

Leseprobe

Den Namen verdankt unsere Heimatgalaxie ihrem Aussehen, das von der Erde aus betrachtet an einen milchigen Streifen am Himmel erinnert. In Wirklichkeit setzt sich dieses Band aus unzähligen einzelnen Sternen zusammen, die schon durch ein einfaches Fernglas oder mit einem Weitwinkelobjektiv fotografisch festgehalten sehr beeindruckend sind – wie diese Leseprobe zeigt.

-  **Kapitel 8: »Milchstraße«**
-  **Inhaltsverzeichnis**
-  **Index**
-  **Die Autorin**
-  **Leseprobe weiterempfehlen**

Katja Seidel

Astrofotografie – Spektakuläre Bilder ohne Spezialausrüstung

354 Seiten, gebunden, in Farbe, Februar 2017
39,90 Euro, ISBN 978-3-8362-4252-3

 www.rheinwerk-verlag.de/4194

MILCHSTRASSE

Nachdem wir uns in den bisherigen Projekten mit dem Fotografieren in der Dämmerung oder bei Mondlicht beschäftigt haben, soll es in diesem Kapitel nun um ein populäres Fotomotiv gehen, das Sie am besten bei völliger Dunkelheit aufnehmen: die Milchstraße. Den Namen verdankt unsere Heimatgalaxie ihrem Aussehen, das von der Erde aus betrachtet an einen milchigen Streifen am

Himmel erinnert. In Wirklichkeit setzt sich dieses Band aus unzähligen einzelnen Sternen zusammen, die schon durch ein einfaches Fernglas oder mit einem Weitwinkelobjektiv fotografisch festgehalten sehr beeindruckend sind. Aktuelle Studien zufolge hat jedoch ein Drittel der Menschheit gar keine Chance mehr, die Milchstraße mit bloßem Auge zu sehen – in Europa sind es sogar



⚡ Das beeindruckende Band der Milchstraße mit dem galaktischen Zentrum im Kontrast zum lichtverschmutzten Garmisch-Partenkirchen

24 mm (Einzelbilder) | f2 | 12 s | ISO 3 200 | 06. Mai, 03:06 Uhr | Panorama aus fünf Einzelaufnahmen

60 Prozent! Grund hierfür ist die Lichtverschmutzung (siehe dazu auch den Abschnitt »Lichtverschmutzung« auf Seite 69), die in vielen Industrie- und Ballungszentren den Nachthimmel so stark erhellt, dass die Strukturen der Milchstraße nicht mehr zu erkennen sind. Umso beeindruckender ist es, wenn Sie das erste Mal in einer dunkleren Region unter einem sternklaren Himmel stehen und plötzlich das helle Band der Milchstraße über sich »leuchten« sehen!

Besonders imposant ist das helle Zentrum der Milchstraße, das auf der Südhalbkugel der Erde hoch am Himmel steht und deshalb dort natürlich noch eindrucksvoller fotografiert werden kann. Aber auch bei uns auf der Nordhalbkugel können Sie diesen Teil der Milchstraße – auch galaktisches Zentrum (abgekürzt mit »GZ« oder englisch »GC«) genannt – wunderschön ablichten, Sie müssen nur zur richtigen Zeit am richtigen Ort sein!

Standort und Zeitpunkt für die Aufnahme

Den »richtigen« Ort finden Sie am besten anhand der Lichtverschmutzungsinformationen im Internet oder in verschiedenen Apps heraus. Insgesamt sollten Sie folgende Kriterien bei der Standortwahl berücksichtigen:

- Der Ort sollte möglichst dunkel sein, also einen geringen Lichtverschmutzungsgrad aufweisen.
- Es sollten sich in Richtung Südosten bis Südwesten möglichst keine großen Städte in der Nähe befinden, die den Horizont stark aufhellen.
- Der Blick in Richtung Südosten bis Südwesten sollte möglichst frei sein, da sich das galaktische Zentrum nur wenige Grad über dem Horizont zeigt. Ideal ist natürlich ein Rundumblick in alle Richtungen, dann können Sie auch Panoramen aufnehmen.
- Interessante Vordergrundmotive wie Felsformationen oder Seen geben dem Foto einen ganz besonderen

STERNENPARKS IN DEUTSCHLAND

Ähnlich einem Naturschutzgebiet gibt es auch sogenannte »Lichtschutzgebiete«, in denen sehr geringe Lichtverschmutzung herrscht und die Dunkelheit daher als Schutzgut erklärt wurde.

Weltweit gibt es über 50 dieser Gebiete, die in Deutschland die Bezeichnung »Sternenpark« tragen. Bislang wurden hierzulande drei Sternenparks von internationalen Organisationen offiziell anerkannt (alle 2014):

- Sternenpark Westhavelland
- International Dark Sky Reserve UNESCO Biosphärenreservat Rhön
- International Dark Sky Park Nationalpark Eifel (bisher nur vorläufig)

In diesen Regionen herrscht zwar nachweisbar eine sehr geringe Himmelselligkeit, die zum Beobachten und Fotografieren von Deep-Sky-Objekten sehr gut ist, der Horizont ist jedoch aufgrund der Nähe zu großen Städten meist trotzdem lichtverschmutzt. Ideale Bedingungen für die

Milchstraßenfotografie gibt es also auch hier nicht unbedingt. Ein Besuch im Sternenpark lohnt sich für Fotografen mit Interesse an der Astronomie aber allemal. Häufig können Sie hier auch verschiedenes Equipment ausleihen oder sich fachkundig anleiten lassen.



⚡ Selbst im Sternenpark Westhavelland, der für seinen dunklen Nachthimmel offiziell ausgezeichnet ist, stört die Lichtverschmutzung am Horizont beim Fotografieren der Milchstraße. Links im Bild ist die »Lichtglocke« des über 60 km entfernten Berlins zu erkennen.

24 mm (Einzelbilder) | f2 | 12 s | ISO 3 200 | 25. August, 23:15 Uhr | Panorama aus vier Einzelaufnahmen

Touch. Die Bildkomposition solcher Motive zusammen mit der Milchstraße erfordert jedoch meist eine erhöhte Planungsarbeit.

- Ein möglichst hoch gelegener Standort (z. B. in den Bergen) sorgt in der Regel für eine bessere Lufttransparenz und lässt die Bilder noch kontrastreicher werden.
- Vermeiden Sie, wenn möglich, Einflugschneisen von Flughäfen – das erspart Arbeit beim späteren Retuschieren der Flugzeugspuren.
- Je weiter südlich Sie sich aufhalten, desto mehr sehen Sie vom Zentrum der Milchstraße. In Deutschland haben Sie aber schon sehr gute Chancen auf beeindruckende Fotos.

Ebenso wichtig wie der richtige Ort ist eine geeignete Zeit für die Milchstraßenfotografie. Hierbei bestimmen drei wesentliche Faktoren den Zeitraum, den Sie für das Fotografieren der Milchstraße nutzen können:

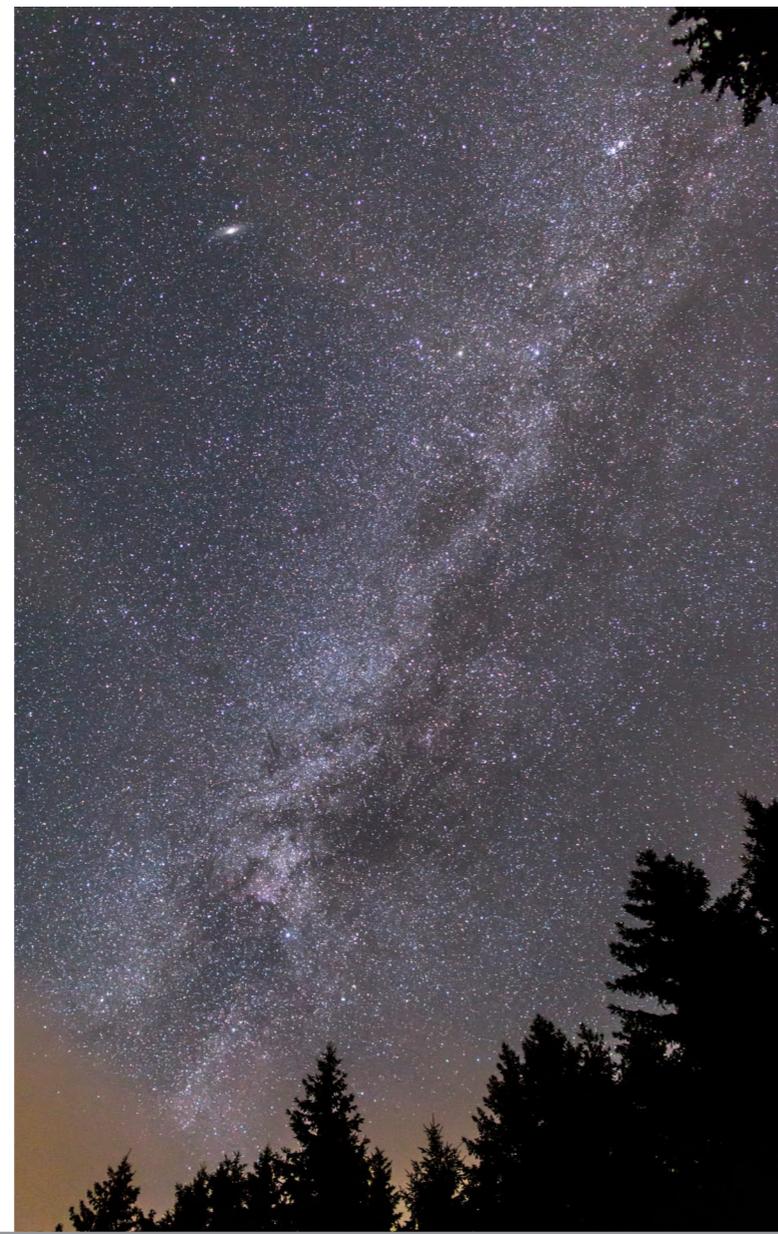
- der Mond
- die Dämmerung
- die Sichtbarkeit des Milchstraßenzentrums

Mond | Zunächst schränkt natürlich der Mond die möglichen Zeiträume ein, da Sie für die Aufnahme der Milchstraße einen dunklen und somit mondlosen Himmel brauchen. Unter Berücksichtigung der Mondauf- und Untergangszeiten lassen sich aber dennoch viele Nächte im Monat (zumindest teilweise) nutzen, wie das Beispiel im Abschnitt »Mondphasen für einen bestimmten Zeitpunkt ermitteln« auf Seite 84 bereits gezeigt hat.

Dämmerung | Hinzu kommt die Dämmerung, die insbesondere im Sommer die potentielle Fotozeit für die Milchstraße stark verkürzt bzw. in Norddeutschland sogar komplett entfallen lässt, da es hier nicht mehr richtig dunkel wird. Sinnvoll fotografieren lässt sich die Milchstraße nämlich nur bei maximaler Dunkelheit, also nach dem Ende der astronomischen Dämmerung am Abend und vor dem Anfang der astronomischen Dämmerung am Morgen. Die Dämmerungszeiten sollten Sie sich daher explizit für Ihren Standort anschauen (siehe dazu auch

den Abschnitt »Dämmerungsphasen für einen Standort bestimmen« auf Seite 77).

Milchstraßenzentrum | Wollen Sie wirklich beeindruckende Fotos der Milchstraße machen, sollten Sie außerdem wissen, wann diese wo und in welchem Winkel am Himmel steht. Die meisten Fotos, die Sie wahrscheinlich von der Milchstraße kennen werden, zeigen ihr helles und farbenprächtiges Zentrum, das jedoch nicht das ganze Jahr über auf der Nordhalbkugel zu sehen ist. Vielmehr gibt es eine »Milchstraßensaison«, die in Mitteleuropa etwa von März bis September/Oktober dau-



» Die Tabelle zeigt exemplarisch die Sichtbarkeit und Höhe des galaktischen Zentrums der Milchstraße über dem Horizont für jeden Monat der Milchstraßensaison 2017, jeweils am Tag des Neumonds (Folgejahre natürlich ähnlich). Der Standort dieses Beispiels befindet sich in der Nähe von Garmisch-Partenkirchen.

Neumond	Zentrum gut sichtbar	Zentrum maximal über dem Horizont
28. März 2017	ca. 03:30 – 05:15 Uhr	11,5° im Süden (05:15 Uhr)
26. April 2017	ca. 01:45 – 04:00 Uhr	13° im Süden (04:00 Uhr)
25. Mai 2017	ca. 23:45 – 02:45 Uhr	13,5° im Süden (2:45 Uhr)
24. Juni 2017	ca. 00:30 – 02:15 Uhr	13,5° im Süden (0:30 Uhr)
23. Juli 2017	ca. 23:30 – 02:00 Uhr	13,5° im Süden (23:30 Uhr)
21. August 2017	ca. 22:15 – 00:15 Uhr	12° im Südwesten (22:15 Uhr)
20. September 2017	ca. 21:00 – 22:15 Uhr	9° im Südwesten (21:00 Uhr)

ert. Am Anfang der Saison können Sie das Milchstraßenzentrum am besten in der zweiten Nachthälfte vor der astronomischen Morgendämmerung fotografieren, ab dem Sommer dann direkt nach der astronomischen Abenddämmerung in der ersten Hälfte der Nacht. Wie gut Sie das Zentrum über dem Horizont sehen können, hängt von Ihrem Standort ab. Während es Ende April in Flensburg gerade einmal 3,5 Grad hoch steht, sind es zur gleichen Zeit in den Alpen bereits über 10 Grad mehr.

Als erste Orientierung für Ihre Planung kann Ihnen die obige Tabelle dienen, die die für Sie interessanten Informationen der Milchstraßensaison 2017 für einen exemplarischen Standort am Alpenrand in der Nähe von Garmisch-Partenkirchen enthält. Dort nahm ich auch das Projektbild dieses Kapitels auf. Bei der Angabe, wann das galaktische Zentrum gut sichtbar ist (mindestens 3 Grad über dem Horizont), habe ich bereits die Dämmerungszeiten des Standorts einfließen lassen. Die angegebenen Zeiträume befinden sich demnach alle in der Phase der maximalen Dunkelheit und können – gutes Wetter vorausgesetzt – komplett für die Fotografie genutzt werden. Die beeindruckendsten Bilder werden Sie

« Auch Bilder ohne das Milchstraßenzentrum, das bei dieser Aufnahme im Harz bereits lange untergegangen war, können beeindruckend sein. Das Bild wurde nahezu senkrecht nach oben gerichtet aufgenommen, es zeigt außerdem unsere »Nachbargalaxie« Andromeda.

24 mm | f2 | 10 s | ISO 3 200 | 08. September, 02:26 Uhr

dabei vermutlich machen, wenn das Zentrum maximal über dem Horizont steht.

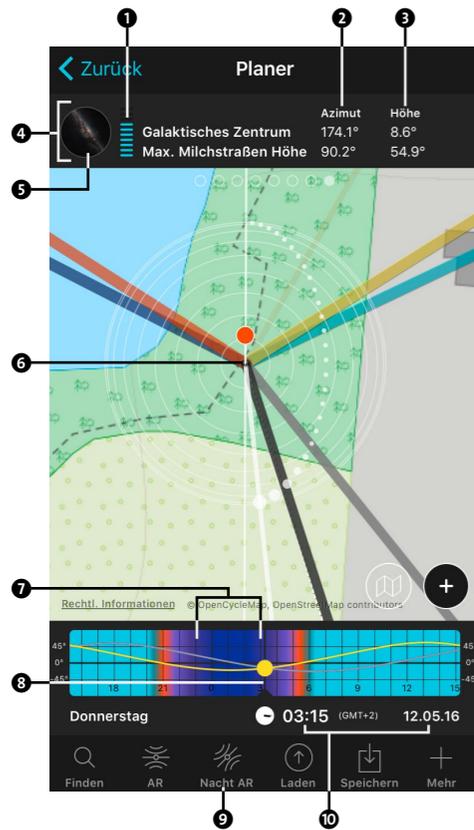
Position der Milchstraße am Himmel

Während der Milchstraßensaison präsentiert sich das Band unserer Galaxis unterschiedlich steil am Himmel. Während die Milchstraße im Frühjahr in der zweiten Nachthälfte als flacher Bogen in Richtung Osten erscheint und somit ein ideales Panoramamotiv abgibt, steht sie im Sommer schon ab dem Beginn der Nacht recht steil am Himmel. Zu guter Letzt ändert sich natürlich auch die Position der Milchstraße – sowohl während einer Nacht als auch im Laufe des Jahres –, was ein genaues »Komponieren« mit einem bestimmten Vordergrundmotiv manchmal auf wenige Tage im Jahr einschränkt. An dieser Stelle können Apps mit integriertem 2D-Milchstraßenplaner und Augmented-Reality-(AR-)Funktionalität eine große Hilfe sein. Mit letzterer »erweiterten Realität« können Sie bereits tagsüber an einem Fotospot sehen, wo genau und in welchem Winkel die Milchstraße in der geplanten Nacht am Himmel stehen wird – kombiniert mit dem realen Bild, das durch Ihre Smartphone-Kamera angezeigt wird.

Viele Apps für iOS und Android können dies zwar bereits für die Position von Sonne und Mond, eine Milchstraßenfunktion in Kombination mit dem eigenen Kamerabild ist mir jedoch nur in der App PhotoPills bekannt, die es zum Zeitpunkt der Buchentstehung leider ausschließlich für die Apple-Plattform gab.

Wenn Sie die genauen Gegebenheiten eines Fotospots vorher nicht kennen, hilft es, vor der Aufnahme-Nacht beide Funktionen in Kombination zu nutzen – was ich Ihnen gern kurz am Beispiel der PhotoPills-App erläutern möchte:

2D-Milchstraßenplaner | Diesen Planungsschritt können Sie bereits zu Hause durchführen, ohne direkt vor Ort sein zu müssen. Wechseln Sie dazu in die Planer-Funktion der App, und streichen Sie im oberen Bereich ④ so lange nach links, bis Sie in den Bereich mit dem kleinen runden Bild der Milchstraße ⑤ gelangen. Dort finden Sie für das unten eingestellte Datum und die Uhrzeit ⑩ wertvolle Planungsinformationen: So geben die Balken neben dem runden Bild ① die Eignung dieser Nacht für eine Milchstraßenaufnahme anhand der aktuellen Mondphase an. Durch ein einfaches Tippen auf das runde Milchstraßenbild ⑤ wechseln Sie übrigens schnell von einem Neumondtag zum nächsten – durch doppeltes Tippen geht das Ganze wieder rückwärts. Diese Funktion



« Vorbereitung einer Milchstraßenaufnahme mit Hilfe der 2D-Planungsfunktion in der App PhotoPills

setzt jedoch lediglich das korrekte Datum – die Zeit, zu der das galaktische Zentrum maximal hoch über dem Horizont steht, müssen Sie selbst durch Bewegen des Zeitreglers ③ herausfinden. Bewegen Sie sich hierbei allerdings im Rahmen des dunkelblauen Bereichs ⑦, der die Zeit der maximalen Dunkelheit angibt. Aus den angegebenen Daten im oberen Teil der App (gültig für aktuell gewählten Standort und Zeit) können Sie schließlich wichtige Informationen für Ihre geplante Aufnahme ablesen: Die Spalte AZIMUT ② gibt die Himmelsrichtung des galaktischen Zentrums sowie die des höchsten Punktes der Milchstraße an, wobei 0° Norden entspricht, 90° Osten, 180° Süden und 270° Westen. Die zweite Spalte HÖHE ③ gibt die Höhe einmal für das galaktische Zentrum und einmal für den höchsten Punkt des Milchstraßenbogens an. Dieser ist wichtig zu wissen, wenn Sie ein Panorama planen. Je höher und steiler die Milchstraße dabei am Himmel steht, desto schwieriger wird es, den gesamten Bogen einzufangen. Den Winkel können Sie außerdem optisch auf der Karte ablesen: Die Kreise um Ihren Standort ⑥ stellen die Höhe über dem Horizont dar, wobei die Milchstraße umso flacher über dem Horizont steht, je weiter außen in den Kreisen sie als Bogen dargestellt ist.

Augmented Reality | Haben Sie anhand der 2D-Planung einen geeigneten Standort und die passende Zeit gefunden, können und sollten Sie diese Planung (vorzugsweise tagsüber) noch einmal direkt vor Ort mit der AR-Funktionalität überprüfen. Starten Sie dazu die Funktion NACHT AR ⑨, und warten Sie gegebenenfalls, bis sich Ihr Kompass im Smartphone korrekt kalibriert hat. Eine noch genauere Kalibrierung können Sie übrigens über die Funktion VISUELLE KALIBRIERUNG ⑭ erreichen. Hierbei legen Sie die Sonne oder den Mond in der App durch Hin- und Herschieben über die echten Himmelsobjekte (angezeigt durch Ihre Kamera). Nach der Kalibrierung sehen Sie in der App das aktuelle Kamerabild, das durch verschiedene Informationen überlagert wird. Links oben sehen Sie das aktuell eingestellte Datum und die Uhrzeit ⑪, die Sie durch Wischen auf dem Bildschirm verändern können. Ziehen Sie dabei den Finger von links nach rechts, läuft die Zeit rückwärts, umgekehrt wird es später. Die richtige Him-

melsrichtung vorausgesetzt, werden Sie dadurch irgendwann die Milchstraße ⑫ im Bild sehen. Nun können Sie damit an Ihrem geplanten Fotospot natürlich ein bisschen herumspielen, um so den perfekten Standort und die perfekte Zeit für eine fotogene Positionierung der Milchstraße in der Landschaft zu finden. Diese Information speichern Sie sich am besten über den Button AKTION ⑮, was einfach einen Screenshot in der Fotobibliothek Ihres Smartphones ablegt. Anschließend brauchen Sie »nur« noch bei gutem Wetter zur ermittelten Zeit an diesen Ort zurückzukehren und Ihr Milchstraßenfoto aufzunehmen.

Diese AR-Funktion ist also vor allem dann ideal, wenn Sie die Planung Ihres Milchstraßenbildes statt ausschließlich vom Sofa aus auch direkt vor Ort machen möchten – zum Beispiel bei einer Wanderung am Tage. Bei meinem Besuch des Drei-Zinnen-Nationalparks in den Dolomiten etwa wusste ich zwar, dass ich die markante Formation der Zinnen zusammen mit dem Nachthimmel und der Milchstraße fotografieren wollte, ich war mir allerdings noch nicht über den idealen Standort



« Mit der Augmented-Reality-Funktion der App können Sie Ihre Planung vor Ort schon am Tage prüfen.

klar. So nutzte ich die Abendstunden vor der Dämmerung zum einen, um die passende Location mit einem schönen Blickwinkel auf die markanten Berge zu finden, zum anderen, um anhand der Nacht-AR-Funktion in der PhotoPills-App herauszufinden, wann genau die Milchstraße rechts neben den Zinnen stehen würde.

Für ein komplettes Milchstraßenpanorama war es mir in dieser Nacht im August bereits zu spät im Jahr (der höchste Punkt stand zur Zeit des Fotos mit 85° fast senkrecht über dem Horizont), aber auch der Ausschnitt des Bogens rahmt das Bergpanorama, wie ich finde, wunderbar ein. Die Wartezeit bis zur Nacht konnte ich übrigens ideal nutzen, um dieses Motiv in verschiedenstes Licht zu tauchen: Zunächst ließ die untergehende Sonne die Berge für ein paar Minuten zauberhaft glühen (das sogenannte »Alpenglühen«), dann sorgten die Blaue Stunde und das Restlicht des untergehenden Mondes für eine magische Lichtstimmung, und schließlich funkelten unzählige Sterne über den Silhouetten des markanten Wahrzeichens der Sextner Dolomiten (siehe nächste Seite).

AIRGLOW

Wundern Sie sich nicht, wenn Sie auf Ihren Fotos aus einer mondlosen Nacht an einem dunklen Standort ein schwaches oder manchmal sogar helleres, meist grünes Leuchten erkennen. Dabei handelt es sich in aller Regel nicht um Polarlicht, sondern um das sogenannte »Airglow« – manchmal auch »Nachthimmellicht« oder »Nachthimmelsleuchten« genannt. Es ist auf Bildern meist in Horizontnähe zu sehen und ist indirekt auf die UV-Strahlung der Sonne zurückzuführen. Diese spaltet vereinfacht gesagt Sauerstoffmoleküle in atomaren Sauerstoff auf, der wiederum verschiedene chemische Reaktionen und somit die Emission von Airglow auslöst. Nähere Informationen darüber sowie eine Liste der dokumentierten Airglow-Beobachtungen in Mitteleuropa finden Sie unter www.polarlichter.info/airglow.htm.

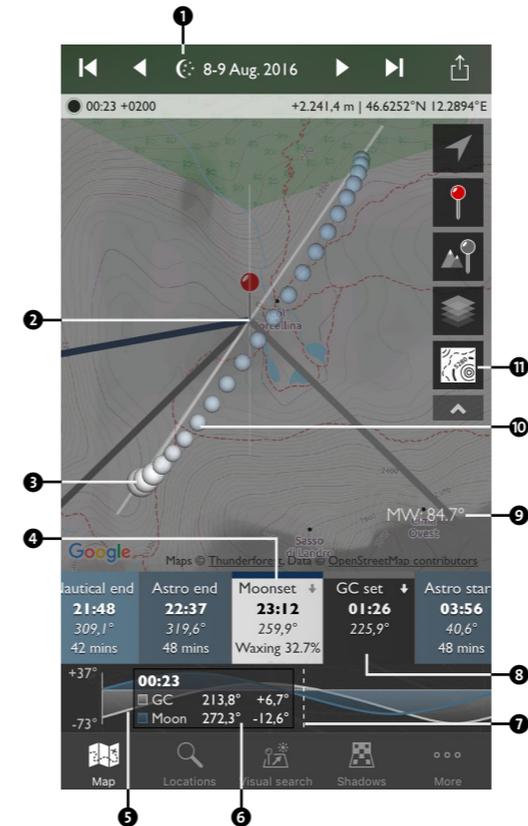
Auf der Milchstraßenaufnahme in der Abbildung auf der nächsten Seite erkennen Sie bei genauem Hinsehen ein schwaches Airglow links der Drei Zinnen.



⚡ Die Drei Zinnen in den Dolomiten in unterschiedlichstes Licht getaucht. Diese Panoramaaufnahmen entstanden an einem Tag im August zwischen 20:30 und 00:30 Uhr.

Eine ähnliche 2D-Planungsfunktion wie PhotoPills bietet übrigens auch die TPE-App unter iOS (in der Android-Version der App war die Milchstraßenfunktion zur Entstehung des Buches noch nicht enthalten). Anhand des Drei-Zinnen-Beispiels aus der Abbildung links möchte ich daher auch diese kurz erläutern, bevor ich im Projekt dieses Kapitels eine sowohl für iOS als auch für Android verfügbare App mit einer ähnlichen Milchstraßenfunktion nutzen werde.

Die Darstellung des Milchstraßenbogens gestaltet sich in der TPE-App ähnlich wie in PhotoPills – je näher der Bogen **10** am aktuell gesetzten Standort **2** ist, desto steiler steht die Milchstraße am Himmel. Die genaue Gradzahl des höchsten Punktes **9** können Sie ebenfalls ablesen. Im Nachtmodus **1** können Sie neben den Dämmerungszeiten auch den Zeitpunkt des Monduntergangs **4** sowie des Untergangs des galaktischen Zentrums der Milchstraße **3** ablesen. Im Bereich des Zeitreglers **7** sehen Sie außerdem die Informationen zum Stand des Milchstraßenzentrums und des Mondes,



« 2D-Milchstraßenplanung der Drei-Zinnen-Aufnahme mit der Smartphone-App TPE unter iOS

sowohl als Zahlen mit Azimut und Höhe **6** als auch in Form von grafischen Kurven **5** dargestellt. Verschieben Sie nun den Zeitregler, sehen Sie, wie der Milchstraßenbogen entsprechend wandert. Wenn Sie als Kartentyp die OPENCYCLEMAP TOPOGRAPHIC **11** auswählen, können Sie auf der Karte auch Wanderwege und Höhenlinien erkennen. In der Abbildung ist bei genauem Hinsehen anhand der Höhenlinien zu erkennen, dass sich der fotografisch interessante Teil der Milchstraße **3** zum Zeitpunkt der Aufnahme etwa auf Höhe des Sattels rechts neben den Drei Zinnen befand (vom Standpunkt des Fotografen **2** aus gesehen) und das galaktische Zentrum noch 6,7 Grad über dem Horizont stand.

Projekt »Milchstraßenpanorama über dem Barmsee«

Seen haben immer etwas Besonderes, da sie bei Windstille eine wundervolle Spiegelung des Sternenhimmels ermöglichen. Der Barmsee bei Garmisch-Partenkirchen ist ideal geeignet, um ihn im Frühjahr als Teil eines 180°-Milchstraßenpanoramas zu fotografieren.

Projektsteckbrief



Schwierigkeit	■■■■□
Ausrüstung	Kamera, Stativ, Weitwinkelobjektiv, gegebenenfalls Panoramakopf, gegebenenfalls Fernauslöser
Zeitraum	März bis Mai, jeweils um die Zeit des Neumonds herum

Erreichbarkeit	einfache Wanderung von ca. 30 Minuten, Parkplatz im Ort mit dem Auto erreichbar
Planung	ca. 15 Minuten
Durchführung	ca. 2 Stunden inklusive Wanderung
Nachbearbeitung	ca. 30 - 60 Minuten
Programme	PlanIt!, Lightroom, PTGui
Fotospot	Barmsee in der Nähe von Garmisch-Partenkirchen
Höhe	886 m
GPS-Koordinaten	47.497479, 11.240760
	GPS-Wegpunkt des Fotospots, GPS-Track der Nachtwanderung

Die Planung

Nachdem ich bereits einen herrlichen Sonnenaufgang am Ufer des Barmsees erlebt hatte, wollte ich noch einmal in der Nacht an diesen Ort zurückkehren. Das Westufer des Sees ist leicht zu erreichen und bietet einen nahezu freien Blick über den See in Richtung Osten.

SCHRITT FÜR SCHRITT

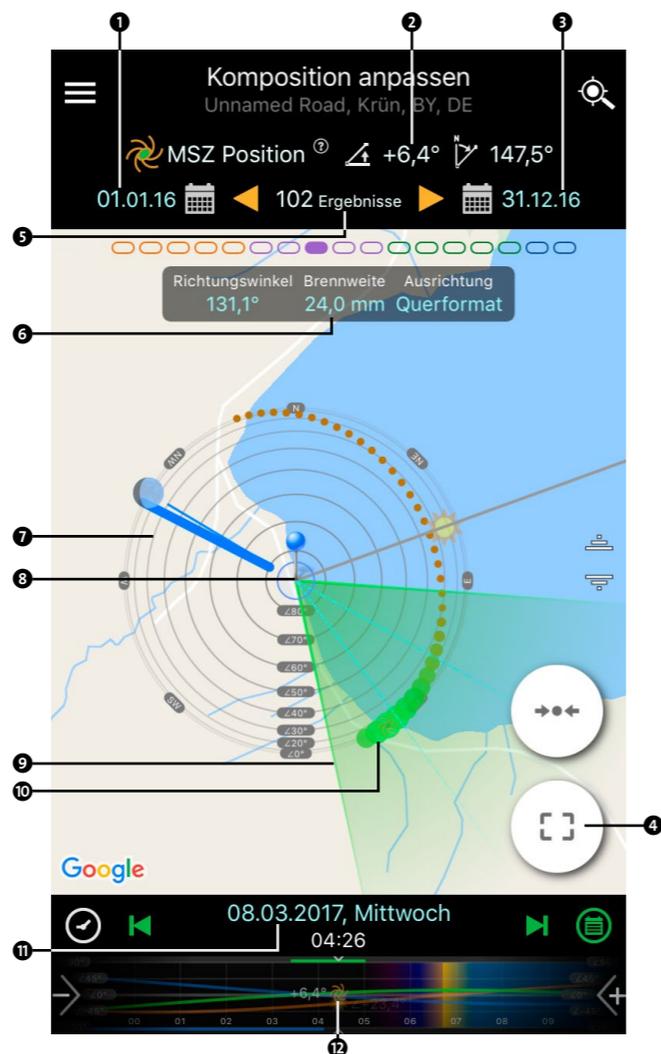
Das Milchstraßenpanorama planen mit PlanIt!

Nach einem Besuch des Fotospots bei Tag wusste ich bereits, dass ein etwa parallel zum Seeufer verlaufender Milchstraßenbogen ideal für die Aufnahme wäre. Und da die beste Zeit für Milchstraßenpanoramen das Frühjahr ist, versuchte ich, alle potentiellen Tage bzw. Nächte herauszufinden, an denen eine solche Komposition in einer mondlosen Nacht möglich wäre. Dazu nutzte ich die App PlanIt!, die eine geniale Funktion für solche Aufgabenstellungen bietet.

1 Komposition planen

Nachdem ich den Standortmarker **8** auf das Westufer des Barmsees und den Szenenmarker auf einen Punkt

östlich des Sees gesetzt hatte, wechselte ich in die EPHEMERIDEN-Funktion MILCHSTRASSENSUCHE. Das Datum **1** setzte ich zunächst auf Anfang März, da hier die Milchstraße noch einen schönen flachen Bogen bildet und das galaktische Zentrum trotzdem schon über dem Horizont zu sehen ist. Auf die Mondphase musste ich an dieser Stelle noch nicht achten. Den Zeitregler **12** verschob ich dann so weit in die zweite Nachthälfte, bis die Milchstraße **10** einen Bogen bildete, der sich parallel zum Ufer des Sees erstreckte. Anhand der Kreise **7** um den gesetzten Standort konnte ich dabei auch die maximale



↗ Milchstraßenplanung mit der PlanIt!-App unter iOS oder Android

Höhe des Bogens zwischen 30° und 40° ablesen, was für ein Milchstraßenpanorama aus meiner Sicht ein idealer Wert ist. Und auch das galaktische Zentrum würde zu diesem Zeitpunkt schon gut sichtbar mit mehr als 6° über dem Horizont stehen, was ich sowohl in der Zeitleiste als auch in den Angaben im Kopfbereich **2** ablesen konnte.

2 Mögliche Aufnahmenächte ermitteln

Dies war nun also meine geplante Komposition aus See, Bergen und Milchstraße. Nun brauchte ich nur noch die Liste der möglichen Nächte, an denen genau diese Aufnahme möglich sein würde. Ich stellte dazu einen möglichen Zeitraum ein, für den mir die App alle potentiellen Termine ermitteln sollte. Um zu sehen, wann im Laufe eines Jahres eine solche Aufnahme zu realisieren war, stellte ich das Anfangsdatum **1** auf den 1. Januar und das Enddatum **3** auf den 31. Dezember. Daraufhin zeigte mir die App an, dass es innerhalb dieses Zeitraums 102 EREIGNISSE (Nächte) im Jahr geben würde, an denen die Milchstraße genau in dieser Form über dem Barmsee stehen würde **5**.

Ein Tippen auf diese Angabe **5** öffnete schließlich eine Liste, in der alle 102 Ereignisse mit Datum und Uhrzeit tabellarisch aufgeführt wurden, inklusive dem Stand der Sonne und des Mondes.

3 Ergebnisse filtern

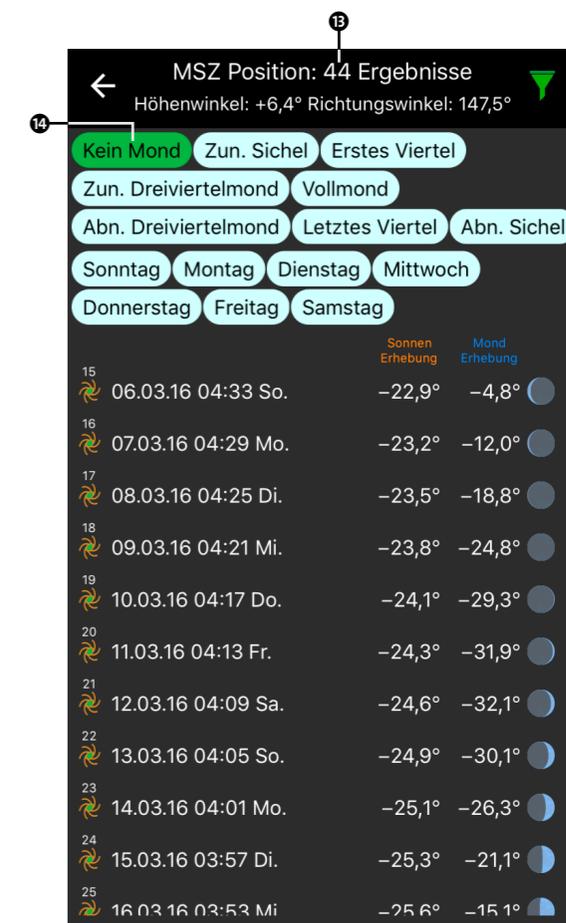
Da eine Milchstraßenaufnahme in einer mondlosen Nacht gemacht werden sollte, konnte ich die Liste der Termine durch den Filter KEIN MOND **14** weiter sinnvoll einschränken. Die gefilterten Ergebnisse zeigten mir dabei nicht nur die Neumondnächte an, sondern auch jene zu anderen Mondphasen, in denen der Mond jedoch schon untergegangen oder noch nicht aufgegangen war. Es blieb danach weniger als die Hälfte der Termine übrig **15**, von denen der früheste am 6. März und der späteste am 31. Mai war. Eine weitere sinnvolle Einschränkung wären noch bestimmte Wochentage gewesen, hätte ich beispielsweise nur Samstage oder Sonntage für einen solchen Fotoausflug nutzen wollen. Durch Tippen auf einen der Termine führte ich anschließend weitere Planungen durch.

Da es im Jahr der Aufnahme Anfang Mai eine längere Schönwetterperiode gab, entschied ich mich für einen

spontanen Kurzurlaub in der Region und wählte mir dazu einen entsprechenden Termin aus der Liste aus.

4 Brennweite einstellen

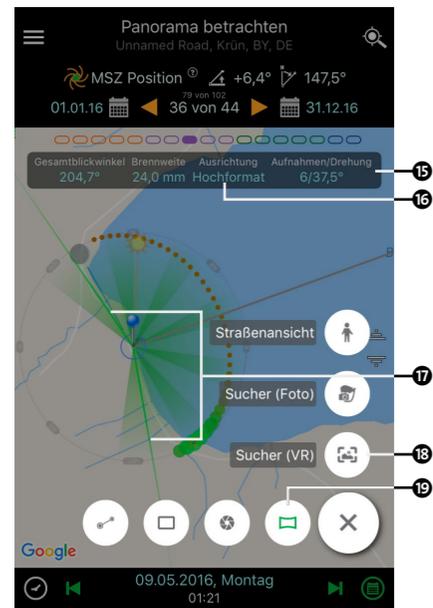
Ich war mir schon recht sicher, dass ich die Aufnahme gern mit einem 24-mm-Objektiv machen wollte, weshalb ich diese Brennweite durch ein Tippen auf die Angabe **6** einstellte. Grüne Begrenzungslinien **9** zeigten mir daraufhin den Bildausschnitt, den ich mit dieser Brennweite aufnehmen könnte, in der Karte an. Dies reichte natürlich nicht für den kompletten Bogen der Milchstraße, weshalb ich über den Aktionsbutton **4** die Ansicht PANORAMA BETRACHTEN **19** (siehe nächste Seite) aufrief.



↗ Die Funktion ermittelt alle mondlosen Nächte inklusive der genauen Uhrzeiten, zu denen die Milchstraße in einer bestimmten Position am Himmel steht.

5 Panorama betrachten

Nachdem ich die Kameraausrichtung in das HOCHFORMAT **16** geändert und die grünen Begrenzungslinien **17** mit dem Finger links und rechts der Milchstraße platziert hatte, konnte ich aus der Infobox **15** ablesen, dass ich sechs Bilder mit einer Drehung von 37,5° zwischen den Aufnahmen für mein Panorama machen müsste.



« Genauere Planung der Panoramaaufnahme

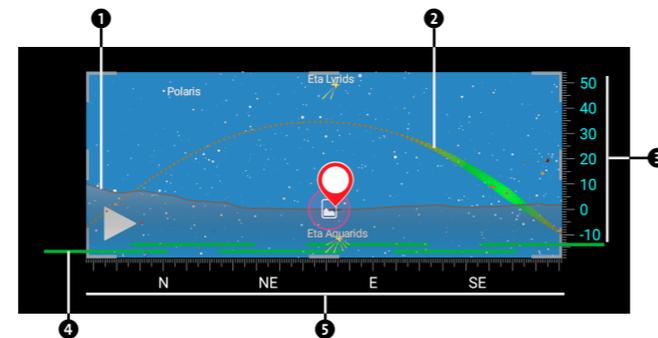
6 VR-Modus aktivieren

Erneut über den Aktionsbutton **4** (siehe Seite 186) wechselte ich anschließend in eine andere Ansicht, um mein Milchstraßenpanorama virtuell sehen zu können. Aus den verfügbaren Ansichten wählte ich daher den Modus SUCHER (VR) **18**.

7 VR-Simulation

Nun sah ich den Milchstraßenbogen **2** für das ausgewählte Datum und die eingestellte Brennweite als Panorama über dem Horizont **1** durch den virtuellen Sucher. Dabei simulierte die App bereits mehrere aneinandergereihte Fotos, die durch die grünen Striche am unteren Bildrand **4** gekennzeichnet waren. Durch ein Wischen über die beiden Achsen, die die Höhe **3** und den Azimut **5** anzeigten, verschob ich den Bildausschnitt noch weiter. Auch in dieser Ansicht erkannte ich, dass der Bogen

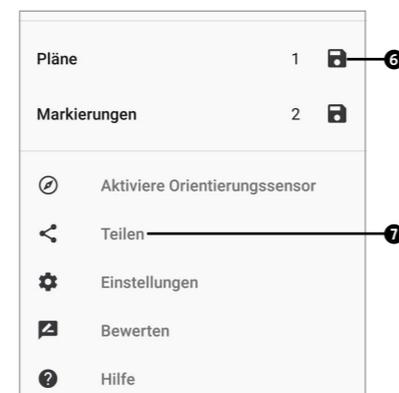
sich zu dieser Zeit maximal bis zu einer Höhe von etwa 35 Grad erstrecken würde, so dass theoretisch ein einzeliges Panorama genügen würde, um sowohl einen Teil der Wasseroberfläche als auch die Milchstraße abzubilden.



⚡ Vorschau des Milchstraßenbogens auf einem Panorama aus sechs Einzelbildern in der PlanIt!-App

8 Planung speichern

Als ich mit allem zufrieden war, speicherte ich diesen Plan in der App, um ihn jederzeit wieder aufrufen zu können. Dazu tippte ich im Menü auf das Diskettensymbol hinter PLÄNE **6**, woraufhin ein Speichern-Dialog erschien, in dem ich einen sprechenden Namen für den Plan vergab. Über den Menüpunkt TEILEN **7** hätte ich diesen Plan auch an andere PlanIt!-Nutzer schicken können.



« Planungen können Sie in der PlanIt!-App über das Menü speichern, teilen und wieder aufrufen.

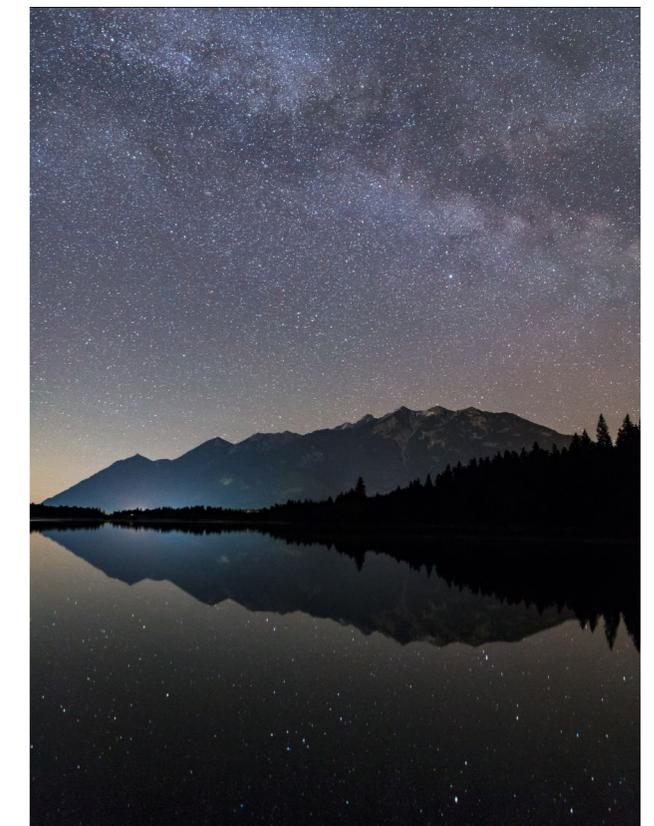
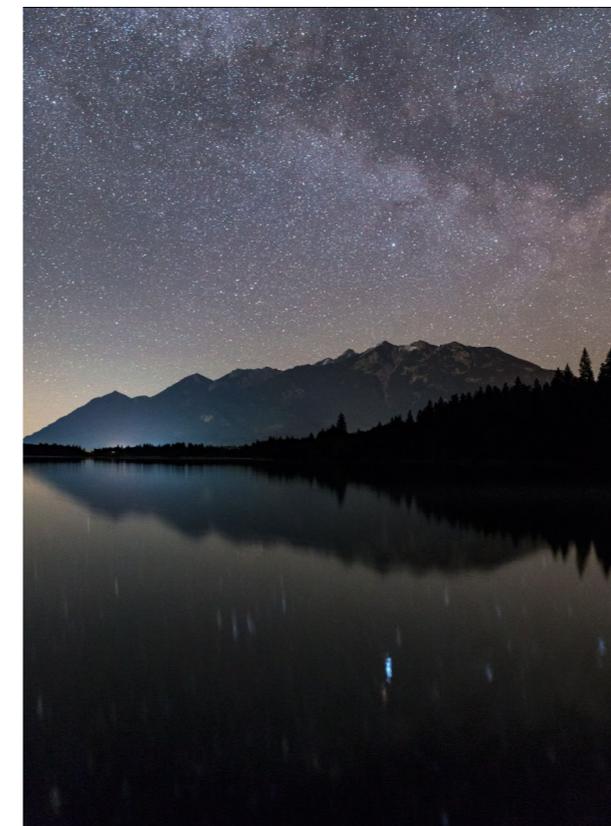
Damit wusste ich also, an welchen Tagen ich meine geplante Aufnahme machen könnte, und konnte diese Planung mit der Liste möglicher Termine jederzeit wieder aufrufen. Nun musste nur noch das Wetter mitspielen, und der Aufnahme stand nichts mehr im Wege.

Die Aufnahme

In einer windstillen, klaren Nacht machte ich mich auf den Weg zum Westufer des Barmsees, das etwa 1,5 km vom Parkplatz im Ort entfernt liegt und somit in etwa 30 Minuten erreichbar ist. Am Seeufer angekommen, genoss ich erst einmal den Anblick der Sterne, die sich ganz faszinierend in der Wasseroberfläche spiegelten. Es entstand fast der Eindruck, als lägen sie auf dem Grund des Sees.

Als die Uhrzeit näher rückte, die ich mit Hilfe der App errechnet hatte, begann ich schließlich, die Ausrüstung aufzubauen. Zunächst wollte ich es mit einem einzeligen Panorama auf einem normalen Kugelkopf versuchen. Ich richtete daher als Erstes das Stativ waagrecht aus,

nahm die Einstellungen für eine Nachtaufnahme in einer mondlosen Nacht an der Kamera vor und stellte das 24-mm-Objektiv über den Live View der Kamera manuell scharf. Um möglichst viel Licht einzufangen, ohne die Sterne strichförmig werden zu lassen, stellte ich eine Belichtungszeit von 13 Sekunden bei ISO 3200 und Blende f2 ein. Auf diese Weise nahm ich sechs nebeneinanderliegende Bilder auf, wobei ich den Kugelkopf vor jeder Aufnahme etwa 35 – 40 Grad drehte, um die nötige Überlappung zu erreichen. Beim Betrachten der aufgenommenen Bilderserien stellte ich fest, dass die Spiegelung der Sterne in der Wasseroberfläche sich innerhalb weniger Minuten stark verändert hatte.



⚡ Diese beiden Einzelbilder des Panoramas entstanden im Abstand von 20 Minuten mit den exakt gleichen Einstellungen. Es ist ein deutlicher Unterschied in der Spiegelung der Sterne im Wasser erkennbar. Auch die »Wanderung« der Milchstraße in dieser Zeit ist zu sehen.

24 mm | f2 | 13 s | ISO 3200 | 09. Mai, 01:09 Uhr (links) / 01:29 Uhr (rechts)



⚡ Das galaktische Zentrum der Milchstraße neben den Bergketten bietet zusammen mit den Holzhütten am 2 km entfernten Geroldsee ein ebenfalls fotogenes Motiv kurz vor der Morgendämmerung.

24 mm (Einzelbilder) | f2 | 12 s | ISO 3 200 | 08. Mai, 03:20 Uhr | Panorama aus vier Einzelaufnahmen

Ich wartete daher, bis es eine nahezu perfekte Spiegelung der Sterne im Wasser gab, und machte dann möglichst rasch die sechs bzw. zwölf Aufnahmen für ein einzeiliges und ein alternatives zweizeiliges Panorama. Ich würde dann später am PC entscheiden, welche Variante sich besser eignete. Beim Aufnehmen der Einzelbilder nutzte ich schlussendlich einen Panoramakopf (siehe den Exkurs »Parallaxe und Nodalpunktadapter« im Abschnitt »Panoramafotografie« auf Seite 117), was mir das Schwenken wesentlich erleichterte und somit die gesamte Aufnahme stark beschleunigte – bei einer sich schnell verändernden Wasseroberfläche ein durchaus wichtiger Aspekt.

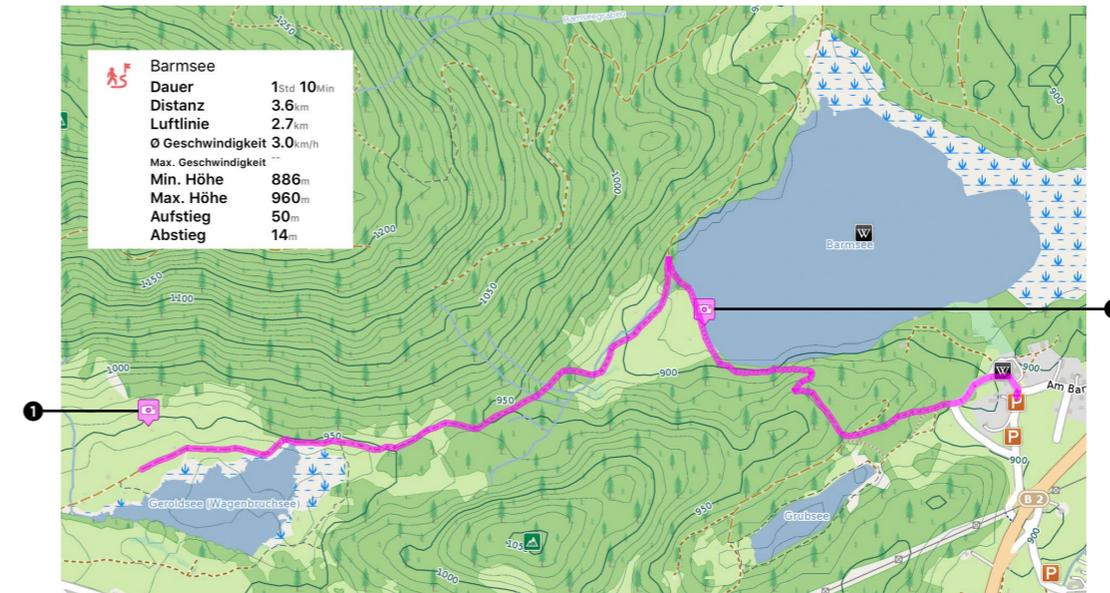
Wenn Sie genügend Ausdauer mitbringen, können Sie eine solche Milchstraßennacht am Barmsee übrigens auch wunderbar mit der morgendlichen Blauen Stunde und dem Sonnenaufgang einige Stunden später verbinden. Die Zeit bis dahin können Sie sich beispielsweise mit einer kleinen Wanderung von weiteren 2 km zum nahegelegenen Geroldsee (Wagenbruchsee) vertreiben, an dem Sie auch zu etwas späterer Stunde – kurz vor Beginn

der astronomischen Morgendämmerung – noch herrliche Milchstraßenfotos machen können.

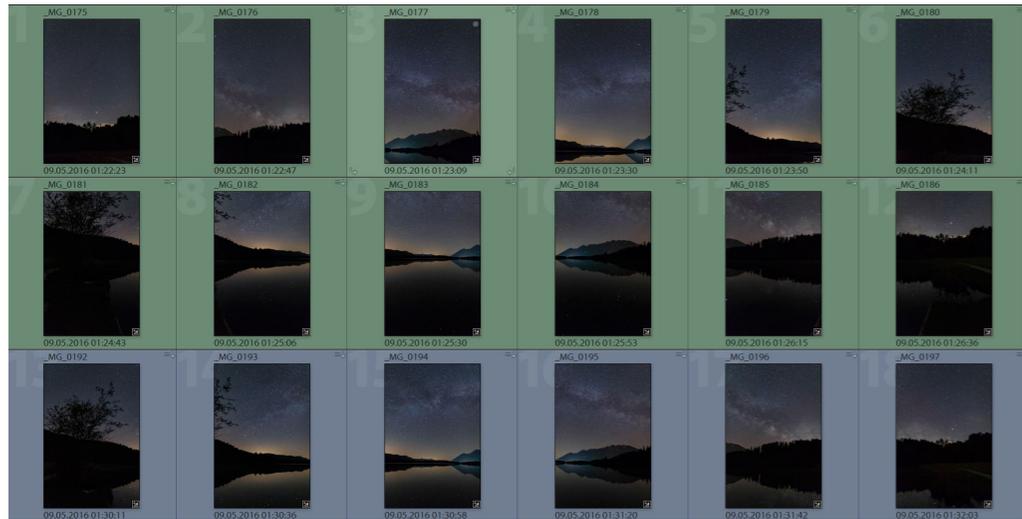
Die Bearbeitung

Am PC lud ich dann die Bilder der Aufnahmeserien in Lightroom und suchte mir die jeweils gelungenste einzeilige und zweizeilige Serie heraus. Dabei achtete ich besonders auf die Spiegelung der Sterne im Wasser. Meine favorisierten Bilder waren schließlich diejenigen, die zwischen 1:22 Uhr und 1:32 Uhr entstanden waren.

Anschließend machte ich mich an die Bearbeitung der Einzelbilder. Dabei nahm ich mir zunächst eines der Bilder vor, auf denen das Milchstraßenzentrum und ein Teil des Sees abgebildet waren. Dieses bearbeitete ich so, wie ich es im Abschnitt »Grundlegende Bildbearbeitung« auf Seite 121 beschrieben habe. Anschließend synchronisierte ich die Anpassungen auf die anderen Bilder der Serie, um eine gleiche Bearbeitung aller Bilder sicherzustellen. Nun musste ich die Einzelbilder natürlich noch zu einem Panorama zusammensetzen.



⚡ Vorschlag einer Wandertour zum Barmsee und zum nahegelegenen Geroldsee (hier dargestellt in der App Pocket Earth). Im Frühjahr lässt sich hier wunderbar die Milchstraße fotografieren (Fotospot 1) und anschließend der Sonnenaufgang genießen (Fotospot 2). Am Fotospot 2 entstand auch das Projektbild.



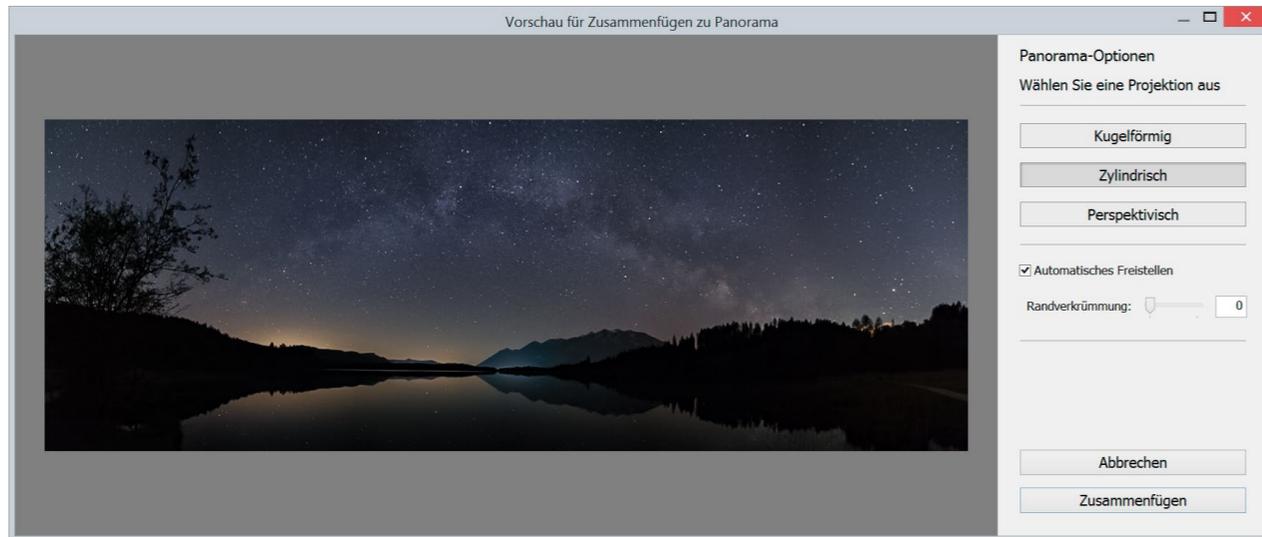
« Ich wählte die gelungenste ein- und zweizeilige Aufnahmeserie für die Erstellung der Panoramen in Lightroom aus. Zur besseren Unterscheidung sind hier die Einzelbilder der zweizeiligen Serie grün sowie die der einzeiligen Serie blau markiert.

Panoramafunktion in Lightroom | Ich probierte zunächst, die sechs Fotos des einzeiligen Panoramas über die integrierte Panoramafunktion in Lightroom zusammenzufügen. Dazu markierte ich die sechs Einzelbilder und rief über das Menü FOTO • ZUSAMMENFÜGEN VON FOTOS • PANORAMA... die entsprechende Lightroom-Funktion auf.

Das Zusammenfügen klappte ohne Probleme, wenngleich ich schon auf dem Vorschaubild erkannte, dass

die Übergänge zwischen den Bildern leicht sichtbar waren. Mit einer zylindrischen Projektion ließ ich das Panorama schließlich generieren.

PTGui | Da ich mit dem Ergebnis noch nicht vollkommen glücklich war, versuchte ich alternativ das Zusammenfügen der Einzelbilder über die Software PTGui.



🔗 Zusammenfügen der sechs Einzelbilder zu einem einzeiligen Panorama mit Hilfe der integrierten Panoramafunktion in Lightroom

SCHRITT FÜR SCHRITT

Ein Panorama mit PTGui erstellen

PTGui ist zwar mit 79 € für die Basisversion (Preis zum Zeitpunkt der Bucherstellung) nicht ganz günstig, die Investition lohnt sich jedoch schnell, wenn Sie wie ich häufig Panoramen erzeugen.

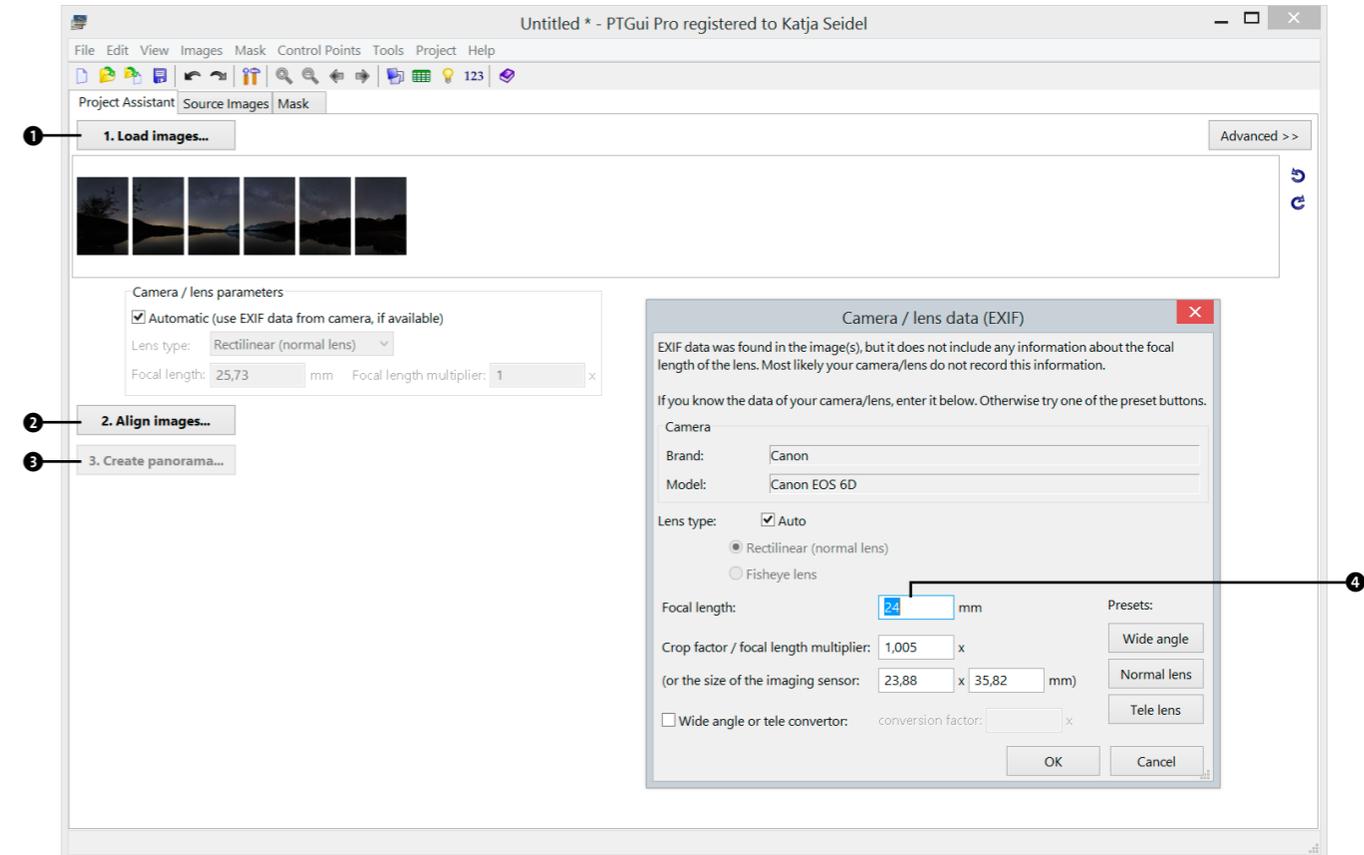
1 Bilder exportieren

Ich exportierte zunächst die sechs markierten Fotos aus Lightroom im 16-Bit-TIFF-Format, indem ich den Menüpunkt DATEI • EXPORTIEREN... aufrief.

👉 Beim Laden der Einzelbilder in PTGui musste ich manuell die Brennweite eingeben. Die weiteren Schritte liefen automatisch ab.

2 Bilder laden und ausrichten

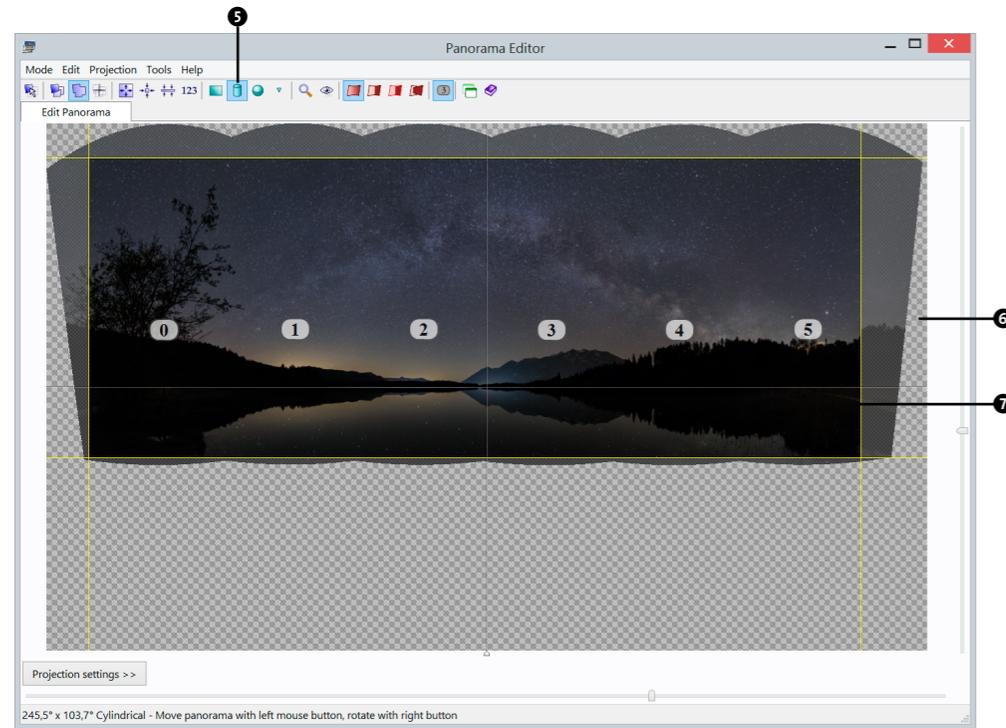
Anschließend lud ich die exportierten Bilder mit Hilfe des Projektassistenten über 1. LOAD IMAGES... ① in PTGui. Im daraufhin erscheinenden Dialog musste ich noch die Brennweite der Einzelbilder ④ eintragen, da mein verwendetes 24-mm-Objektiv nicht in den Exif-Daten der Bilder zu erkennen ist. Bei den meisten Objektiven erfolgt die Erkennung jedoch automatisch. Nachdem die Bilder geladen wurden, stieß ich im zweiten Schritt über 2. ALIGN IMAGES... ② das Zusammenfügen an. Sofern PTGui genügend Übereinstimmungen zwischen jeweils zwei benachbarten Bildern findet, klappt dieser Prozess automatisch, und der PANORAMA EDITOR öffnet sich.



3 Vorschau bearbeiten

Hier sehen Sie, ähnlich wie in Lightroom, eine Vorschau des Panoramas und können noch diverse Änderungen vornehmen. Ich entschied mich auch hier für die zylindrische Projektionsmethode **5**. Da das Bild aufgrund der geraden Stativausrichtung bei der Aufnahme bereits in

Waage war, musste ich nur noch den Beschnitt hinzufügen. Dazu zog ich aus den Kanten des schraffierten Bereiches **6** jeweils die gelben Beschnittlinien **7** bis zu den gewünschten Stellen im Bild.



« Nachdem sich der PANORAMA EDITOR geöffnet hatte, musste ich lediglich den Beschnitt des Bildes einstellen und die passende Projektionsmethode auswählen.

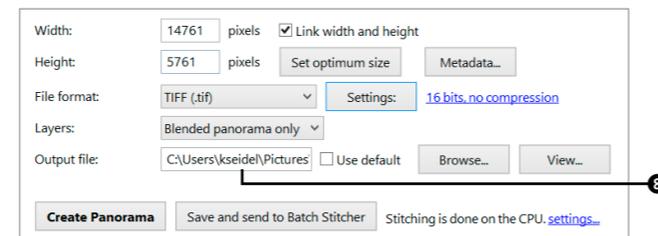
4 Panorama erstellen

Anschließend konnte ich den PANORAMA EDITOR einfach schließen und über 3. CREATE PANORAMA... **8** (siehe Seite 193) das Ausgabebild erzeugen lassen. Als Zielverzeichnis **8** wählte ich vorher noch das Bildverzeichnis der Originalbilder. Je nach Anzahl der Einzelbilder und Geschwindigkeit des Rechners kann dieser Prozess einige Zeit dauern.

Nach dem Import des fertigen Panoramas in Lightroom verglich ich die Ergebnisse. Ich nahm an beiden Varianten letzte Feineinstellungen der Belichtung, des Weißwertes und der Klarheit vor – am Panorama direkt aus Lightroom waren die Bildübergänge stärker zu erkennen.

Schließlich fügte ich über PTGui auch das zweizeilige Panorama als Vergleich zusammen. Da die Software bei

diesen 12 Bildern nicht ausreichend Übereinstimmungspunkte gefunden hatte, musste ich händisch zusätzliche Kontrollpunkte setzen. Das genaue Vorgehen dazu werden Sie in Kapitel 9, »Polarlichter«, im Rahmen des Projekts »Polarlichter über dem Darß« kennenlernen.



Das fertige Bild wird aus PTGui als 16-Bit-TIFF exportiert.



Beim Panorama, das über die integrierte Lightroom-Funktion zusammengesetzt wurde, erkennen Sie deutlich die Übergänge zwischen den Einzelbildern.



PTGui erzeugte aus den gleichen Quellbildern ein besseres Ergebnis.

24 mm (Einzelbilder) | f2 | 13 s | ISO 3 200 | 09. Mai, 01:32 Uhr | einzeiliges Panorama aus sechs Einzelaufnahmen



⚡ Im Vergleich zum einzeiligen Panorama kommt bei diesem zweizeiligen die Spiegelung der Sterne im Wasser noch besser zur Geltung, da der vertikale Bildwinkel etwas größer ist.

**24mm (Einzelbilder) | f2 | 13s | ISO 3 200 | 09. Mai, 01:22 Uhr |
zweizeiliges Panorama aus 12 Einzelaufnahmen**

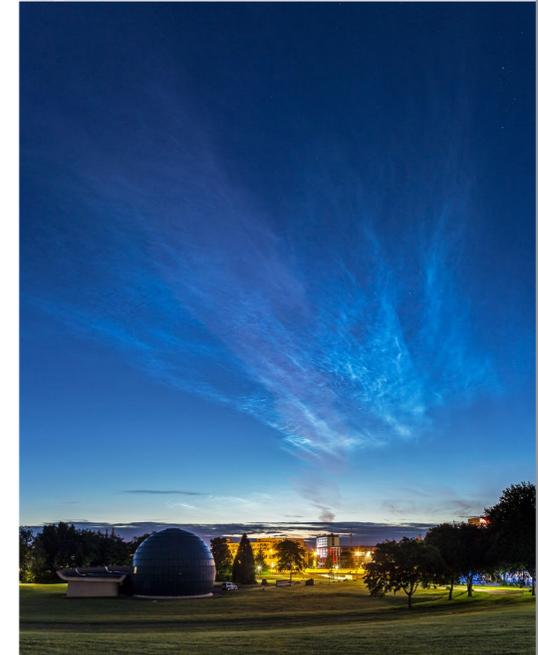
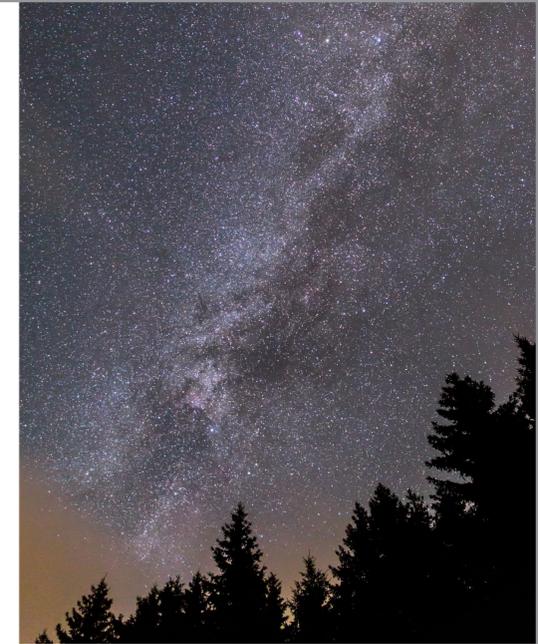


Inhalt

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

TEIL I GRUNDKURS ASTROFOTOGRAFIE

Kapitel 2: Die richtige Ausrüstung	32
<i>Was brauche ich wofür?</i>	32
Kamera	32
<i>Vollformat- oder Crop-Kamera?</i>	33
<i>Spiegelreflexkamera oder Spiegellose?</i>	36
<i>ISO-Bereich und Rauschverhalten</i>	36
<i>Sinnvolle Kamera-Features</i>	38
Objektiv	40
<i>Brennweite</i>	41
<i>Abbildungsfehler</i>	42
<i>Lichtstärke</i>	44
<i>Festbrennweite oder Zoom?</i>	45
Stativ	47
Weiteres Fotozubehör	48
<i>Fernauslöser</i>	48
<i>Externe Stromversorgung</i>	49
<i>Heizelemente</i>	51
<i>Universelle Akkuladegeräte</i>	52
EXKURS: Do It Yourself für Bastler – 12-Volt-Stromversorgung	53





Filter	56
Lampen	57
Rucksack	58
Nützliche Apps und Software	59
<i>The Photographer's Ephemeris (TPE)</i>	59
<i>PlanIt! für Fotografen</i>	59
<i>PhotoPills</i>	62
<i>Sky Guide</i>	63
<i>Stellarium</i>	64
<i>WeatherPro</i>	64
<i>Polarlicht-Vorhersage (Pro)</i>	65
<i>Pocket Earth (PRO) Offline Maps</i>	65
<i>Adobe Photoshop Lightroom</i>	66
<i>Weitere Apps und Software</i>	67
Kapitel 3: Astronomie für Fotografen	68
Lichtverschmutzung	69
<i>Auswirkungen auf die Nacht- und Astrofotografie</i>	70
<i>Himmelshelligkeit bestimmen</i>	72
<i>Klassen der Himmelshelligkeit</i>	74
Dämmerungsphasen	75
<i>Definition der Dämmerungsphasen</i>	75
<i>Dämmerungsphasen für einen Standort bestimmen</i>	77
Mondphasen	79
<i>Zyklus des Mondes</i>	81
<i>Mondphasen für einen bestimmten Zeitpunkt ermitteln</i>	84
Unser Sternenhimmel	87
<i>Wichtige Himmelsobjekte</i>	87
<i>Orientierung am Sternenhimmel</i>	92
EXKURS: Den Himmel mit dem Fernglas erkunden	96

Kapitel 4: Fototechniken für das Fotografieren bei Nacht	98
Grundlegende Kameraeinstellungen	98
Fokussieren bei Nacht	106
Langzeitbelichtung	109
<i>500er- und 600er-Regel</i>	109
<i>Zerstreuungskreis-Regel</i>	110
Panoramafotografie	112
<i>Equipment für Panoramen</i>	115
EXKURS: Parallaxe und Nodalpunktadapter	117
<i>Checkliste für gelungene Panoramen</i>	120
<i>Zusammenfügen von Panoramen</i>	120
Stacking	121
Grundlegende Bildbearbeitung	121
<i>Profilkorrekturen</i>	122
<i>Weißabgleich</i>	122
<i>Tonwertkorrekturen</i>	123
<i>Rauschreduzierung</i>	125
<i>Entfernung von Flugzeugspuren</i>	125
<i>Entfernen von Farbsäumen</i>	127

TEIL II FOTOGRAFISCHE PROJEKTE

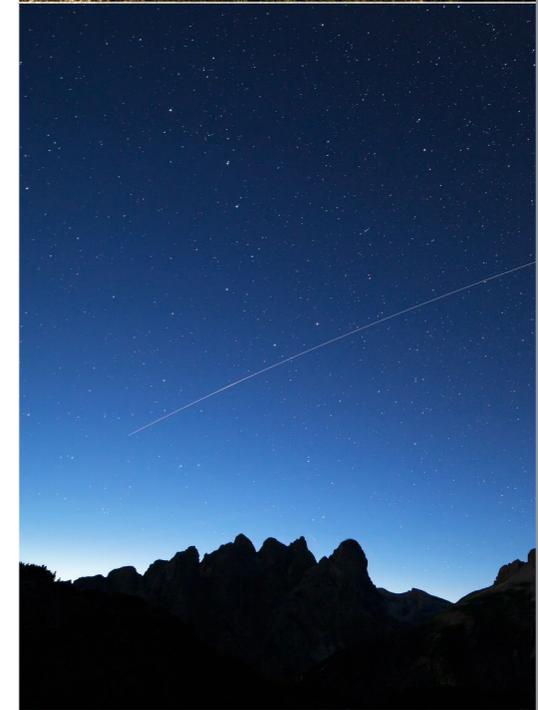
Kapitel 5: Blaue Stunde	130
PROJEKT »Volkswagen-Werk zur Adventszeit«	136
EXKURS: Dynamikumfang, DRI, HDR und Co.	138
Kapitel 6: Leuchtende Nachtwolken	150
PROJEKT »NLC über dem Planetarium«	151



Kapitel 7: Mond	158
PROJEKT »Detailreicher Mond«	159
PROJEKT »Nachtwanderung im Mondschein«	166
Kapitel 8: Milchstraße	178
PROJEKT »Milchstraßenpanorama über dem Barmsee«	185
Kapitel 9: Polarlichter	198
PROJEKT »Polarlichter über dem Darß«	202
PROJEKT »Polarlichtreisen in den hohen Norden«	214
Kapitel 10: Startrails	232
PROJEKT »Startrails über der Sella bei Vollmond«	233
Kapitel 11: Meteore	244
PROJEKT »Collage der Perseiden«	248
Kapitel 12: Mondfinsternis	262
PROJEKT »Der Verlauf einer totalen Mondfinsternis«	264
Kapitel 13: Zeitrafferfotografie	
<i>von Gunther Wegner</i>	278
<i>Zeitraffer als Erweiterung der klassischen Fotografie</i>	278
<i>Aufnahme eines Zeitraffers</i>	278
<i>Das Intervall</i>	280
<i>Belichtungszeit und Schwarzeit</i>	280
<i>Der »Heilige Gral« – Tag-zu-Nacht-Zeitraffer</i>	281
<i>Bearbeitung mit LRTimelapse</i>	283
<i>Importieren und Verwalten Ihrer Zeitraffersequenzen</i>	284
<i>Laden, Splitten und Bereinigen der Zeitraffersequenz</i>	285
<i>Bearbeiten einer Zeitraffersequenz</i>	286

TEIL III PROJEKTE FÜR FORTGESCHRITTENE

Kapitel 14: Weiterführendes Equipment	294
Nachführung	294
<i>Montierungen für den Einstieg</i>	294
<i>Ausrichten der Montierung</i>	300
Astromodifikation der Kamera	303
Kapitel 15: Internationale Raumstation ISS	306
PROJEKT »Überflug der ISS«	306
Kapitel 16: Deep-Sky-Fotografie	316
<i>Deep-Sky-Fotos aufnehmen und bearbeiten</i>	319
<i>Deep-Sky-Aufnahmen planen</i>	323
PROJEKT »Andromedagalaxie«	326
Kapitel 17: Kometen	338
PROJEKT »Komet Lovejoy und die Plejaden«	341
Danksagung	347
Index	348



Index

12-Volt-Stromversorgung 53
 Heizmanschette 55
 Kameraakku 54
 Powerbank 49
 Spannungswandler 54
16-Bit-Format 333
32 Bit Farbtiefe 140, 333
500er-Regel 109
600er-Regel 109

A

Abbildungsfehler 42
 Koma 43
Airglow 183
Akkuladegerät 52
Aldebaran 88
Alpenglühfen 183
Altair 90
Alte Sichel 82
Altlicht 81
Andromedagalaxie 17, 181, 326
App 59
 Adobe Photoshop Lightroom 66
 gpsies.com 167
 iOptron Polar Scope 300
 ISS Spotter 308
 PhotoPills 62, 181
 PlanIt! für Fotografen 59
 Pocket Earth (PRO) Offline Maps 65
 Polarlicht-Vorhersage (Pro) 65
 Sky Guide 63, 327
 Stellarium 64, 203
 The Photographer's Ephemeris (TPE) 59
 WeatherPro 64
APS-C-Sensor 34
AR → Augmented Reality
Arbeitskreis Meteore e. V. 153, 200

Arca-Swiss-System 47
Asterismus 89
Astrofotokurs 322
Astromodifikation 303
 Anbieter 304
 manueller Weißabgleich 304
 Nordamerikanebel 260, 303, 321
 Orionnebel 34, 295, 322
 Pferdekopfnebel 295, 317
 Rosettennebel 319
 Tageslichtaufnahmen 304
Astrotracer 40
Auflösung 36
Augmented Reality (AR) 181
Aurora Australis → Polarlicht
Aurora Borealis → Polarlicht
Ausrüstung 32, 294
 Kamera 32
 Objektiv 40
 Stativ 47
 weiteres Zubehör 48
Autofokus
 deaktivieren 106
Automatischer Weißabgleich (AWB) 100

B

Beamer 199
Belichtung beurteilen 101
Belichtungsdreieck 105
Belichtungsfusion 139
Belichtungsmischung 139
Belichtungsreihe 139, 142
 aufnehmen 141
 manuelle 141
Belichtungszeit 105
 maximale 109
 mit Nachführung 296

Beobachtungsqualität 69
Biasframe 320
Bildbearbeitung 121
 Farbsäume 127
 Flugzeugspuren 125
 Klarheit 123
 Korrekturpinsel 124
 Profilkorrekturen 122
 Rauschreduzierung 125
 Tonwertkorrekturen 123
 Weißabgleich 122
Bildrauschen 35, 36, 102
Bildstabilisator 41, 98
Bildwinkel 309
Blaue Stunde 76, 130
 Apps 130
 Aufnahme und Bearbeitung 132
 Beginn und Dauer 130
 morgens 136
Blende 105
Blutmond 84, 262
Bolide → Meteor
Bracketing 139

C

Chromatische Aberration 127
Collage
 Meteorstrom 248
 Mondfinsternis 265
Crop-Faktor 34

D

Dämmerung 75
 astronomische 76
 Beginn 77
 bürgerliche 75
 Dauer 77

Motive 75
 nautische 76
 Phasen 75
 Zeiten 78
Dämmerungsphasen 75
Dämmerungszeiten 78
Darkframe 320
DC-Coupler 54
Deep-Sky-Fotografie 316
 Aufnahme 319
 Belichtungszeit 319
 Bildbearbeitung 320
 Galaxie 318
 Kalibrierung der Rohdaten 320
 Nebel 316
 Objektive 41
 Planung 323
 Stacking 320
 Sternhaufen 318
 Teleskop 322
Deep-Sky-Objekt 323
 Andromedagalaxie 318, 326
 Flammennebel 317
 Nordamerikanebel 260, 303, 321
 Orionnebel 34, 295, 322
 Pferdekopfnebel 295, 317
 Plejaden 325
 Rosettennebel 319
Deneb 90
Display
 schwenkbare 38
 Touch-Display 40
DNG-Format 155
DRI (Dynamic Range Increase) → HDR
Drittelregel 312
DSLM 36
DSLR 36
Dunkeladaption 92
 Apps 95
Dunkelheit
 ISO-Werte 102
 maximale ermitteln 84
Dynamikumfang 138

E

Echo 152
Ekliptik 203
Elnath 88
Equipment 32, 294
Erdatmosphäre 159, 200, 246, 262
Erdmond 87
Erdrotation 93
 ausgleichen 294
 Startrails 232
Erdschein 82
Eselsbrücke
 Mondphase 82
 Planeten 88
Exposure Blending 139
Exposure Fusion 139
Externe Stromversorgung 49

F

Farbtemperatur
 Weißabgleich 100
Fernauslöser 48, 100, 279
Fernglas 96, 318
Feuerball → Meteor
Filter 56
Flammennebel 317
Flatframe 320
Flugzeugspuren 125
 in Startrails 236
Focus Stacking 121, 172, 311
Fog-Filter 56
Fokussieren bei Nacht 106
 Autofokus 107
 eigene Markierung 107
 Fokussieren über den Live View 108
 Methoden 107
 schrittweises Herantasten 108
 Unendlich-Markierung 107
Fotospot
 Barmsee 136, 185
 Darß 202

Dolomiten 20, 29, 71, 80, 113, 167, 184, 233, 248
Garmisch-Partenkirchen 178, 181, 186, 190, 203
Hamburg 134, 135
Hannover 131
Harz 18, 139, 181
Inland 216, 218, 221, 228, 230
München 87, 118
Norwegen 215, 218, 221, 225
Sternenpark Westhavelland 179, 233
Stilfser Joch 69, 112
Tromsø, Norwegen 70, 77, 133, 223, 225
Wolfsburg 73, 137, 151
Fototechniken 98

G

Galaktisches Zentrum 179
Galaxie 318
 Milchstraße 87
Galileo Galilei 20
Gegenlichtaufnahme 26, 68
Geminiden 247
Goldene Stunde 75
Google Street View 234
GPS 39
GPX-Track 66, 167
Großer Bär 89, 93
Großer Wagen 89, 93
Größe, scheinbare 318

H

Halbmond 81
H-Alpha-Linie 303
Handwärmer 51
HDR 121, 138, 322
Heizmanschette 52
Helligkeit, scheinbare 318
High Dynamic Range → HDR
High-ISO-Rauschreduzierung 104

Himmeshelligkeit
 Klassen 74
 messen 72
Himmelsobjekt 87
Histogramm 101
 beurteilen 102
 Nachtaufnahme 102
 Tageslichtaufnahme 101
Hotpixel 37, 233, 320

I

Internationale Raumstation ISS 306
Intervallaufnahme 279
Intervallauslöser 48, 279
Iridium Flares 126
ISO-Wert 102, 105
 hoher 36
ISS
 Strichspur 154, 306
 Überflug 306

J

Jupiter 87, 94

K

Kamera 32
 Astrotracer-Funktion 40
 Bedienknöpfe 39
 Crop-Kamera 33
 Custom-Programme 40
 GPS 39
 Kompass 39
 Live View 38
 Moduswahlrad 40
 Rauschverhalten 36
 Schwenkdisplay 38
 Sensorgroße 33
 Spiegellose (DSLM) 36
 Spiegelreflexkamera (DSLR) 36
 Timer-Funktion 40

Touch-Display 40
 Vollformatkamera 33
 Wasserwaage 38
Kameradisplay
 Helligkeit 101
Kameraeinstellung 98
 Auslösemodus 101
 Belichtungszeit 104
 Bildschirmhelligkeit 101
 Bildstabilisator 98
 Blende 103
 Histogramm 101
 Kameramodus 103
 Rauschreduzierung 104
 Raw vs. JPEG 98
 Selbstausröser 100
 Spiegelvorauslösung 99
 Weißabgleich 100

Kameramodus
 manueller 103
Kit-Objektiv 45
Kleinbildformat 34
Kleiner Bär 93
Kleiner Wagen 93
Komet 338
 Aufsuchkarte 342
 Halleyscher Komet 338
 Koma 338
 Lovejoy 339, 341
 Meteorschauer 338
 Schweif 338
 stacken 342
 Vorhersage 341
Komplementärkontrast 136
Konjunktion 88
Kontrastumfang 138
KP-Index 65

L

Langzeitbelichtung 109
 500er-Regel 109
 600er-Regel 109
 Zerstreuungskreis-Regel 110

Leuchtende Nachtwolken 150
 Detailfotos 154
 Echos 152
 NLC-Forum 153
 OSWIN-Radar 152
Lichtschutzgebiet 179
Lichtschwaches Objekt
 geeignete Uhrzeit 84
Lichtverschmutzung 69, 179
 Auswirkungen 70
 Bortle-Skala 74
 herausfiltern 56
 Himmeshelligkeit 72
 Klassen 74
 Sky Quality Meter 72
 Städte 73
Lichtverschmutzungskarte 72, 74
Lichtwert 138
Lightframe 320
Lightroom 122
 beschneiden 312
 Bilder markieren 252
 Bildschärfe beurteilen 160
 Bildsequenz auswählen 272
 Durchschauen großer Datenmenge 252
 Einstellungen synchronisieren 162
 Filter 252
 freistellen 312
 grundlegende Bildbearbeitung 122
 HDR-Funktion 142
 Panoramafunktion 155, 192
 Rauschreduzierung 125
 Verzerrung entfernen 312
 Vignettierung entfernen 312
 Weißabgleich 122
 Zusatzmodul 144
Live View 38, 99
LRTimelapse 282, 284
 Video rendern 291
 Zeitraffer bearbeiten 286
 Zeitraffer importieren 284
Luftunruhe 159
LW (Lichtwert) 138

M

mag → Magnitude
Magnitude 88, 318
Mars 83
Merkurtransit 201
Messier-Objekt 91
Meteor 177, 244, 246
 Collage 248, 256
 Detonation 244
Meteorit 246
Meteoritenfall 246
Meteoroid 246
Meteorschauer → Meteorstrom
Meteorstrom 246
 Geminiden 247
 Maximum 247, 253
 Perseiden 248
 Radiant 247, 249
 Zenithal Hourly Rate (ZHR) 247
Milchstraße 87, 178, 297
 bei Vollmond 270
 galaktisches Zentrum 14, 86, 179, 181
 geeigneter Zeitpunkt 84
 Panorama 12, 185
 Planer 181, 186
 Position am Himmel 181
 Saison 180
 Standortsuche 179
 Zeit 180
Milchstraßensaison 180
Mitternachtssonne 77
Mond 79, 87, 158
 als Lichtquelle 167
 Alter 82
 Altlicht 81
 aschgraues Mondlicht 82
 Blutmond 84
 Finsternis 84, 262
 Goldener Henkel 24, 81
 Halbmond 81
 Höhe 82
 Krater 158

Libration 80
 Meere 158
 Mondlicht 80
 Mondphasen 81
 neue Sichel 81
 Neulicht 81
 Neumond 81
 Oberfläche 158
 Phase 79
 Phase ermitteln 84
 Planungsbeispiel 84
 Rotfärbung 84, 262
 scharfstellen 159
 Schein 166
 Terminator 81
 Vollmond 24, 81, 165, 166, 233, 262
 Zyklus 81

Mondalter 82
Mondaufnahme
 Equipment 21
 Teleobjektiv 159
 Weißabgleich 23
 Zeitpunkt 21
Mondfinsternis 84, 262
 Belichtungszeit 267
 Collage 265, 271
 Erdschein 268
 Halbschatten 268
 in Deutschland 264
 Kernschatten 262
 Kontakt 265
 Mondsichel 268
 Sequenz 266
 Totalität 268
 Verlauf 264
 Zeitplan 265
Mondlicht 233
 aschgraues 82
 Stärke 80
Mondloser Himmel 84
Mondoberfläche 158
Mondphase 79
 ermitteln 84

Mondschein 166
Mondsequenz planen 266
Monitorkalibrierung 67
Montierung 294
 äquatoriale 294
 ausrichten 300
 einnorden 300
 iOptron SkyTracker 298
 iOptron SkyTracker Pro 299
 parallaktische 294
 Polhöhenwiege 298
 Polsucher 298
 Reisemontierung 296
 SkyWatcher Star Adventurer 299
 SkyWatcher Star Adventurer Mini 299
 Smartphone-Apps 300
 Zeitraffer 299

N

Nachführung 111, 294, 327
 maximale Belichtungszeit 296
 Nordhalbkugel 300
 Südhalbkugel 300
Nächtliche Landschaftsfotografie
 Objektive 41
Nachtwanderung 166
National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) 218
Nebel
 Deep Sky 316
Nebelfilter 56
Neue Sichel 81
Neulicht 81
Neumond 81
NGC-Nummer 92
NLC-Forum 153
NLC → Leuchtende Nachtwolken
NLC-Sichtung
 Voraussetzungen 151
NOAA → National Oceanic and Atmospheric Administration
Nodalpunktadapter 118

No Parallax Point (NPP) 117
Nordamerikanebel 321
Nordlicht → Polarlicht
NPP → No Parallax Point

O

Objektiv 40
 Abbildungsfehler 42
 beheizen 51
 Bildstabilisator 41
 Brennweite 41
 Fehler korrigieren 122
 Festbrennweite 45
 Filterdurchmesser 47
 Fokusring 46
 Fokussierung 46
 Irix 46
 Koma 43
 Lichtstärke 44
 Mauertest 45
 Sigma 43, 279
 Sigma-Art-Serie 45
 Unendlich-Markierung 107
 Walimex 44
 Zoom 45
Objektivfehler
 korrigieren 122
Observatorium 69
Offenblende 44
 Schärfe 45, 103
Offsetframe 320
Open Street Maps 59, 61, 65
Orientierung
 Polarstern 92
Orionnebel 34, 295, 322
OSWIN-Radar 152

P

Panorama erstellen
 Lightroom 155, 192
 PTGui 192, 208

Panoramafotografie 112
 Auflösung 114
 Aufnahme 120
 Bildwinkel 112
 Daumentest 117
 Drehwinkel 116, 188
 Einschränkungen 114
 Equipment 115
 Fernauslöser 116
 Gigapixel-Panorama 118
 Kugelkopf 115
 Nodalpunkt 117
 Nodalpunktadapter 118
 Panoramaformate 114
 Panoramaplatte 118
 Parallaxe 117
 Stitching 116
 Zusammenfügen von Panoramamen 120
Perigäum 264
Perseiden 248
Perspektivische Verzerrung 43
Pferdekopfnebel 317
Pferd und Reiterlein 92
PhotoPills 62
 Augmented Reality 182
 Milchstraßenplanung 181
Photoshop
 Astronomy Tools 332
 Collage erstellen 253
 Deep-Sky-Aufnahme bearbeiten 332
 Ebenen farbig markieren 255
 Ebenenmaske 173, 311
 Focus Stacking 173, 311
 Hilfslinienlayout 275
 Mischmodus 254
Pixel Timer 279
Planet 88
Planetenkonstellation → Konjunktion
Plantl!
 Blaue Stunde 137
 Dämmerungszeiten 79
 Deep-Sky-Fotografie 323

Funktionsumfang 60
Kalenderfunktion 62
Konzept 60
Lichtverschmutzung 73
maximale Belichtungszeit 110
Milchstraßenplanung 186
Mondsequenz 266
Panoramaplanung 187
Position des Mondes 310
Standortsuche 234
Startrail planen 235
Plejaden 89, 325
Pocket Earth
 Archiv zum Download 66
 Fotospot speichern 220
 Wanderroute laden 168
Polarlicht 70, 73, 198
 Archiv 200
 Entstehung 199
 Farben 200
 fotografieren 204, 225
 Kameraeinstellungen 225
 Kp-Index 200
 Oval 215
 OVATION Aurora Forcast Model 218
 Region 215
 Sichtbarkeit 214
 Sonnenflecken 201
 Sonnenwind 199
 und Mondlicht 214
 und Wolken 221, 224
 Vorhersage 200, 218
 Wahrscheinlichkeit 65, 200
 Warnliste 200
 Weißabgleich 226
Polarlicht-Archiv 200
Polarlichtoval 215
Polarlichtregion 215
Polarlichtreise 214
 Fotoequipment 220
 Fotospot 220
 geführte Reise 214
 Individualreise 214

Packliste 220
Reisezeit 214
Reiseziel 215
Wetter 221
Polarlicht-Warnliste 200
Polarstern 89, 92, 237, 300
Powerbank 49
Projekt
 Andromedagalaxie 326
 Collage der Perseiden 248
 Komet Lovejoy und die Plejaden 341
 Milchstraßenpanorama über dem Barmsee 185
 Mond 20
 Mond, detailreicher 159
 Mondfinsternis 264
 Mondschein, Nachtwanderung 166
 Nachtaufnahme bei Vollmond 25
 NLC über dem Planetarium 151
 Polarlichter über dem Darß 202
 Polarlichtreisen in den hohen Norden 214
 Startrails über der Sella bei Vollmond 233
 Überflug der ISS 306
 Volkswagen-Werk zur Adventszeit 136
PSB (Großes Dokumentenformat) 253
PTGui 192, 208
 Kontrollpunkte 194, 209
 Panorama Editor 193
 Projektassistent 193

R

Randunschärfe 42
Rauschreduzierung 104
 Bildbearbeitung 125
Raw-Format 98
Red-Enhancer-Filter 56
Reisemontierung 296
Rekombinationsleuchten 246

Rosettennebel 319
Rucksack 58

S

Schärfe
 beurteilen 106
 durchgehende 172
Scheinbare Größe 318
Scheinbare Helligkeit 318
Schwabe-Zyklus 201
Seeing 69, 159
Sensor
 Auflösung 36
 Bildrauschen 35
 Größe 33
 Lichtempfindlichkeit 102
Software
 Adobe Lightroom CC 66, 122
 Adobe Photoshop CC 66
 Deep Sky Stacker 320, 329
 LR/Enfuse 144
 LRTimelapse 282
 PTGui 192, 208
 RegiStax 162
 StarStaX 241
Sommerdreieck 90
Sonnenfleckenzyklus 201
Space Weather Prediction Center (SWPC) 218
Spannungswandler 54
Spiegellose Kamera 36
Spiegelreflexkamera 36
Spiegelung 189, 232
Spiegelvorauslösung 99
Spika 94
Stacking 114, 121, 159, 319, 329
 Focus Stacking 172, 311
 Software 162
Startrail 232
 Aufnahmedauer 236
 Einzelaufnahmen zusammenfügen 241
Himmelsrichtung 234
simulieren 236
Stand des Mondes 234
Verzerrung 242
Stativ 47
 Ablage 48
 Gewicht 48
 Größe 48
 Kugelkopf 47
 Kugelkopf mit Panoramafunktion 115
 Schnellwechsellplatte 47
 Sirui 47
 Stabilität 47
 Wasserwaage 48
Stern 88
 Farbe 88
 Grenzgröße 88
 hellster 89
 Leuchtkraft 88
 scheinbare Helligkeit 88
Sternbild 89
 Apps 95
 Fuhrmann 91
 Jungfrau 94
 Orion 317
 Perseus 251
 Stier 91
 Zwillinge 247
Sternenhimmel 87
 Orientierung 92
Sternenpark 179
Sternhaufen 89, 91, 318
Sternschnuppe → Meteor
Sternstrichspuren → Startrail
Sternstrichspur vermeiden 109
Sternwarte 69
Stirnlampe 57
Stitching 116
Stromversorgung 47
Stürzende Linien 43
Südlicht → Polarlicht
SWPC Space Weather Prediction Center 218

T

Taschenlampe 58
Taubildung vermeiden 51
Taupunkt 51
Teleobjektiv 41
Tierkreisbild 89
Tone-Mapping 140
Touchauslöser 40
TPE-App
 Dämmerungszeiten 78
 Milchstraßenplanung 185
 Mondplanung 84
 Position des Mondes 166, 265
 Sonnenstand 152
Track 167

V

Venus 83, 87
Verwacklung vermeiden 99, 100
Verzeichnung 42
Verzerrung 42
 perspektivische 43
Vignettierung 42
Vollmond 24, 81
Vorwissen 18

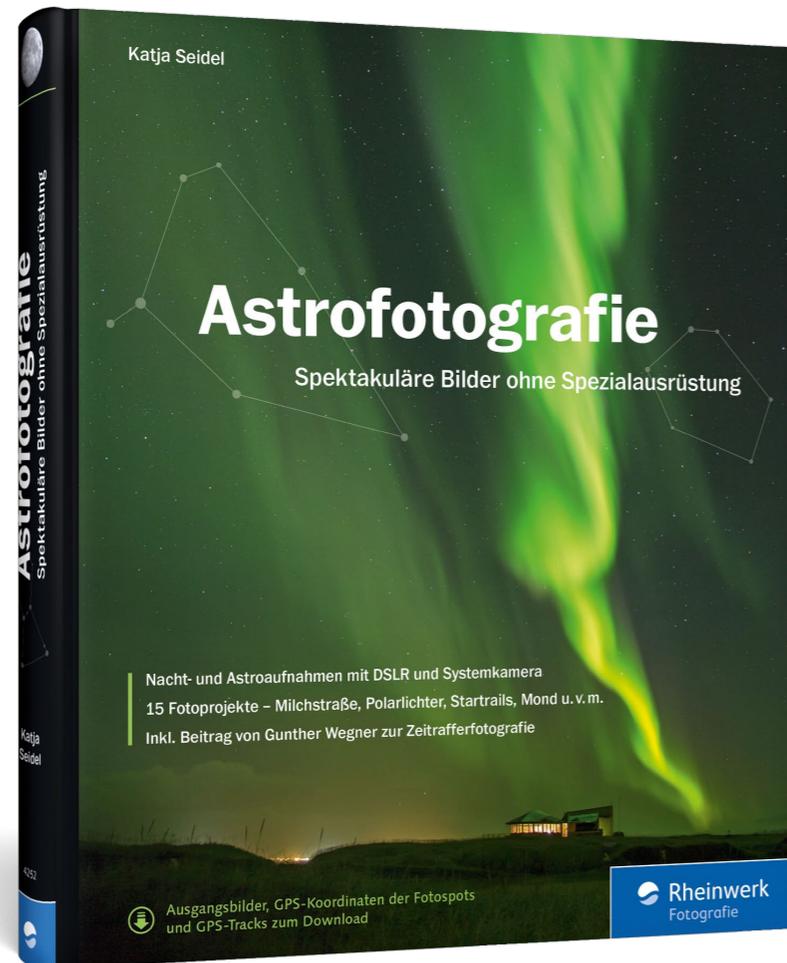
W

Wanderroute planen 167
Wasserwaage 38
Wega 90
Weißabgleich 100
 Bildbearbeitung 122
Weitwinkelobjektiv 41

Z

Zeitraffer
 Beschleunigung 280
 Equipment 278
 Heiliger Gral 281
 Intervall 278, 280
 Intervallauslöser 279
 LRTimelapse 282
 Nacht zu Tag 281
 Schwarzeit 280
 Tag zu Nacht 281
Zeitrafferfotografie 278
Zelt, beleuchtetes 170
Zentrum, galaktisches 179
Zerstreuungskreis-Regel 110
Zodiaklicht 203, 212
Zoomobjektiv 45





Katja Seidel

Astrofotografie – Spektakuläre Bilder ohne Spezialausrüstung

354 Seiten, gebunden, in Farbe, Februar 2017

39,90 Euro, ISBN 978-3-8362-4252-3

 www.rheinwerk-verlag.de/4194



Katja Seidel Tagsüber ist Katja Seidel als IT-Beraterin tätig, nachts wird sie zur passionierten Astrofotografin. In ihrem Buch vermittelt sie genau das, was vor einigen Jahren auch ihre eigene Begeisterung für dieses Genre entfacht hat: dass man auch mit vergleichsweise einfachen Mitteln und häufig direkt vor der Haustür unglaublich faszinierende und vielfältige Bilder des nächtlichen Sternenhimmels machen kann. Den besonderen Reiz üben für sie neben den eigentlichen Ergebnissen auch die bewusste Planung und das intensive Erleben der Natur in der Nacht aus. Über ihre Erfahrungen und Erlebnisse berichtet sie regelmäßig im Astronomieverein ihrer Heimatstadt Braunschweig und im Blog ihrer Webseite www.nacht-lichter.de.

Wir hoffen sehr, dass Ihnen diese Leseprobe gefallen hat. Sie dürfen sie gerne empfehlen und weitergeben, allerdings nur vollständig mit allen Seiten. Bitte beachten Sie, dass der Funktionsumfang dieser Leseprobe sowie ihre Darstellung von der E-Book-Fassung des vorgestellten Buches abweichen können. Diese Leseprobe ist in all ihren Teilen urheberrechtlich geschützt. Alle Nutzungs- und Verwertungsrechte liegen beim Autor und beim Verlag.

Teilen Sie Ihre Leseerfahrung mit uns!

