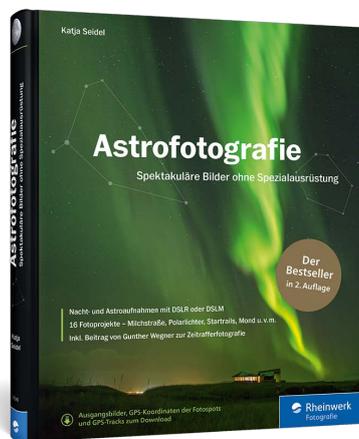


Katja Seidel

Astrofotografie

Spektakuläre Bilder ohne Spezialausrüstung



Katja Seidel

Astrofotografie **Spektakuläre Bilder ohne** **Spezialausrüstung**

392 Seiten, gebunden, 39,90 Euro
ISBN 978-3-8362-7090-8

www.rheinwerk-verlag.de/4918

KAPITEL 10

STARTRAILS

Startrails – oder auch Sternstrichspuren – entstehen bei langer Belichtungszeit infolge der Erdrotation. In diesem Fall ist es jedoch gewollt, dass die Sterne nicht punktförmig dargestellt werden – im Gegenteil, es werden bewusst sehr lange Strichspuren erzeugt, um diesen Effekt künstlerisch zu nutzen.

Um diesen Effekt zu erreichen, könnte man die Kamera theoretisch eine oder sogar mehrere Stunden belichten lassen und damit gleich ein »fertiges« Strichspurenbild aus der Kamera bekommen. Zu analogen Zeiten arbeitete man tatsächlich häufig so, allerdings ist dies im heutigen digitalen Zeitalter aus verschiedenen Gründen



nicht mehr zu empfehlen. So können Sie nur schlecht abschätzen, ob die gewählte Kombination aus Blende, Belichtungszeit und ISO-Wert nach beispielsweise 60 Minuten zu einem zufriedenstellenden Ergebnis führt. Selbst bei geschlossener Blende und einer geringen ISO-Zahl führen Lichtquellen wie Städte oder schlichtweg der Mond schnell zu einem überbelichteten Bild. Die investierte Zeit wäre im schlimmsten Fall komplett umsonst. Ein noch gravierenderes Problem stellt das Bildrauschen dar, das bereits nach wenigen Minuten aufgrund der Erhitzung des Sensors aufträte. Auch Hotpixel wären nach kurzer Zeit wahrscheinlich sehr ausgeprägt. Zum Glück ermöglicht heute entsprechende Software die schnelle und einfache Kombination mehrerer Einzelbilder zu einer Strichspuraufnahme.

Belichtungszeit | Aber was ist die richtige Belichtungszeit für die Einzelbilder eines Startrails? Hier gibt es verschiedene Herangehensweisen, die alle ihre Vor- und Nachteile haben. Grundsätzlich müssen Sie sich vorab überlegen, ob Sie die Bilder ausschließlich für einen Startrail nutzen oder hinterher weitere Techniken wie Zeitraffer (siehe Kapitel 13) oder Stacking (siehe das Projekt »Stacking einer Astro-Landschaftsaufnahme« in Kapitel 8) anwenden möchten. Wenn Sie ausschließlich einen Startrail fotografieren möchten, dann können Sie mit einer langen Belichtungszeit von bis zu mehreren Minuten arbeiten – die Strichspuren durch die Erdrotation sind in diesem Fall ja gewollt. Dies hat den Vorteil der wesentlich geringeren Datenmenge und schnelleren Verarbeitung. Zum Vergleich: Für einen Startrail über eine Stunde benötigen Sie bei zwei Minuten Belichtungszeit insgesamt 30 Bilder, bei zehn Sekunden Belichtungszeit

« Dieser Startrail entstand im Sternenpark Westhaveland in knapp zwei Stunden. Dank der absolut ruhigen Wasseroberfläche während dieser Zeit ergab sich eine perfekte Spiegelung der Sternspuren im Wasser – was leider nur sehr selten gelingt.

**14 mm | f4 | 210 s (Einzelbild) | ISO 1600 |
01. September, 00:11–01:50 Uhr |
Startrail aus 29 Einzelbildern**

schon ganze 360 Bilder. Außerdem müssen Sie sich bei einer solch langen Belichtungszeit von mehreren Minuten keine großen Gedanken um die Lichtstärke Ihres Objektivs oder das Rauschverhalten Ihrer Kamera machen.

Natürlich hat es auch Vorteile, wenn Sie »normal« belichtete Bilder ohne Strichspuren für Ihren Startrail aufnehmen. Hierbei liegen die Belichtungszeiten je nach Brennweite eher im Bereich von 5 bis 25 Sekunden. Neben der bereits genannten anderweitigen Verarbeitung können Sie einzelne Bilder einer solchen Aufnahmeserie als Einzelbilder verwenden – zum Beispiel wenn Sie einen schönen Meteor (siehe Kapitel 11) erwischt haben – oder im Notfall aus der Serie entfernen, weil beispielsweise eine störende Lichtquelle das Bild kaputt gemacht hat. Eine solche »Lücke« im Startrail von wenigen Sekunden fällt weniger auf als eine von mehreren Minuten. Probieren Sie daher am besten beide Herangehensweisen einmal aus. Wie Sie die weiteren zwei Aufnahmeparameter (ISO und Blende) wählen, hängt im Wesentlichen von der jeweiligen Lichtsituation ab, die primär durch Lichtverschmutzung, Dämmerung oder Mondlicht beeinflusst wird. Die Angaben unter den jeweiligen Bildern in diesem Kapitel können dabei eine erste Orientierung darstellen.

Störfaktoren | Dennoch ist die Aufnahme eines Startrails manchmal schwieriger als gedacht, denn einige Faktoren können Ihnen – im wahrsten Sinne des Wortes – einen Strich durch die Rechnung machen:

- **Flugzeuge:** Flugzeug- oder Satellitenspuren zerstören meist die harmonischen Kreise eines Startrails, lassen sich aber in der Regel selten ganz vermeiden. Achten Sie daher idealerweise bei Ihrer Standortwahl auf Einflugschneisen und Zeiten mit geringerem Luftverkehr. Ein nachträgliches Entfernen solcher Spuren kann sehr zeitaufwendig sein!
- **Wolken:** Aufziehende Wolken verdecken in der Regel die Sterne, so dass Ihr Startrail unterbrochen werden kann. Meist ist dies nicht gewollt, manchmal verleihen leichte Schleierwolken dem Bild aber auch eine besondere Note (siehe die Abbildung auf der nächsten Seite). Idealerweise sollten Sie aber bei wolkenfreiem Himmel Ihren Startrail aufnehmen.



📍 Dieser Startrail ist auf La Palma entstanden. Die leichten Wolken haben die Sterne zum Glück nicht verdeckt, sondern geben dem Bild eher noch das gewisse Etwas. Links im Bild ist der untergehende Mond zu sehen. Auffällig ist zudem der aufgrund der südlichen Lage der Kanareninsel vergleichsweise tief stehende Polarstern.

20 mm | f2 | 30 s (Einzelbild) | ISO 800 | 14. März, 01:40–02:37 Uhr | Startrail aus 106 Einzelbildern bei untergehendem Mond

- **Bewegungen:** Planen Sie Bäume oder Wasseroberflächen im Vordergrund Ihres Startrails, dann sollten Sie sich ihrer sehr wahrscheinlich auftretender Bewegung bewusst sein, die beim Zusammenfügen des Startrails zu unschönen Effekten führen kann. Nur selten findet sich eine so windstille Nacht wie in der Abbildung auf Seite 250 zu sehen, bei der die Wasseroberfläche über zwei Stunden hinweg keine Bewegung zeigte.
- **Lichter:** Achten Sie bei der Standortwahl auch darauf, ob eventuelle Lichtquellen wie Autolichter von der Straße, Wanderer oder Radfahrer Ihre Bilder stören könnten.

Projekt »Startrails über der Sella bei Vollmond«

Startrails sind eine sehr eindrucksvolle Möglichkeit, die Rotation der Erde – und somit die scheinbare Bewegung der Sterne von unserem Standpunkt aus – auf einem Foto darzustellen. Noch beeindruckender wirkt dies, wenn Sie dazu einen passenden Vordergrund finden und ihn in die Bildkomposition aufnehmen. So wählte ich bei diesem Projekt die beeindruckende Formation des Sellastocks in den Dolomiten als Vordergrund. Da zur Aufnahmezeit nahezu Vollmond herrschte, war das Gebirgsmassiv wunderbar vom Mondlicht beleuchtet.

Projektsteckbrief



Schwierigkeit	■ ■ □ □ □
Ausrüstung	Kamera, Stativ, Weitwinkelobjektiv, Fernauslöser mit Timerfunktion, gegebenenfalls Heizmanschette
Zeitraum	um den Vollmond herum, zu jeder Jahreszeit möglich
Erreichbarkeit	Auto (Passstraße, im Winter auf Witterungsbedingungen achten – gegebenenfalls sind Schneeketten notwendig)
Planung	ca. 15–30 Minuten
Durchführung	1,5–2 Stunden
Nachbearbeitung	ca. 30 Minuten
Programme	Planit Pro, gegebenenfalls SkyGuide, Lightroom, StarStaX
Fotospot	nahe Sellajoch, Dolomiten
Höhe	2 182 m
GPS-Koordinaten	46.504673, 11.772991
	Ausgangsbilder im Raw-Format, GPS-Wegpunkt des Fotospots

Die Planung

Die folgende Beschreibung stellt einen sehr detaillierten Planungsprozess dar und soll u. a. die zahlreichen Möglichkeiten von Google Street View und der hier genutzten App Planit Pro aufzeigen. Dies ist jedoch nur *eine* mögliche Herangehensweise und kann selbstverständlich auch mit sehr viel weniger Vorbereitungsaufwand realisiert werden. Generell müssen Sie bei der Planung dieser Aufnahme jedoch zwei wesentliche Faktoren berücksichtigen:

- **Himmelsrichtung:** Möchten Sie sichtbare Sternkreise einschließlich eines Mittelpunktes und nicht nur Strichspuren auf dem fertigen Bild haben, müssen Sie die Blickrichtung so wählen, dass der Polarstern im Norden Teil des Bildes ist. Hierbei brauchen Sie zunächst – anders als bei anderen Sternen – nicht auf die Uhrzeit zu achten, da der Polarstern für uns in der nördlichen Hemisphäre der Erde während der gesamten Nacht nahezu am gleichen Ort steht. Ich wählte daher für diese Aufnahme eine nord- bis nordöstliche Bildausrichtung.
- **Stand des Mondes:** Ganz bewusst suchte ich mir eine (nahezu) Vollmondnacht für diese Aufnahme aus, um das Licht des Mondes als natürliche Lichtquelle zur Ausleuchtung des Bergmassivs zu nutzen. Dabei ist es natürlich wichtig, den Mond nicht mit auf dem Bild zu haben, sondern idealerweise im Rücken oder zumindest von der Seite von ihm angestrahlt zu werden. Sie sollten allerdings darauf achten, dass im Mondlicht häufig ungewollte Schatten entstehen – beispielsweise durch die Kamera. Daher versuche ich meist zu vermeiden, den Mond direkt im Rücken zu haben.

Nachdem ich nun die beiden wichtigsten Faktoren kannte, machte ich mich zunächst auf die Suche nach einem passenden Standort. Da es im Januar – meiner geplanten Reisezeit – wahrscheinlich recht kalt sein würde, musste ein Fotospot her, den ich mit dem Auto erreichen konnte. Das hat gleichzeitig den Vorteil, dass ich während der Aufnahmen nicht draußen in der Kälte stehen muss, sondern mich zwischendurch im Auto aufwärmen kann.

SCHRITT FÜR SCHRITT

Startrail-Planung mit Google Street View und Planit Pro

1 Fotospot per Google Street View finden

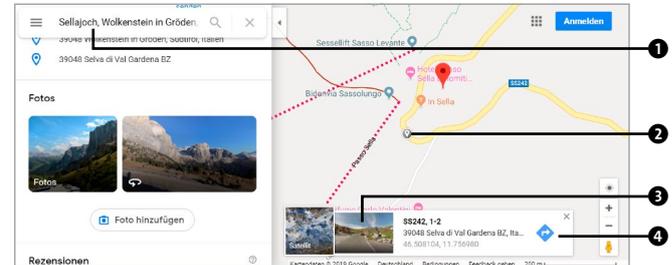
Nun ist die folgende Funktion zwar leider noch nicht für alle Orte der Welt verfügbar, aber in diesem Fall ließ sie sich wunderbar nutzen: Google Street View. Hiermit konnte ich die komplette Passstraße virtuell »abfahren« und mir schon vom Sofa aus die beste Stelle für meinen Startrail aussuchen.

Da ich aufgrund der Lage meines Hotels und der Jahreszeit bereits das Gebiet zum Fotografieren für diese Nacht eingegrenzt hatte, »fuhr« ich zur Suche eines geeigneten Fotospots virtuell den Sellapass hinauf. Dazu

NUTZUNG VON GOOGLE KARTENDIENSTEN

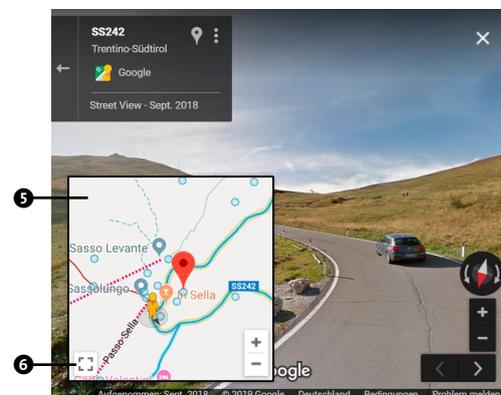
Wie auch andere Karten des US-Unternehmens stellt Google Street View – die 360-Grad-Ansicht aus der Straßenperspektive – einen Onlinedienst von Google dar. Lange Zeit durften diese Karten und Dienste für Webseiten oder Apps in vielen Fällen frei genutzt und eingebunden werden. Seit dem 16. Juli 2018 hat Google das Lizenzmodell jedoch angepasst, so dass für die gewerbliche Nutzung schon bei einer vergleichsweise geringen Zugriffszahl unverhältnismäßig hohe Kosten anfallen würden. Dies ist auch der Grund, weshalb Apps wie Planit Pro die Integration von Google Street View mittlerweile standardmäßig deaktiviert haben. Möchten Sie die Funktion weiterhin nutzen, müssen Sie einen eigenen sogenannten »API Key« bei Google beantragen und in der App hinterlegen. Bei normaler Nutzung fallen für Sie dabei in der Regel keine Kosten an, jedoch müssen Sie Ihre Kreditkartendaten hinterlegen und werden bei Überschreitung der maximalen Zugriffe zur Kasse gebeten. Wer dieses Risiko vermeiden möchte und auf eine direkte Integration verzichten kann, nutzt am besten die komfortable Website von Google, wie es in diesem Projekt beschrieben ist.

nutzte ich zunächst die Website www.google.com/maps. Wichtig ist dabei, nicht die mobile Version der Seite (für Smartphones oder Tablets) oder die entsprechende App zu nutzen, da die beschriebene Funktionalität hier nicht zur Verfügung steht.



⤴ Über die Google-Maps-Website suchen Sie zunächst nach einem Ort, um für diesen dann in die Street-View-Ansicht zu wechseln.

Zunächst habe ich in der Sucheingabe von Google Maps 1 nach dem Sellajoch gesucht. Anschließend markierte ich durch einen Klick einen Punkt 2 in der Nähe der Passhöhe, wodurch sich unter anderem ein zusätzliches Fenster 4 öffnete. Durch einen Klick auf das Bild im Fenster 3 gelangte ich in die Street-View-Ansicht dieses Ortes (Anmerkung: Ist Street View für diesen Punkt nicht verfügbar, erscheint im Fenster lediglich ein graues Standardbild).

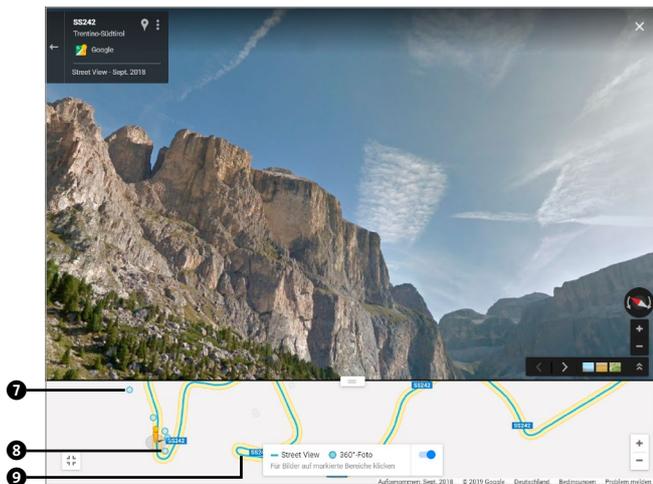


⤴ Während Sie sich virtuell auf der Straße entlangbewegen, sehen Sie im Kartenfenster stets, wo Sie sich genau befinden.

Während ich mich mittels einfacher Klicks auf die Straße vor- und zurückbewegt habe, konnte ich mich bei ge-

drückter Maustaste in einer 360-Grad-Ansicht durch die Bewegung der Maus in alle Richtungen »umschauen«. Dies ist extrem hilfreich, um Fotospots in der Nähe der Straße von zu Hause aus zu erkunden! Die genaue Position und Blickrichtung meiner virtuellen Fahrt konnte ich dabei auf dem kleinen Kartenausschnitt links unten 5 verfolgen. Hier besteht auch die Möglichkeit, diesen Ausschnitt zu maximieren 6, was weitere Funktionalitäten ermöglicht: So können Sie in der Großansicht der Karte über die kleinen blauen Punkte 7 weitere 360-Grad-Fotos anderer Nutzer aufrufen, was meist sehr aufschlussreich für die eigene Fotospot-Suche ist. Außerdem sehen Sie anhand der blauen Linie 9, wo die Street-View-Ansicht überall verfügbar ist.

Nachdem ich eine gewisse Zeit die Passstraße virtuell entlanggefahren war, fand ich schließlich einen geeigneten Ort mit einem schönen Rundumblick, der neben dem eigentlichen Startrail weitere Fotos in andere Richtungen erlauben würde. Den auf der Karte angezeigten Standpunkt 8 unterhalb des Sellajochs merkte ich mir für die weitere Planung in der Planit-Pro-App.



⤴ Dies war schließlich der Ort, den ich per Google Street View für meinen Startrail auswählte. Unten auf der Karte konnte ich den genauen Standort und die ungefähre Blickrichtung ablesen.

2 Kamerastandort setzen

In der Planit-Pro-App wählte ich in einer neuen Planung zunächst über das Kartenmenü 15 den Kartenmodus

GOOGLE NORMAL MAP aus und fand über die Suchfunktion 25 das Sellajoch in den Dolomiten. Aus meiner Vorplanung mit Google Street View kannte ich ja bereits den genauen Fotospot, so dass ich den Kamerastandort 18 über den Plusbutton 21 gezielt unterhalb der Passhöhe setzen konnte.

3 Startrail-Funktion konfigurieren

Um den geplanten Startrail zu planen, wechselte ich über das Menü 11 in den EPHEMERIDEN FUNKTIONEN ZU STERNE UND STERNSPUREN. Dabei stellte ich zunächst sicher, dass der Polarstern (POLARIS 13) ausgewählt und der Modus für Sternstrichspuren 24 aktiviert war. Durch langes Tippen auf die Datumsanzeige 19 selektierte ich anschließend die geplante Nacht, um den möglichen Zeitraum für die Startrail-Aufnahme angezeigt zu bekommen. Ebenfalls über das Menü 11 stellte ich zudem unter FOTOGRAFIE-WERKZEUGE die Ansicht BRENNWEITE 10 ein.



⤴ Den zuvor in Google Street View ermittelten Fotospot konnte ich in Planit Pro gezielt als Kamerastandort setzen.

4 Zeitfenster bestimmen

Was Sie dann oben in der Infoleiste sehen, sind die Höhe des Polarsterns ($46,4^\circ$) 12 (siehe Vorseite), die Richtung in der er zu sehen ist ($358,9^\circ$) 23 sowie die mögliche Start- 14 und Endzeit 22 für die Aufnahme. Ich hätte also theoretisch 11 Stunden und 18 Minuten 16 Zeit gehabt, meine Aufnahmen zu machen – zwischen dem Ende der astronomischen Dämmerung am Abend und dem Anfang der astronomischen Dämmerung am nächsten Morgen. Da man glücklicherweise für einen hübschen Startrail nicht so viel Zeit benötigt, schaute ich nun nach dem zweiten Faktor, dem Mond.

5 Stand des Mondes ermitteln

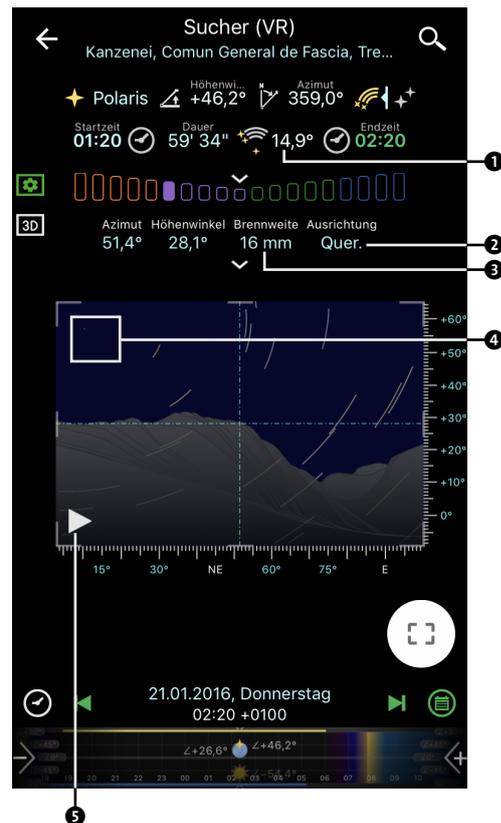
Hierzu setzte ich die aktuelle Zeit zunächst auf den Beginn der Nacht, indem ich länger auf die angegebene Startzeit 14 tippte (siehe Vorseite). Hier stand der Mond noch fast im Osten. Im Süden stand er gegen 21:30 Uhr und nahezu im Westen 17 um 01:20 Uhr nachts. Er würde also zu keiner Zeit wirklich stören, so dass theoretisch die ganze Nacht als möglicher Zeitraum zur Verfügung stünde. Dies ist grundsätzlich sehr gut, da Sie so nicht strikt an einen Zeitplan gebunden sind und auch beim Wetter ein wenig flexibler bleiben. Ein Start nach Mitternacht ist jedoch insofern von Vorteil, als mit weniger Flugverkehr zu rechnen ist. Flugzeugspuren können nämlich die Ästhetik eines Startrails durchaus negativ beeinflussen, zumal sie später nur mit hohem Aufwand entfernt werden können.

6 Startrail simulieren

Im nächsten und letzten Schritt versuchte ich dann noch, den Startrail mit Hilfe der App zu »simulieren«, also eine virtuelle Vorschau der Szene inklusive Sternstrichspuren zu bekommen. Aufgrund der Kälte, die vermutlich zu dieser Zeit in über 2 000 Metern herrschen würde, wollte ich es zunächst mit einer Aufnahmedauer von einer Stunde probieren – dies sollte in der Regel ausreichen, um schöne Strichspuren zu erzeugen. In der App wechselte ich daher über den Aktionsbutton 20 in den Suchermodus SUCHER (VR) und stellte durch kurzes Tippen auf die Start- und Endzeit manuell eine zeitliche Begrenzung von 01:20 bis 02:20 Uhr nachts ein.

Daraufhin konnte ich einen Radius von knapp 15° 1 für diese Zeit ablesen. Die Sterne würden in dieser Zeit von einer Stunde also auf einem gedachten Kreis von 360° (in 24 Stunden) einen Teil von 15° »wandern«, was für eine Startrail-Aufnahme bereits gute Ergebnisse liefert. Danach stellte ich eine Brennweite von 16 mm 3 und die Ausrichtung QUER 2 ein. Hierbei wählte ich einfach das weitwinkligste Objektiv, das ich zur Verfügung hatte, um möglichst großflächige Strichspuren aufs Bild zu bekommen – auf die Lichtstärke kam es in diesem Fall nicht so sehr an. Nun konnte ich mit dem Play-Button 5 die Simulation des Startrails starten. Am Ende der Simulation wurde mir dann das schematische Bild samt Bergrücken und den simulierten Sternspuren angezeigt. Dabei konnte ich sehen, dass der ungefähre Mittelpunkt meines Kreises – also der Polarstern 4 – links oben im Bild sitzen würde, was aus meiner Sicht sehr gut passte.

So weit zur Planung, die Sie mit den heutigen Hilfsmitteln schon beeindruckend genau machen können. Aber wie gesagt, natürlich können Sie Startrails auch mit



« Simulation des Startrails in der VR-Ansicht von Planit Pro

weit weniger Planungsaufwand aufnehmen – daher mein Tipp: Experimentieren Sie einfach ein bisschen, und finden Sie den für sich richtigen Weg! Von Vorteil ist es neben einer theoretischen Planung auch immer, wenn Sie sich die Location vor der Aufnahmenacht einmal »live« anschauen, idealerweise sogar bei Dunkelheit, um eventuell störende Lichtquellen frühzeitig auszumachen.

Die Aufnahme

Nun war es also so weit, der Tag der Aufnahme war gekommen. Das Wichtigste dabei war, – und dies kann man leider nur bedingt planen – dass das Wetter passte! Eine sternenhelle, wenn auch kalte Nacht versprach, herrliche Aufnahmen zu bringen. Bei $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ fiel es mir durchaus nicht leicht, aus dem warmen Hotelzimmer ins kalte Auto zu steigen und mich auf den Weg zu den geplanten Fotospots zu machen. Aber glauben Sie mir, hinterher war ich froh, es gemacht zu haben, spätestens als ich die Ergebnisse der Nacht am Bildschirm sah.

Die Fahrt hinauf in Richtung Sellajoch ging dank des wenigen Schnees in diesem Jahr problemlos. Allerdings

wurde ich ab und zu hinter den Kurven von Rehen überrascht, die dort einfach so auf der Straße standen oder diese gerade überquerten – hier ist also Vorsicht geboten, fahren Sie aufmerksam!

Mein erster Blick – zunächst noch ohne Kamera – ging hinauf zum Himmel, um den Polarstern zu orten. Wie dies am einfachsten geht, haben Sie ja bereits im Abschnitt »Orientierung am Sternenhimmel« ab Seite 90 erfahren.

Nach der Scharfstell-Prozedur und ein paar Probeaufnahmen, um den besten Platz zu finden, begann ich, alles für die Aufnahme der Startrail-Fotos vorzubereiten. Nach der Ausrichtung der Kamera auf dem Stativ stellte ich zunächst alle Parameter an der Kamera ein. Im manuellen Belichtungsmodus wählte ich eine relativ offene Blende (in meinem Fall $f4,5$) und eine mittlere ISO-Zahl von 400. Mehr Lichtstärke war in diesem Fall nicht erforderlich, da zum einen das Mondlicht sehr hell war und zum anderen ja für den Startrail sowieso eine vergleichsweise lange Belichtungszeit gebraucht wurde. Bei der Belichtungszeit müssen Sie immer etwas experimentieren, da sie stark von der Umgebungshelligkeit abhängt. In meinem Fall landete ich mit den oben ge-



« Die Kamera samt Timer auf dem Stativ während der Aufnahme des Startrails

nannten Parametern bei zwei Minuten pro Bild. Ich nahm also 30 Einzelbilder à zwei Minuten auf. Hierzu schloss ich einen programmierbaren Timer an die Kamera an und stellte ihn auf die entsprechende Belichtungszeit ein. Zwischen den Aufnahmen stellte ich zwei Sekunden Pause ein. An der Kamera wählte ich für diese Langzeitbelichtungen den Bulb-Modus. Alternativ hätte ich hier auch mit sehr viel kürzeren Belichtungszeiten arbeiten können, allerdings wären in den 60 Minuten dann weit mehr Bilder entstanden.

Da der Taupunkt in dieser Nacht nicht unterschritten und auch mein Auto nach längerem Parken nicht zugefroren war, riskierte ich es, ohne Heizmanschette zu arbeiten, was schließlich auch gut funktionierte. In vielen anderen Situationen wäre die Manschette dringend not-

wendig gewesen, da sich ansonsten schon nach wenigen Minuten Tau auf der Linse bilden kann und damit alle Bilder unbrauchbar würden.

Das war es dann auch schon mit den Einstellungen. Nachdem der Timer gestartet war und die Kamera ihren Dienst verrichtete, nahm ich mit einer zweiten Kamera weitere Fotos im Umkreis von ein paar Metern um das Auto herum auf, zum Beispiel das des Col Rodella.

Die Nachbearbeitung

Zurück am PC hieß es dann, den Startrail zusammenzufügen und sich somit für die Arbeit der Nacht zu belohnen. Eine Bearbeitung ist zwar wie bei allen Nachtaufnahmen notwendig, allerdings hält sich der Aufwand in Grenzen.



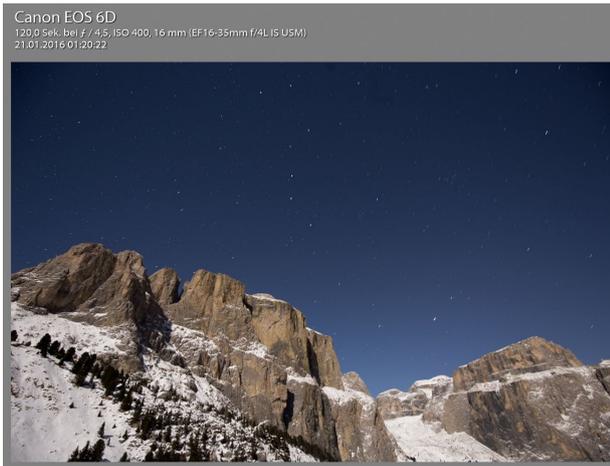
⤴ *Der Col Rodella im Mondlicht mit dem Sternbild Orion darüber*

24 mm | f2 | 6 s | ISO 800 | 21. Januar, 01:40 Uhr

SCHRITT FÜR SCHRITT

Entwickeln der Raw-Dateien in Lightroom

Zunächst lud ich alle Einzelaufnahmen in Lightroom und schaute sie mir dort an. Dabei konnte ich schon auf den Einzelbildern leichte Sternspuren erkennen, die sich natürlich aufgrund der langen Belichtungszeit von zwei Minuten automatisch ergeben hatten.



↗ Unbearbeitetes Bild in Lightroom

1 Prüfen der 100%-Ansicht

Beim Prüfen der 100 %-Ansicht fiel mir auf, dass auf den Einzelbildern am oberen mittleren Bildrand Staubpartikel zu erkennen waren, die wahrscheinlich auf Sensordreck oder einen Fussel auf dem Objektiv zurückzuführen waren. Dies ist ärgerlich, insbesondere bei Startrail-Aufnahmen, bei denen ein »Wegstempeln« höchstwahrscheinlich zu kaputten Sternstrichspuren auf dem fertigen Bild führt. Dieses Problem ließ sich also erst einmal nicht lösen. Hinsichtlich der Belichtung war das Bild dem Histogramm nach zu beurteilen aber sehr gut getroffen, so dass ich lediglich kleinere Anpassungen vornehmen musste.

2 Vignettierung entfernen

Im ersten Schritt entfernte ich im Bereich OBJEKTIVKORREKTUREN • MANUELL • VIGNETTIERUNG erst einmal die Vignettierung im Bild. Dabei setzte ich bewusst nicht die automatische Profilkorrektur ein, obwohl sie für das eingesetzte Objektiv verfügbar gewesen wäre. Meine Erfahrung ist allerdings, dass dies manchmal zu ungewollten Mustern beim Zusammenfügen des Startrails führt, weshalb hier die manuelle Vignettierungskorrektur zum Einsatz kam.



↗ Staub ist am oberen mittleren Bildrand in der 100%-Ansicht zu erkennen. Das Histogramm zeigt eine passende Belichtung der Aufnahme.

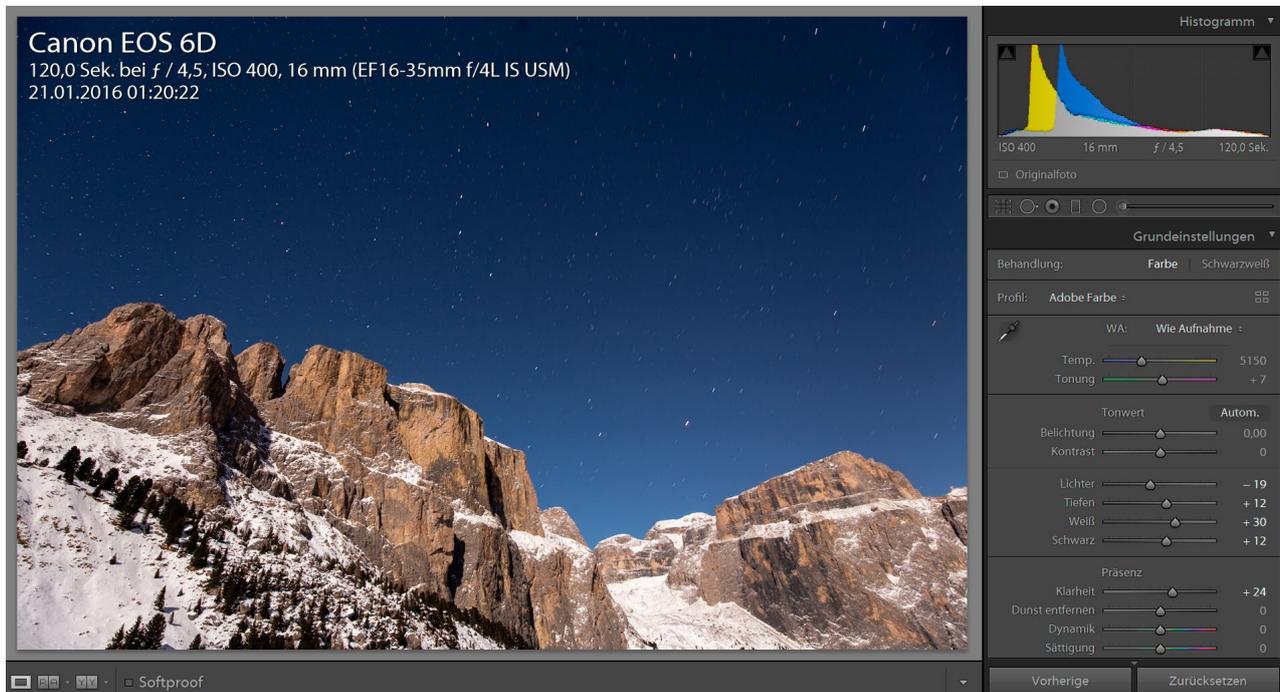
3 Grundeinstellungen anpassen

Danach korrigierte ich in den GRUNDEINSTELLUNGEN noch ein wenig die TIEFEN und LICHTER sowie die WEISS- und SCHWARZ-Werte. Abschließend erhöhte ich die KLARHEIT und die SCHÄRFE und reduzierte das Rauschen über den Regler LUMINANZ in den DETAILS etwas. Ziel meiner Bearbeitung war es, dem Bild etwas mehr Strahlkraft zu verleihen, ohne es übertrieben wirken zu lassen. Ein Anheben des WEISS-Wertes hat dabei insbesondere am Sternenhimmel häufig große Wirkung.

4 Einstellungen synchronisieren und Bilder exportieren

Als ich mit der Bearbeitung zufrieden war, synchronisierte ich die Einstellungen auf die anderen 29 Bilder. Vorausgesetzt, die Kameraeinstellungen sowie die Lichtverhältnisse bei der Aufnahme sind gleich geblieben, sehen nun also alle Bilder scheinbar gleich aus. Scheinbar deshalb, weil sich natürlich die Sterne auf den einzelnen Bildern »bewegt« haben – was ja im nächsten Schritt auch die Strichspuren hervorbringen soll.

Die fertig bearbeiteten Bilder exportierte ich dann schließlich als TIFF-Dateien in einen entsprechenden Ordner auf der Festplatte.



⤴ Da das Bild hinsichtlich Farbtemperatur und Belichtung bereits recht passend aufgenommen wurde, waren in der Bearbeitung nur noch wenige Schritte notwendig.

SCHRITT FÜR SCHRITT

Die Einzelaufnahmen des Startrails zusammenfügen

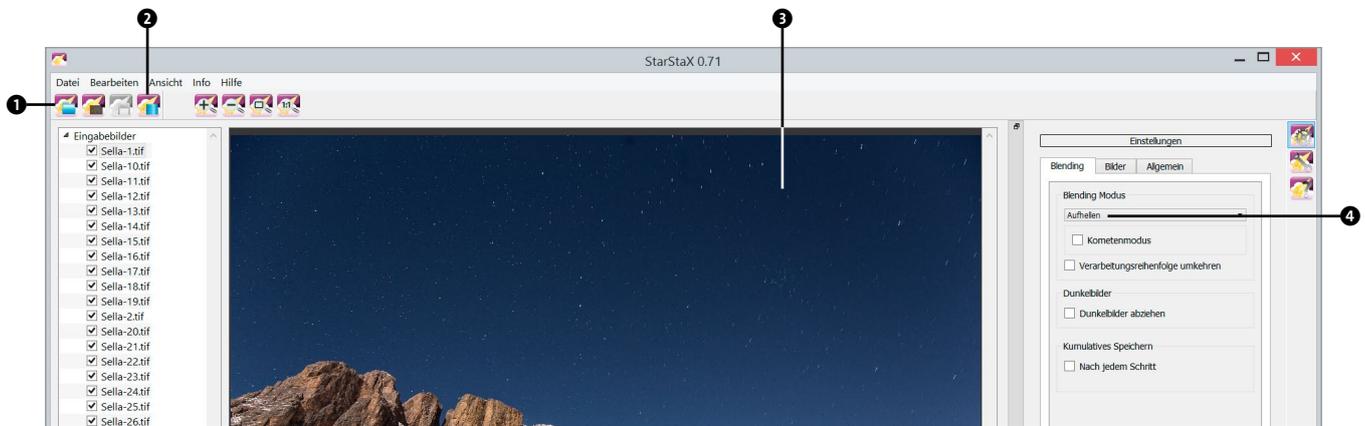
Anschließend musste ich die Bilder nur noch zusammenfügen. Dazu nutzte ich das kostenlose Programm StarStaX, das für Windows und Mac unter www.marius-enzweiler.de/StarStaX/StarStaX.html#download zum Download zur Verfügung steht.

1 Bilder stacken

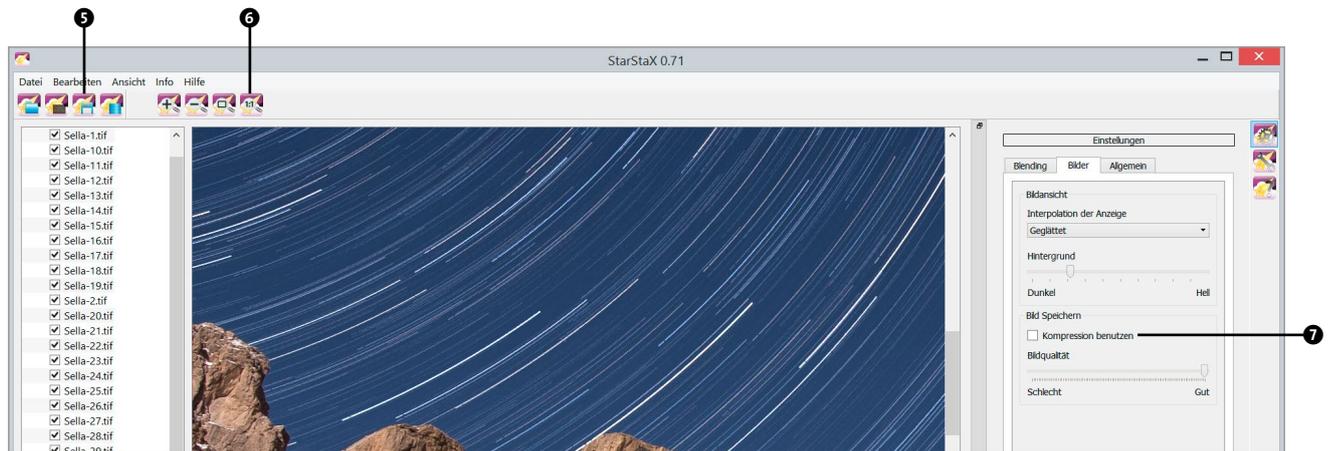
Die Verarbeitung ist denkbar einfach: Zunächst werden alle Einzelbilder (die exportierten TIFF-Dateien) über den Button BILDER ÖFFNEN... ① geladen. In den EINSTELLUNGEN

im Reiter BLENDING wähle ich als BLENDING MODUS »Aufhellen« ④ und stieß das Zusammenfügen über den Button BERECHNUNG STARTEN ② an. In der Vorschau ③ sehen Sie dann, wie sich der Startrail mit jedem Bild Schritt für Schritt aufbaut, allerdings ist dieser Prozess meist schon nach wenigen Sekunden abgeschlossen.

Das fertige Bild können Sie dann über die 1:1-Ansicht ⑤ in voller Auflösung betrachten. Dabei zeigten sich in meinem Bild nahezu lückenlose Strichspuren und ein scharf abgebildeter Vordergrund. Vor dem Speichern des Bildes empfehle ich, die Kompression ⑦ in den Bildeinstellungen zu deaktivieren, um auch im finalen Bild die bestmögliche Qualität zu erreichen.



⌘ Verarbeiten der Bilder in der Software StarStaX

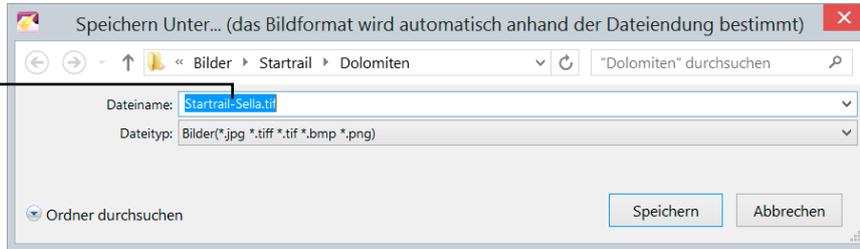


⌘ Die 1:1-Ansicht zeigt nahezu lückenlose Strichspuren.

2 Ergebnisbild speichern

Sie müssen das generierte Bild dann noch explizit speichern ⑤. Etwas ungewöhnlich ist dabei, dass man in StarStaX das Format durch händisches Ändern der Dateierweiterung ⑧ bestimmt. Standardmäßig wird JPG vorgeschlagen, ich empfehle jedoch dringend, auf das TIFF-Format zu setzen.

Das finale Bild muss zum Schluss noch in Lightroom importiert und dort gegebenenfalls etwas nachbearbeitet werden.



« Speichern des fertig generierten Startrails als TIFF-Datei



« Mit StarStaX generiertes Startrail-Bild

3 Letzte Korrekturen in Lightroom

Nach dem Import fällt als Erstes auf, dass die Sternkreise nicht rund, sondern oval sind. Dies liegt u. a. an der Verzerrung durch das Weitwinkelobjektiv, lässt sich aber wenn gewünscht recht einfach beheben. Ich habe lieber ein entzerrtes Bild mit ein wenig Beschnitt, aber dies ist natürlich Geschmackssache und somit jedem

selbst überlassen. Im finalen Bild nahm ich in Lightroom dann noch ein paar letzte Anpassungen der Klarheit und Dynamik vor und entzerrte und beschnitt es schließlich in der Vertikalen.

Der Staub auf den Einzelbildern ist auf dem endgültigen Bild zum Glück nicht mehr zu erkennen.



🏠 *Startrail nach der finalen Bearbeitung in Lightroom*

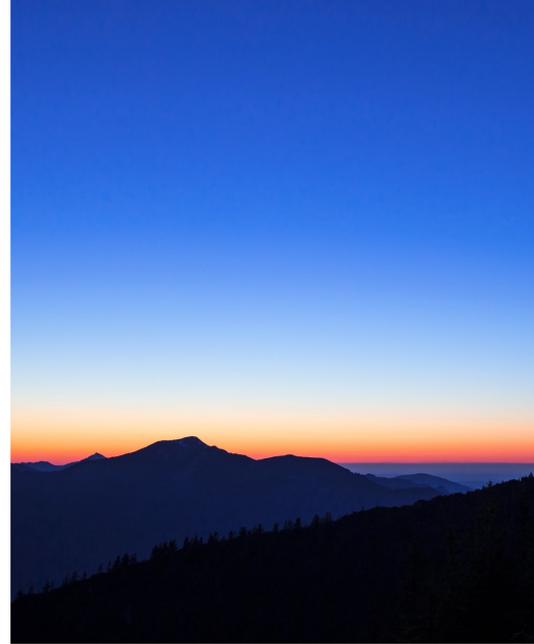
**16 mm | f4,5 | 120 s (Einzelbild) | ISO 400 | 21. Januar,
01:20–02:20 Uhr | Startrail aus 30 Einzelaufnahmen**

Inhalt

Über dieses Buch	10
Kapitel 1: Auf zu den Sternen!	20
PROJEKT »Der Mond unter der Lupe«	20
PROJEKT »Die Nacht zum Tag machen«	24

TEIL I GRUNDKURS ASTROFOTOGRAFIE

Kapitel 2: Die richtige Ausrüstung	30
<i>Was brauche ich wofür?</i>	30
Kamera	30
<i>Neu oder gebraucht?</i>	31
<i>Vollformat- oder Crop-Kamera?</i>	32
<i>Spiegelreflexkamera oder Spiegellose?</i>	34
<i>ISO-Bereich und Rauschverhalten</i>	36
<i>Sinnvolle Kamera-Features</i>	36
Objektiv	39
<i>Brennweite</i>	40
<i>Abbildungsfehler</i>	41
<i>Lichtstärke</i>	43
<i>Festbrennweite oder Zoom?</i>	44
Stativ	46
Weiteres Fotozubehör	48
<i>Fernauslöser</i>	48
<i>Externe Stromversorgung</i>	48
<i>Heizelemente</i>	50
<i>Externe Stromversorgung der Kamera</i>	51





<i>Filter</i>	52
<i>Lampen</i>	53
<i>Rucksack</i>	54
Nützliche Apps und Software	55
<i>The Photographer's Ephemeris (TPE)</i>	55
<i>The Photographer's Ephemeris 3D (TPE 3D)</i>	55
<i>Planit Pro</i>	56
<i>PhotoPills</i>	59
<i>Sky Guide</i>	59
<i>Stellarium</i>	60
<i>WeatherPro</i>	61
<i>Ventusky</i>	61
<i>www.meteoblue.com</i>	61
<i>Polarlicht-Vorhersage (Pro)</i>	62
<i>Pocket Earth (PRO) Offline Maps</i>	63
<i>Adobe Lightroom</i>	64
<i>Weitere Apps und Software</i>	65
Kapitel 3: Astronomie für Fotografen	66
Lichtverschmutzung	67
<i>Auswirkungen auf die Nacht- und Astrofotografie</i>	68
<i>Himmelshelligkeit bestimmen</i>	70
<i>Klassen der Himmelshelligkeit</i>	72
Dämmerungsphasen	73
<i>Definition der Dämmerungsphasen</i>	73
<i>Dämmerungsphasen für einen Standort bestimmen</i>	75
Mondphasen	77
<i>Zyklus des Mondes</i>	79
<i>Mondphasen für einen bestimmten Zeitpunkt ermitteln</i>	82
Unser Sternenhimmel	84
<i>Wichtige Himmelsobjekte</i>	84
<i>Orientierung am Sternenhimmel</i>	90
EXKURS: Den Himmel mit dem Fernglas erkunden	94

Kapitel 4: Fototechniken für das Fotografieren bei Nacht	96
Grundlegende Kameraeinstellungen	96
Fokussieren bei Nacht	104
Langzeitbelichtung	107
<i>500er- und 600er-Regel</i>	108
<i>Zerstreuungskreis-Regel</i>	109
<i>NPF-Regel</i>	110
Panoramafotografie	110
<i>Equipment für Panoramen</i>	113
EXKURS: Parallaxe und Nodalpunktadapter	116
<i>Checkliste für gelungene Panoramen</i>	119
<i>Zusammenfügen von Panoramen</i>	119
Stacking	120
Grundlegende Bildbearbeitung	120
<i>Objektivkorrekturen</i>	122
<i>Grundeinstellungen</i>	122
<i>Details</i>	124
<i>Entfernung von Flugzeugspuren</i>	125
<i>Entfernen von Farbsäumen</i>	127

TEIL II FOTOGRAFISCHE PROJEKTE

Kapitel 5: Blaue Stunde	132
PROJEKT »Volkswagen-Werk zur Adventszeit«	138
EXKURS: Dynamikumfang, DRI, HDR und Co.	140
Kapitel 6: Leuchtende Nachtwolken	152
PROJEKT »NLC über dem Planetarium«	153





Kapitel 7: Mond	160
PROJEKT »Detailreicher Mond«	161
PROJEKT »Nachtwanderung im Mondschein«	168
Kapitel 8: Milchstraße	180
PROJEKT »Milchstraßenpanorama über dem Barmsee«	189
PROJEKT »Stacking einer Astro-Landschaftsaufnahme«	202
Kapitel 9: Polarlichter	216
PROJEKT »Polarlichter über dem Darß«	222
PROJEKT »Polarlichtreisen in den hohen Norden«	234
Kapitel 10: Startrails	250
PROJEKT »Startrails über der Sella bei Vollmond«	252
Kapitel 11: Meteore	264
PROJEKT »Collage der Perseiden«	268
Kapitel 12: Mondfinsternis	282
PROJEKT »Der Verlauf einer totalen Mondfinsternis«	285
Kapitel 13: Zeitrafferfotografie	298
<i>von Gunther Wegner</i>	
Zeitraffer als Erweiterung der klassischen Fotografie	298
Aufnahme eines Zeitraffers	298
<i>Das Intervall</i>	300
<i>Belichtungszeit und Schwarzzeit</i>	301
<i>Der »Heilige Gral« - Tag-zu-Nacht-Zeitraffer</i>	302
Bearbeitung mit LRTimelapse	304
<i>Importieren und Verwalten Ihrer Zeitraffersequenzen</i>	305
<i>Laden, Splitten und Bereinigen der Zeitraffersequenz</i>	306
<i>Bearbeiten einer Zeitraffersequenz</i>	307

TEIL III PROJEKTE FÜR FORTGESCHRITTENE

Kapitel 14: Weiterführendes Equipment	316
Nachführung	316
<i>Montierungen für den Einstieg</i>	316
<i>Ausrichten der Montierung</i>	323
EXKURS: Ausrichtung der Montierung auf der Südhalbkugel	327
Astromodifikation der Kamera	331
Kapitel 15: Internationale Raumstation ISS	336
PROJEKT »Überflug der ISS«	336
Kapitel 16: Deep-Sky-Fotografie	346
EXKURS: La Palma – der europäische Traum für Astrofotografen	357
PROJEKT »Andromedagalaxie«	360
Kapitel 17: Kometen	374
PROJEKT »Komet Lovejoy und die Plejaden«	377
Schlusswort	383
Danksagung	385
Index	386

