

Planetenfotographie mittels WebCam

von Michael Söhnlein und Michael Weinkauf

1. Einleitung:

Im vergangenen Jahr 2003 zog der „Rote Planet“ die Blicke aller Menschen auf sich: Er war der Erde so nahe wie seit 59.000 Jahren nicht mehr (naheste Entfernung ca. 55,76 Mio. km). Die dadurch begünstigten Beobachtungsbedingungen lockten nicht nur Astronomen, sondern auch Begeisterte in die Sternwarten. Leider wurde die Gelegenheit zur Beobachtung des Mars nur auf den Tag der Opposition von den Medien populär gemacht. Der dadurch entstandene Eindruck, der Mars sei nur in dieser Nacht so deutlich und groß zu sehen, ist nur formal richtig, denn er ist in den Wochen um diesen Termin herum nur scheinbar kleiner gewesen und als Beobachtungsobjekt äußerst attraktiv geblieben. Er enthüllte mit seinen immerhin 25 Bogensekunden Größe eine unheimliche Menge an Details, sowohl für die Sternwarten, als auch für Hobby-Astronomen.

Auch uns als Amateur-Astronomen beschäftigte schon im Voraus dieses Ereignis. Wir hatten zwar bereits ein Teleskop, jedoch nicht die Möglichkeit unsere visuellen Eindrücke (ausgenommen durch Zeichnungen) festzuhalten. Dieses Ereignis wollten wir für uns und auch für diejenigen aufzeichnen, die die Möglichkeit an diesem Tag nicht wahrnehmen konnten, zu einer Sternwarte zu gehen.

Wir diskutierten über die verschiedenen Aufzeichnungsmöglichkeiten und stießen so auf eine relativ neuartige Methode, die noch nicht so verbreitet ist, wie die traditionelle, chemische Fotografie: die **Aufnahme mit einer WebCam**. Die bisher veröffentlichten Ergebnisse im Internet waren für uns mal mehr und mal weniger hilfreich, denn sie waren nur spärlich bzw. nicht ausgereift beschrieben und dargestellt. Aus diesem Grund entschlossen wir uns, mit der Problematik der WebCam-Fotographie auseinanderzusetzen und unternahmen einige Tests und Versuche, um eigene Ergebnisse zu erzielen.

Uns war bekannt, dass für professionelle Fotos in erster Linie Erfahrung wichtig ist. Es war Frühsommer und die Mars-Opposition stand unmittelbar bevor. Deshalb versuchten wir so viel Informationen als möglich zu beschaffen. Bereits hier stießen wir auf das erste Problem: Es gibt **keine einschlägige Fachliteratur** für Aufnahmen mit einer WebCam! Im Internet fanden sich nur wenig hilfreiche Hinweise. Aus diesen spärlichen Informationen konnten wir zumindest den Vorteil gegenüber der chemischen Fotografie sowie das grobe Prinzip der WebCam-Fotographie entnehmen:

Wie allgemein bekannt, wird die Atmosphäre der Erde immer mehr durch Abgase und sonstige Verunreinigungen verschmutzt, getrübt und auch erwärmt. Durch diesen „Schleier“ wird das „Seeing“, also die Luftruhe, stetig verschlechtert, was bedeutet, dass die Sterne und Planeten nicht mehr so deutlich gesehen und folglich auch nicht mehr so gut fotografiert werden können. Die chemischen Resultate waren folglich nicht die Besten. Man hat durch die nötige Belichtungszeit mehr den Schmutz in der Atmosphäre aufgenommen als den Planeten selbst.

Das Prinzip der WebCam-Fotographie baut auf diese Tatsache auf:

Es werden hunderte Einzelbilder des Planeten aufgenommen und unter diesen befinden sich welche, in denen das „Seeing“ gut und andere in denen es schlechter, also der Planet scharf und deutlich bzw. „verschwommen“ und unscharf, war. Aus dieser Serie werden die besten Bilder zu einem Endbild addiert und bearbeitet. Der große Vorteil ist also, dass nur Bilder, in denen das beste „Seeing“ herrschte, Verwendung finden.

Der Mars sollte zwar der Erde sehr nahe sein, da aber die Ekliptik im Sommer sehr tief verläuft, würde das Licht von ihm durch sehr viele Luftschichten hindurchgehen müssen. Eben deshalb ist die WebCam für solche Aufnahmen besonders geeignet

Ab diesem Zeitpunkt war uns bewusst, dass wir uns schnellstens von der Theorie abwenden und der Praxis zuwenden mussten. Wir ließen uns, die von Ihnen gesponserte WebCam (es handelt sich um die **ToUCam von Phillips**) und Barlow-Linse, zuschicken und begannen unmittelbar nach Erhalt mit den Aufnahmen.

2. Virtuelle Nacht:

Zur Verdeutlichung wollen wir nun das Aufnehmen der Bilder anhand einer virtuellen Nacht mit allen Einzelheiten, sowie den erfolgten Vorarbeiten am Teleskop und der Ausrüstung, darstellen:

Stand eine klare Nacht bevor wurde das Equipment am Beobachtungsplatz auf einer brachliegenden Wiese aufgebaut.

Unsere modifizierte Nachführplattform musste als erstes nach Norden ausgerichtet werden. Zur besseren Stabilisierung und Ausrichtung von dieser errichteten wir, eine aus zwei ca. je 50 kg schweren Betonplatten, einen festen Untergrund als Standplatz.

Die WebCam fordert zwar keine perfekte Nachführung, jedoch funktionierte die Plattform nur mit einer Geschwindigkeitsstufe, so dass wir sie durch einen Geschwindigkeitsregler (Hochlast-Potentiometer) optimieren mussten. Darauf wurde das Teleskop (250/1250 mm Newton – gebaut im Dobson-Prinzip) samt Rockerbox gestellt. Das Innere des Tubus wurde durch schwarzen Velours, der das Streulicht unterdrückt, ausgekleidet. Des weiteren wurde das Tubus-Seeing durch Isolation (Isolier-Tapete) desselben minimiert.

Eine weitere unerlässliche Vorarbeit war das Anbringen eines Leitfernrohres. Ein altes Kaufhaus-Teleskop (70/900 mm Refraktor) kam hierbei zum Einsatz. Uns war nämlich bekannt, dass wir nur noch einen äußerst kleinen Himmelsausschnitt mit der WebCam einfangen würden. Um aber das Zielobjekt überhaupt erst einmal auf den Monitor einstellen zu können, würden wir zusätzlich zum Telrad, ein zum Haupt-Teleskop parallel ausgerichtetes „Sucher-Fernrohr“ mit hoher Vergrößerung benötigen. Dieses musste vor jeder Benutzung neu und exakt zum Hauptfernrohr justiert werden. Wir fertigten eine verstellbare Halterung durch eine Aluminium- und Eisenring-Konstruktion an.

Die Höhenlager des Dobsons liefen zu schwergängig und wurden mit Ebony-Star (das ist ein Material mit dem Arbeitsplatten für Küchen beschichtet werden) ummantelt, was zu einer weichgängigeren Funktion der Höhenachse führte. Diese Verbesserungen und Optimierungen sind auf nachfolgendem Bild deutlich zu erkennen.



Diese Ausrüstung musste bereits ein bis zwei Stunden vor der eigentlichen Aufnahme aufgestellt werden. Der Grund hierfür liegt wieder, neben der Verformung eines sich abkühlenden Spiegels, der während der Aufnahme zu Unschärfen führen kann, bei dem schlechten Seeing, das von der aufsteigenden Wärme des Spiegels ausgeht.

Nach dem Temperatúrausgleich und dem restlichen Aufbau von PC (selbstverständlich mit Legen eines Stromanschlusses) und allem erdenklichen Zubehör (wie z. B. 2x TeleVue-Barlow-Linse, 5x TeleVue-Powermate, Okulare, Filter, 12V Akku und natürlich die WebCam selbst) folgte das Entfernen des Objektivs der Kamera. Dies ist notwendig, da die Funktion des Objektivs, nämlich die Lichtstrahlen zu bündeln, nun vom Teleskop übernommen wird. An dieser Stelle wird nun ein 1 ¼“ Adapter eingeschraubt.

Durch das Entfernen des Objektivs ist allerdings auch ein wichtiger Filter, der auf die Linse aufgedampft ist, verloren gegangen (es handelt sich hierbei um einen IR-Blockfilter). Die Notwendigkeit des Filters ist aber zwingend, da dieser wie der Name schon sagt, keine Infrarot-Strahlen durchlässt. Falls die Strahlen auf den CCD-Chip der Kamera gelangen würden, wären Unschärfe und vor allem Überbelichtung der Aufnahmen die Folge. (Die Kamera ist dem IR-Licht gegenüber sehr empfindlich!)

Der IR-Blockfilter wird vorne am Adapter befestigt. Die gesamte Einheit (WebCam-Adapter-Filter) wird nun in einer Barlow-Linse festgeschraubt, welche wiederum in den Okularauszug geschoben wird. Die Barlow-Linse übernimmt die Funktion der Brennweitenverlängerung des Teleskops. Jetzt liefert die Kamera über ein USB-Kabel Live-Aufnahmen des „Gesehenen“ in das verwendete Programm. Die von uns benutzte Software zur Aufnahme (welche auch zur Bearbeitung diente), ist **Giotto** von George Dittié (www.videoastronomy.org), welches als Freeware aus dem Internet bezogen werden kann. In dem Vorschaufenster, das sich unter dem Punkt „Aufnahme“ öffnet, können folgende Parameter der Kamera eingestellt werden:

Einer der Parameter stellt die Bildquelle dar, wo sich unter der Kategorie „Bildregler“ die Anzahl an Bildern pro Sekunde regeln lässt, wobei die kleinste Anzahl der geschossenen Bilder pro Sekunde die höchste Qualität aufweisen. Zudem kann man unter diesem Menüpunkt die Gamma-Werte, Sättigung und die Helligkeit konfigurieren, welche nach persönlichem Empfinden angepasst werden können.

Beim Fenster „Kameraregler“ kann die Farbe der Bilder und die Belichtungszeit jedes einzelnen Bildes eingestellt werden. Hierbei ergibt sich logischerweise (natürlich nur so lange genügend Helligkeit vorhanden ist), dass die kürzeste Belichtungszeit am günstigsten ist, da die Wahrscheinlichkeit der Unschärfe durch schlechte Nachführung oder aber durch Luftunruhen in einer kürzeren Zeitspanne geringer ist.

Den Unterpunkt „Gewinn“, versucht man möglichst niedrig zu halten. Würde man ihn „hoch“ regeln erlaubt man der Kamera, aus dem was sie sieht, viel zu machen, dies allerdings in sehr schlechter Qualität.

Die wenigen Informationen aus dem Internet zeigten uns zudem, dass das Videoformat 640x480 Pixel sich am Besten eignet, da hierbei der Bereich in dem sich der Planet aufhalten kann am größten ist, was aufgrund unserer schlechten Nachführung - trotz Optimierung - sich gut für die Aufnahme vieler Bilder erwiesen hat.

Nach grobem Einstellen dieser Parameter versuchte man nun das Teleskop so auszurichten, dass der Planet im Vorschau-Fenster erscheint. Dies bereitete uns immer sehr große Schwierigkeiten, was daran lag, dass das Gesichtsfeld, das die Kamera durch die meist verwendete 5xPowermate, extrem klein war. Obwohl der gesehene Himmelsausschnitt, auch im Leitfernrohr bei einer 450x Vergrößerung, sehr klein war und der Planet in diesem gesehen werden konnte, war ein schnelles Auffinden auf dem Bildschirm des PCs schwer möglich. Allein diese Prozedur konnte manchmal bis zu einer ¾ Stunde dauern.

Das nächste Problem war das Einstecken der Kamera in der richtigen Position im Okularauszug: Wir versuchten bei einer Aufnahme den Planeten, durch Beschleunigen und wieder Abbremsen der Nachführung, im Gesichtsfeld von links nach rechts langsam nach unten wandernd aufzunehmen. Dies erschien uns am effizientesten um eine maximale Ausbeute an Einzelbildern zu erhalten. War nun die

Kamera nicht richtig befestigt, wanderte das Aufnahmeobjekt nicht von links nach rechts, sondern z. B. von rechts oben schräg nach links unten. Wie die Kamera richtig befestigt werden musste hing von dem Stand des Objektes ab und konnte nur durch Ausprobieren ermittelt werden.

War der Planet gefunden musste am Okularauszug scharf gestellt werden (dies geschieht wie beim normalen Beobachten, also durch Heraus- bzw. Hineindreuen des Okularschlittens). Anschließend folgte die Feineinstellung der o.g. Parameter.

War das Objekt im Vorschaufenster komplett zu sehen und alle vorherigen Punkte erfüllt, konnte die Aufnahme gestartet werden.

Je nach verfügbarem Speicher war es möglich ein einzelnes bis unendlich viele Einzelbilder aufzunehmen. Die genaue Anzahl wurde noch vor der Aufnahme festgelegt, ebenso wie der Pfad (= der Ort bzw. Ordner wo die Bilder abgespeichert werden sollten).

Um ein gutes Ergebnisbild am Ende zu erhalten, müssen mindestens 300 Einzelbilder addiert werden. Da aber eine Aufnahmesequenz normalerweise nicht mehr als 500-600 Bilder umfasste, diese selbst aber nicht gut waren, als das 50%-60% zu einem Summenbild addiert werden konnten, mussten je nach Seeing zwei bis vier Aufnahmesequenzen durchgeführt werden. Die Summenbilder der einzelnen Sequenzen wiederum mussten zu einem Endsummenbild aufaddiert werden, welche nun zur Weiterbearbeitung anstanden. Leider kann man diesen Trick nicht bei Jupiter und nur eingeschränkt beim Mars verwenden, was an der schnellen Eigenrotation der Planeten liegt:

Lässt man zu viel Zeit zwischen den Aufnahmesequenzen verstreichen, addiert aber trotzdem die Einzelergebnisse, werden zum Beispiel die vorhandenen Details in die Länge gezogen (d.h. ein punktförmiges Objekt wird so verzerrt, dass es strichförmig bzw. doppelt, also direkt hinter dem ersten, erscheint). Wanderte nun der Planet vor Erreichen der eingestellten Bildzahl aus dem Aufnahmemodus, musste

diese Sequenz abgebrochen werden. Allerdings gingen die bis dato Aufgenommenen nicht verloren, sondern wurden als bmp-Bilder im angegebenen Pfad abgespeichert.

Auf diese Art und Weise kam im Schnitt pro Nacht ca. 7 GB Bildmaterial zusammen, was ungefähr 7.500 Einzelbildern entspricht, die zur Bearbeitung anstanden. Schon sehr bald bereitete uns Platzmangel auf der Festplatte große Probleme. Allerdings können 1 GB Bildmaterial auf ca. 126 MB komprimiert werden.

3. Bearbeitungsbeispiel:

Anhand eines Beispiels wird nun die Bearbeitung aufgezeigt:

Als Muster haben wir eines unserer besten Mars-Bilder gewählt. Allerdings handelt es sich hierbei bereits um ein komplexeres Aufnahme- und Bearbeitungsverfahren:

Während der Mars-Opopposition, also im Juli/August 2003, brachte die Firma Baader Planetarium einen Filter auf den Markt, der ursprünglich von Zeiss hergestellt wurde. Dieser wurde mehr oder weniger neu entdeckt. Es handelt sich um einen Restbestand und war deshalb nur zu geringer Stückzahl vorhanden. Dieser Filter ermöglicht es im Infraroten Wellenbereich aufzunehmen.

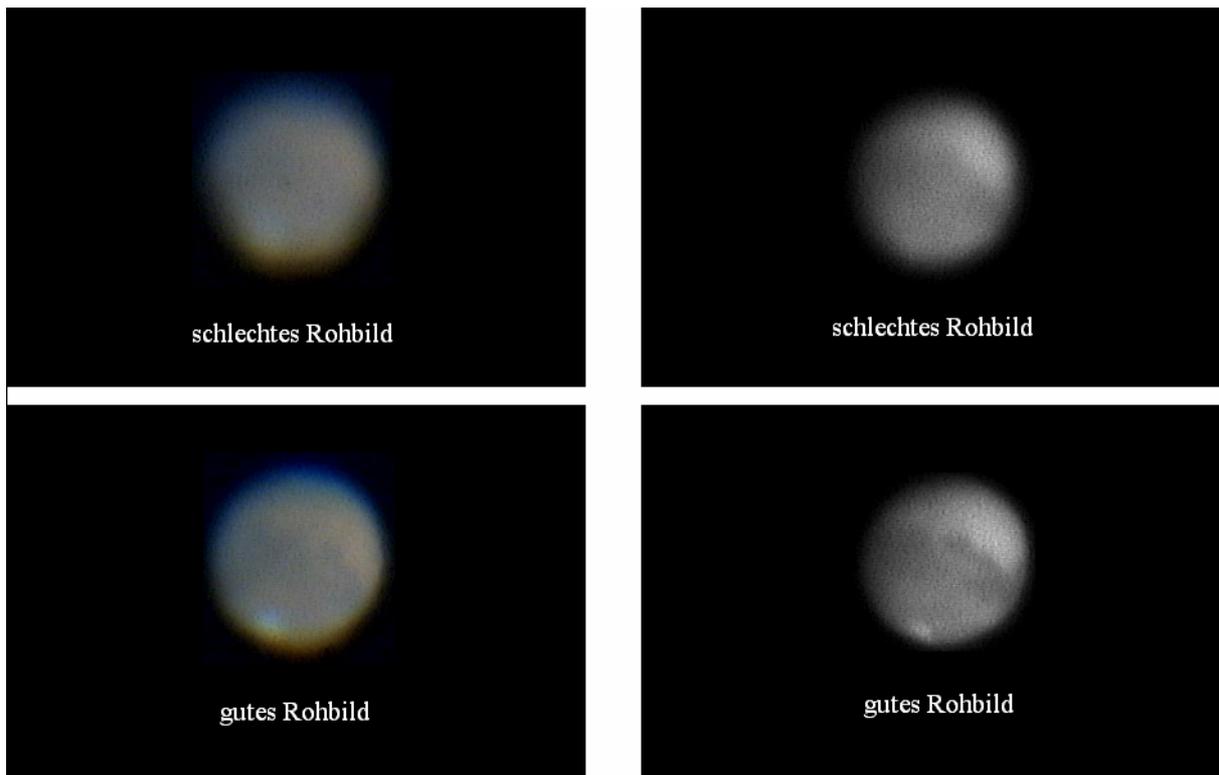
Der herkömmliche IR-Sperr-Filter blockt das Infrarot-Licht ab, da die Kamera diesem gegenüber sehr empfindlich reagiert. Der Zeiss-Filter dagegen nimmt im für das menschliche Auge unsichtbaren Infrarotlicht auf, filtert jedoch das sichtbare Licht aus, was zu einem Schwarz/Weiß-Bild führt. Diese Wellenlänge hat den großen Vorteil, dass sie nahezu ungehindert durch die seeing-gestörte Atmosphäre durchdringt, und somit wesentlich detailgetreuere Aufnahmen zulässt. Die Funktionsweise leuchtete uns ein und wir erwarben einen solchen IR-Pass-Filter, obwohl mittlerweile die Opposition schon überschritten war.

Um jedoch ein Farbbild zu bekommen, mussten wir ein Komposit aus einem IR-Pass-Bild (s/w) und einem farbigen IR-Sperr-Bild erstellen. Aufgrund der Eigenrotation des Mars sollten die zwei Aufnahmen ohne große Zeitdifferenzen gemacht werden. Leider konnten wir den Filter nur einmal ausprobieren und in dieser Nacht funktionierte der Wechsel zwischen den Filtern nicht reibungslos. So entstand das Farbbild mit einer zeitlichen Verschiebung von ca. 30 Minuten. Es reichte aber bereits schon

aus, dass die Rotation des Mars eine weiter gedrehte Darstellung ergab. Es ist uns weder gelungen, die Prozedur in dieser Nacht ein zweites mal durchzuführen, noch überhaupt ein weiteres mal zu einer vernünftigen Mars-Aufnahme zu kommen. Nichts desto trotz wollten wir es mit diesem Komposit versuchen. Es sollte sich später herausstellen, dass die zeitliche Verschiebung gerade noch im Rahmen der Akzeptanz war.

An diesem etwas komplexeren Beispiel wollen wir nun unsere einzelnen Bearbeitungsschritte durchführen:

Hier zunächst je ein gutes und weniger gutes Rohbild der zwei Aufnahmesequenzen (links: IR-Sperrfilter; rechts: IR-Passfilter)



In dieser oder ähnlicher Qualität entstanden 1.340 schwarz-/weiß-Bilder und 540 Farbbilder. Nun galt es die besseren Ergebnisse, sowohl der einen, als auch der anderen Sequenz, getrennt zu einem Summenbild aufzuaddieren. Das schlechte Seeing (3/10 nach der Pickering-Skala) zwang uns an diesem Abend die Verwendungsrate sehr gering zu halten. So wurden im Falle der IR-Blockfilter-Bilder 14% der besten Bilder überlappt, für den Fall des IR-Passfilters wurde 20% Verwendungsrate gewählt.

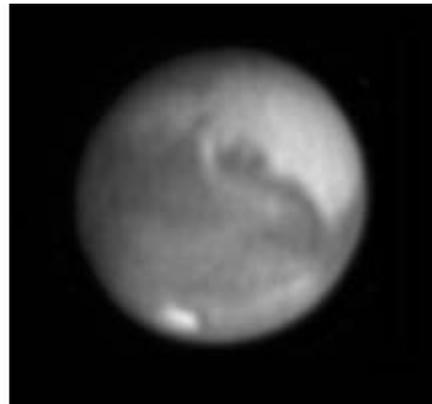


Was in der Addition des IR-Block-Bildes (links) deutlich erkannt werden kann, ist die Verschiebung der einzelnen Farbkanäle, welche auf unterschiedliche Brechung der verschiedenen Farben in der Atmosphäre zurückzuführen ist (trifft selbstverständlich für IR-Pass-Bild nicht zu). Der Effekt wurde durch

den tiefen Stand des Mars im Sommer verstärkt. Diese galt es zunächst zur Deckung zu bringen, was in Giotto unter: „Bearbeiten“ – „RGB in Lage und Größe korrigieren ...“ geschieht. Das dann erhaltene Ergebnis sieht wie folgt aus:



Nach diesem Arbeitsschritt kommt das „Schärfen und Filtern“, ein Punkt, bei dem man keine Anleitung, nicht einmal eine grobe Richtlinie geben kann. Diese Einstellungen müssen für jedes Bild individuell durch Ausprobieren erarbeitet werden. Es wurden folgende Bilder erzielt:



Man kann jetzt schon eine deutlichere Fülle an Details sehen. Nun folgt die schon oben erwähnte Überlagerung der beiden Bilder. Hierfür hat sich das Programm Registax (<http://aberrator.astronomy.net/registax/>) als sehr gut herauskristallisiert, welches ebenfalls als Free-ware-Programm im Internet zu finden ist. Das entstandene Komposit enthält nun die Informationen beider Bilder, wie z.B. die Farbanteile aus dem IR-Sperr-Bild und die Schärfe aus dem IR-Pass-Bild:



Die Überlagerung ist nun ein Kompromiss aus den beiden Bildern:

Das IR-Sperr-Bild büßte an Farbe ein, das schwarz/weiß-Bild an Kontrast und Schärfe. Dennoch ist die Überlagerung sinnvoll, da die Einbußen nun durch ein paar weitere Bearbeitungsschritte wieder wett gemacht werden konnten.

Das abgespeicherte Bild wird nun wieder in Giotto geladen, und dort unter „Kontrast einstellen“ bearbeitet. So wird der verloren gegangene Kontrast wieder hergestellt. Dazu wird die Gamma-Skala aktiviert und auf den Wert 1.400 eingestellt. Jetzt wird noch die Farbe unter „Tonwertkorrektur“ dem persönlichen Geschmack angepasst. Uns sagte folgende Version sehr zu:



Um nun keinen falschen Eindruck zu erwecken, möchten wir nochmals darauf hinweisen, dass das oben aufgezeigte Bearbeitungsbeispiel sich so nicht auf andere Bilder übertragen lässt: Bei jedem einzelnen Bild handelt es sich um ein Unikat, das seine eigenen Einstellungen, seine eigene Bearbeitung benötigt. Nach einer gewissen Zeit kommt das nicht bezahlbare und nicht einstudierbare Quantum an Erfahrung.

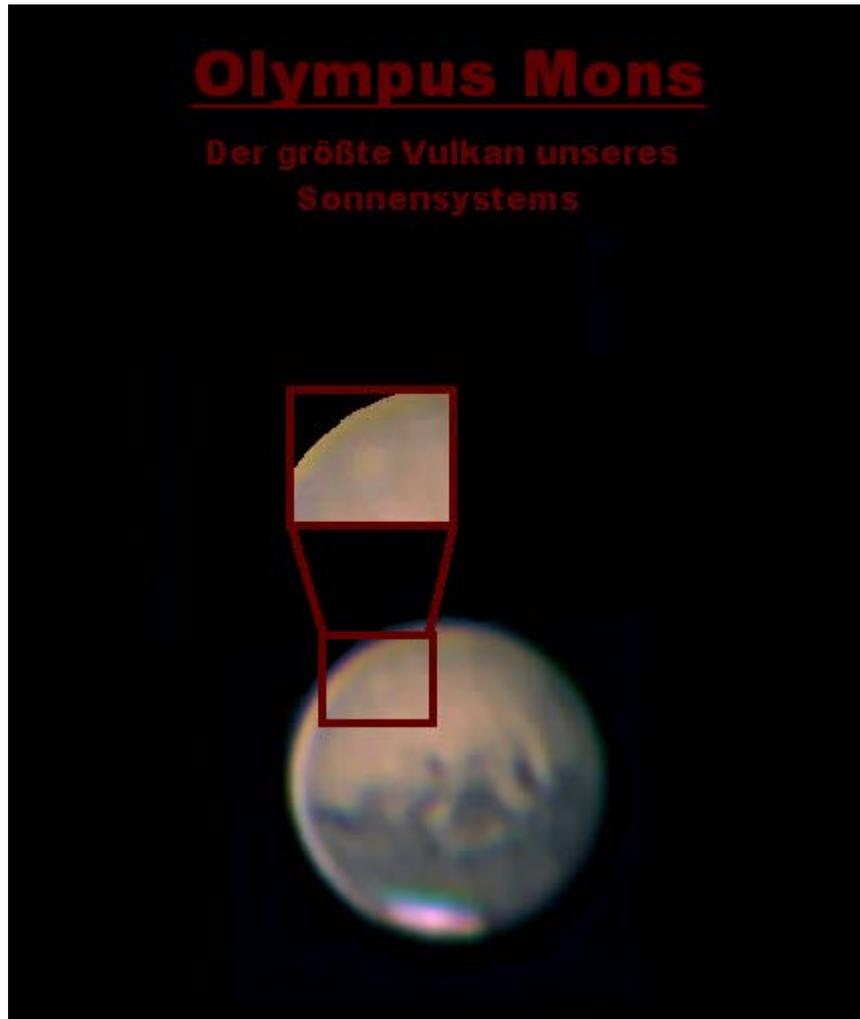
Wir, als Team, haben mittlerweile durch zahlreiche Versuche ein wenig Gespür und Gefühl die Bearbeitung verschiedener Aufnahmen unterschiedlicher Objekte bekommen.

4. Ergebnisse:

Neben weiteren Aufnahmen, mit denen wir fast die komplette Marsoberfläche abgelichtet haben, ist es uns gelungen Einzelheiten und besondere Dinge fotografisch zu beobachten:

So zeigt unser folgendes Bild den größten Vulkan und gleichzeitig größten Berg unseres Sonnensystems: Den **Olympus Mons** (siehe Ausschnittsvergrößerung). Er erhebt sich ca. 27 km hoch und lässt somit den Mount Everest wie einen kleinen Hügel erscheinen! Er ist zwar nur als runde Aufhellung zu erkennen, allerdings ist es ein überragendes Gefühl zu wissen, den für uns bekanntesten und größten Berg fotografiert zu haben. Die drei anderen Tharsis-Vulkane sind unterhalb des Auflösungsver-

mögens unseres Teleskops. (Diese zu fotografieren ist, nach unserem Wissen, keinem Amateur gelungen.)



Auf dem folgenden Marsbild konnten auch wir den bereits entdeckten Sandsturm an der nordöstlichen Seite, des wohl markantesten Oberflächendetails des Mars, Syrtis Major, festhalten.



Wie bereits bekannt war, würde es im Verlauf der Opposition, Sommer auf der Südhalbkugel des Mars werden. Die damit verbundene Abschmelzung der Südpolkappe wurde eindrucksvoll visuell und auch fotografisch festgehalten, denn die unten gezeigte dreigeteilte Aufnahme konnte jeweils bei ähnlichem Zentralmeridian aufgenommen werden. Auf der kleinen Zusammenstellung erkennt man das immer kleiner werden o.g. Polkappe. Mit dem Rückgang der „Eisinsel“ kamen Strukturen und Einzelheiten zum Vorschein. So konnte das Teilen der Eisfläche (links) und die völlige Isolation (Bildmitte + Ausschnittsvergrößerung) des als Mounts of Mitchell bekannt gewordenen Gebirgsstückes, bis zum Verschwinden der Eisschollen (rechts) auf dessen Rücken beobachtet werden.



Ein letztes Bild zeigt nun noch das untergehende „Auge des Mars“, auch bekannt als „Solis Lacus“, das große Dunkelgebiet „Mare Erythraeum“ und der am rechten Rand zum Vorschein kommende „Sinus Meridiani“, gefolgt von „Sinus Sabbaeus“. Im Norden ist zudem noch das Gebiet „Niliacus Lacus“ zu sehen:



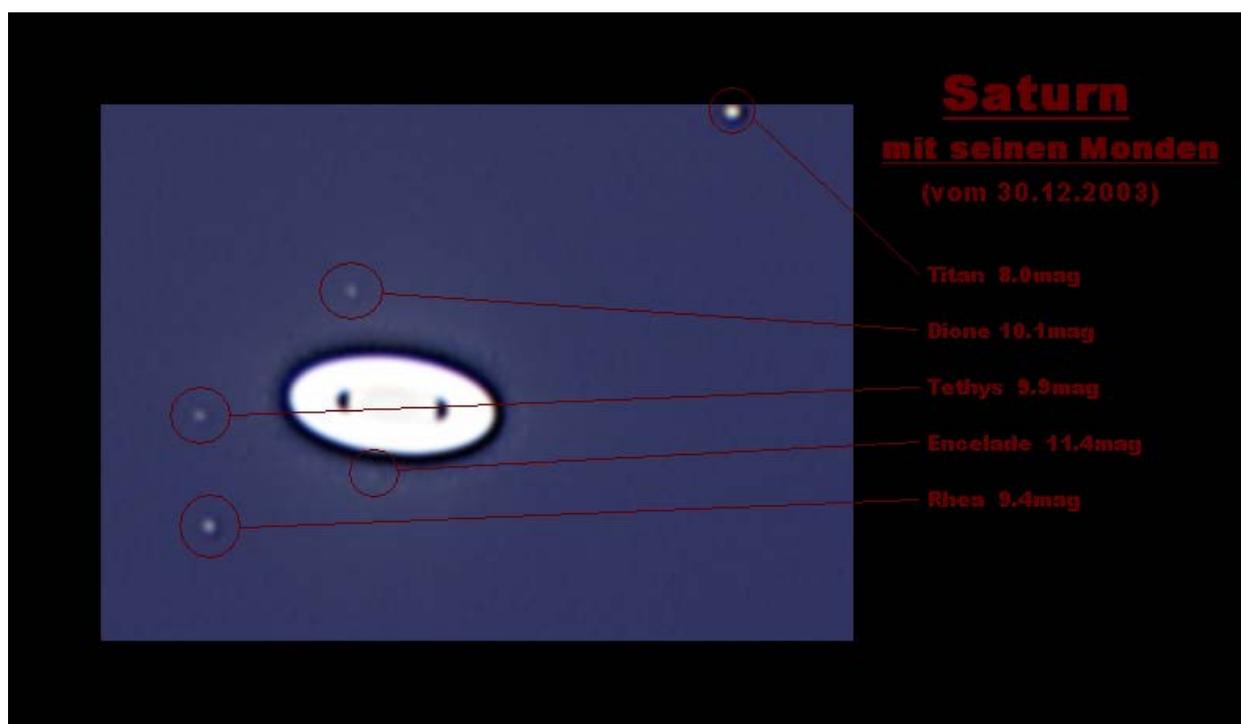
Aufnahmen anderer Planeten:

Im Laufe des Jahres 2003 ließen sich Jupiter (ca. 744 Mio. km) und Saturn (ca. 1.204 Mio. km) nach ihrer Konjunktion mit der Sonne wieder am Nachthimmel blicken. Das nutzten wir gleich aus und hielten sie ebenfalls mit der WebCam fest. Hier die **bearbeiteten** Versionen:



Das Bild zeigt eine am 30.12.2003 gewonnene Aufnahme des Planeten Jupiter. Markant für diesen Planeten sind neben den vier galiläischen Monden, von denen auf dem obigen Bild nur Ganymed zu erkennen ist, die zwei Bänder, die sich rund um den Globus ziehen. Das dritte, ebenfalls sehr bekannte Detail, ist der Große Rote Fleck (GRF). Er ist auch auf unserer Aufnahme deutlich im unteren Band auszumachen. Bei dem GRF handelt es sich um einen „Wirbelsturm“, der allerdings nicht mit einem auf der Erde zu vergleichen ist: Er hat die Kraft und Geschwindigkeit von mindestens dreien Erd-Tornados und wird nun schon seit über 300 Jahren beobachtet. Er ist seitdem noch kein einziges Mal verschwunden gewesen. Allerdings lassen sich Größen- und Farbveränderungen feststellen.

Ein Hinweis aus dem Internet verriet uns von der Möglichkeit, die lichtschwachen Monde des Saturn durch starkes Überbelichten aufzunehmen. Durch Hochschrauben des „Gewinns“ (siehe Seite 3, Abschnitt 7) kommen diese zum Vorschein. Die Namen und Helligkeitsangaben haben wir unter www.calsky.de herausgesucht.



Selbstverständlich musste dann auch einmal unser Trabant, der Mond (der sich zum Aufnahmezeitpunkt nur 2 Tage nach seinem Apogäum, also ca. 400.000 km von der Erde entfernt war), zu Vergleichszwecken und zur weiteren Erfahrungsgewinnung, abgelichtet werden. Wir suchten uns einen beliebigen Krater heraus und trafen durch Zufall auf den „Kopernikus“. Dies ist ein 93 km x 93 km messender Einschlagskrater:



Im Sommer war neben dem Mars auch die Opposition von Uranus. Dieser ferne Planet stellte eine besondere Herausforderung dar. Wie oben erwähnt, benötigten wir für die Einstellung eines mit dem bloßen Auge sichtbaren Planeten im Vorschauenfenster des Öfteren eine $\frac{3}{4}$ Stunde. Uranus ist allerdings ein für das Auge (zumindest von unserem Standort aus) unsichtbarer Planet und diesen abzulichten, war eine besondere Herausforderung. Selbst die einwandfreie Identifikation im Sucherfernrohr gestaltete sich problematisch, auch wenn er eindeutig im großen Teleskop eingestellt war. Wir wollten es dennoch nicht unversucht lassen und bewegten das Teleskop im Zielgebiet hin und her, bis uns ein kleines grün-

liches Scheibchen im Vorschaufenster auffiel. Das Ergebnis ist zwar „nur“ ein etwas zu groß geratener Punkt, was aber auf die enorme Entfernung (ca. 2.650 Mio. km) und die Strukturlosigkeit des Uranus zurückzuführen ist:



Ebenfalls am 30.12.2003 gelang folgende Aufnahme des Saturn:



Der wohl bekannteste Planet zeigt schön seinen Ring mit der Cassini-Teilung, sowie den Schattenwurf des Planeten auf den Ring und den des Rings auf den Planeten. Die Kugel zeigt eine Unterteilung in viele verschiedene Wolkenbänder.

Die Entstehung zweier Bilder liegt an dem persönlichen Geschmack und den Prioritäten des Einzelnen, die er sich setzt: Wo der eine mehr auf Schärfe und harte Kontraste Wert legt, achtet der andere mehr auf eine naturgetreue Wiedergabe. In diesem Punkt kam es des Öfteren zu Diskussionen und Meinungsverschiedenheiten, zwischen uns beiden Hobby-Astronomen.

5. Schlusswort

Als wir unser erstes Ergebnis (siehe „Polkappe im Detail“ linkes Bild Seite 10) ansahen, waren wir selbst erstaunt, wie gut es doch für unsere damaligen, noch im Anfangsstadium befindlichen Kenntnisse gelungen war, Beobachtungen zu machen und Aufzeichnungen zu fertigen, zumal ja das uns zur Verfügung stehende Teleskop mit seinem Öffnungsverhältnis von 1:5 nicht als **d a s** optimalste „Planetengerät“ bezeichnet werden kann. Mit der Zeit allerdings stellten wir an uns, nicht zuletzt auch durch unsere neu hinzugekommenen Erfahrungen, Erkenntnisse und Selbstsicherheiten mit dem Umgang der WebCam immer höhere Ansprüche und Anforderungen. So waren wir zwar mit unserem zweiten Bild (siehe „Sandsturm“ Seite 9) noch zufrieden, wurden aber immer selbstkritischer und versuchten „Schönheitsfehler“ zu unterbinden.

Man darf aufgrund der bisher beschriebenen Verfahrensweisen nicht der Illusion verfallen, dass durch den Einsatz der WebCam-Fotographie alle Resultate sofort zu brauchbaren und imposanten Bildern führte. Die Realität und unsere Erfahrungen zeigten deutlich, dass im optimalsten Falle für jede Stunde „Filmaufnahme“ mit der WebCam eine zeitaufwendige Nacharbeit von ca. 2-3 Stunden am PC beanspruchte, wobei nicht jeder „Film“ auch geeignet und auswertbar war. So waren wir als Team ca. 15-20 Nächte zu je 5-8 Stunden als Sternen- und Planetenbeobachter im Freien, mussten jedoch ein Vielfaches an Stunden am Computer für die Bildbearbeitung (wie vorausgehend beschrieben) aufwenden, um diese hier zu sehende Bildserie präsentieren zu können.

Wir beide, als Verfasser dieses Berichtes, sind davon überzeugt, dass die WebCam (**ToUCam von Phillips**) als Aufzeichnungsgerät für die Planeten-Fotographie ein hervorragendes, optimales und im Preis-/Leistungsverhältnis (Anschaffungspreis ca. 100,- €) empfehlenswertes Gerät für Hobby-Astronomen darstellt und wir werden dieses Gerät mit Sicherheit, auch außerhalb des „Jugend forscht Projektes“, weiterverwenden.

Anmerkung:

Trotz der Ausdrücke der Bilder in einem Fotoladen litt die Qualität teilweise enorm im Vergleich zu den Originalen, wie sie auf dem PC zu sehen sind.