

FASZINATION ASTROFOTOGRAFIE

AUF DEN SPUREN DER UNENDLICHKEIT

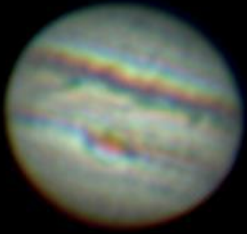
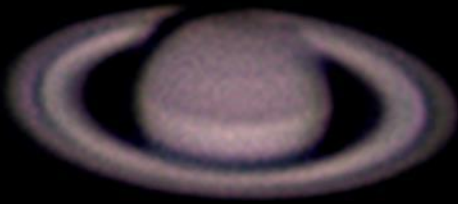


Michael Graus

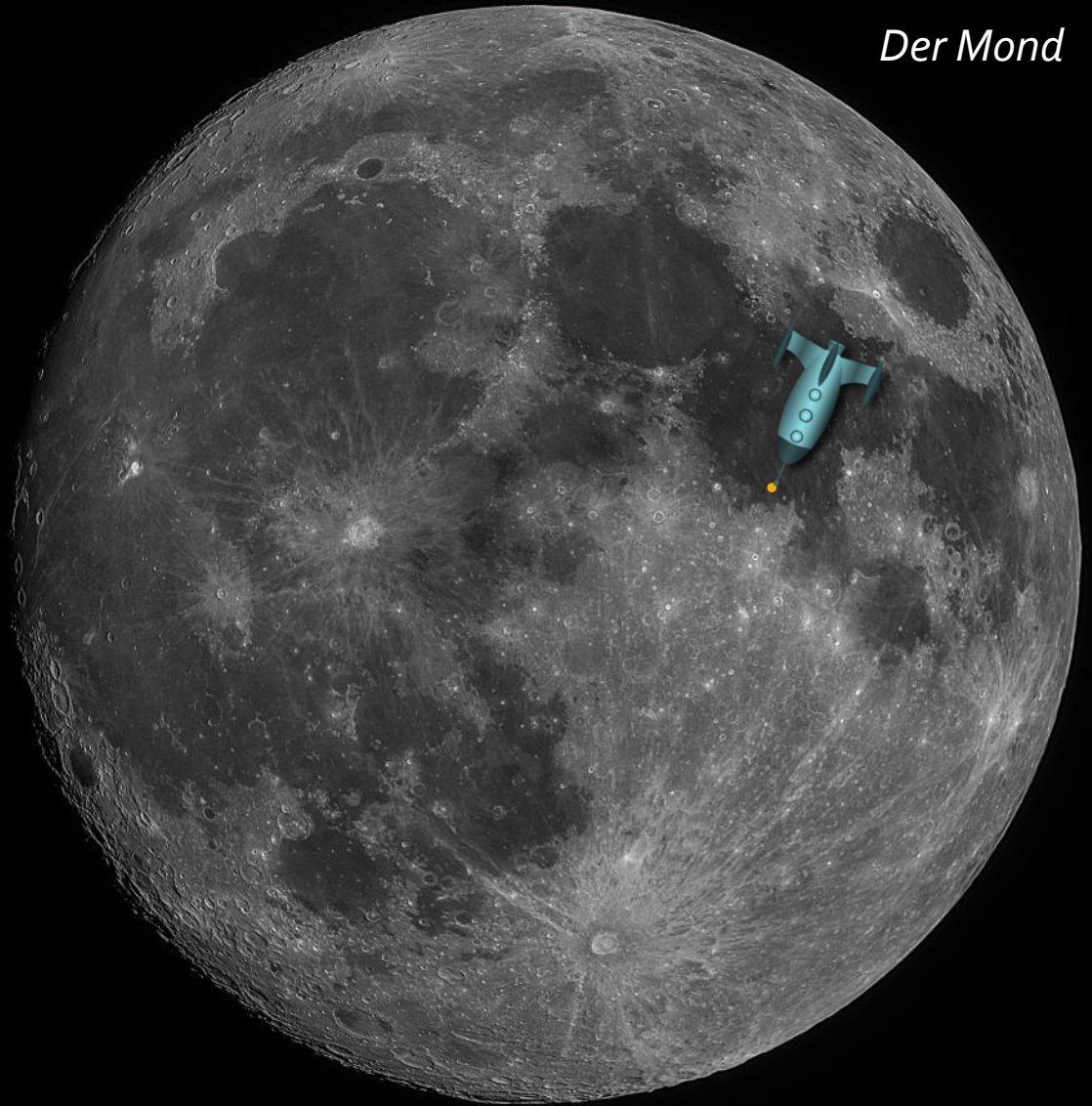
Was gehört alles zur Astrofotografie?

Der Mond

Die Planeten



Die Sonne und vieles mehr



Der Fokus in diesem Vortrag liegt aber auf der:

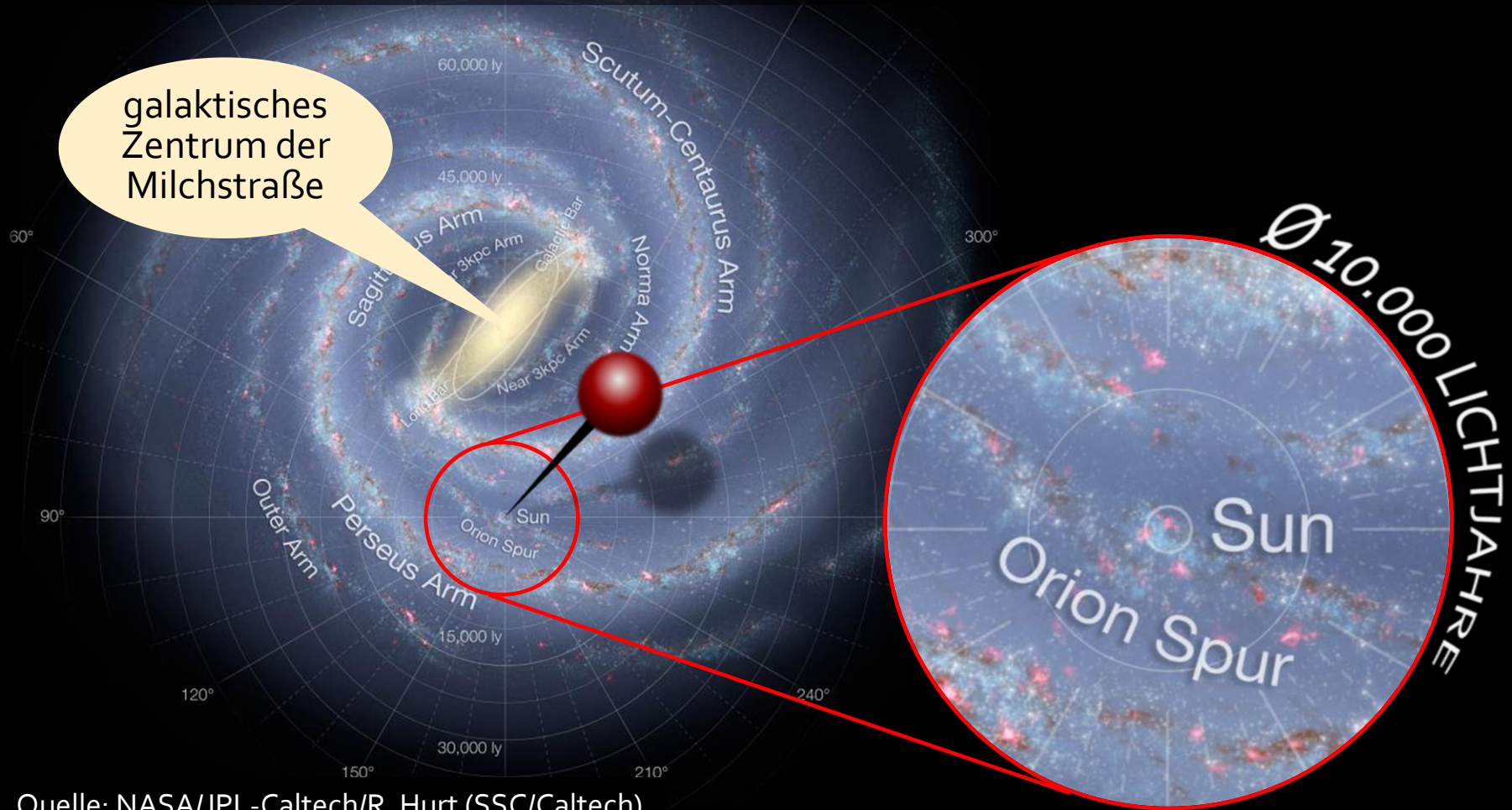
Teil 1: Milchstraßenfotografie

- PAUSE -

Teil 2: DeepSky-Fotografie



Kurzer Exkurs in die Astronomie: Die Milchstraße, unsere Heimatgalaxie als „künstlerische Darstellung“



Bei der Milchstraßenfotografie wollen wir Richtung des galaktischen Zentrums fotografieren.

Leider versperrt uns die Sonne von Mitte Oktober bis Mitte April die Sicht auf das Zentrum.

Da auch Mondlicht stört, kommen nur Nächte um Neumond für die Milchstraßenfotografie in Frage.

Mitte April ist das Zentrum dann in den frühen Morgenstunden sichtbar.
Mitte Oktober in den späten Abendstunden.

Das Zentrum ist aber nur in der „astronomischen Nacht“ gut sichtbar, die ca. 2-3 Stunden nach Sonnenuntergang beginnt und ca. 2-3 Stunden vor Sonnenaufgang endet.



Planung der Milchstraßenaufnahme, mit der App „Planit!“

1) das passende Datum finden, wann ich fotografieren kann



Für erfolgreiche Milchstraßenfotografie kommen nur die Nächte rund um Neumond zwischen Mitte April und Mitte Oktober infrage.

Die App kostet leider Geld ☹️
Ist es meiner Meinung nach aber wert.

23.04.2020
Neumond 04:24
Importiere Daten



Planung der Milchstraßenaufnahme, mit der App „Planit!“

2) die passende Region finden, von wo ich fotografieren kann

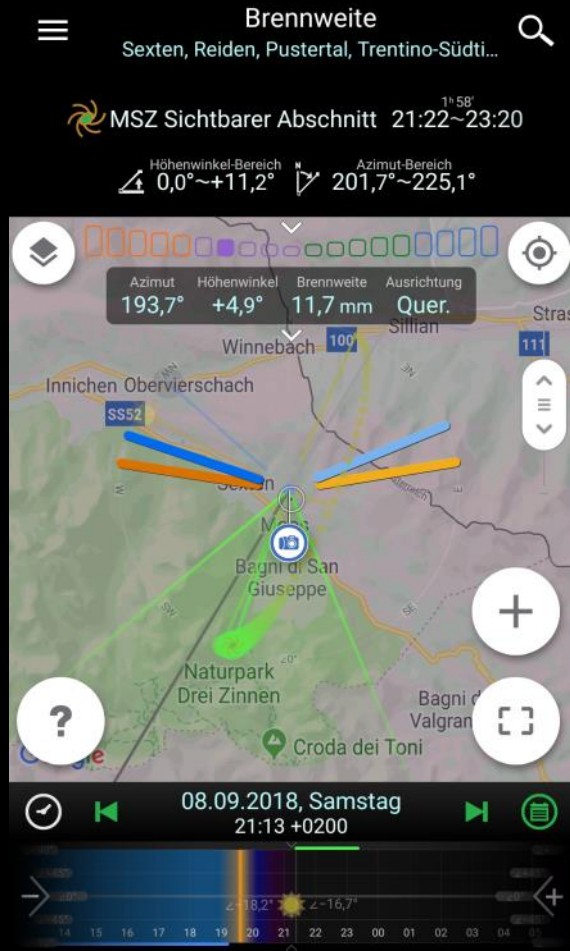
☾+ Bortle Skala: Klasse 4 (Land/Vorstadt Übergang)



Es muss eine Region mit wenig örtlicher Lichtverschmutzung sein und keiner größeren Stadt in südlicher Richtung.

Planung der Milchstraßenaufnahme, mit der App „Planit!“

3) den passende Standort finden, wo ich die Kamera aufbaue



Jetzt gilt es, in der Zielregion einen Standort zu finden, der eine attraktive Landschaft oder einen schönen Vordergrund in Richtung Milchstraße bietet.

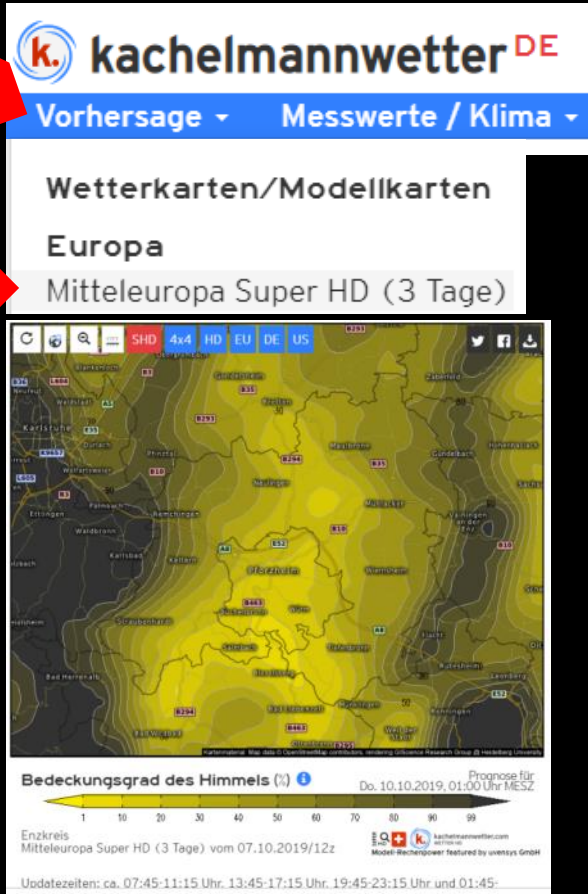
Planung der Milchstraßenaufnahme, mit der App „Planit!“

4) Überprüfung der Aufnahme in der virtuellen Realität



Vor allem bei Aufnahmen in den Bergen, kann man die Position der Milchstraße zu den Gipfeln im Vorfeld prüfen.

Wenige Tage vor dem Termin hilft ein Wettercheck im Internet: Wie wolkenlos wird die Nacht sein?



The screenshot shows the website 'kachelmannwetter DE'. A red arrow points to the 'Vorhersage' dropdown menu, and another red arrow points to the 'Mittleuropa Super HD (3 Tage)' option in the 'Wetterkarten/Modellkarten' section. Below the navigation is a weather map of Central Europe with a yellow-to-red color scale indicating cloud cover. At the bottom, there is a legend for 'Bedeckungsgrad des Himmels (%)' and a forecast for 'Do. 10.10.2019, 01:00 Uhr MESZ'.

k. kachelmannwetter DE

Vorhersage ▾ Messwerte / Klima ▾

Wetterkarten/Modellkarten

Europa

Mittleuropa Super HD (3 Tage)

SHD 4x4 HD EU DE US

Bedeckungsgrad des Himmels (%)

Prognose für
Do. 10.10.2019, 01:00 Uhr MESZ

Enzkreis
Mittleuropa Super HD (3 Tage) vom 07.10.2019/12z

Updatezeiten: ca. 07:45-11:15 Uhr, 13:45-17:15 Uhr, 19:45-23:15 Uhr und 01:45-

Z.B. bei Kachelmannwetter.de in der Vorhersage das Modell Mittleuropa Super HD auswählen.

Kartenausschnitt wechseln zum Zielort.

Parameter wechseln auf Bedeckungsgrad des Himmels.

Termin wechseln auf Zieldatum.

DAUMEN DRÜCKEN!!!!

Wenn die Planung geklappt und das Wetter mitgespielt hat:



Sexten, Italien, 2018

Welche Ausrüstung brauche ich für mein erstes Milchstrassenfoto?



Kamera mit Weitwinkelobjektiv

Stativ

Mehr braucht es für den Anfang nicht!

Wie stelle ich meine Kamera für mein erstes Milchstrassenfoto ein?



In der Astrofotografie müssen alle Funktionen der Kamera manuell gesteuert werden, **Teil 1:**

- 1) Programmwahlrad auf M
- 2) Bildqualität auf RAW
- 3) ISO auf 3200 oder 4000
- 4) Weißabgleich auf Tageslicht



Wie stelle ich meine Kamera für mein erstes Milchstrassenfoto ein?



In der Astrofotografie müssen alle Funktionen der Kamera manuell gesteuert werden, **Teil 2:**

- 5) Manuellen Fokus einschalten.
- 6) Zum Fokussieren die Fokusvergrößerung oder Fokuslupe im LiveView verwenden. Dann auf einen markanten Stern vergrößern und den Fokus so ändern, dass der Stern möglichst klein erscheint.
- 7) Belichtungszeit 20 Sekunden
- 8) Blende so weit auf wie möglich, F2.8
- 9) Selbstauslöser auf 10 Sekunden
- 10) Akku möglichst voll geladen 😊

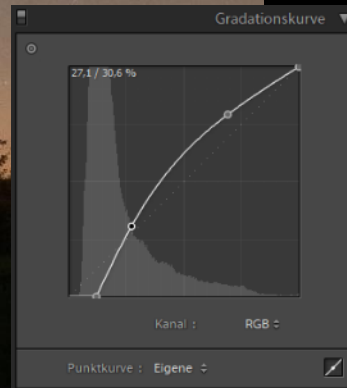
Yippie! Mein erstes Milchstrassenbild !?!

1) Die Kontraste der Milchstrasse müssen in einer Bildbearbeitungssoftware „gestreckt“ werden!

In Ligthroom oder Photoshop z.B. sollten die Regler „Klarheit“ und „Dunst entfernen“ sehr weit nach rechts.

2) Und / oder die Gradationskurve wird geändert.

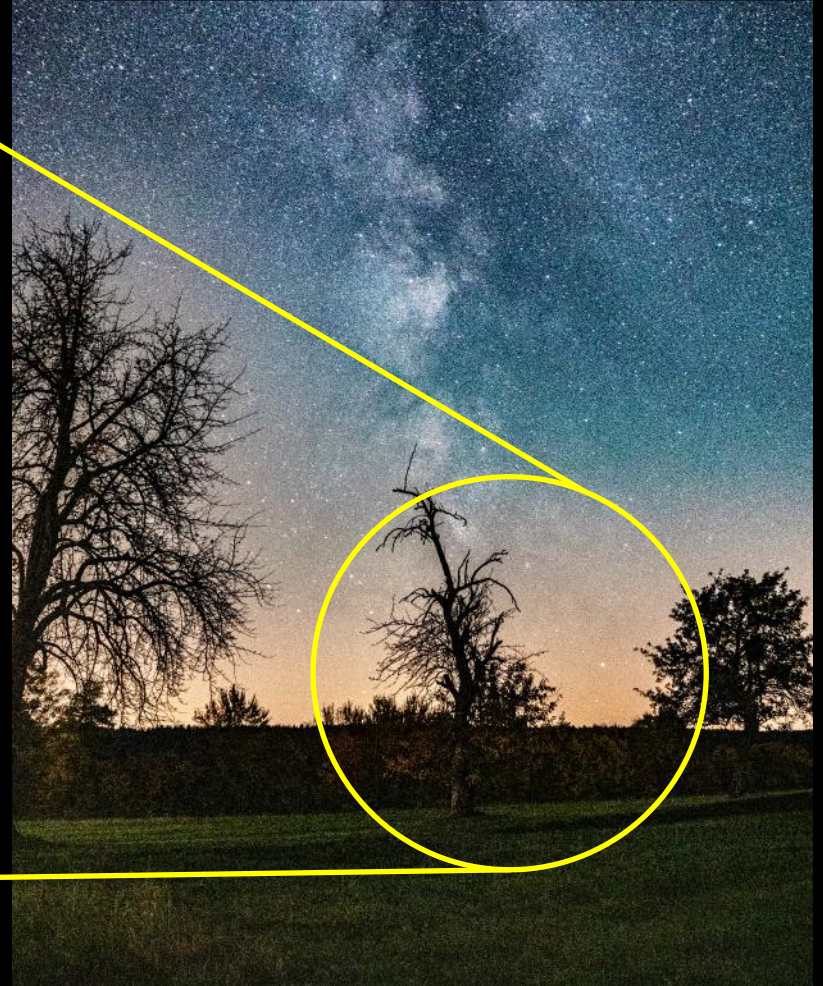
Gut das wir in RAW fotografiert haben...



Mit Hilfe der Bildbearbeitung kommt die Milchstraße deutlich zum Vorschein



Bei ISO 4000 rauscht die
Kamera leider sehr stark!



Will man das Rauschen und damit die ISO reduzieren, muss man im gleichen Maß länger belichten!
Die Sterne zeichnen aufgrund der Erdrotation dann aber schon Kreise.

Eine
Sternschnuppe



Was ist eigentlich „Rauschen“?

Rauschen ist Zufall!



Den Zufall kann man „rausrechnen“

The screenshot shows the Photoshop interface. On the left, the 'Ebenen' (Layers) panel displays a stack of five layers, each containing a different image of a landscape with a starry sky. The top layer is 'DSC05133.arw', followed by 'DSC05134.arw', 'DSC05135.arw', 'DSC05136.arw', and 'DSC05137.arw'. The 'Filter' menu is open, showing options like 'Neu', 'CSS kopieren', 'SVG kopieren', 'Ebene duplizieren...', 'Löschen', 'Schnell-Export als PNG', 'Exportieren als...', 'Ebene umbenennen...', 'Ebenenstil', 'Smartfilter', 'Neue Füllenebene', 'Neue Einstellungsebene', 'Ebeneninhalt-Optionen...', 'Ebenenmaske', 'Vektormaske', 'Schnittmaske erstellen', 'Smartobjekte', 'Videoebenen', and 'Rastern'. The 'Smartobjekte' option is selected, opening a sub-menu with options like 'In Smartobjekt konvertieren', 'Neues Smartobjekt durch Kopie', 'Im Explorer anzeigen', 'Geänderten Inhalt aktualisieren', 'Alle geänderten Inhalte aktualisieren', 'Inhalt bearbeiten', 'Erneut mit Datei verknüpfen...', 'Erneut mit Bibliotheksgrafik verknüpfen...', 'Inhalt ersetzen...', 'Inhalt exportieren...', 'Verknüpftes Smartobjekt einbetten', 'Alle verknüpften Smartobjekte einbetten', and 'In verknüpftes Smartobjekt konvertieren...'. The 'Stapelmodus' (Stack Mode) option is selected, opening a sub-menu with options like 'Ohne', 'Bereich', 'Entropie', 'Kurtosis', 'Maximum', 'Median', 'Minimum', 'Mittelwert', and 'Neigung'. The 'Median' option is highlighted.

- 1) Mehrere Bilder hintereinander aufnehmen.
- 2) Diese Bilder in der Bildbearbeitung als Ebenen stapeln.
- 3) Und miteinander verrechnen, hier am Beispiel Photoshop.

Das Ergebnis für den Vordergrund kann sich sehen lassen.
Nur die Sterne sind aufgrund der Erdrotation verschwommen.



5 Bilder gestapelt

1 Bild

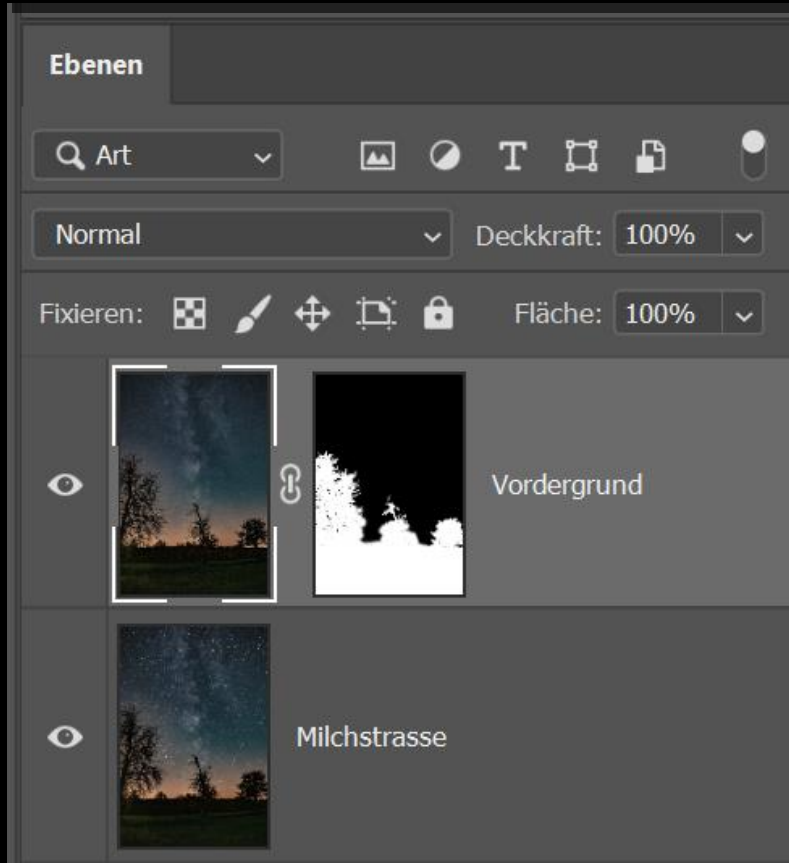
Um scharfe, rauscharme Sterne zu bekommen, muss man die Bilder in der Bildbearbeitung zueinander so ausrichten, dass die Sterne exakt übereinander liegen.



Und dann das Rauschen wieder rausrechnen.



In der Bildbearbeitung werden schließlich Vordergrund & Milchstraße ineinander komponiert.





Schwarzwald, 2017

Aber es muss doch noch einen anderen Weg geben?



JA, die astronomische Eieruhr,
auch **NACHFÜHRUNG** genannt.

Drehteller
360° in 24h



Ziel-
fernrohr

Breiten-
justage

Höhen-
justage

Polar-
stern



Die Kamera bewegt sich jetzt mit dem Sternenhimmel mit. Die Belichtungszeit für die Milchstraße kann gesteigert werden.

Allerdings muß der Vordergrund jetzt immer separat aufgenommen werden.



Bryce Canyon, USA, 2019



Yosemite, USA, 2019



Mojave Wüste, USA, 2019

PAUSE



Der Weg zum Milchstraßen-Foto, ein kurzes Resümee:

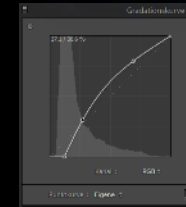
1) Planen der Aufnahme, Zeit & Ort



2) Durchführen der Aufnahme(n)



3) Nachbearbeitung



Diese drei Schritte kommen grundsätzlich auch in der „DeepSky“-Fotografie zur Anwendung



Der größte Unterschied ist die Ausrüstung:

Newton
Spiegelteleskop
mit $\varnothing 200\text{mm}$ und
1000mm
Brennweite

Teleskop mit Kamera
zur Regelung der
Nachführung

Nachführung

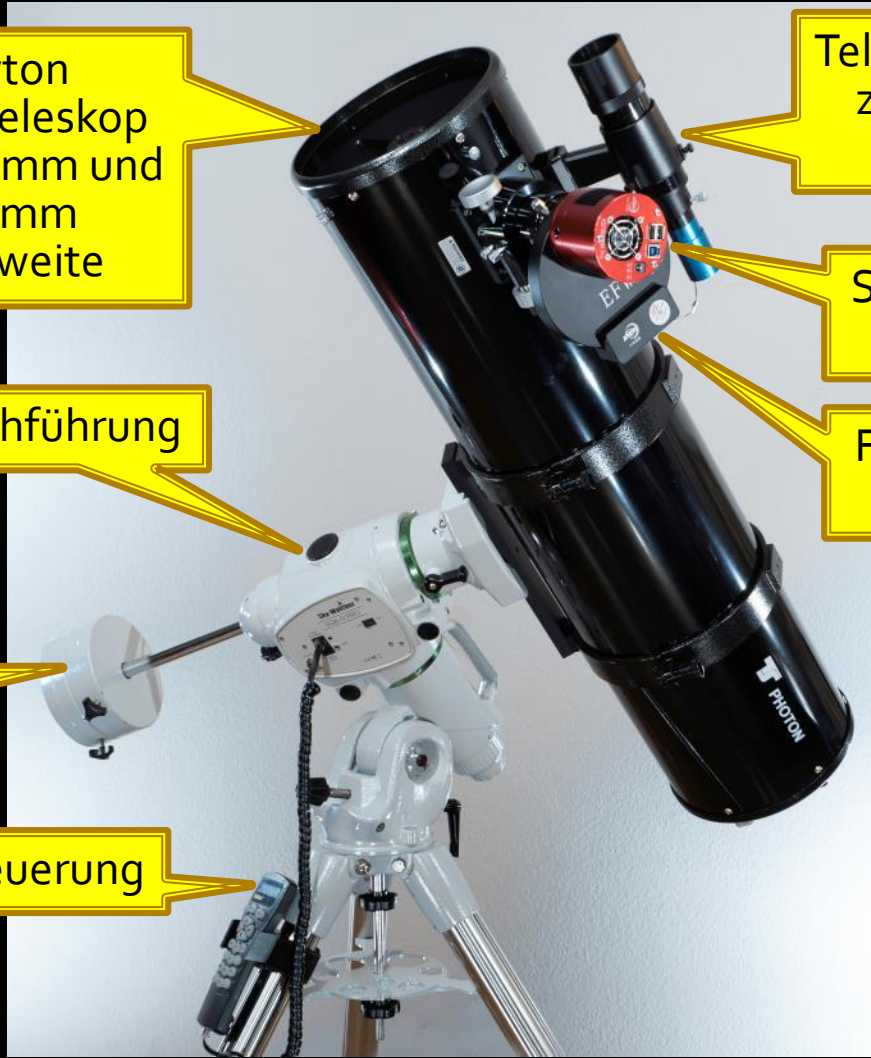
S/W Aufnahme-
kamera

Farbfilter-
Rad

Gegengewicht

Steuerung

Und damit geht es auf die
Reise in die Unendlichkeit!



In den Tiefen der Unendlichkeit: die Haarföhn-Galaxie



Sie ist ca. 55 Mio. Lichtjahre entfernt,
die Aufnahme zeigt die Galaxie also vor 55 Mio. Jahren!
Zu dieser Zeit traten die ersten Säugetiere das Erbe der Dinosaurier an.

Die Feuerwerks-Galaxie

Sie ist ca. 25 Mio. Lichtjahre entfernt

Der Kaiserstuhl erhebt sich als brodelnder Vulkan und die Arktis verschwindet unter einem Eismantel.

Die Andromeda-Galaxie



Sie ist ca. 2,5 Mio. Lichtjahre entfernt

Der Homo habilis erlernt den Umgang mit selbst hergestellten Werkzeugen.

Die Andromeda-Galaxie

Sie bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von ca. 1 Millionen km/h auf uns zu und wird möglicherweise in vier bis zehn Milliarden Jahren mit unserer Milchstraße kollidieren.

Objekte unserer Milchstraße: der Kugelsternhaufen Messier 2



Er ist 50.000 Lichtjahre entfernt und hat einen Durchmesser von 150 Lichtjahren
In ihm befinden sich ca. 100.000 Sterne, er ist ca. 12 Milliarden Jahre alt und gehört somit zu den ältesten Objekten im Weltall.

Der Hantel-Nebel



Er ist 1400 Lichtjahre entfernt und hat einen Durchmesser von 1,4 Lichtjahren
Er entstand durch eine Supernova-Explosion vor ca. 50.000 Jahren. Die Hülle wird vom zurückgebliebenem
weißen Zwerg in seiner Mitte zum Leuchten angeregt.

Der Helix-Nebel, das „Auge Gottes“



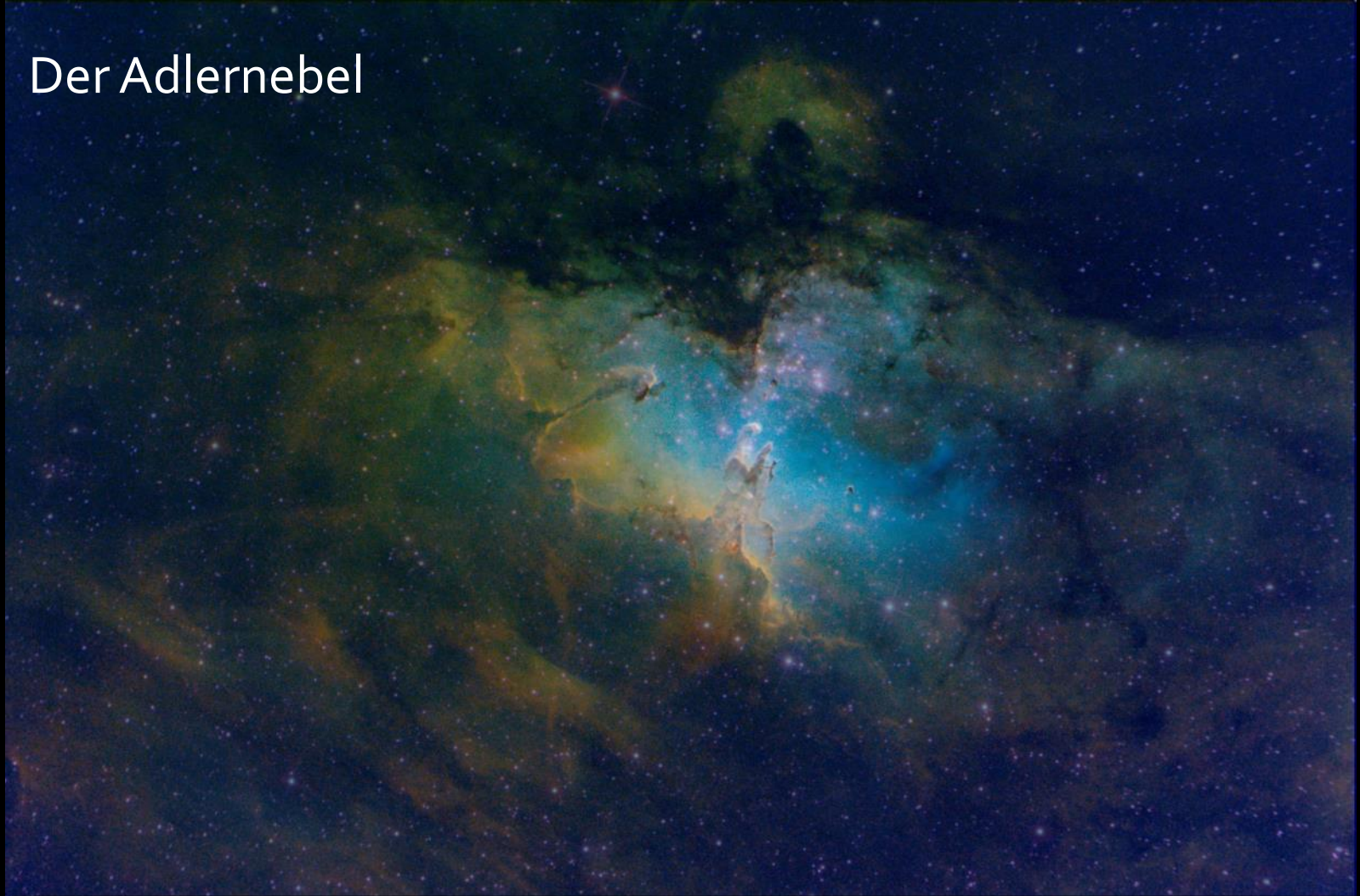
Er ist 700 Lichtjahre entfernt und entstand vor ca. 12.000 Jahre
Seine äußere Hülle bewegt sich mit 40 km/sek. von seinem weißen Zwerg in der Mitte fort.

Die Plejaden



Sie sind ca. 440 Lichtjahre entfernt und sind ein offener Sternenhaufen.
Die Reflexionsnebel aus interstellarem Staub streuen das Licht der Sterne und leuchten hier bläulich.

Der Adlernebel



Er ist ca. 7000 Lichtjahre entfernt und ist ein Sternentstehungsgebiet.

und die Säulen der Schöpfung

Die Säulen könnten vermutlich schon nicht mehr existieren.



Der Pferdekopfnebel



Ist eine Dunkelwolke vor einem Emissionsnebel und 1500 Lichtjahre entfernt.

😊 Hausaufgabe: Der Blick nach oben in die heutige Nacht

The screenshot shows a stargazing application interface. At the top left, a window titled "Datum und Uhrzeit" displays the date "2019 - 11 - 16" and the Julian Day "22 : 0 : 0". The main view is a dark sky with the constellation Orion outlined in blue lines. A bright yellow box labeled "Mond" points to a bright star on the left. Another yellow box labeled "Alnitak" points to a star within the Orion constellation. A yellow box labeled "Pferdekopfnebel" points to a nebula, with a small inset image showing a close-up of the horse head nebula. A yellow box labeled "Orionnebel" points to another nebula within the constellation. The bottom status bar shows "Erde, Forst, 0 m", "FOV 43°", "42.1 BPS", and "2019-11-16 22:00:00 UTC+01:00".

Datum und Uhrzeit	
Datum und Uhrzeit	Julianischer Tag
2019 - 11 - 16	22 : 0 : 0

Sternbild Orion

Mond

Alnitak

Pferdekopfnebel

Orionnebel

Erde, Forst, 0 m FOV 43° 42.1 BPS 2019-11-16 22:00:00 UTC+01:00

Der Orionnebel

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Und besuchen Sie mich auf
www.projekt-astrofoto.jimdofree.com

