

ASTROGUIDE

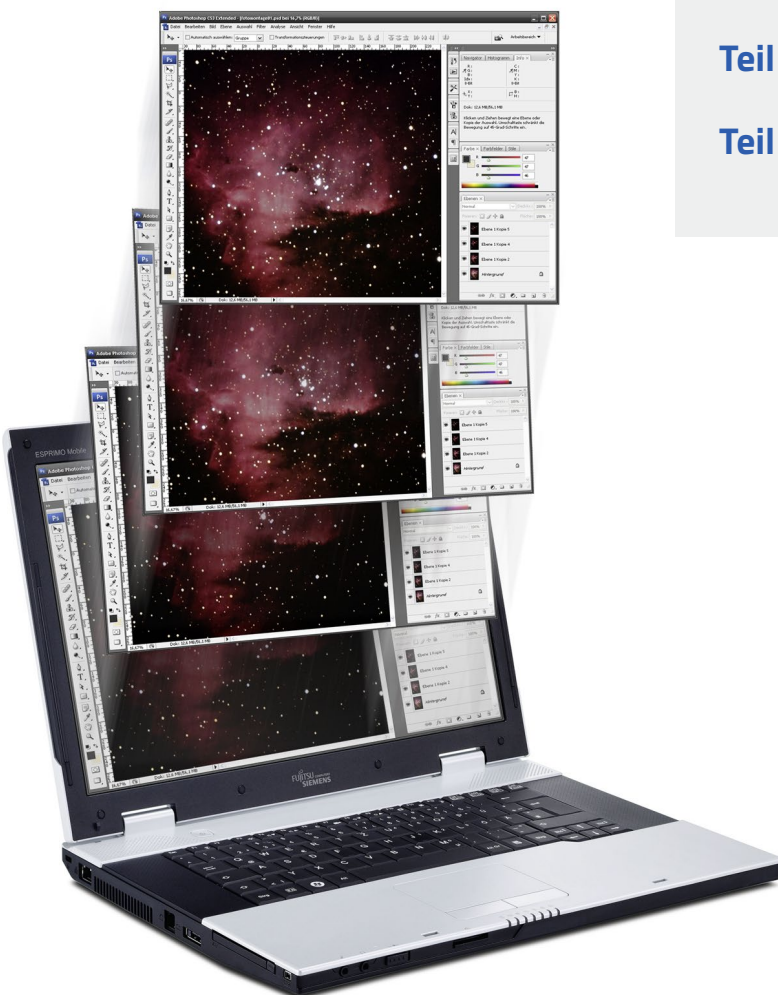
Bildbearbeitung von DSLR-Aufnahmen

Thema

Teil 1 Einleitung und Grundlagen:

Teil 2 Allgemeine Bildbearbeitung:

Teil 3 Bildbearbeitung von Astrofotos:



Weitere Astroguides zum Thema Astronomie und Astrofotografie: www.funnytakes.de

Text & Layout: Carsten Przygoda | Fotos, Screenshots und Zeichnungen: Carsten Przygoda

Bilder und Texte: NGC 474, LRGB-Verfahren, Hintergrund Ebenen von Mischa Schirmer, Bonn - www.astro.uni-bonn.de/~mischaps_de.html

Basierend auf der deutschen und englischen Anleitung von Adobe® Photoshop® und eigenen Erfahrungen | Andere Text- und Bildquellen werden gesondert genannt.

Alle hier verwendeten Namen, Begriffe, Zeichen und Grafiken können Marken- oder Warenzeichen im Besitze ihrer rechtlichen Eigentümer sein.

Die Rechte aller erwähnten und benutzten Marken- und Warenzeichen liegen ausschließlich bei deren Besitzern.

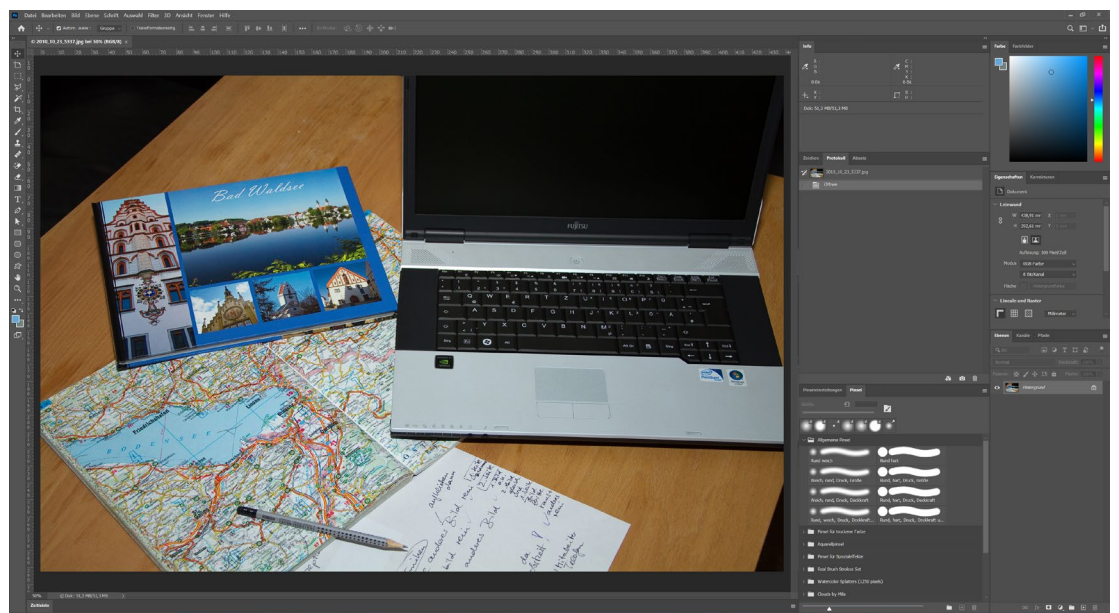
Die Nutzung ist nur für private Zwecke. Vervielfältigung und kommerzielle Nutzung sind nach Genehmigung möglich.

Diese Anleitung basiert auf persönliche Erfahrungen und Arbeitsabläufe des Autors. Der Inhalt dieser Anleitung ist ausschließlich für Informationszwecke vorgesehen.

Es wird keine Gewähr oder Garantie hinsichtlich der Richtigkeit, Vollständigkeit und Genauigkeit der Angaben übernommen.

Teil 1

Einleitung und Grundlagen:



Einleitung	4-5
Monitor kalibrieren / Farbmanagement. . .	6-7

Einleitung:

Warum Bildbearbeitung?

Die digitale Bildbearbeitung wird durch die digitale Technik immer wichtiger. So können auch nicht optimal fotografierte Abbildungen noch bearbeitet und optimiert werden. Die Bildbearbeitungsprogramme, wie Adobe Photoshop bieten dazu noch viele kreative Möglichkeiten der Bildmanipulation.

Dennoch sollte man seine Aufnahmen so optimal wie möglich machen um mit der Bildbearbeitung das Ergebnis noch zu verbessern.

Probleme der Fotografie

Lichtverhältnisse

Die Lichtverhältnisse richtig einschätzen ist sicher für den Einsteiger ein großer Herausforderung und kann dank der Belichtungsautomatik der DSLR-Kamera auch bewältigt werden um tolle Aufnahmen zu erhalten. Es gibt aber auch Motive, die eine manuelle Belichtungssteuerung erfordern.

Werden die Lichtverhältnisse nicht richtig umgesetzt sind Unter- oder Überbelichtung die Folge. Bei der Unterbelichtung gehen Details in den dunklen Bereichen verloren und bei der Überbelichtung verschwinden die feinen Details in den hellen Bereichen.

Vor allem bei der Astrofotografie spielt die Belichtung eine entscheidende Rolle. Es werden oft viele Aufnahmen von einem Objekt mit längeren Belichtungszeiten gemacht, die später dann zu einem Bild addiert werden. Dies wird gemacht um das Lichtsignal der oft lichtschwachen Objekte zu verstärken.

Farbtemperatur

Wird die Farbtemperatur des Umgebungslicht nicht richtig interpretiert oder falsch eingestellt haben die Aufnahmen einen Farbstich. Diese wirken dann bläulich, grünlich oder rötlich. So können Schneefotos plötzlich grün oder blau aussehen, das Foto am Morgen hat einen rosa Farbstich oder der neonbeleuchtete Raum hat unerwartet grün-violette Elemente.

Nicht immer ist dieser Farbstich störend, da er auch sehr viel zur Stimmung eines Bildes beitragen kann. Aber in der Regel ist diese eher störend und muss beseitigt werden.

Unschärfe

Eine Unschärfe im Foto kann verschiedene Ursachen haben. Häufig ist das Bild einfach nur verwackelt und der Bildstabilisator konnte das Verwackeln nicht ausgleichen. Mit einem Stativ kann man hier Abhilfe schaffen.

Manuelles scharf stellen bei deaktiviertem Autofokus und mangelnde Tiefenschärfe durch zu weit geöffnete Blende führen ebenfalls zu unscharfen Fotos.

Auch hier können gewollte Unschärfen im Bild beabsichtigt sein. Man kann die Unschärfe auch mit vorgesetzten Filtern verstärken.

Aber grundsätzlich gilt: Schlecht fokussierte und verwackelte Bilder können auch elektronisch nicht nachgeschärft werden. Was unscharf ist bleibt auch unscharf. Nur optimal eingestellte Bilder können in der späteren Bildbearbeitung noch schärfer gemacht werden. Aber scharfe Bilder können nachträglich wieder unscharf, bzw. weichgezeichnet werden.

Rauschen

Bildrauschen gehört sicher zu den unangenehmen Begleiterscheinungen der Fotografie und wird bei steigender Empfindlichkeitseinstellung des Aufnahmesensors noch verstärkt. Beim Bildrauschen handelt es sich um Bildverschlechternde Störungen, die keinen Bezug zum eigentlichen Bildinhalt, dem Bildsignal, haben. Die störenden Pixel weichen auch in Farbe und Helligkeit von denen des eigentlichen Bildes ab.

Allerdings ist gegen das Rauschen kaum ein Kraut gewachsen. Zwar kann man durch gezieltes Weichzeichnen oder Rauschreduzierung für Milderung sorgen, aber starkes Rauschen ist ein echtes Problem. Es gibt bestimmte Programme oder Plugins, die sich auf die Beseitigung von Bildrauschen spezialisiert haben.

Eine Alternative und in der Bildbearbeitung von Astrofotos sehr verbreitet ist die Subtraktion eines Dunkelbildes, in dem nur das Rauschen enthalten ist.

Bildbearbeitungsprogramme

Mit einem guten Bildbearbeitungsprogramm kann man viele Aufnahmen optimiert werden. Auch für die Bearbeitung von Astrofotos von DSLR-Kameras sind diese Anwendungen geeignet. Das bekannteste ist sicherlich der Adobe Photoshop.

Eine Alternative ist die Freeware Anwendung Gimp, welches man sich in Internet unter <http://www.gimp.org> kostenlos herunterladen kann.

Als Grundlage für diese Anleitung und Screenshots hat zwar Photoshop gedient aber die meisten der beschriebenen Korrekturmöglichkeiten können auch für Gimp in den entsprechenden Menüoptionen übernommen werden.

Wichtige Internetlinks:

- Bildbearbeitungssoftware:** Adobe Photoshop (Kaufsoftware) - <https://www.adobe.com/de/>
Gimp (Freeware) - <https://www.gimp.org/>
- Handbuch zu GIMP:** <https://de.wikibooks.org/wiki/GIMP>
<https://docs.gimp.org/de/>
- Handbuch zu Photoshop:** <https://helpx.adobe.com/de/support/photoshop.html>
- Spezielle Astrosoftware:** Fitswork (Freeware) - <https://www.fitswork.de/software/>
Deep-Sky-Staker (Freeware) - <http://deepskystacker.free.fr/german/index.html>
Astroart (Kaufsoftware) - <http://www.msb-astroart.com/>
MaximDL (Kaufsoftware) - <https://diffractionlimited.com/maxim-dl/>
Pixinsight (Kaufsoftware) - <https://pixinsight.com/>

DSLR-Kamera für Astrofotografie

Für einen Einsteiger ist es immer gut, wenn es schon erfahrenere Astrofotografen gibt, die ein gewisses Basiswissen vermitteln können. Somit muß man nicht bei Null anfangen, sondern kann mit den Grundlagen schon gute Ergebnisse erzielen. Meine Tipps habe ich in meinem kleinen Fotokurs zusammengefasst.

DSLR-Kamera-CheckUp

Weißabgleich auf die manuelle Einstellung

Farbtemperatur wird auf „Tageslicht“ oder „Manuellen Weißabgleich“ eingestellt

ISO einstellen 400 - 800.

Kamera in den manuellen Einstellungsmodus bringen

Belichtungszeit von maximal 20 Minuten (Bulb), da die CCD nicht gekühlt wird.

Rauschunterdrückung bei Belichtungszeiten bis 2 Minuten aktivieren, sonst deaktivieren.

Dunkelbilder erstellen bei deaktivierter Rauschunterdrückung

Eine **Nachführung** mit einer Montierung wird bei Langzeitbelichtungen länger wie eine Minute benötigt.

Weiteres Zubehör: Fernauslöser (Infrarot oder Kabel), eventuell Winkelsucher, genug Ersatzbatterien, großer Speicherchip, Stoppuhr zum Stoppen der Belichtungszeit und ein Stativ.

Weitere Grundlagen für die Astrofotografie sind die Anleitungen über die Montierung, Nachführung mit PHD-Guiding, Radial-Guider zur Nachführkontrolle und die Nutzung vom Camera-Raw. Alle Anleitungen können auf der Homepage <http://www.funnytakes.de> im Download-Bereich Astro heruntergeladen werden.

Monitor kalibrieren:

Bevor es richtig losgehen kann müssen die Rahmenbedingungen für die optimale Darstellung der Farben auf dem Monitor und später für den Druck eingerichtet werden. Dazu muß zum einen der Monitor kalibriert und das Farbmanagement richtig eingestellt werden. Ziel der Arbeit ist ein Abzug aus dem Fotolabor oder ein Ausdruck mit dem Drucker. Daher muss im Vorfeld sichergestellt werden, dass das Bild auf dem Monitor mit dem späteren Abzug übereinstimmt. Hierfür muss der Monitor kalibriert werden!

Monitor kalibrieren mit dem Adobe Gamma (nur Photoshop):

Wer mit einem Programmen von Adobe arbeitet, hat automatisch Adobe Gamma installiert, welches man in den Systemsteuerung findet und gestartet werden kann. Das Programm führt Sie mit einem Assistenten schrittweise durch das Programm. Zu Beginn muss der Monitor eingestellt werden, in dem man die Helligkeit auf 100, den Kontrast auf 50, das Gamma auf 0 und die Temperatur auf 6500°K einstellt.

Wichtige Optionen:

1. Namen für das Profil eingeben. Optimal wäre der Monitorname.
2. Helligkeit und Kontrast einstellen. Dabei muß der Kontrast am Monitor auf maximal eingestellt werden und mit der Helligkeit eine Einstellung gefunden werden, damit drei ineinander liegenden Rechtecke weiß, schwarz und grau sind.
3. Gamma aufteilen und mit leicht zusammen gekniffenen Augen die Regler so verstellen, bis der innere Kasten die gleiche Helligkeit wie der Rahmen um diese Fläche hat. Den Vorgang für alle drei Farben wiederholen.
4. Den Hardware-Weißpunkt auf die 6500°K einstellen.
5. Der angepaßte Weißpunkt auf „wie Hardware“ einstellen.

Wichtig ist jetzt noch in der Systemeinstellung Anzeige unter Einstellungen -> Erweitert das zuvor gespeicherte Monitor-Gamma laden und als Standard definieren.



Farbmanagement:

Elementar wichtig für das Arbeiten mit Farben ist deren Darstellung am Monitor und die Art und Weise, wie Photoshop Farbe intern verarbeitet.

🔧 Dazu notwendige ICC-Profile:

RGB-Farbprofil: ECI-RGB.V2.0.icc
CMYK-Farbprofil: ISO-Coated_v2.icc
Die Profile finden Sie auf <http://www.eci.org>

Photoshop:

Das Wichtigste wird im Dialog Bearbeiten - Farbeinstellungen festgelegt. Daher muß die Farbeinstellung richtig eingestellt werden (siehe Screenshot rechts).

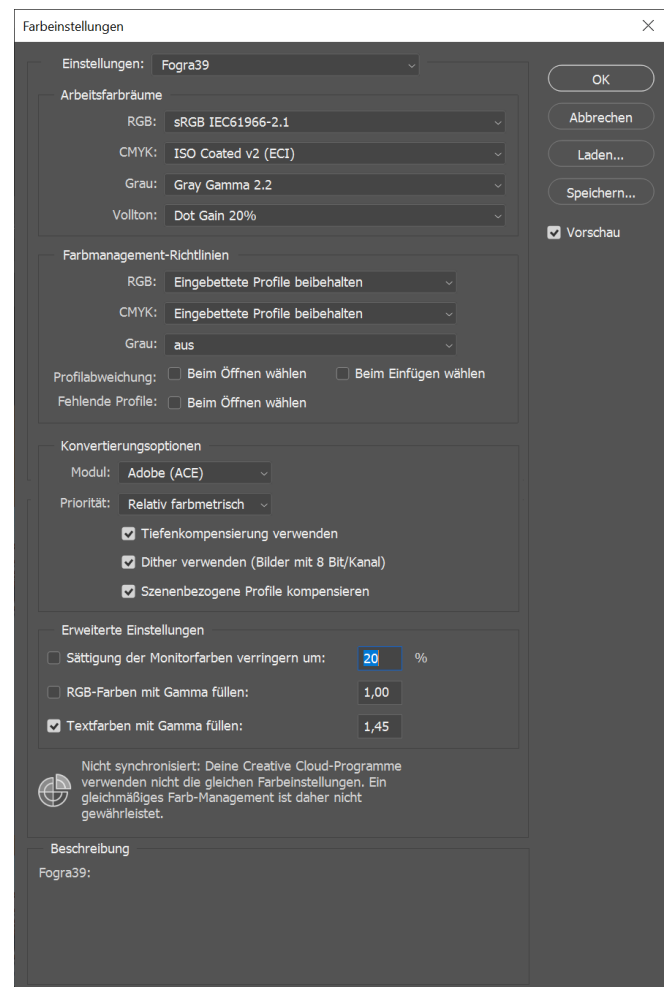
Wichtig ist jetzt noch das Einstellen der Konvertierungsoptionen. Das Modul sollte auf Adobe eingestellt werden. Meist sind die Ausgabefarbräume kleiner als die Eingabefarbräume.

Unter „**Konvertierungsoptionen / Priorität**“ wird das s.g. Rendering Intent vorgegeben und damit festgelegt, wie die Umrechnung durchgeführt werden soll.

„**Relativ Farbmétrisch**“ ist die optimale Einstellung. Hier werden nur die außerhalb des neuen Farbraumes liegenden Farben verändert. Diese Einstellung verwende ich hier.

„**Perspektiv**“ verändert alle Farben, weil diese Konvertierung die Farborte zusammenfügt, damit alle Farben in den neuen Farbraum passen.

Die Tiefenkompression sollte aktiviert werden, damit keine Tiefenzeichnungen verloren gehen.



Gimp:

Die Grundeinstellungen für das Programm Gimp befindet sich unter Datei -> Einstellungen. Hier gelten die gleichen Einstellungsoptionen wie bei Photoshop.

Teil 2

Allgemeine Bildbearbeitung:



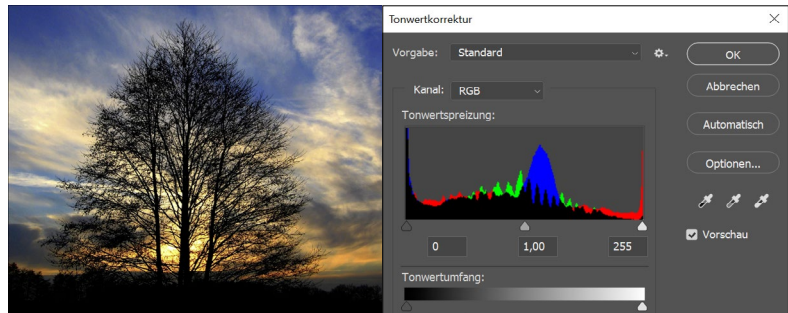
Belichtung und Helligkeit optimieren	10-13
Selektive Korrekturen	14
Schärfe und Rauschreduzierung	15
Objektivkorrektur	16-17

Belichtung kontrollieren und optimieren:

Der Helligkeitsumfang des Bildes sollte immer so gut wie möglich ausgenutzt werden, ohne dass eine Überbelichtung auftritt. Zur Beurteilung wird das Histogramm des Bildes benötigt, welches über den Befehl **Bild** → **Anpassungen** → **Tonwertkorrektur** aufgerufen werden kann.

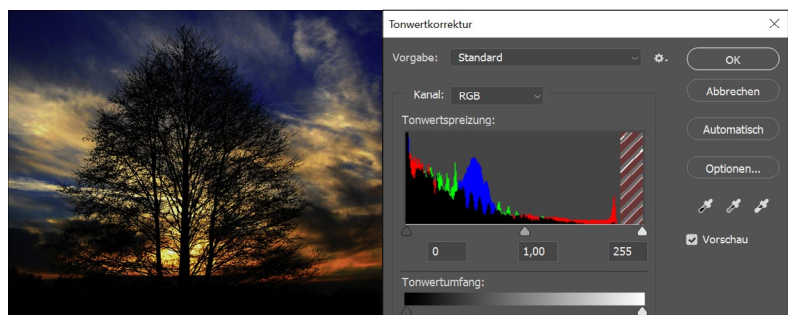
Normale Belichtung:

Bei einer normalen Belichtung ist das Histogramm mehr oder weniger ausgeglichen und ist über die gesamte Breite verteilt. Je höher die Kurve ist, desto gesättigter ist dieser Bereich des Bildes (Man sieht gut den starken Blauanteil in den Mitteltönen). Links der dunkle und rechts der helle Bereich der Aufnahme.



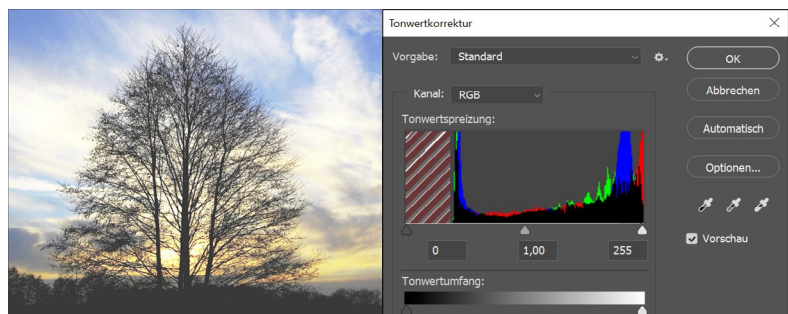
Unterbelichtung:

Bei einer Unterbelichtung wird der Dynamikumfang im Bild nicht ausgenutzt. Der Startpunkt des Histogramms ist dabei stark nach links verschoben. Der schraffierte Bereich kennzeichnet den ungenutzten Bereich. Bildrauschen und ein zu dunkles Bild wird die Folge sein.



Überbelichtung:

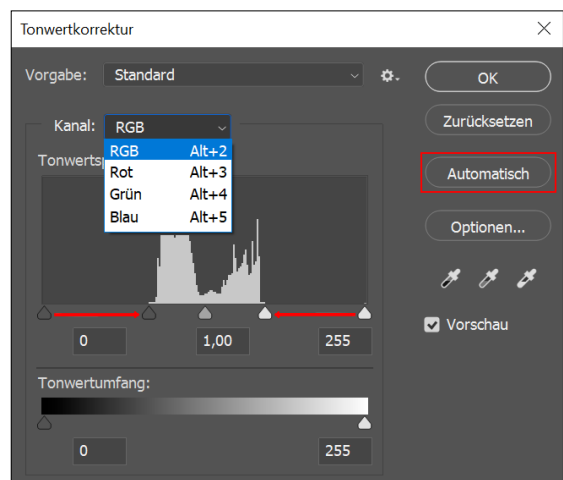
Bei einer Überbelichtung haben viele Pixel im Bild bereits ihre volle Sättigung erreicht. Der Endpunkt des Histogramms ist dabei stark nach rechts verschoben. Der schraffierte Bereich kennzeichnet den ungenutzten Bereich.



Zur Beurteilung und Optimierung der Belichtung öffnen Sie das Histogramm des Bildes über **Bild** → **Korrekturen** → **Tonwertkorrektur** und schaut sich dieses genauer an, indem man auch die einzelnen Farbkanäle anschaut.

Das schwarze und weiße Dreieck unterhalb des Wertebereichs sind die Scharz- bzw. Weißpunkte. Verschieben Sie das schwarze Dreieck so weit nach rechts, bis der erste steile Anstieg im Wertebereich beginnt. Das weiße Dreieck ziehen Sie nach links bis an den Punkt, an dem der Wertebereich endet.

Diese Prozedur muß für alle drei Farbkanäle vorgenommen werden. Das Ergebnis ist ein Bild mit natürlich wirkenden Farben und einem ausgewogenen Verhältnis von Helligkeitsstufen.



Helligkeit und Farbgebung:

Die meisten Digitalaufnahmen, die am Tage gemacht werden benötigen kaum oder keiner Nachbearbeitung. Anders sieht es bei Aufnahme in der Dämmerung oder in der Nacht aus. Ein häufige Bearbeitung ist das Aufhellen der Aufnahmen.

Gradationskurve:

Unter **Bild** → **Korrekturen** → **Gradationskurve** öffnet sich die Gradationskurve. Die Kurve beschreibt die drei Bereiche des Bildes, den Tiefen (Bereich 1), den Mitteltönen (Bereich 2) und den Lichtern (Bereich 3). Man sollte aber darauf achten, dass der Hintergrund nicht heller als 20-30 in jedem Kanal werden sollte. Meistens wird dann das Hintergrundrauschen sichtbar.

1. Die Auto-Korrektur:

Wenn Sie auf Auto klicken wird die Kurve automatisch angepasst, basierend auf dem Histogramm. Sie erhalten dabei aber nicht immer das gewünschte Ergebnis.

2. Die manuelle Korrektur:

Der zweite Weg ist mit der Maus auf die Kurve klicken und der Verlauf verändern um das gewünschte Ergebnis zu bekommen. Packt man die Kurve im hellen Bereich an, so wird nur der helle Bereich des Bildes verändert. Das gleiche gilt für den dunklen Bereich im Bild.

Bewegt man den Punkt nach oben (1) dann wird das Bild heller und bewegt man den Punkt nach unten (2) dann wird das Bild dunkler.

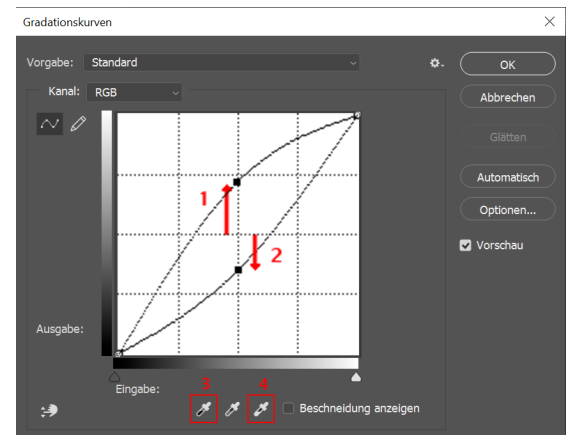
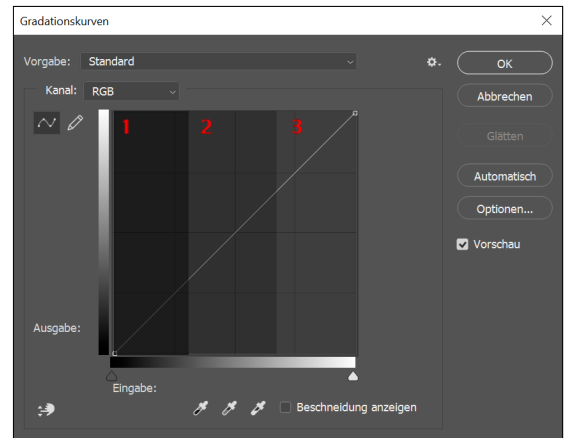
Man kann nun auf der Kurve Punkte setzen und dann nach oben oder nach unten verschieben. Generell sollte man nicht zu viele Punkte setzen, da sonst unerwünschte Farbstufen entstehen können. Wichtig ist, dass die Kurve immer homogen bleibt.

3. Licht- und Tiefe setzen:

Diese Korrektur ist nicht zwingend notwendig, wenn schon eine Tonwertkorrektur vorgenommen wurde.

Schwarzpunkt setzen (3), indem man mit einem Doppelklick auf die Pipette den Schwarzpunkt definiert und dann in einen dunklen Bereich, optimal eher in der Bildmitte, klickt.

Man kann nun auch den Lichtpunkt (4) setzen. Dazu Doppelklick auf die Pipette und den Farbton für das Licht wählen. Nun klickt man in den hellsten Bereich des Bildes (Stern).



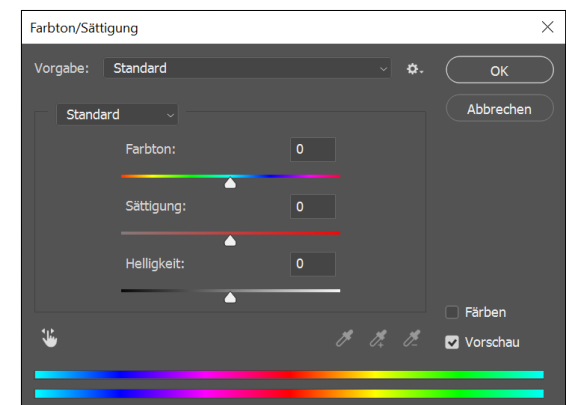
Farbe und Sättigung:

Unter **Bild** → **Korrekturen** → **Farbton-Sättigung** öffnet das rechte Dialogfenster.

Farbton: Verschiebt den Farbort. In dem unteren Spektrum kann man die Veränderung durch das Verschieben des Reglers gut beobachten.

Sättigung: Regler nach rechts (+) und die Farben werden intensiver und reiner, da die Schmutzfarben reduziert werden. Beim verschieben nach links (-) werden die Farben flauer.

LAB-Helligkeit: Änderung der Helligkeit. Diese Korrektur empfehle ich hier nicht vorzunehmen, sondern über die Gradationskurve.



Lichter und Tiefen korrigieren:

Mit dem Befehl Lichter/Tiefen unter Bild → Korrekturen können im Motiv selektiv in den dunklen und hellen Bereichen optimiert werden. So kann man mehr Zeichnung und Details in den dunklen und hellen Bereichen eines Bildes besser hervor heben.

Wenn Sie die Korrektur aufrufen vergewissern Sie sich das die Vorschau und die weiteren Optionen ausgewählt sind.

Stärke

Die Stärke bestimmt, wie stark die Korrektur greifen soll.

Tonbreite

Die Tonbreite bestimmt den Bereich der Korrektur in den Tiefen bzw. in den Lichtern. Je kleiner der Wert des geringer ist der Bereich, auf den sich die Korrektur auswirkt. Bei einer großen Tonbreite kann sich die Korrektur auch auf die Mitteltöne des Bildes auswirken.

Radius

Mit dem Radius steuert man die Umgebung um einen Pixel. Damit wird festgelegt, welcher Pixel in den Tiefen, in den Lichtern oder in dem Bereich der nicht korrigiert wird liegt. Auch hier gilt, wie bei der Tonbreite, dass der Wert nicht zu groß gewählt wird.

Farbkorrektur

Hiermit kann die Intensität der Farben noch verstärkt oder abgeschwächt werden. Bei Schwarzweiß-Bildern kann hier die Helligkeit noch verändert werden.

Mittelton-Kontrast

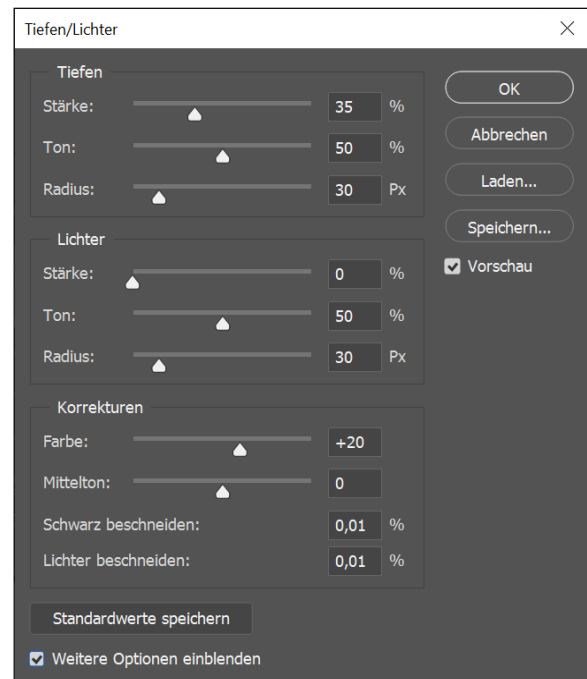
Hiermit kann der Kontrast in den Mitteltönen nachträglich verstärkt oder abgeschwächt werden.

Schwarz beschneiden & Lichter beschneiden

Hier wird festgelegt, welcher Wert als reines Schwarz oder reines Weiß verwendet werden soll. Damit wird das Bild zwar kontrastreicher verliert dadurch gehen aber auch Details in den beschnittenen Bereichen verloren. Daher sollten die Werte nicht zu groß gewählt werden.

Mit der Funktion „Als Standard speichern“ werden die eingestellten Werte gespeichert und beim nächsten öffnen der Korrektur automatisch übernommen.

Individuelle Korrekturen können auch gespeichert werden, um diese später bei anderen Bildern wieder anwenden kann.



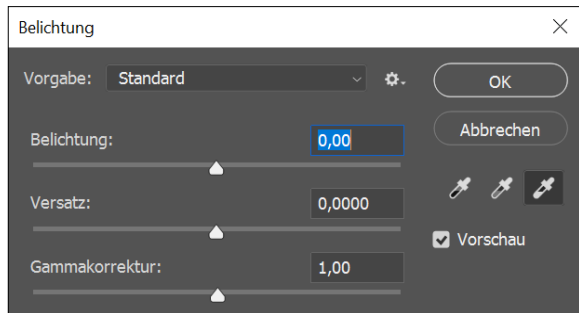
Belichtung:

Um die Belichtung von digitalen Fotos zu optimieren gibt es neben der Tonwertkorrektur und Gradation eine direkte Korrektur der Belichtung. Diese entspricht der Blendenkorrektur in der Kamera und kann auch so eingestellt werden.

Diese Korrektur findet man unter **Bild** → **Korrekturen** → **Belichtung**.

Um die Belichtung um einen Blendenöffnung zu korrigieren muss nur der Wert +1 (aufhellen) oder -1 (abdunkeln) eingegeben werden. Der Versatz beeinflusst den Wirkungsbereich. Hierbei steht ein negativer Wert für einen kleineren Bereich und ein positiver Wert für einen großen Bereich. Mit der Gammakorrektur kann der Mittelton im Bild noch aufgehellt oder abgedunkelt werden. Dabei verliert das Bild aber seinen Kontrast.

Individuelle Korrekturen können auch gespeichert werden, um diese später bei anderen Bildern wieder anwenden kann.



Dynamik und Sättigung:

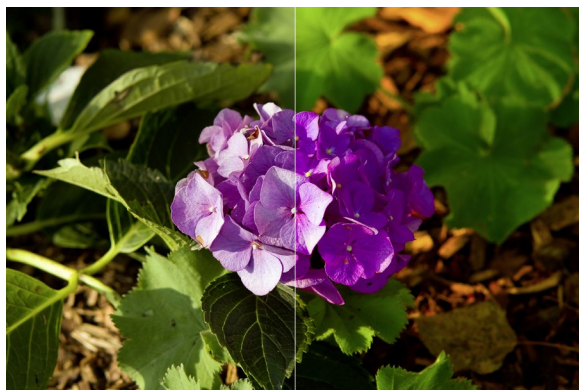
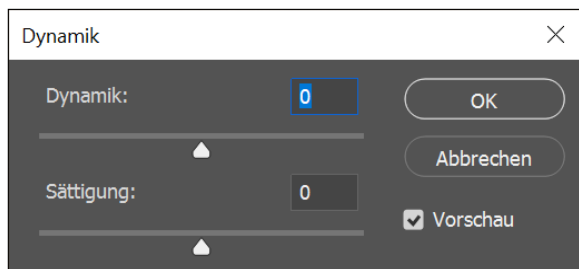
Neben der normalen Korrektur der Sättigung in einem Bild über die Farbton/Sättigung-Korrektur gibt es seit Photoshop CS 4 eine weitere Korrektur, in der man die Dynamik und Sättigung ändern kann.

Diese Korrektur findet man unter **Bild** → **Korrekturen** → **Dynamik**.

Die Dynamik hat einen entscheidenden Vorteil gegenüber der reinen Sättigungskorrektur. Sie lässt die Farben lebendiger erscheinen ohne dabei zu stark die Leuchtkraft zu verändern. Das wirkt bei vielen Motiven natürlicher.

Wenn man nun beide Korrekturen miteinander kombiniert bekommt man richtig gute, bunte und leuchtende Bilder.

Individuelle Korrekturen können auch gespeichert werden, um diese später bei anderen Bildern wieder anwenden kann.



Selektive Farbkorrekturen:

Farbe und Sättigung:

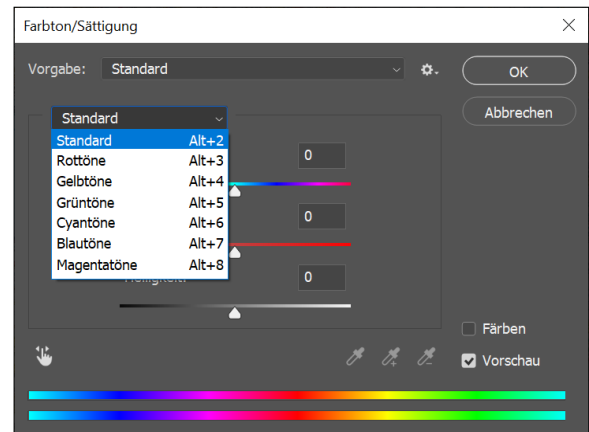
Unter **Bild** → **Korrekturen** → **Farbton-Sättigung** öffnet das rechte Dialogfenster.

Zuerst wählt man den Farbbereich der korrigiert werden soll. Standard steht hier fürs ganze Bild.

Farbton: Verschiebt den Farbort. In dem unteren Spektrum kann man die Veränderung durch das Verschieben des Reglers gut beobachten.

Sättigung: Regler nach rechts (+) und die Farben werden intensiver und reiner, da die Schmutzfarben reduziert werden. Beim verschieben nach links (-) werden die Farben flauer.

Helligkeit: Änderung der Helligkeit.

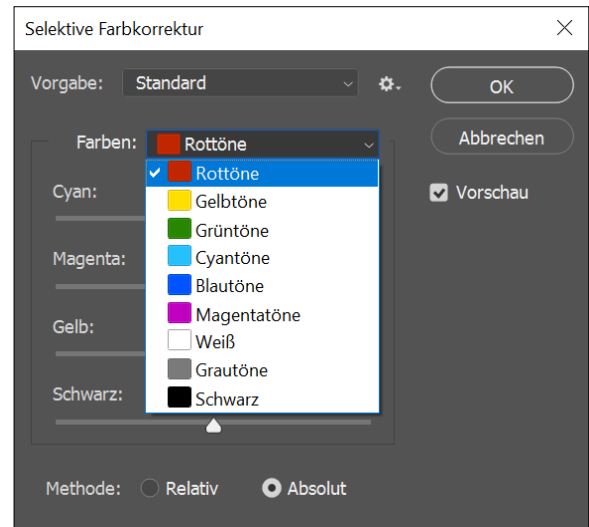


Selektive Farbkorrektur:

Diese Korrektur ist eigentlich für die Farbkorrektur von Bildern im CMYK-Farbraum gedacht. Diese kann aber auch auf RGB-Bilder angewendet werden.

Unter **Bild** → **Korrekturen** → **Selektive Farbkorrektur** öffnet das rechte Dialogfenster.

Zuerst wählt man den Farbbereich der korrigiert werden soll. Jetzt kann jede Farbe korrigiert werden, indem man den jeweiligen Cyan-, Magenta-, Gelb- und Schwarz-Anteil korrigiert.



Farbe ersetzen:

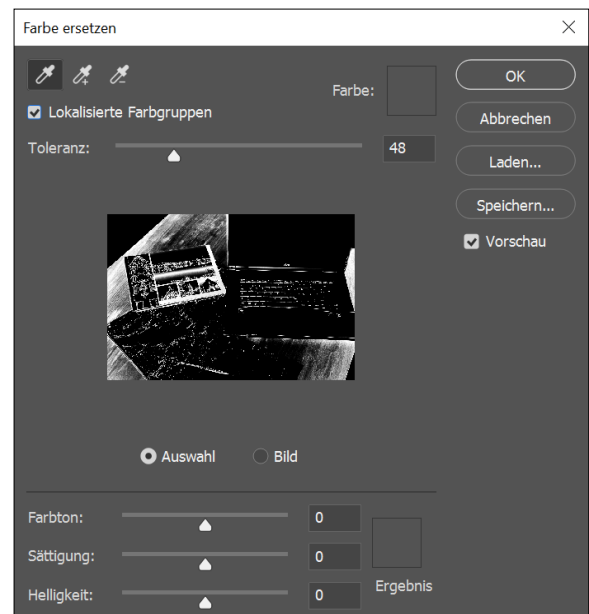
Mit diesem Filter können bestimmte Farben in einem Bild ausgewählt und umgefärbt werden. Dabei kann es aber dazu kommen, dass die Manipulation im späteren Bild zu stark auffällt. Daher sollte der Filter mit Vorsicht genutzt werden.

Unter **Bild** → **Korrekturen** → **Farbe ersetzen** öffnet das rechte Dialogfenster.

Zuerst wählt man mit der Pipette einen Farbton im Bild aus. Ist die Auswahl noch zu klein, dann kann man mit der Pipette mit dem Pluszeichen weitere benachbarten Farben hinzufügen.

Wird nun die gewünschte Auswahl angezeigt kann die Farbe geändert werden.

Zuerst wird der Farbton, bzw. Farbort verändert. So können Blautöne in Grün umgefärbt werden. Mit der Sättigung kann die Leuchtkraft geändert werden. Mit der Helligkeit kann die Farbe abgedunkelt oder aufgehellt werden.



Optimale Schärfe einstellen:

Selektiver Scharfzeichner

Zuerst wird die zu schärfenden Ebene dupliziert, das es sich hierbei um "starken" Filter handelt. Je nach Motiv Diesen Filter findet man unter **Filter** → **Scharfzeichner** → **Selektiver Scharfzeichner**. Die Einstellung können wie dargestellt übernommen werden.

Einstellungen Unschärf Maskieren:


Stärke 50 - 150 %

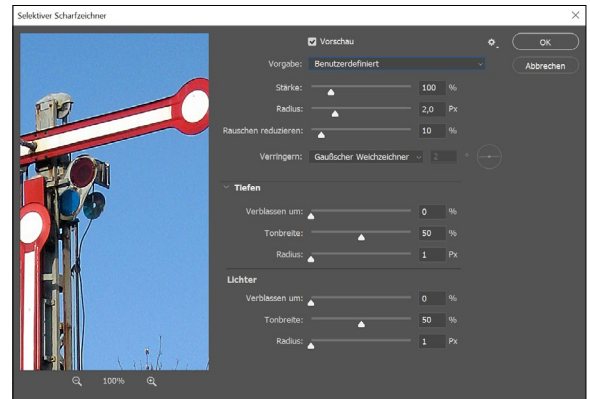
Radius 2 Pixel

Entfernen Gauscher Weichzeichner

Die Stärke beschreibt, wie stark die Filter angewendet werden soll. Der **Radius** bestimmt den Bereich, der berücksichtigt wird, um den Kontrastzuwachs an den Kanten zu bestimmen. Mit Entfernen kann das Ergebnis eines angewendeten Gauscher Weichzeichners herausrechnen, die Tiefenschärfe abmildern oder eine leichte Bewegungsunschärfe entfernen.

Nun stellt man die Füllmethode der Ebene auf **Normal** mit **50%**. Nun beurteilt man die Schärfe bei 100 %. Wirkt das Bild nun zu scharf, dann kann man die Deckkraft reduzieren oder erhöhen um das Ergebnis zu optimieren.

Diese Methode des Schärfens verwende ich sehr gerne bei Tageslichtaufnahmen. Da kann man noch einiges rausholen um ein scharfes Bild auf seinen Fotoabzügen zu erhalten. Mehr zum Schärfen von Bildern ab  Seite 32.



Rauschreduzierung mit Filter:

In der Alltagsfotografie spielt das Rauschen nur eine untergeordnete Rolle. Oft ist das Rauschen auch eher ein gestalterische Mittel um mehr Dramatik in das Motiv zu bringen.

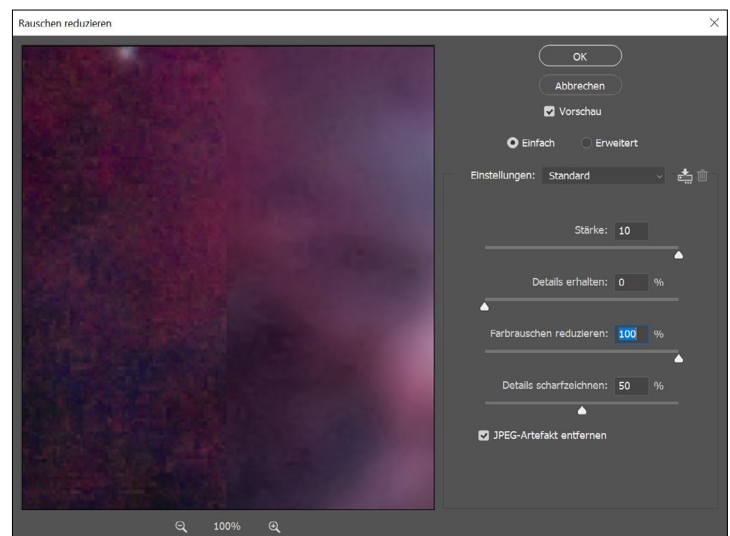
Rauschen reduzieren:

Die dritte Methode ist der Filter Rauschen reduzieren, der unter **Filter** → **Rauschfilter** → **Rauschen reduzieren** aufgerufen werden kann.

Mit den Einstellungen muß man etwas experimentieren, bis man zu einem guten Ergebnis kommt, da nicht jedes Bild gleich ist und auch das Rauschen sich in jeder Aufnahme anders verhält.

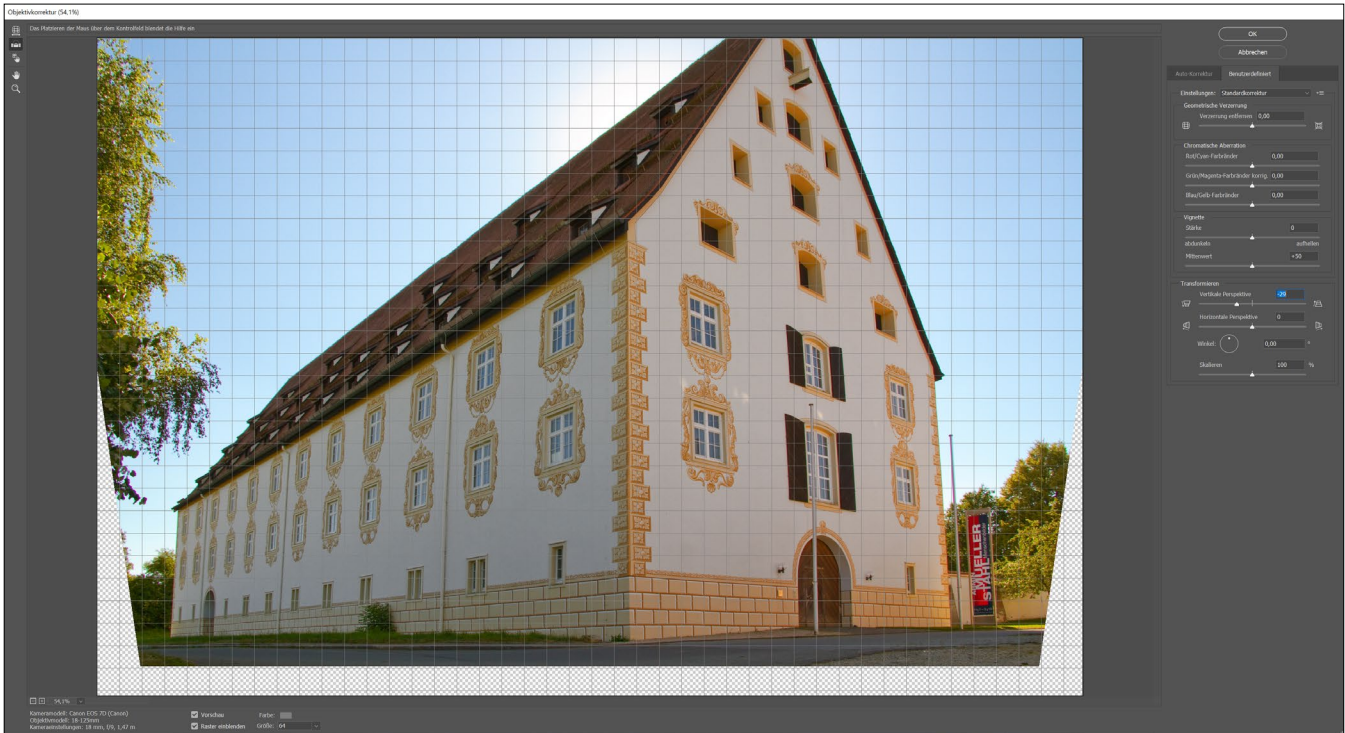
TIPP:

Bevor man die Korrektur ausführt kann man die Bildebene duplizieren, um dann auf der Ebene 1 die Korrektur auszuführen. Ist die Korrektur zu stark, dann kann man diese mit Reduzierung der Deckkraft abschwächen.



Mehr zur Rauschreduzierung ab  Seite 26.

Objektiv-Korrektur:

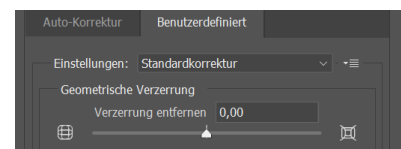


Jedes Objektiv hat seinen konstruktionsbedingte Fehler, die sind je nach Zoomfaktor und Qualität der Linsen wenig oder Stark auffällig. Auch können perspektivische Verzerrungen beseitigt werden. Diesen Filter korrigieren findet man unter **Filter** → **Verzerrungsfiler** → **Objektivfilter** findet.

Ist der Filter aufgerufen, dann sollte man das Vorschau und das Raster aktivieren. Das Raster ist bei der Korrektur der Verzerrung und Perspektive sehr hilfreich. So können Kanten besser ausgerichtet werden.

Verzerrung korrigieren:

Besonders Zoom-Objektive tendieren im Weitwinkelbereich zu tonnenförmigen und im Telebereich gelegentlich zu kissenförmigen Verzerrungen. Dabei scheint der innere Bereich des Bildes bei der tonnenförmigen Verzerrung nach außen gewölbt (siehe auch unten links) und bei der kissenförmigen Verzerrung nach innen gewölbt.

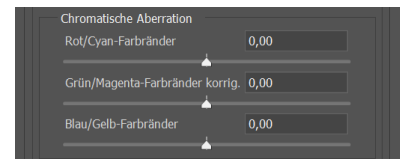


Objektiv-Korrektur:

Chromatische Abberation:

Hierbei handelt sich um einen Abbildungsfehler optischer Linsen, der dadurch entsteht, dass Licht unterschiedlicher Wellenlänge oder Farbe verschieden stark gebrochen wird. Dabei entstehen in Aufnahmen besonders an Hell-Dunkel-Übergängen grüne und rote Farbsäume.

Mit den Reglern kann man nun die Farbsäume reduzieren. Dabei sollte die Korrektur immer in den Ecken und in der Mitte des Bildes überprüft werden. Je nach Objektiv kann man diese Fehler nicht 100%ig entfernen.



Vignette:

Als Vignettierung bezeichnet man eine Abschattung zum Bildrand hin, die durch eine Anordnung zweier Öffnungen auf einer Achse hervorgerufen wird

Mit der Stärke wird definiert, wie stark der Randbereich aufgehellt bzw. abgedunkelt werden soll. Mit dem Mittelwert legt man fest, wie groß der Rand, der korrigiert wird, sein soll. Kleiner Mittelwert für einen großen Rand und einen großen Mittelwert für einen kleinen Rand.

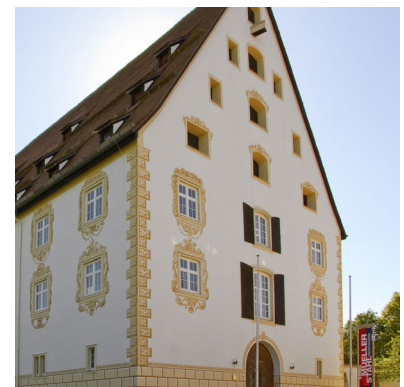
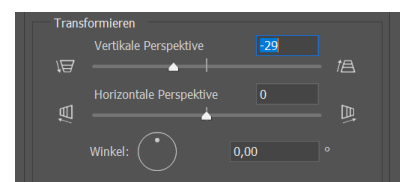


Transformieren:

Rechts kann man im oberen Bild gut die perspektivische Verserrung von Weitwinkel-Objektiven sehr gut erkennen. Die Mauern stehen nicht senkrecht, sondern laufen nach oben hin zusammen. Um das Gebäude wieder gerade zu richten kann man nun die Regler der vertikalen und horizontalen Perspektive so verstellen, bis das Gebäude wieder gerade steht. Zur Kontrolle kann man unten das Raster aktivieren. Hiermit werden senkrechte und waagrechte Hilfslinien eingeblendet. Der Abstand des Linien kann wie benötigt eingestellt werden.

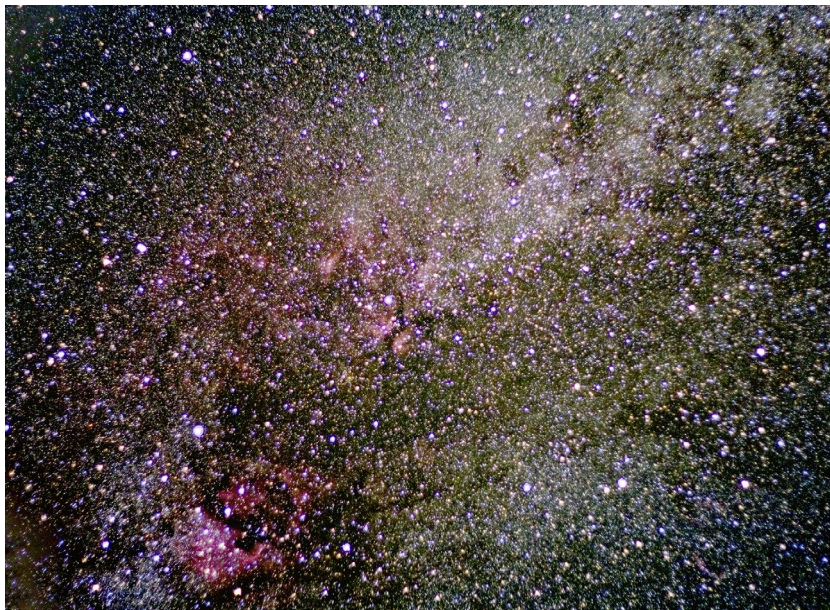
Mit dem Winkel kann das Bild dann noch waagrecht gestellt werden.

💡 TIPP:
Die Skalierung 100% sollte nicht verstellt werden, damit das Bild wieder Formatfüllend wird, sondern das fertige Bild sollte beschnitten werden. Damit erhält man keinen Qualitätsverlust.



Teil 3

Bildbearbeitung von Astrofotos:



Im Sternbild Schwan
(unten kann man den Nordamerikanebel erkennen - aufgenommen mit einem Canon 50mm Objektiv)

Schritt für Schritt	20-22
Dunkelbild subtrahieren	23
Belichtung kontrollieren und optimieren . .	24
Helligkeit und Farbgebung	25
Rauschen reduzieren	26-29
Hintergrund ebnen	30-31
Bild schärfen	33-33
L-RGB-Verfahren	35-39
Stacken von Bildern	39
mit Ebenentechnik	40-41
mit Maskentechnik	42-43
mit Photomerge/HDR-Funktion	44
mit DeepSkyStacker	45

Schritt für Schritt:

Photoshop ist ein sehr umfangreiches und komplexes Bildbearbeitungsprogramm und dieses Tutorial setzt diverse Grundkenntnisse voraus und wird nur auf spezielle Arbeitsschritte eingehen, die für die Bildbearbeitung von Astroaufnahmen von DSLR-Kameras notwendig sind.

Nicht alle Schritte, die hier in diesem Tutorial gezeigt werden sind für alle Aufnahmen notwendig. Ob einzelne Schritte notwendig sind zeigt erst das Bild und die Qualität der Aufnahme bzw. der Aufnahmeserie, wenn man es im Bildbearbeitungsprogramm geöffnet hat. Wenn ich mit dem Ergebnis nach der ersten Bearbeitung nicht zufrieden bin fange ich mit anderen Einstellung nochmals von vorne an. Daher ist es auch wichtig ein kleine Beabreitungsprotokoll zu führen.

Oft stellt sich die Frage, wenn man das Bild auf seinem Bildschirm hat, welche Korrekturen notwendig sind um das Bild zu bearbeiten. Was muss man auf dem Bild sehen oder auch nicht sehen um bestimmte Arbeitsschritte zur Bildoptimierung vor zu nehmen.

Gundsätzlich sollte man, nachdem öffnen der Bilddatei folgende Schritte vornehmen:

- | | |
|-------------------------------|---|
| Monitor kalibrieren: | Vor der Bildbearbeitung muss der Monitor optimal eingestellt werden |
| Dunkelbild abziehen: | Damit können Auslesefehler, wie Streifen oder „Chip-Glühen“ eliminiert werden |
| Belichtung optimieren: | Mit der Tonwertkorrektur und Gradationskurve sollte das optimale Ergebnis eingestellt werden. |
| Farboptimierung: | Nun können noch die Farben und vorallem die Sättigung (Leuchtkraft) der Farben optimiert werden. |
| Rauschreduzierung: | Eine zusätzliche Rauschreduzierung sollte immer nach der Belichtungs- und Farboptimierung vorgenommen werden, da durch diese zwei Korrekturen bei manchen Aufnahmen das Rauschen etwas verstärkt wird. So kann man erkennen, wieviel Rauschen entfernt werden muss. |
| Hintergrund ebenen: | Vignettierung entfernen und ungewollt aufgehellte Bildbereiche abdunkeln. |
| Bildmontage: | Jetzt können verschiedene Bilder auch noch zusammen gefügt werden. Dazu gehört die Kombination von Bildern mit unterschiedlicher Belichtungszeit und die Montage von verschiedenen Bildausschnitten zu einem Gesamtbild. |
| LRGB-Verfahren: | Eine alternative Möglichkeit der Bildbearbeitung die aus der CCD-Fotografie für die DSLR-Aufnahmen adaptiert wurde. Dieses Verfahren verwende ich immer, die erste Bearbeitung kein befriedigendes Ergebnis liefert. |
| Schärfen: | Als letzter Schritt sollte das Bild geschärft werden. Wenn man vor der Rauschreduzierung schärft, dann wird in der Regel auch das Rauschen verstärkt. |
| Letzter Schliff: | Nun betrachten Sie das fertige Bild auf Ihrem kalibrierten Monitor und denken etwas könnte man noch verbessern. Oft sind es ein nochmalsiges aufhellen des Bildes oder Optimierung der Farben. |
| Ergebnis: | Von dem fertigen Bild sollten Sie die Montage-Datei und auch das Endergebnis abspeichern |
| Fotoabzug: | Jetzt können Sie Ihre Datei zu einem Fotolabor zur Erstellung eines Abzuges senden. Achten Sie aber darauf, dass viele Labore mit eigenen Farbprofilen arbeiten. Wenn Sie das Profil auf Ihre Astroaufnahme angewendet haben kann es vorkommen, dass noch ein paar Gradations- und Farbanpassungen vorgenommen werden müssen. |

Bilder selektieren:

Nun hat man in einer schönen klaren Nacht jede Menge Aufnahmen mit seiner DSLR gemacht. Leider sind nicht alle Bilder, die man gemacht hat geeignet, um daraus ein gutes Astrofoto zu machen. Man sollte erst jedes Bild öffnen und bei 100% nach folgenden Kriterien beurteilen. Damit es bei RAW-Bildern schneller geht stelle ich die Kamera auf RAW+JPEG ein. So erhalte zusätzlich ein JPEG-Bild, welches ich dann zur Selektion verwende. Das geht schneller. Nach der Auswahl lösche ich alle schlechten Bilddateien.

Beurteilungskriterien

1. **Runde Sterne:**
Das ist sicher das wichtigste Kriterium. Denn wenn die Sterne schon oval oder sogar schon eine Strichspur zeigen, dann ist das Bild unbrauchbar. Sind alle Aufnahmen so, dann sollte man die Nachführung überprüfen.
2. **Belichtung:**
Ist das fotografierte Objekt, wie Mond, Planet oder Deep-Sky-Objekte gut erkennbar, dann kann man das Bild zur weiteren Verarbeitung verwenden. Überprüfen des Histogramms.
3. **Schärfe:**
Sind die Sterne auf der Abbildung scharf abgebildet. Oft erkennt man, dass die Sterne im Randbereich der Aufnahme unscharf werden. Dann kann man später auch das Bild beschneiden.
4. **Vignettierung:**
Eine Vignettierung erkennt man daran, daß der Randbereich der Aufnahme dunkler ist wie die Bildmitte und man erkennt, meist sehr schwach, einen runden, leicht hellen Bereich um die Bildmitte. Die Vignettierung kann man beim RAW-Datei-Import entfernen oder man beschneidet das fertige Bild.
5. **Rauschen:**
Das ist sicher das größte Problem bei Langzeitbelichtungen mit DSLR-Kameras. Bei Belichtungen unter 5 Minuten kann man die Kamerainterne Rauschunterdrückung einschalten. Leichtes Rauschen kann man im Bildbearbeitungsprogramm entfernen. Starkes Rauschen kann man nur mit einem Dunkelbildabzug minimieren. Dies sollte man mit einer eigenen Anwendung wie Fitswork machen. Ist das Rauschen dann minimiert kann das Bild weiter bearbeitet werden.

Noch ein Wort zur RAW-Datei:

Der optimale Ausgangspunkt für eine Bildbearbeitung sind sicher die Rohdaten aus der Kamera, die RAW-Datei. Bei der Übernahme der RAW-Dateien sollten folgende Einstellungen vorgenommen werden bevor das Bild dann noch im Photoshop optimiert wird.

Folgende Einstellungen sollten bei der RAW-Übernahme vorgenommen werden:

1. Weißabgleich und Farbtemperatur einstellen
2. Belichtung korrigieren
3. Schärfung deaktivieren, indem alle Werte auf Null gesetzt werden
4. Rauschreduzierung nur leicht oder gar nicht anwenden
5. Objektivfehler beseitigen

Oft kann man die Bilder mit der vorgeschlagenen automatischen Einstellung übernehmen

Lesen Sie dazu auch die Anleitung zum Camera-Raw.

Arbeitsablauf mit Darks und Flats:

Zu Beginn jeder Bildbearbeitung von Astroaufnahmen steht das Dark und das Flat. Aber was sind Dark und Flats und wie werden diese erstellt?

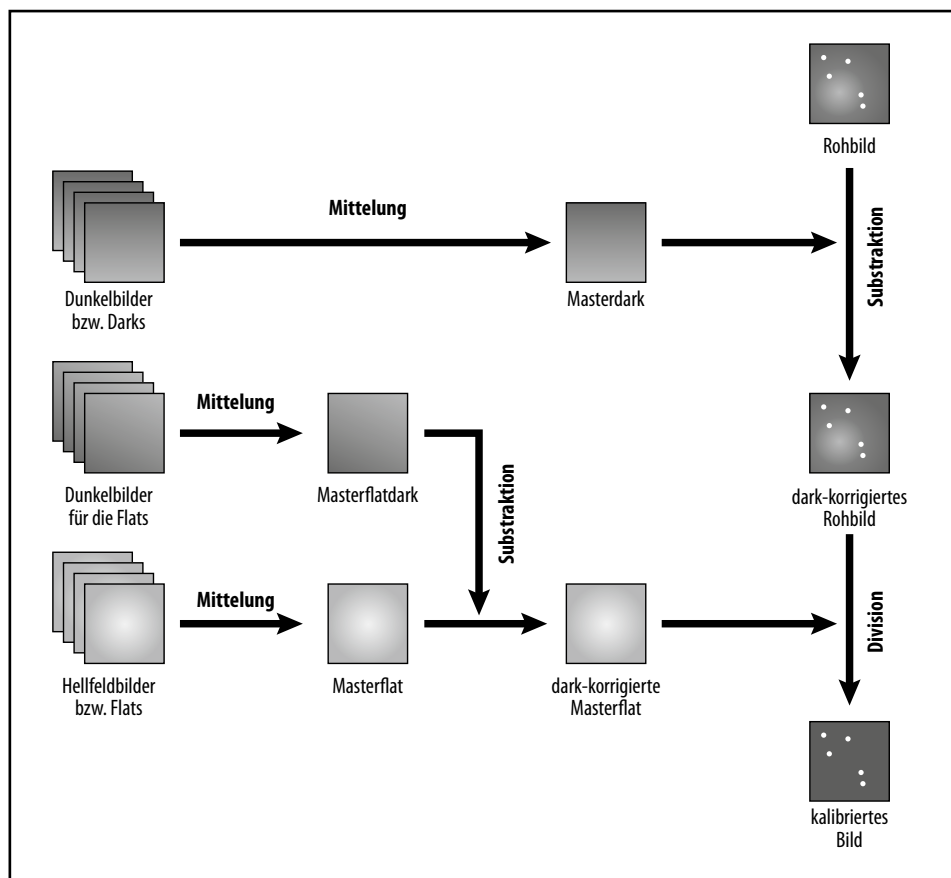
Darks oder auch Darkframes enthalten das Dunkelrauschen der Kamera, das sich im wesentlichen aus dem Dunkelstrom, Ausleserauschen und Signalrauschen zusammensetzt. Das Dark muß unter den gleichen Bedingungen erstellt werden, wie das eigentliche Bild. Dabei muß die Belichtungszeit, ISO und Umgebungstemperatur übereinstimmen. Daher erstellt man Darks vor oder nach der eigentlichen Aufnahme mit geschlossenem Tubus. Man kann auch ein paar Darks am Beginn der Session, während und am Ende der Session erstellen. Zum Mitteln benötigt man zwei, vier oder acht Darks. Bei Kameras mit einem hohen Rauschverhalten sollte man mindestens zehn Darks machen.

Flats oder auch Flatfield oder Weißbild beinhalten die unregelmäßige Ausleuchtung des Bildes, konstruktionsbedingte Vignettierung sowie Staubkörner auf den Linsen und dem Sensor. Die Erstellung eines Flats ist ISO- und Temperaturunabhängig und kann auch am Tage erstellt werden. Am einfachsten erstellt man Flats in der Dämmerung bei einem bedeckten Himmel, indem man das Teleskop entgegengesetzt zur Sonne aufstellt. Ist der Himmel nicht bedeckt kann das Teleskop mit einem Diffusor (Pauspapier) abgedeckt werden. Es empfiehlt sich eine Reihe von acht bis zwölf Flats zu erstellen. Die Belichtungszeit sollte so gewählt werden, dass der komplette Bildsensor gleichmäßig ausgeleuchtet ist. Wird die Fläche zum Rand hin dunkler, dann muß die Belichtungszeit erhöht werden. Sie darf aber nicht über einer Sekunde liegen. Nun erstellt man noch nach jedem Flat ein Dark mit der gleichen, kurzen Belichtungszeit. Hierbei ist es wichtig, dass das Teleskop nicht mehr bewegt und auch im Strahlengang nichts mehr verändert wird.

Um es aber richtig zu machen benötigt man eine sogenannte Flatfieldbox. Die Flats müssen auch während der Fotosession erstellt werden und es darf auch der Strahlengang des Lichts nicht mehr verändert werden (Filter oder andere Okulare einsetzen). Denn jedes weitere Bauteil im Strahlengang bringt Staub mit.

So ist man mehr damit beschäftigt Darks und Flats zu erstellen als mit den eigentlichen Aufnahmen. Daher lassen viele die Flats auch weg und arbeiten nur mit Darks.

Die Grafik zeigt den Weg nochmals vom Rohbild zum kalibrierten Rohbild. Dies muß man mit jedem Rohbild machen, bevor man die einzelnen kalibrierten Rohbilder addiert, bzw. stackt. D.h. die Bilder werden anhand von zwei Sternen addiert, wobei eine Bildfeldrotation oder wandern der Aufnahmen ausgeglichen wird.



Dunkelbild:

Ein Dunkelbild (engl. Darkframe) ist eine Aufnahme mit einer bestimmten Belichtungszeit, die das Hauptbild vorgibt, mit geschlossenem Aufnahmesensor. So wird nur das Hintergrundrauschen aufgenommen, da kein Licht in die Kamera fällt. So kann das Dunkelbild mit dem Rauschen von der Hauptaufnahme, die das gleiche Rauschen enthält, subtrahiert werden.

Wie erstellt man ein Dunkelbild

Bei der Kamerainternen Rauschunterdrückung wird die Aufnahme automatisch im Anschluss nach der Hauptaufnahme gemacht und subtrahiert. Während dieser Zeit leuchtet die Kontrollleuchte an der Kamera und diese darf in der Zeit auch nicht berührt werden.

Wenn separate Dunkelbilder erstellt werden, dann muss die gleiche Belichtungszeit und Empfindlichkeit gewählt und mit abgedecktem Verschluss die Aufnahme gemacht werden. Ich wickel dabei die Kamera noch in ein schwarzes Tuch, damit kein Streulicht über den Sucher in die Kamera kommt.

▲ HINWEIS:

Die Dunkelbilder müssen beim RAW-Import in Photoshop mit der gleichen Konvertierung wie das Hauptbild übernommen werden. Wichtig dabei ist, dass keine Schärfe und Rauschreduzierung eingestellt werden darf. Dazu muss in der Registerkarte Details im Camera-Raw die Schärfereinstellung Betrag, Details und Maskieren auf Null und die Rauschunterdrückung Luminanz und Farbe auf Null eingestellt werden. Sonst kann keine erfolgreiche Dunkelbildsubtraktion in Photoshop erfolgen.

Besser geeignet für die Dunkelbildsubtraktion sind Fitswork (Freeware), Astroart und MaximDL (Kaufsoftware)

Schritt 1:

Dunkelbild und das zu bearbeitende Bild öffnen. Bei RAW-Dateien müssen die gleichen Einstellungen verwendet werden. Dazu öffnet man zuerst das Farbbild. Photoshop generiert nun neben dem Bild eine XMP-Datei, diese Einstellungsdatei kann beim öffnen des Dunkelbild-RAWs geladen und angewendet werden.

Wichtig: keine Schärfereinstellung und Rauschreduzierung vornehmen.

Schritt 2:

Das Dunkelbild mit den Befehlen **Auswahl** → **Alles Auswählen** und **Bearbeiten** → **Kopieren** in die Zwischenablage kopieren

Schritt 3:

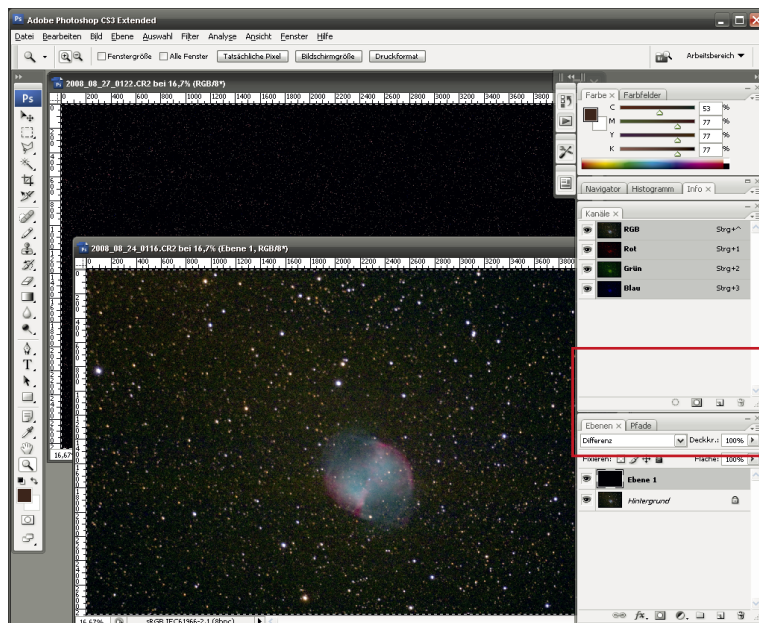
Das zu bearbeitende Bild anklicken **Bearbeiten** → **Einfügen** fügt das Dunkelbild als weitere Ebene dem zu bearbeitenden Bild ein

Schritt 4:

In der Ebenenanzeige den Modus auf „**Differenz**“ und die Deckkraft auf 100% stellen

Schritt 5:

Den Befehl **Ebene** → **Auf Hintergrundebene reduzieren** ausführen - fertig.

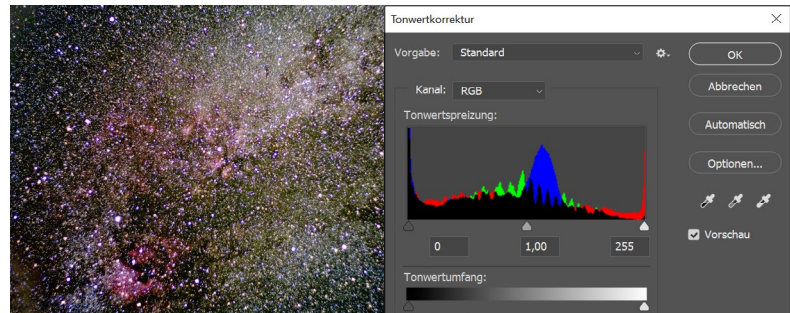


Belichtung kontrollieren und optimieren:

Der Helligkeitsumfang des Bildes sollte immer so gut wie möglich ausgenutzt werden, ohne dass eine Überbelichtung auftritt. Zur Beurteilung wird das Histogramm des Bildes benötigt, welches über den Befehl **Bild** → **Anpassungen** → **Tonwertkorrektur** aufgerufen werden kann.

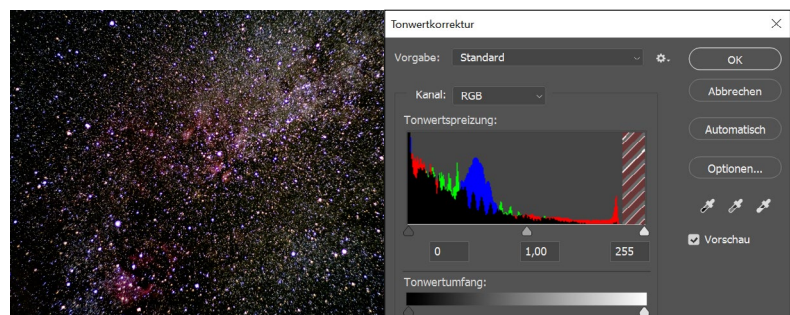
Normale Belichtung:

Bei einer normalen Belichtung ist das Histogramm mehr oder weniger ausgeglichen und ist über die gesamte Breite verteilt. Je höher die Kurve ist, desto gesättigter ist dieser Bereich des Bildes (Man sieht gut den starken Blauanteil in den Mitteltönen). Links der dunkle und rechts der helle Bereich der Aufnahme.



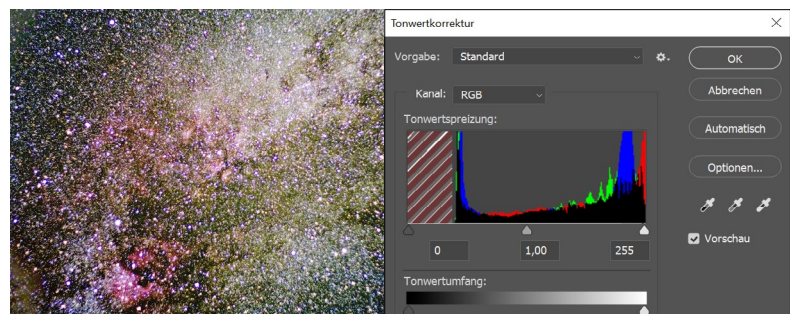
Unterbelichtung:

Bei einer Unterbelichtung wird der Dynamikumfang im Bild nicht ausgenutzt. Der Startpunkt des Histogramms ist dabei stark nach links verschoben. Der schraffierte Bereich kennzeichnet den ungenutzten Bereich. Bildrauschen und ein zu dunkles Bild wird die Folge sein.



Überbelichtung:

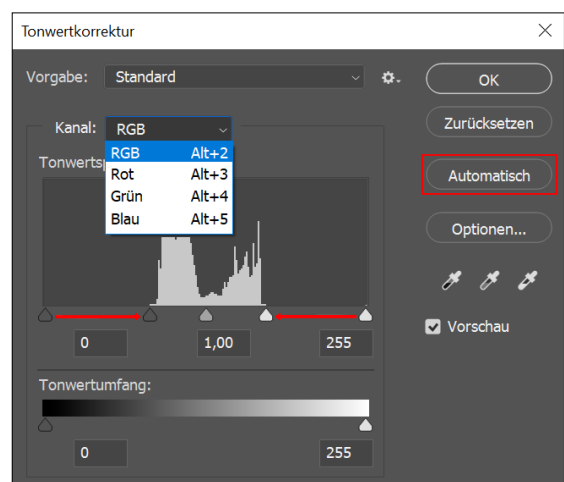
Bei einer Überbelichtung haben viele Pixel im Bild bereits ihre volle Sättigung erreicht. Der Endpunkt des Histogramms ist dabei stark nach rechts verschoben. Der schraffierte Bereich kennzeichnet den ungenutzten Bereich.



Zur Beurteilung und Optimierung der Belichtung öffnen Sie das Histogramm des Bildes über **Bild** → **Korrekturen** → **Tonwertkorrektur** und schaut sich dieses genauer an, indem man auch die einzelnen Farbkanäle anschaut.

Das schwarze und weiße Dreieck unterhalb des Wertebereichs sind die Scharz- bzw. Weißpunkte. Verschieben Sie das schwarze Dreieck so weit nach rechts, bis der erste steile Anstieg im Wertebereich beginnt. Das weiße Dreieck ziehen Sie nach links bis an den Punkt, an dem der Wertebereich endet.

Diese Prozedur muß für alle drei Farbkanäle vorgenommen werden. Das Ergebnis ist ein Bild mit natürlich wirkenden Farben und einem ausgewogenen Verhältnis von Helligkeitsstufen.



Helligkeit und Farbgebung:

Die meisten Digitalaufnahmen, die am Tage gemacht werden benötigen kaum oder keiner Nachbearbeitung. Anders sieht es bei Aufnahme in der Dämmerung oder in der Nacht aus. Ein häufige Bearbeitung ist das Aufhellen der Aufnahmen.

Gradationskurve:

Unter **Bild** → **Korrekturen** → **Gradationskurve** öffnet sich die Gradationskurve. Die Kurve beschreibt die drei Bereiche des Bildes, den Tiefen (Bereich 1), den Mitteltönen (Bereich 2) und den Lichtern (Bereich 3). Man sollte aber darauf achten, dass der Hintergrund nicht heller als 20-30 in jedem Kanal werden sollte. Meistens wird dann das Hintergrundrauschen sichtbar.

1. Die Auto-Korrektur:

Wenn Sie auf Auto klicken wird die Kurve automatisch angepasst, basierend auf dem Histogramm. Sie erhalten dabei aber nicht immer das gewünschte Ergebnis.

2. Die manuelle Korrektur:

Der zweite Weg ist mit der Maus auf die Kurve klicken und der Verlauf verändern um das gewünschte Ergebnis zu bekommen. Packt man die Kurve im hellen Bereich an, so wird nur der helle Bereich des Bildes verändert. Das gleiche gilt für den dunklen Bereich im Bild.

Bewegt man den Punkt nach oben (1) dann wird das Bild heller und bewegt man den Punkt nach unten (2) dann wird das Bild dunkler.

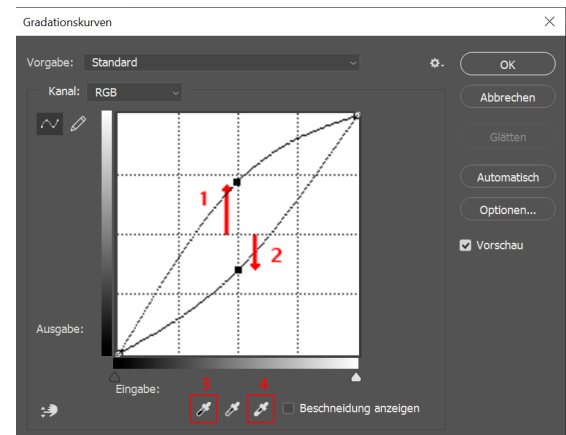
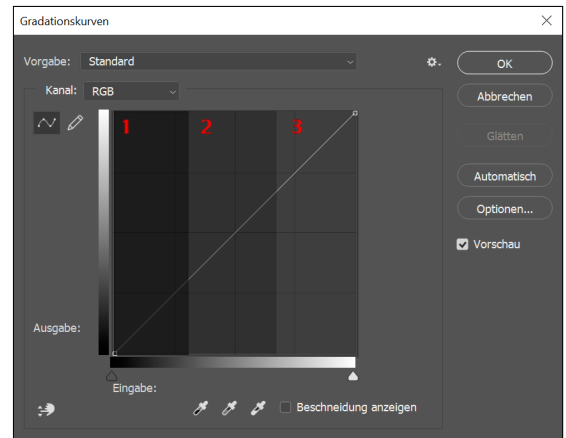
Man kann nun auf der Kurve Punkte setzen und dann nach oben oder nach unten verschieben. Generell sollte man nicht zu viele Punkte setzen, da sonst unerwünschte Farbstufen entstehen können. Wichtig ist, dass die Kurve immer homogen bleibt.

3. Licht- und Tiefe setzen:

Diese Korrektur ist nicht zwingend notwendig, wenn schon eine Tonwertkorrektur vorgenommen wurde.

Schwarzpunkt setzen (3), indem man mit einem Doppelklick auf die Pipette den Schwarzpunkt definiert und dann in einen dunklen Bereich, optimal eher in der Bildmitte, klickt.

Man kann nun auch den Lichtpunkt (4) setzen. Dazu Doppelklick auf die Pipette und den Farbton für das Licht wählen. Nun klickt man in den hellsten Bereich des Bildes (Stern).



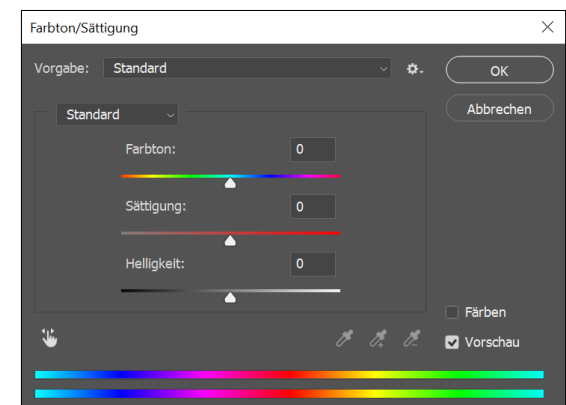
Farbe und Sättigung:

Unter **Bild** → **Korrekturen** → **Farbton-Sättigung** öffnet das rechte Dialogfenster.

Farbton: Verschiebt den Farbort. In dem unteren Spektrum kann man die Veränderung durch das Verschieben des Reglers gut beobachten.

Sättigung: Regler nach rechts (+) und die Farben werden intensiver und reiner, da die Schmutzfarben reduziert werden. Beim verschieben nach links (-) werden die Farben flauer.

LAB-Helligkeit: Änderung der Helligkeit. Diese Korrektur empfehle ich hier nicht vorzunehmen, sondern über die Gradationskurve.



Rauschreduzierung mit Filter:

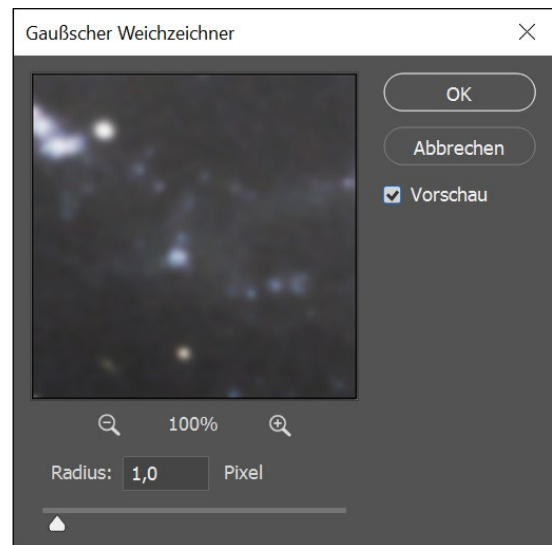
In manchen Aufnahmen erkennt man noch das Rauschen des Aufnahmesensors, die man mit Weichzeichnern glätten kann und die dabei verloren gegangene Schärfe muß dann wieder hergestellt werden mit dem Scharfzeichner. Für eine optimale Beurteilung sollte die Skalierung des Bildes auf 100 % eingestellt werden. Nur so kann man optimal die Schärfe und störende Strukturen beurteilen. Bei einer Vergrößerung werden nur die Pixel skaliert und man bekommt keinen optimalen Eindruck der Korrektur. Oft korrigiert man dann zu stark und ist von dem Ergebnis enttäuscht.

Wenn keine Dunkelbildsubtraktion erfolgt oder das Ergebnis noch nicht optimal ist kann die Rauschreduzierung ausgeführt werden.

Methode 1 - Gauscher Weichzeichner:

Mit dem Gauschen Weichzeichner kann das Rauschen reduziert werden. Diesen Filter findet man unter **Filter** → **Weichzeichnungsfiler** → **Gauschen Weichzeichner**.

Einstellungen des gauschen Weichzeichners:
Radius 1,0 - 4,0



Methode 2 - Matter machen:

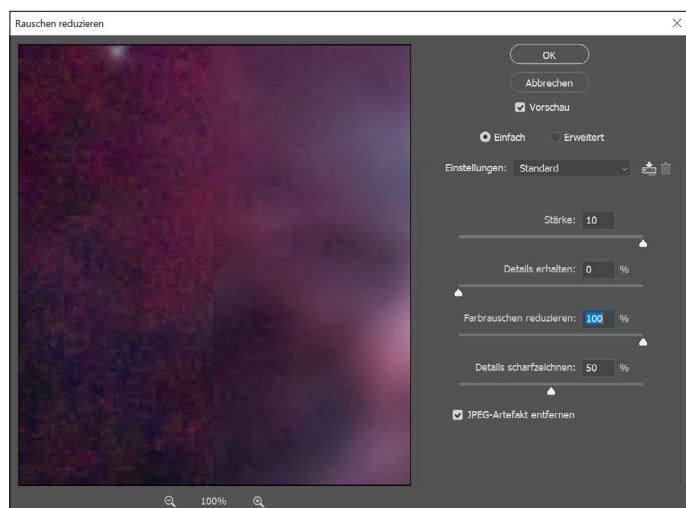
Eine weitere Möglichkeit ist der Filter Matter machen, den unter **Filter** → **Weichzeichnungsfiler** → **Matter machen** zu finden ist. Der Vorteil dieses Filters ist, das die Schärfe erhalten bleibt und nur die Flächen geglättet werden.

Einstellungen Matter machen:
Radius 3,0
Schwellenwert 5,0

Methode 3 - Rauschen reduzieren:

Die dritte Methode ist der Filter Rauschen reduzieren, der unter **Filter** → **Rauschfilter** → **Rauschen reduzieren** aufgerufen werden kann.

Mit den Einstellungen muß man etwas experimentieren, bis man zu einem guten Ergebnis kommt, da nicht jedes Bild gleich ist und auch das Rauschen sich in jeder Aufnahme anders verhält.



TIPP:

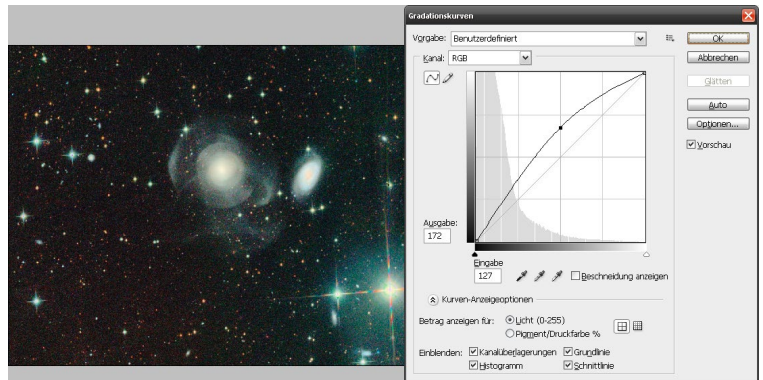
Bevor man die Korrektur ausführt kann man die Bildebene duplizieren, um dann auf der Ebene 1 die Korrektur auszuführen. Ist die Korrektur zu stark, dann kann man diese mit Reduzierung der Deckkraft abschwächen. Wenn die Korrektur zu schwach ist dupliziert man die Ebene 1 und wendet den gleichen Filter über STRG-F nochmals an. Mit der Deckkraft der Ebene 2 kann das Ergebnis noch optimiert werden.

Rauschreduzierung mit Ebenen:

Aus meiner Bildbearbeitungspraxis habe ich hier mal einen Ablauf beschrieben, wie ich meine Astrobilder bearbeite um mehr Details zu bekommen und Rauschen zu minimieren. Eine Alternative ist auch das LRGB-Verfahren.

Schritt 1:

Das zu bearbeitende Bild sollte auf die Hintergrundebene reduziert sein. Dann wählt man das komplette Bild aus, kopiert es in die Zwischenablage, erstellt ein neues Datei und kopiert dann das Bild hinein. Dann ändert man den Farbraum auf Lab. Nun hellt man das Bild in der Gradationskurve mit mittleren Bereich auf. Man kann auch den Dreiviertelton zusätzlich etwas aufhellen um mehr Details heraus zu holen. Die Korrektur kann ruhig etwas übertrieben sein.



Schritt 2:

Nun wechselt man in den a-Kanal und wendet den **Filter** → **Weichzeichnungsfilter** → **Gauschen Weichzeichner** mit Radius 5 an. Das gleiche wiederholt man auch im b-Kanal. Zum Schluß sollte man auf den L-Kanal noch den **Filter** → **Weichzeichnungsfilter** → **Matter** machen, den man unter den Weichzeichnungsfilttern findet, anwenden. Der Radius sollt auf 2 oder 3 und der Schwellwert auf 50 eingestellt werden. Das Bild wird wieder in den RGB-Farbraum zurückverwandelt und über die Zwischenablage in das eigentliche Bild zurückkopiert werden.

Schritt 3:

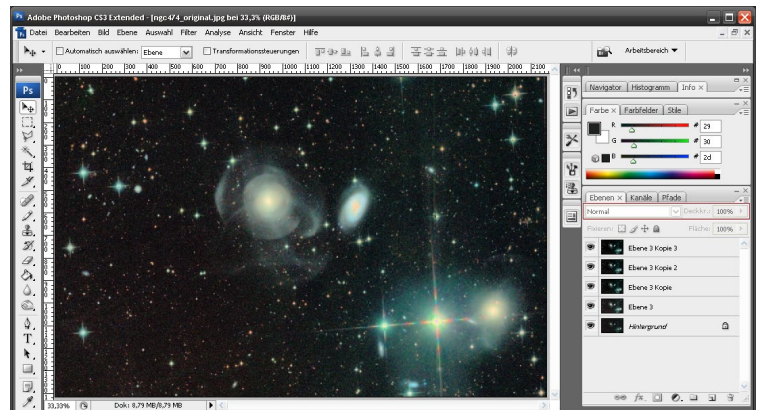
Die Berechnung der Ebene auf **Aufhellen** und die Deckung auf **50%** einstellen.

Schritt 4:

Im Anschluß diese Ebene jetzt dublichieren und die **Deckung** auf **20%** stellen. Sowie den Befehl **Filter** → **Weichzeichnungsfilter** → **Gauschen Weichzeichner** mit Radius 2 auf die neue Ebene anwenden.

Schritt 5:

Auch diese Ebene dublichieren. Aufhellen und Deckung bleiben so eingestellt. Nun auf diese Ebene den Befehl **Filer** → **Weichzeichnungsfilter** → **Matter machen** anwenden. Dabei den Radius auf 2 oder 3 und den Schwellwert auf 50 einstellen.

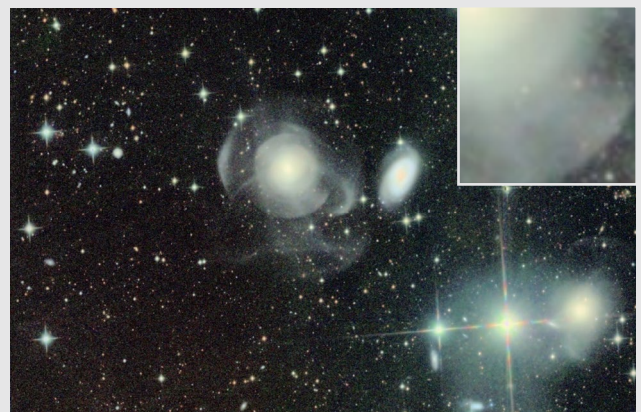


💡 TIPP:

Sollen Bereiche im Bild nicht verändern werden, dann einfach mit einem weichen Radiergummi den Bereich in der entsprechenden Ebene entfernen.



Originalbild von NGC 474 von Mischa Schirmer, Bonn
Ausschnitt zeigt das Rauschen bei 100%



Bearbeitetes Bild von NGC 474
Ausschnitt zeigt das Rauschen bei 100%

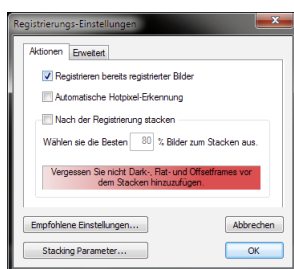
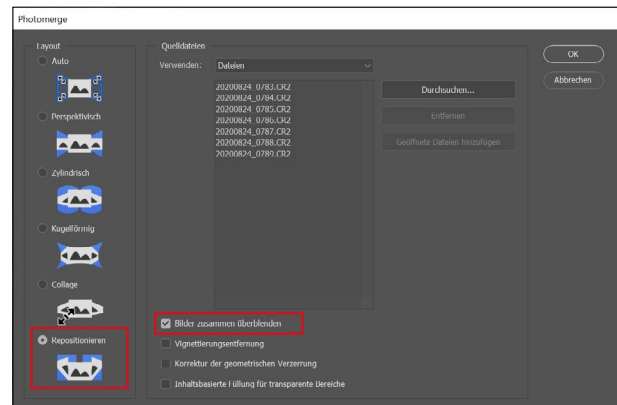
Rauschreduzierung mit Smart-Objekten:

Dieses Verfahren habe durch eine Anregung im Internet (www.traumflieger.de) auf die Rauschreduzierung bei Astroaufnahmen angewendet. Nachdem ich das Verfahren ausprobiert habe war ich von dem Ergebnis überrascht und es bietet somit eine gute Alternative zu den bisherigen Wege der Rauschreduzierung. Leider kann das Verfahren nur in **Photoshop-Extended** ab CS3 angewendet werden.

Für dieses Verfahren werden eine hohe Anzahl an Aufnahmen, die mit hohem ISO-Wert aufgenommen wurden, benötigt. Zehn oder mehr Aufnahmen wären hierbei ideal. Je mehr Aufnahmen man hat, desto besser wird das Ergebnis. Aber auch schon 5 Aufnahmen, wie das Beispiel auf Seite 29 zeigt, geben schon ein gutes Ergebnis bei ISO 1600.

Schritt 1: Alle RAW-Aufnahmen noch nicht mit dem Camera-Raw entwickeln, sondern mit der Funktion Photomerge (**Datei** → **Automatisieren** → **Photomerge**) ausrichten lassen. Bei den Einstellungen wählt man die Funktion Repositionieren und die Option "Bilder zusammen überblenden" muss deaktiviert sein. Nun werden alle Bilder geladen und ausgerichtet. Für jedes Bild erhält man nun eine Ebene.

Wenn die Ausrichtung durch Photoshop nicht ordentlich vorgenommen wurde gibt es noch folgende Alternative, die aber etwas zeitaufwendiger ist.



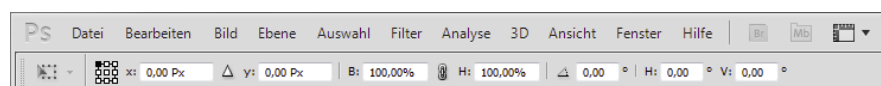
Dazu kann man die Anwendung DeepSkyStacker zur Hilfe nehmen. Dazu lädt man alle RAW-Bilder als Lightframes in die Anwendung und markiert in der Liste alle Bilder und wählt links die Funktion "Ausgewählte Bilder registrieren". In den Einstellungen nur die Option "Registrieren bereits registrierter Bilder" auswählen und unter Erweitert den Schwellwert für die Sternerkennung auf 10% einstellen.

Nun werden alle Bilder ausgerichtet. Die Positionierungsparameter stehen nun in der Liste hinter den Dateinamen.

Nun sucht man in der Liste das Bild heraus, welches keinen Offset in X und Y Richtung hat. Dieses Basisbild öffnet man zuerst in Photoshop. Nun öffnet man das erste Bild aus der Liste auch in Photoshop, wählt alles aus (STRG-A) und kopiert (STRG-C) das Bild. Jetzt wechselt man in das Basisbild und fügt es als neue Ebene ein (STRG-V). Jetzt muss die Ebene manuell mit der Funktion Transformieren (STRG-T) ausgerichtet werden.

Pfad	Datei	Art	Score	dX	dY	Winkel
D:\Datenaustausch\LIBRARY\LIGHTS\	M44_LIGHT_120s_800iso_REDUCER_000005.CR2	Light	3239.61	-4.40	-9.11	-0.00 °
D:\Datenaustausch\LIBRARY\LIGHTS\	M44_LIGHT_120s_800iso_REDUCER_000006.CR2	Light	3446.83	0.00	0.00	0.00 °
D:\Datenaustausch\LIBRARY\LIGHTS\	M44_LIGHT_120s_800iso_REDUCER_000007.CR2	Light	3399.98	2.76	3.73	-0.00 °
D:\Datenaustausch\LIBRARY\LIGHTS\	M44_LIGHT_120s_800iso_REDUCER_000008.CR2	Light	3357.55	4.80	8.06	-0.00 °
D:\Datenaustausch\LIBRARY\LIGHTS\	M44_LIGHT_120s_800iso_REDUCER_000009.CR2	Light	3240.31	6.84	8.75	0.00 °

Man klickt den linken oberen Referenzpunkt an und gibt die Verschiebung in X und Y Richtung aus der Liste des DeepSkyStacker ein.



Sollte auch einer Winkel (Drehung) angegeben sein muss diese auch eingetragen werden. Dann zweimal die Taste Enter drücken und die Ebene ist ausgerichtet. Nun öffnet man das nächste RAW und wiederholt diese Prozedur, bis alle Bilder im Photoshop sind.

⚠ HINWEIS:

Weitere Informationen zur Anwendung DeepSkyStacker gibt es auf Seite 45 und eine separate Anleitung wird derzeit erstellt.

Rauschreduzierung mit Smart-Objekten:

Schritt 2: Sind nun alle RAW-Bilder als separate Ebene in Photoshop, dann wählt man alle Ebene aus und wandelt diese in Smart-Objekte um (**Ebenen → Smart-Objekte → in Smart-Objekte konvertieren**). Alle Ebenen werden jetzt zu einem Smart-Objekt zusammengefasst. Jetzt wird die Funktion "Median" auf das Smart-Objekt angewendet (**Ebenen → Smart-Objekte → Stapelmodus → Median**). Das Ergebnis ist verblüffend gut ohne das man Darkframes (Dunkelbilder) zur Hilfe genommen hat.



Schritt 3: Wenn man mit dem Ergebnis zufrieden ist, muss man das Smart-Objekt erst rastern, bevor man weitere Bildbearbeitungen vornehmen kann (**Ebenen → Rastern → Ebene**). Jetzt kann die Belichtung optimiert, Helligkeit und Farbgebung optimiert und das Bild geschärft werden.

💡 TIPP:

Ich habe jetzt einige Möglichkeiten gezeigt das Rauschen in Aufnahmen mit langer Belichtungszeit und hohem ISO-Wert in Photoshop reduziert. Wenn einem das immer noch nicht reicht, dann kann man jedes Ergebnis, welches man Filtern, Ebenen und Smart-Objekten erhält, als separate Ebene im Photoshop mit einer individuell eingestellten Transparenz übereinanderlegen.

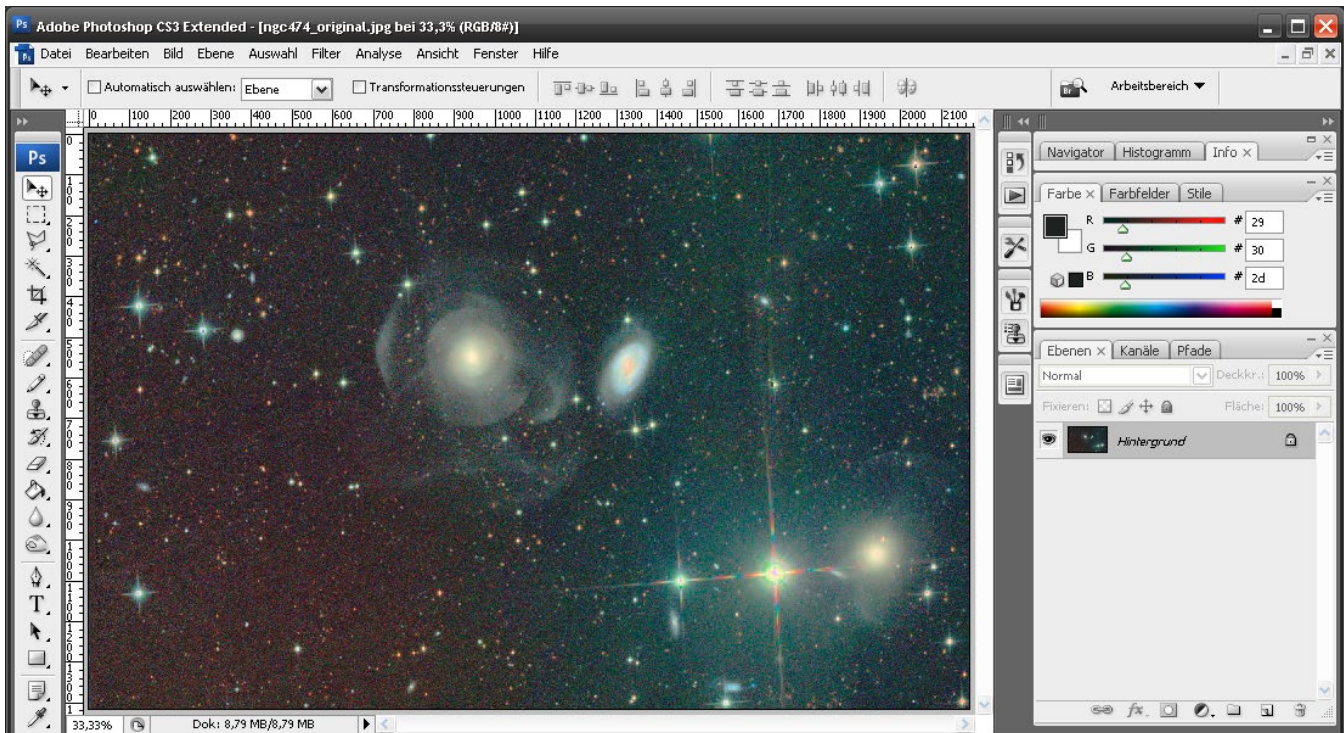
Hintergrund ebenen:

Oft sind die Flats nicht perfekt und der Prozess der nachträgliche Rauschreduzierung ist auch nicht immer optimal. Vorallem wenn der Bildhintergrund keinen einheitlichen Farbton hat. Meist entstehen die helleren Bereiche im Bildhintergrund durch Streulicht, die von Lampen, Mond ausgehen. Auch haben Wolken und das Himmelsleuchten einen starken Einfluß auf den Bildhintergrund.

Oft kann es aber auch passieren, dass der ungleichmäßige Bildhintergrund erst nach der Bildaddition sichtbar wird. Daher sollte man diese Korrektur erst zum Abschluß der Korrekturen vornehmen.

Meine Art die Gradienten zu entfernen

In diesem Beispiel entfernen wir hässliche Gradienten, welche auf unserem Beispiel gut zu sehen sind. Im linken Bereich des Bildes ist der Hintergrund rötlich und der rechte Bereich ist bläulich. Das Ziel ist einen einheitlich wirkenden Hintergrund zu erhalten.

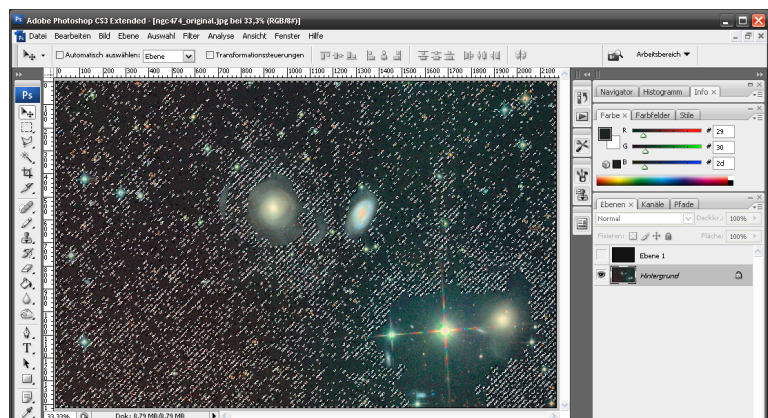


Schritt 1:

Man öffnet das Bild. Sollte man noch Ebenen im Bild haben, dann sollte alle Ebenen auf die Hintergrundebene reduziert werden. Zuerst erstellt man eine neue Ebene und füllt diese Ebene mit einer dunklen Hintergrundfarbe, die man mit der Pipette (5 x 5 Pixel Durchschnitt) aus der Hintergrund herausmißt. Man kann auch ein künstliches Schwarz verwenden, indem man die gleichen Werte für R, G und B zwischen 10 und 40 verwendet. Sind die Werte gleich, dann erhält man einen neutralen dunklen Ton.

Schritt 2:

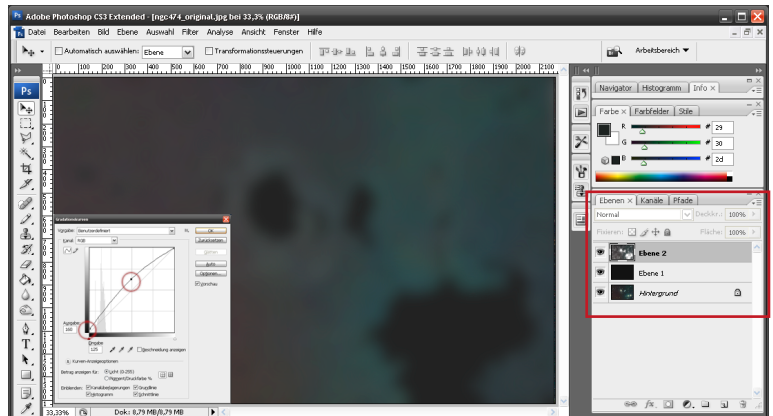
Nun blendet man die gerade erstellt Ebene aus und mit dem Zauberstab und einer Toleranz zwischen 2 und 10 klickt man mehrmals an unterschiedlichen Stellen auf den Hintergrund bis alle Hintergrundbereiche ausgewählt sind. Nun kopiert man die ausgewählten Pixel und setzt diese als neue Ebene in das Bild wieder ein. Dies Bildebene sollte dann über der Ebene mit dem eingefärbten Hintergrund stehen.



Hintergrund ebnen:

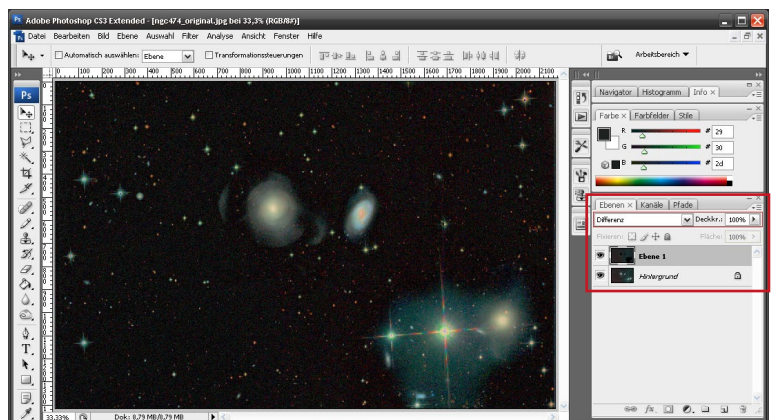
Schritt 3:

Als nächsten Schritt reduziert man die neu eingefügte Ebene mit der Farbebene auf eine Ebene und wendet den Befehl **Filter** → **Weichzeichner** → **Gauscher Weichzeichner** an. Der Radius des Filters sollte zwischen 10 und 50 eingestellt werden. Dabei ist 30 ein guter Mittelwert. Jetzt öffnet man die Gradationskurve (Strg+M). Im Schwarz trägt man den Eingabewert 0 und den Ausgabewert 10 ein. Im Mittelton wird der Eingabewert 125 und der Ausgabewert 90 eingetragen. Nun klickt man auf OK und der unscharfe Gradient wird aufgehellt. Bei dieser Ebene wird die Ebeneneinstellung auf Differenz eingestellt.



Schritt 4:

Bevor man die Ebenen reduziert kann man das Ergebnis noch optimieren. Dabei kann die Deckung der **Differenz** zwischen 100% und 60% variiert werden. Möchte man feine Strukturen in Nebel und Galaxien erhalten, dann kann man mit dem Radiergummi die Bereiche in der Ebene löschen. Dabei sollte man auch mit der Deckkraft des Radiergummis arbeiten. Lieber löscht man mit einer Deckkraft von 10% bis 20% und einer weichen Werkzeugkante erst weniger und radiert dann nochmals über den gleichen Bereich, wenn die erste Korrektur nicht ausreicht.



Schritt 5:

Beide Ebenen werden auf die Hintergrundebene reduziert. Durch die Differenzkorrektur werden die helle Bereiche des Bildes etwas abgedunkelt. Wenn man diese Korrektur rückgängig machen möchte dann ruft man die Tonwertkorrektur auf und verändert den Lichtpunkt in der Tonwertspreizung indem man den Wert 255 auf 245 bis 235 ändert. Dabei sollte man darauf achten, daß die hellen Bereiche jetzt nicht ausbrechen und unnatürlich wirken.



Originalbild von NGC 474 von Mischa Schirmer, Bonn

Geebnetes Bild von NGC 474

Optimale Schärfe einstellen:

Wenn ein Bild unscharf fotografiert worden ist gibt es keine Anwendung, die diese Aufnahme noch schärfen kann. Daher muß man immer darauf achten schon beim fotografieren die Schärfe optimal einzustellen.

Wichtig:

Bevor ein Bild geschärft wird sollten alle anderen Korrekturen, wie Tonwert- und Farbkorrekturen, sowie die Rauschreduzierung abgeschlossen sein. Beim Schärfen immer darauf achten, dass man das Rauschen nicht wieder verstärkt.

💡 Tipp:

Die Schärfe eines Bildes beurteilt man immer bei 100% der Bilddatei.

Was ist beim Schärfen zu beachten?

Ein optimaler Stern wird immer als exakter Punkt dargestellt mit einem hellen Zentrum und zum Rand rasch abfallende Helligkeit. Die Realität sieht meistens anders aus. Der Rand des Sternscheibchens hat in der Regel immer einen weichen Verlauf vom hellen Zentrum zum schwarzen Himmelshintergrund (Abb. 1).

Beim Schärfen wird nun die Intensität im Zentrum erhöht und der weiche Verlauf verkleinert. Dabei wird das Sternscheibchen zwar kleiner aber durch den gesteigerten Kontrast zwischen dem hellen Zentrum und dem dunklen Himmelshintergrund wird der Stern heller und schärfer (Abb. 2).

Wenn nun die Schärfung übertrieben wird bildet sich um den Stern ein dunkler Ring. Der damit noch stärkere Kontrast läßt das Bild unnatürlich und überschärft wirken. Diese dunklen Ringe machen sich vorallem in Nebel und Galaxien störend bemerkbar (Abb 3.). Daher sollte man immer einen akzeptablen Mittelweg finden.

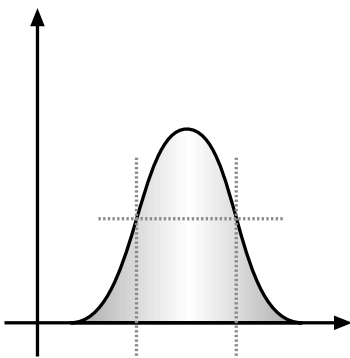


Abb. 1

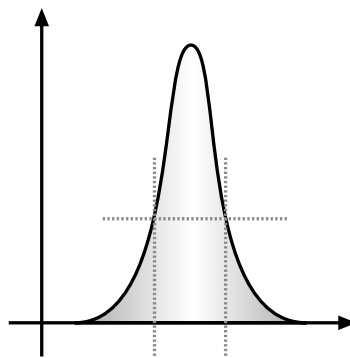


Abb. 2

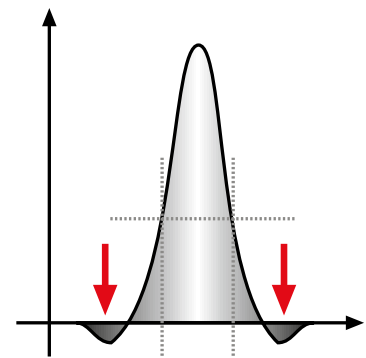


Abb. 3

Optimale Schärfe einstellen:

Ich arbeite mit drei verschiedenen Methoden, um meine Bilddateien zu schärfen. Dabei hängt es immer vom Motiv ab, welche Option ich wähle. Die gezeigten Einstellungen sind nur Beispiele.

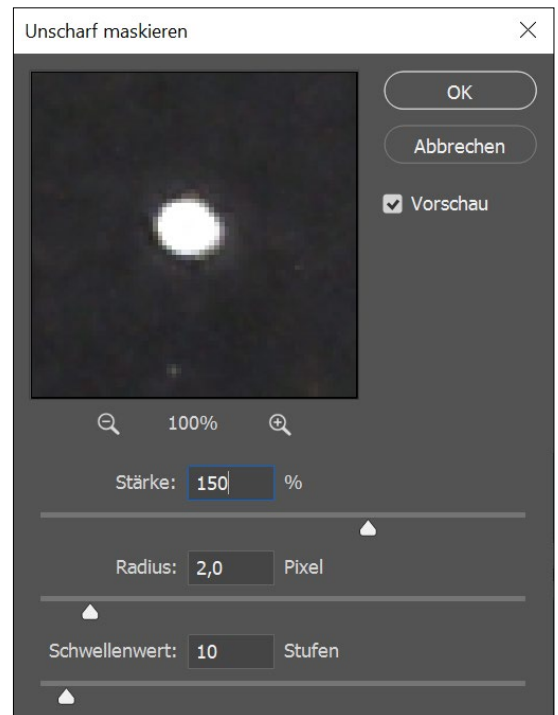
Methode 1 - Unscharf Maskieren

Diesen Filter findet man unter **Filter** → **Scharfzeichner** → **Unscharf Maskieren**. Die Einstellung können wie dargestellt übernommen werden.

Einstellungen Unscharf Maskieren:

Stärke 150 - 200 %
Radius 0,2 - 2 Pixel
Schwellenwert 10 - 30 Stufen

Der **Radius** bestimmt den Bereich, der berücksichtigt wird, um den Kontrastzuwachs an den Kanten zu bestimmen. Der **Schwellenwert** reicht von 0 bis 255 und gibt den Tonwertbereich an, den Photoshop beim Schärfen ignorieren soll. Bei einem Schwellenwert zwischen 10 und 30 werden die Sterne geschärft und der Hintergrund und Nebelbereiche bleiben unverändert. Und die **Stärke** gibt an, wie stark die Korrektur vorgenommen wird.



Methode 2 - Hochpassfilter

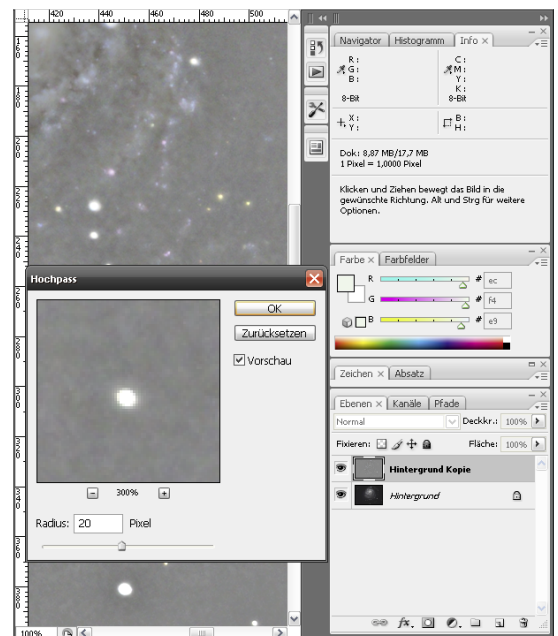
Dazu dupliziert man die Ebene und ruft über **Filter** → **Sonstige Filter** → **Hochpass** auf. Der Radius sollte so eingestellt werden, dass die Sterne runde und helle Punkte geben, ohne dass in den Sternen noch ein Grauwert und auch um den Sternen ein dunkler Rand zu sehen ist. Hier in diesem Fall wäre es der Radius 20.

Einstellungen Hochpassfilter:

Radius 15 - 30 Pixel

Nun stellt man die Füllmethode der Ebene auf **Ineinanderkopieren** mit **100%**. Nun beurteilt man die Schärfe. Wirkt das Bild nun zu scharf, dann kann man die Deckkraft reduzieren oder die Füllmethode auf **Weiches Licht** oder **Hartes Licht** ändern.

Bei dieser Methode wird auch der Kontrast im Gesamtbild erhöht.



Optimale Schärfe einstellen:

Methode 3 - Selektiver Scharfzeichner

Zuerst wird die zu schärfenden Ebene dupliziert, das es sich hierbei um "starken" Filter handelt. Je nach Motiv Diesen Filter findet man unter **Filter** → **Scharfzeichner** → **Selektiver Scharfzeichner**. Die Einstellung können wie dargestellt übernommen werden.

Einstellungen Selektiver Scharfzeichner:

Stärke 50 - 150 %

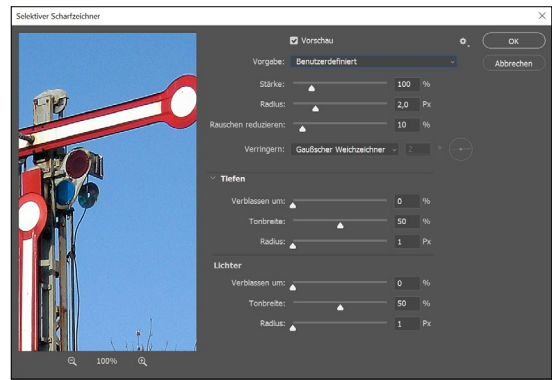
Radius 2 Pixel

Entfernen Gauscher Weichzeichner

Die Stärke beschreibt, wie stark die Filter angewendet werden soll. Der **Radius** bestimmt den Bereich, der berücksichtigt wird, um den Kontrastzuwachs an den Kanten zu bestimmen. Mit Entfernen kann das Ergebnis eines angewendeten Gauscher Weichzeichners herausrechnen, die Tiefenschärfe abmildern oder eine leichte Bewegungsunschärfe entfernen.

Nun stellt man die Füllmethode der Ebene auf **Normal** mit **50%**. Nun beurteilt man die Schärfe bei 100 %. Wirkt das Bild nun zu scharf, dann kann man die Deckkraft reduzieren oder erhöhen um das Ergebnis zu optimieren

Diese Methode des Schärfens verwende ich sehr gerne bei Tageslichtaufnahmen. Da kann man noch einiges rausholen um ein scharfes Bild auf seinen Fotoabzügen zu erhalten.



L-RGB-Verfahren:

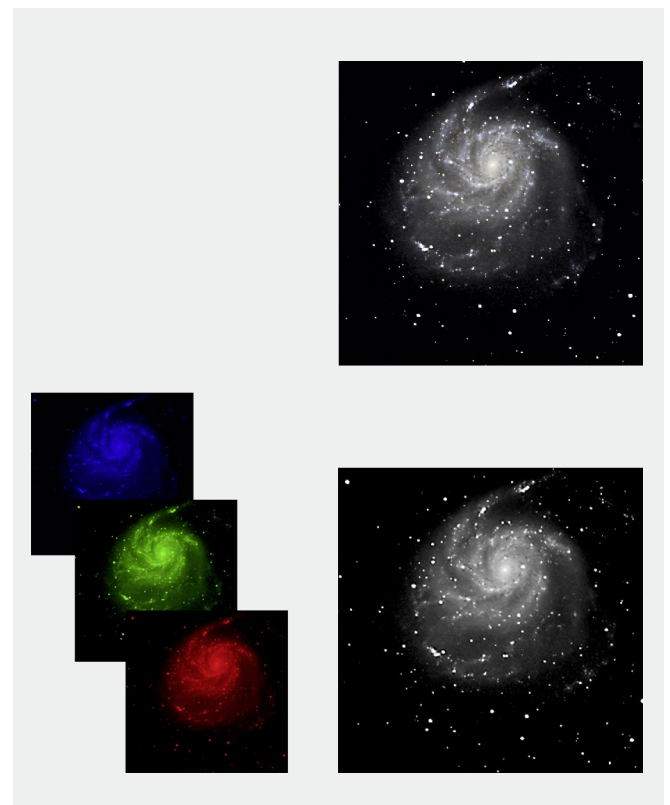
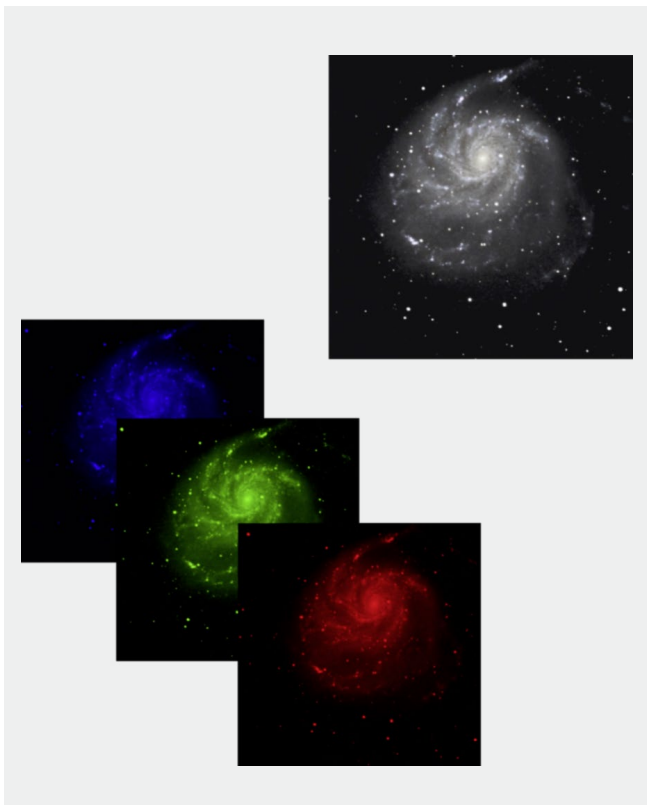
Bei der Erstellung von hochwertigen Farbaufnahmen mit CCD-Kameras hat sich das L-RGB Verfahren durchgesetzt. Hierbei wird ein hochaufgelöstes Graustufenbild mit einem gering aufgelösten RGB-Farbbild mittels Luminanz verbunden. Dabei wird eine SW-CCD-Kamera mit Filterrad und den entsprechenden Farbfiltern verwendet. Zuerst wird von dem Objekt eine SW-Aufnahme mit voller Auflösung erstellt. Für die Farbkanäle wird das Binning auf 2x2 umgestellt, dies bedeutet, dass 4 Pixel zu einem Pixel zusammengefasst werden. Die Folge ist, dass sich die Empfindlichkeit um den Faktor 4 gesteigert und die Datei nur noch halb so groß wird. Die RGB-Datei muss später noch skaliert werden. Der dabei entstehende Qualitätsverlust spielt keine Rolle, da diese Kanäle nur für die Farbinformationen des Bildes zuständig ist. Der Kontrast und die Schärfe kommt vom SW-Bild, dem Luminanzkanal.

Was bedeutet dies für die CCD-Fotografie, insbesondere für die Belichtungszeiten?

	L-Kanal (SW)	Rot	Grün	Blau	Gesamt
Belichtungszeit für RGB:		150 Min.	75 Min.	75 Min.	300 Min.
Belichtungszeit für L-RGB:	30 Min.	37,5 Min.	18,75 Min.	18,75 Min.	105 Min.

Die Vorteile des L-RGB-Verfahrens bei der CCD-Fotografie:

1. Erhebliche Verkürzung der Belichtungszeiten im Vergleich zum RGB-Bild
2. Das Luminanz-Bild kann unabhängig vom Farbbild bearbeitet werden. So kann der Kanal z. Bsp. mit einem H-Alpha-Kanal kombiniert werden.



Eine grafische Darstellung der RGB und L-RGB-Version. Man kann beim L-RGB-Bild das bessere Ergebnis in der Schärfe und Kontrast sehen.

L-RGB-Verfahren:

Wie kann dieses Verfahren auch für die DSLR-Fotografie genutzt werden?

Dieser Grundgedanke kann auch auf die DSLR-Aufnahmen übertragen werden. Leider kann man mit einer DSLR-Kamera keine reinen SW-Aufnahmen machen, da der Sensor ein Farbsensor ist. Zwar kann man in der Kamera einstellen, dass sie SW-Aufnahmen machen soll, dabei wird die Aufnahme farbig gemacht und dann mit dem Kameraprozessor in ein SW-Bild umgerechnet.

Der Bearbeitungsprozess sieht nun vor, dass man die Bilddatei einmal farblich bearbeitet und zusätzlich eine SW-Datei von der gleichen Grunddatei erstellt. Diese wird später als Luminanz-Kanal verwendet und muss in Schärfe, Helligkeit und Kontrast optimiert werden. Beide Dateien werden dann zusammengeführt und man erhält eine optimierte L-RGB Datei.

Schritt 1:

Das Bild wird geöffnet und man erstellt eine Kopie der Datei, indem man über **Bild** → **Duplizieren** aus der Menüleiste wählt. In der nun erhaltenen Kopie der Daten den Farbraum über **Bild** → **Modus** → **Graustufen** in SW umrechnen und speichern unter der Bezeichnung Objektname mit dem Zusatz Luminanz ab. Die weitere Bearbeitung dieser Datei folgt ab Schritt 4.

Schritt 2:

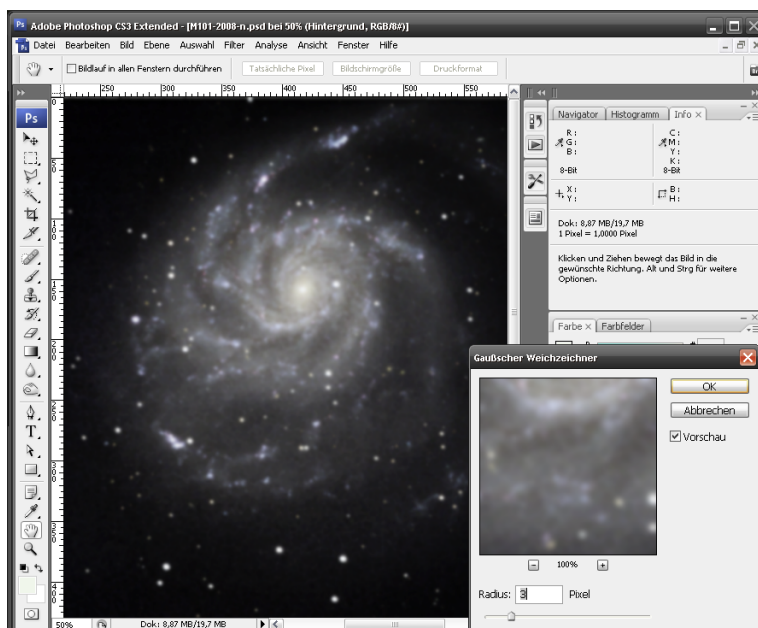
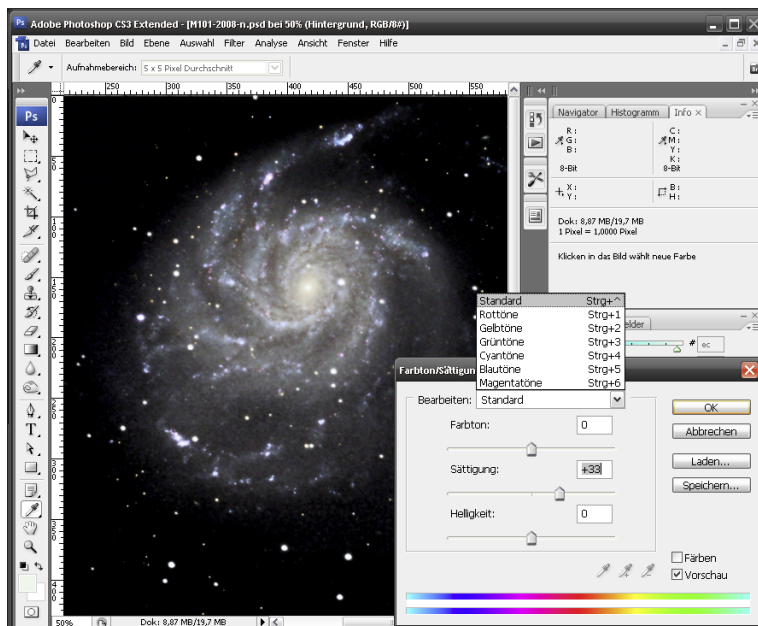
Als erstes bearbeitet man die Farbdatei mit den schon bekannten Korrekturen indem man die Tonwertkorrektur und die Gradationskurve anpasst. Die Farbe kann man jetzt über **Bild** → **Anpassungen** → **Farbton/Sättigung** korrigieren. Hier kann man dann die Sättigung aller Farben über Standard oder die einzelnen Farben korrigieren. So kann optimal auf die einzelnen Farbbereiche eingegangen werden. Wenn man möchte kann man auch hier die Helligkeit in den einzelnen Farbbereichen verändern.

Tipp:

Man kann auch über mehrere Ebenen und maskierte Bereiche die Farbkorrekturen vornehmen. Mit der Füllmethode der Ebene kann auch experimentiert werden.

Schritt 3:

Wenn nun die Farbe zur Zufriedenheit eingestellt ist reduziert man alle Ebenen auf die Hintergrundebene um nun das Rauschen zu reduzieren. Entweder über die Weichzeichner-Funktion **Matter machen** oder **Gauscher Weichzeichner**. Hierbei kann ruhig etwas übertrieben werden auch wenn die Sterne nur noch weiche Konturen haben und die Schärfe verloren geht macht dies nichts, da die Schärfe später durch den Luminanz-Kanal kommt.



L-RGB-Verfahren:

Schritt 4:

Der nächste Schritt ist die Bearbeitung des SW-Bildes. Zu Beginn muss das Rauschen reduziert werden. Neben dem **Gauschen Weichzeichner** oder der Funktion **Matter machen** gibt es im Adobe Photoshop die verbesserte Funktion **Filter** → **Rauschfilter** → **Rauschen reduzieren**. Diese Funktion war schon im Camera-Raw-Import enthalten und wurde jetzt als eigene Funktion in das Programm integriert. Anhand der Vorschau kann an den Einstellungen so lange experimentieren bis man mit dem Ergebnis zufrieden ist.

Schritt 5:

Nun kann man sich den Kontrast und die Helligkeit mit der **Tonwertkorrektur** und **Gradationskurve** optimal einstellen. Dabei sollte man darauf achten, dass der Helligkeitswert im Himmelshintergrund zwischen 0 und 10 bleibt. Damit kann man den Hintergrund beim Zusammenführen mit dem RGB-Bild nachträglich ebnen und abdunkeln.

Schritt 6:

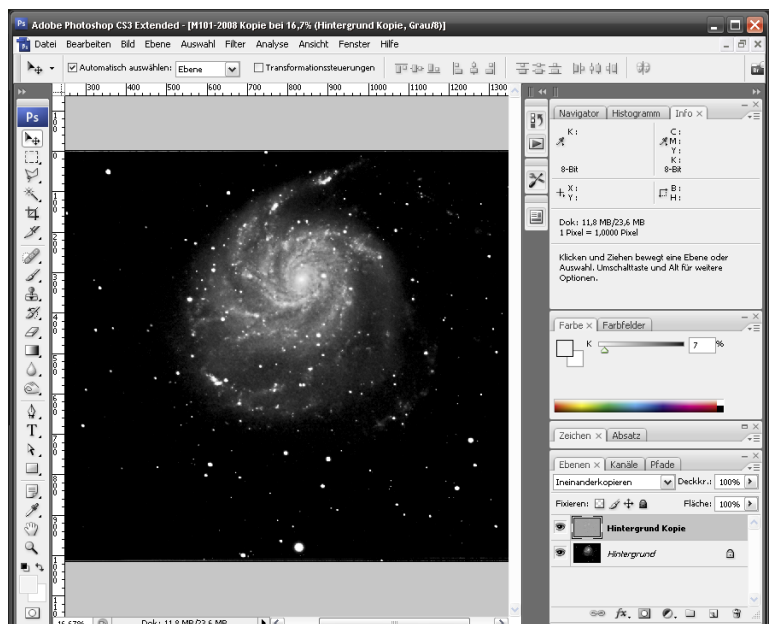
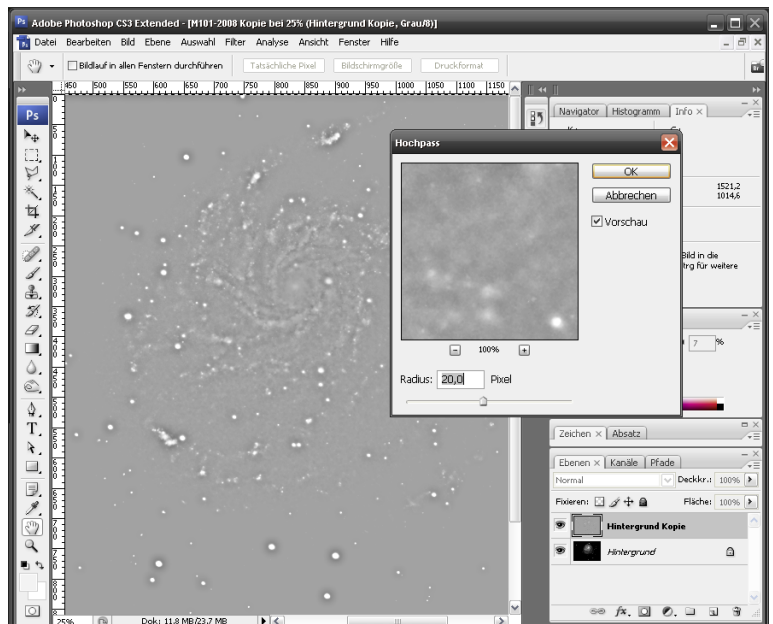
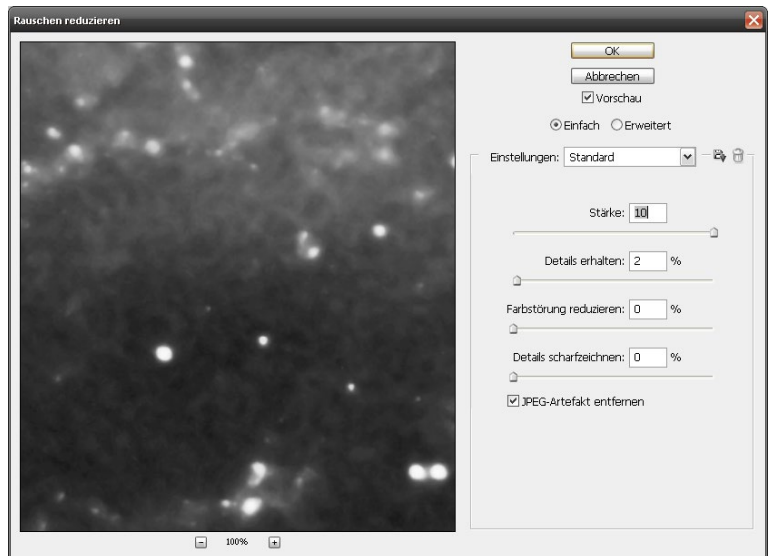
Zum Schluss sollte das Bild noch geschärft werden. Neben der schon beschriebenen Funktion **Filter** → **Scharfzeichnungsfilter** → **Unschärf maskieren** gibt es noch eine weitere Möglichkeit das Bild zu schärfen. Dabei hat man etwas mehr Möglichkeiten eine optimale Schärfe zu erzielen.

Dazu dupliziert man die Ebene und ruft über **Filter** → **Sonstige Filter** → **Hochpass** auf. Der Radius sollte so eingestellt werden, dass die Sterne runde und helle Punkte geben, ohne dass in den Sternen noch ein Grauwert zu sehen ist. Hier in diesem Fall wäre es der Radius 20.

Nun stellt man die Füllmethode der Ebene auf **Ineinanderkopieren** mit **100%**. Nun beurteilt man die Schärfe. Wirkt das Bild nun zu scharf, dann kann man die Deckkraft reduzieren oder die Füllmethode auf **Weiches Licht** oder **Hartes Licht** ändern.

Schritt 7:

Ist man nun mit dem Ergebnis der Schärfe und des Kontrastes zufrieden, dann kann man die Ebenen auf eine Ebene reduzieren. Über **Strg+A** (Alles auswählen) wird das komplette Bild ausgewählt und über **Strg+C** (Kopieren) wird das Bild in die Zwischenablage kopiert.



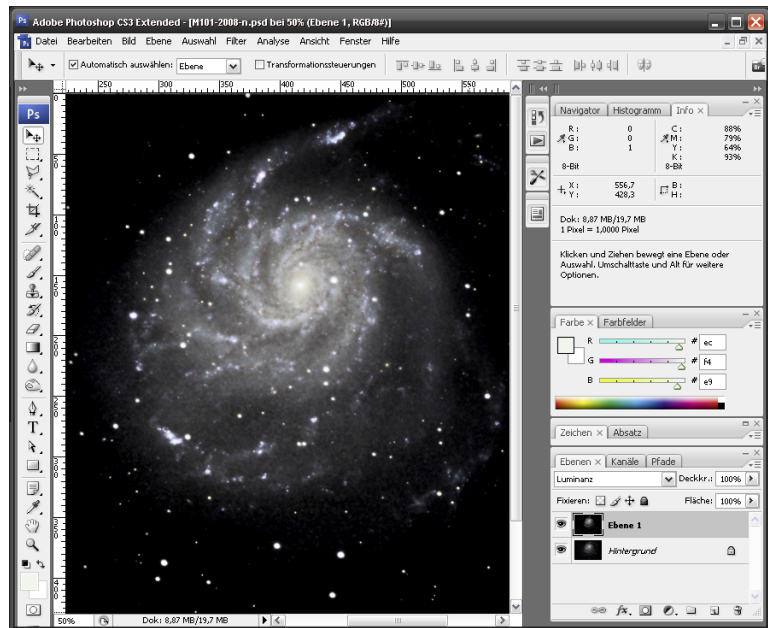
L-RGB-Verfahren:

Schritt 8:

Jetzt auf das RGB-Bild wechseln und mit Strg+V die Zwischenablage als neue Ebene in die Datei kopieren. Nun noch die Füllmethode der Ebene auf **Luminanz** mit **100%** einstellen. Auch hier gilt, ist die Korrektur zu stark, dann kann mit der Deckung noch gespielt werden.

Wenn man nun die Ebene ein und ausblendet kann man wunderschön die Wirkung der Korrektur sehen.

Das L-RGB-Verfahren ist damit abgeschlossen und die Ebenen können auf eine Ebene reduziert werden und das Bild mit dem Zusatz „fertig“ im Dateinamen abgespeichert werden.



M 101 vor dem L-RGB-Verfahren. Aufgenommen mit der Canon 450D bei optimalen Seeing und 4 x 10 Min. und 2 x 20 Min. mit 800 ASA



M 101 nach dem L-RGB-Verfahren. Man kann den abgedunkelten Hintergrund, den verbesserten Kontrast, die bessere Schärfe und auch das reduzierte Rauschen gut erkennen.

Stacken von Bildern:

Stacken von Bildern bedeutet, wenn man mit Hilfe eines Bildbearbeitungsprogramms mehrere Bilddateien übereinander legt und diese anhand eindeutiger Merkmale zueinander ausrichtet werden. Optional können auch leichte Farbunterschiede ausgeglichen werden.

In der Bearbeitung von Astrofotos bietet sich diese Technik an um mehrerer Bilder mit gleicher oder unterschiedlicher Belichtungszeit eines Objektes zu kombinieren um die Lichtausbeute zu erhöhen und das Rauschen zu mindern.

Es gibt mehrere Möglichkeiten des Stackens von Bildern. Oft wende ich alle drei auf eine Aufnahmeserie an um die einzelnen Ergebnisse später erneut zu kombinieren. Hier ein kleiner Überblick, welche Verfahren ich verwende. Die Arbeitsschritte zu den einzelnen Verfahren folgen dann auf den nächsten Seiten:

1. Stacken im Photoshop mit der Ebenentechnik (Photomerge):

Dieses Verfahren bietet sich bei zwei bis drei Bildern an, die kaum eine Bildfeld rotation aufweisen. Da hier die Bilder manuell übereinander gelegt und ausgerichtet werden. Mit Hilfe der Photomerge-Funktion kann man auch Bilddaten automatisch ausrichten lassen. Damit kann man auch eine Panorama-Aufnahme zusammenfügen. RAW-Dateien sollten zuvor mit dem Camera-RAW eingestellt werden. Es reicht, wenn der Hintergrund neutral ist, Objektivfehler korrigiert und das Rauschen reduziert ist.

2. Stacken im Photoshop mit der Maskentechnik:

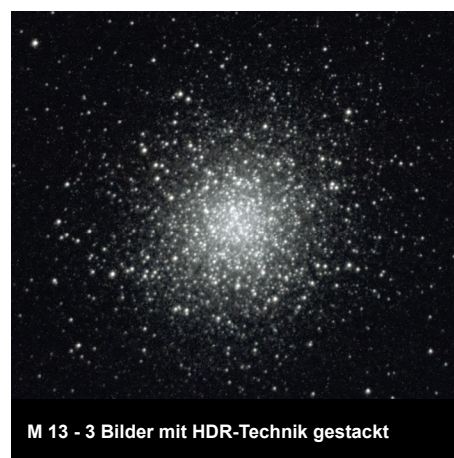
Auch diese Technik bietet sich bei zwei bis drei Bildern an. Dieses Verfahren wende ich an, wenn ich Bilder mit unterschiedlichen Belichtungszeiten habe und diese kombinieren möchte. Ein gutes Beispiel hierfür wäre der Orionnebel M 42.

3. Stacken im Photoshop mit der HDR-Funktion:

Hier können eine Vielzahl an Bilder miteinander kombiniert werden. Dabei werden anhand eindeutiger Merkmale die Bilder automatisch ausgerichtet und zu einer Bilddatei zusammengesetzt. RAW-Dateien sollte zuvor die Bilder mit dem Camera-RAW eingestellt werden. Es reicht, wenn der Hintergrund neutral ist, Objektivfehler korrigiert und das Rauschen reduziert ist.

4. Stacken mit dem DeepSkyStacker:

Der DeepSkyStacker ist eine kostenlose Anwendung zur Bildbearbeitung von Astrofotos. Die können in einem Arbeitsschritt Dunkelbilder (Darks) subtrahiert, Hellbilder (Flats) dividiert und die Motivaufnahmen addiert und ausgerichtet werden. Die grafische und einfache Oberfläche erleichtert das Arbeiten auch für Einsteiger. Das Programm kann unter <http://deepskystacker.free.fr/german> heruntergeladen werden. Ich arbeite derzeit sehr gerne mit dieser Anwendung, da man mit ein paar Handgriffen zu einem guten Ergebnis kommt und nur noch etwas Finetuning im Photoshop benötigt.



💡 TIPP:

Wenn ich mit dem Stacken der Aufnahmen fertig bin wird das Ergebnis noch weiter bearbeitet. Zuerst schaue ich mir das Rauschen an und bei Bedarf wird es weiter reduziert mit den zuvor beschriebenen Möglichkeiten. Dann wird das Histogramm und die Farbe optimiert. Zum Schluss geht es an die Optimierung der Schärfe. Oft kombiniere ich die Bilder, die man aus den einzelnen Stacking-Methoden erhält zu einem Gesamtbild. Das verbessert das Ergebnis erheblich. Ist aber nur etwas zeitintensiver. Das fertige Bild speichere ich dann immer als TIFF ab.

Stacken von Bildern - Ebenentechnik:

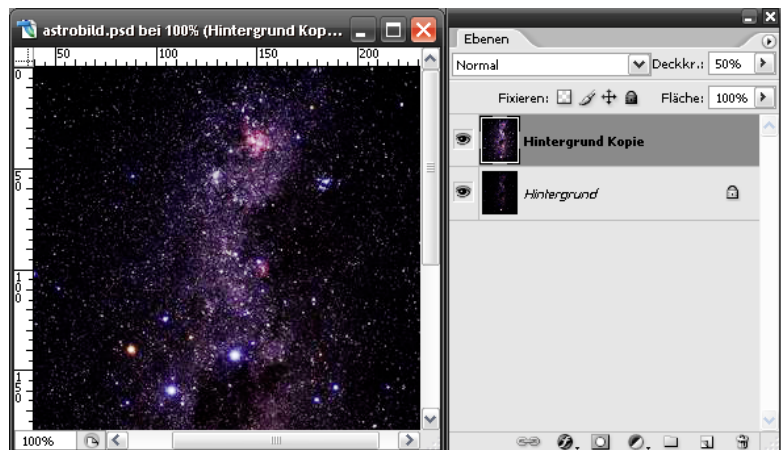
Bei Langzeitbelichtungen von schwächeren Himmelsobjekten, wie Sterhaufen, Galaxien und Nebel, sind andere Schritte zur Bildbearbeitung notwendig. Der erste Schritt ist wieder die Auswahl von geeigneten Aufnahmen, bei denen die Sterne schön rund sind. Die ausgewählten Dateien müssen jetzt noch auf das Rauschen hin untersucht werden. Geringes Rauschen kann mit dem Mitteln der Bilder und das Anwenden des selektiven Weichzeichners beseitigt werden. Bei starkem Rauschen müssen von jedem Bild ein Dunkelbild abgezogen werden, was man besser mit Fitswork macht.

💡 TIPP:

Sollte beim Arbeiten mit Ebenen das Ergebnis mit der angegebenen Deckkraft zu unnatürlich oder übertrieben wirken darf man nicht davor zurückschrecken auch die hier gezeigten Werte zu verändern. Oft kann man durch experimentieren das Ergebnis noch verbessern.

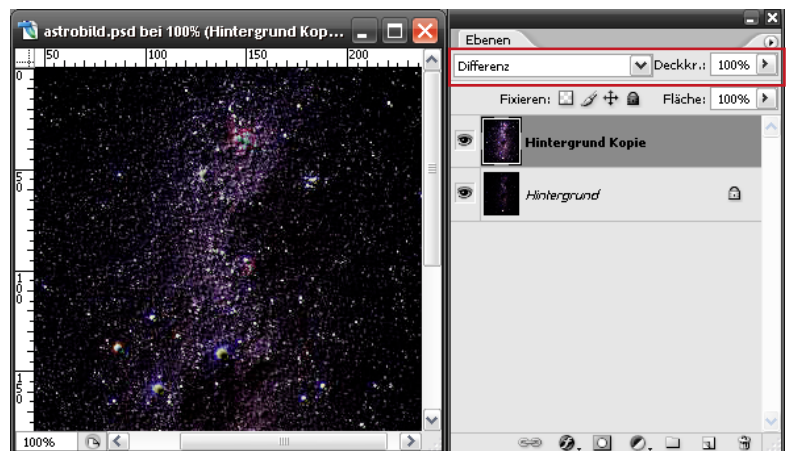
1. Schritt:

Nun kommt es zunächst darauf an, die Bilder passgenau übereinander zu legen, indem man das erste Bilderpaar öffnet. Eines der Bilder auswählen und dann auf **Auswahl** → **Alles auswählen** klicken und mit **Bearbeiten** → **Kopieren** in die Zwischenablage kopieren. Jetzt wählt man das andere Bild aus und fügt mit **Bearbeiten** → **Einfügen** die Zwischenablage ein. Photoshop fügt das Bild als eine separate Ebene ein.



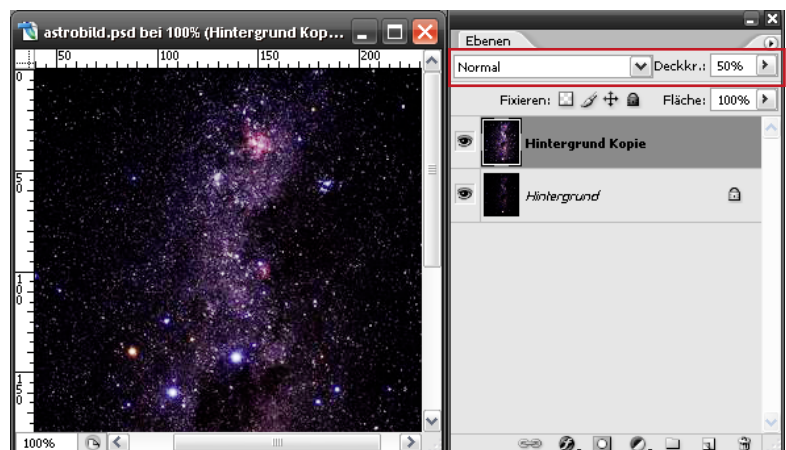
Schritt 2:

Um die Ebenen passgenau übereinander zu legen verändert man Überblendmodus von **Normal** auf **Differenz**. Nun das Bild bis 100% heranzoomen und das Verschiebewerkzeug auswählen. Jetzt können Sie mit der Maus und den Pfeiltasten die obere Ebene gegen die untere bewegen und kleinste Abweichungen vom Idealzustand sehr schnell erkennen. Es kann dabei aber vorkommen, dass die obere Ebene mit **Bearbeiten** → **Transformieren** gedreht werden muß.



Schritt 3:

Ist die ideale Deckung erreicht, dann den Überblendmodus wieder auf **Normal** und die **Deckkraft auf 50 Prozent** stellen. Damit sind die zwei Bilder gemittelt



Schritt 4:

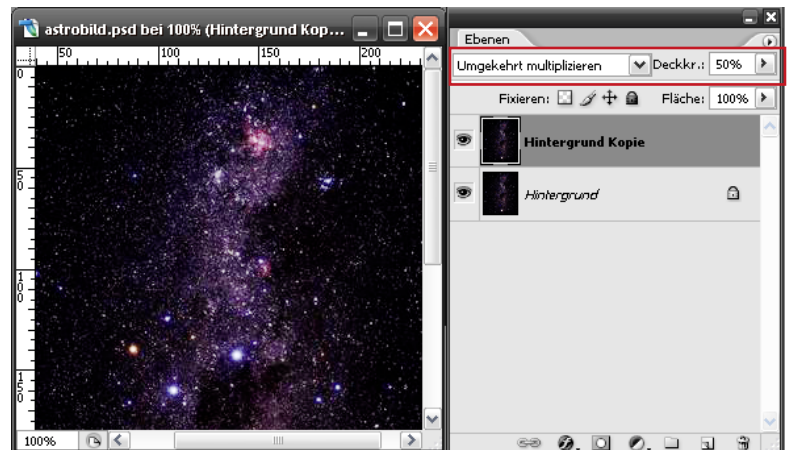
Nun die Ebenen auf Hintergrundebene reduzieren indem man die Option **Ebenen** → **Auf Hintergrundebene reduzieren** wählen. Zum Schluß das Bild speichern als PSD-Datei, damit man keinen Qualitätsverlust hat, wie bei einer JPG-Datei.

Stacken von Bildern - Ebenentechnik:

Schritt 5:

Nun öffnet man die zwei gemittelten Bilder und kopiert das eine Bild in das andere (Schritt 1) und bringt die zwei Ebenen deckungsleich übereinander (Schritt 2). Nun stellt man den Überblendmodus auf **Umgekehrt Multiplizieren** und die **Deckkraft auf 100%**.

Damit werden die Farben verstärkt und die hellen Bereichen aufgehellt. Damit werden zwei Bilder addiert. Sollte das Ergebnis mit zu hell sein, dann die Deckung reduzieren.



Schritt 6:

Nach der Bilderaddition werden die Tonwert- und Gradationskorrektur angewendet. Jetzt kann man noch die Sättigung verstärken um kräftigere Farben zu bekommen. Auch kann man jetzt auch noch das Bild nachschärfen.

💡 TIPP - Photomerge:

Wenn man sich das aufwendige manuelle Ausrichten sparen möchte, dann kann man das auch Photoshop übernehmen lassen. Dazu gibt es die Funktion Photomerge, die man unter **Datei** → **Automatisieren** → **Photomerge** findet. Es geht dann folgendes Fenster auf. Hier wählt man die optimierten Bilder aus und stellt die Funktion „**nur repositionieren**“ aus. Sonst werden die Bilder verzerrt und das kann zu ungewollten Doppelsternen führen. Auch sollte die Option „**Füllbilder ergänzen**“ deaktiviert sein.

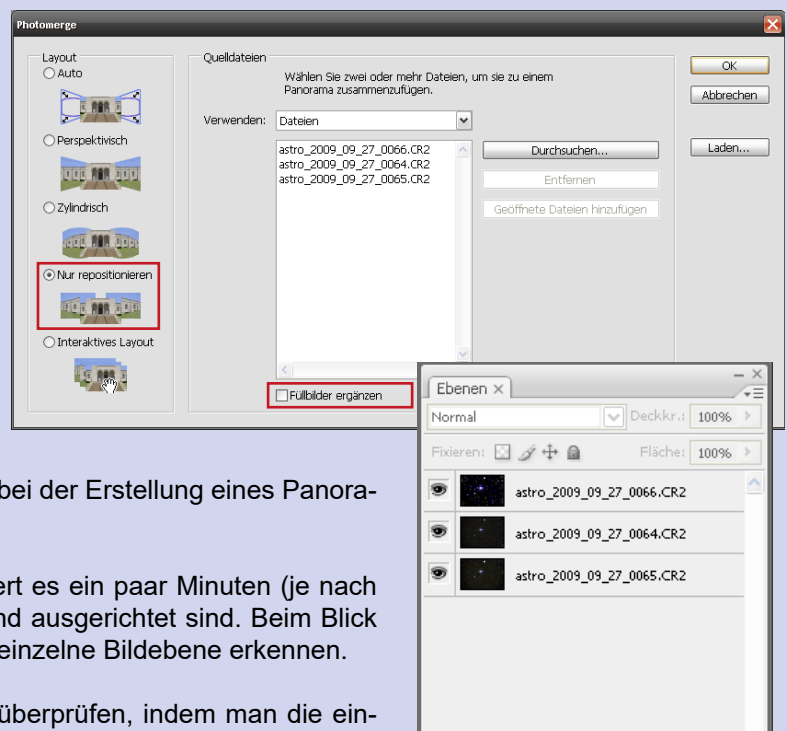
Sollte diese Option dennoch aktiviert sein, dann erhält man pro Bild eine Ebene in welcher der Teil maskiert und sichtbar gemacht wird, der in den anderen Bildebenen nicht vorhanden ist. Dies macht nur bei der Erstellung eines Panoramabildes Sinn.

Wenn nun der Prozess gestartet wird dauert es ein paar Minuten (je nach Rechnerleistung) bis alle Bilder geöffnet und ausgerichtet sind. Beim Blick auf die Ebenenpalette kann man jetzt jede einzelne Bildebene erkennen.

Zur Sicherheit sollte man die Ausrichtung überprüfen, indem man die einzelnen Ebenen aus und wieder einblendet. Stellt man fest, dass eine Ebene zur anderen nicht passt, dann kann man diese mit den Cursor-Tasten an die richtige Position bewegen.

RAW-Dateien sollten zuvor mit dem Camera-Raw eingestellt werden. Es reicht, wenn der Hintergrund neutral ist, Objektivfehler korrigiert und das Rauschen reduziert ist.

Im Vergleich zur Funktion „**zu HDR zusammenfügen**“ erhält man eine Datei mit Ebenen der jeweiligen Einzeldatei. Fügt man die Dateien zu einem HDR zusammen erhält man nur eine Datei ohne einzelne Ebenen.



Stacken von Bildern - Maskentechnik:

Es gibt einige Objekte, wie der Orion-Nebel, die mit unterschiedlichen Belichtungszeiten aufgenommen werden müssen um die ganze Pracht des Objektes zu zeigen. Beim Orion-Nebel macht man zwei Aufnahmen. Eine mit kurzer Belichtungszeit, um den inneren Teil mit seinem im Trapez angeordneten Sterne darzustellen und eine Aufnahme um die weiten Nebelausläufer sichtbar zu machen.

Bevor die Bilder kombiniert werden können müssen alle Dateien separat optimal bearbeitet werden, indem man den Kontrast optimiert, das Rauschen reduziert, den Hintergrund ebnet und die Farben optimiert.

💡 TIPP:

Ein großer Nachteil der Maskentechnik ist die Bildfeldrotation bzw. wenn die einzelnen Bilder an verschiedenen Tagen aufgenommen werden. Dann müssen die Ebenen zuerst zueinander ausgerichtet werden. Wie man die Ebenen zuvor ausrichtet steht im Kapitel „Stacken von Bildern - Ebenentechnik“.

Begonnen wird mit dem öffnen der beiden Dateien. Als Basis dient das Bild mit der langen Belichtungszeit. In dieses Bild kopiert man das Bild mit der kurzen Belichtungszeit, indem man alles auswählt in die Zwischenablage kopiert und dann in das Bild mit der langen Belichtungszeit als neue Ebene einfügt.

Der erste Weg ist mit dem Radiergummi alle nicht benötigten Teile in der Ebene des kurzbelichteten Bildes zu löschen. Dieser Weg ist zwar einfach aber nicht so genau, wie der zweite Weg, der jetzt schrittweise dargestellt wird.

Schritt 1:

Bild mit der schon optimierten Langzeitaufnahme und das Bild mit der optimierten Kurzaufnahme öffnen. In der Datei mit der Kurzaufnahme über **Auswahl** → **alles Auswählen** (STRG+A oder Apfel+A) aus der Menüleiste wählen. Nun mit **Bearbeiten** → **kopieren** (STRG+C oder Apfel+C) aus der Menüleiste das Bild in die Zwischenablage kopieren. Jetzt wechselt man auf das andere Bild und fügt die Zwischenablage über **Bearbeiten** → **einfügen** (STRG+V oder Apfel+V) als neue Ebene ein.

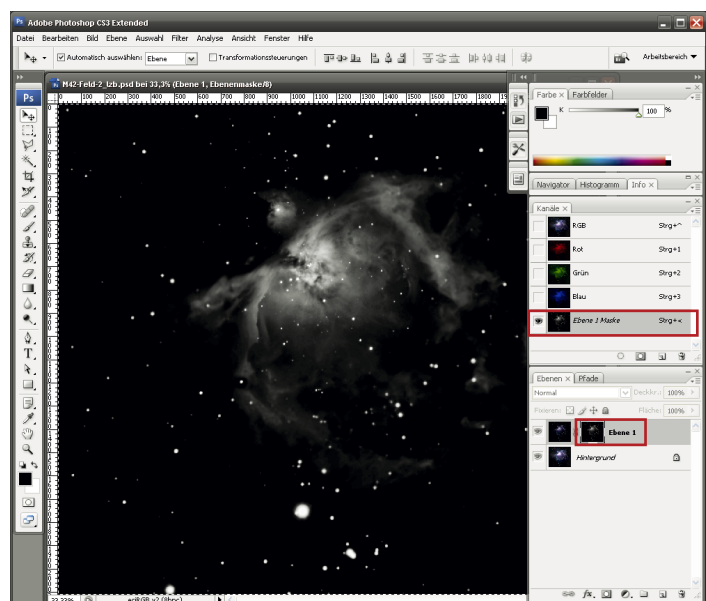
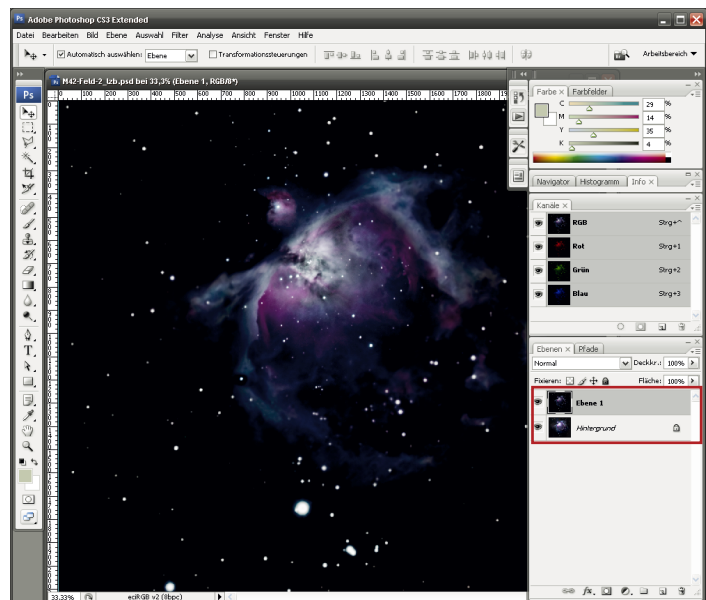
Schritt 2:

Dieser Schritt ist nun sehr wichtig und sollte ganz genau durchgelesen und ausgeführt werden. Dazu müssen die Fenster Ebene und Kanäle geöffnet werden.

Man markiert die Ebene 1 mit der Kurzaufnahme, wählt alles aus und kopiert die Ebene in die Zwischenablage (wie bei Schritt 1).

Als nächstes die Ebenemaske eingblenden, indem man über **Ebene** → **Ebenenmaske** → **Alle einblenden** aus Menüleiste wählt. Neben dem Bild der Ebene 1 erscheint ein leerer Rahmen und auch in den Kanälen erscheint ein weiterer Kanal mit der Bezeichnung Ebene 1 Maske. Dieser Kanal muss markiert und aktiviert werden. Damit der Kanal bearbeitet werden kann blendet man die RGB-Kanäle aus indem man auf das Augensymbol beim RGB-Kanal anklickt.

Nun fügt man die Zwischenablage in diesen Kanal ein. Das Bild erscheint als Schwarz-Weiss-Bild. Gleichzeitig wird dieses Bild auch bei der Ebene neben dem farbigen Bild gezeigt.



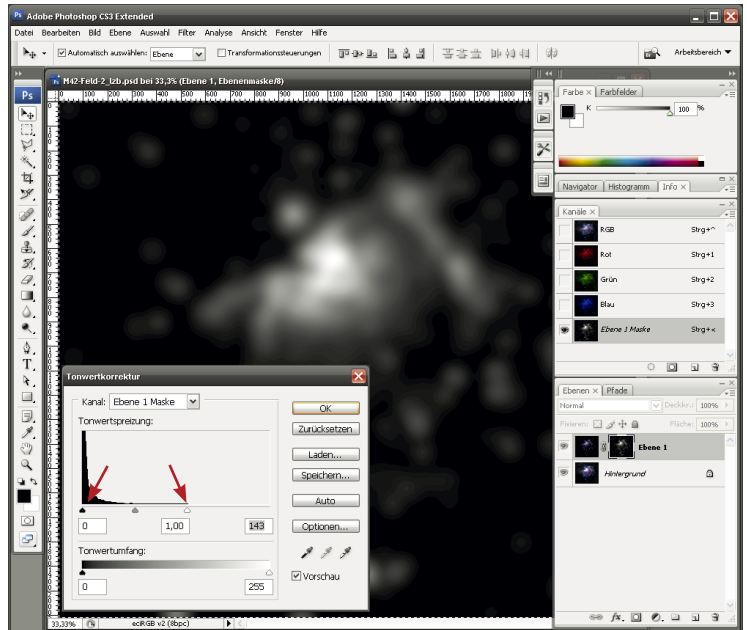
Stacken von Bildern - Maskentechnik:

Schritt 3:

Die Ebenenmaske muss noch optimiert werden. Der erste Schritt ist die Anwendung des **Gaussianen Weichzeichners**, den man über **Filter** → **Weichzeichnungfilter** aus der Menüleiste findet. Die Radius-Einstellung sollte zwischen 20 und 40 auf den Kanal angewendet werden.

Der zweite Schritt ist die Optimierung der Tonwerte über die Tonwertkorrektur, die man über **Bild** → **Anpassungen** (STRG+L oder Apfel+L) aus der Menüleiste finden kann. Die Regler für den Start und das Ende des Tonwertumfanges müssen an die grafische Darstellung der Kurve geschoben werden (siehe Abbildung rechts).

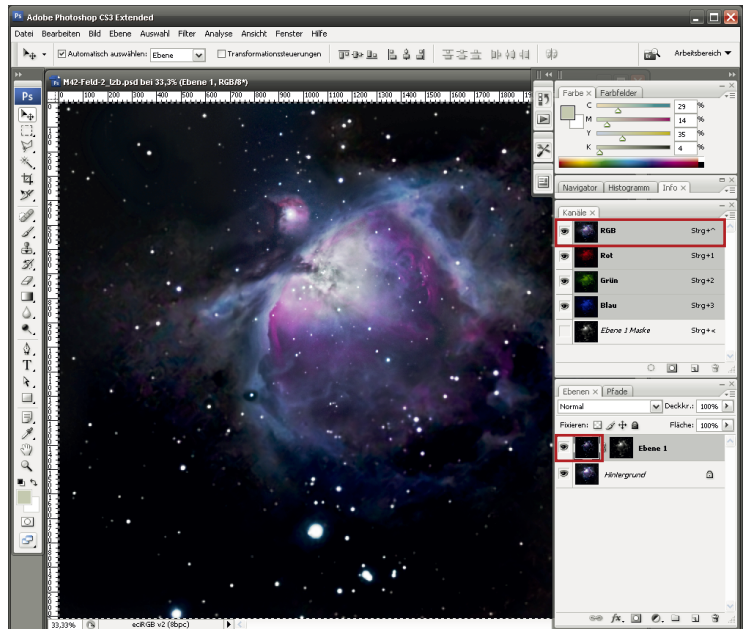
Die Ebenenmaske ist damit fertig. Dabei werden die dunklen Bereiche verdeckt und die weißen Bereich durchlässig.



Schritt 4:

Jetzt wechselt man wieder auf die Darstellung des Bildes, indem man entweder die RGB-Kanäle wieder einschaltet oder bei den Ebenen einfach auf das linke Bild der Ebene 1 klickt.

Wenn man sich das Ergebnis betrachtet sieht man eine perfekte Kombination der zwei Bilder mit unterschiedlicher Belichtungszeit.



FAZIT:

Die weichen Übergänge in der Ebenenmaske ermöglichen die optimale Kombination der zwei Ebenen. So genau kann man mit dem Radiergummi-Werkzeug nicht arbeiten.

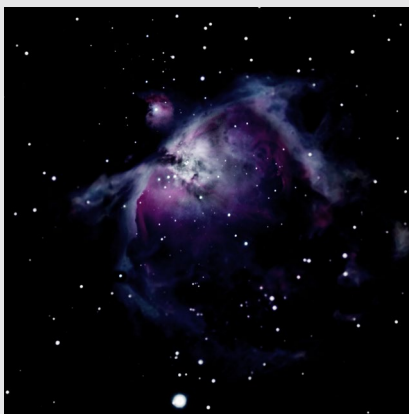
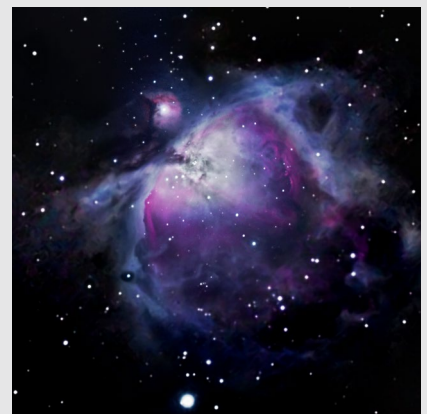


Bild mit kurzer Belichtungszeit



Bild mit langer Belichtungszeit



Kombiniertes Bild

Stacken von Bildern - HDR-Technik:

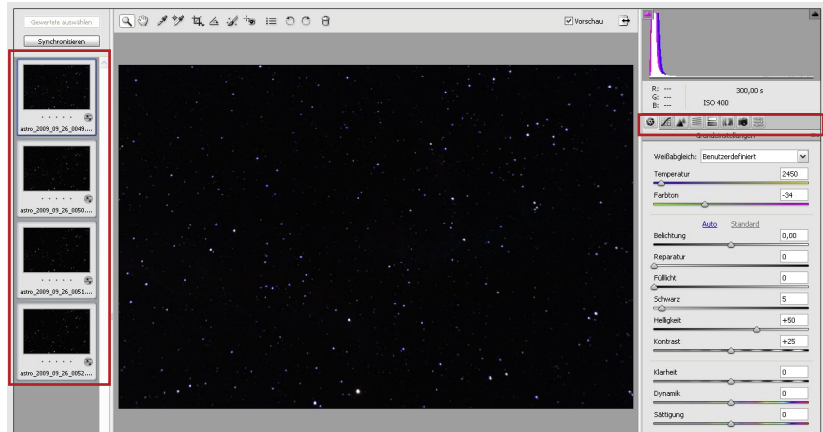
Für das Kombinieren von RAW-Dateien gibt es in Photoshop die Funktion unter **Datei** → **Automatisieren** → **zu HDR zusammenfügen**. Damit können mehrere RAW-Dateien ausgerichtet und zu einer 32-Bit-Datei zusammengefügt werden.

Mit dieser Methode bekommt man eine gute Grundlage für weitere Bildbearbeitungen in Photoshop. Auch können somit RAW-Dateien mit unterschiedlichen Belichtungszeiten kombiniert werden. Ich möchte auch hier nochmals betonen, dass diese Stacking-Methode nicht auf jedes Motiv angewendet werden kann. Es wird von mir als Alternative verwendet und mit anderen Bildern, die z.B. aus dem DeepSkyStacker oder Fitswork kommen kombiniert.

Schritt 1:

Mit dem ersten Schritt werden über **Datei** → **öffnen** alle RAW-Dateien ausgewählt. Jetzt wird das RAW-Konvertierungsfenster geöffnet. Links müssen alle Dateien markiert werden, damit die nun vorzunehmenden Einstellungen auf alle Bilder angewendet werden.

Man stellt aber nur den Hintergrund neutral ein, reduziert das Rauschen und bezeitigt die Objektivfehler. Dann klickt man auf den Button **Fertig** damit die **XMP-Datei** mit den Konvertierungseinstellungen abgespeichert wird.

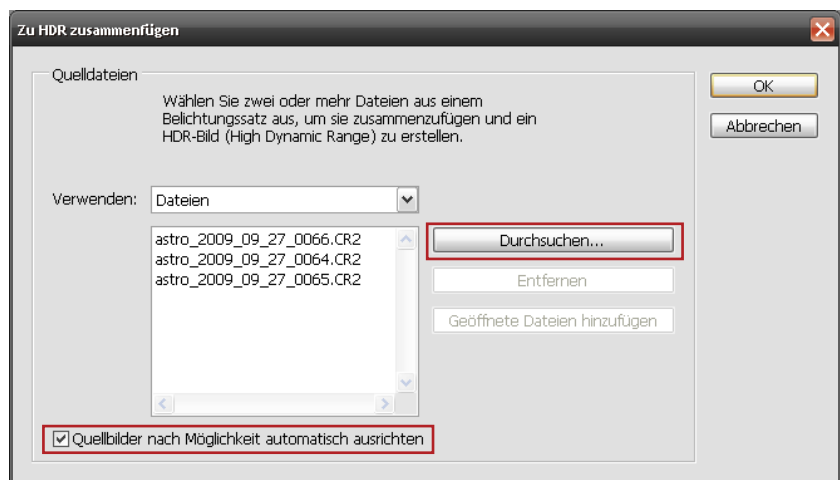


Schritt 2:

Jetzt wird über **Datei** → **Automatisieren** → **zu HDR zusammenfügen** alle RAW-Dateien ausgewählt und die Option für das automatische Ausrichten aktiviert.

Wenn nun auf OK geklickt wird beginnt Photoshop jede einzelne RAW-Datei mit der zuvor festgelegten Einstellung zu öffnen und untereinander auszurichten.

Dieser Vorgang benötigt viel Rechnerleistung und kann einige Minuten dauern.

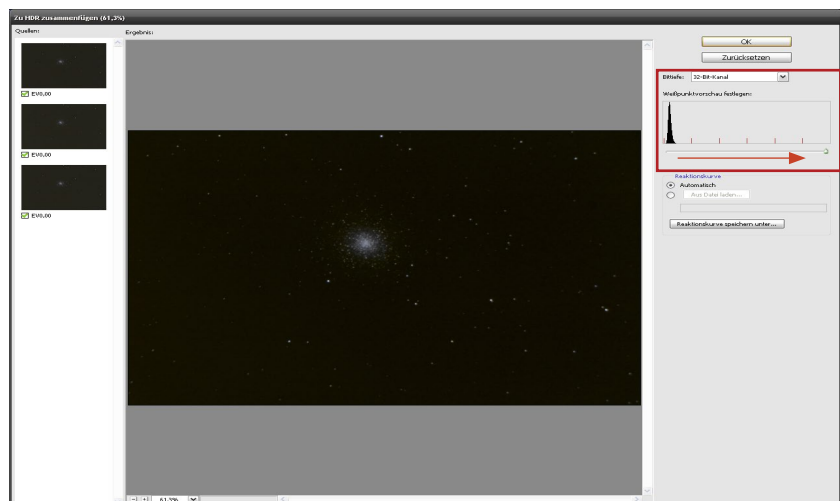


Schritt 3:

Bevor nun das fertige Bild erzeugt wird muss noch der Weißpunkt festgelegt werden. Hier schiebt man den Regler ganz nach rechts und klickt auf OK.

Schritt 4:

Man erhält nun eine 32-Bit-Bilddatei. Dieses muss auf 8-Bit reduziert werden. Das Fenster mit diversen Einstellungen bestätige ich mit OK - fertig ist das Bild.



Stacken von Bildern - DeepSkyStacker:

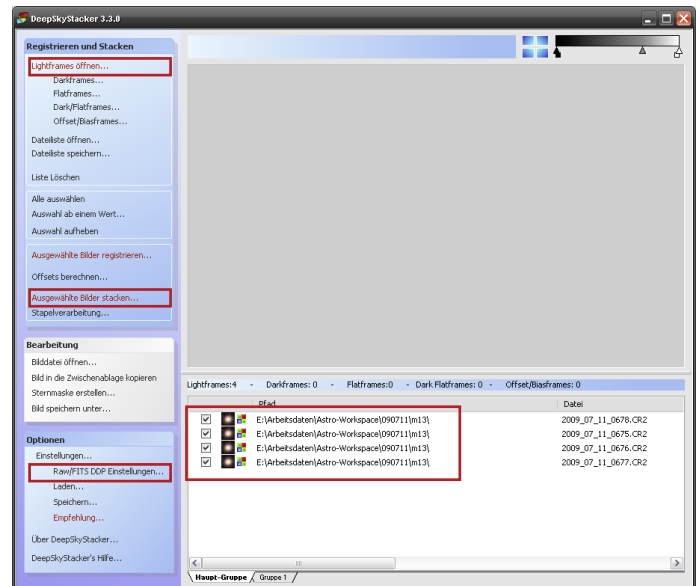
Hier möchte ich nur kurz zeigen, wie das Stacken mit der Freeware DeepSkyStacker funktioniert. Ich werde nicht auf die einzelnen Einstellungen eingehen sondern nur zeigen, wie ich die Bilder Stacke. Mehr über die Anwendung, Hilfestellungen und die Software gibt es im Internet unter <http://deepskystacker.free.fr/german>.

Schritt 1:

Zuerst öffnet man die Bilder (Lightframes) die gestackt werden sollen und markiert diese in der unteren Liste. Es können hier RAW-, TIFF-, JPG- oder FITS-Dateien hinzugefügt werden.

Schritt 2:

Wenn man RAW-Dateien zum Stacken verwendet sollten noch die Konvertierungseinstellungen vorgenommen werden.



Schritt 3:

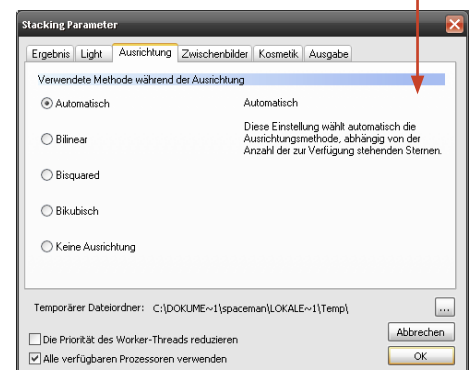
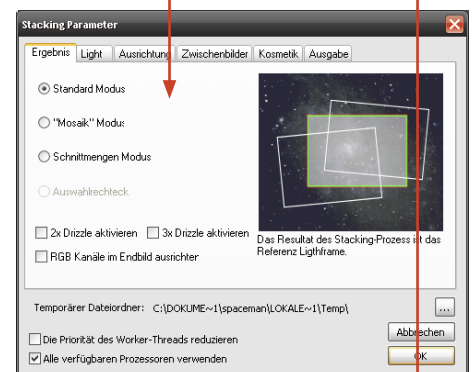
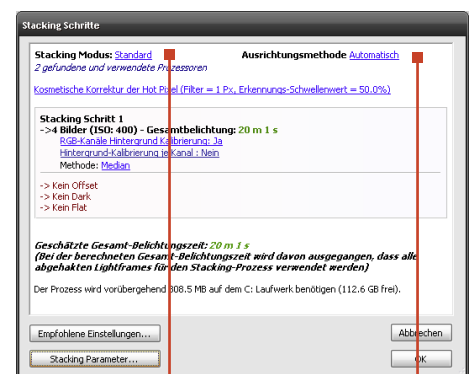
Nun klickt man auf die Funktion **Ausgewählte Bilder stacken** und gibt noch die Parameter zum Stacken ein. Hier kann man sich an die in dem rechten Screenshot gezeigten Einstellungen übernehmen.

1. Stacking-Methode: Normal
(Wenn man ein Mosaik, bzw. Panorama zusammenfügen möchte wählt man hier die Option Mosaik)
RGB-Kanäle im Endbild ausrichten: ja
2. Lights, Darks, Flats und Bias/Offset
Stacking-Methode: Median (> 3 Aufnahmen)
Stacking-Methode: Kappa-Sigma-Clipping (< 3 Aufnahmen)
RGB-Hintergrundkalibrierung: Ja
3. Ausrichtung: Automatisch
4. Kosmetik: Hot- und Cold-Pixel entfernen mit 1 Pixel und 50%
5. Ausgabe: als Tiff mit dem Dateiname "autosave.tif"

Schritt 4:

Nun wird eine 32-Bit-TIFF-Datei mit dem Namen „Autosave.tif“ erzeugt. Das kann aber einige Minuten dauern und benötigt auch einen leistungsstarken Rechner mit genug RAM und Festplattenspeicher.

Die 32-Bit müssen für eine spätere Ausgabe auf einen Drucker oder für Bestellung eines Fotoabzuges in 8-Bit konvertiert werden. Auch viele Bildbearbeitungen in Photoshop sind nur im 8-Bit-Modus möglich.



FAZIT:

Eine gute Anwendung fürs Stacken. Auch können in der Anwendung in einem Arbeitsschritt Darks subtrahiert und Flats dividiert werden. Aber dazu wird es eine kleine Kurzeinleitung demnächst geben.

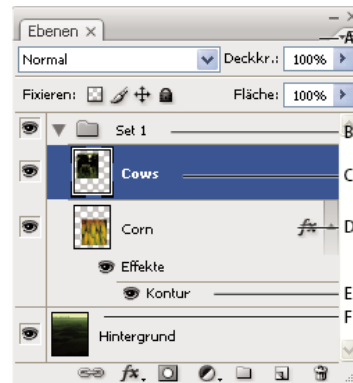
Referenz - Arbeiten mit Ebenen:

Sie können sich Photoshop-Ebenen wie transparente Folien vorstellen, die übereinander angeordnet sind. Durch die transparenten Bereiche einer Ebene können Sie die darunter liegenden Ebenen sehen. Sie bewegen eine Ebene, um den Inhalt auf der Ebene zu positionieren, so als würden Sie eine Transparentfolie in einen Stapel schieben. Sie können auch die Deckkraft einer Ebene ändern, um den Inhalt teilweise transparent zu machen.

In der Ebenen-Palette werden alle Ebenen, Ebenengruppen und -effekte in einem Bild aufgeführt. Sie können in der Ebenen-Palette Ebenen ein- oder ausblenden, neue Ebenen erstellen und mit Ebenengruppen arbeiten.

Ebenen-Palette in Photoshop:

- A. Menü der Ebenen-Palette
- B. Ebenengruppe
- C. Ebene
- D. Ebeneneffekte ein-/ausblenden
- E. Ebeneneffekt
- F. Ebenenminiatur



Deckkraft und Füllmethode für eine Ebene/Gruppe festlegen:

Die Deckkraft bestimmt die Stärke der gewählten Füllmethode. Eine Ebene mit 1 % Deckkraft wirkt fast transparent und mit 100 % Deckkraft vollständig deckend. Mit der Füllmethode wird bestimmt, wie die Pixel einer Ebene mit darunter liegenden Bildpixeln gefüllt werden. Wählen Sie dazu in der Optionsleiste eine Option aus der Dropdown-Liste „Modus“. Für 32-Bit-Bilder sind nicht alle Füllmethoden verfügbar.

Normal:

Die Farben werden ohne eine Veränderung auf die darunter liegende Ebene gelegt.

Sprenkeln: Wird in der Regel nicht verwendet.

Abdunkeln:

Beide Ebenen werden analysiert und immer nur die dunklere Farbe eines Pixels bleibt sichtbar.

Multiplizieren:

Hier werden die Farbwerte der Pixel miteinander multipliziert. Beim Multiplizieren einer Pixel-Farbe mit Schwarz entsteht Schwarz und beim Multiplizieren mit Weiß bleibt die Farbe aber unverändert.

Farbig nachbelichten:

Dunkelt die Farben durch Kontrasterhöhung ab. Ein Füllen mit Weiß ergibt keine Änderung.

Linear nachbelichten:

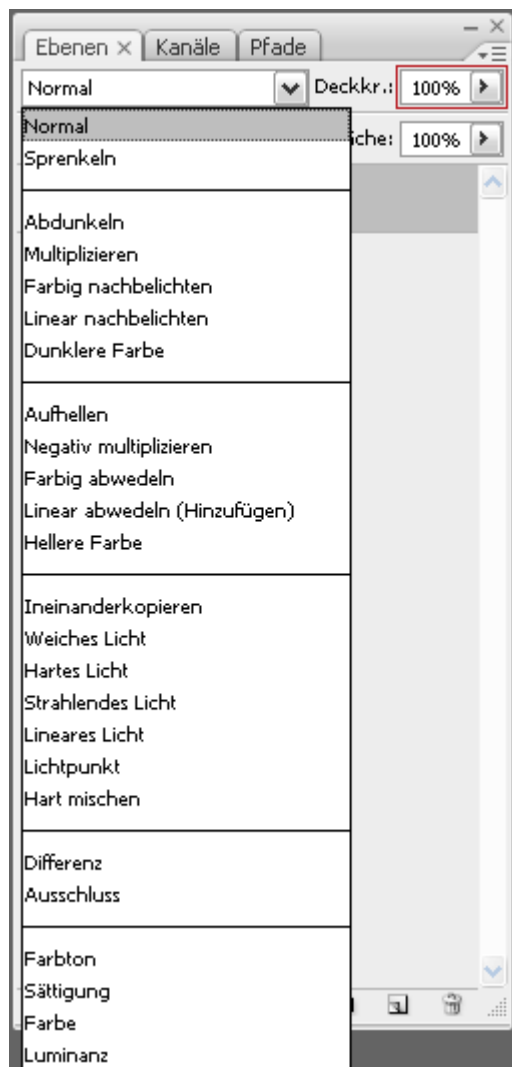
Dunkelt die Farbe der unteren Ebene durch Helligkeitsverringern ab. Füllen mit Weiß ergibt keine Änderung.

Aufhellen:

Beide Ebenen werden analysiert und immer nur die hellere Farbe eines Pixels bleibt sichtbar.

Negativ multiplizieren:

Hier werden die Farbwerte der Pixel miteinander „negativ“ multipliziert. Das Ergebnis ist immer ein helleres Bild. Beim „negativ“ Multiplizieren einer Pixel-Farbe mit Schwarz entsteht Schwarz und beim „negativ“ Multiplizieren mit Weiß bleibt die Farbe aber unverändert.



Referenz - Arbeiten mit Ebenen:

Farbig abwedeln:

Hellt die Farben durch Kontrastverringern auf. Ein Füllen mit Schwarz ergibt keine Änderung.

Linear abwedeln (Hinzufügen):

Hellt die Farbe der unteren Ebene durch Helligkeitserhöhung auf. Füllen mit Schwarz ergibt keine Änderung.

Hellere Farbe:

Summenvergleich aller Kanalwerte der Füll- und Ausgangsfarbe und zeigt die Farbe mit dem höheren Wert an.

Dunklere Farbe:

Summenvergleich aller Kanalwerte der Füll- und Ausgangsfarbe und zeigt die Farbe mit dem niedrigen Wert an.

Ineinanderkopieren:

Hier werden die Farben beider Ebenen gemischt, wobei Schwarz und Weiß unverändert bleiben.

Weiches Licht:

Je nach Füllfarbe werden die Farben aufgehellt oder verdunkelt. Die Wirkung würde dem Anstrahlen mit diffusem Scheinwerferlicht entsprechen. Bei Farben heller als 50%iges Grau wird aufgehellt und bei Farben dunkler als 50%iges Grau wird abgedunkelt.

Hartes Licht:

Je nach Füllfarbe werden die Farben aufgehellt oder verdunkelt. Die Wirkung würde dem Anstrahlen mit Spot-Scheinwerfer entsprechen. Bei Farben heller als 50%iges Grau wird aufgehellt und bei Farben dunkler als 50%iges Grau wird abgedunkelt. Diese Option eignet sich daher zum Hinzufügen von Tiefen zu Bildern.

Strahlendes Licht:

Je nach Füllfarbe wird durch Kontraständerung aufgehellt oder nachbelichtet. Bei Farben heller als 50%iges Grau wird durch Kontrastverringern aufgehellt. Bei Farben dunkler als 50%iges Grau wird durch Kontrastverstärkung abgedunkelt.

Lineares Licht:

Je nach Füllfarbe wird durch Helligkeitsverringern aufgehellt oder nachbelichtet. Bei Farben heller als 50%iges Grau wird durch Helligkeitsverstärkung aufgehellt. Bei Farben dunkler als 50%iges Grau wird durch Helligkeitsverringern abgedunkelt.

Lichtpunkt:

Füllfarben, die heller als 50%iges Grau sind, werden ersetzt. Alle anderen Farben bleiben unverändert. Hiermit kann man die Helligkeit der Sterne steigern.

Hart mischen:

Geeignet für eine farbige Strichumsetzung.

Differenz:

Geeignet für eine Negativ-Umsetzung.

Ausschluss:

Kontrastschwächere Korrektur, wie der Effekt „Differenz“. Füllen mit Schwarz ergibt keine Änderung.

Farbton:

Farbe wird aus Luminanz und der Sättigung der Ausgangsfarbe und dem Farbton der Füllfarbe gemischt.

Sättigung:

Farbe wird aus Luminanz und dem Farbton der Ausgangsfarbe und der Sättigung der Füllfarbe gemischt.

Farbe:

Farbe wird aus Luminanz der Ausgangsfarbe und dem Farbton und der Sättigung der Füllfarbe gemischt.

Luminanz:

Farbe wird aus Farbton und der Sättigung der Ausgangsfarbe und der Luminanz der Füllfarbe gemischt.

