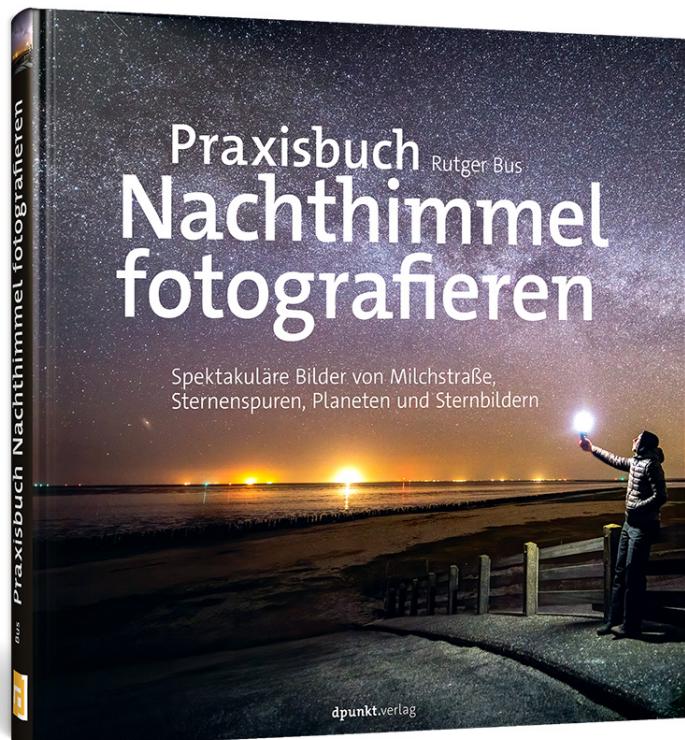


Rutger Bus

Praxisbuch Nachthimmel fotografieren

*Spektakuläre Bilder von Milchstraße, Sternenspuren,
Planeten und Sternbildern*



198 Seiten, gebunden, 32,90 Euro
ISBN 978-3-86490-932-0

www.dpunkt.de/produkt/praxisbuch-nachthimmel-fotografieren



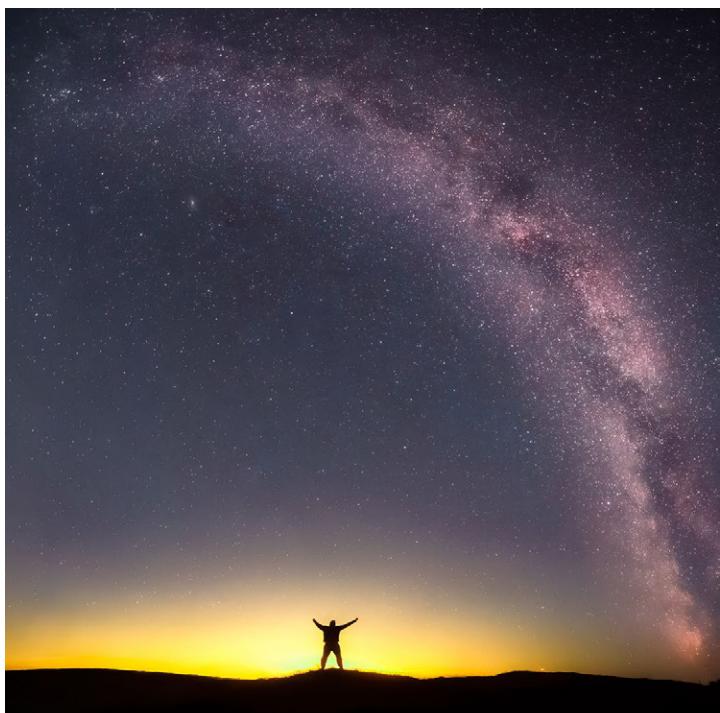
5 Bildbearbeitung

In der Nachtfotografie kommen Sie nicht ohne nachfolgende Bildbearbeitung aus. Ohne diese ist es nahezu unmöglich, sowohl den Sternenhimmel als auch den Vordergrund korrekt zu belichten. Das Licht ist knapp bei häufig hohen Kontrasten, sodass Sie sich entscheiden müssen, ob Sie Details in den Lichtern oder in den Tiefen aufnehmen wollen. Sie benötigen also eine Methode, um ausreichend Licht für ein möglichst in den Lichtern als auch in den Tiefen ausgewogen belichtetes Bild auf den Sensor zu bekommen. Dazu können Sie entweder mit einem hohen ISO-Wert fotografieren oder aber mehrere Aufnahmen des gleichen Motivs mittels Software kombinieren, um ein tonwertreiches Foto zu erzielen. Vor allem letztere Option spielt für ein gelungenes Nachtfoto eine große Rolle. In diesem Kapitel zeige ich Ihnen anhand meines eigenen Workflows, welche Möglichkeiten und vor allem Vorteile Ihnen die Bearbeitung Ihrer Bilder bietet.

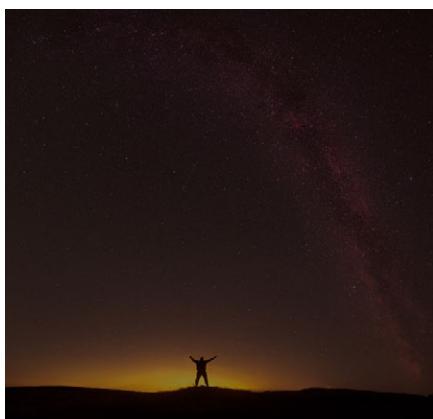
Arktische Bedingungen auf dem Watt bei Ternaard

5.1 Einleitung

Unter Bildbearbeitung versteht man das Verbessern digitaler Aufnahmen mit Programmen wie Adobe Photoshop oder Lightroom, um so den visuellen Reiz der Fotos zu erhöhen. Der Umgang mit diesen Bildbearbeitungsprogrammen ist im digitalen Zeitalter zu einem wichtigen Bestandteil der Fähigkeiten und Fertigkeiten eines (Nacht-)Fotografen geworden. Sie können diese Software als digitale Dunkelkammer für Ihre Fotos betrachten – so wie Sie früher analoge Aufnahmen in einer realen Dunkelkammer bearbeiteten.



Sony Alpha 6000a mit
Samyang-Objektiv, 8mm,
20s, Blende 2,8, ISO 3200



Als Einsteiger in die Nachtfotografie stellt Sie schon der technische Aspekt vor eine Reihe von Herausforderungen. Daran schließt sich mit der Bearbeitung der Daten und Informationen eine völlig anders geartete Herausforderung an. Sie ist mindestens ebenso wichtig, wenn nicht sogar von noch größerer Bedeutung, um das Maximale aus Ihren Aufnahmen herauszuholen. Deshalb möchte ich Ihnen zeigen, in welchen Schritten ich vorgehe, um ausgehend von einer Raw-Datei meine Aufnahmen mit der Software zu bearbeiten. Anschließend sollten auch Sie in der Lage sein, Ihre Raw-Datei in ein wundervolles Foto zu verwandeln. Der Schwerpunkt der Nachbearbeitung liegt dabei vorwiegend auf Lightroom und Photoshop. Das Schöne an der Arbeit mit Photoshop ist, dass alle Bearbeitungsschritte nichtdestruktiv sind. Sie können also jederzeit zum ursprünglichen Zustand des Fotos zurückkehren. Ich habe mir Lightroom und Photoshop als kombiniertes Adobe-Abonnement gekauft. So stehen mir immer die aktuellsten Updates zur Verfügung.

Ich werde nacheinander eine Reihe unterschiedlicher Techniken behandeln. Beginnen möchte ich mit der vielleicht einfachsten Form der Nachtfotografie, einer Einzelaufnahme einer Nachtlandschaft. Diese Art von Aufnahmen empfehle ich Ihnen als Einstieg in die Nachtfotografie. Sobald Sie sich mit den grundlegenden Techniken auskennen, können Sie Schritt für Schritt andere Dinge in Angriff nehmen. Am Ende dieses Kapitels werde ich zeigen, wie das Stapeln mehrerer Deep-Sky-Aufnahmen (Fotografieren durch ein Teleskop) Ihre Astrofotografie auf ein völlig neues Niveau heben kann. Sie sollten immer das Raw-Dateiformat für größtmögliche Freiheit in der Bildbearbeitung nutzen. Wenn Sie eine Raw-Datei auf Ihrem Computer öffnen, sieht sie oft flach und farblos aus – also völlig anders, als Sie die Realität während der Aufnahme wahrgenommen haben. Und so werden Sie schrittweise die erforderlichen Anpassungen vornehmen müssen, um dieses fahle Foto zu einer fantastischen Aufnahme zu entwickeln.

5.2 Einzel-Nachtaufnahmen und Lightroom

Eine Einzel-Nachtaufnahme ist wie gesagt die einfachste Art der Nachtfotografie. Alles, was Sie dazu brauchen, sind eine Kamera, ein Objektiv und ein Stativ. In den vorangegangenen Kapiteln lässt sich noch einmal nachlesen, für welches Equipment Sie sich am besten entscheiden sollten und worauf zu achten ist. Die Fotos auf der nächsten Seite zeigen Ihnen den Unterschied zwischen einer bearbeiteten Version (rechts) und der unbearbeiteten Raw-Datei (links) einer solchen Einzel-Nachtaufnahme. Ich nehme Sie nun mit durch meinen Workflow, sodass Sie nachvollziehen können, welche Schritte

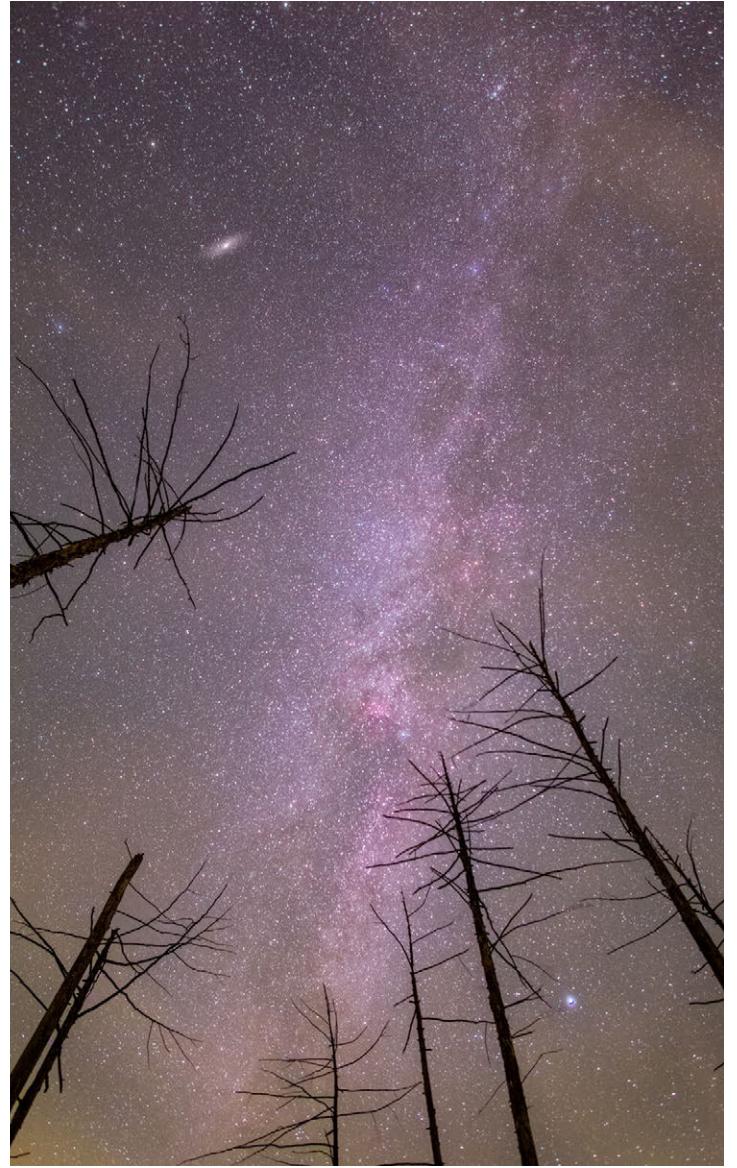
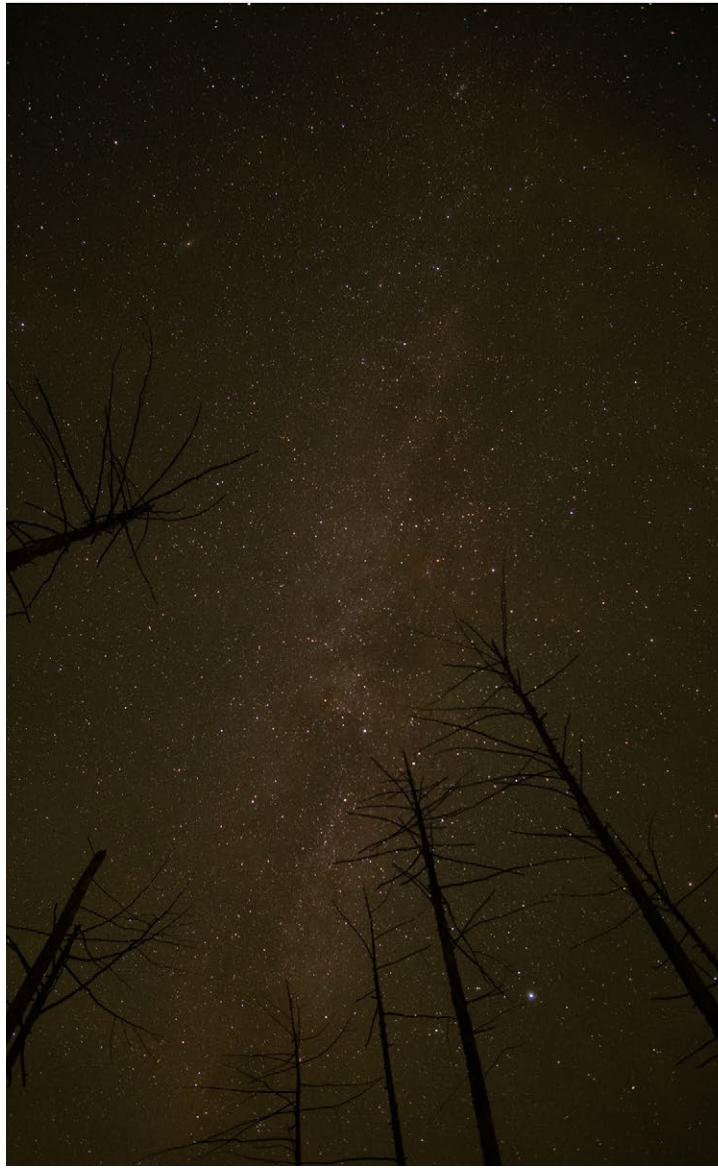
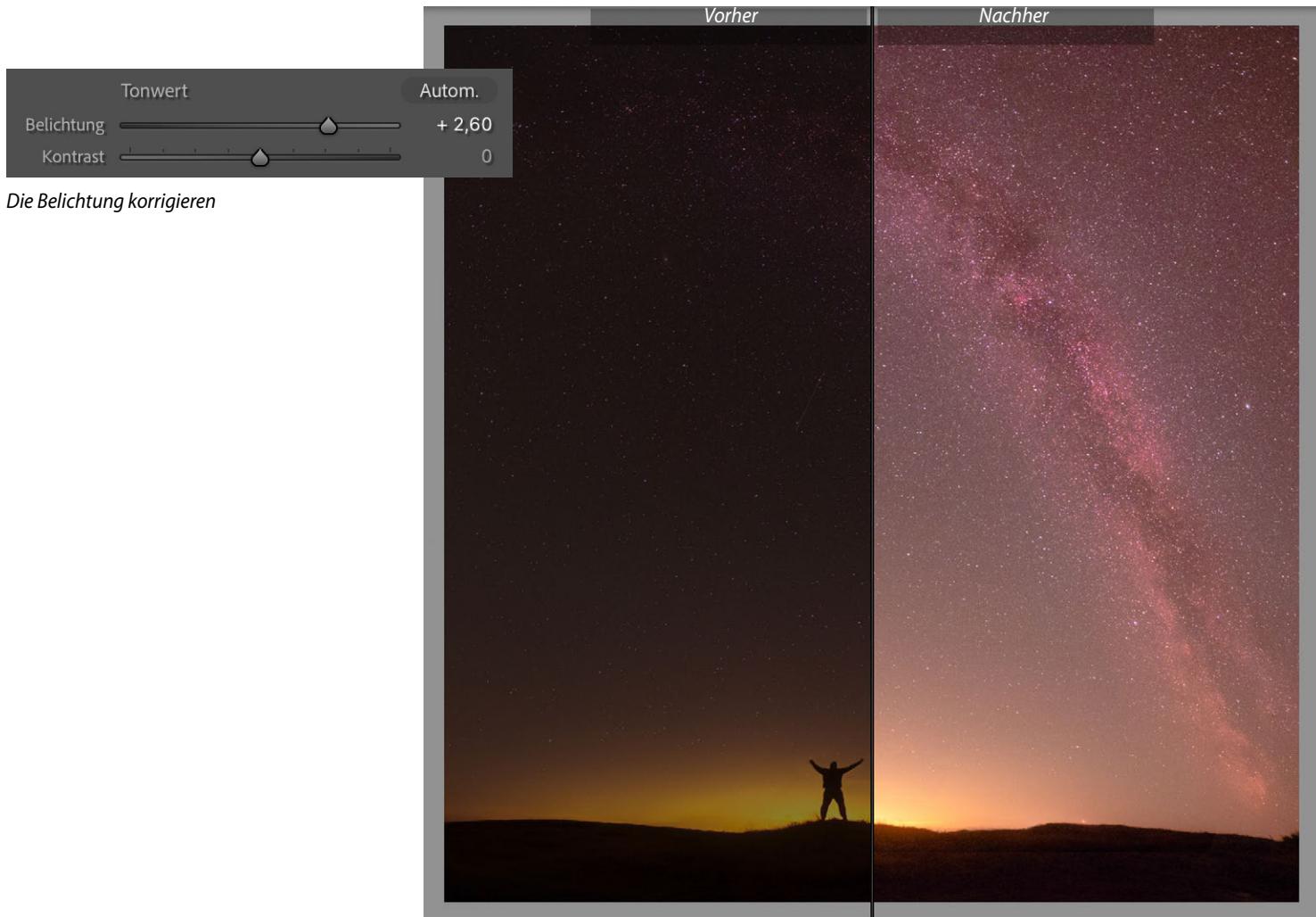


Foto links: Eine unbearbeitete Raw-Datei direkt aus der Kamera. Foto rechts: Dasselbe Bild, nachdem es einen kompletten Bildbearbeitungsprozess durchlaufen hat – ein Unterschied wie Tag und Nacht. Es lassen sich also jede Menge »Informationen« aus einer einzelnen Raw-Datei herausholen.

te ich auf dem Weg zum endgültigen Bild ausführen. Das soll nicht heißen, dass Sie nicht auch einem anderen Workflow folgen können. Gehen Sie in erster Linie kreativ zu Werke und bearbeiten Sie die Fotos so, dass sie Ihnen gefallen. Wie weit Sie dabei gehen wollen, bleibt allein Ihnen überlassen. Gerade weil jeder seinem eigenen Vorgehen, seinem eigenen Geschmack und seinen eigenen Bearbeitungsmethoden folgt, entsteht eine bunte Vielfalt an Bildern.

Schauen wir uns nun meinen Workflow anhand eines Fotos an, das während eines Sommerurlaubs auf Texel aufgenommen wurde. Es ist das Ergebnis einer Session mit einer astromodifizierten Sony Alpha 6000. Ziel war es, auch die Wasserstoff-Emissionsnebel aufs Bild zu bekommen, was mit einer »normalen« Kamera nahezu unmöglich ist.



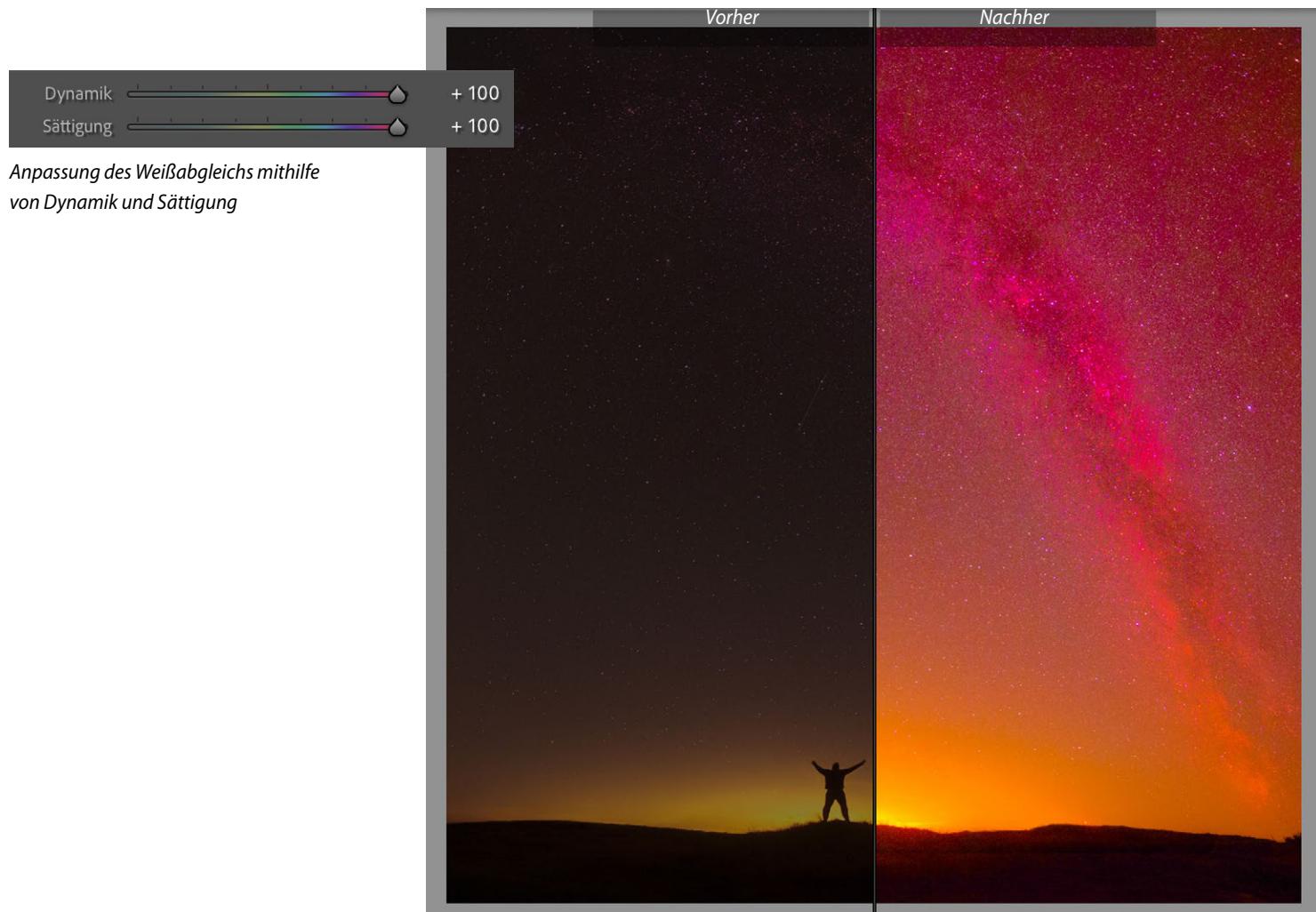
Schritt 1: Belichtung

Auf Seite 92 sehen Sie ein Raw-Bild direkt aus der Kamera (kleines Foto unten). Dieses Bild wurde lediglich zugeschnitten und die Krümmung, die so typisch für Fisheye-Objektive ist, korrigiert. Darüber hinaus ist es noch völlig unbearbeitet.

Dieses Raw-Bild hat bisher kaum Ähnlichkeit mit dem endgültigen Foto darüber. Die Farben sind fahl und das Foto sieht stark unterbelichtet aus. Dennoch ist es das Ausgangsmaterial, das wir in Lightroom zu einem prächtigen Foto entwickeln können.

Belichten von Nachtaufnahmen bedeutet, die Balance zwischen dem richtigen ISO-Wert (elektronisches Rauschen) einerseits und dem Dynamikumfang der Kamera (dem Tonwertbereich zwischen den hellsten Lichtern und den dunkelsten Tiefen) andererseits zu fin-

den. Je höher der ISO-Wert, desto geringer ist der Dynamikumfang und umso schwieriger wird es, in der Bildbearbeitung noch etwas Sehenswertes aus der Aufnahme zu machen. Wählen Sie also beim Belichten Ihrer Bilder einen ISO-Wert, der für Ihre Kamera optimal ist. Dieser Wert wird auch als ideales Signal-Rausch-Verhältnis bezeichnet, das für jede Marke und jedes Kameramodell ein anderes ist. Für meine Sony Alpha 7R III liegt es, abhängig von der Lichtverschmutzung, etwa bei ISO 800 bis 1600 bei einer Belichtungszeit von 10 bis 20 Sekunden. Ich fotografiere allerdings meistens mit ISO 3200 bis 6400, wobei ich mit bloßem Auge keinen Unterschied zwischen den Bildern feststellen kann.

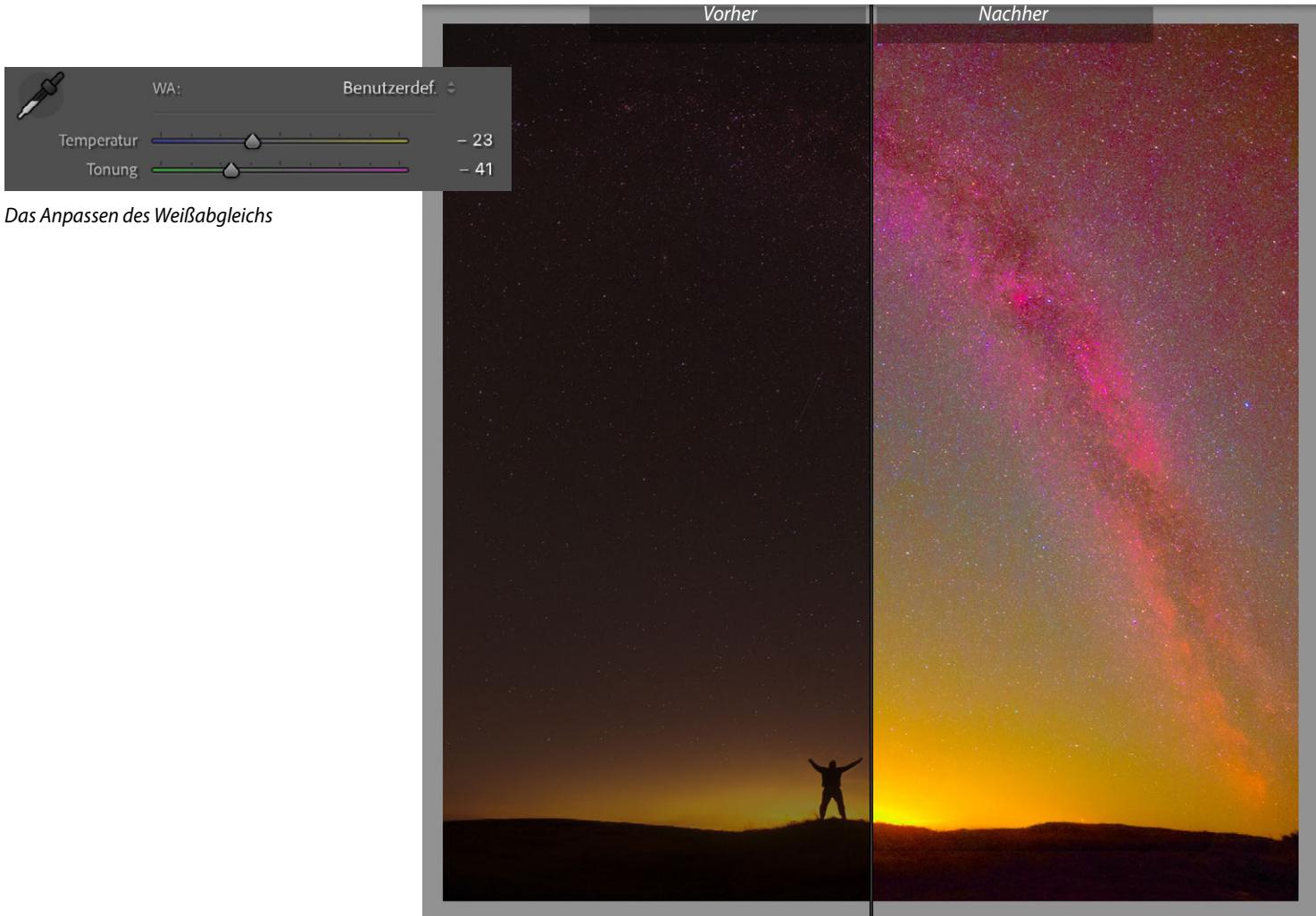


Das dunkle Ausgangsbild passe ich in Lightroom so an, dass die Belichtung gefühlt etwas »naturgetreuer« aussieht. In diesem Beispiel habe ich die *Belichtung* um 2,6 Lichtwertstufen erhöht.

Durch diese Steigerung der Belichtung sind nun die Lichter der Aufnahme möglicherweise etwas überbelichtet. Darüber brauchen Sie sich im Augenblick noch keine Gedanken zu machen, das lässt sich in einem späteren Stadium der Bearbeitung wieder beheben. Im Augenblick möchte ich eine Aufnahme schaffen, deren Belichtung neutral aussieht. Doch übertreiben Sie dabei nicht, man sollte dem Bild immer noch ansehen, dass es nachts aufgenommen wurde.

Nun passen wir den Weißabgleich an. Sie können den automatischen Weißabgleich von Lightroom benutzen, doch die Wahrschein-

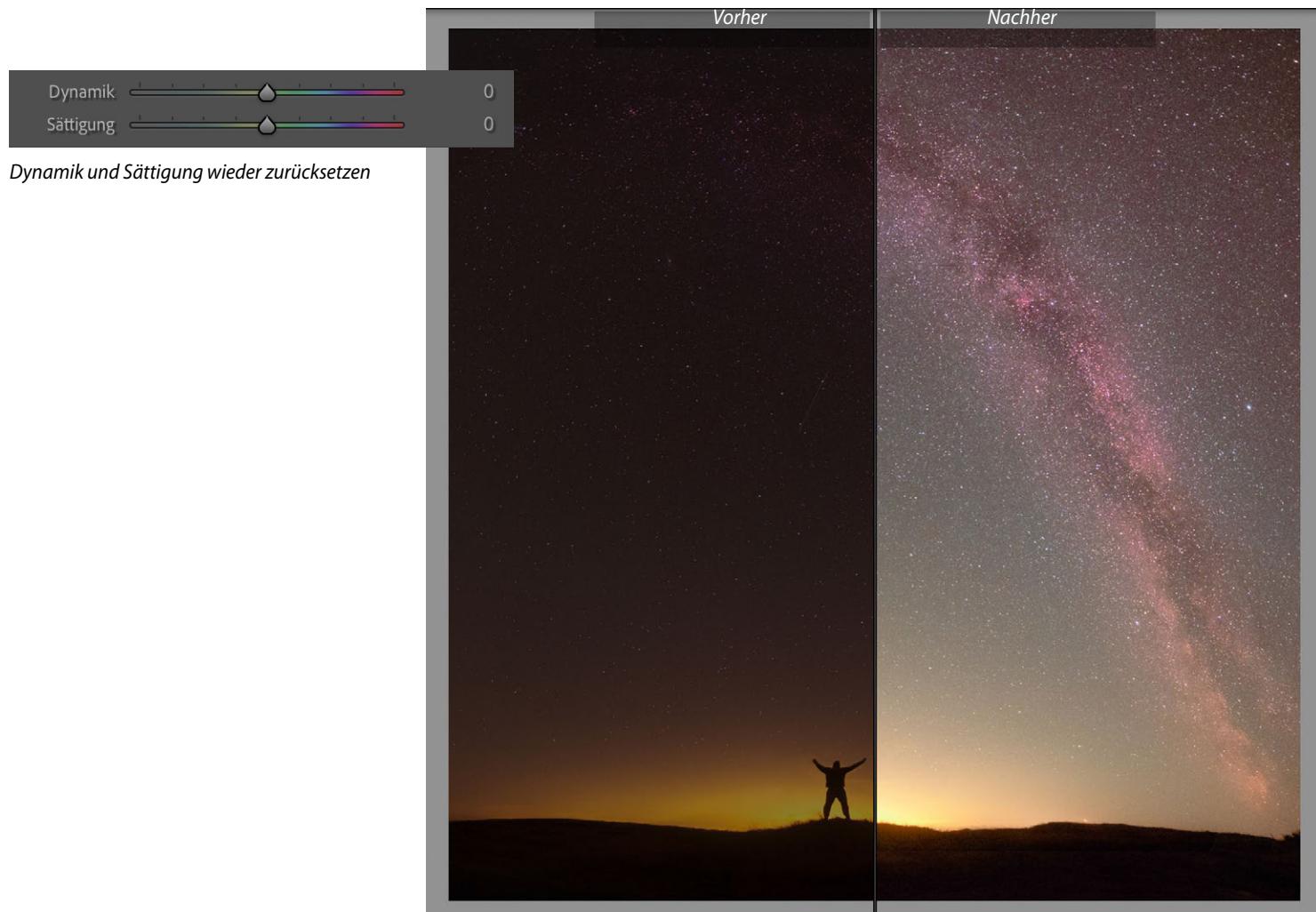
lichkeit ist groß, dass der Himmel zu blau oder zu orangefarben wird. Selbst die Pipette für *Weißabgleichauswahl*, mit der Sie zu diesem Zweck einen völlig weißen oder schwarzen Punkt im Bild selektieren, kann manchmal nicht zum erwünschten Ergebnis führen. Ein oft genutzter Trick, um einen neutralen Weißabgleich in Ihrer Nachtaufnahme zu erzielen, besteht darin, in Lightroom die Schieberegler für *Dynamik* und *Sättigung* vorübergehend bis zum Anschlag auf +100 zu schieben. Danach sieht Ihre Aufnahme mit Sicherheit, wie der nebenstehende Vergleich zeigt, komplett übersättigt aus. Doch gerade dadurch wird es einfacher, mit wenigen Anpassungen einen natürlicheren Weißabgleich einzustellen.



Mit dieser Technik erzielt man sehr schnell ein gutes Ergebnis. Über den Schieberegler *Temperatur* können Sie den Weißabgleich anpassen. Die Kunst besteht darin, einen Punkt zu finden, an dem der Mix aus Blau und Orange im Gleichgewicht ist. Dasselbe gilt für den Schieberegler *Tonung*. Die beste neutrale Tonung ist ein gleichmäßiger Mix aus rosafarbenen und grünen Tonwerten. Das Orange im Bild verrät mir, dass die Farbtemperatur zu warm ist, deshalb habe ich den *Temperatur*-Regler auf -23 eingestellt, um eine kühlere Farbge-

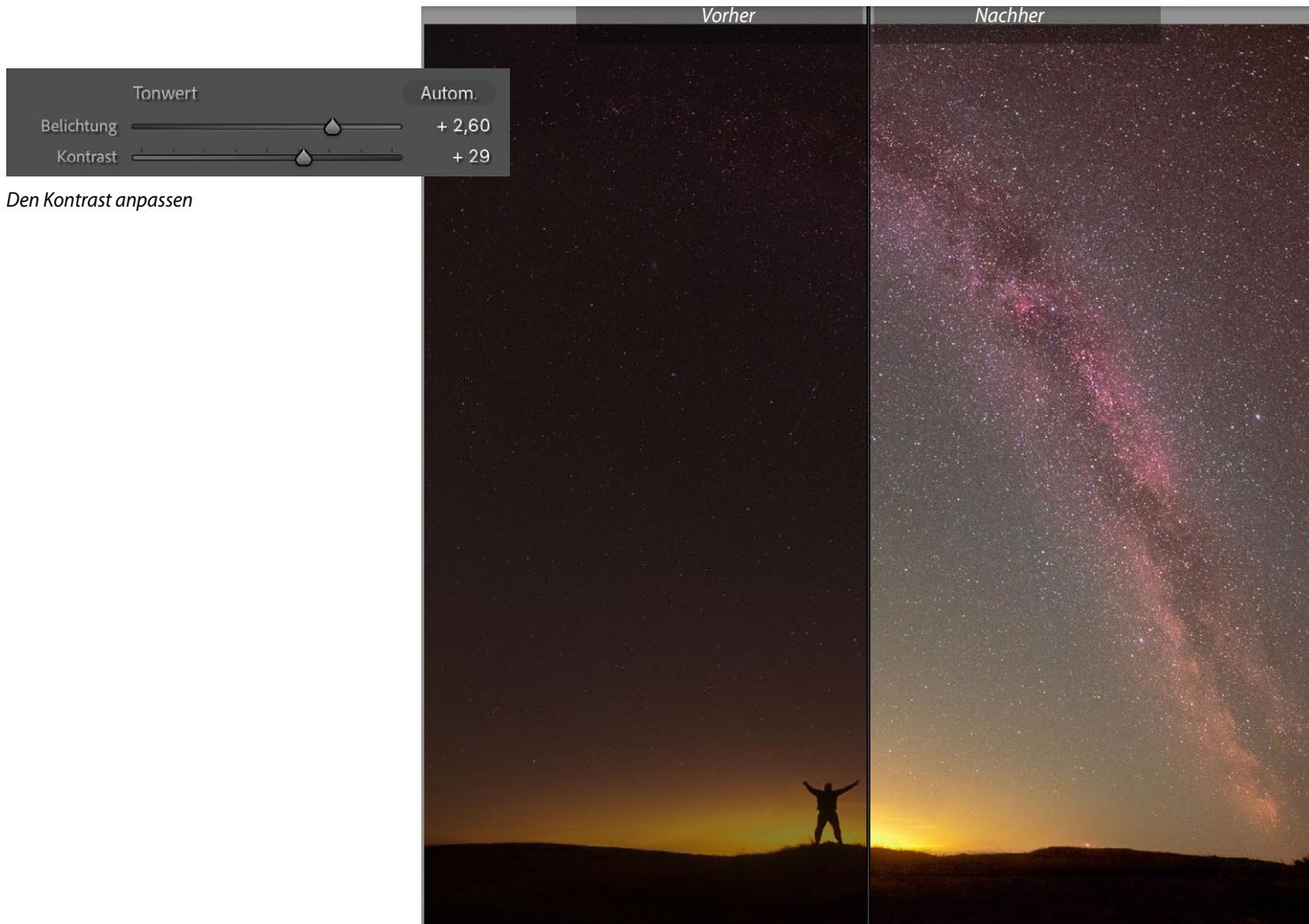
bung zu erzielen. Um die Tonung auf der Farbachse Grün – Magenta ins Gleichgewicht zu bringen, verschiebe ich den Regler *Tonung* ein wenig in Richtung Grün auf den Wert -41.

Nach ein paar kleinen Veränderungen an Weißabgleich und Tonung habe ich nun eine Aufnahme, in der von allen Regenbogenfarben etwas enthalten ist. Das Foto erscheint, wie im untenstehenden Vergleich zu sehen, immer noch unverkennbar übersättigt.



Nun ist es an der Zeit, die vorübergehende Anpassung von Dynamik und Sättigung- wieder aufzuheben. Dazu setzen wir beide Regler durch manuelles Verschieben oder einen Doppelklick auf ihre Label wieder auf 0 zurück.

Das Ergebnis sollte dem untenstehenden Foto entsprechen – mit korrigiertem Weißabgleich und natürlichem Aussehen.

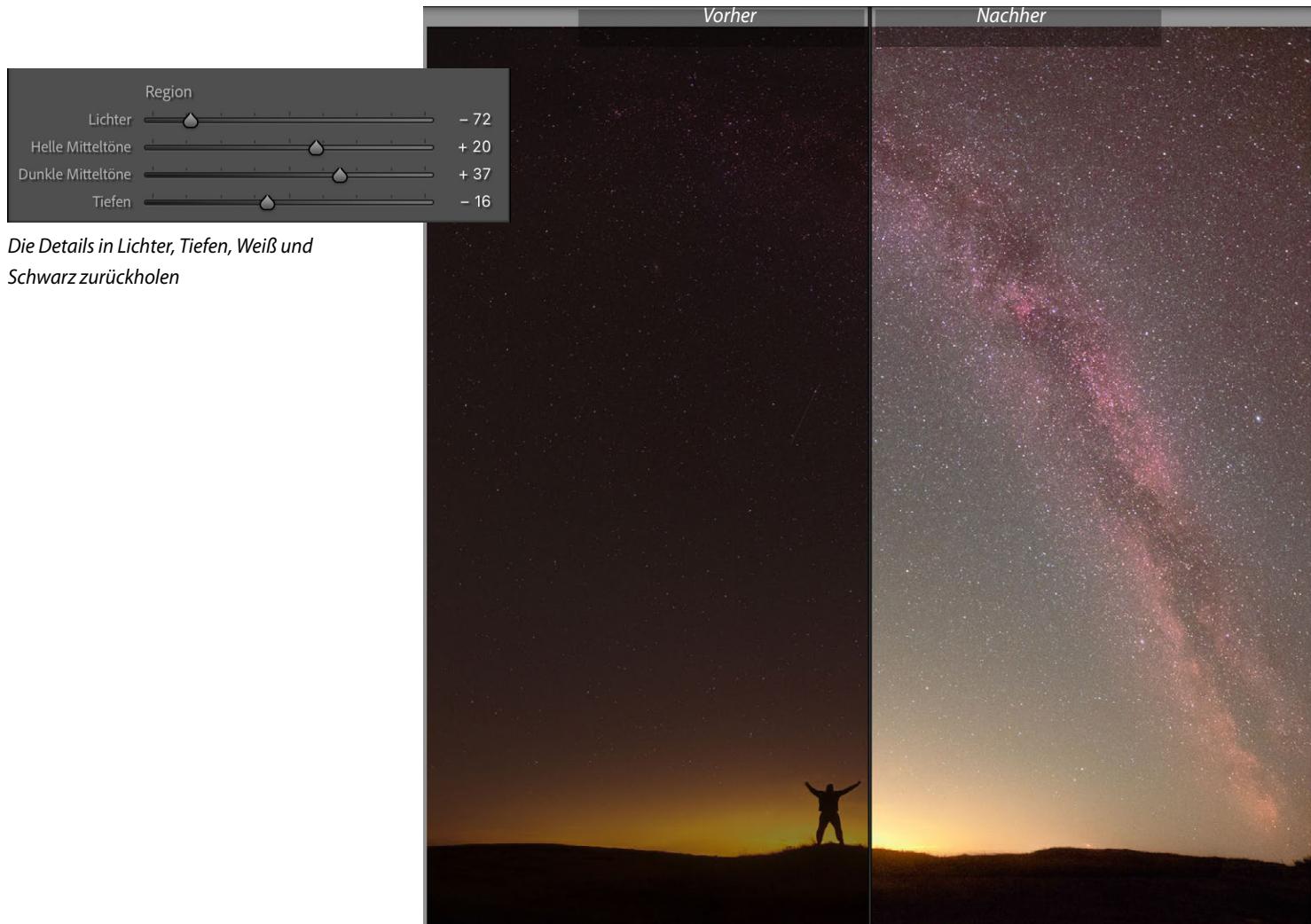


Schritt 2: Details und Kontrast

Nachdem die Belichtung abgestimmt und ein neutraler Weißabgleich eingestellt ist, können Sie den Kontrast anpassen und die Details im Foto herausarbeiten. Das Bild sieht noch immer ein wenig flach aus und kann ruhig etwas mehr Intensität vertragen. Das erreichen Sie, indem Sie den *Kontrast* erhöhen. Wir werden zwar nur eine subtile Änderung vornehmen, doch danach treten etwas mehr Details im Bereich der Milchstraße und der Sterne hervor. Unter Um-

ständen ist das Bild nach der Kontrasterhöhung nun etwas zu dunkel, deshalb könnten Sie im Anschluss vielleicht die Belichtung noch einmal minimal anzupassen. In diesem Fall habe ich für *Kontrast* +29 eingestellt.

Die Veränderung ist subtil, doch die Kontrasterhöhung im Foto bewirkt, dass nun auch die sichtbaren Details in den Tiefen zu den Rändern hin weniger deutlich wahrnehmbar sind.

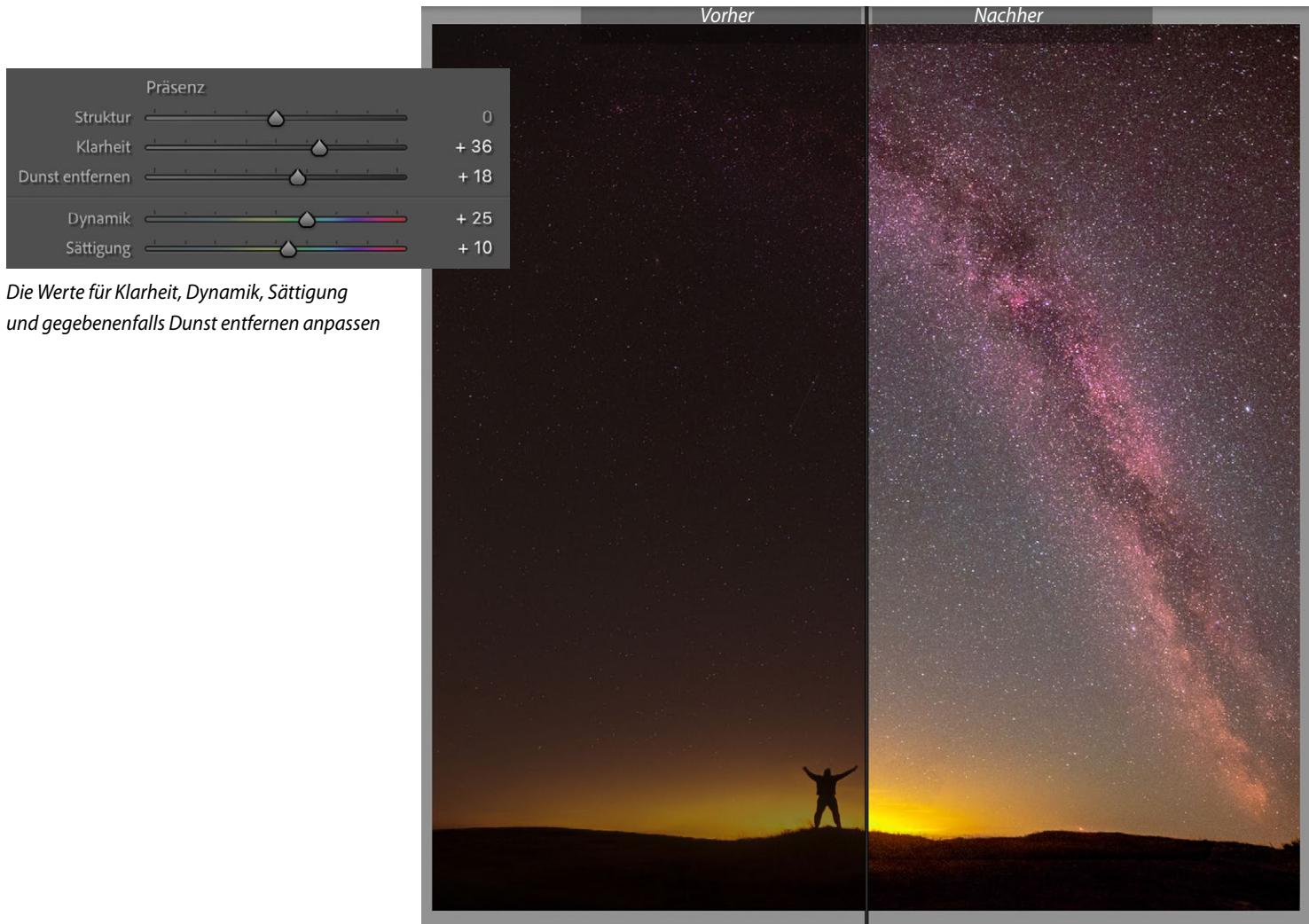


Schritt 3: Lichter und Tiefen

Im folgenden Schritt stellen Sie die Tiefen und die Lichter wieder her. Dazu können Sie mit den entsprechenden Schiebereglern experimentieren.

Abhängig von der Lichtverschmutzung an Ihrer Foto-Location können Sie die Werte für die Schiebereglar **Lichter**, **Tiefen**, **Weiß** und **Schwarz** nach eigenem Geschmack anpassen. Dabei sollte es Ihnen gelingen, sowohl Details im Vordergrund als auch in den Lichtern zu

bewahren. Der Effekt ist subtil, aber deutlich erkennbar. Von Beginn an war es bei dieser Aufnahme mein Ziel, die Details in den Lichtern zu erhalten. Mit ein paar kleinen Anpassungen lässt sich das, wie man sieht, gut umsetzen. Bei einer Kamera mit großem Dynamikumfang wird es noch leichter, Tiefen oder Lichter anzupassen.

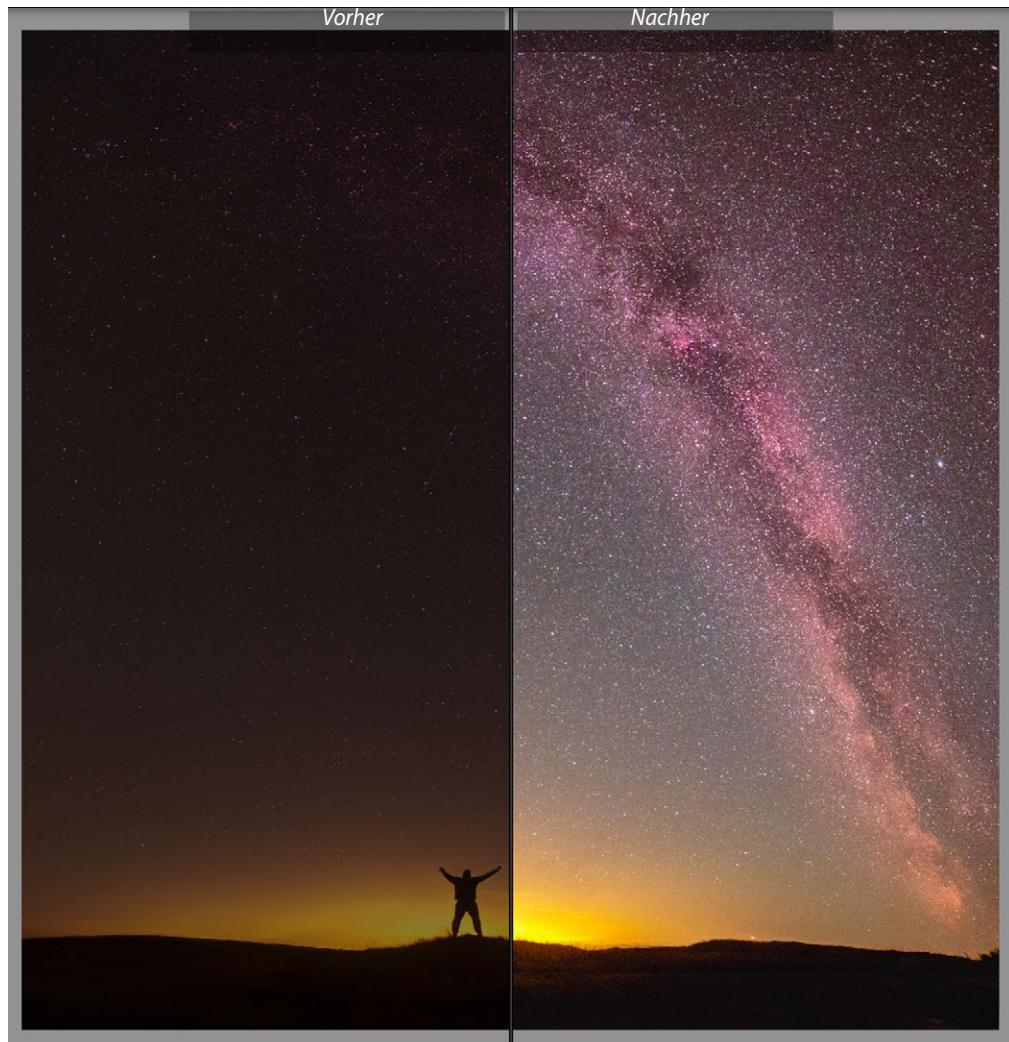
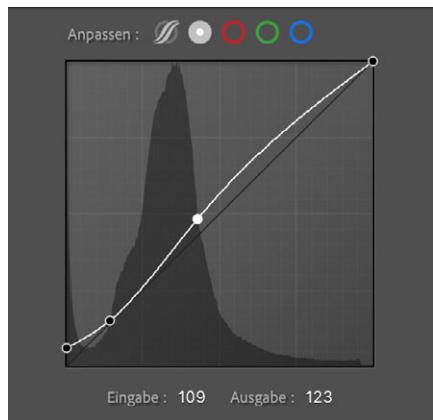


Schritt 4: Klarheit, Dynamik und Sättigung

Die Farben wirken noch etwas matt und die Milchstraße sticht noch nicht wirklich aus dem Bild heraus. Eine Anpassung der *Klarheit* arbeitet die Milchstraße stärker heraus und das Foto wird lebendiger. Gehen Sie dabei mit Fingerspitzengefühl vor, denn wenn Sie es mit der Klarheit übertreiben, sieht Ihr Bild schnell kitschig aus. Zudem erhöhen diese Anpassungen das Rauschniveau und lassen hässliche Halos rund um kontrastreiche Bereiche des Fotos entstehen. Solange Sie jedoch mit dem Schieberegler für *Klarheit* bei Werten unter +50 bleiben, gibt es normalerweise keine Probleme. Aber um es noch einmal zu betonen: Es ist Ihre Bildbearbeitung, also sollten Sie vor

allem einen Wert wählen, bei dem Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind.

Passen Sie nun *Dynamik* und *Sättigung* mit der gleichen Vorsicht an. Vermeiden Sie auch hier Werte über +50, um das Foto nicht zu sehr zu pushen. Abschließend können Sie den Regler für *Dunst entfernen* noch leicht nach rechts schieben. Dadurch kommen die Farben etwas besser zur Geltung.

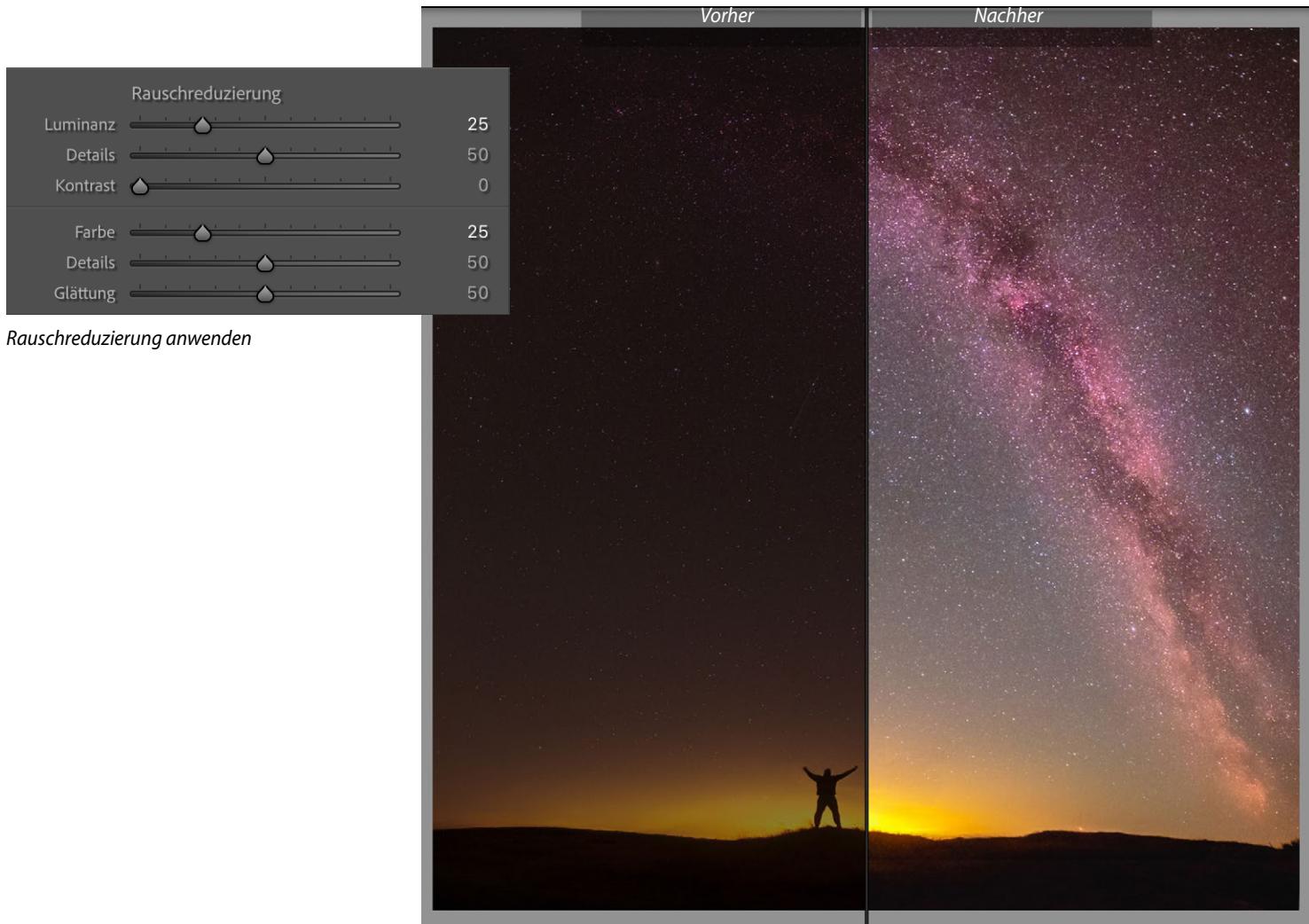


Schritt 5: Die Gradationskurve

Nachdem *Klarheit*, *Dynamik*, *Sättigung* und gegebenenfalls auch *Dunst entfernen* angepasst sind, sieht das Bild schon fast fertig aus. Doch ich möchte die Milchstraße noch ein wenig stärker hervorheben. Dazu nutze ich die Gradationskurve im *Entwickeln*-Panel, um den Kontrast im Foto selektiv zu erhöhen.

Am liebsten verwende ich in Lightroom die Variante mit der linearen Punktkurve (hier aktiviert, indem ich den grauen Kreis im oberen Teil angeklickt habe). In Lightroom ist diese Kurve standardmäßig ausgewählt, sodass Sie nichts verändern müssen.

Als erste Anpassung an der Kurve schiebe ich üblicherweise den schwarzen Punkt in der linken unteren Ecke ein wenig nach oben, um dann die Kurve an der linken Seite des Diagramms etwas nach unten zu ziehen, sodass sie mit der diagonalen schwarzen Linie einigermaßen bündig ist. Zu guter Letzt erhöhe ich die Helligkeit der Lichter, indem ich einen Punkt nahe der Mitte des Diagramms nach oben schiebe. Dabei achte ich darauf, dass die Kurve eine schöne, stetige S-Form behält, die den Rand des Diagramms nicht abschneidet. Schauen Sie sich dazu als Referenz auch die untenstehende Abbildung an.



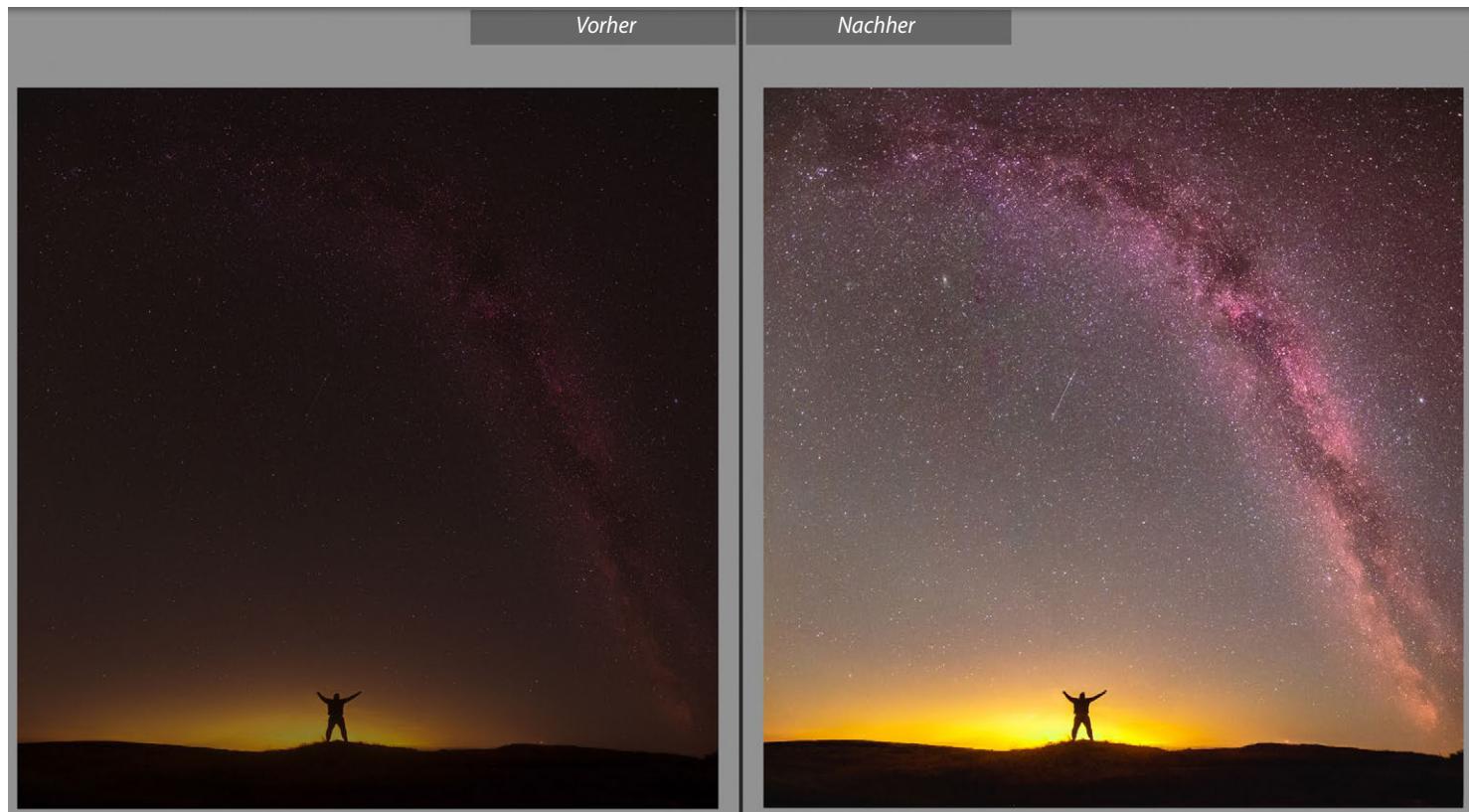
Schritt 6: Rauschreduzierung

Die Anpassungen an der Gradationskurve geben dem Foto zusätzlich noch etwas Schärfe und Kontrast, können aber auch das sichtbare Rauschen erhöhen. Im letzten Schritt wenden wir uns deshalb der Rauschreduzierung zu.

Als Werte zur Reduzierung des Farbrauschen verwende ich oft für *Farbe* 25, für *Details* 50 und für *Glättung* ebenfalls 50. Neben dem Farbrauschen tritt auch noch das sogenannte Luminanzrauschen auf. Meine eigene Maßgabe ist, den Wert für *Luminanz* zwischen

20 und 40 zu halten. Oberhalb können feine Details im Foto verschwinden und Schärfe und Kontrast nehmen ab. Behalten Sie bei der Rauschreduzierung im Hinterkopf, dass ein klein wenig körniges Rauschen in Ihrem Foto nicht unbedingt störend wirken muss.

Die Effekte der Rauschreduzierung sind ebenfalls nur minimal. Sie sollten auch nicht zu viel Rauschen nachträglich entfernen, weil Ihr Bild sonst unter Umständen unnatürlich wirkt.



Das Original (links) und das Endergebnis (rechts)



Das Ergebnis

Wenn wir nun die originale Raw-Datei mit dem bearbeiteten Bild vergleichen, erkennen wir einen himmelweiten Unterschied. Das beweist, dass auch im digitalen Zeitalter Bildbearbeitung erforderlich ist, um wirklich alles aus Ihrer Aufnahme herauszuholen. Wollen Sie noch bessere Ergebnisse erzielen, sollten Sie Techniken wie das Stapeln von Fotos und Tracking verwenden (mehr dazu im Laufe dieses Kapitels). Mit beiden Ansätzen wird das vorhandene Rauschen drastisch verringert. Insbesondere wenn Sie mit einer etwas älteren Kamera fotografieren, können Ihnen diese Techniken helfen, in Ihren

Fotos ein akzeptables Rauschniveau zu erzielen. Eine alte Kamera muss deshalb also Nachtaufnahmen nicht behindern.

Neben den beschriebenen Bearbeitungsschritten gibt es noch viele weitere Tricks und Möglichkeiten, mit Lightroom mehr aus Ihren Fotos zu machen. Hier habe ich lediglich meinen Basis-Workflow beschrieben. Wenn Sie sich all diese Schritte noch einmal auf YouTube ansehen möchten, dann scannen Sie einfach den untenstehenden QR-Code oder besuchen Sie meinen YouTube-Kanal *Rutger Bus Photographic Moments* (in niederländischer Sprache).

5.3 Sternenspuraufnahmen

In Kapitel 4 haben Sie bereits erfahren, was vor Ort zu tun ist, um ein Startrails-Foto aufzunehmen – ein Bild, das die Rotation der Erde relativ zu den Sternen sichtbar macht. Anhand eines Beispiels werde ich nun zeigen, wie danach mithilfe von Photoshop aus den aufgenommenen Fotos eine solche Sternenspuraufnahme wird.

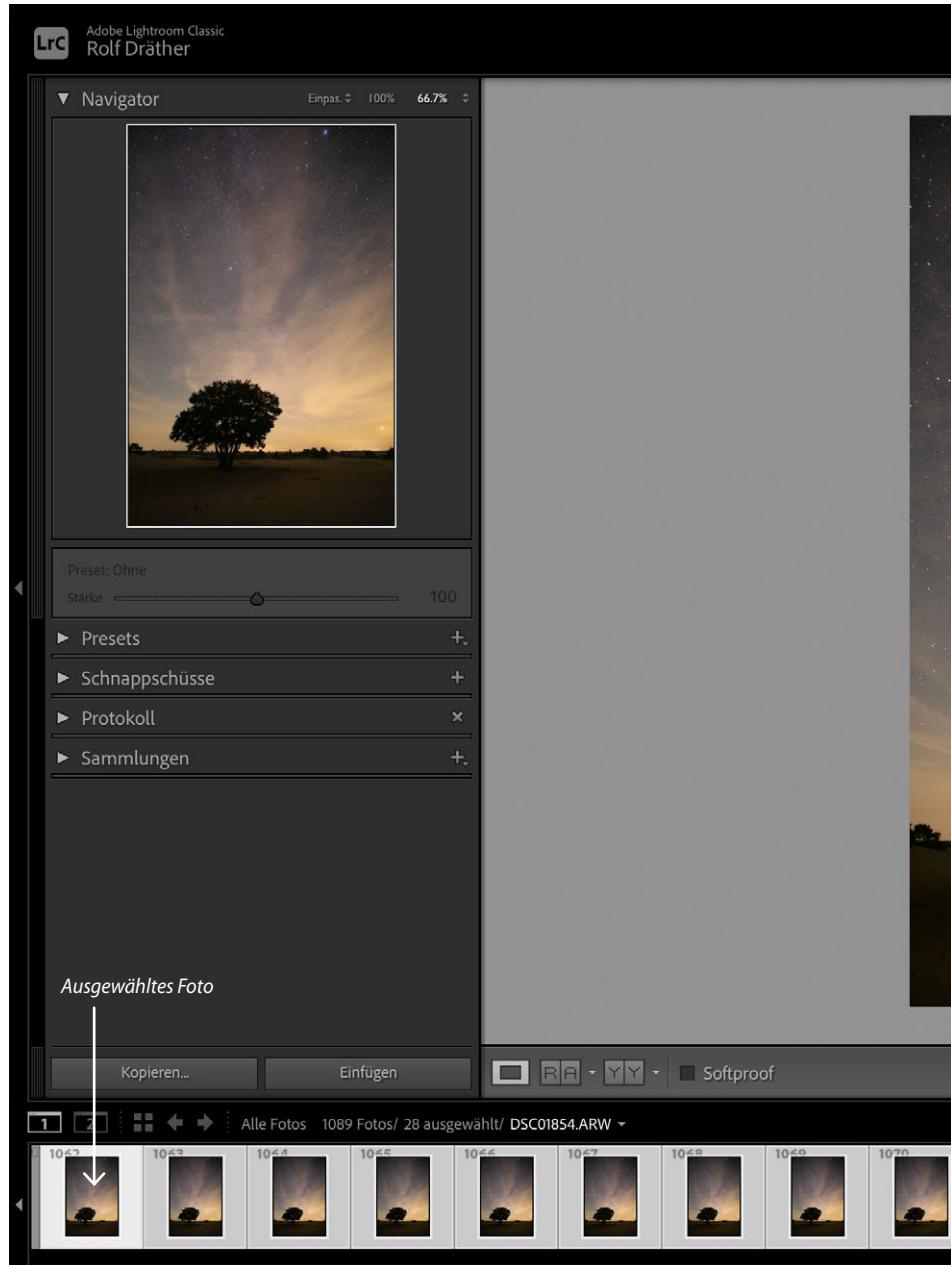
Die Software

Für Sternenspuraufnahmen brauchen Sie Software, die alle aufgenommenen Einzelbilder zu einem einzigen Bild zusammenfügt. Es gibt nur wenige Menschen, die viele Stunden am Rechner verbringen wollen, um ihre Bilder zu bearbeiten, doch leider ist die Bearbeitung von Nachtaufnahmen ein unverzichtbarer Prozess. Die meisten Fotografen haben dafür ihre Lieblingsprogramme. Neben Adobe Lightroom und Photoshop gibt es beispielsweise auch kostenlose Alternativen wie GIMP und zahllose Programme, die das mühselige Stapeln automatisch für Sie erledigen. Eine häufig genutzte kostenfreie Software ist StarStaX (sowohl für Windows als auch für MacOS). Doch dieses Programm lässt weniger Raum, das Endergebnis zu beeinflussen, sodass ich einer arbeitsintensiveren Option wie Photoshop doch den Vorzug gebe. Da sich die Vorlieben in dieser Hinsicht unterscheiden, will ich die einzelnen Programme hier nicht miteinander vergleichen. Ich konzentriere mich auf Lightroom und Photoshop, zumal es mit letzterem sehr einfach ist, die aufgenommenen Bilder schnell in Stapeln zu verarbeiten. Dafür ist ein Computer mit relativ hoher Rechenleistung und etwa 16 GB Arbeitsspeicher empfehlenswert, denn dann wird der Prozess ein ganzes Stück flotter durchlaufen. Sie haben kein Photoshop? Kein Problem! Eine schnelle Suche nach »Programme Startrail« im Internet liefert Ihnen ausreichend Input, um loszulegen.

Für mein Beispiel verwende ich 60 Aufnahmen mit nur 15 Sekunden Belichtungszeit pro Bild. Die totale Rotation beträgt deshalb lediglich 60×15 Sekunden = 15 Minuten. Wenn Sie den Rotationseffekt deutlicher sichtbar machen wollen, können Sie auch viel längere Belichtungszeiten bis hin zu einigen Minuten benutzen. Von sehr vielen kurzen Belichtungen (mehr als 100) rate ich bei Verwendung von Photoshop ab, da dieses Programm davon mit großer Wahrscheinlichkeit überfordert ist und nicht mehr reagiert. Andere Programme, wie beispielsweise StarStaX, können sicher weitaus größere Mengen an Fotos verarbeiten, da sie das deutlich kleinere JPEG-Format verwenden. Die resultierenden Fotos sehen ebenfalls spektakulär aus, lassen sich aber nicht mehr volumnäßig mit Bildbearbeitungsprogrammen wie Lightroom anpassen.

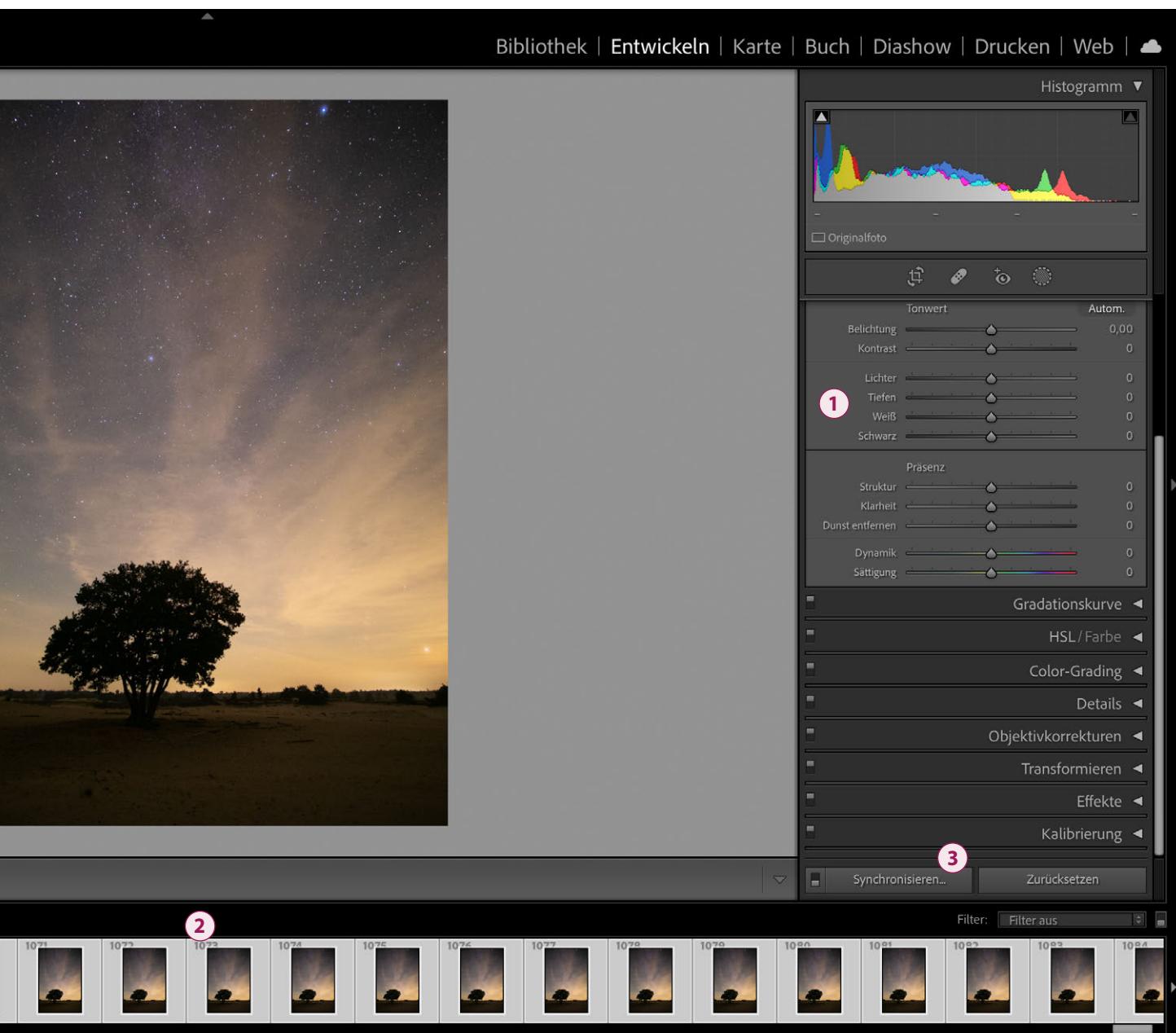
Schritt 1: Dateien importieren und synchronisieren

Importieren Sie Ihre Bilder in Lightroom und passen Sie nach eigenem Geschmack die Belichtung, den Kontrast und die Farbtemperatur eines der Fotos aus dieser Reihe an ①. Während das angepasste Foto noch immer ausgewählt ist, wählen Sie bei gedrückter Shift-



Taste alle anderen Aufnahmen aus. Dazu klicken Sie jede einzeln an oder, wenn mehrere unmittelbar aufeinanderfolgen, einfach nur auf das letzte Bild dieser Reihe, um alle auf einmal zu selektieren **②**. Sobald alle Bilder ausgewählt sind, klicken Sie auf *Synchronisieren*, um

die gerade vorgenommenen Anpassungen auf alle anderen ausgewählten Bilder zu übertragen **③**.



Dateien importieren und den gesamten Stapel in Lightroom bearbeiten

Schritt 2: Dateien als Ebenen in Photoshop öffnen

Selektieren Sie alle Fotos für Ihre Startrails-Aufnahme, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie im Kontextmenü *Bearbeiten in > In Photoshop als Ebenen öffnen...* Die Fotos werden nun als einzelne Ebenen in Photoshop geöffnet. Je nach Größe des Arbeitsspeichers Ihres Computers und der Anzahl an Fotos kann dieser Import durchaus einige Zeit in Anspruch nehmen.

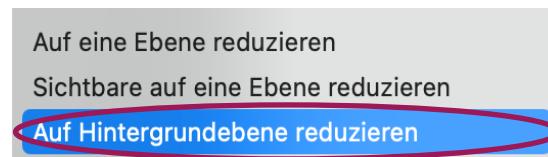
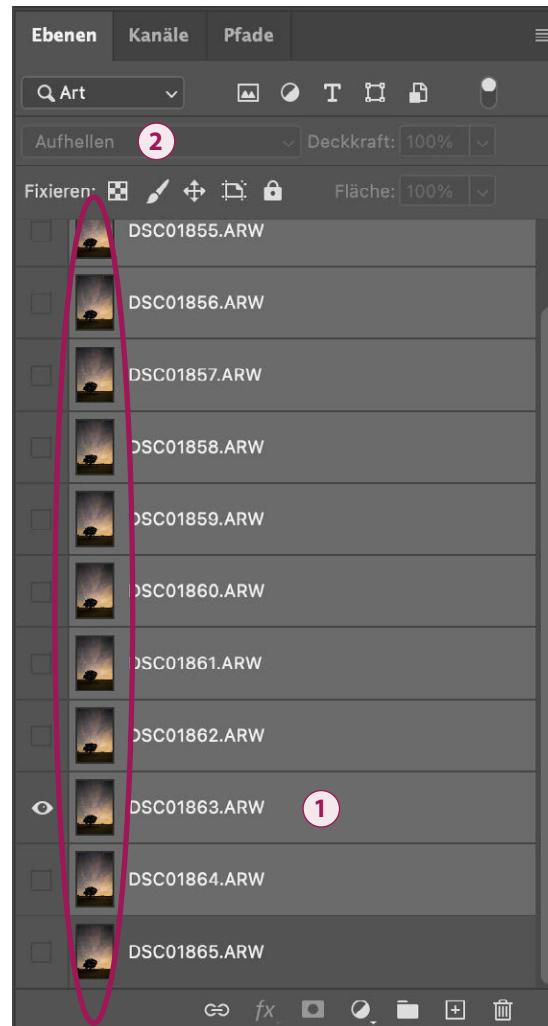
Schritt 3: Beginn Ihrer Startrails-Komposition

Sobald die Fotos als einzelne Ebenen geladen sind, können Sie mit der Arbeit in Photoshop beginnen. Hier fängt der Spaß erst richtig an und Ihr Startrails-Foto beginnt Form anzunehmen. Im *Bearbeiten*-Panel an der rechten Seite des Bildschirms finden Sie alle Aufnahmen als separate Ebenen. Nun wählen Sie alle Ebenen mit Ausnahme der untersten gemeinsam aus und stellen für den *Mischmodus* ② die Option *Aufhellen* ein. Dadurch sollten alle sichtbaren Ebenen zusammengefügt werden und nur die hellsten Teile sichtbar bleiben. Damit haben Sie eine Sternenspuraufnahme erzeugt, auf der auch die Flugzeugspuren zu sehen sind.

Falls Sie die Flugzeugspuren im Bild stören, müssen Sie diese manuell entfernen. Deaktivieren Sie als Erstes alle Ebenen wie in der nebenstehenden Abbildung zu sehen, indem Sie auf die kleinen Augen-Symbole vor den Ebenen klicken. Dann aktivieren Sie die zweite Ebene von unten (klicken Sie wieder auf das Auge ①) und stellen für den *Mischmodus* die Option *Aufhellen* ein ②. Falls es auf dieser Ebene Flugzeugspuren gibt, die Sie entfernen möchten, benutzen Sie einfach einen Pinsel, übermalen die Spuren mit Schwarz und schon sind sie verschwunden! Je mehr Ebenen Sie im Mischmodus *Aufhellen* bearbeiten, desto längere Sternenspuren werden sichtbar.

Schritt 4: Ebenen zusammenfügen

Sobald Sie für alle Ebenen oberhalb der Hintergrundebene den Mischmodus *Aufhellen* eingestellt haben, ist Ihre Sternenspuraufnahme schon fast fertig. Als Letztes werden die Ebenen zusammengefügt. Dazu selektieren Sie alle Ebenen (klicken Sie auf die oberste Ebene und dann mit gedrückter Shift-Taste auf die unterste) und drücken dann die rechte Maustaste. Im Kontextmenü wählen Sie *Auf Hintergrundebene reduzieren* aus. Das Ergebnis sollte dann etwa wie das nebenstehende Sternenspurfoto aussehen.





*Sobald Sie
die Ebenen
zusammenfügen,
tauchen die
Sternenspuren
auf.*



In Lightroom etwas mehr Dynamik und Sättigung hinzugefügt, und schon wirkt das Bild noch ein wenig dynamischer.

Schritt 5: Anpassungen mit Lightroom

Gut möglich, dass Sie mit Ihrem Bild jetzt schon zufrieden sind, aber meistens öffne ich die Aufnahme noch einmal in Lightroom, um **Kontrast** (siehe Seite 98), **Klarheit** und **Sättigung** (siehe Seite 100) etwas zu erhöhen.

Damit ist Ihre Sternenspuraufnahme fertig!



Das fertige Bild, aufgenommen mit einem 12-mm-Objektiv, 60 Aufnahmen à 15 s Belichtung, gestapelt in Photoshop, um einen 15-Minuten-Startrail zu erzeugen.

5.4 Rauschreduzierung in Photoshop

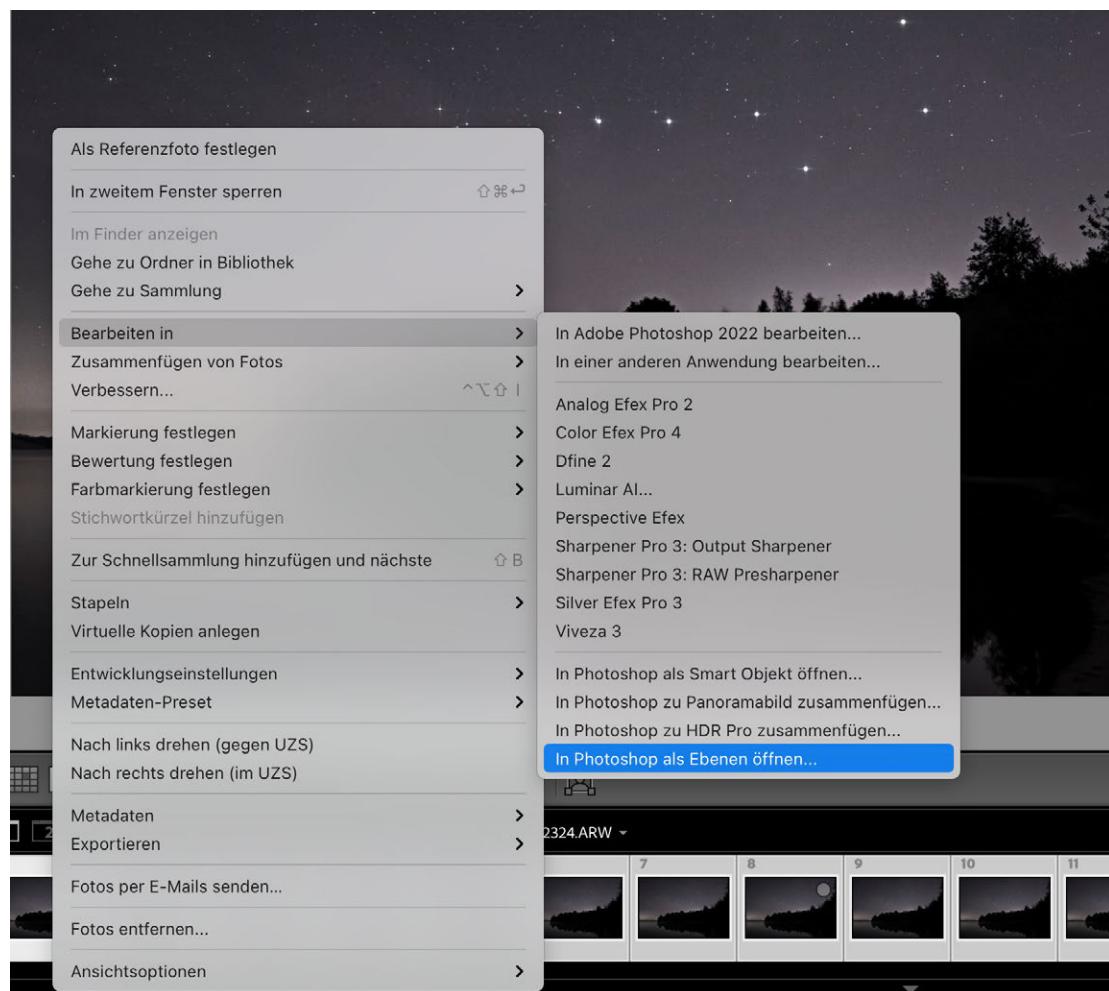
Die technologische Entwicklung rund um Kamerataschen ermöglicht unglaubliche nächtliche Landschaftsaufnahmen. Wo man noch vor zehn Jahren höchstens einen ISO-Wert von 800 einstellen konnte, ohne dass das Rauschen überhandnimmt, sind aktuell problemlos Werte von 6400 oder sogar 12800 möglich. Dennoch haben auch die aktuellen Sensoren Schwierigkeiten, bei wenig Licht Details aufzunehmen. Infolgedessen entsteht immer noch ein gewisses Rauschen, das bei Anpassungen an einem Foto zusätzlich verstärkt wird. Um Rauschen effektiv zu reduzieren, gibt es in Photoshop eine *Median Stacking* genannte Technik, als deren Ergebnis eine Aufnahme mit rauschfreiem, detailreichem Vordergrund entsteht.

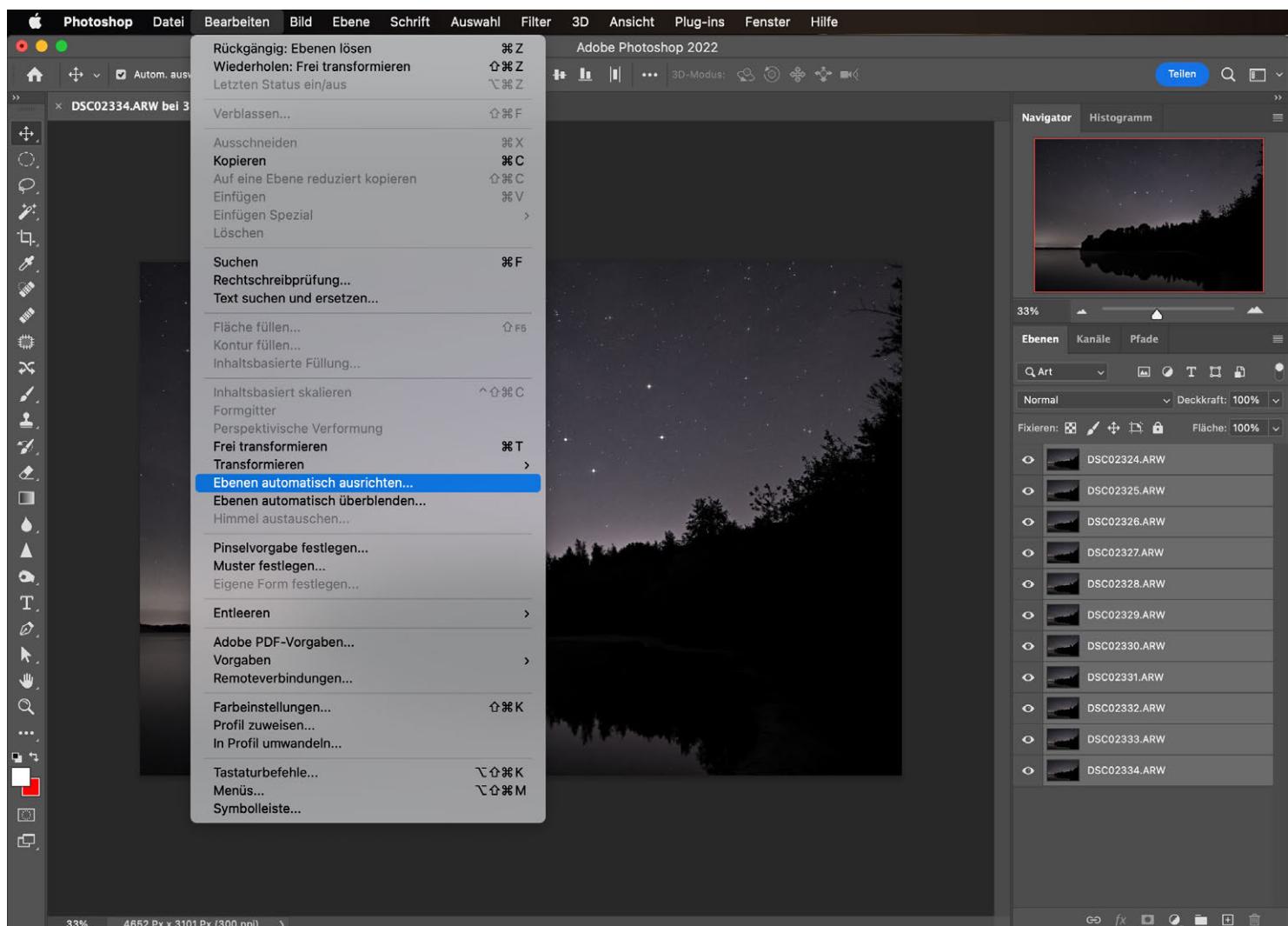
Schritt 1: Mehrere Fotos vom Vordergrund aufnehmen

Da Sensorrauschen bei jeder Belichtung als willkürliches Muster auf dem Sensor auftritt, lassen sich durch sogenanntes »Stapeln« mehrerer Aufnahmen desselben Motivs die Rauschmuster »herausmitteln«. Durch diese Technik werden zugleich die eigentlichen Lichtsignale des Vordergrunds verstärkt, sodass man als Ergebnis eine Aufnahme mit deutlich weniger Rauschen erhält.

Die Verwendung dieser Technik beginnt bereits vor Ort. Die Qualität Ihrer Aufnahmen muss von Anfang an hoch sein. Sie stellen also für das gewählte Motiv, wie bereits in Kapitel 4 besprochen, eine ausgewogene Belichtung ein und nehmen dann zwanzig Mal nacheinander das gleiche Foto auf. Natürlich verwenden Sie dazu ein Stativ und eine Fernbedienung, um möglichen Erschütterungen und Verschiebungen des Bildausschnitts vorzubeugen.

Importieren von Lightroom nach Photoshop





Selektieren Sie alle Ebenen und richten Sie sie automatisch aus.

Schritt 2: Bilder als separate Ebenen in Photoshop importieren

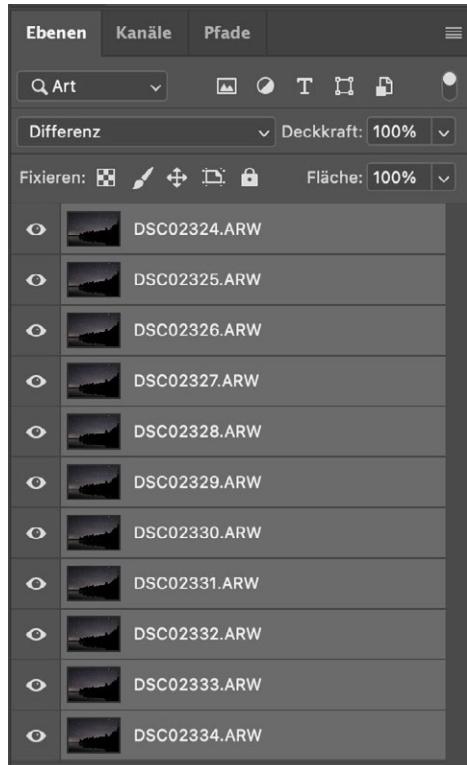
Importieren Sie aus Lightroom alle Bilder, die Sie stapeln wollen, als separate Ebenen in Photoshop. Dazu selektieren Sie alle erforderlichen Aufnahmen im Filmstreifen am unteren Rand des Arbeitsbereichs, klicken dann mit der rechten Maustaste auf die Auswahl und wählen im Kontextmenü *Bearbeiten in > In Photoshop als Ebenen öffnen*. Das funktioniert auch, wenn Sie ein anderes Programm zur Verwaltung Ihrer Bilder benutzen. Wichtig ist nur, dass Sie alle Bilder als einzelne Ebenen in Photoshop öffnen.

Schritt 3: Ebenen automatisch ausrichten

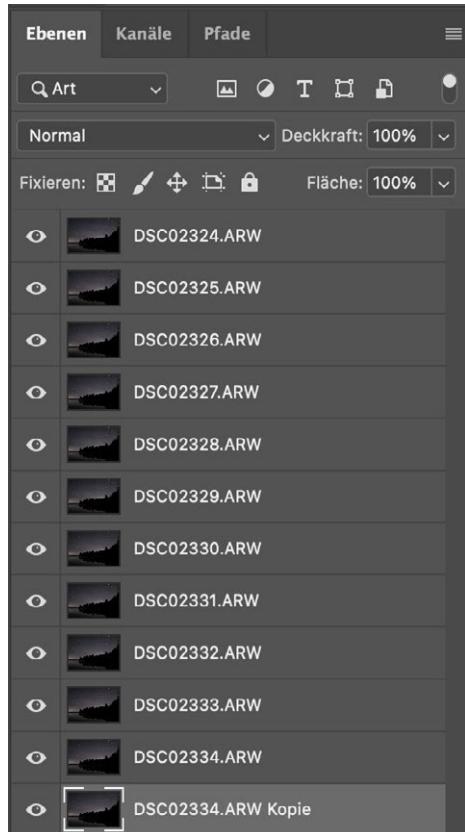
Selektieren Sie in Photoshop alle Ebenen, die gestapelt werden sollen, und richten Sie sie aus, indem Sie über das Menü die Funktion *Bearbeiten > Ebenen automatisch ausrichten...* aufrufen. Lassen Sie im Dialog die Option *Auto* aktiviert und die Optionen *Vignettierungsentfernung* und *Geometrische Verzerrung* deaktiviert. Solange sich alle Fotos ausreichend ähnlich sind, während der Aufnahmen ein Stativ benutzt wird und Sie den Ausschnitt nicht verändert haben, gelingt es Photoshop in der Regel, die Fotos hervorragend auszurichten. Manchmal, wenn Sie sich ganz sicher sein können, dass sich an den Fotos untereinander nichts bewegt hat, ist dieser Schritt sogar über-



Falls die Fotos nicht gut ausgerichtet sind, erscheint ein weißer Rand.



Stellen Sie für den Mischmodus aller Ebenen Differenz ein.



Ebene aus Hintergrund...

Ebene duplizieren...

Ebene löschen

Schnell-Export als PNG

Exportieren als...

Alle Objekte maskieren

In Smartobjekt konvertieren

Auf eine Ebene reduzieren

Sichtbare auf eine Ebene reduzieren

Auf Hintergrundebene reduzieren

Neue 3D-Ebene aus Datei...

Postkarte

Konvertieren in ein Smartobjekt

◀ Kopieren Sie eine einzelne Ebene und fügen Sie diese unten ein.

flüssig. Das automatische Ausrichten der Fotos erfolgt schnell und einfach, und danach können Sie sicher sein, dass alle Fotos auf das Pixel genau übereinanderliegen.

Falls Sie das überprüfen möchten, können Sie einfach für den *Mischmodus* aller Ebenen mit Ausnahme der unteren *Differenz* einstellen. Sind alle Ebenen perfekt ausgerichtet, sehen Sie nun ein komplett schwarzes Bild. Falls doch nicht alle Pixel hundertprozentig ausgerichtet sind, erscheint ein weißer Rand. Je mehr weiße Ränder Sie sehen, desto ungenauer sind Ihre Ebenen ausgerichtet und umso unschärfer wird Ihr Stapel werden. Sie können versuchen, die betreffenden Ebenen manuell auszurichten. Dazu wählen Sie diese aus und drücken dann die Tastenkombination *Ctrl + T* (Windows) bzw. *Cmd + T* (Mac). Danach lassen sich die Ebenen drehen. Ebenso gut können Sie nicht ausreichend ausgerichtete Ebenen aus dem Stapel entfernen und in den Papierkorb verschieben. Doch im Allgemeinen garantiert der Einsatz von Stativ und Fernbedienung, dass für Ihre Fotos wenig oder keine Ausrichtung erforderlich ist. Stellen Sie für den *Mischmodus* der Ebenen wieder *Normal* ein, sobald Sie mit dem Ergebnis der Ausrichtung zufrieden sind. Vergessen Sie das auf keinen Fall!

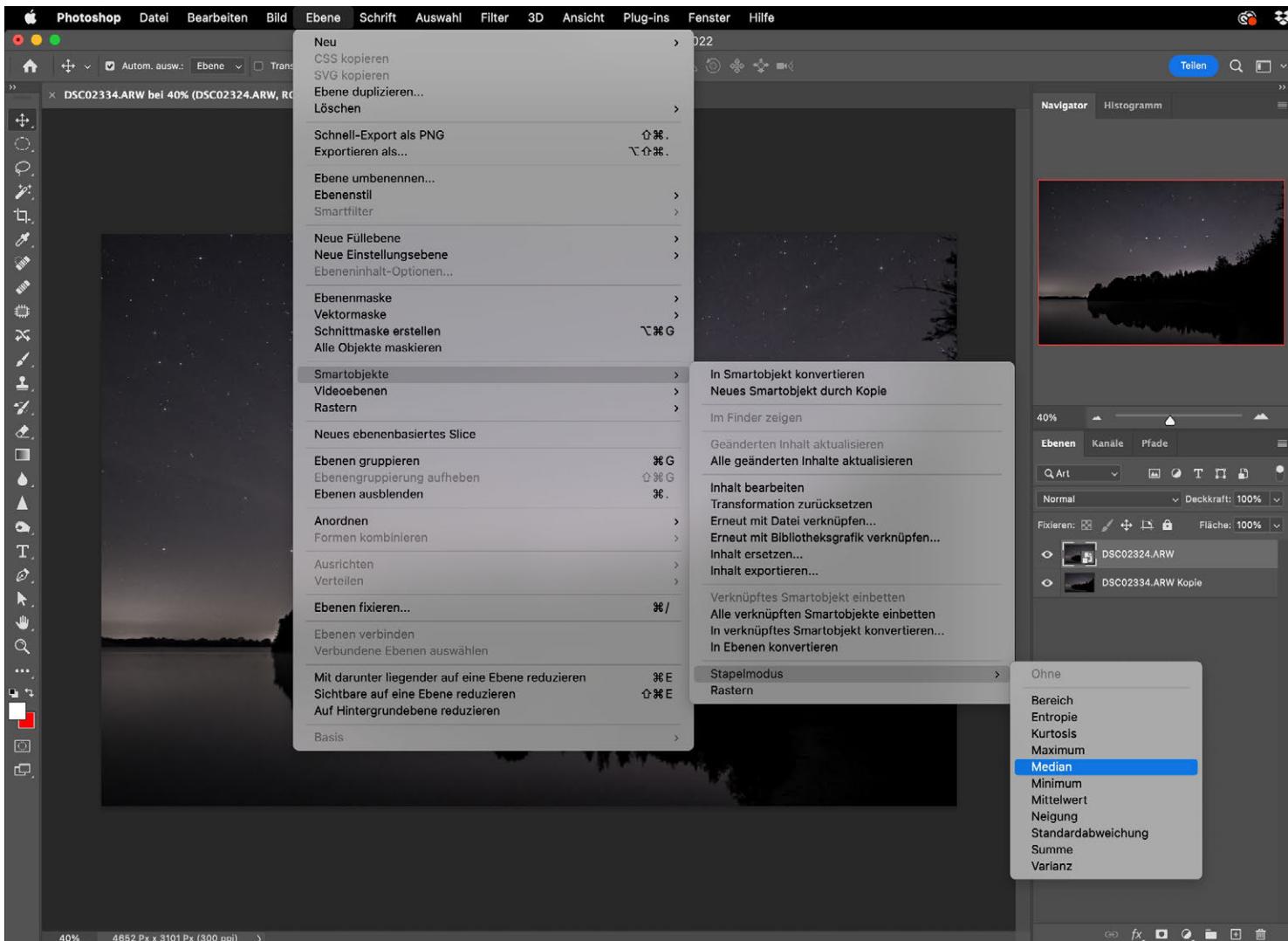
Schritt 4: Das Median-Stacking

Nachdem für den Mischmodus der Ebenen wieder Normal eingestellt ist, werden die Ebenen nun in ein Smartobjekt konvertiert. Vorher kopiere ich immer eine einzelne meiner Ebenen und füge sie am unteren Ende des Stapels ein. So kann ich später die Sterne mithilfe einer Ebenenmaske wieder hervorheben.

Nun selektieren Sie alle Ebenen außer der Kopie, führen einen Rechtsklick auf der Auswahl aus und klicken im Kontextmenü auf *In Smartobjekt konvertieren*.

Danach müssen Sie nur noch den *Stapelmodus* des Smartobjekts anpassen. Wählen Sie dazu über das Menü *Ebene > Smartobjekte > Stapelmodus > Median* aus. Die Bearbeitung kann einige Zeit in Anspruch nehmen, vor allem wenn Sie sehr viele Bilder stapeln wollen, doch als Ergebnis erhalten Sie eine Aufnahme, bei der das Rauschen im Vordergrund auf ein Minimum reduziert ist. Selbst bei Aufnahmen mit extrem viel Rauschen sollten Sie nach diesem Bearbeitungsschritt eine deutliche Verbesserung erkennen.

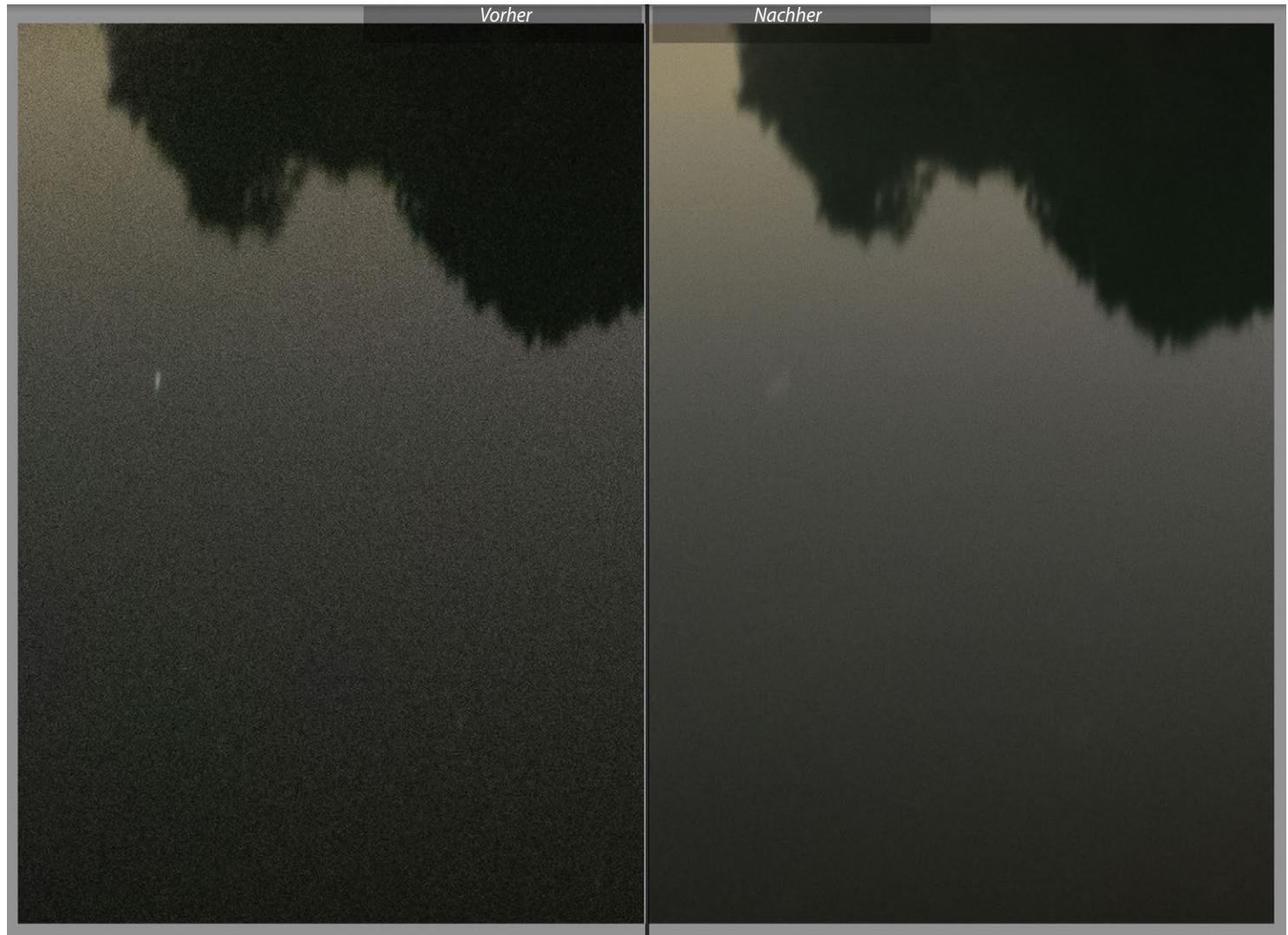
Sobald der Computer seine Berechnungen abgeschlossen hat, sind die Sterne im Bild verschwommen, da auch der Himmel gestackt



Stellen Sie als Stapelmodus des Smartobjekts Median ein.

wurde. Zudem haben sie sich aufgrund der Erdrotation im Laufe der Aufnahmen bewegt. Um sie wieder scharf in die Aufnahme einzufügen, können Sie nun die vorher erstellte Kopie mit den gestackten Ebenen zusammenführen, indem Sie für den *Mischmodus* der oberen Ebene *Aufhellen* einstellen.

Ganz zum Schluss fügen Sie alle Ebenen zu einem einzigen Bild zusammen. Wenn Sie nun in einen Teil des Fotos hineinzoomen, ist der Unterschied im Rauschen zwischen einer Einzelaufnahme und in diesem Beispiel einem Stack aus acht Aufnahmen deutlich zu erkennen.

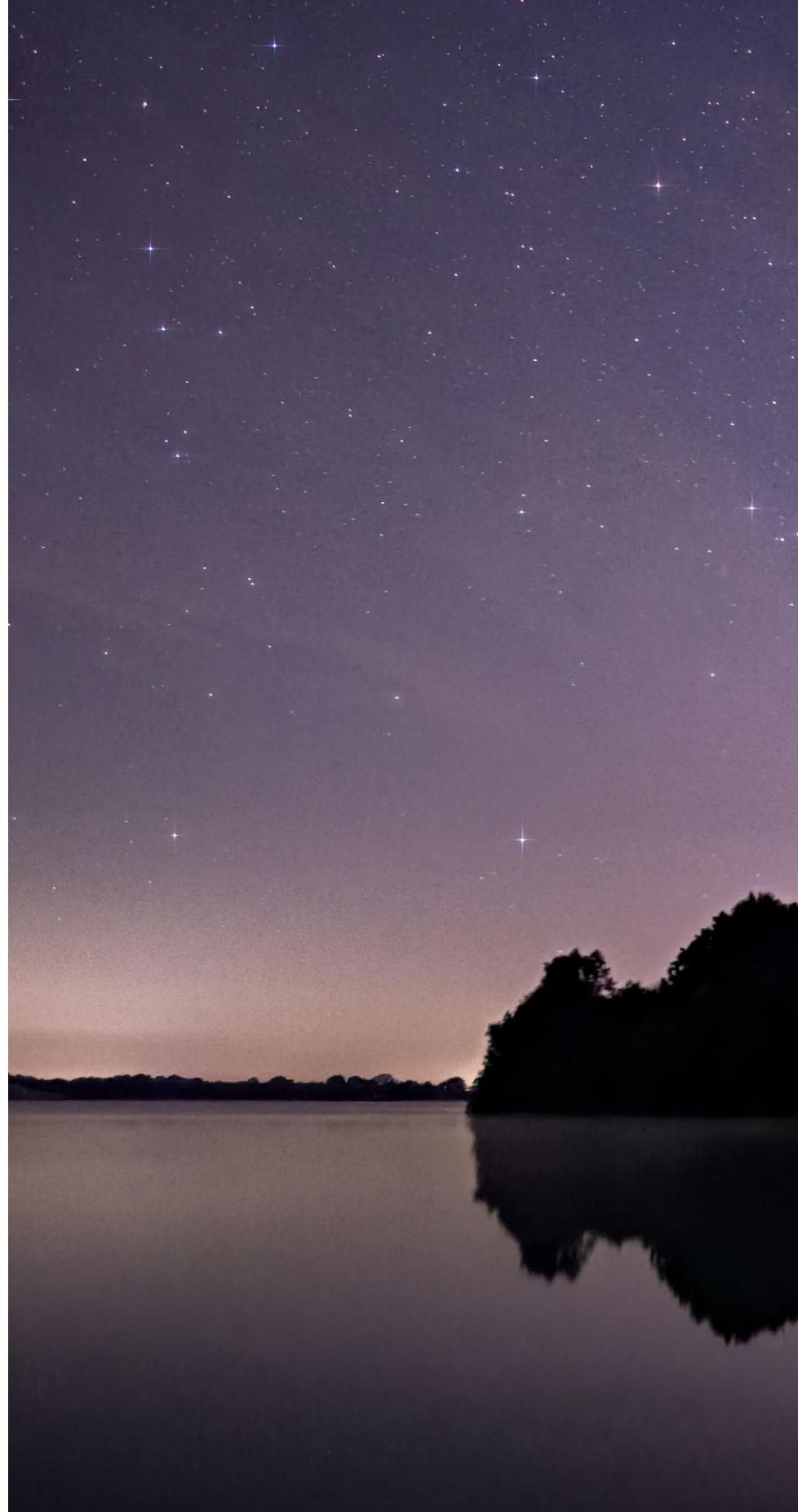


Eine Einzelaufnahme (links) und ein Stack aus acht Aufnahmen (rechts). Der Unterschied im Rauschen ist deutlich zu erkennen.

Das Ergebnis

Das beste Ergebnis für einen rauschfreien Vordergrund bei Nacht-aufnahmen erzielen Sie natürlich mit einer längeren Belichtungszeit in Kombination mit einem niedrigen ISO-Wert. Das funktioniert allerdings nur bei etwas Umgebungslicht. Dabei spielt es keine Rolle, ob dieses Licht vom Mond, von Kunstlicht aus der Umgebung oder den letzten Strahlen der Sonne während der Blauen Stunde stammt, solange es ausreicht, um Ihren Vordergrund zu erhellen. Das Problem mit Nachtaufnahmen ist allerdings, dass wir uns oft an einem möglichst dunklen Ort aufzuhalten. Zudem fotografiert man ein Objekt wie die Milchstraße lieber, wenn der Mond nicht scheint, und das dann auch noch mit einem hohen ISO-Wert. Deshalb entscheiden sich viele Fotografen, den Vordergrund während der Blauen Stunde aufzunehmen. Diese dann rauschfreie Aufnahme wird anschließend häufig mit einem Stapel von Sternenhimmelfotos zusammengefügt. Auf diese Weise lassen sich hervorragende Ergebnisse erzielen. Deshalb mehrere Stunden vor Ort zuzubringen, kann für manchen Fotografen jedoch zu unständlich sein. Mit dem hier beschriebenen Median-Stacking hingegen können Sie selbst mitten in der Nacht Ihren Vordergrund fotografieren und innerhalb weniger Minuten ein wunderschönes, natürlich wirkendes und wenig verrausches Nachtfoto aufnehmen.

Nachteilig an dieser Methode ist, dass sich die Sterne, während Sie Ihre Aufnahmen machen, doch bewegen. Das Ergebnis ist eine Bild, dessen Vordergrund wundervoll scharf ist – die Sterne jedoch nicht. Mit einer Vordergrundmaske lassen sich auch die Sterne auf jeder Ebene ausrichten und stacken. Die resultierenden Fotos von ausgerichtetem Vordergrund und Sternen können Sie dann in Photoshop mittels einer Ebenenmaske wieder zusammenfügen. Das klingt nach einem Haufen Arbeit, ist aber mit etwas Übung gar nicht so schlimm.



Das Sternbild Großer Wagen über einem lokalen Baggersee



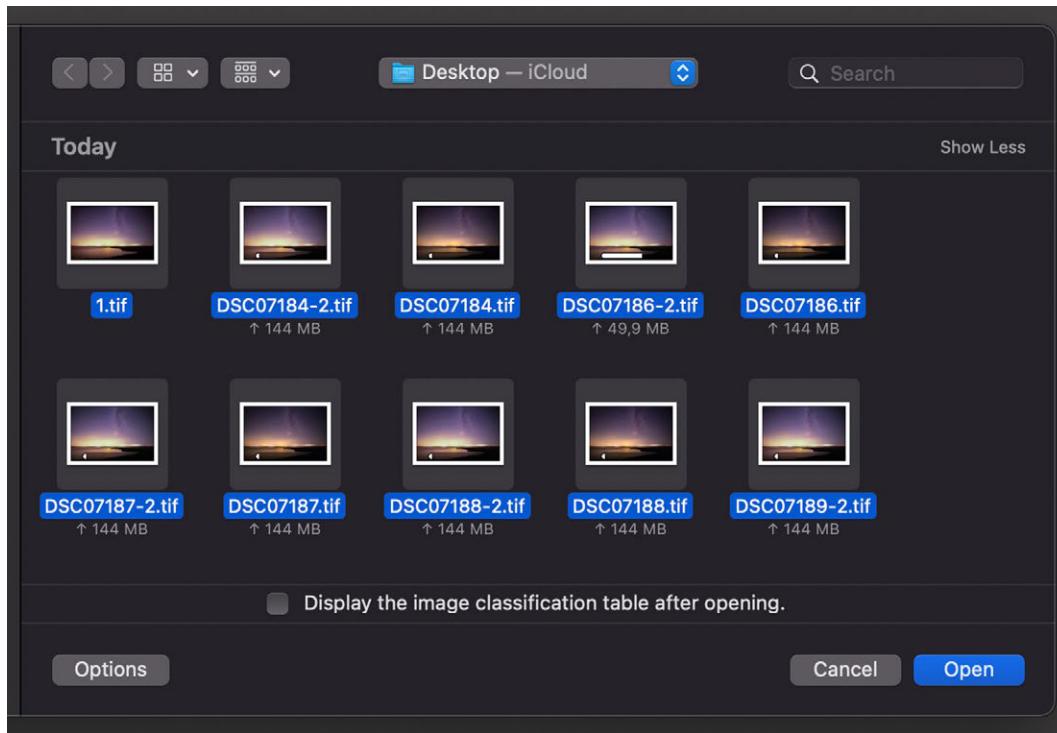
5.5 Fotos mit Starry Landscape Stacker stapeln

Auf dem Markt gibt es verschiedene Programme, die Aufnahmen für einen Stack automatisch selektieren und maskieren und mit deren Hilfe Sie mit nur wenigen kleinen Anpassungen binnen 10 Minuten einen wundervollen Stack zaubern. Falls Sie also kein Photoshop besitzen oder schneller ans Ziel kommen wollen, ohne all die genannten Schritte ausführen zu müssen, sollten Sie sich Programme wie Sequator (für Windows gratis) oder Starry Landscape Stacker (40 USD für MacOS) ansehen. An dieser Stelle beschreibe ich, welche Schritte mit Starry Landscape Stacker (SLS) erforderlich sind, um einen kombinierten Stack zu erstellen. Dieses Programm kann derzeit nur auf Apple-Computern (Mac) benutzt werden und ist zudem kostenpflichtig. Sein Vorteil besteht darin, dass es sehr einfach zu benutzen ist und den gesamten Workflow beim Stapeln im Vergleich zu Photoshop auf ein paar wenige Schritte reduziert. Sequator für Windows funktioniert auf vergleichbare Weise.



Eine Einzelbelichtung vor dem Stapeln | Sony Alpha 6000a, 10s, ISO 6400



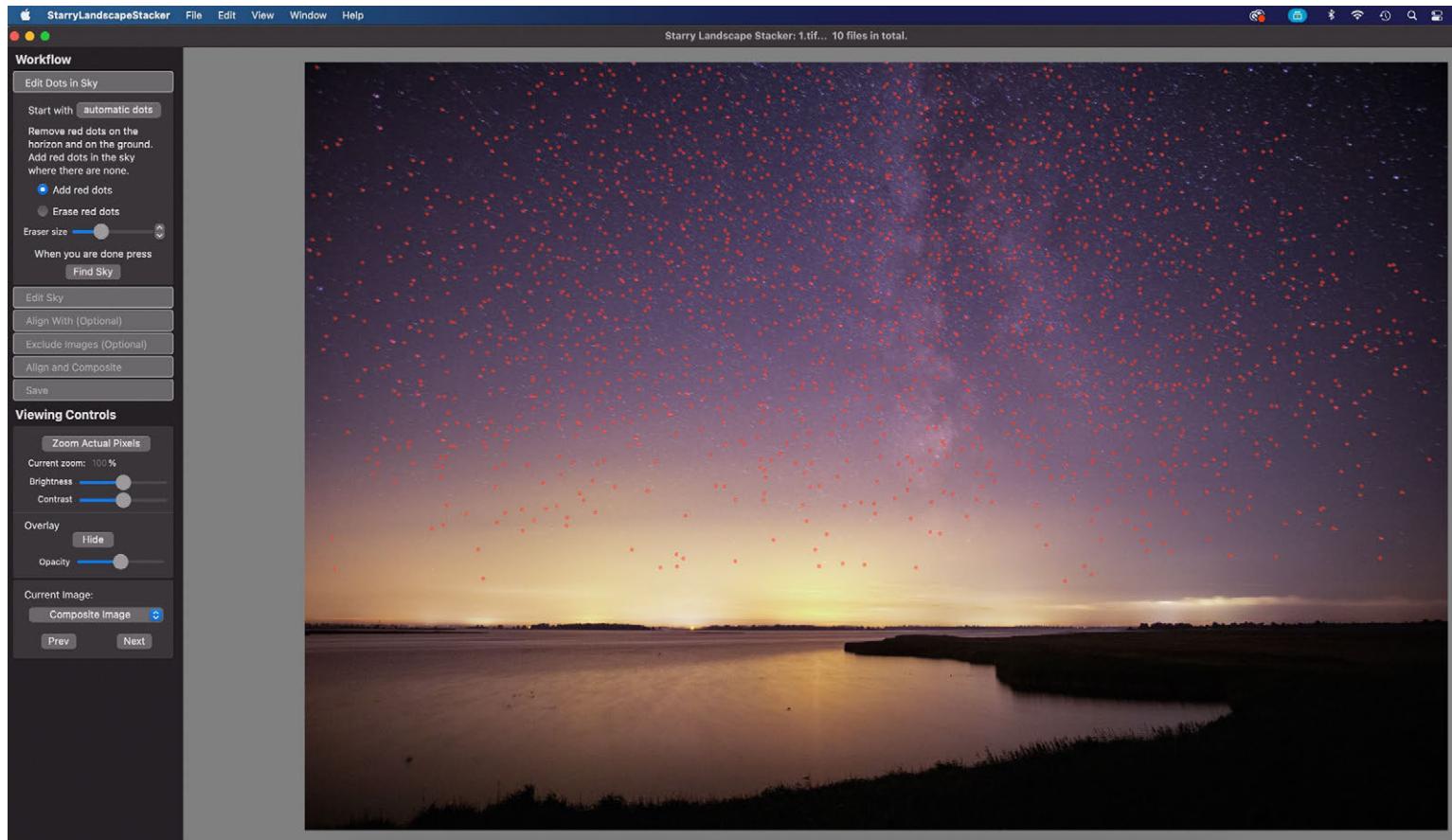


Die Dateien lassen sich in Starry Landscape Stacker sehr einfach öffnen.

Schritt 1: Fotos auswählen

Nach dem Programmstart werden zuerst die Fotos importiert. Leider erkennt SLS keine Raw-Dateien, deshalb müssen Sie diese erst beispielsweise als 16-Bit-TIFF-Dateien speichern. Danach können Sie auswählen, wie viele Fotos Sie stapeln wollen. Die besten Ergebnisse erzielt man in der Regel mit 10–20 Aufnahmen. Mehr sind eigentlich überflüssig, da bei über 20 Aufnahmen kaum ein Unterschied

im Endergebnis zu erkennen ist. Sie können in SLS auch sogenannte Flat Frames (zum Entfernen von Vignettierung und Sensorflecken) und Dark Frames (zum Entfernen von heißen und toten Pixeln sowie unerwünschtem Rauschen) importieren, um Ihr Bild so noch besser zu kalibrieren. Ich persönlich nutze diese Möglichkeiten selten, da sie sich auf das Stapeln von Nachtaufnahmen kaum auswirken.

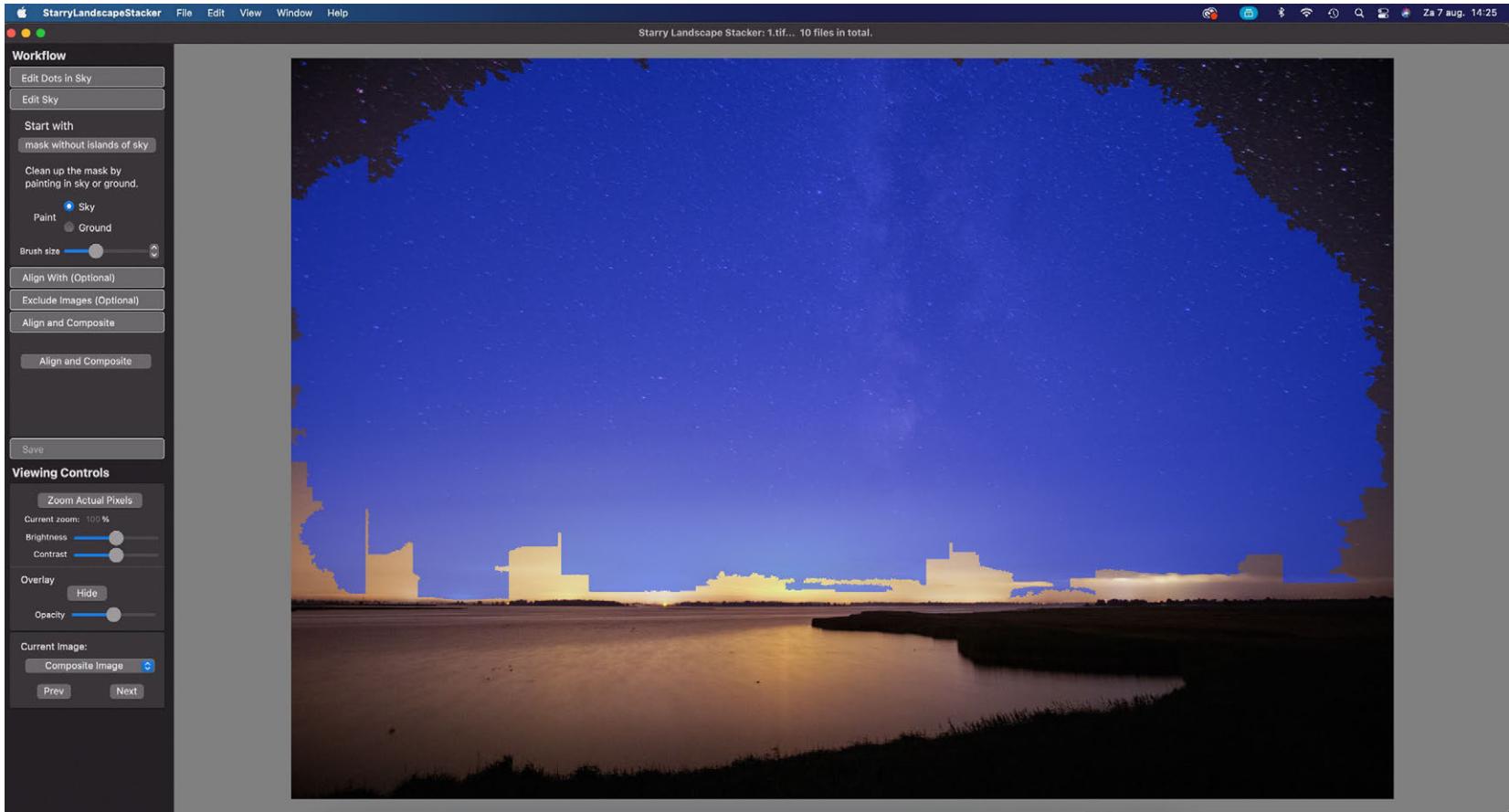


Die Maske für die Sterne, die festlegt, welcher Bildbereich im Foto auf den Himmel entfällt, ist erstellt.

Schritt 2: Sterne anpassen

Sobald der Import abgeschlossen ist, klicken Sie auf Start. Die Anwendung scannt nun die Bilder und kennzeichnet jeden gefundenen Stern mit einem roten Pünktchen. Das funktioniert relativ gut, dennoch finden sich manchmal auch rote Pünktchen auf dem Vordergrund, wo sie nichts zu suchen haben. Diese Kennzeichnungen müssen also wieder entfernt werden. Zoomen Sie dazu auf den Vor-

dergrund ein, um die Pünktchen besser erkennen und mit der Funktion Remove Stars entfernen zu können. Genauso gut können Sie am Himmel rote Pünktchen hinzufügen, um für das Programm das Erstellen einer Maske zu vereinfachen. Ich persönliche halte das für überflüssig, zumal man im nächsten Schritt die für den Himmel generierte Maske ohnehin noch einmal anpassen muss.



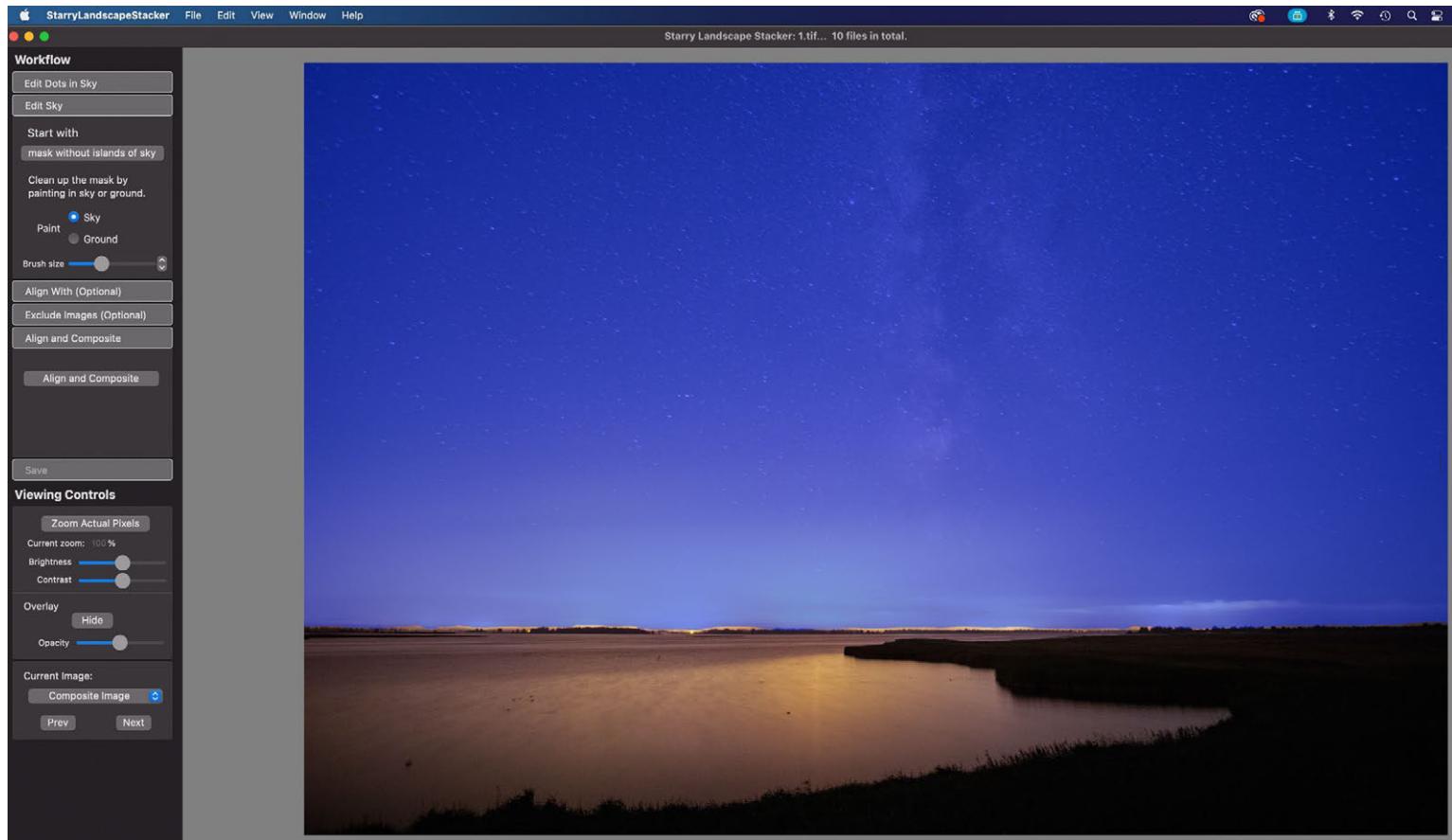
Starry Landscape Stacker generiert automatisch eine Maske, die oft noch nicht perfekt ist und von Ihnen manuell angepasst werden muss.

Schritt 3: Maske für den Himmel anpassen

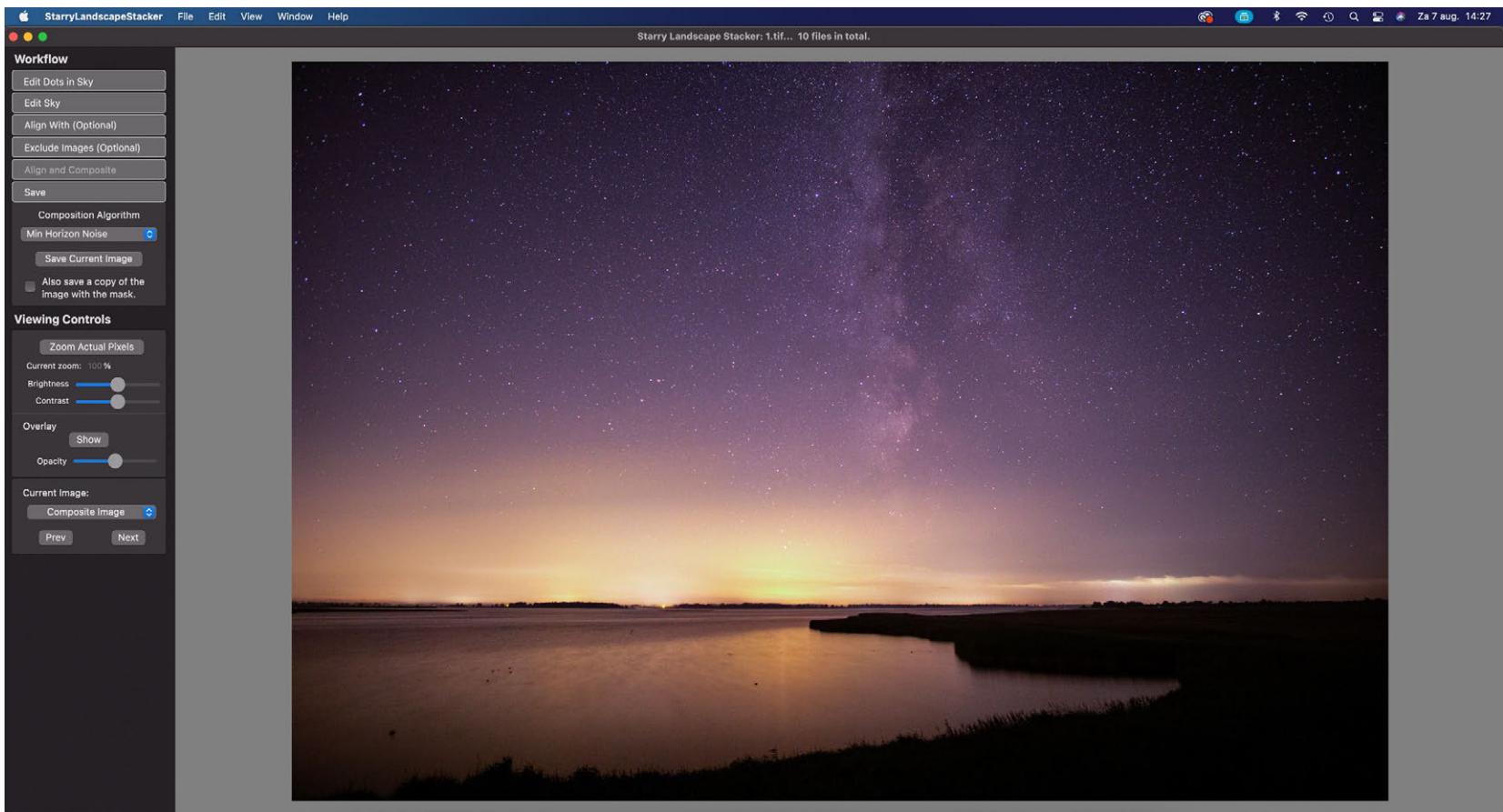
Nachdem Sie auf den Knopf *Find Sky* geklickt haben, erstellt das Programm eine Maske für den Himmel. Kontrollieren Sie diese Maske sorgfältig und korrigieren Sie die Stellen, an denen die Maskierung fehlt oder Bildteile fälschlicherweise markiert wurden. Sie können die (blaue) Maske vergrößern, indem Sie *Sky* auswählen und über Gebiete malen, die Sie hinzufügen wollen. Oder Sie wählen *Ground* aus und malen über Gebiete, die nicht länger zur Maske gehören sollen. Arbeiten Sie so sorgfältig wie möglich, denn je genauer die Maske passt, desto besser sieht das Endergebnis aus – ganz ohne unschöne Übergänge.

Am Ende sieht Ihre Maske etwa so aus wie im folgenden Bild und Sie können die Abbildung vom Programm ausrichten lassen. Dazu benutzen Sie den Button *Align and Composite* am linken Rand der Arbeitsfläche.

Nun wendet das Programm die Maske an, um Vordergrund und Himmel voneinander zu trennen. Anschließend stapelt es die Einzelbelichtungen von Vordergrund und Himmel separat und fügt sie anschließend zu einer gestapelten Abbildung zusammen.



Die angepasste Maske für den Himmel



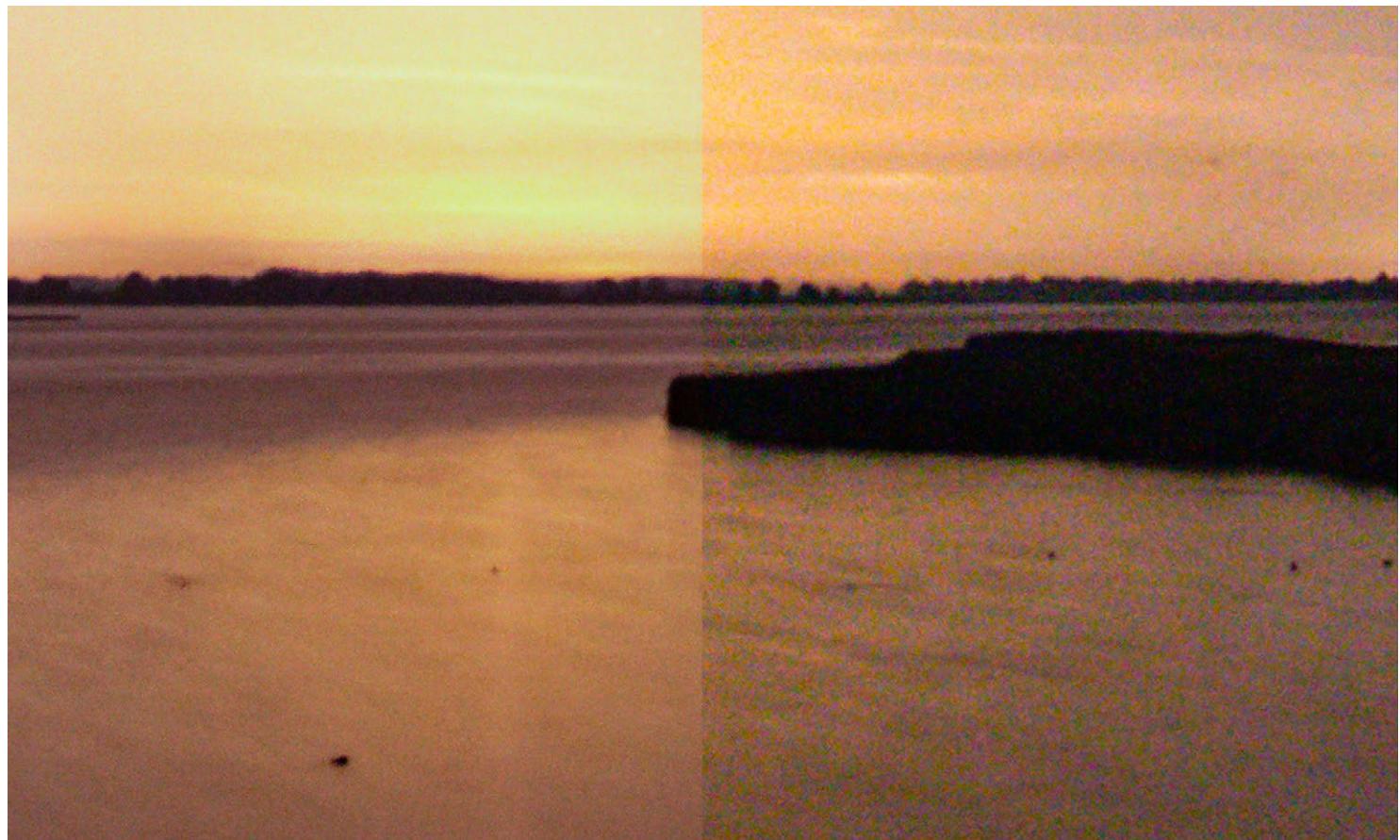
Die gestackte Aufnahme zeigt sowohl im Vordergrund als auch am Himmel mehr Details und weniger Rauschen.

Schritt 4: Bild speichern

Die gestackte Aufnahme können Sie nun als eine 16-Bit-TIFF-Datei speichern. Dabei haben Sie die Möglichkeit, die Masken für Himmel und Vordergrund zusammen mit dem Bild zu speichern, sodass Sie später beispielsweise in Photoshop noch Anpassungen an den einzelnen Ebenen vornehmen können. Ich bin allerdings der Meinung, dass Starry Landscape Stacker einen hervorragenden Stack erstellt und deshalb die Masken nicht mit dem Bild gespeichert werden

müssen. Anschließend können Sie die gespeicherte Datei nach Belieben in Lightroom, Photoshop oder einem anderen Bildbearbeitungsprogramm weiterbearbeiten.

Wenn Sie nun in einen Bildausschnitt hineinzoomen und ihn mit einer Einzelaufnahme vergleichen, werden Sie im gestackten Bild deutlich mehr Details und weniger Rauschen wahrnehmen.



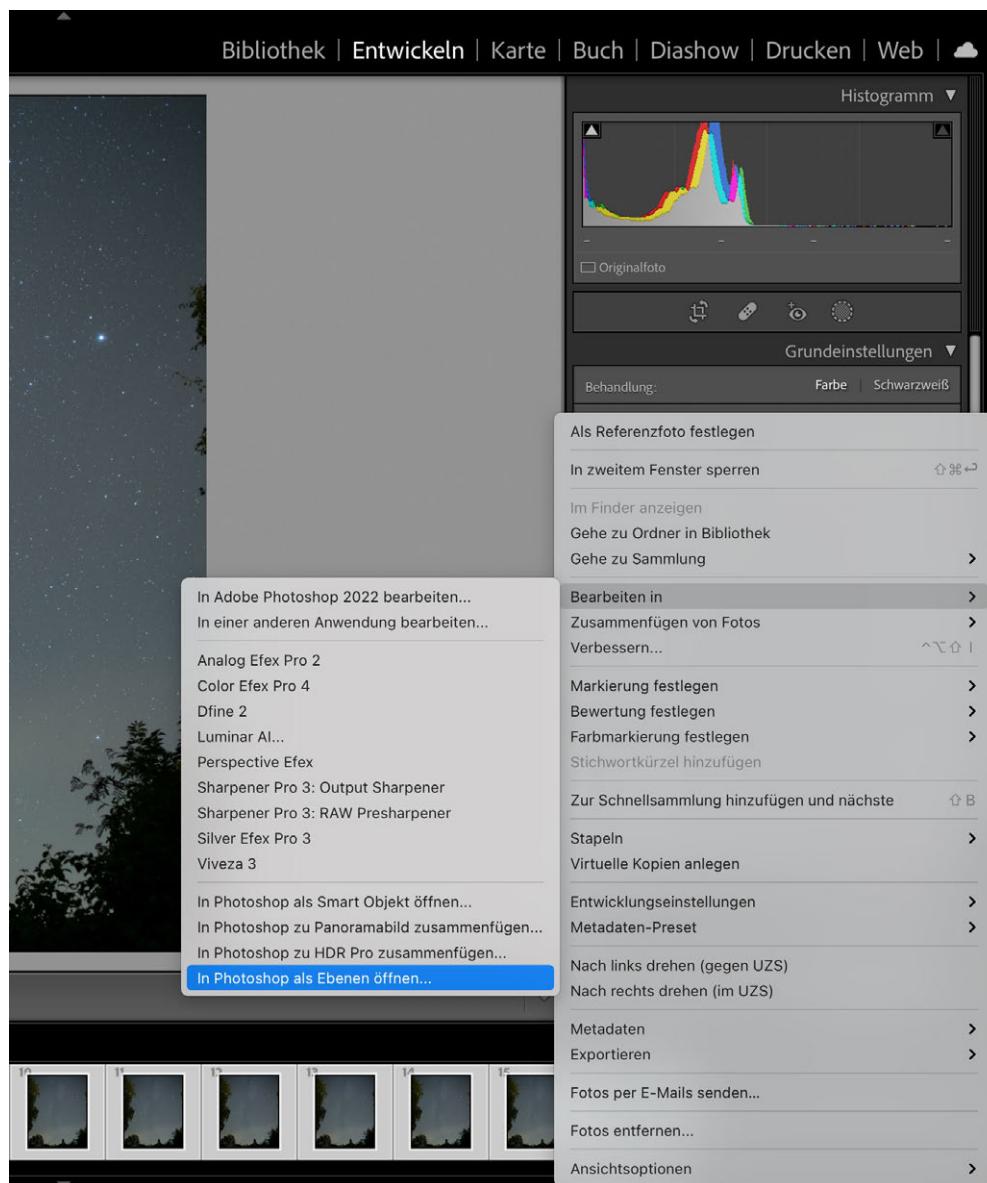
Der Unterschied in Details und Rauschen zwischen dem gestackten Bild (links) und einer einzelnen Aufnahme (rechts) ist deutlich zu erkennen.

5.6 Eine Komposition mit Sternschnuppen in Photoshop

Sie haben Sternschnuppen fotografiert, zu Hause alle Aufnahmen auf Ihren Computer übertragen und mit viel Sorgfalt und Geduld alle Bilder mit Sternschnuppen ausgewählt? Dann können Sie diese nun mit Photoshop zu einem einzigen Bild zusammenfügen, auf dem alle Sternschnuppen zu sehen sind. Hier beschreibe ich Schritt für Schritt, was Sie dafür tun müssen.

Schritt 1: Dateien in Photoshop öffnen

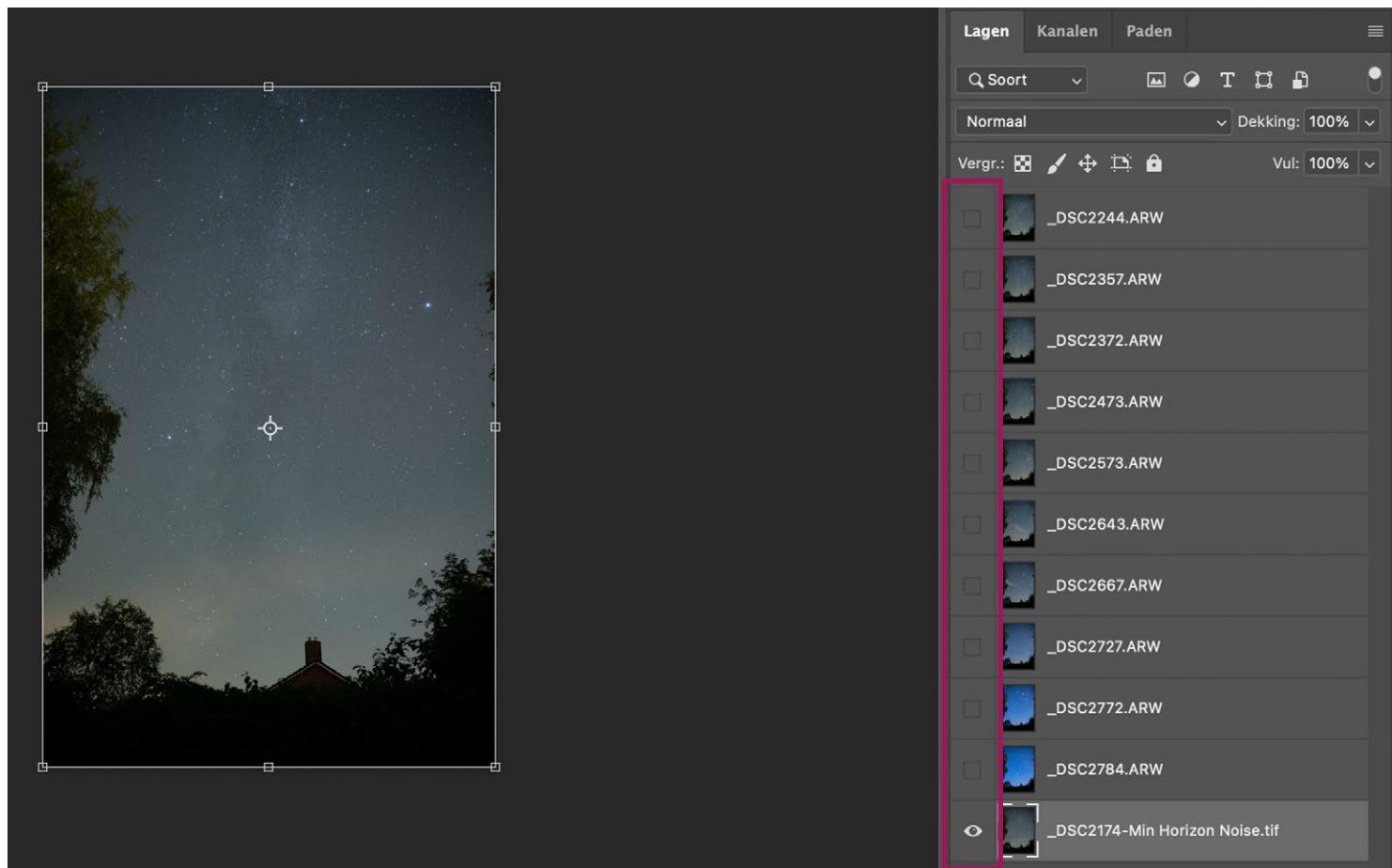
Wenn Sie mit Lightroom arbeiten, dann wählen Sie alle Bilder aus, auf denen Sternschnuppen zu sehen sind (wie man das macht, erläutert Kapitel 4) und klicken nach einem Rechtsklick auf die Auswahl im Kontextmenü auf *Bearbeiten in > In Photoshop als Ebenen öffnen...*



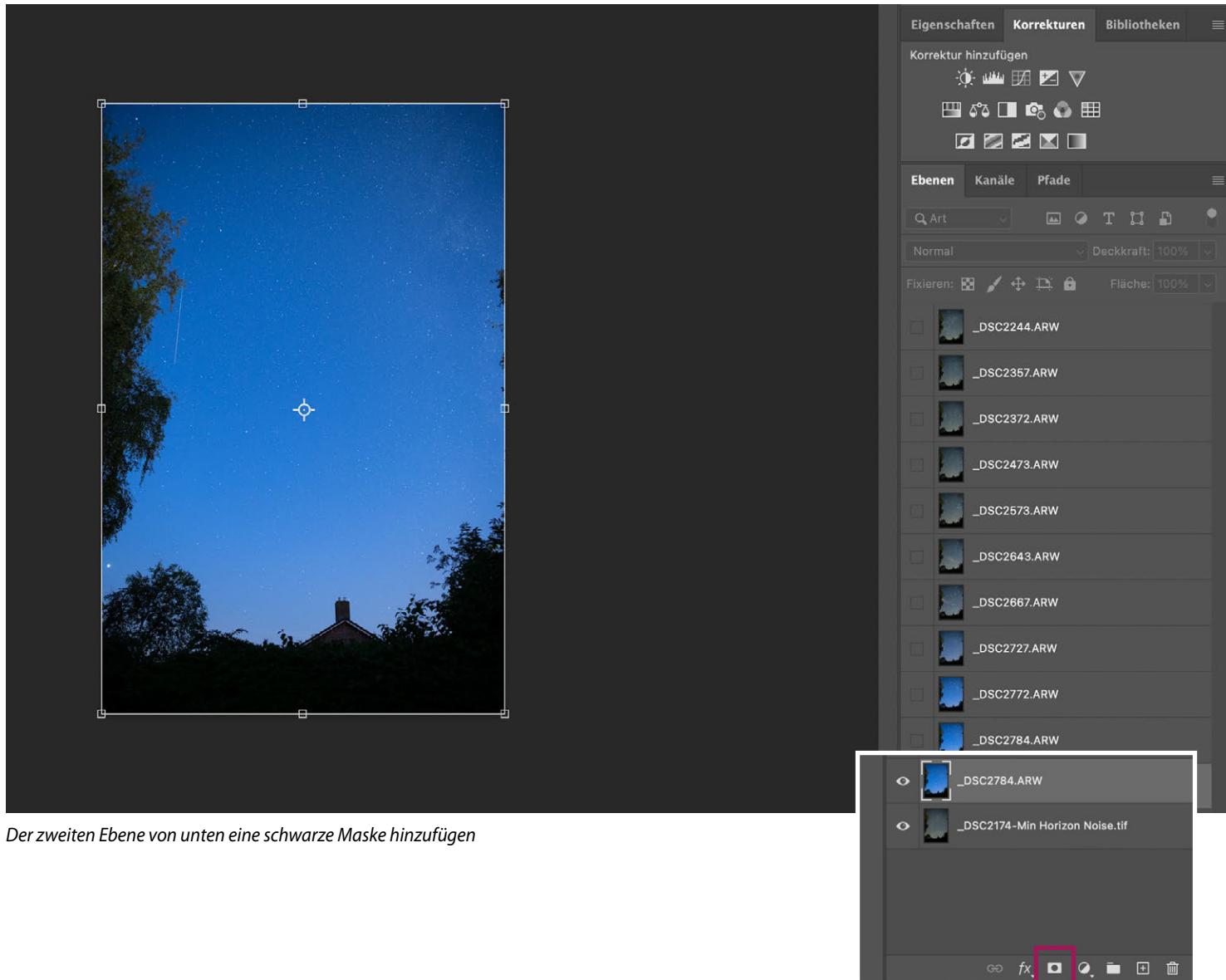
Abbildungen als Ebenen in Photoshop importieren

Schritt 2: Ebenen ausschalten

Sobald alle Ebenen in Photoshop geöffnet sind, deaktivieren Sie diese, indem Sie auf das Augen-Symbol vor jeder einzelnen Ebene klicken. Lediglich die unterste, die Hintergrundebene, bleibt sichtbar.



Auf das »Augen-Symbol« klicken, um die übereinanderliegenden Ebenen auszuschalten (rechts). Nur die unterste Ebene bleibt aktiv (unten).



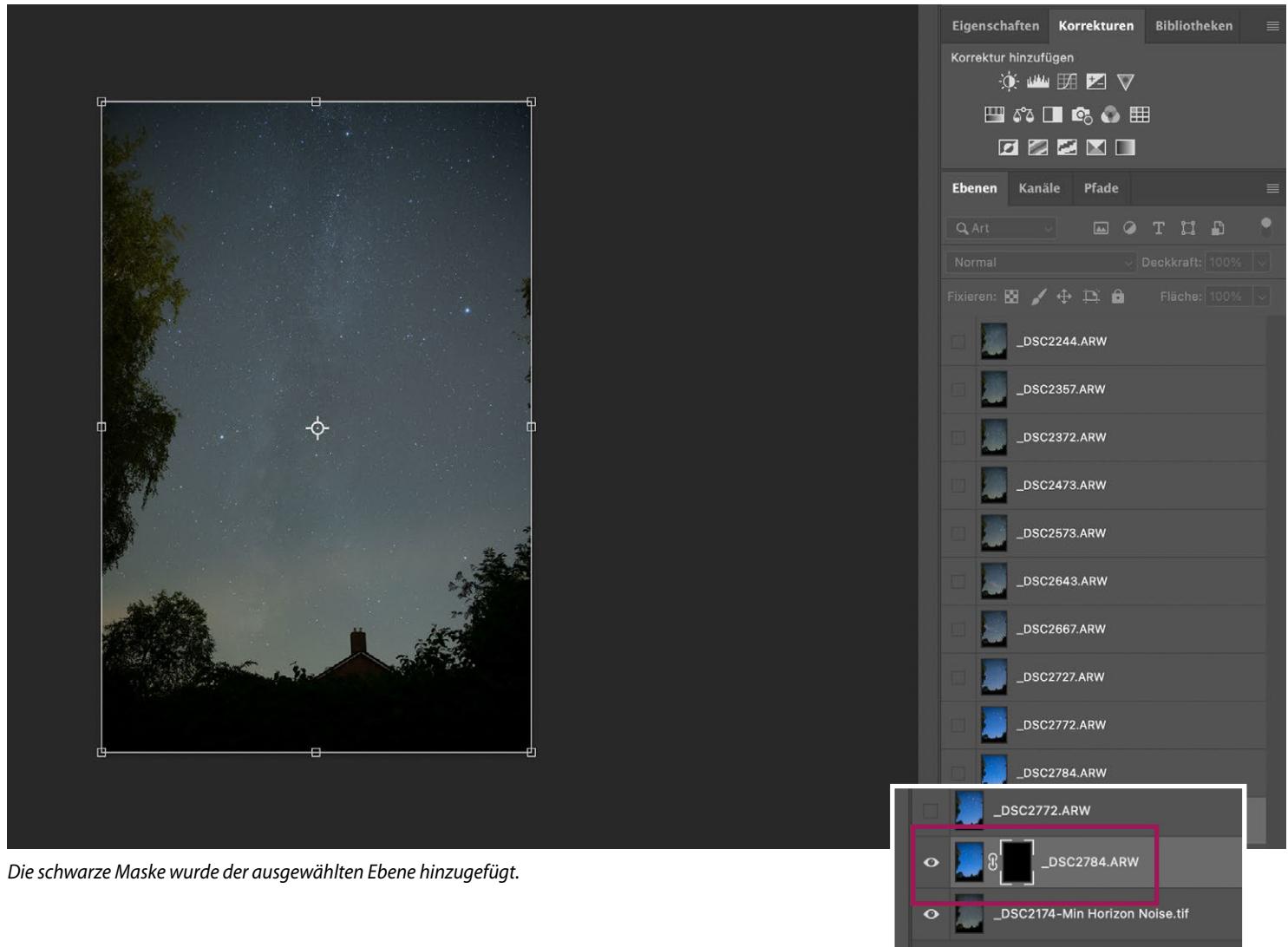
Schritt 3: Ebenen aktivieren und maskieren

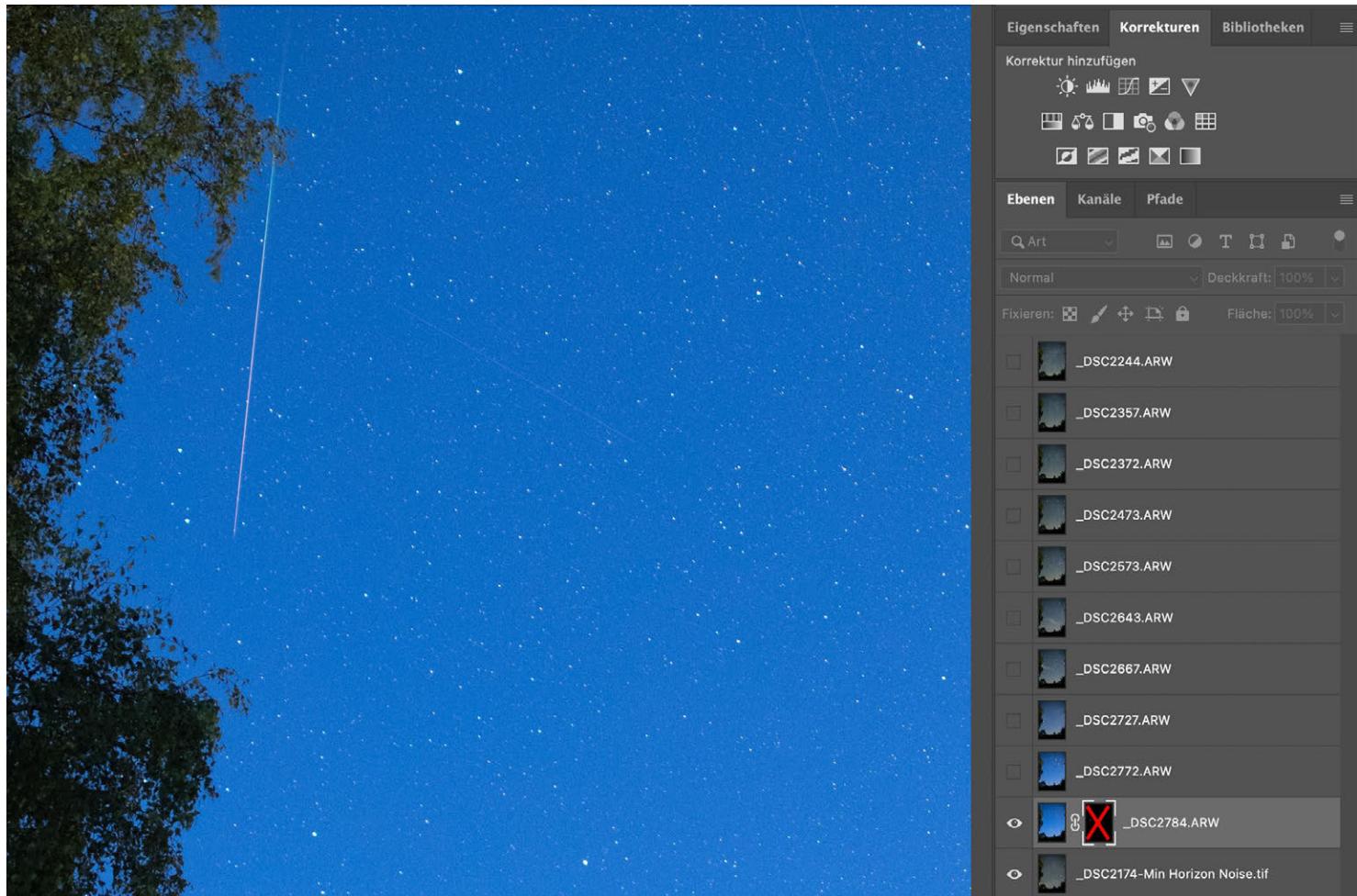
Nun aktivieren Sie die Ebenen wieder eine nach der anderen. Klicken Sie zuerst auf das Augen-Symbol der zweiten Ebene von unten. Diese wird so zur aktiven Ebene, wodurch die unterste nicht mehr zu sehen ist. Photoshop zeigt lediglich die oberste aktive Ebene an.

Um nun lediglich den Meteor auf der zweiten Ebene sichtbar zu machen, erzeugen Sie auf dieser Ebene eine schwarze Maske. Dazu klicken Sie mit gedrückter Alt-Taste auf das »Waschmaschinen-Sym-

bol« (*Ebenenmaske hinzufügen*) am unteren Rand des Ebenen-Panels. Die Funktion wird auf die selektierte Ebene angewendet, in diesem Fall auf die zweite von unten.

Danach ist dieser Ebene eine schwarze Maske hinzugefügt, die alles verhüllt. In der Vorschau ist nun wieder die komplette unterste Ebene, die Hintergrundebene, sichtbar.





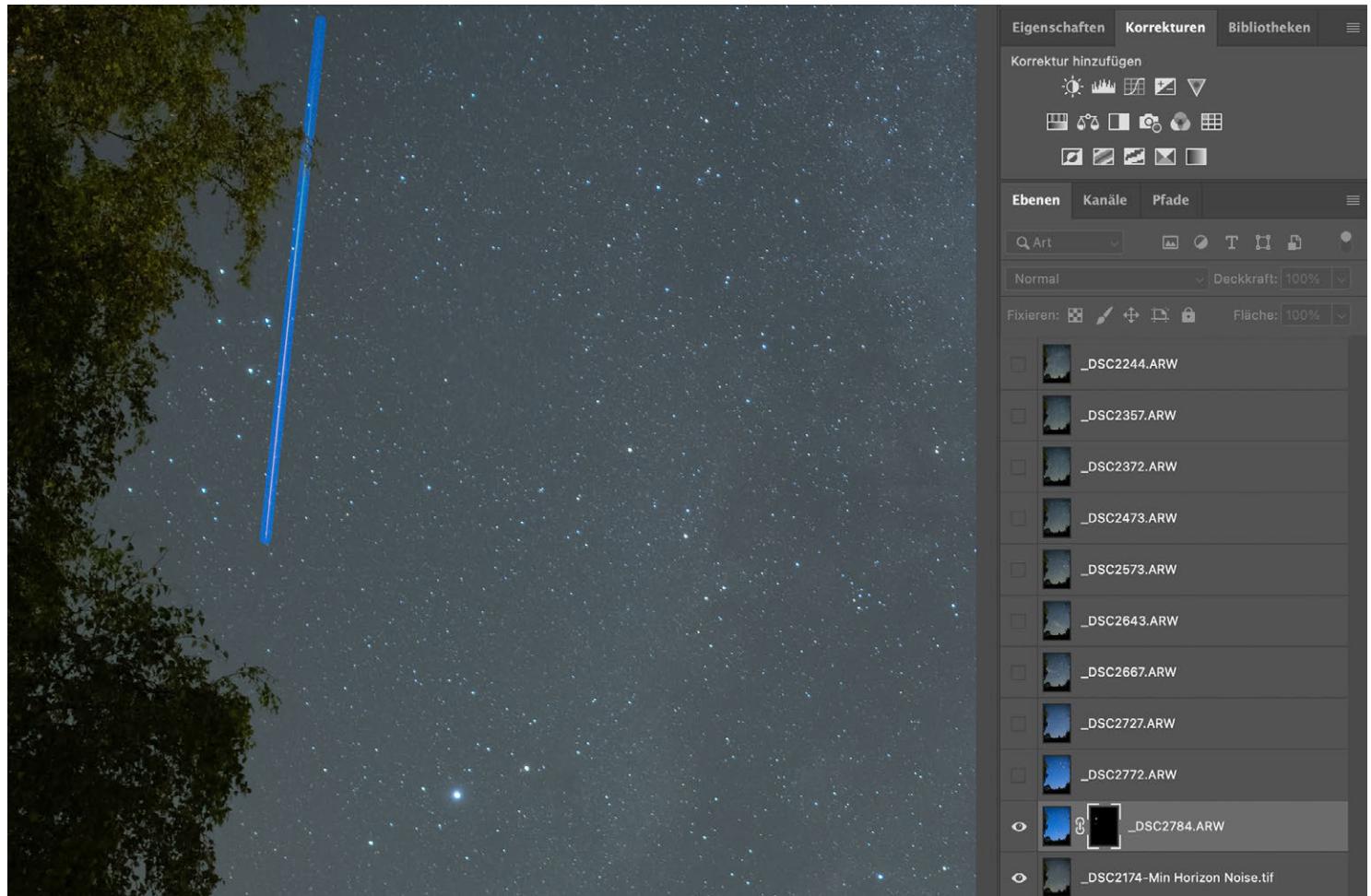
Die zugefügte Ebenenmaske ist deaktiviert.

Einen Pinsel auswählen



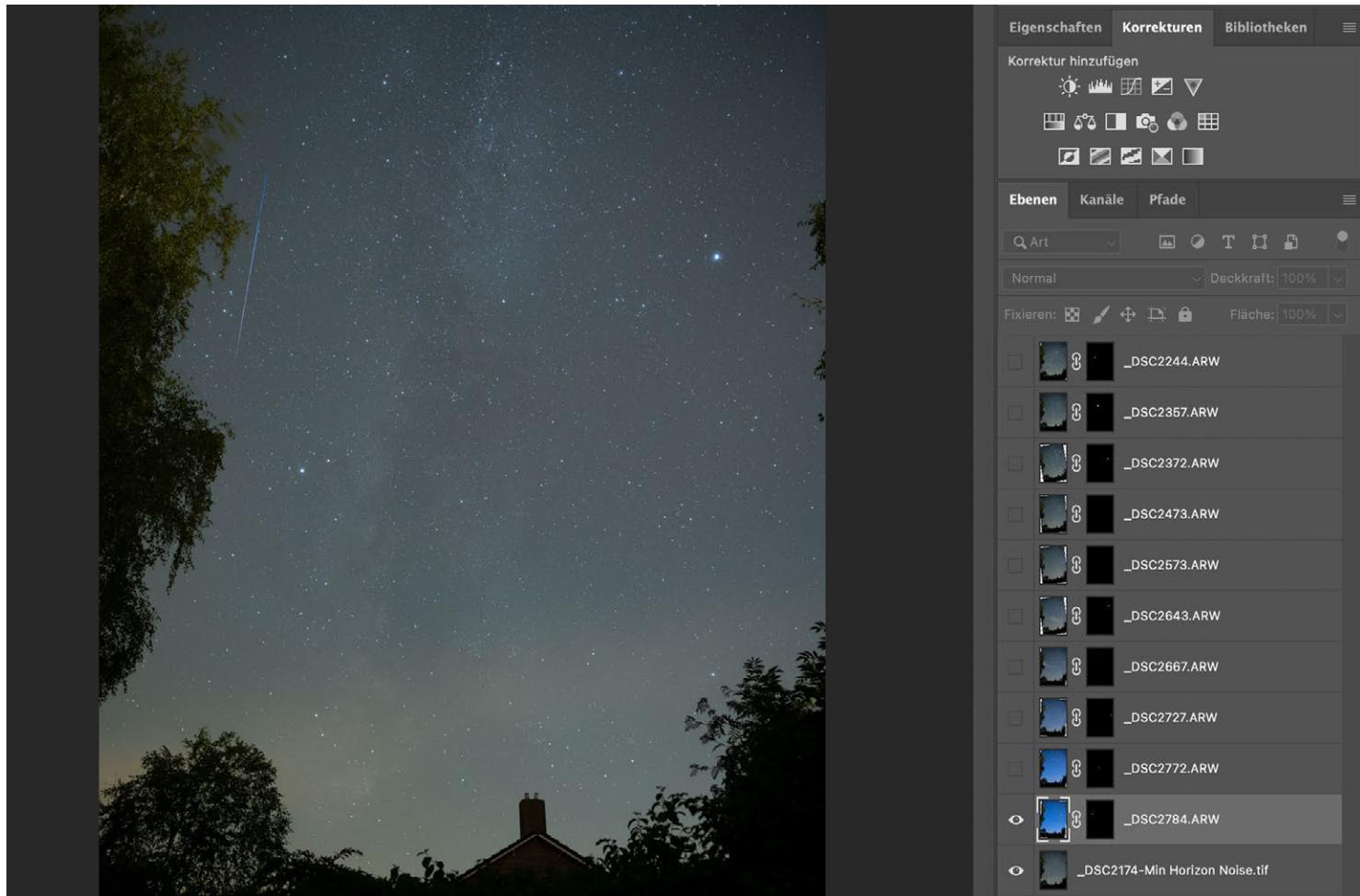
Schritt 4: Meteore auswählen

Um nun lediglich den Meteor sichtbar zu machen, müssen Sie entlang des Meteors ein wenig von der schwarzen Maske entfernen. Dazu malen Sie mit einem weißen Pinsel über den Meteor. Dazu verwenden Sie am besten einen Pinsel mit weichen Rändern und einer Größe von 5 bis 8 Pixel.



Die zugefügte Maske ist aktiviert.

Ein hilfreicher kleiner Trick besteht darin, die schwarze Maske vorübergehend zu deaktivieren, indem Sie bei gedrückter *Shift*-Taste auf die Maske klicken. Danach zeigt ein rotes Kreuz über dem Maskensymbol an, dass die Maske inaktiv ist. Malen Sie nun mit dem Pinsel über den Meteor. Das geht am einfachsten, wenn Sie den Anfangspunkt des Meteors anklicken, die *Shift*-Taste gedrückt halten und anschließend auf seinen Endpunkt klicken. So zeichnen Sie eine ordentliche gerade Linie über die gesamte Spur.



Die beiden untersten Lagen sind aktiviert und der soeben ausgewählte Meteor wird vor der Hintergrundebene angezeigt.

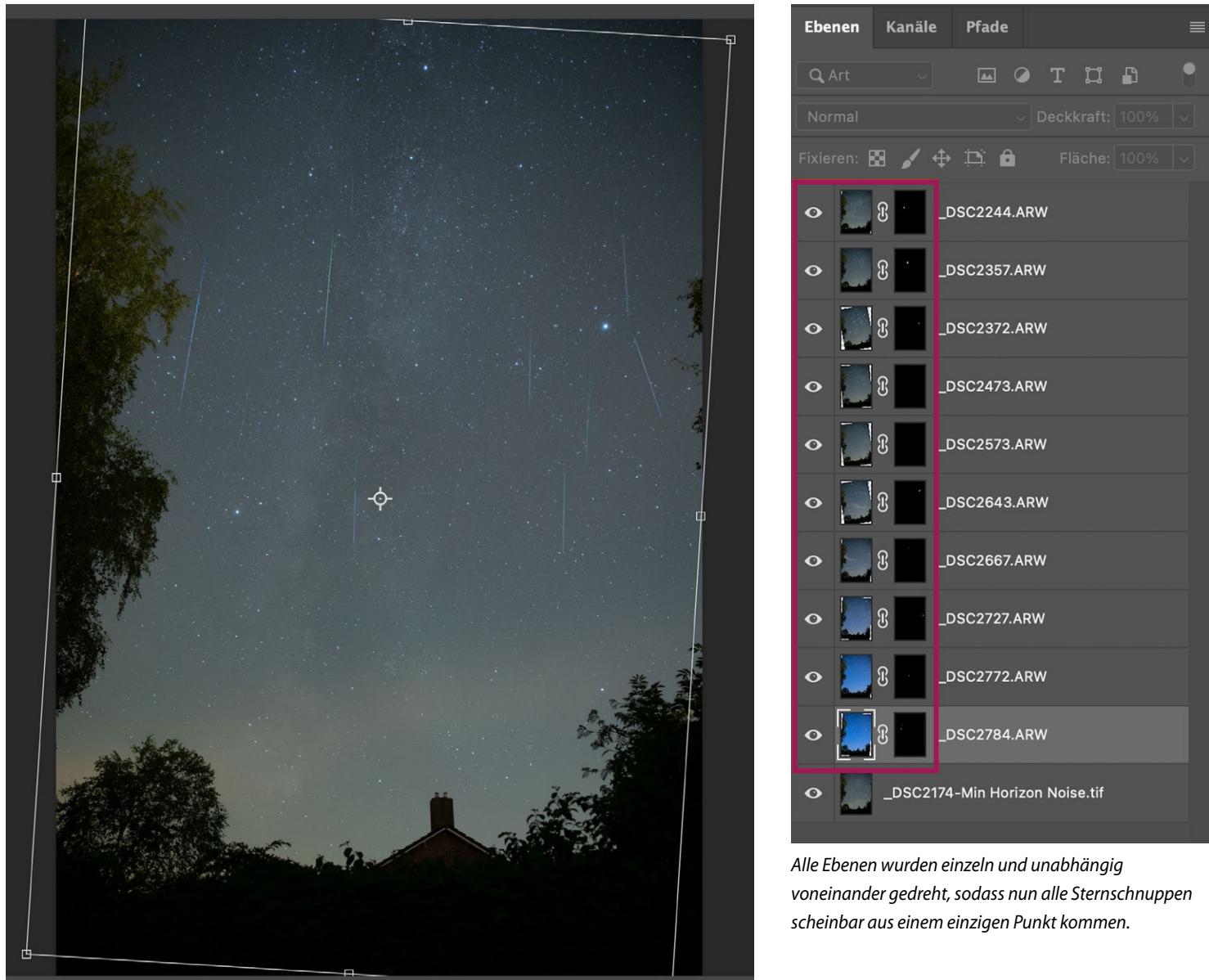
Sobald Sie die schwarze Maske entlang des Meteors übermalt haben, können Sie sie wieder aktivieren. Danach erscheint die Sternschnuppe vor der Hintergrundebene.

Schritt 5: Auswählen und Maskieren wiederholen

Aktivieren Sie alle Ebenen wieder, sobald Sie die soeben beschriebene Prozedur auf jede einzelne angewandt haben. Das Ergebnis ist eine Aufnahme, auf der die Sternschnuppen in beliebige Richtungen über den Himmel flitzen.



Eine zusammengefügte Aufnahme, auf der die Meteore offenbar nicht aus einem einzigen Punkt (dem Radianten) kommen.



Schritt 6: Drehen und Zusammenfügen

Sie wollen natürlich, dass alle Sternschnuppen scheinbar aus dem Radianten des Meteorschauers kommen. Dazu drehen Sie nun jede der Ebenen, indem Sie sie einzeln auswählen und die Tastenkombination *Ctrl + T* (Windows) bzw. *Cmd + T* (Mac) drücken. Suchen Sie sich dazu einen besonders hellen Meteor als Referenz und drehen Sie alle anderen Ebenen so, dass die Meteore scheinbar aus der gleichen Richtung kommen.

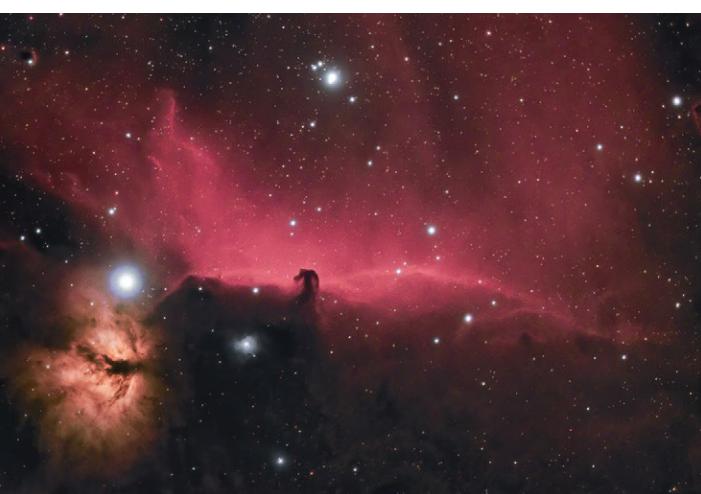
Das Ergebnis

Sobald Sie damit fertig sind, können Sie alle Ebenen zu einem einzigen Bild zusammenfügen, auf dem es wirklich so aussieht, als ob sämtliche Sternschnuppen aus dem Radianten kommen. Speichern Sie das Bild, spendieren Sie ihm eventuell noch etwas abschließende Bearbeitung in Lightroom und Ihre Komposition ist fertig. Das Ergebnis entspricht dann zwar nicht der Realität, vermittelt aber einen guten Eindruck, wie aktiv ein bestimmter Meteorschauer zur Zeit

des Schwarmmaximums sein kann. Nebenstehende Abbildung zeigt die Perseiden am 21. August 2021 zwischen 1:20 Uhr und 3:18 Uhr, aufgenommen aus meinem Garten mit Bortle-Klasse 5 (siehe Abschnitt 2.1 auf Seite 10). Mit dieser Methode können Sie sogar Meteore aus verschiedenen Nächten in einem einzigen Bild zusammenführen.



Die finale Abbildung, bei der alle Meteore offenbar aus dem Radianzen kommen.



Inhaltsverzeichnis

1	Visualisieren	1
1.1	Lernen Sie, das Ergebnis zu sehen	2
1.2	Nutzen Sie das Internet	2
1.3	Schreiben Sie Ihre Ziele auf	3
1.4	Visualisieren Sie detailliert	3
1.5	Zeigen Sie sich geduldig und bereit, zu improvisieren.....	4
1.6	Visualisieren aus gutem Grund	6
1.7	Abschließende Gedanken.....	7
2	Einführung in die Nachfotografie	9
2.1	Einen dunklen Ort finden	10
2.2	Die Position des Mondes	12
2.3	Dämmerungsphasen	12
	Die zivile oder bürgerliche Dämmerung.....	13
	Die nautische Dämmerung	14
	Die astronomische Dämmerung	14
	Die Nacht	14
2.4	Orientierung am nächtlichen Himmel	15
2.5	Die Milchstraße.....	15
2.6	Die Milchstraße ohne technische Hilfsmittel lokalisieren	18
	Der Schwan	21
	Das Sommerdreieck	22
	Das Sternbild Kassiopeia	22
	Der Orion	23
2.7	Die Milchstraße mittels Apps lokalisieren	26
	PhotoPills (für iOS und Android).....	26
	SkySafari (für iOS und Android)	27
	Weitere Apps	28
2.8	Die Planeten	29
	Merkur	30
	Venus	30
	Erde	30
	Mars	30
	Jupiter	31
	Saturn.....	31
	Uranus.....	31
	Neptun.....	32
	Pluto	32

2.9	Sternschnuppen.....	32
2.10	Der Mond	34
	Fotografieren bei Mondlicht	34
	Mondfinsternis	35
2.11	Kometen	38
2.12	Sternbilder	40
2.13	Satelliten	41
	Elon Musk und das Starlink-Projekt.....	42
2.14	Sternensysteme	42
2.15	Das Nordlicht.....	45
2.16	Leuchtende Nachtwolken.....	46
2.17	Airglow	50
2.18	Zodiakalicht	51
3	Ausrüstung	55
3.1	Das Belichtungsdreieck	56
3.2	Objektive	56
3.3	Abbildungsfehler von Objektiven	58
3.4	Bezahlbare Objektive	60
3.5	Die Kamera.....	60
3.6	Das Stativ	61
3.7	Die Fernbedienung	61
3.8	Filter	61
3.9	Vermeiden von Kondensation.....	63
3.10	Stromversorgung.....	64
3.11	Beleuchtung	64
3.12	Nachführungen oder »Star Tracker«	65
3.13	Kleidung	66
3.14	Meine Fototasche	67
4	Fotografieren	69
4.1	Gute Vorbereitung	70
	Legen Sie Ihre Angst vor der Nacht ab.....	70
	Lernen Sie, im Dunkeln zu arbeiten.....	71
	Sie sollten wissen, was Sie wollen	71
	Informieren Sie sich über das Wetter	71
	Testen Sie Ihre Komposition.....	72





4.2	Ihre Kamera einstellen	72
	Das Dateiformat	72
	Der Bildwinkel	72
	Manuelles Scharfstellen	74
	Manuelle Belichtung	74
	Rauschunterdrückung	74
	Weißabgleich	74
	Das Histogramm	75
	Ein letzter Check	75
4.3	Scharfstellen	76
	Scharfstellen mit Live View	76
	Scharfstellen mit einer Bahtinov-Maske	76
	Auf eine weit entfernte Lichtquelle scharfstellen	76
	Sternenspuren vermeiden	78
4.4	Startrails aufnehmen	79
4.5	Sternschnuppen fotografieren	80
	Ausrüstung	82
	Komposition	82
	Kameraeinstellungen	83
	Bildbearbeitung	84
4.6	Der Einsatz externer Lichtquellen	84
	Die Taschenlampe	84
	LED-Panels, Lichtwürfel und andere Lichtquellen	86
	Externe Blitzgeräte	86
5	Bildbearbeitung	91
5.1	Einleitung	92
5.2	Einzel-Nachtaufnahmen und Lightroom	92
	Schritt 1: Belichtung	94
	Schritt 2: Details und Kontrast	98
	Schritt 3: Lichter und Tiefen	99
	Schritt 4: Klarheit, Dynamik und Sättigung	100
	Schritt 5: Die Gradationskurve	101
	Schritt 6: Rauschreduzierung	102
	Das Ergebnis	103
5.3	Sternenspuraufnahmen	104
	Die Software	104
	Schritt 1: Dateien importieren und synchronisieren	104
	Schritt 2: Dateien als Ebenen in Photoshop öffnen	106
	Schritt 3: Beginn Ihrer Startrails-Komposition	106
	Schritt 4: Ebenen zusammenfügen	106
	Schritt 5: Anpassungen mit Lightroom	108

5.4	Rauschreduzierung in Photoshop	110
	Schritt 1: Mehrere Fotos vom Vordergrund aufnehmen	110
	Schritt 2: Bilder als separate Ebenen in Photoshop importieren.....	111
	Schritt 3: Ebenen automatisch ausrichten	111
	Schritt 4: Das Median-Stacking	113
	Das Ergebnis	116
5.5	Fotos mit Starry Landscape Stacker stapeln.....	118
	Schritt 1: Fotos auswählen	120
	Schritt 2: Sterne anpassen	121
	Schritt 3: Maske für den Himmel anpassen.....	122
	Schritt 4: Bild speichern.....	124
5.6	Eine Komposition mit Sternschnuppen in Photoshop	126
	Schritt 1: Dateien in Photoshop öffnen	126
	Schritt 2: Ebenen ausschalten	127
	Schritt 3: Ebenen aktivieren und maskieren.....	128
	Schritt 4: Meteore auswählen	130
	Schritt 5: Auswählen und Maskieren wiederholen.....	132
	Schritt 6: Drehen und Zusammenfügen	134
	Das Ergebnis	134
6	Deep-Sky-Fotografie	137
6.1	Das Teleskop	138
6.2	Die Montierung	138
6.3	Die Kamera.....	139
6.4	Die Aufnahmen	139
6.5	Bildbearbeitung.....	140
7	Inspiration	151
7.1	Vom Astrovirus infiziert	152
7.2	Sub-Zero	156
7.3	Wildcampen.....	161
7.4	Komet Neowise	162
7.5	Mystical Forest	166
7.6	The King and the Queen	170
7.7	Warten auf die Fähre.....	174
	Schlusswort	179
	Index	182

