

## Schärfedeckung bei digitalen Panorama-Aufnahmen

## Grenzenlose Schärfe

Die extremen Verstellmöglichkeiten von Großformatkameras setzten zusammen mit dem großen Aufnahmeformat und den leistungsfähigen Filmen über Jahre den Maßstab in der Landschaftsfotografie. Vergleicht man jeweils nur Einzelaufnahmen, sind „analoge“ Großformataufnahmen den Bildern aus digitalen Spiegelreflexkameras bezüglich ihrer Detailauflösung immer noch überlegen. Allerdings lassen sich mehrere Digitalbilder mit überschaubarem Aufwand zu einem dann nahezu beliebig großen Bild zusammenfügen. Martin Franz zeigt, wie sich mit dieser Stitching-Technik auch bei Panorama-Aufnahmen die Schärfentiefe praktisch nach Belieben „dehnen“ lässt.



Das Großformatdia ist dem einzelnen Bild aus einer digitalen Spiegelreflexkamera auch heute noch überlegen, wenn es um Auflösung und Detailreichtum geht, also um die Hauptkriterien in der Landschaftsfotografie. Wenn jedoch drei oder mehr Digitalaufnahmen zu einem Bild zusammengesetzt werden, dann hat das „analoge“ Großformat das Nachsehen.

## Digitales „Großformat“

So war es nur konsequent, als ich vor einigen Jahren die Großformatkamera in die Ecke stellte und mich dem Stitchen, also dem Zusammenfügen von Digitalbildern, widmete. Die neue digitale Ausrüstung war leichter, bewältigte einen größeren Kontrastumfang als Diafilm und ermöglichte superextreme Weitwinkelperspektiven. Aber es fehlte die Neige-Funktion, die bei Großformatkameras auf einfache Weise die Dehnung der Schärfentiefe nach dem Scheimpflugschen Prinzip ermöglichte.

## Schärfentiefe dehnen

Eine traditionelle Regel der Panoramafotografie besagt, dass Belichtung, Weißabgleich und Schärfe manuell eingestellt werden sollen und während der Aufnahmen nicht verändert werden dürfen. Ich habe aber gute Erfahrung damit gemacht, die Schärfeneinstellung ganz bewusst zu verändern. Bei einer Wiese oder einer Eisfläche ist das einfach. Man plant das Panorama als 2-reihige oder 3-reihige Aufnahmeserie. In jeder Reihe stellt man dann die Schärfe neu ein, in der obersten auf den Horizont, in der untersten auf den Vordergrund. Mein Panoramaprogramm (Autopano Giga, Internet: [www.kolor.com](http://www.kolor.com)) akzeptiert das und fügt die Serie fehlerfrei zu einem großen Gesamtbild zusammen.



Oben: Eis auf dem Indalsälv, Nord-schweden. 3-reihiges Panorama zusammengesetzt aus 9 Querformatbildern.  
Nikon D3X | Nikkor AF-S 3,5-4,5/24-85 mm G | 28 mm | 1/100 sec | f/16 | ISO 100 | Stativ

Rechts: Screenshot mit Anordnung der Einzelbilder. Panoramavorschau in Autopano giga. Es wird deutlich, dass an den Rändern einiges beschnitten werden muss, um letztendlich auf ein rechteckiges Bildformat zu kommen. Daher ist es wichtig, diesen unvermeidlichen Beschnitt schon bei der Wahl des Bildausschnitts während der Aufnahme zu berücksichtigen.

Links: Dieses Hochformat-Panorama entstand aus drei Querformataufnahmen mit unterschiedlicher Fokussierung. Torneträsk, Nordschweden.  
Nikon D3X | Nikkor AF-S 3,5-4,5/24-85 mm G | 32 mm | 1/125 sec | f/11 | ISO 100 | Stativ







Große Schärfentiefe zu erreichen ist mit Telebrennweiten oft schwer bis unmöglich. Mit der beschriebenen Technik aber lassen sich so mit langen Brennweiten interessante Bildwirkungen erzielen.  
Lofoten, Norwegen.  
2-reihiges Panorama aus 6 Querformataufnahmen.  
Nikon D3X | Nikkor AF 4-5,6/70-210 mm | 210 mm | 1/13 sec | f/16 | ISO 100 | Stativ

### Technische Voraussetzungen

Zwei Voraussetzungen tragen wesentlich zum Erfolg bei. Die Kamera wird – anders als sonst bei Panorama-Aufnahmen üblich – meist im Querformat – statt im Hochformat am Panoramakopf befestigt. Ein L-Winkel an der Kamera und ein sehr stabiler Panoramakopf ermöglichen die exakte Ausrichtung. Außerdem muss man eine große Schärfentiefe der einzelnen Aufnahmen erreichen. Dafür schließt man die Blende so weit wie möglich. Beugungsunschärfe setzt dem Schließen der Blende allerdings Grenzen. Bei 18 mm gehe ich deshalb nicht über  $f/16$  hinaus, bei 50 mm nicht über  $f/22$  und bei 100 mm darf es  $f/32$  oder mehr sein. Leichte Beugungsunschärfen lassen sich später durch minimales Nachschärfen im Bildbearbeitungsprogramm gut kaschieren. Bei Tilt-/Shift-Objektiven kann man die Linse neigen, so wie bei der Großformatkamera. Damit neigt sich auch die Schärfenebene und so wird es leicht, eine Blumenwiese von vorne bis hinten scharf abzubilden ohne die Blende maximal schließen zu müssen. Das funktioniert in einem Einzelbild genau

so gut wie in einem Panorama und im Hochformat so gut wie im Querformat. Die Objektive sind allerdings sehr teuer und schwer und es gibt sie nur in drei verschiedenen Brennweiten. Ich benutze ein 45 mm-Tilt-/Shift-Objektiv für besonders extreme Perspektiven und für Aufnahmen in die Sonne.

### Alternative Focus Stacking

Focus-Stacking – das Überlagern mehrerer Einzelbilder mit unterschiedlicher Schärfenebene (siehe NaturFoto Heft 08/2012) – ist eine weitere Möglichkeit die Schärfentiefe zu dehnen. Nach meiner Erfahrung funktioniert das bei Nahaufnahmen besser als in der Landschaftsfotografie. Von jedem Ausschnitt des Panoramas werden dabei 5 bis 10 Aufnahmen gemacht, und bei jeder wird die Schärfe ein klein wenig weiter gedreht. Diese Schärfestapel werden dann mit einem Programm wie etwa Helicon Focus ([www.heliconfocus.de](http://www.heliconfocus.de)) zu einem Bild mit enormer Schärfentiefe zusammengesetzt. Danach wird daraus das Panorama zusammengefügt. Das Verfahren setzt voraus, dass sich im Motiv während der erforderlichen rund 30 Aufnahmen praktisch

nichts bewegt. Wenn zwischen dem Vordergrund (beispielsweise ein Grashalm) und dem Hintergrund (Horizont) keine weiteren Strukturen sind, so entstehen häufig Geisterbilder, die heraus retuschiert werden müssen. Dafür haben Stacking-Programme spezielle Retuschierwerkzeuge, aber arbeitsaufwändig bleibt diese Methode dennoch. Der einfachste Weg, um Schärfedeckung in einem mehrreihigen Panorama zu erreichen ist also, die Kamera im Querformat zu montieren und bei weit geschlossener Blende die Schärfe von Reihe zu Reihe neu einzustellen.

### Zoomobjektive

Wenn man aber ohnehin nur bei Blende 16 bis 22 fotografiert, dann reichen auch Zoomobjektive mit geringer Anfangsöffnung vollkommen aus für scharfe Panoramen. So finden sich in meinem Wanderrucksack drei kleine Zoomobjektive, die den Brennweitenbereich von 18 bis 210 mm abdecken und mit denen ich 80 Prozent der Panoramen aufnehme. Ergänzt wird die Ausrüstung durch ein 20-mm-Weitwinkel- sowie ein 45 mm-Tilt-/Shift-Objektiv.

Zoomobjektive erleichtern die Arbeit erheblich. Ich entscheide mich am Aufnahmestandpunkt zunächst, in wie vielen Reihen ich das Panorama aufnehmen will und bin dann ganz frei, die entsprechende Brennweite zu wählen. Natürlich muss ich 1/3 Überlappung berücksichtigen und unbedingt reichlich Rand an allen Seiten dazurechnen. Das fertige Pano hat nämlich nach dem Zusammenrechnen Trapezform mit kräftigen Bögen nach oben und unten. Trotzdem ist es hilfreich, die Brennweite frei wählen zu können. Aber auch die Nachteile wollen berücksichtigt sein. Zoomobjektive sind besonders gegenlichtempfindlich und bilden daher oft bunte Ringe und Schlieren an ganz unpassenden Stellen. Mit ihnen wird das direkte Fotografieren in die Sonne daher zum besonderen Risiko. Objektivverzerrung (Verzerrung) ist überraschenderweise bei mehrreihigen Panos nur noch ein geringes Problem. Das Panoramaprogramm gleicht diesen Abbildungsfehler meistens gut aus, und wenn nicht, kann man vor dem Stitchen die Verzerrung in einem Bildbearbeitungsprogramm beseitigen. An Meeresküsten greife

ich dann aber doch lieber zur Festbrennweite, um auch kleinste Verzerrungen der Horizontlinie sicher zu vermeiden. Die Vignettierung (Abdunklung zum Rand) muss ich allerdings bei allen meinen Zooms vor dem Stitchen korrigieren, bei den Festbrennweiten hingegen ist das nicht erforderlich.

### Nodalpunkt ermitteln

Schärfedeckung setzt ja voraus, dass man einen sehr nahen Vordergrund mit abbilden möchte. Für ein Pano mit nahem Vordergrund ist es wichtig, den Panokopf besonders sorgfältig einzustellen. Bevor man also mit den Aufnahmen beginnen kann, muss der parallaxenfreie Punkt (Nodalpunkt) gesucht werden, und zwar für die Kamera in Hoch- und Querformat und dazu für jede Brennweite. Bei einem Zoomobjektiv bedeutet das, die Nodalpunkte für vier bis fünf Brennweiten zu ermitteln. Und weil ich mir nur die häufigsten Werte merken kann, klebt auf meinem Panokopf eine Liste mit all diesen Werten.

### Aufnahmepraxis

Die benachbarten Einzelaufnahmen eines Panoramas sollen sich um etwa 1/3 überlappen – das gilt natürlich auch für die übereinander angeordneten Reihen eines mehrreihigen Panoramas. Arbeitet man mit Festbrennweiten, so gibt es definierte Winkel, um die man die Kamera dreht. Es gibt Panoramaköpfe, die nach jedem Schwenk bei dem gewünschten Winkel einrasten. Das funktioniert jedoch nicht bei Zooms. Ich habe mich daher schnell daran gewöhnt, beim Fotografieren durch den Sucher zu blicken, ein Detail bei einer seitlichen Mattscheibenmarkierung auszusuchen, und dann die Kamera so zu verdrehen, dass der Rand des nächsten Bildes auf dem Detail liegt. Die Drehwinkel sind dann zwar nicht absolut gleich, aber das spielt meist keine Rolle. Schwierig kann es lediglich werden, wenn man Einzelaufnahmen nur mit Wasser oder Himmel hat, in denen das Panoramaprogramm keine Kontrollpunkte erkennt und wo es dann die Position des Bildes nach dem Drehwinkel bestimmen könnte.

Mit Hilfe eines schwarzen Papprahmens werden der genaue Kamerastandpunkt und die ungefähren Proportionen des Panos festgelegt. Für bodennahes Arbeiten lässt sich die Mittelsäule des Stativs abnehmen, und die Beine werden bis 90 Grad gespreizt. Mit dem Nivellierkopf wird der Panokopf waagrecht justiert. Das garantiert einen geraden Horizont und die automatische Korrektur stürzender Linien im fertigen Pano. Da meine Kamera keinen schwenkbaren Monitor und kein LiveView hat, kommt oft ein Winkelsucher zum Einsatz. Die Kamera wird angesetzt, der im Vorfeld ermittelte parallaxenfreie Punkt für die gewählte Brennweite am Panokopf eingestellt.

Nachdem die vertikale Ausrichtung der Kamera für die einzelnen Reihen ausprobiert und die Belichtung anhand des Histogramms von Testbildern bestimmt wurde, wird die Bildserie zügig durchfotografiert. Die Schärfe wird für jede Reihe neu eingestellt. Spiegelvorauslösung verbessert die Schärfe noch etwas. Am Computer werden die RAW-Dateien in einer Gruppe im RAW-Konverter (in meinem Fall: Adobe



Ausrüstung für die hier gezeigten Panoramen: Nikon D3X mit Drahtauslöser, Winkelsucher und Tilt-/Shift-Objektiv, Tragesystem aus Manfrotto-Stativ, Magfiber Pro 055MF3, Nivellierplatte Novoflex MagicBalance, Panoramakopf Really Right Stuff PG-02-Pro-OPP, Winkelschiene: Kirk BL-D3.





Moorlilien und Glockenheide in einem Moor im Münsterland. Extrem tiefer Standpunkt mit dem Tilt-Shift-Objektiv 45 mm. 2-reihiges Panorama aus 8 Hochformataufnahmen.

Nikon D3X | PC-E Micro Nikkor 2,8/45 mmD ED | 0,4 sec | f/22 | ISO 100 | Stativ

Camera Raw) synchronisiert in 16-bit-Tiffs umgewandelt. Dabei wird die Vignettierung der verschiedenen Objektive (evtl. auch die Verzeichnung) korrigiert. Wenn ich mehr als 8 Einzelaufnahmen (à 24 Megapixel) habe, verkleinere ich bei diesem Schritt auch die Bildgröße, um das Pano nicht größer als ca. 160 Megapixel werden zu lassen.

Weitere Anpassungen vermeide ich vor dem Start des Panoramaprogramms (Autopano Giga). Vor allem bei Bildserien mit dem Tilt-/Shift-Objektiv warnt das Programm zwar vor Fehlern in der Bildserie, setzt das Pano trotzdem fehlerfrei zusammen. Das Programm macht weniger Fehler, wenn man dafür sorgt, dass in den Überlappungsbereichen benachbarter Bilder überall Kontrollpunkte markiert sind, und nicht nur in einer Ecke. Die Endbearbeitung erfolgt dann bei mir in Photoshop. Sicher funktioniert der Ablauf auch mit einer anderen Ausrüstung und mit anderen Programmen. Diese Beschreibung bezieht sich aber nur auf die Komponenten, die ich erfolgreich benutze.

Hat alles geklappt, ist eine Fotografie entstanden, in der ein stark betonter Vordergrund integriert ist in eine detailreiche Landschaftsansicht – scharf bis zum Horizont.



**Dr. Martin Franz (65)**

... sieht seine Landschaftsfotos aus Europa am liebsten großformatig in Ausstellungen und als Wanddekorationen. Sie werden in Kalendern gedruckt. Vor drei Jahren ist er von der analogen Großformatfotografie ganz auf digitale Panoramafotografie umgestiegen. [www.martinfranz-muenster.de](http://www.martinfranz-muenster.de)