Bastian Werner

Fotografieren mit Wind und Wetter

Wetter verstehen und spektakulär fotografieren!

Bastian Werner

Fotografieren mit Wind und Wetter

Wetter verstehen und spektakulär fotografieren!

356 Seiten, gebunden, 39,90 Euro
ISBN 978-3-8362-7258-2

www.rheinwerk-verlag.de/4969

Rheinwerk Fotografie

KAPITEL 5

MILCHSTRASSE UND STERNENHIMMEL

Die Bildsensoren in den Kameras werden immer besser und ermöglichen immer höhere ISO-Werte bei guter Qualität. Dadurch wird es leichter, mit der Kamera die für das menschliche Auge kaum sichtbaren Details an unserem Nachthimmel zu fotografieren und so das vermeintlich Unsichtbare sichtbar zu machen. Faszinierende neue Motive bereichern unsere Fotografie, vor allem die Landschaftsfotografie profitiert von der Möglichkeit, die Milchstraße abzulichten. Der Fotograf hat so einen weiteren, höchst interessanten Hintergrund für seine Landschaftsaufnahmen. Musste man früher noch bei Nacht einpacken, wenn das Licht verschwand, so packt man die Kamera heute gezielt aus, um bei Nacht Aufnahmen des Sternenhimmels zu machen.

Besonders das »Galaktische Zentrum«, der hellste Teil der Milchstraße, ist für Landschaftsfotografen sehr interessant. Allgemein ist es unter Fotografen vereinfachend als »die Milchstraße« bekannt und so verwende ich hier auch den Begriff. Das ist astronomisch nicht völlig korrekt, aber für die Betrachtungen in diesem Buch ausreichend.

5.1 Die optimalen Bedingungen

Das Hauptaugenmerk der typischen, auf Aufnahmen mit dem Ultraweitwinkelobjektiv ausgerichteten Landschaftsfotografie liegt auf der Milchstraße an sich, seltener auf dem umgebenden Sternenhimmel.

Zeit und Ort für die optimale Fotografie

Da sich unser Planet nicht im Zentrum der Milchstraße befindet, sondern am äußeren Rand, sehen wir das auf den meisten Fotografien dominante Zentrum der Milchstraße (siehe Abbildung 5.1) nicht zu jeder **Jahreszeit**. Im Winter hat die Erdkugel eine andere Neigung als im Sommer. Aus diesem Grund ist die Milchstraße während der Wintermonate in Mitteleuropa nicht zu sehen. Mit Beginn des Frühlings wird das Zentrum der Milchstraße bei Nacht allmählich immer deutlicher sichtbar. Am höchsten steht die Milchstraße in der Nacht zur Sommersonnenwende an unserem Nachthimmel, denn das Zentrum der Milchstraße nimmt wie jeder Stern und auch die Sonne die gleiche jahreszeitlich schwankende Zugbahn an unserem Himmel. Am tiefsten steht die Milchstraße dementsprechend in der Nacht zur Wintersonnenwende.

Der Beobachtungszeitraum der Milchstraße, bezogen auf Mitteleuropa und alle Orte gleicher geografischer Breite auf der Nordhalbkugel, ist deshalb begrenzt auf **Anfang April bis Ende Oktober**. In den Monaten davor und danach ist das Zentrum der Milchstraße an unserem Himmel nicht zu sehen.

Es sei dazugesagt, dass man in unseren Breiten das Zentrum nur zum Teil sehen kann. In der Abbildung auf der ersten Seite des Kapitels sehen Sie quasi eine Hälfte der Milchstraße. Da sich das Zentrum der Milchstraße von Mitteleuropa aus gesehen immer in Richtung Süden befindet, sollten Sie sich dementsprechend auf der Erdoberfläche nach Süden bewegen – umso besser können Sie es sehen. Folgerichtig kann man die Milchstraße auf der Südhalbkugel so gut sehen, da das Zentrum hoch

oben am Nachthimmel ist. Wenn Sie einmal eine Fotoreise in südlichere Gefilde antreten, sollten Sie daher unbedingt einplanen, die Milchstraße zu fotografieren.

Nicht nur die generelle Sichtbarkeit der Milchstraße ist von der Jahreszeit abhängig, sondern auch, **in welcher Richtung** sie am Nachthimmel sichtbar ist. Bedenken Sie dabei bitte immer:

- Zu Beginn des Jahres sieht man die Milchstraße im Südosten.
- Im Sommer befindet sie sich genau im Süden.
- Im Herbst befindet sie sich im Südwesten.

Weiterhin steht das Sternenband nicht immer in gleicher Form bzw. im gleichen **Winkel** am Nachthimmel. In Abbildung 5.2 sehen Sie eine Aufnahme von Anfang April. Zu dieser Zeit im Jahr steht die Milchstraße mit einem Winkel von etwa 45 Grad zum Horizont am Nachthimmel. Die Milchstraße richtet sich allmählich bis zum Hochsommer auf, sodass sie etwa **Mitte Juli** genau senkrecht am Nachthimmel steht und so vom Horizont des Südhimmels bis in den Zenit reicht. Diese senkrechte Position behält die Milchstraße dann bis Ende Oktober bei. Im Laufe des Jahres ändert sich zudem die **Uhrzeit**, zu der die Milchstraße sichtbar ist. Genau wie Sonne und Mond gibt es quasi einen Aufgang und einen Untergang der Milchstraße am Himmel.

- **Anfang April** sieht man die Milchstraße in der ersten Nachthälfte gar nicht, erst in der zweiten Nachthälfte erscheint sie am Osthimmel. Bevor die Milchstraße jedoch hoch am Himmel steht, geht die Sonne wieder auf, sodass die Milchstraße dann nicht mehr zu sehen ist.
- Im **Hochsommer** ist die Milchstraße bereits nach Sonnenuntergang zu sehen. Hier steht sie gegen Mitternacht am höchsten am Himmel und ist dann bis zum Sonnenaufgang zu sehen.
- Im **Herbst** hingegen wird der Höchststand der Milchstraße vor Sonnenuntergang erreicht, sodass man die Milchstraße nur einige Stunden nach Sonnenuntergang sieht, ehe sie im Südwesten versinkt und in der zweiten Nachthälfte gar nicht mehr zu sehen ist.
- In den **Wintermonaten** befindet sich die Milchstraße bei Tageslicht am Himmel, geht quasi gleich mit der Sonne auf und unter, weshalb man sie dann naturgemäß nicht sehen kann.

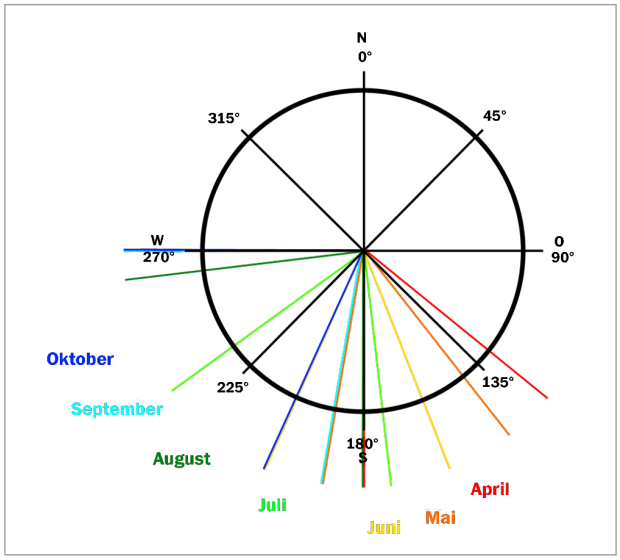
» 5.1 Zentrum der Milchstraße am Südhimmel im Frühsommer

15 mm | ƒ4,5 | 30 s | ISO 8000 | Raw | Stativ

« 5.2 Milchstraße Anfang April mit einer 45-Grad-Neigung zum Horizont

15 mm | ƒ5,6 | 200 s | ISO 1600 | Raw | Stativ, Fotomontage aus Vordergrund ohne Nachführung und Milchstraße mit Nachführung

Wenn Sie die Milchstraße fotografieren wollen, sollten Sie deshalb die Uhrzeiten ihres Auf- und Untergangs beachten. Tabelle 5.1 gibt Ihnen zu den relevanten Monaten bezogen auf Mitteleuropa einen ungefähren Zeitraum an, von wann bis wann Sie die Milchstraße beobachten können. Die Grafik in Abbildung 5.3 zeigt Ihnen die Himmelsrichtung an, in der die Milchstraße während des in Tabelle 5.1 angegebenen Zeitraums zu finden ist.



» 5.3 Sichtbarkeit des Milchstraßenzentrums nach Jahreszeit und Himmelsrichtung. Da die Milchstraße während der Nacht wandert, bezieht sich der angegebene Winkelbereich auf eine Nacht im Bezugsmonat.

Mond und Sternenhimmel

Wenn Sie nun die Milchstraße fotografieren möchten, ist neben den Wolken der Mond Ihr größter Gegner. Theoretisch könnten Sie nämlich in den relevanten Monaten ohne Wolken in jeder Nacht die Milchstraße fotografieren, wäre da nicht das störende Mondlicht. Der feine Leuchtstreifen der Milchstraße in Abbildung 5.1 und Abbildung 5.2 besitzt nur eine sehr geringe Leuchtkraft, weshalb Sie ihn überhaupt nur durch eine lange Belichtungszeit sichtbar machen können. Wenn nun der Mond am Himmel steht, erhellt sein Licht die Atmosphäre. So wird der Nachthimmel heller, Sie können nur noch die hellsten Sterne am Himmel sehen, und auch die Leuchtkraft der Milchstraße ist geringer als die durch den Mond erhellte Atmosphäre.

Sie können deshalb die Milchstraße nicht fotografieren, wenn sich zeitgleich der Mond am Himmel befindet. Es steht daher in jedem Jahr nur eine begrenzte Anzahl an Tagen zur Verfügung, an denen **Neumond** herrscht und Sie daher die Milchstraße fotografieren können. Ich empfehle Ihnen, sich den 29,5-Tage-Rhythmus des Mondes einzuprägen, denn so können Sie die Phasen mit Neumond ohne Weiteres abschätzen und müssen nicht immer erneut recherchieren. Andernfalls schauen Sie einfach bei *www.mondverlauf.de* oder einem vergleichbaren Mondkalender nach.

Neben den Phasen mit Neumond sind die Tage wichtig, an denen der Mond untergeht, bevor die Milchstraße am Himmel steht, oder erst aufgeht, wenn die Milchstraße bereits untergegangen ist. Nutzen können Sie auch die Tage im Juni, Juli und August, an denen die Milchstraße die gesamte Nacht am Himmel steht, wenn dort der Mond erst in der zweiten Nachthälfte aufgeht oder bereits in der ersten Nachthälfte untergeht. In diesem Fall können Sie in der Zeit davor oder danach ebenfalls die Milchstraße fotografieren.

Monat	Aufgang/Beginn der Sichtbarkeit	Untergang/Ende der Sichtbarkeit
April	01Z	Morgendämmerung
Mai	23Z	Morgendämmerung
Juni	Abenddämmerung	Morgendämmerung
Juli	Abenddämmerung	Morgendämmerung
August	Abenddämmerung	Morgendämmerung
September	Abenddämmerung	02Z
Oktober	Abenddämmerung	23Z

« Tabelle 5.1 Sichtbarkeit der Milchstraße, alle Zeitangaben in UTC
Für die MESZ addieren Sie +2 h und für die MEZ +1 h.

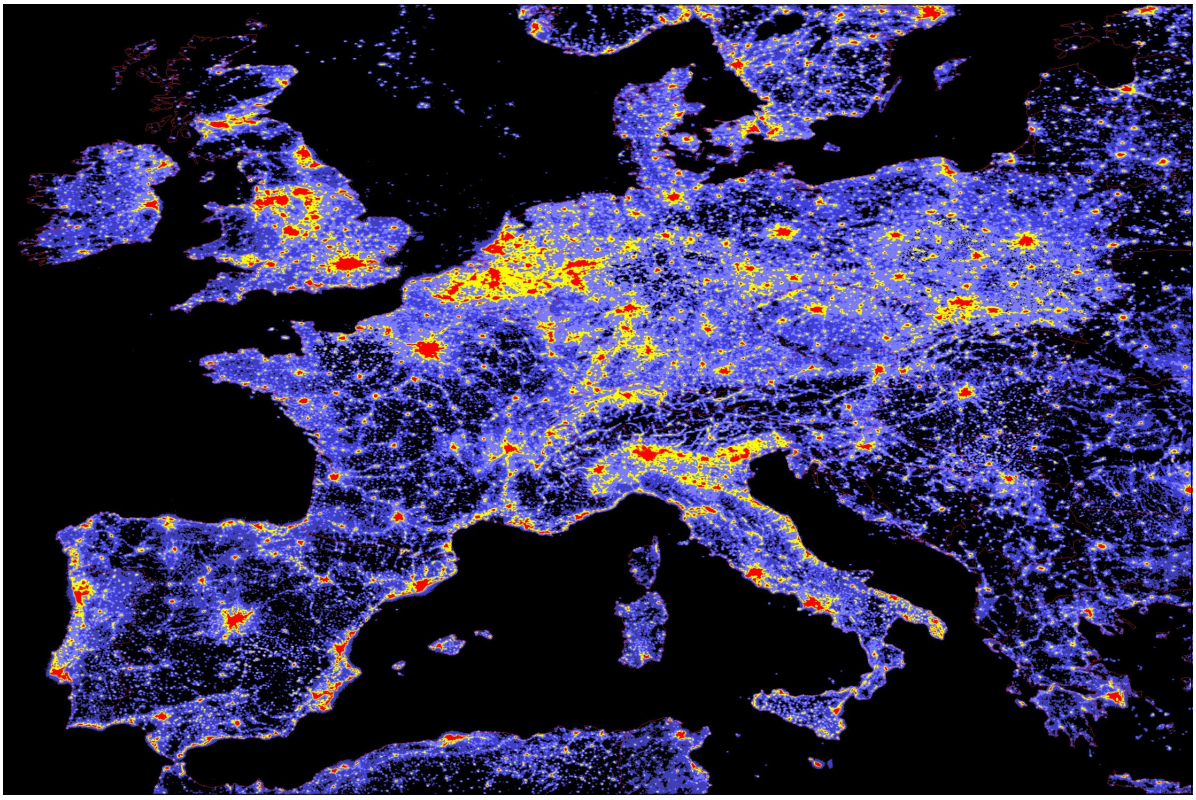
Suchen Sie daher genau nach den Zeiträumen, in denen zwar die Milchstraße, aber nicht der Mond am Nachthimmel steht. Eine dafür sehr gut geeignete Software ist *www.stellarium.org*. Mit dem kostenlosen Programm können Sie am Computer simulieren, wie der Nachthimmel an einem bestimmten Tag sein wird. Im Internet können Sie mithilfe der Uhrzeiten für den Mondaufgang und -untergang von *www.mondverlauf.de* abschätzen, ob Sie ein Zeitfenster zum Fotografieren haben.

Lichtverschmutzung

In dicht besiedelten Gebieten ist es nicht möglich, die Milchstraße zu fotografieren, da das Licht der Städte den Himmel erhellt, gleichermaßen wie das Mondlicht. Das von der Atmosphäre zurückgeworfene Licht übersteigt dann in seiner Intensität das Licht der Milchstraße.

Wenn Sie die Milchstraße erfolgreich fotografieren möchten, müssen Sie sich deshalb in Gebiete begeben, in denen keine Lichtquellen in der weiteren Umgebung zu Ihrem Standort zu finden sind. Dabei ist es nicht nur wichtig, dass die Umgebung Ihres Standorts absolut ohne Lichtquellen ist, sondern dass vor allem auch in Richtung der Milchstraße keine Gebiete mit hoher Lichtverschmutzung liegen.

Möchten Sie zum Beispiel die Milchstraße von einer Gegend nördlich von Frankfurt am Main aus fotografieren, finden Sie dort natürlich einen dunklen Standort. Jedoch erleuchtet die Stadt den Himmel so hell, dass der Blick auf die Milchstraße durch das Licht verhindert wird. Suchen Sie sich deshalb einen Ort aus, an dem etwa 100 km in Richtung der Milchstraße gemessen keine größeren Städte oder Dörfer liegen, sodass Sie ohne Probleme die Milchstraße fotografieren können.



» 5.4 Lichtverschmutzung in Europa
Schwarz: keine, Rot: extrem

Diese Bedingung erfüllen in Deutschland nur wenige Gebiete. Besonders gut geeignet sind:

- Schwarzwald
- Pfälzerwald
- Eifel
- Hunsrück
- Rhön
- Harz
- Thüringer Wald
- Westhavelland
- lokale Bergmassive der Alpen

Bei der Suche nach einem Standort unterstützt Sie *www.lichtverschmutzung.de*. Dort finden Sie eine Karte der Lichtverschmutzung von Europa, sodass Sie genau erkennen können, welche Standorte sich zum Fotografieren eignen.

Beachten Sie gemäß Abbildung 5.3 die von der Jahreszeit abhängige Richtung, in der Sie die Milchstraße beobachten können. So können Sie einen geeigneten Standort suchen, von dem aus Sie in Richtung der Milchstraße einen Korridor geringer Lichtverschmutzung haben.

Für weniger Luftverschmutzung empfiehlt sich neben einem gebührenden Abstand zu großen Städten auch ein erhöhter Standort. Der meiste Schmutz bzw. Dunst in der Atmosphäre, der durch das Licht der Städte erhellt wird, befindet sich im unteren Teil der Atmosphäre, weshalb ein Standort in großer Höhe (wie ein Berggipfel) zu einer wesentlich klareren Fotografie der Milchstraße führt.

In Abbildung 5.4 sehen Sie deutlich die Lichtverschmutzung in Mitteleuropa. Diese Karte zeigt die Lichtverschmutzung beim senkrechten Betrachten des Himmels, das heißt, wenn Sie die Milchstraße über dem Horizont beobachten, müssen Sie darauf achten, dass der Himmel in dieser Richtung frei von starker Lichtverschmutzung ist.

Die Fotografie in Abbildung 5.5 zeigt die Milchstraße, aufgenommen im Pfälzerwald in Richtung Süden. Die starke Lichtverschmutzung entstammt dem 80 km südlich gelegenen Straßburg. Sie sehen, die Auswirkung ist selbst bei räumlich großem Abstand markant. Suchen Sie anhand der Karte der Lichtverschmutzung ein geeignetes Gebiet heraus, und wählen Sie ein Motiv als Vordergrund für Ihre Fotografie. Verdeutlichen Sie sich mithilfe einer Landkarte, wie Sie Ihren Standort auf den Wetterprognosekarten wiederfinden.

» 5.5 Lichtverschmutzung im Pfälzerwald durch die 80 km entfernt gelegene Stadt Straßburg

37 mm | ƒ1,8 | 15 s | ISO 5000 | Raw | Stativ

Wolkenlosigkeit und geringer Dunst

Wenn Sie nun die Termine herausgefunden haben, an denen der Mond es zulässt, dass Sie die Milchstraße fotografieren können, muss der Himmel an diesem Termin natürlich frei von Wolken sein. Dabei ist nur die Blickrichtung von Ihrem Standort in Richtung der Milchstraße relevant. Die Höhe der Wolken über dem Boden ist auch

hier entscheidend, denn tiefe Wolken stehen für Sie als Beobachter bei gleichem Abstand wie hohe Wolken tiefer über dem Horizont. Sie sollten deshalb in Blickrichtung der Milchstraße keine hohen Wolken näher als 300 km, keine mittelhohen Wolken näher als 100 km und keine tiefen Wolken näher als 50 km sehen, da diese sonst zu hoch am Horizont stehen und den Blick auf die Milchstraße versperren würden.

Weiterhin sollte die Atmosphäre möglichst wenig Dunst enthalten, denn je mehr Dunst, desto stärker wird das Licht der Milchstraße von der Atmosphäre geschluckt, die Milchstraße wirkt kontrastarm und ist auf den Fotografien nicht gut zu sehen. Die Vorhersage von Dunst in der Atmosphäre ist ein schwieriges Unterfangen. Hierzu kann ich Ihnen keine Vorhersagemethode an die Hand geben – Sie müssen sich deshalb auf die Analyse des Ist-Zustands verlassen.

5.2 Vorhersage und Analyse der Bewölkung

Steht nun einer der möglichen Termine zum Fotografieren der Milchstraße an, müssen Sie sich vorab über die Bewölkungslage informieren.

Vorhersage

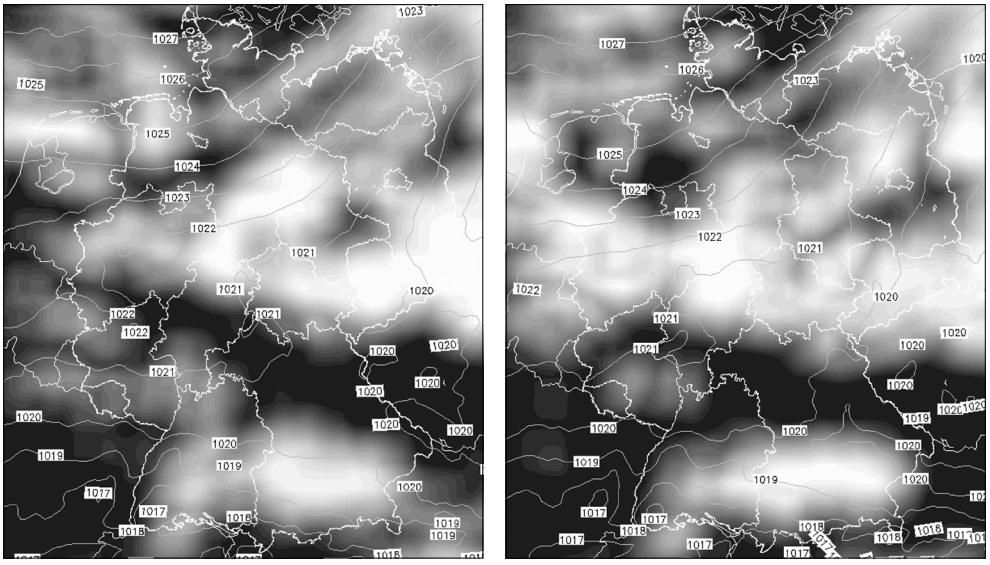
Verwenden Sie zwei bis drei Tage vor dem Termin die Bewölkungsprognosekarten. Ich empfehle das Mitteleuropa Super HD von *www.kachelmannwetter.de*, dass WRF 4 km von *www.modellzentrale.de* oder das WRF Mitteleuropa von *www.wetterzentrale.de*.

Beginnen Sie mit den hohen Wolken, da diese am häufigsten stören. Danach folgen die mittelhohen Wolken und dann die tiefen Wolken. Da Sie aufgrund der Lichtverschmutzung nur bestimmte Standorte zum Fotografieren aufsuchen können, sollten Sie zunächst einen geeigneten Standort recherchiert haben und diesen auf den Wetterprognosekarten wiederfinden.

Wenn nun eine Nacht bevorsteht, in der kein Mond das Fotografieren der Milchstraße verhindert, können Sie für diese Nacht die entsprechenden Bewölkungsprognosekarten aufrufen. Betrachten Sie den kompletten Zeitraum ab dem Sonnenuntergang bis zum Sonnenaufgang.

In Abbildung 5.6 sehen Sie die tiefen Wolken in der Karte Mitteleuropa Super HD von *www.kachelmannwetter.de*. Diese tiefen Wolken müssen einen Abstand von 50 km von Ihrer Location haben. Die mittelhohen Wolken einen Abstand von 100 km und die hohen Wolken 300 km. Überprüfen Sie dies mit den anderen Modellkarten.

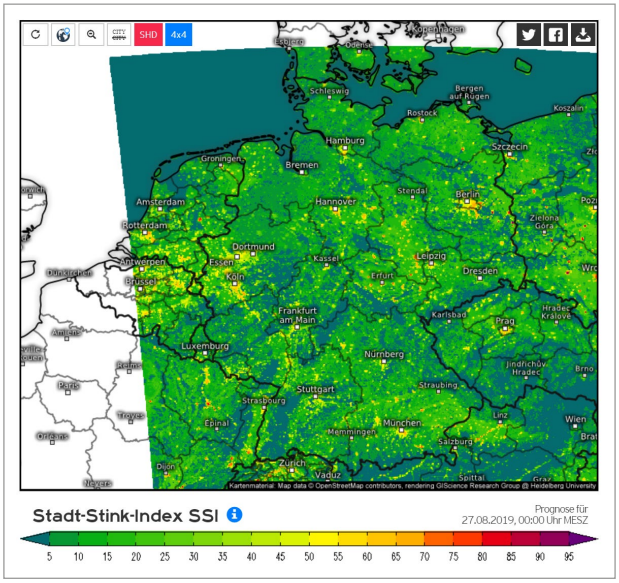
Ihre Aufgabe bei der Vorhersage der Bewölkung ist es also, nach Lücken in der Bewölkung zu suchen, und



« 5.6 Tiefe Wolken des WRF-Modells von www.wetterzentrale.de um 21Z links und 00Z rechts

zwar in den Zeiträumen, in denen die Milchstraße am Himmel steht und zeitgleich kein störender Mond das Fotografieren verhindert. Beispielsweise müssten Sie Anfang April deshalb nur in der zweiten Nachthälfte nach einer Wolkenlücke suchen, da erst in diesem Zeitraum die Milchstraße zu sehen ist.

Zur Prognose des Dunstes in der Atmosphäre gibt es den Parameter »Stadt-Stink-Index«, der exklusiv in der Karte Mitteleuropa Super HD von *www.kachelmannwetter.de* zu finden ist. In Abbildung 5.7 sehen Sie den Parameter. Dieser zeigt die Schadstoffbelastung am Boden an – das ist ein guter Parameter zur Vorhersage des Dunstes. Stellen Sie sicher, dass der Wert für Ihre Location unter 20 bleibt, damit die Atmosphäre nicht zu dunstig ist.



» 5.7 Stadt-Stink-Index als Vorhersage des Dunstes in der Atmosphäre

www.kachelmannwetter.com

Analyse

Bevor Sie für die anstehende Nacht zum Fotografieren aufbrechen, analysieren Sie nun, ob Bewölkung und Sichtweite (für den Dunst) zum Fotografieren der Milchstraße und des Sternenhimmels geeignet sind, so wie Sie es den Prognosekarten entnommen haben.

Betrachten Sie hierzu etwa zum Zeitpunkt des Sonnenuntergangs das Satellitenbild. Sie können durch das restliche Licht des Tages auch das besser zu erkennende visuelle Satellitenbild verwenden. Suchen Sie Ihren Standort auf der Landkarte, und identifizieren Sie Wolkenfelder in Richtung der Milchstraße.

Berücksichtigen Sie auch, dass Sie innerhalb eines längeren Zeitraums nach Sonnenuntergang fotografieren werden. Sie müssen deshalb auch abschätzen, ob sich Wolkenfelder in die Richtung verlagern, in die Sie später fotografieren werden. Verwenden Sie hierzu die Animation des Satellitenbildes. Gute Satellitenbilder bieten *www.sat24.com*, *www.kachelmannwetter.com* und *www.wetteronline.de* für ganz Europa.

In Abbildung 5.8 sehen Sie das Infrarot-Satellitenbild in einer mondlosen Nacht mit sichtbarer Milchstraße. Es sind nur wenige Wolken über Deutschland zu sehen. In der Animation können Sie sich online anschauen, wie sich die Wolkenfelder verlagern. Schätzen Sie aus der Verlagerungsgeschwindigkeit ab, wie lange die Wolken bis zu dem Ort brauchen, an dem Sie fotografieren möchten. Dabei müssen die Wolken, in Richtung der Milchstraße betrachtet, den richtigen Abstand zu Ihrer Location haben, damit diese den Himmel nicht verdecken. Hohe Wolken sind weiß oder blau, mittelhohe Wolken sind grau gekennzeichnet.

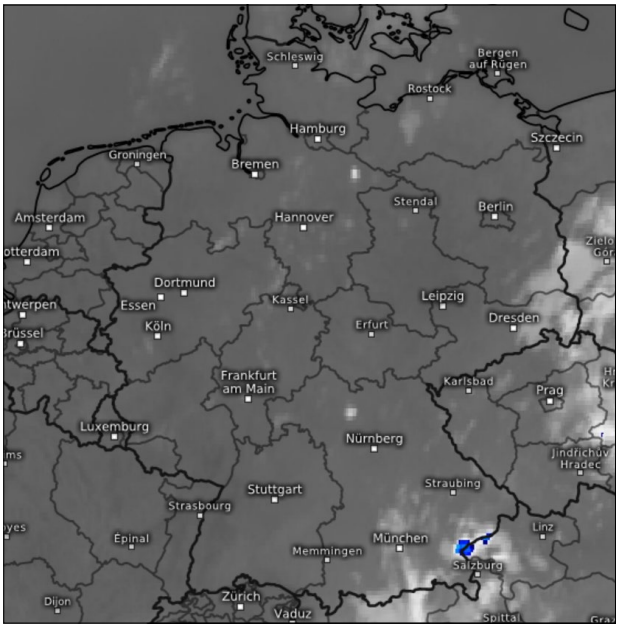
Neben den aufziehenden hohen Wolken sehen Sie, dass die in den Prognosekarten von Abbildung 5.6 zu sehende Wolkenlücke bei Sonnenuntergang eine etwas andere Form und Position hat, als die Karten es gezeigt haben. Das ist vollkommen normal, Sie sollten deshalb immer kurz vor Sonnenuntergang anhand des visuellen Satellitenbildes überprüfen, wo sich eine etwaige, den Prognosekarten entnommene Wolkenlücke tatsächlich befindet und wie sich die Wolkenfelder um die Wolkenlücke herum verlagern. Nur wenn Sie auch hier erkennen, dass die auf dem Satellitenbild zu sehende Wolkenlücke dem entspricht, was Sie sich zum Fotografieren der Milchstraße in der darauffolgenden Nacht vorstellen, sollten Sie aufbrechen.

Diese letzte Kontrolle am Vorabend ist der Moment, an dem Sie final entscheiden, ob Sie aufbrechen oder lieber zu Hause zu bleiben. Nicht immer ist die Wolken-

lücke wie in diesem Fall schon bei Sonnenuntergang zu erkennen, manchmal reißt der Himmel erst bei Nacht auf.

Falls Sie den Wetterprognosekarten entnommen haben, dass sich erst in der Nacht eine Wolkenlücke zum Fotografieren bildet, müssen Sie abwarten und auch in der Nacht noch das Satellitenbild beobachten. Hier bietet vor allem *www.wetteronline.de* eine gute Lösung, denn auf dem speziellen Satellitenbild erkennt man auch die tiefen Wolken bei Nacht. Wenn Sie auf eine in den Wettermodellen prognostizierte Lücke in den tiefen Wolken warten, können Sie hier gut sehen, ob sie sich tatsächlich bildet. Da Sie auf diesem Satellitenbild jedoch nicht deutlich zwischen der Höhe der Wolken unterscheiden können, dient eine Kombination des Satellitenbildes von *www.wetteronline.de* und *www.sat24.com* dazu, die Situation der Bewölkung in der Nacht abzuschätzen, denn das Infrarot-Satellitenbild von *www.sat24.com* zeigt bei Nacht gut die Position von hohen und mittelhohen Wolkenfeldern.

Da den Wetterprognosekarten schwer zu entnehmen ist, welche **Sichtweite** an einem Tag vorliegen wird, um dadurch einen Eindruck vom Dunst in der Atmosphäre zu erhalten, müssen Sie diesen Zustand überprüfen, bevor Sie zur Foto-Tour aufbrechen. Verwenden Sie hierzu die Daten der Wetterstationen von *www.kachelmannwetter.com* oder *www.wetteronline.de*.



« 5.8 Infrarot-Satellitenbild von www.sat24.com mit Wolkenlücke in den tiefen Wolken über Baden-Württemberg und freiem Blick nach Süden

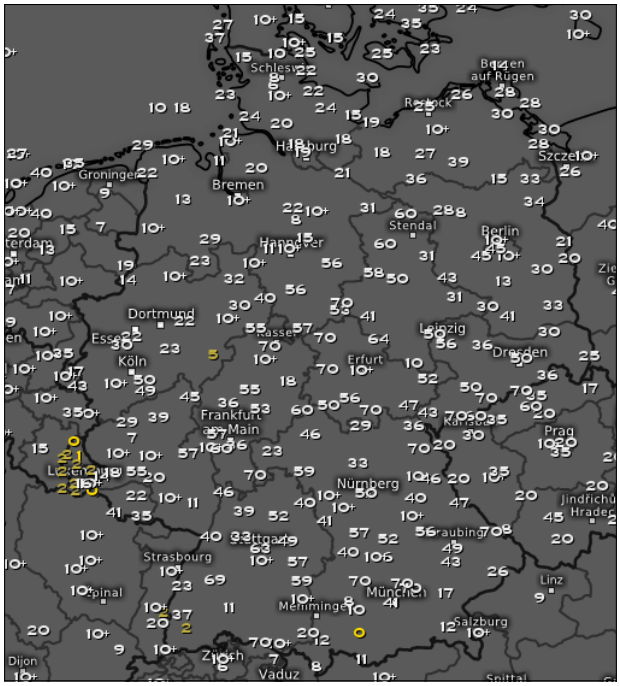
Da die Wetterstationen die Sichtweite messen, indem sie überprüfen, wie viele Partikel wie Staub, Pollen und Wassertröpfchen am Ort der Wetterstation in der Luft umherschwirren, müssen Sie die Sichtweiten der Wetterstationen in unterschiedlichen Höhenlagen kontrollieren. Im besten Fall ist die Sichtweite in allen Höhenlagen gut – für gute Bedingungen zum Fotografieren sollte die Sichtweite in allen Höhenlagen wenigstens 50 km betragen.

Überprüfen Sie also an den verfügbaren Wetterstationen in der Umgebung Ihres geplanten Standortes, ob die Wetterstationen im Tal und in verschiedenen Höhenlagen eine entsprechend gute Sichtweite anzeigen.

- In den meisten Fällen ist die Sichtweite in der Höhe besser als im Tal.
- In wenigen seltenen Fällen kommt es zu Wetterlagen, in denen der Dunst in einer bodennahen Luftschicht gefangen ist. Es werden von tief gelegenen Wetterstationen sehr geringe Sichtweiten erreicht. In solchen Fällen müssen Sie sich in eine Höhenlage begeben, in der eine gute Sichtweite gemessen wird, denn so befinden Sie sich oberhalb des Dunstes.
- Noch seltener ist es, dass sich im Tal Nebel bildet, im besten Fall sogar dichter Bodennebel (siehe Kapitel 11, »Nebel«). Der Nebel schluckt perfekt das Licht der Städte und reduziert enorm die Lichtverschmutzung. Wenn die Wetterstationen im Tal Nebel melden, dann haben Sie beste Bedingungen, um in der Höhenlage die Milchstraße zu fotografieren.

In Abbildung 5.9 sehen Sie die Sichtweite einer Nacht, in der es gute Bedingungen zum Fotografieren der Milchstraße gegeben hat. Wie Sie sehen, liegt die Sichtweite verbreitet bei 70 km; dies ist der höchste zu erreichende Wert der Wetterstationen.

Ich empfehle Ihnen, bevor Sie zum Fotografieren aufbrechen, noch einen letzten Check der Wetterlage. So können Sie sicher sein, dass sich nicht spontan Wolken ausbilden, und können beruhigt zum Fotografieren losfahren. Gerade bei einer Wetterlage, bei der Sie auf eine zeitweise Lücke in der Bewölkung gesetzt haben, sollten Sie unbedingt auf dem Satellitenbild im Auge behalten, ob sich die Lücke nicht plötzlich schließt.



» 5.9 Sichtweitemeldungen der Wetterstationen, Angaben in km

www.kachelmannwetter.com

5.3 Besonderheiten der Fotografie des Nachthimmels

Das Fotografieren bei Nacht stellt seit jeher besondere Anforderungen – an den Fotografen und sein Equipment. Es ist wichtig, sich alle Besonderheiten und Herausforderungen vor Augen zu führen, denn nur so ist es möglich, erfolgreich in absoluter Dunkelheit zu fotografieren.

Rotationsproblematik

Nach der Lichtverschmutzung, die Sie durch gezieltes Auswählen der Location vermeiden können, ist das größte Hindernis beim Fotografieren der sich durch die Erdrotation »bewegende« Nachthimmel bei einem zeitgleich sehr lichtschwachen Motiv. Wäre das nicht so, könnte man einfach die Kamera auf dem Stativ befestigen und so durch eine extrem lange Belichtungszeit die Milchstraße sichtbar machen. Das funktioniert jedoch nicht. Sie werden immer dem Problem gegenüberstehen, dass abhängig von der gewählten Brennweite die Sterne durch die lange Belichtungszeit zu Strichen verwischen, wie in Abbildung 5.10 zu sehen.

» 5.10 100-%-Ausschnitt einer Fotografie mit Strichspuren der Sterne durch eine lange Belichtungszeit

15 mm | ƒ2,8 | 271 s | ISO 4000 | Raw | Stativ | 100-%-Ausschnitt aus Originalfoto

Um diesen Effekt zu vermeiden, müssen Sie eine entsprechend kurze Belichtungszeit wählen. Bei einer Brennweite von 15 mm dürfen Sie maximal 30 s lang belichten, bei 50 mm sind es nur noch 10 s.

Dies wäre nicht so schlimm, wäre die Milchstraße nicht extrem lichtschwach. Um eine verhältnismäßig gut belichtete Aufnahme zu erhalten und zeitgleich eine solch kurze Belichtungszeit zu erreichen, müssen Sie die Kamera deshalb extrem lichtempfindlich einstellen. Sie benötigen eine Kamera, deren Bildsensor bei ISO-Werten im Bereich von 3200 und höher noch eine brauchbare Bildqualität mit geringem Rauschen erzeugt. Weiterhin sollten Sie diese Kamera mit einem lichtstarken Objektiv

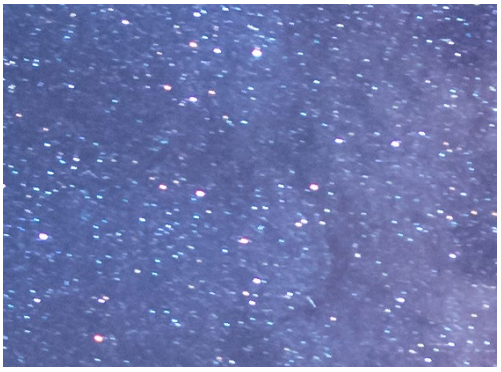
bestücken. Für die normale Landschaftsfotografie reicht eine Brennweite von maximal 50 mm aus. Offenblenden von ƒ2,8 oder besser sind in jedem Fall Pflicht.

Kameraeinstellungen

Wenn Sie im Weitwinkelbereich bis maximal 20 mm arbeiten, reicht es aus, wenn Sie über ein Objektiv mit Offenblende von ƒ2,8 verfügen. Diese sollten Sie in jedem Fall einstellen, um viel Licht einfangen zu können. Einen Nachteil durch zu geringe Schärfentiefe gibt es nicht, da selbstverständlich alle Sterne für das Objektiv im Unendlichen liegen. Beachten Sie aber, dass die Kontrastschärfe bei Offenblende selten optimal ist. Zudem sollten Sie sich einen Vordergrund suchen, der weiter entfernt als etwa 20 m ist, da die fehlende Schärfentiefe diesen sonst unscharf werden lässt, wie Sie in Abbildung 5.1 sehen.

Den ISO-Wert sollten Sie bei dieser Blende auf 3.200 einstellen, bei einer Belichtungszeit von 30 s. Sie werden in diesem Fall leichte Strichspuren der Sterne erhalten, wie Sie dem 100-%-Ausschnitt in Abbildung 5.10 entnehmen können. Damit diese verschwinden, müssen Sie die Belichtungszeit auf 20 s reduzieren, einen entsprechenden Verlust in der Helligkeit müssen Sie durch einen höheren ISO-Wert ausgleichen. Ich empfehle deshalb, nur Kameras zu verwenden, die bei solchen Werten noch eine gute Bildqualität erzeugen.

Eine besonders schöne Brennweite für die Milchstraße sind 50 mm, denn in diesem Brennweitenbereich gibt es sehr lichtstarke Objektive mit ƒ1,8, ƒ1,4 oder gar ƒ1,2. Wenn Sie diese auf Offenblende einstellen, können Sie bei ISO 3200 und einer Belichtungszeit von 10 s eine gut belichtete Milchstraße erhalten, bei der man trotz dieser vergleichsweise langen Brennweite die Strichspuren der Sterne kaum sieht. Mit immer lichtempfindlicheren Bildsensoren kann in Zukunft die Belichtungszeit sicher noch weiter reduziert werden, sodass auch größere Brennweiten ohne das Ausbilden von Strichspuren verwendet werden können.



» 5.11 Strichspuren nach 20 s Belichtung bei 20 mm Brennweite

Minimale Strichspuren durch eine kurze Belichtungszeit

20 mm | ƒ1,4 | 20 s | ISO 6400 | Raw | Stativ | 100-%-Ausschnitt aus Originalfoto

Bildbearbeitung

Eine wichtige Technik der digitalen Bildbearbeitung bei Aufnahmen der Milchstraße ist das Ersetzen des Vordergrunds. Wenn Sie die Milchstraße mit den zuvor genannten Einstellungen fotografieren, haben Sie das Problem, dass der Vordergrund extrem verrauscht, meistens zu dunkel und vor allem farblos ist. Damit Sie nicht mit diesem Problem leben müssen, sollten Sie immer mit zwei Belichtungen arbeiten:

- Sie fotografieren zunächst die Milchstraße.
- Dann fotografieren Sie den Vordergrund.

Da sich der Vordergrund (meistens) nicht wegbewegt, können Sie hier die offene Blende und den hohen ISO-Wert gegen eine wesentlich längere Belichtungszeit eintauschen. Fertigen Sie deshalb eine weitere Belichtung für den Vordergrund an. Reduzieren Sie den ISO-Wert auf einen vertretbaren Wert (üblich: 1600 oder niedriger), und erhöhen Sie zum Reduzieren der störenden Vignettierung in den Ecken die Blendenzahl etwas. Nun fotografieren Sie mit einer Belichtungszeit, die diejenige der vorausgehenden Aufnahme der Milchstraße bei Weitem übersteigt. Belichten Sie so, dass der Vordergrund nicht mehr unterbelichtet ist.

Im Anschluss daran können Sie so einen klaren, farbigen und wenig verrauschten Vordergrund in die Fotografie mit der Milchstraße einfügen.

Ausrüstung

Wenn Sie die Milchstraße regelmäßig fotografieren möchten, lohnt sich die Investition in eine sogenannte **Nachführung**. Diese Nachführung wird zwischen Stativ und Kamera angebracht und lässt die Kamera auf dem Stativ mit exakt der Rotationsgeschwindigkeit der Erde rotieren. Dadurch können Sie mit einer langen Belichtungszeit arbeiten, ohne Strichspuren zu erhalten. Sie können deshalb den ISO-Wert unten lassen und die Blendenzahl erhöhen, sodass Sie mehr Kontrastschärfe und weniger Bildfehler erhalten.

In diesem Fall müssen Sie nur bedenken, dass Ihr Vordergrund in der Fotografie verwischen wird, da die Kamera rotiert. Daher müssen Sie mit zwei Belichtungen arbeiten, einmal für die Milchstraße mit laufender Nachführung und einmal für den Vordergrund mit ausgeschalteter Nachführung.

Eine Nachführung eignet sich natürlich auch für die Astrofotografie im engeren Sinn, um mit dem Teleobjektiv gezielte Aufnahmen von Himmelskörpern zu machen. Wenn Sie dieses Thema näher interessiert, sollten Sie sich zusätzlich das Buch »Astrofotografie« ansehen, ebenfalls im Rheinwerk Verlag erschienen.

Weißabgleich und Farbe

Eine besondere Herausforderung bei der Fotografie gen Nachthimmel ist der Weißabgleich, denn mit unseren Augen sehen wir die Milchstraße rein farblos. An dieser Stelle muss man deshalb ein wenig überlegen. Im Weltall gibt es keine Atmosphäre, das heißt, zwischen den Sternen ist normalerweise nichts. Das hat zur Folge, dass aus dem Raum zwischen den Sternen auch kein Licht zur Erde gelangt, es gibt also Sterne und sonst ist alles schwarz. Das, was in der Nacht zwischen den Sternen an Licht zur Kamera gelangt, ist das Streulicht der Lichtverschmutzung aus der Erdatmosphäre, und das ist in der Regel bei 3.500 Kelvin farbneutral, da es hauptsächlich von Glühlampen stammt. Stellen Sie Ihre Kamera deshalb auf diesen Weißabgleich ein.

Auf meinen Fotografien sehen Sie, dass ich diese immer etwas ins Blaulilafarbene verfremde – das ist mein ganz persönlicher Geschmack. Fühlen Sie sich frei, Ihre eigene Farbinterpretation des Nachthimmels zu finden; erschaffen Sie die Bilder, die Ihnen gefallen.

Weiterhin ist der sichtbare leuchtende Streifen, also die Milchstraße, eine Ansammlung von Sternen. Dieses Licht hat Ähnlichkeit mit dem Licht der Sonne mit einer Farbtemperatur von etwa 5.500 Kelvin bei Mittagssonne. Deshalb sieht die Milchstraße immer etwas gelblich aus, da sie eine andere Farbtemperatur hat. Rein theoretisch ist jedoch auch die Farbinterpretation der Milchstraße Geschmackssache, da man die Farben mit dem menschlichen Auge sowieso nicht sehen kann.

Milchstraße und Dämmerung

Sie können die Milchstraße auch dann fotografieren, wenn sich etwas Dämmerlicht am Horizont befindet. In diesem Fall geben Sie der Fotografie einen besonderen Charme, da sehr blaues Licht aufgrund der Blauen Stunde einfällt.

Sie können dieses Licht gut nutzen, um den Vordergrund der entstehenden Fotografie leichter aufzuhellen. Besonders in den Sommermonaten ist dies gut möglich, denn die Milchstraße geht im Südosten auf, während aus Nordwesten das restliche Dämmerlicht einfällt. Bei Sonnenaufgang steht die Milchstraße dann im Südwesten, und das Dämmerlicht kommt aus Nordosten. In Abbildung 5.13 sehen Sie ein Panorama, in dem das erste Dämmerlicht am Horizont zu sehen ist. Wählen Sie den Zeitpunkt also nach Möglichkeit so, dass Sie diese Lichtsituation fotografieren können.

Orientierung bei Nacht

Beim Fotografieren müssen Sie sich natürlich im Dunkeln orientieren können. Bevor Sie sich auf eine Tour zu Ihrem Motiv begeben, sollten Sie sich den Weg dorthin bewusst machen und bedenken, dass Sie im Dunkeln keine Orientierung haben werden. Selbst wenn Sie einen Ort im Hellen bereits kennen, wird er Ihnen bei Dunkelheit komplett fremd vorkommen, und Sie können sich schnell verlaufen.

Ich empfehle Ihnen deshalb, sich mit einem GPS-Wandernavigationssystem auszustatten. Hier gibt es die Mög-

lichkeit, ein eigenständiges System zu kaufen oder eine App für Ihr Smartphone zu verwenden.

Eine weitere Möglichkeit ist es, in der Abenddämmerung zu Ihrem Standort zu wandern und mit der Morgendämmerung zurückzukehren. Gerade in den Hochsommernächten ist es nur wenige Stunden dunkel, und diese werden Sie mit Sicherheit durchfotografieren.

Auch benötigen Sie einen Kompass oder eine entsprechende App auf Ihrem Smartphone, um zu wissen, in welcher Richtung die Milchstraße am Himmel steht. Erst nach einiger Zeit gewöhnen sich Ihre Augen ausreichend an die Dunkelheit, sodass Sie das feine Band der Milchstraße auch mit bloßem Auge erahnen können.

Fokussieren im Dunkeln

Die größte Herausforderung beim Fotografieren der Milchstraße ist es, den richtigen Fokus einzustellen, sofern Sie nicht über eine Festbrennweite verfügen, bei der man am Fokusring des Objektivs einfach auf unendlich drehen kann.

Bei einem Zoomobjektiv ist diese Ferneinstellung auf unendlich nicht bei jeder Brennweite gleich und zudem schwierig zu merken. Der einfachste Trick ist, mit dem Autofokus durch den Sucher hindurch auf sehr weit entfernte, leuchtende Objekte zu fokussieren. Sind diese markant genug, klappt das auch. In Mitteleuropa hat man in der Regel immer irgendein Windrad, einen Funkmast o. Ä. in der näheren Umgebung mit Licht, sodass Sie darauf fokussieren können und anschließend die Kamera zur Milchstraße richten. Vergessen Sie nicht, den Autofokus nach dem Fokussieren auszuschalten, sonst versucht die Kamera eigenständig, auf den Sternenhimmel scharf zu stellen, schafft es nicht, und das Foto wird unscharf.

TIPP: BILDSCHIRMHELLIGKEIT

Denken Sie daran, dass Sie bei Nacht unbedingt die Helligkeit Ihres Kamerabildschirms auf die niedrigste Stufe einstellen! Nicht nur, dass Sie sich immer wieder durch einen zu hellen Bildschirm selbst blenden. Sie bekommen auch einen falschen Eindruck von der Helligkeit der entstandenen Fotografie und könnten denken, dass Sie Ihr Foto passend belichtet haben, obwohl es eigentlich unterbelichtet ist.

» 5.12 Durch Taschenlampe zum Fokussieren erhellter Vordergrund

15 mm | ƒ2,8 | 59 s | ISO 6400 | Raw | Stativ, Nachführung

» 5.13 Milchstraße Anfang April

Durch eine Panoramaaufnahme wirkt sie wie ein Bogen; links im Bild ist das erste Licht der Morgendämmerung zu sehen, und rechts ist der Himmel orangefarben durch künstliches Licht verschmutzt.

18 mm | ƒ2,8 | 30 s | ISO 10000 | Raw | Stativ, Panorama aus acht Hochformataufnahmen

Wenn Sie eine Kamera mit guten High-ISO-Fähigkeiten sowie ein lichtstarkes Objektiv besitzen, dann können Sie mithilfe des Livebild-Modus auf einzelne helle Sterne fokussieren. Schalten Sie hierzu auf den manuellen Fokus an Ihrem Objektiv und nutzen Sie, so vorhanden, die Lupenfunktion im Livebild-Modus, mit der Sie das Livebild auf einen engeren Ausschnitt begrenzen können. Mit dieser Funktion können Sie einen einzelnen sehr hellen Stern vergrößern. Wenn Sie nun am Fokusring Ihres Objektivs drehen, sehen Sie, wie der Stern mal größer und mal kleiner wird. Je kleiner der als weißer Lichtfleck vor schwarzem Hintergrund zu erkennende Stern ist, desto schärfer ist das Objektiv eingestellt. Suchen Sie den Punkt, an dem der Stern nicht mehr kleiner wird: Sie haben nun auf unendlich fokussiert.

Versagen all diese Möglichkeiten, dann sollten Sie eine starke Lichtquelle mit sich führen. Es gibt Taschenlampen mit extrem großer Leuchtkraft. Sie eignen sich dazu, Objekte anzustrahlen, sodass Sie bei Nacht ganz gewöhnlich den Autofokus durch den Sucher verwenden können. Suchen Sie sich hierzu ein Objekt aus, das etwa 50 m oder weiter von Ihrem Standort entfernt ist. Platzieren Sie die Taschenlampe vor dem Objekt, sodass das Objekt durch die Taschenlampe direkt angestrahlt wird. Nun können Sie bequem auf das erleuchtete Objekt durch den Sucher hindurch fokussieren.

Diese Methoden sind durchaus ziemlich arbeits- und zeitaufwendig, Sie müssen jedoch nur einmal so vorgehen, es sei denn, Sie ändern an Ihrem Zoomobjektiv die Brennweite. Bei den meisten Objektiven kommt es in diesem Fall zu einer minimalen Abweichung des Fokus. In Abbildung 5.12 sehen Sie symbolisch, wie der Vordergrund zum Fokussieren durch eine Taschenlampe aufgehellt wird.

Vordergrundmotive für einen Sternenhimmel

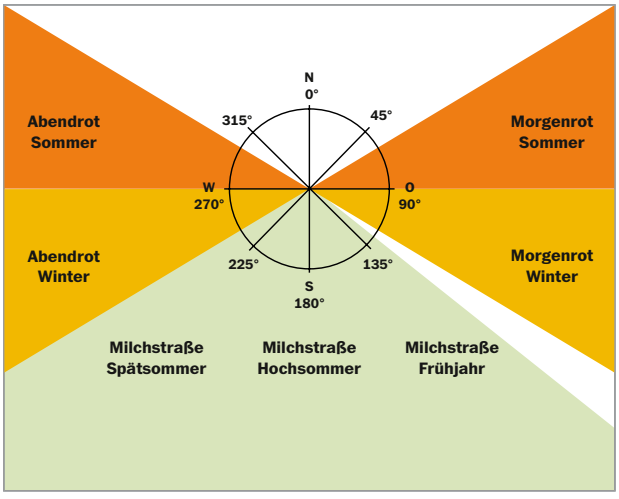
Ihre Wahl eines Vordergrundmotivs für Ihr Milchstraßenfoto wird durch folgende Faktoren eingeschränkt:

- Lichtverschmutzung
- etwas erhöhter räumlicher Abstand von der Kamera wegen der Schärfentiefe
- Brennweitenbereich < 50 mm
- Bewegung darf dem Motiv nicht schaden

Es bietet sich daher an, vor allem weiter entfernte und große Objekte, die sich markant abheben, in den Vordergrund zu nehmen. Da die Milchstraße im Foto stark betont sein wird, sollten Sie ähnlich ausdrucksstarke Objekte für den Vordergrund auswählen, sonst wirkt er bei Nacht langweilig. Vor allem das fehlende Licht lässt den Vordergrund kontrastarm erscheinen, sodass Sie sich auf markant geformte Objekte konzentrieren müssen, so wie in Abbildung 5.15 die hellen Berge.

Ihre Motive für den Vordergrund sind auf den Südosten bis Südwesten beschränkt. Beachten Sie für Mitteleuropa unbedingt Abbildung 5.3, denn Sie können nur während weniger Monate die Milchstraße in eine bestimmte Himmelsrichtung fotografieren.

Betrachten Sie abschließend Abbildung 5.14: Sie haben Ihrem Repertoire an Hintergründen für Landschaftsfotografien nun sprichwörtlich neue Himmelsrichtungen hinzugefügt.



» 5.14 Himmelsrichtungen und mögliche Wetterphänomene als Hintergrund am Himmel

» 5.15 Milchstraße über markanten Bergen als Motiv für den Vordergrund

30 mm | ƒ2,8 | 20 s | ISO 8000 | Raw | Stativ

Inhalt

Einleitung 14

1 EINFÜHRUNG IN DIE WETTERVORHERSAGE 32

1.1 Datum und Uhrzeit des Wetters 32
Koordinierte Weltzeit 32
Zeitangaben verstehen 32

1.2 Die Grundelemente des Wettergeschehens 33
Wolken 33
Fronten 37

1.3 Die Vorhersage: Wetterkarten lesen lernen 39
Die Bewölkung 41
Der Niederschlag 42
Die Temperatur 43
Die relative Luftfeuchtigkeit 45
Der Wind 46
Der Luftdruck, das Hoch und das Tief 47
Die potentielle Äquivalenttemperatur 49

1.4 Zur Treffsicherheit von Wettermodellen 50

1.5 Aktuelles Wetter 51
Das Niederschlagsradar 51
Das Satellitenbild 53
Wetterstationen 55
Webcams 58

EXKURS Der gezielte Einsatz von Webcams führt zum Erfolg 60

2 DAS MOTIV UND DAS WETTER 66

2.1 Das Morgen- und Abendrot 66

2.2 Nebel 73

2.3 Schnee und Raureif 77

2.4 **Sonne und Mond** 79

2.5 **Sternenhimmel** 81

2.6 **Blaue Stunde** 81

2.7 **Gewitter** 83

2.8 **Motive zum Wetter finden** 87
500 px, Flickr, Fotocommunity und Co. 87
Das Wetter einplanen 88

2.9 **Wetter und Fotoreisen** 89

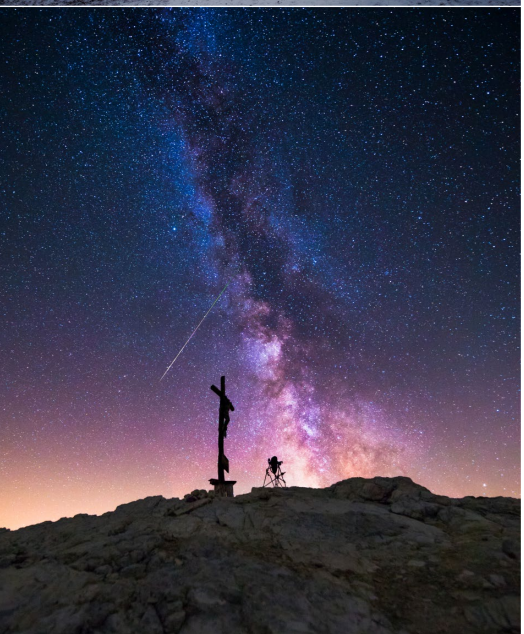
3 ABENDROT UND MORGENROT 94

3.1 **Ursache und Entstehung von Himmelsröte** 94
Erste Bedingung: Wolken! 96
Zweite Bedingung: Freier Lichtweg 97
Dritte Bedingung: Richtige horizontale Ausdehnung des Wolkenfeldes 99
Zeitlicher Ablauf der Himmelsröte 101
Zweimal Morgenrot und Abendrot an hohen Wolken 102

3.2 **Visuelles Erkennen eines sich anbahnenden Abendrots/Morgenrots** 103
Abendröte 103
EXKURS Abendrot/Morgenrot am Himmelsbild deuten 104
Morgenröte 107

3.3 **Arbeiten mit dem Satellitenbild** 107
Wolkenhöhe auf dem visuellen Satellitenbild 107
Wolkenhöhe auf dem Infrarot-Satellitenbild 109
Zugrichtung und Zuggeschwindigkeit 109
Für Abendrot und Morgenrot passende Wolkenkonstellationen erkennen 109
Größe der Wolkenlücke 114
Checkliste: Himmelsrot per Satellitenbild erkennen 114

3.4 **Längerfristige Vorhersage mithilfe von Wettermodellen** ... 115
Fronten und Himmelsröte 115



Fronten auf den Karten 850 hPa potentielle Äquivalenttemperatur erkennen 118
Wolkenfelder auf den Bewölkungskarten 119

3.5 Fotografische Bedingungen während des Himmelsrots 120
Lichtintensität und Belichtungszeit 120
Überbelichteter Himmel, unterbelichteter Vordergrund 120
Überbelichtung des Rotkanals 121
Planung der Himmelsrichtung 121

EXKURS Praktische Tipps für die Vorhersage von Himmelsrot 122

4 BLAUE STUNDE 128

4.1 Theorie 128
Bedingung für die Blaue Stunde: Wolkenlosigkeit 129
Lichtverlauf während der Dämmerung 129

4.2 Weitere Phänomene der Dämmerung 130
Gegendämmerung 130
Erdschatten 130
Orangefarbener Horizontalstreifen 130
Dämmerungsstrahlen 130

4.3 Vorhersage und Analyse 133

4.4 In der Dämmerung fotografieren 134
Farbe am Himmel 135
Lichtgleiche 135
Langzeitbelichtung ohne Filter 138
Sterne am blauen Himmel 139

5 MILCHSTRASSE UND STERNENHIMMEL 142

5.1 Die optimalen Bedingungen 142
Zeit und Ort für die optimale Fotografie 142
Mond und Sternenhimmel 146

Lichtverschmutzung 147
Wolkenlosigkeit und geringer Dunst 148

5.2 Vorhersage und Analyse der Bewölkung 149
Vorhersage 149
Analyse 150

5.3 Besonderheiten der Fotografie des Nachthimmels 152
Rotationsproblematik 152
Kameraeinstellungen 153
Bildbearbeitung 153
Ausrüstung 154
Weißabgleich und Farbe 154
Milchstraße und Dämmerung 154
Orientierung bei Nacht 154
Fokussieren im Dunkeln 155
Vordergrundmotive für einen Sternenhimmel 158

6 STERNSCHNUPPEN 162

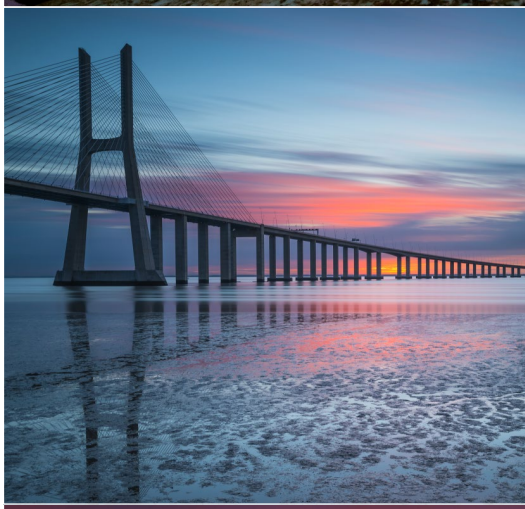
6.1 Die optimalen Bedingungen 162
Sternschnuppenschauer: wie, wo und wann? 162
Lichtverschmutzung 164
Mond 164

6.2 Vorhersage 164

6.3 Besonderheiten bei der Fotografie von Sternschnuppen 169
Ausrichtung der Kamera 169
Die Vordergrundmotive 169
Fotomontage 170

7 LEUCHTENDE NACHTWOLKEN ... 174

7.1 Die optimalen Bedingungen 174
Jahreszeit und Ort 174
Tageszeit 176
Das Wetter 178



7.2 **Vorhersage und Analyse** 178
Die Wetterprognose 180
Das Satellitenbild 181
Webcams 182

7.3 **Besonderheiten der Fotografie von leuchtenden Nachtwolken** 183
Das Auftreten von leuchtenden Nachtwolken 183
Kameraeinstellungen 184
Das Motiv 184

8 POLARLICHTER 188

8.1 **Theorie und Vorhersage** 188
Alles beginnt auf der Sonne 188
Die Himmelsrichtung 192
Störendes Licht 193
Das Wetter 193

8.2 **Analyse** 194
Webcams 195
Wolkenanalyse 195

8.3 **Besonderheiten der Fotografie von Polarlichtern** 196
Kameraeinstellungen 196
Motive 196

9 SONNE UND MOND 202

9.1 **Die optimalen Bedingungen** 202
Mondaufgang und -untergang 203
Sonne und Mond im Detail 205
»Blutsonne« 207
Alpenglühen 208
Mondlicht bei Nacht 210

9.2 **Vorhersage** 211

9.3 **Analyse** 212
Satellitenbilder 212
Sichtweiten 213

10 EIS UND SCHNEE 218

10.1 Die optimalen Bedingungen 218
Die perfekte Schneelandschaft 218
Gefrorene Seen 221
Gefrorene Wasserfälle 222

10.2 Vorhersage Schnee 222
Die Neuschneesummenkarte 224
Die Temperatur 225
10-m-Wind 226
Die Bewölkung 226

10.3 Vorhersage von gefrorenen Seen 227
500 hPa Geopotential und Bodendruck 227
EXKURS Vorhersageroutine für Schneefall 228
2-m-Temperatur 229

10.4 Vorhersage von gefrorenen Wasserfällen 230

10.5 Analyse der Schneesituation 230

10.6 Analyse der Eisbildung 232

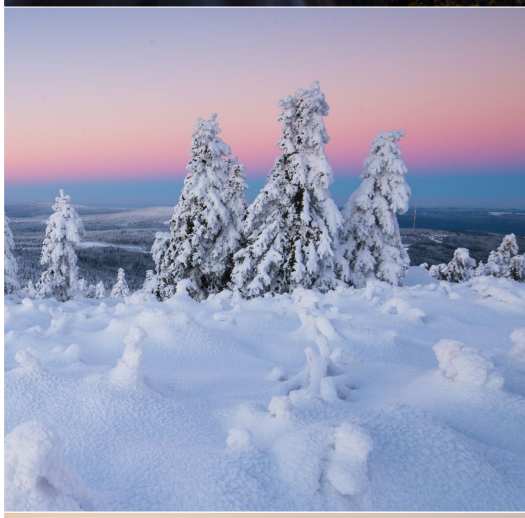
10.7 Ausrüstung 232

10.8 Besonderheiten bei der Fotografie von Eis und Schnee ... 233
Polfilter 233
Kleine Holzbrettchen 233
Das richtige Stativ 233

11 NEBEL 236

11.1 Ursache und Entstehung von Nebel 236
Nebelschleier 236
Dichter Bodennebel 238
Hochnebel 240
Staunebel im Gebirge 241
Dampfende Gewässer 242

11.2 Vorhersage der verschiedenen Nebelarten 243
Vorhersage Nebelschleier 243



Vorhersage dichter Bodennebel 245
Vorhersage Hochnebel 248
Vorhersage Staunebel im Gebirge 251
Vorhersage dampfende Gewässer 252

11.3 Analysewerkzeuge 253
Wetterstationen 253

EXKURS Arbeitsroutine zur Vorhersage 254

Webcams 255
Satellitenbild 255

EXKURS Nebelvorhersage vor Ort 257

11.4 Analyse des aktuellen Zustands 258
Analyse Nebelschleier 258
Analyse dichter Bodennebel 259
Analyse Hochnebel 261
Analyse Staunebel im Gebirge 262
Analyse dampfende Gewässer 263

11.5 Einsatz am Motiv 264
Nebelschleier 264

EXKURS Nebelprognose im Schnellcheck 266

Dichter Bodennebel 268
Hochnebel und Staunebel 270
Dampfende Gewässer 270
Nebelstrahlen 271

12 RAUREIF 278

12.1 Bedingungen für Raureif 278

12.2 Vorhersage 282

12.3 Analyse 283
Wetterstationen 283
Satellitenbild 286
Webcams 287

12.4 Besonderheiten der Fotografie von Raureif 287

13 GEWITTER 290

13.1 Theorie: Gewitterzelle und Gewittersystem 291
Einzelzelle 291
Multizelle 294
Superzelle 295
Gewittersysteme 296

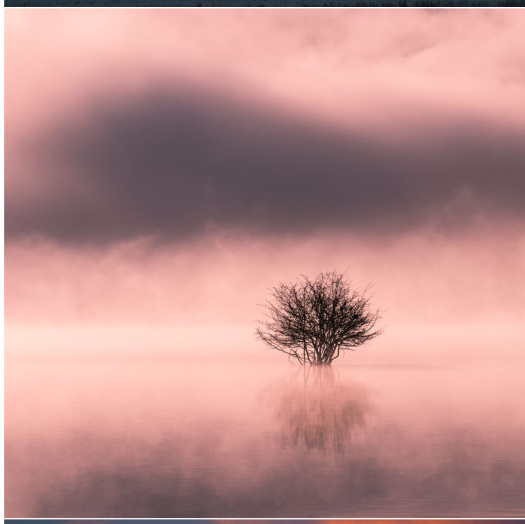
13.2 Wie entstehen Gewitter? 297
Energie 297
Hebung 299
Dynamik 300

13.3 Gewittervorhersage 301
CAPE 301
Niederschlag 302
Wind 304
Spread 306
Simulierte Radarreflektivität 307
Spezielle Websites 308

13.4 Gewitteranalyse 309
Blitzortung 309
Niederschlagsradar 311

13.5 Stormchasing: Die Jagd nach dem Gewitter 315
Position und Wolkenstrukturen 315
Ideale Positionierung 318
Das richtige Navigationssystem 319
Abgleich von Niederschlagsradar und Blitzortung mit dem Navigationssystem 320
Die Lage im Auge behalten 321
Bevor es losgeht 322

13.6 Fotografie: Ausrüstung 323
Die Objektive 323
Die Filter 324
Das Stativ 324
Die Pflege 324



13.7 Besonderheiten der Fotografie von Gewittern 325
Gewitter am Tag 325
Gewitter bei Nacht: Blitze 326
Gewitter bei Nacht: Wetterleuchten 328
Gewitter in der Dämmerung 330

13.8 Der Umgang mit der Gefahr 332

14 EIN WETTER KOMMT SELTEN ALLEIN 336

14.1 Die Jahreszeiten der Wetterphänomene 336

14.2 Arbeitsroutine 338
Betrachtung der Bedingungen 339
Motive und Wetterprognose 339
Analyse des Ist-Zustands 340

14.3 Wetterphänomene in Kombination 341
Nebel und Blaue Stunde 342
Schnee und Raureif 342
Schnee und Blaue Stunde 343
Gewitter und Blaue Stunde 343
Schnee und Nebel 343
Morgenröte und Schnee 346
Gewitter und Sternenhimmel 346
Milchstraße und Nebel 346
Nebel und Himmelsrot 346

Index 350