



## Möglichkeiten und Grenzen des Panorama-Stitching

# Landschaft in der Breite

*Um Panoramabilder nach der „Stitching“-Methode zu erstellen, nimmt man mehrere, sich teilweise überlappende Bilder auf und setzt diese am Rechner digital zu einem Panorama zusammen. Peter Gutsche diskutiert anhand eigener Bildbeispiele, welche typischen Motivsituationen in der Landschaftsfotografie kritisch im Hinblick auf ein in sich stimmiges und authentisches Bildresultat sind.*

Bei der Aufnahme aller Einzelbilder eines Panoramas kann der Fotograf nicht beliebig schnell vorgehen, zumal, je nach Situation, für die Aufnahme der Einzelbilder längere Belichtungszeiten erforderlich sein können. Das bedeutet: das resultierende Panoramabild deckt eine gewisse Zeitspanne ab, in der einiges geschehen kann. Verändert sich das Motiv innerhalb dieser Zeitspanne erheblich, so lassen sich die Einzelbilder hinterher schlecht, oder nur mit aufwändiger Nacharbeit am Rechner zu einem in sich stimmigen Panorama zusammenfügen. Kritisch für die Aufnahme von Panoramen sind also sich verändernde, dynamische Elemente im Motiv wie beispielsweise: ziehende Wolken, fließendes oder glitzerndes Wasser, Tiere, die sich durchs Bild bewegen, sich ändernde Farbtem-

peratur und Helligkeit in der Dämmerungsphase sowie die scheinbare Drehung des Sternenhimmels bei Nachtaufnahmen.

Zwar verfügen leistungsfähige Panoramaprogramme mittlerweile über Techniken, mit denen derlei unerwünschte Effekte gut in den Griff zu bekommen sind – wie beispielsweise sogenannte „Geisterbilder“, die von Menschen oder Tieren herrühren, die sich während der Aufnahme einer Panoramasequenz durchs Bild bewegen. Es lohnt sich aber, einen Blick darauf zu werfen, welche Aufnahmebedingungen günstig bzw. ungünstig im Hinblick auf das spätere Zusammenfügen der Einzelbilder sind. Dies gilt insbesondere für Fotografen, die lieber mehr Zeit beim Fotografieren vor Ort und möglichst wenig Zeit mit langwieriger Nach-

arbeit am Computer verbringen möchten.

Darüber hinaus stellt sich die Frage, inwiefern ein entsprechender korrigierender Eingriff in das Bildergebnis die dargestellte Wirklichkeit verfälscht. In der Naturfotografie wird traditionellerweise großer Wert auf Authentizität gelegt. Daher möchte ich auch darauf eingehen, inwieweit und unter welchen Bedingungen digital zusammengesetzte Panoramen überhaupt geeignet sind, eine landschaftliche Szenerie authentisch wiederzugeben. Denn nach dem bisher Gesagten kann bei solchen Bildern streng genommen nicht mehr von „Momentaufnahmen“ die Rede sein.

Im Folgenden werde ich typische Motivsituationen in der Landschaftsfotografie vor dem Hintergrund dieser Überlegungen be-



sprechen und an Hand eigener – auch und gerade: „misslungener“ – Bildbeispiele erläutern. Ich werde dabei nicht auf Details zur Aufnahmetechnik, zur Nachbearbeitung und auf die Eigenschaften der verschiedenen Panoramaprogramme. Diese Informationen sind leicht zugänglich. Für interessierten Leserinnen und Leser findet sich eine kurze Zusammenfassung der Aufnahmetechnik und eine kleine Liste weiterer Informationsquellen zum Thema am Ende des Artikels. Zur Erstellung der abgebildeten Panoramen habe ich fast ausschließlich das Programm Autopano Pro



**Bild 1 (links): Sonnenaufgang in der Silvrettagruppe, Österreich.**  
 Oben sind die sieben Einzelbilder des Panoramas zu sehen.  
 Canon EOS 5D | Zeiss Makro-Planar 2/100 mm | 1/80 sec | mittlere Blende | ISO 100 | Grauverlaufsfilter | Stativ | Panoramakopf | Software: Autopano Pro

**Bild 2 (unten): Dieses Bild zeigt das Panorama einer Landschaft mit Waldbach, das sich ohne Probleme zusammenfügen ließ. Es entstand am Fuß des Ballon d'Alsace in den Vogesen aus 8 Einzelbildern.**  
 Canon EOS 5D | Zeiss Distagon ZF 2/35 mm | 8 sec | f16 | ISO 100 | Graufilter | Stativ | Panoramakopf | Software: Autopano Pro

(Bild 2). Das am Rechner erzielte Bildergebnis gibt die Situation genauso authentisch – oder, wenn man es so sehen will, aufgrund

### Ziehende Wolken

Ziehende Wolken können – insbesondere an stürmischen Tagen – die Lichtverteilung im Bildmotiv innerhalb von Sekunden dramatisch ändern. Selbst wenn kurze Belichtungszeiten gewählt werden können, gilt es, darauf achten, dass die Lichtverhältnisse während der Auf-



(www.autopano.net) verwendet, mit dem ich uneingeschränkt gute Erfahrungen gemacht habe. Ich habe die derzeit erhältlichen Programme jedoch nicht miteinander verglichen und möchte deshalb betonen, dass diese Software-Wahl subjektiven Charakter hat.

### Statische Motive

Unkritisch in Hinblick auf das spätere Zusammensetzen der Einzelbilder sind statische Motive, die sich während der Aufnahme einer Panoramasequenz nicht oder nicht sichtbar ändern. Bild 1 zeigt ein entsprechendes Beispiel.

Die Lichtstimmung kurz nach Sonnenaufgang änderte sich zwar rasch, im Vergleich zu der Zeit, die ich für die Aufnahme der gesamten Panoramasequenz benötigte, ging diese Veränderung jedoch langsam vor sich.

Die nebeneinander abgebildeten Einzelaufnahmen der Sequenz veranschaulichen gut die grundlegende Vorgehensweise: Üblicherweise werden bei horizontalen Panoramen die Einzelbilder im Hochformat aufgenommen, um für das Ergebnisbild die größtmögliche Pixelanzahl zu erhalten.

### Fließendes Wasser

Fließendes Wasser – beispielsweise eines Waldbaches – wird gerne kreativ zur Verfremdung eingesetzt. Durch lange Belichtungszeiten – oft im Bereich von einigen Sekunden – kann der Eindruck des Fließens hervorgehoben werden. Im Hinblick auf das Panorama-Stitching ist diese Dynamik in den meisten Fällen aber unkritisch. Panoramen mit lang belichteten Fließgewässern können in der Regel problemlos aneinandergefügt werden. Der Gesamteindruck des resultierenden Panoramabildes entspricht dem der Einzelaufnahme

nahme der Panoramasequenz einigermaßen konstant bleiben und daher die Einzelbilder sehr schnell hintereinander aufnehmen.

Bild 3 entstand auf dem Pointe de Drône in fast 3.000 Metern Meereshöhe oberhalb des Großen St. Bernhard-Passes und zeigt das Mont Blanc-Massiv. Am Tag der Aufnahme war es sehr windig, die Wolkenkonstellationen und die Verteilung von Licht und Schatten änderten sich rasch. Dennoch konnte ich die Bildsequenz für dieses Panorama schnell genug fotografieren. Da ich mit einer längeren Brennweite fotografierte und alle Motiv-



**Bild 4: Hornisgrinde, Nordschwarzwald. Die 7 Einzelbilder dieses Panoramas, nebeneinander gestellt, führen die Aufnahmesituation noch deutlicher vor Augen (unten).**  
*Canon EOS 5D | Zeiss Distagon ZF 2/35 mm | 1/80 sec | kleine Blende | ISO 100 | Grauverlaufsfilter | Stativ | Panoramakopf | Software: Autopano Pro*



**Bild 3:** Pointe de Drôme, Italien/Frankreich. Rechts der Bildmitte ist die Grand Jorasses mit der berühmten Nordwand zu sehen; der Mont Blanc (links davon) ist von Wolken verhüllt. **10 Einzelbilder**

Canon EOS 5D | Zeiss Makro-Planar 2/100 mm | 1/640 sec | mittlere Blende | ISO 200 | GrauverlaufsfILTER | aus der Hand fotografiert | Software: Auto-pano Pro



teile praktisch in einer Entfernung lagen, die der Einstellung Unendlich entsprach, waren keine weiteren Vorkehrungen zur Vermeidung des Parallaxenfehlers nötig. Das heißt, ein Panoramakopf war nicht notwendig. Wegen der kurzen Belichtungszeit konnte ich die gesamte Sequenz aus der freien Hand ohne Stativ fotografieren. Die Bilder ließen sich dennoch automatisch, ohne weitere manuelle Nachbearbeitungsschritte, am Rechner zusammenfügen.

Bei **Bild 4** war ich nicht schnell genug. Es entstand an einem stürmischen Abend im Schwarzwald. Die Wolken schoben sich so schnell vor die untergehende Sonne, dass der Berghang bei der Aufnahme der linken Bildhälfte noch in der Sonne, bei der Aufnahme der rechten Bildhälfte dagegen schon im Schatten lag. Zwar konnte die Panoramasoftware die Bilder ohne Probleme zusammenfügen, dennoch ist im Ergebnisbild der „Zeitverlauf“ nicht zu übersehen.

#### Glitzerndes Wasser

Besonders ansprechende Bilder ergeben sich, wenn im Sonnen- oder Mondlicht glitzerndes Wasser Teil des Motivs ist, wie das Panorama eines Waldsees an einem Frühlingsnachmittag in **Bild 5**.

Wo der leichte Wind über das Wasser strich, glitzerte das Sonnenlicht auf der dunklen Wasserfläche. Innerhalb weniger Sekunden wanderte die glitzernde Fläche über den See, veränderte ihre Form und Position allmählich. Obwohl ich die Panoramasequenz sehr schnell

aufnehmen konnte, hätten sich die Einzelbilder nicht ohne aufwändige zusätzliche Arbeitsschritte mit der Panoramasoftware zusammensetzen lassen.

Ich habe daher das Panorama in Photoshop manuell zusammengesetzt und die Bildgrenzen mit dem Radiergummi-Werkzeug verwischt. Da ich mit einer Tele-Brennweite fotografiert hatte und somit keine Objektiv-bedingten Bildverzerrungen auftraten, war es ohne große Probleme möglich, die Bilder manuell zusammenzufügen.

Das Resultat mag vielleicht ansehnlich sein, aber die vorangegangenen Erläuterungen der dazu erforderlichen Arbeitsschritte stellen die Authentizität des Dargestellten durchaus in Frage. Zumindest wenn man weiß, wie das Bild entstanden ist, kann von einer in sich stimmigen Momentaufnahme streng genommen nicht mehr die Rede sein.

**Bild 6** entstand an der französischen Mittelmeerküste bei Hyères an einem späten Sommernachmittag. Da die Sonne langsam herabsank, änderte der Lichtschimmer auf dem Wasser in der Zeit, in der ich die Panoramasequenz aufnahm, nur langsam seine Form und Position. Im Vergleich zum vorangegangenen Beispiel ein praktisch statisches Motiv und daher ein einfacher Fall für das automatische Zusammensetzen der Einzelbilder am Rechner – könnte man denken ...

Um benachbarte Bilder richtig zusammenzufügen, muss die Panoramasoftware in den jeweils über-

**Bild 5:** Buhlbachsee, Nord-schwarzwald; Anzahl der Einzelbilder: **4**.

Canon EOS 5D | Nikkor 1.8/105 mm | 1/160 sec | f16 | ISO 100 | Stativ | Panoramakopf | Software: Photoshop (Panorama manuell zusammengesetzt)





**Bild 6 (oben): Mittelmeerküste bei Hyères, Frankreich; Anzahl der Einzelbilder: 9.**

Canon EOS 5D | Zeiss Makro-Planar T2/100 mm | 1/6 sec | mittlere Blende | ISO 100 | Graufilter | Stativ | Panoramakopf | Software: Photoshop (Panorama manuell zusammengesetzt)

**Bild 7: Mittelmeerküste bei Hyères, Frankreich; Anzahl der Einzelbilder: 9.**

Canon EOS 5D | Zeiss Makro-Planar 2/100 mm | 2-6 sec | mittlere Blende | ISO 100 | Graufilter | Stativ | Panoramakopf | die Einzelbilder wurden jeweils im Querformat fotografiert | Software: Photoshop (Panorama manuell zusammengesetzt)

**Bild 8: Schafherde im Nordschwarzwald; Anzahl der Einzelbilder: 16.**

Canon EOS 5D | Zeiss Makro-Planar 2/100 mm | 1/320 sec | mittlere Blende | ISO 200 | Stativ | Software: Autopano Pro, Photoshop

lappenden Bildbereichen gleiche Muster identifizieren können. Als mögliche Positionen kommen im obigen Bildbeispiel nur die (unbeweglichen) Felsen in Frage. Im ganz linken Bildbereich, in dem ausschließlich Wasser und Himmel vorkommen, konnte das Programm beispielsweise keine gleichen Muster finden. Denn wenn man benachbarte Bilder an Stellen mit Wasser im Detail vergleicht, passen

sie ganz und gar nicht zusammen. Auch wenn es dem menschlichen Betrachter auf den ersten Blick nicht auffallen mag, so sorgen die (sehr schnelle) Dynamik der einzelnen Lichtblitze auf dem Wasser und die (langsamere) gerichtete Bewegung der Wellen dafür, dass sich die Struktur der Wasseroberfläche in benachbarten Aufnahmen im Detail völlig voneinander unterscheidet. Für die Panoramasoftware, die nach exakt passenden Mustern in benachbarten Bildern sucht, ist dies kritisch.

Ich konnte dieses Panoramabild manuell mit Hilfe von Photoshop – in entsprechender Fleißarbeit und wieder unter Anwendung des Radiergummiwerkzeugs – durchaus so verfeinern, dass die Übergänge zwischen den Einzelbildern für einen menschlichen Betrachter nicht auffallen. Inwieweit ein solches „ungenaueres“ Bild eine Szene noch authentisch darstellt, halte ich hier wiederum für diskussionswürdig. Im Hochformat-Panorama (**Bild 7**), das an derselben Stelle wie Bild 6 entstand, bringt die langsam sinkende Sonne eine zusätzliche sicht-





können – beispielsweise in Photoshop. Wollte ich ein solches Bild für ein Magazin oder zu einem Fotowettbewerb einsenden, müsste ich aber unbedingt auf diesen Umstand hinweisen.

### Tiere, die sich bewegen

Tiere halten bekanntermaßen selten solange still wie es der Fotograf sich wünscht. Die Schafherde in **Bild 8** fand ich aufgrund ihrer schieren Größe besonders beeindruckend und wollte sie daher unbedingt als Panorama aufnehmen. Nun lag es außerhalb meiner Macht, alle Schafe dazu zu bringen, für einige Sekunden still zu stehen. Da kann man machen was man will: Schafe bewegen sich zwar langsam, aber sie halten niemals still. Nach dem automatischen Zusammensetzen der 16 Einzelbilder (das zunächst müheles gelang) musste ich das Bildergebnis recht aufmerksam studieren, um hier und da ein Schaf mit zwei Köpfen oder fünf Beinen zu entdecken, das die Panorama-Software hervorgezaubert hatte. Diese so genannten „Geisterbilder“ konnte ich in manueller Nacharbeit in Photoshop wieder „korrigieren“, so dass das Bildergebnis in sich stimmig erscheint. Aber ob am Ende ein oder zwei Schafe mehr oder weniger auf dem Gesamtbild zu sehen sind als tatsächlich vor Ort waren, lasse ich mal dahin gestellt. Ich habe nicht nachgezählt.

### Dämmerung

In der Dämmerungsphase, vor Sonnenauf- oder nach Sonnenuntergang, können bereits Belichtungszeiten von vielen Sekunden bis zu einigen Minuten erforderlich sein. Entsprechend lange benötigt man für die Aufnahme einer Panoramasequenz. Andererseits ändern sich Helligkeit und Farbtemperatur von

Himmel und Landschaft in dieser Phase relativ schnell. Selbst wenn es der Panoramasoftware gelingt, einen kontinuierlichen Übergang zwischen den Einzelbildern zu schaffen, bildet das Panorama doch einen merklichen Zeitverlauf ab. Dies ist sicherlich eine Verfremdung, die noch weiter geht als bei einer „klassischen“ Langzeitbelichtung („fließender Bach“). **Bild 9** ist ein Beispiel hierfür.

### Sehr viele Einzelbildern

Wenn ein Panorama aus einer großen Anzahl von Einzelbildern zusammengesetzt ist, bildet es auch dann einen merklichen Zeitverlauf ab, wenn die Belichtungszeit für die Einzelaufnahmen jeweils relativ kurz ist. **Bild 10** – auf dem Grand Ballon in den Vogesen aufgenommen – zeigt die von dort bei klarem Wetter sichtbare Alpenkette. Das Bild ist aus 14 Einzelaufnahmen mit einer Belichtungszeit von jeweils 1/8 Sekunde zusammengesetzt. Zwischen der Aufnahme des ersten Bildes (ganz links) und des letzten Bildes (ganz rechts) sind ungefähr vier Minuten verstrichen, da ich unter den gegebenen Bedingungen mit Spiegelvorauslösung gearbeitet und vor jedem Auslösen einige Sekunden gewartet habe, um Erschütterungen zu vermeiden. Trotzdem konnte dieses Panorama ohne Probleme automatisch zusammengesetzt werden. Auch wenn – streng genommen – an beiden Enden des Panoramas der jeweilige Sonnenstand unterschiedlich ist, wird auf den ersten Blick eine Momentaufnahme einer landschaftlichen Situation wiedergegeben.

### Fließender Nebel

In **Bild 11** kam es während der Aufnahme durch das langsame Fließen des Nebels zu Veränderungen.

Die Aufnahme entstand auf dem Gipfel des Grand Ballon in einer Vollmondnacht. Der hoch stehende Mond sorgte während der Aufnahme der gesamten Panoramasequenz für gleichmäßiges Licht. Im Hinblick auf Helligkeit und Farbtemperatur handelt es sich daher um ein unkritisches Motiv.

Ich wollte in diese landschaftliche Szenerie die „Lichtspur“ eines über die Gebirgsstraße fahrenden Autos integrieren. Da der gesamte sichtbare Straßenabschnitt durch die Lichtspur abgebildet werden sollte, musste ich abschätzen, wie lange ein Auto benötigt, um die Serpentine zu durchfahren, und die Belichtungszeit der Einzelbilder entsprechend wählen. Sie war mit ungefähr zwei Minuten gerade noch kurz genug, dass sich das Fließen des Nebels beim Zusammenfügen der Bilder nicht bemerkbar machte. Das Wesentliche war nun Geduld, denn um diese Uhrzeit fuhr nicht mehr allzu viele Autos über diese Straße.

### Sternenhimmel

Ein weiteres dynamisches Element ist Sternfreunden vertraut. Die mit der Erdrotation einhergehende scheinbare Drehung des Sternenhimmels kann kreativ genutzt werden, um Sterne am Nachthimmel als Strichspuren darzustellen – durch entsprechend lange Belichtungszeiten im Bereich von Stunden. Wer dagegen Sterne punktförmig abbilden möchte, um eine realistischere Darstellung des nächtlichen Himmels zu erreichen, muss eine entsprechend hohe Film- oder Sensorempfindlichkeit, große Blende und eine relativ kurze Belichtungszeit wählen. Beispielsweise erhalten Sie mit einem Weitwinkelobjektiv (20-35 mm Kleinbildformat) bei 10 Sekunden Belichtungs-

bare Dynamik ins Bild. Um die besondere Lichtstimmung zu erzielen, habe ich die Einzelaufnahmen relativ lange belichtet. Um den extremen Helligkeitsunterschied in den Griff zu bekommen, habe ich darüber hinaus die Belichtungszeit vom oberen zum unteren Einzelbild hin sukzessive verlängert (2 Sekunden beim oberen, 6 Sekunden beim unteren Bild).

Bei einem Sonnenuntergang in unseren Breiten sinkt die Sonne nicht senkrecht herab, sondern wandert dabei seitwärts etwas nach Norden. Für das obere Einzelbild mit der Sonne (Belichtungszeit: 2 Sekunden) spielt diese Bewegung praktisch keine Rolle, zumal die Sonne leicht überstrahlt ist und ihre Konturen daher nicht scharf gezeichnet sind. Für die Aufnahme der gesamten Bildsequenz benötigte ich ungefähr 2,5 Minuten. Daher macht sich die – hier nach rechts gerichtete – Bewegung der Sonne sehr wohl durch das deutliche „Abknicken“ der Lichtstraße auf dem Wasser bemerkbar. In einem weiteren Bearbeitungsschritt hätte ich den „Knick“ nachträglich korrigieren





**Bild 9 (oben):** Hornisgrinde, Nordschwarzwald. Die 7 Einzelaufnahmen des oben gezeigten Panoramas (links) wurden mit derselben Belichtungszeit (75 Sekunden) aufgenommen und sind hier ohne nachträgliche Korrektur der Belichtung dargestellt; die abnehmende Helligkeit während der Dämmerungsphase wird daher realistisch (von links nach rechts) wiedergegeben.

*Canon EOS 5D Mark II | Canon EF 4/70-200 mm L USM | 75 sec | f13 | ISO 100 | Stativ | Panoramakopf | Software: Autopano Pro*

**Bild 11 (unten):** Grand Ballon – Blick auf Route des Crêtes und Rheinebene in einer Vollmondnacht; Anzahl der Einzelbilder: 7.  
*Canon EOS 5D Mark II | Canon EF 70-200 f/4 L USM | 100 sec | Blende 7,1 | ISO 200 | Grauverlaufsfilter | Stativ | Panoramakopf | Software: Photoshop (Panorama manuell zusammengesetzt)*



zeit praktisch (allerdings nicht exakt) punktförmige Sterne.

Um aus mehreren solcher Bilder ein Panorama zusammenzusetzen, muss man in vielen Fällen dennoch die Erdrotation berücksichtigen. Beim vertikalen Panorama der Milchstraße (Bild 11) überlappen die benachbarten Einzelaufnahmen, die jeweils im Querformat aufgenommen wurden, ausschließlich an Stellen mit Sternenhimmel. Da sich der Sternhimmel als Ganzes bewegt, in sich aber unverändert bleibt, war es für die Panorama-Software im Prinzip kein Problem, die Einzelbilder richtig zusammenzusetzen. Für die Interessierten sei angemerkt, dass das Programm Autopano Pro nicht immer automatisch Kontrollpunkte – Referenzpunkte in überlappenden Bildbereichen – im Sternenhimmel findet. Daher muss man hier mitunter manuell eingreifen.

Beim horizontalen Panorama in Bild 12 stellt sich die Situation ganz

anders dar, da die überlappenden Bildbereiche benachbarter Aufnahmen den (sich bewegenden) Sternenhimmel und Elemente der (statischen) Landschaft enthalten. Der Sternenhimmel ist von Einzelbild zu Einzelbild leicht verschoben, die Landschaft jedoch nicht. Herausforderung hier ist es, das Panorama so zusammenzusetzen, dass sowohl die Muster der Sterne als auch die Details der Landschaft zweier benachbarter Einzelaufnahmen aneinander passen. Hierdurch nimmt man insgesamt eine „Verzerrung“ des resultierenden Bildmotivs in Kauf. Bei der Erstellung des Panoramas mit Autopano Pro muss man gegebenenfalls mit der Wahl der Kontrollpunkte experimentieren, ehe man zu einem akzeptablen Ergebnis kommt. Bei der Verwendung eines 35 mm-Weitwinkelobjektives und Belichtungszeiten um 10 Sekunden habe ich mit Autopano Pro auf diese Weise aber recht schnell gute Ergebnisse erzielt. Problematischer war die Verwendung kürzerer Brennweiten: dort kam es im Ergebnis zu extrem verzerrten Panoramen.

### Zusammenfassung

Anhand der vorgestellten Bildbeispiele habe ich diskutiert, unter welchen Bedingungen digital zusammengesetzte Panoramen die weitgehend authentische Abbildung einer Szene erlauben. Es ist wohl unmöglich, die Frage eindeutig zu beantworten, ob ein aus mehreren Einzelaufnahmen zusammengesetztes Bild überhaupt authentisch sein kann. Wollte man ganz konsequent sein, müsste man sich auch die Frage stellen, inwieweit eine bestimmte Schärfentiefe oder ein durch eine bestimmte Brennweite festgelegter Bildausschnitt eine Szene noch so wiedergeben, dass es unserer „natürlichen“ menschlichen Wahrnehmung entspricht.



**Bild 12:** Vertikales Panorama der Milchstraße; Blick vom östlichen Horizont zum Zenit; unten rechts das Sternbild Orion, zur Bildmitte das Sternbild Stier mit den Sternhaufen „Pleyaden“ und „Hyaden“; deutlich sind auch die Dunkelwolken unseres Milchstraßensystems erkennbar, sowie im oberen Bilddrittel der Andromedanebel, das am weitesten entfernte, noch mit bloßem Auge identifizierbare Objekt überhaupt. Aufnahmeort: Hornisgründe, Schwarzwald; Anzahl der Einzelbilder: 4.

Canon EOS 5D Mark II | Canon EF 70-200 f/4 L USM | 100 sec | f7,1 | ISO 200 | Grauverlaufsfilter | Stativ | Panoramakopf | Software: Photoshop (Panorama manuell zusammengesetzt)



**Bild 10 (unten)** Viele Einzelbilder. Der Grand Ballon in den Vogesen. Alpenpanorama bei Sonnenaufgang. Ganz links im Bild der Tödi in den Schweizer Zentralalpen, ganz rechts der Mont Blanc, dessen vergletschertes Gipfel in der aufgehenden Sonne leuchtet; in der Bildmitte das Berner Oberland Anzahl der Einzelbilder: 14.

Canon EOS 5D Mark II | Canon EF 4/70-200 mm USM | 1/8 sec | f8 | ISO 100 | Grauverlaufsfilter | Stativ | Panoramakopf | Software: Autopano Pro





**Bild 12: Hornisgrinde, Schwarzwald; Panoramaaufnahme des Westhimmels über der Rheinebene, die bei der Inversionswetterlage von dichtem Nebel bedeckt ist. Links oben im Bild der Jupiter; das Bild zeigt auch deutlich, welche „Lichtverschmutzung“ unsere Städte – selbst unter dichtem Nebel – verursachen. Anzahl der Einzelbilder: 6.**  
 Canon EOS 5D Mark II | Zeiss Distagon ZF 2/35 mm | 15 sec | f2,8 | ISO 1600 | Stativ | Panoramakopf | Software: Autopano Pro

### Steckbrief zur Technik

Bei der Aufnahme von Bildern für ein Panorama ist folgendes zu beachten: Wenn das Motiv – bezogen auf die Brennweite – sowohl in der Nähe befindliche als auch weit entfernte Objekte enthält, muss man den Parallaxenfehler beachten: dreht man die Kamera auf dem Stativ zwischen der Aufnahme zweier benachbarter Bilder der Panoramasequenz um eine beliebige Achse, so verschieben sich die nahen Objekte gegenüber den entfernten. Man macht sich dies am besten klar, indem man zwei Finger in unterschiedlichem Abstand vor die Augen hält und dann den Kopf leicht dreht. Für die Software, die die Bilder später automatisch zusammensetzen soll, ist es schwer oder gar unmöglich, gleiche Muster in benachbarten Einzelbildern zu erkennen, wenn Objekte gegeneinander verschoben sind. Um den Parallaxenfehler zu vermeiden, muss man das System Kamera-Objektiv um das Zentrum der sogenannten Eintrittspupille drehen; das ist – anschaulich gesprochen – die Position, an dem die Blendenöffnung eines Objektivs zu sehen ist, wenn man von vorn durch das Objektiv schaut. Ein Panoramakopf erlaubt es, die Kamera auf einem Einstellschlitten zu verschieben. Dadurch kann man den Drehpunkt so einstellen, dass er genau durch die Position der Eintrittspupille geht. Diese Vorkehrungen sind nicht nötig, wenn das Motiv ausschließlich weit entfernte Objekte enthält (typisch: Bergpanorama aus großer Entfernung).

Aber ich denke, je mehr man sich kritisch mit den Möglichkeiten und den Einschränkungen einer Technik befasst, desto mehr werden Auge und Geist geschult und desto bewusster geht man mit den Möglichkeiten der Verfremdung um. Vielleicht verhält es sich so, dass die vielfältigen Möglichkeiten, die mit der digitalen Fotografie aufgekommen sind, zu einer feineren Unterscheidung und Abwägung und zu einer kritischen Auseinanderset-

zung mit dem Bildresultat „erziehen“ können. Ich zitiere zum Schluss den amerikanischen Landschaftsfotografen und Bergsteiger Galen Rowell, der Anfang der Neunziger Jahre mit Blick auf die absehbaren Möglichkeiten der digitalen Fotografie geschrieben hat: „[...] Längerfristig kann die neue Technik [...] Fotografen dazu zwingen, sich der Integrität ihrer Arbeit bewusster zu werden [...]“ (frei vom Autor übersetzt, Originaltext in Englisch,

### Informationen

- „Digitale Fotopraxis: Naturfotografie“ (Galileo Design), Hans-Peter Schaub. Einführung in die grundlegende Aufnahmetechnik.
- „Digitale Panoramafotografie“ (Galileo Design), Thomas Bredenfeld. Umfassende Darstellung des gesamten Spektrums der digitalen Panoramafotografie. Es lohnt sich auch ein Blick auf die Website: [www.bredenfeld.com](http://www.bredenfeld.com)
- „Hautes Alpes – les paysages“ (Libris), Bertrand Bodin, Marianne Boliève. Als Inspiration für Landschaftspanoramen ([www.bertrand-bodin.com](http://www.bertrand-bodin.com))
- „Blick in den Himmel“ (Haupt), Laurent Laveder. Sternpanoramen
- [www.autopano.net](http://www.autopano.net) – Panoramasoftware der Firma Kolor. Hier finden sich ausführliche Infos und ein sehr hilfreiches Benutzer-Forum. Außerdem gibt Kolor jedes Jahr ein „Panobook“ heraus, in dem ausgewählte Bilder von Kolor-Kunden veröffentlicht werden
- [www.pixelrama.de](http://www.pixelrama.de) – Kurze und präzise Einführung in die Aufnahmepraxis
- [www.arnaudfrichphoto.com](http://www.arnaudfrichphoto.com) – Der Fotograf hat auf seiner Webseite und auch in Buchveröffentlichungen mehrere Beiträge zum Thema geleistet, z.B. „Panoramic Photography“ (Focal Press)
- [www.leefrost.co.uk](http://www.leefrost.co.uk) – Der englische Fotograf hat ein umfangreiches Spektrum von Panoramen veröffentlicht und ist Autor mehrerer Bücher zum Thema. Auf seiner Internetseite finden sich auch Informationen zur Arbeit mit klassischen Panoramakameras.

### Peter Gutsche (44)

... ist promovierter Physiker und arbeitet als technischer Autor in einem größeren Softwareunternehmen. In seiner Freizeit beschäftigt er sich seit mehreren Jahren intensiv mit der Fotografie und ist mit seiner Kamera vorwiegend in den Gebirgen Deutschlands und Frankreichs unterwegs. Weitere Informationen: [www.silberspur.de](http://www.silberspur.de)