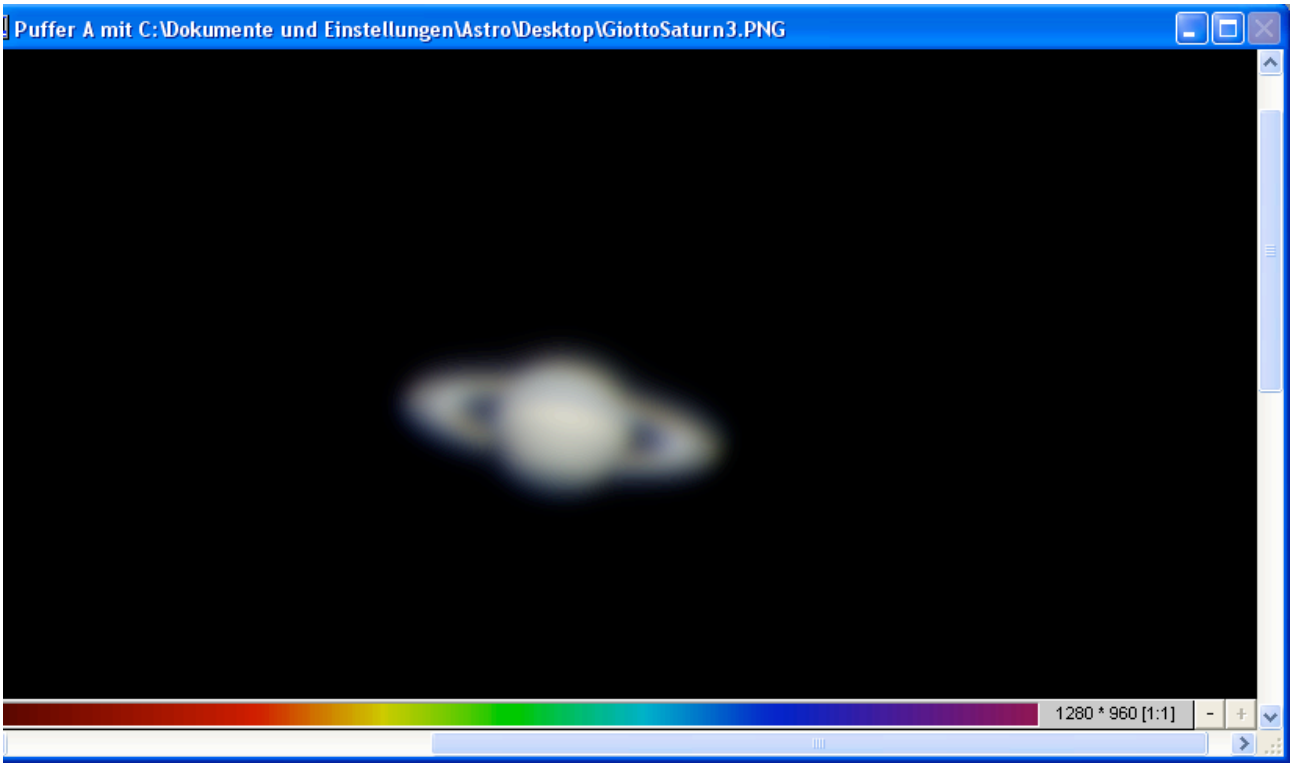
Im siebten Punkt kann man noch entscheiden ob alles mit protokolliert werden soll. Aufgrund geringen Nutzens haben wir uns dagegen entschieden.

Nun steht unter unter **„Status“**: **„fertig zu Überlagern“**.
Mit klicken auf den Button **„weiter“** öffnet sich ein Fenster zum Auswählen des Videos.

Nachdem wir unser Video ausgewählt haben, wird das Programm mit dem Button **„öffnen“** gestartet.
Die Bearbeitung dauert ca. 10-20 min.

Schritt 3 (Nachbearbeitung)

Kommen wir zur Nachbearbeitung.

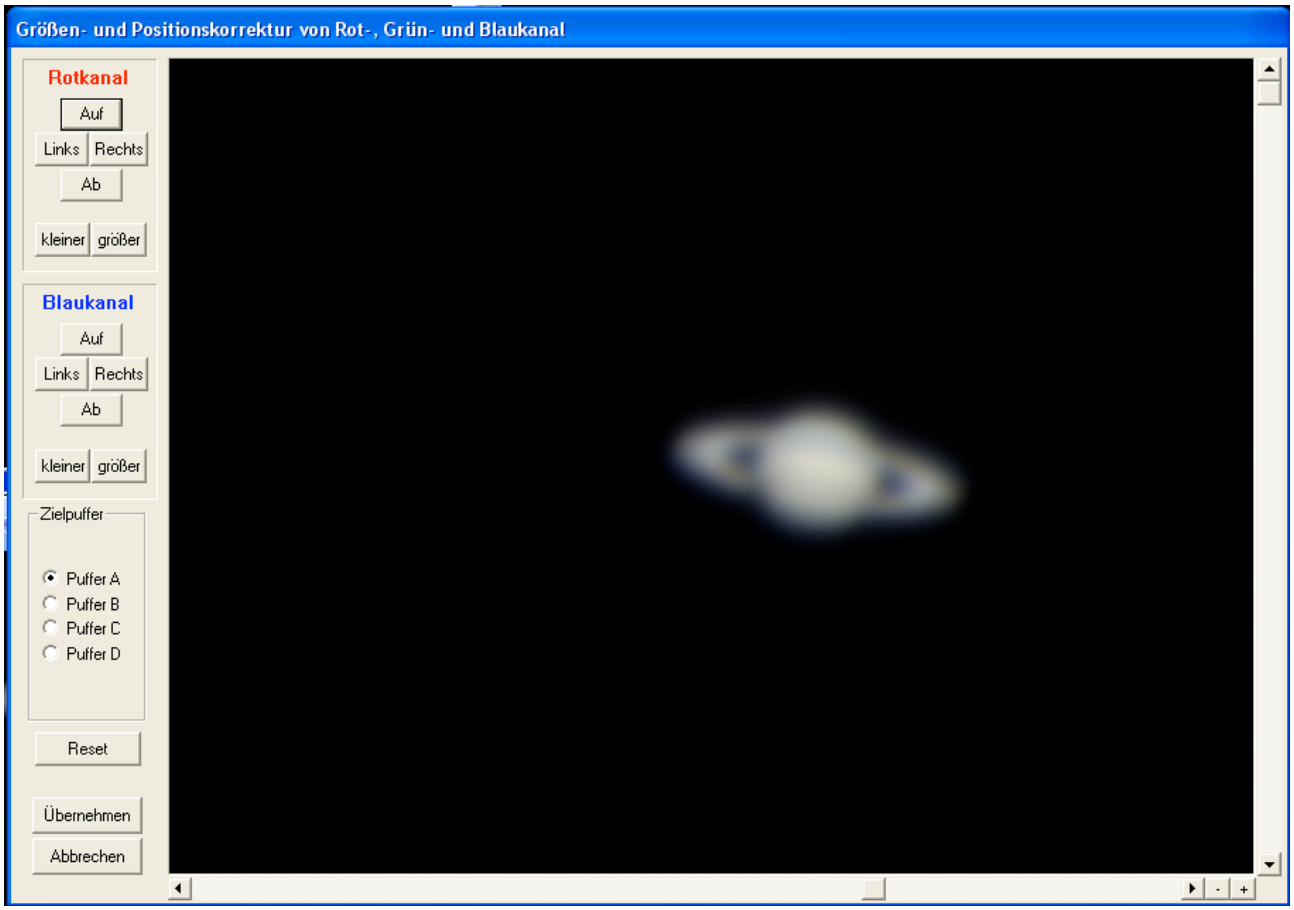


Dieses Bild ist das Ergebnis wenn Giotto fertig ist mit seiner Überlagerung. Man sieht unten im grau-unterlegtem Feld, dass die Auflösung sich erhöht hat. Das liegt daran, dass wir ja auch eine zweifache Auflösung eingestellt haben. Man sieht: **Es hat funktioniert**.

Nun sieht man, dass das Bild welches entstanden ist zwar schon viel rauschfreier ist als beim Video, aber das Bild ist noch nicht richtig scharf. Auch die Cassini-Teilung ist noch nicht zu sehen. Das werden wir mit Hilfe der Nachbereitung versuchen zu ändern.

Es sind zwei Schritte die wir noch vornehmen müssen:

1. Die RGB-Korrektur
2. Das Schärfen



1. RGB-Korrektur

Unter **„Bearbeiten / RGB in Lage und Größe korrigieren“** kann man diese Option aufrufen.

Das vorliegende Fenster öffnet sich dann.In der Mitte sieht man das Bild welches man bearbeiten möchte, links sieht man die Einstellungsleiste.

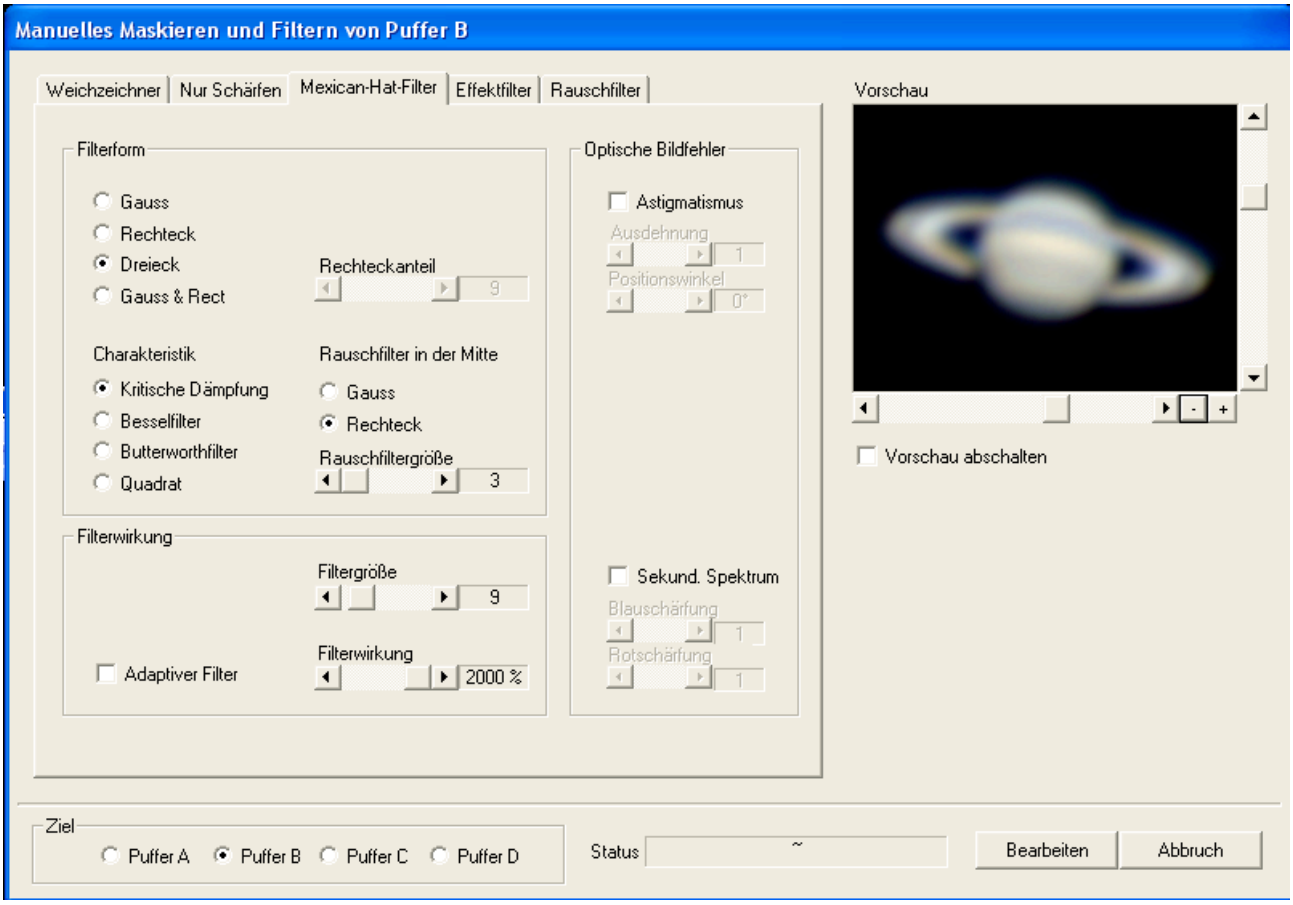
Das Ziel ist die lila bis blauen und orange bis roten Ränder verblassen zu lassen, da dies keine Farben, die vom Saturn aus ausgehen, sind, sondern Fehler der Videokamera. Durch ausprobieren merkt man schnell, dass wenn es z.B. einen unteren blauer Rand gibt, man den Blaukanal nach oben verschieben muss. Man muss den Blau- und Rotkanal immer entgegen der Farbe verschieben. Wenn Rot oder Blau unten ist, muss man die Kanäle nach oben schieben bis die Farben minimiert sind. Man sollte aber auch nicht zu weit verschieben, sodass es ins andere Extrem übergeht.

Wenn man damit fertig ist, darf man nicht vergessen zu bestimmen das Bild in einen leeren Puffer zu verschieben um die Zwischenschritte noch zu erhalten.

Nun sollte das Bild farblich einigermaßen gleich verteilt sein (zumindest beim Saturn).

Damit ist der erste Nachbearbeitungsschritt zu Ende.

1. Schärfen



Nun zum letzten Bearbeitungsschritt: Schärfen

Um dieses Fenster aufzurufen, geht man auf **„Bearbeiten“** und dann auf **„Schärfen und Filtern“**.

In diesem schritt geht es darum, durch probieren die Cassini-Teilung heraus zu arbeiten. Es gibt drei verstellbare Optionen:

1. Die Rauschfiltergröße
2. Die Filtergröße
3. Die Filterwirkung

Je nachdem wie man diese drei Einstellung miteinander Kombiniert bekommt man das Optimale Bild hin.

Bei der Filterwirkung ist zu beachten, dass das Bild noch seine natürlichen Farben behält. Durch zu starke Filterwirkung werden die Farben zu hell und entsprechen auch nicht mehr den des Objektes.

Wenn man die Optimale Lösung gefunden hat, gibt man den Zielpuffer ein und drückt auf **„Bearbeiten“.**

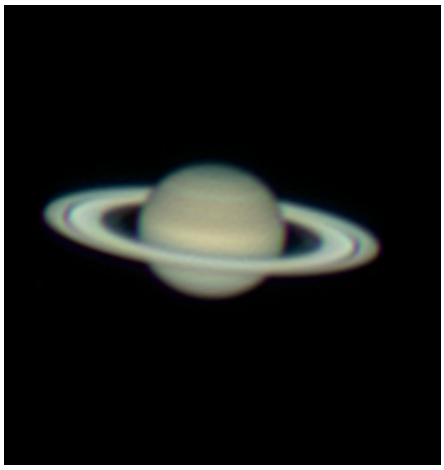
Nun speichert man dieses Bild ab und die Bearbeitung mit Giotto ist beendet.

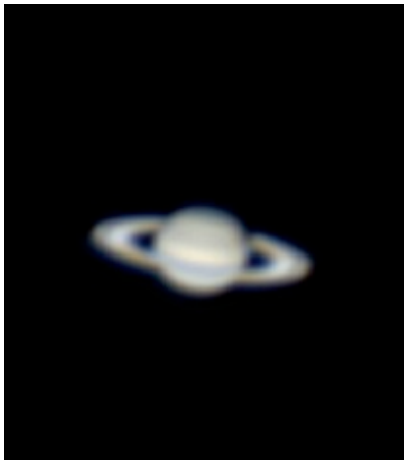
Wenn einem das Ergebnis noch nicht gefällt kann er entweder nochmal die Bearbeitungsschritte etwas sorgfältiger machen, oder der speichert die Datei als eine Photoshopdatei ab und nimmt damit noch Veränderungen am Bild vor.

Ende der Bearbeitung mit Giotto am Beispiel eines Saturnvideos

Diskussion der Saturnvideos

Hier sehen wir 2 Bilder von dem Saturn:





1. 16.04.2012; 22:33:15 UT; DBK21; Meade 12 Zoll ACF; 3m Brennweite; Infrarotsperrfilter; Seeing mittel; Durchzug von Wolken, in Wolkenlücken sehr klar; Sörth/Westerwald
2. 21.03.12; 21:58:17 UT; DBK21; C11 ; 2,80m Brennweite; Seeing schlecht; klarer Himmel; Wuppertal

Das zweite ist das Ergebnisbild unserer eben gezeigten Bearbeitung. Das erste Bild ist von einem Video, welches Herr Koch, für uns, bei sich zu Hause, aufgenommen hat und wir bearbeitet haben.

Jetzt fragt man sich: Wie kann es zu so unterschiedlichen Ergebnissen kommen?
Antwort: Es hängt von vielen Faktoren ab.

1. Wie man am Datum erkennen kann, ist das erste Bild fast vier Wochen später aufgenommen worden.

Am 16.04: Kulminationshöhe: 0:32 UT; Saturnaufgang: 19:05
Am 21.03: Kulminationshöhe: 2:21 UT; Saturnaufgang: 20:58

→ 1. Der Saturn ging am 16.04. früher und stand höher als am 21.03.
→ 2. Die Kulminationshöhe wurde früher erreicht was auch einen höheren Stand am Himmel erzeugte. Der Kulminationshöhenunterschied lag nur bei 1°.
→ 3. Die Aufnahme wurde eine Halbe Stunde später aufgenommen.

Dadurch, dass der Saturn am 16.04. deutlich höher stand als am 21.03. kommt es zu einer besseren Qualität der Videos, da die Strecke die das Licht von Saturn durch die Atmosphäre ins Teleskop zurücklegen muss, kleiner wird.
Man kann sich fragen: Warum kann die Strecke die Aufnahmequalität beeinflussen?
Das liegt daran, dass die Luft in der Erdatmosphäre nie ganz ruhig ist.
Damit kommen wir zu Punkt zwei:

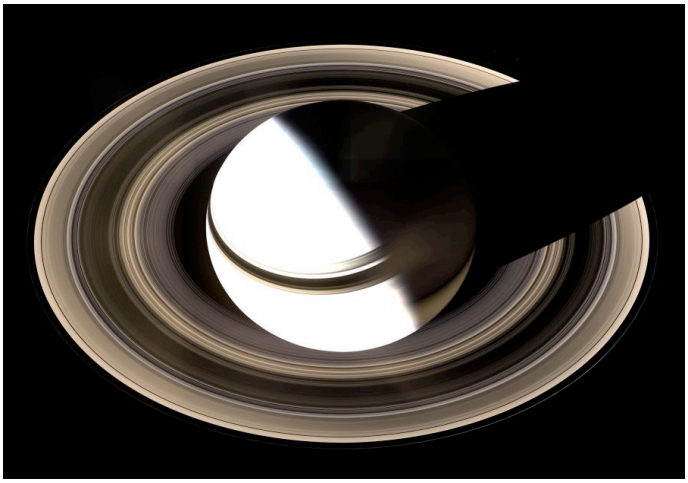
2. Das Seeing war bei der zweiten Aufnahme schlechter.

Beim Video vom 21.03.12 hatten wir ein sehr schlechtes Seeing, im Gegensatz zum 16.04.12, wo es mittelmäßig war.
Mit dem Seeing ist genau diese Luftunruhe gemeint. Die Luft bewegt sich immer. Nur manchmal weniger oder mehr. Man sieht dieses Phänomen auch bei einer Kerze: Über der Kerze ist die Luft ganz verschwommen. Daneben nicht. Genau dieses verschwommene sieht

man bei der Schärfe der beiden Bilder.
Die Farbqualitätsunterschiede sind darauf zurückzuführen, dass durch die Unschärfe erst mal nach geschärft und gefiltert wurde, was sich wiederum auf die Farbqualität des Bildes auswirkt.
Durch die deutlich bessere Qualität haben wir auch die Größe etwas verändert, ohne dass es dem Bild geschadet hat.
Auf dem Bild vom 21.03. kann man noch rechts, an der Stelle wo der Ring hinter dem Saturn verschwindet, eine Schwarze Lücke entdecken.

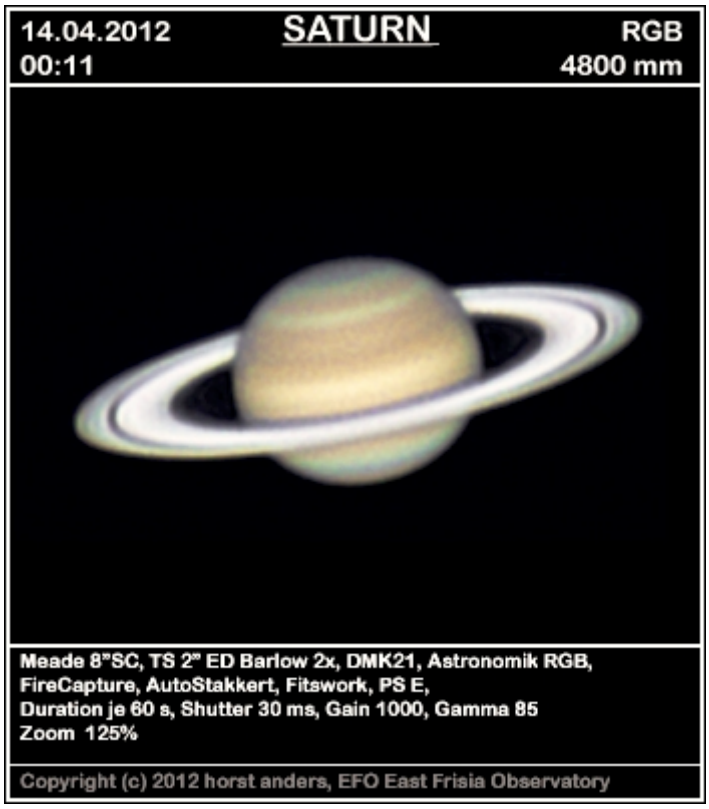
Ist dies ein Aufnahmefehler oder sieht das auf in Wirklichkeit so aus?
Antwort: Das ist kein Aufnahmefehler.

Begründung: es liegt daran, dass man gucken muss, wo die Sonne zu diesem Zeitpunkt steht.



An diesem Bild sieht man es ganz deutlich.
Die Sonne strahlt hier von links unten und der Saturn wirft somit einen Schatten auf seine Ringe, welche auf der Sonnen abgewandten Seite liegen.
Je nachdem wie der Beobachter zum Saturn guckt, wirft er für den Betrachter einen sichtbaren oder unsichtbaren Schatten.

Vergleich Mit Internetbildern



Wir sind natürlich nicht die einzigen, die Saturnaufnahmen machen. Im Internet stellen andere Hobbyastronomen auch Bilder von ihren Aufnahmen zur Diskussion zur Verfügung.
Wir haben uns zum Vergleich mit unserer Aufnahme ein Bild herausgesucht.
Mann sieht bei den Daten, dass der Astronom ein ähnliches Teleskop wie wir verwendet hat. Im Forum hat er mitgeteilt, dass er ,wie wir, eine dkb21 benutzt hat.
Damit können wir unsere Aufnahmen vergleichen, da er eine ähnliche Ausrüstung wie wir hat.
Das Aufnahmedatum liegt nur 2 Tage vor unserer Aufnahme.

Man sieht beim Vergleichen, dass die Internetaufnahme etwas schärfer ist als unsere. Besonders bei den Ringen sieht man noch schärfere Konturen. Auch die Farben sind etwas anders. Unsere Aufnahme hat noch einen feinen Grünstich. Dafür ist das Bild aus dem Internet etwas rauschiger. Unseres Bild ist relativ glatt im Vergleich, was aber auch an der Größe liegen kann.

Gründe können zum einen die Beobachtungsorte oder auch das Seeing sein. Die Beleuchtung aus der Umgebung ist zudem ein nicht zu vernachlässigender Punkt.
Da der Astronom auch mit dem Programm Giotto sein Video bearbeitet hat, dürfen Bearbeitungsunterschieden nicht zu große Bedeutung angehangen werden.

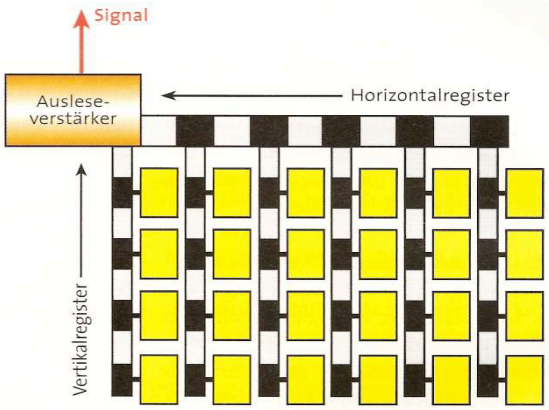
7. DBK 21

Technische Daten:

Leistung	
Kameratyp	Astro CCD-Kamera
Sensortyp	CCD-Chip
Chipgröße (mm)	4,46 x 3,80
Megapixel	0,3
Pixelgröße (µm)	5,6x5,6
Bayer Matrix	ja
Bildformat	BMP, JPEG, AVI, RAW
Auflösung Foto (Pixel)	640x480
Lichtempfindlichkeit (lx)	0,5

Funktionsweise

Bei der dkb21 ist neben jedem aktiven Pixel, ein passiver Pixel. Die Pixel werden, wenn sie belichtet werden, um eine Vertikaleeinheit verschoben und können so wieder neu belichtet werden. Das verkürzt die möglichen Belichtungszeiten und man spart sich den mechanischen Verschluss nach jeder Belichtung. Durch das verschieben der Horizontal- und Vertikalregister können dann alle Pixel ausgelesen werden.



8. Celestron 11 Edge HD

Schon der Name Celestron 11 Edge HD lässt erkennen, dass dieser Astrograph besonders gute Qualität verspricht, denn high definition steht für hohe Auflösung. Die 11 im Namen steht für die Größe der Teleskopöffnung, diese entspricht 11 Zoll, umgerechnet sind das 280 Millimeter.

Eine weitere besondere Eigenschaft bei diesem Astrographen ist, dass die eigentliche Bildwölbung, welche sich bei anderen Geräten zum Bildrand hin immer weiter verstärkt, nicht vorhanden ist. Dies ist von Vorteil, weil das Bild somit auch in der Peripherie des Bildes nicht verzerrt wird.

Insgesamt lässt sich sagen, dass die C11 eine außergewöhnlich gute Auflösung hat und so sehr scharfe Bilder entstehen.

[5]

[5] http://www.celestron-deutschland.de/images/products/med_912_edgehd8ota.gif

9. Resümee

Abschließend lässt sich sagen, dass unsere Projektarbeit viele unterschiedliche Anforderungen an uns gestellt hat.
Wir haben im technischen und physikalischen Bereich viel gelernt. Neben dem Umgang mit den uns zur Verfügung gestellten Instrumenten, haben wir die Weiterbearbeitung und den richtigen Umgang mit unseren erstellten Aufnahmen gelernt. Dabei ist uns aufgefallen, dass wir durch die lokalen Bedingungen häufig verfälschte Ergebnisse erzielt haben, dies geschah durch Lichteinflüsse aus der Stadt und durch die Erschütterungen, die durch meteorologische und anthropogene Einflüsse entstanden sind. Trotzdem hat Herr Winkhaus es geschafft, das Optimum aus den gegebenen Vorraussetzungen zu holen und damit hat er bewiesen, dass man auch in einer Stadt (und den dadurch einfließenden Lichtern) gute Aufnahmen erzielen kann.

Insgesamt ist es wohl kaum nötig zu betonen, wie außergewöhnlich die Chance ist, eine Projektarbeit im Fach Astronomie unter solchen Bedingungen zu schreiben und seine ersten Erfahrungen an einer Sternwarte schon während der Schulzeit machen zu können. Deswegen gilt unser Dank Herrn Michael Winkhaus, ohne den wir diese Möglichkeit nie gehabt hätten. Wir haben in diesem Projektkurs viel gelernt und hatten bei den Beobachtungen auch viel Spaß. Dies geschah unter Bedingungen, die nur wenigen Schülern in Deutschland gegeben sind, mit einer Sternwarte, welche sich direkt auf dem Dach unserer Schule befindet.
Diese Sternwarte ermöglicht nicht nur einzigartige Erfahrungen zu sammeln, sondern beweist zu gleich, wie großartig das Ergebnis von engagierten Lehrern und interessierten Schülern sein kann.
Außerdem hatten wir außergewöhnlich gute Betreuung durch Herrn Bernd Koch, welcher uns immer für Fragen zur Verfügung stand und viele Nachmittage und Wochenenden in unseren Kurs investiert hat.
Des Weiteren gilt unser Dank auch Herrn Ernst Pollmann, der uns ebenfalls unterstützt hat.

Die Projektarbeit hat uns viele neue Einsichten gewährt und brachte uns dazu uns mit Themen auseinanderzusetzen, die uns auch noch über diese Arbeit hinweg beschäftigen werden.

[6]

[6] http psolarsystem.dlr.de Missions cassini saturn_system.jpg.jpg

10. Abschlusserklärung

Hiermit versichern wir, dass wir diese Arbeit selbstständig angefertigt, keine anderen als die von uns angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und die Stellen der Facharbeit, die im Wortlaut oder dem Inhalt nach aus anderen Werken entnommen wurden, in jedem einzelnen Fall mit genauer Quellenangabe kenntlich gemacht habe.
Verwendete Quellen sind der Arbeit auf der CD beigelegt.
Wir sind damit einverstanden, dass die von uns verfasste Facharbeit der schulinternen Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird.

_____ _____

Ort, Datum, Unterschrift Ort, Datum, Unterschrift

11. Quellen

Literatur

Bertelsmann Lexikon

WahnsinnsWissen Die unendliche Welt der Planeten von Kjartan Poskitt 2003

Die Ziet Wissens Edition Faszination Kosmos Planeten, Sterne, schwarze Löcher 2008

Internet-Quellen

http://www.astronode.de/grundlagen/planeten/

http://www.blinde-kuh.de/weltall/saturn.html

http://www.physikfuerkids.de/stern/sonnesys/saturn/index.html

http://uni-protokolle.de/Lexikon/Saturn_%28Planet%29.html#Mythologische_Deutungen

http://lexikon.astronomie.info/saturn/

http://www.wasistwas.de/wissenschaft/eure-fragen/planeten-und-raumfahrt/link//185f6bcc53/article/warum-hat-der-saturn-ringe.html

http://www.welt.de/wissenschaft/article891311/Geheimnis-der-Saturnringe-gelueftet.html

http://www.focus.de/wissen/weltraum/tid-15664/saturn-ringe-aequinox-offenbart-unerwartete-details_aid_439803.html

http://www.planeten.ch/Saturnringe

http://www.spaceops2002.org/saturn/

http://www.astronomycameras.com/data/editorials/20080602/assets/videokameras_in_der_astronomie.pdf

http://www.astronomie.de/das-sonnensystem/planeten-und-monde/der-saturn/bilder/

http://www.astronomycameras.com/data/editorials/20080602/assets/videokameras_in_der_astronomie.pdf

http://www.astroshop.de/ccd-kameras/the-imaging-source-dbk-21au618-farbkamera--usb/p,22776?utm_source=preissuchmaschine&utm_medium=cpc&utm_term=22776&utm_campaign=preissuchmaschine-1206#tab_bar_1_select

http://www.ajoma.de/Ephemeride_Saturn.pdf

http://forum.astronomie.de/phpapps/ubbthreads/ubbthreads.php/topics/911683