



# Praxis

Nicht nur Fernsehzuschauer und Kinogänger schätzen das extrabreite Bild – auch Fotografen entdecken immer mehr den Reiz des erweiterten Horizonts. Dabei kann man grob zwei Anwendergruppen mit unterschiedlichen Zielsetzungen unterscheiden:

**Klassische Panoramen:** Fotografen, die sich damit beschäftigen, produzieren Bilder für herkömmliche Betrachtungsweisen – für eigene Ausdrucke oder Zeitschriften,

für die Darstellung am Monitor oder für die Projektion mittels Beamer. Ziel ist es, die fototypischen Seitenverhältnisse von 1:1, 3:4 oder 2:3 aufzubrechen und durch Bildformate mit Breitenwirkung zu ersetzen. Mindestens 1:3 sollte es schon sein, wenn man den Betrachter zum Staunen bringen will.

**Interaktive Panoramen:** Eine wachsende Gruppe von Fotografen nutzt Panoramen gerne für interaktive Darstellungen, häufig im Internet. Dabei handelt es sich meistens

um Kugelpanoramen mit einer Raumabdeckung von 360 x 180 Grad. Sie ermöglichen eine Art 3-D-Effekt, wenn man sich mit Hilfe eines Players innerhalb dieser Panoramen bewegt.

Interaktive Panoramen erfordern spezielle Arbeitsweisen, die Thema der nächsten Ausgabe sind. Dieses Mal stehen klassische Panoramen im Fokus. Der analoge Weg zu solchen Bildern führt über Spezialkameras, unter anderem von Linhof (Technorama),



## Die Sache mit dem Nodalpunkt

Der Nodalpunkt ist das Zentrum der Eintrittspupille des Objektivs – jener Punkt im Linsensystem, in dem sich alle Lichtstrahlen kreuzen. Um eben diesen Punkt muss die Kamera beim Panoramenschwenk gedreht werden, um einen Parallaxenfehler auszuschließen. Das heißt: Vordergrundobjekte, wie z.B. ein Straßenschild, dürfen ihre Position zum Hintergrund des Motivs beim Panoramenschwenk nicht verändern. Der Nodalpunkt muss für jedes Objektiv, bei Zoomobjektiven auch für verschiedene Brennweiten, gezielt ermittelt werden. Dies geschieht experimentell, durch Verschieben der Kamera am Panoramakopf, nach vorne oder hinten, entlang der optischen Achse. Eine exakte Anleitung zum Ermitteln des Nodalpunkts finden Sie als Online-

Wird die Kamera um den sog. Nodalpunkt verschwenkt, gibt es keine Parallaxenverschiebung zwischen Vorder- und Hintergrund.

Video mit Jan Röpenack auf der Novoflex-Homepage ([www.novoflex.de](http://www.novoflex.de)). Navigationspfad: Produkte – Panoramafotografie – Video-Anleitungen.



**Rechtsschwenk ohne Justage auf den Nodalpunkt:** Die Blume verschiebt sich im Verhältnis zum Hintergrund nach links, was Probleme beim Stitchen heraufbeschwört.



**Rechtsschwenk mit Justage auf den Nodalpunkt:** Die Blume verändert ihre Position zum Hintergrund nicht; das spätere Stitchen funktioniert fehlerfrei.



Foto: Siegfried Layda

## Shift-Panoramen wie mit der Fachkamera

Der Zörkendörfer Rear-Shift-Adapter ermöglicht den unkonventionellen Einsatz eines Shiftobjektivs, indem dieses mittels einer trickreichen Vorrichtung in der Aufnahme-position fixiert wird. Um ein Panorama zu produzieren, wird wie bei einer Fachkamera mit beweglichem Rückteil das Kameragehäuse mit dem Aufnahmesensor verschoben. So entstehen keinerlei Parallaxenprobleme; die Suche nach dem Nodalpunkt wird obsolet – eine präzise Methode, vor allem für kritische Aufnahmen im Nahbereich oder bei Architekturmotiven. Der Adapter ist derzeit erhältlich für die Canon-Shiftobjektive TS-E 17 mm und TS-E 24 mm II, laut Hersteller demnächst auch für Nikons TS-Objektive.



Um das Objektiv in der Aufnahme-position zu fixieren, wird eine zweiteilige Führungsschiene am Objektiv angebracht, darauf eine achtgliedrige Kette mit Stativgewinde mittels Rändelschraube befestigt.

Gilde oder Noblex. Im digitalen Fotozeitalter kommt man dank Stitching-Software mit ganz normalen Kameras und Objektiven aus; für Kugelpanoramen sollte man allerdings nach Möglichkeit auch ein Fish-eye im Programm haben.

### Bei 1:3 beginnt der Spaß

Wo beginnt die Panoramafotografie? Das Format 1:2 wird eher noch als in der Höhe beschnittenes Kleinbildformat empfunden, erst ab 1:3 kommt beim Betrachter echtes Breitbild-Feeling auf. Zudem definiert sich Panoramafotografie aber auch durch große Bildwinkel. Ein extremes Weitwinkel von 14 mm Brennweite schafft an einer Vollformat-DSLR einen Bildwinkel von „nur“ 114 Grad, während bei digitalen Panoramen 180 Grad nichts Außergewöhnliches und 360-Grad-Rundumsichten jederzeit möglich sind. Man fängt einfach dort zu fotografieren an, wo das Motiv beginnt und hört auf, wo das Motiv endet – das Stitching-Prinzip macht's möglich.

Bereits bei der Motivsuche müssen Sie eine Antwort auf folgende Fragen haben: In welchem Seitenverhältnis soll das Motiv abgebildet werden? Welche Dateigröße soll das fertige Bild in etwa haben? Und welcher Motivabschnitt ist besonders wichtig (um beispielsweise mit moderater Verzeichnung in der Bildmitte platziert zu werden)? Dies bestimmt wiederum die Wahl der Brennweite und entscheidet darüber, ob man die Einzelaufnahmen im Hoch- oder Querformat macht. Beispiel: Drei Querformat-Aufnahmen mit einer angenehmen Datei-

größe von jeweils 16 Megapixeln ergeben durch Auflösungsaddition, abzüglich der nötigen Überlappungen, ein 1:3-Panorama mit 32 Megapixeln; ein Panorama mit gleichem Seitenverhältnis aus sechs Aufnahmen im Hochformat führt jedoch zu einer Datei von 72 Megapixeln.

Denken Sie daran, dass sich durch die Addition vieler Einzelbilder beim Stitchen Panoramabilder in Gigapixel-Regionen ergeben können. Wenn Sie so große Bilddateien aber gar nicht benötigen, sollten Sie die Auflösung der Einzelbilder zuvor auf eine vertretbare Größe (z.B. 10 x 15 bei 300 dpi) herunterrechnen. Noch kleinere Dateien

sind zu empfehlen, wenn man z.B. verschiedene Projektionsarten oder andere Voreinstellungen der Stitching-Software austesten will.

### Schwenken um den Nodalpunkt

Je nach Aufgabenstellung wird man mit unterschiedlichen Herausforderungen bei der Aufnahme konfrontiert: Ein Landschaftspanorama ohne Nahbereich verhält sich beim späteren Zusammenfügen der Einzelbilder gutmütiger als z.B. ein Architekturpanorama mit Vordergrund, das eine viel präzisere Arbeitsweise verlangt. Im zuerst genannten Fall reicht es, die Kamera auf



Foto: Siegfried Layda

**Regierungsviertel in Berlin:** Sechs Aufnahmen im Hochformat mit 15-mm-Fisheye an der EOS 5D Mk II fügen sich nahtlos zu einem 360-Grad-Panorama zusammen. Zum Kugelpanorama fehlen lediglich Zenith und Nadir.



einem Panoramateller in konstanten Schrittweiten zu verschwenken, um die Einzelbilder zu fotografieren. Mehr technischen Aufwand erfordert der zweite Fall: Bezieht der Bildaufbau auch den Vordergrund mit ein, muss die Kamera um den sogenannten Nodalpunkt verschwenkt werden, um einen Parallaxenfehler auszuschließen (siehe Kasten mit Grafik). Ohne kompletten Panoramakopf wird man da auf Dauer nicht glücklich werden.

Panoramaköpfe, wie die VR-Systeme 6/8 und Pro II von Novoflex, ermöglichen dank eines zweiten Drehtellers auch mehrzeilige Panoramen, weil die Kamera nicht nur in der Horizontalen, sondern auch in der Vertikalen um ein genau definiertes Maß verschwenkt werden kann. Dies ermöglicht neben Kugel- auch Hochformatpanoramen, die bei Architekturaufnahmen extrem kurzbreitweitige Shift-Objektive simulieren können. Ein Beispiel dafür ist die abge-

bildete Aufnahme des Hypo-Hochhauses in München.

### Vertikal oder horizontal?

Sie können sich bei jedem Motiv zwischen vertikaler und horizontaler Kameramontage entscheiden. Für viele Panoramafotografen ist die vertikale Montage, mit der Kamera in Hochformatposition, der Normalfall – und das aus gutem Grund: In Kombination mit einem Weitwinkelobjektiv

## Projektionsarten



**Zylinderprojektion:** Panorama-Programme stellen verschiedene Projektionsarten zur Wahl. Die gebräuchlichste ist die Zylinderprojektion, die sehr große Bildwinkel bis 360 Grad ermöglicht. Waagerechte Linien erscheinen dabei gebogen.



**Flächenprojektion:** Um Bildwinkel kleiner als 180 Grad darzustellen, eignet sich auch die Flächenprojektion, die ein konventionelles Superweitwinkelobjektiv mit zum Teil starken Verzerrungen am Bildrand simuliert, wie das Auto am linken Bildrand deutlich macht.

Fotos: Jan Röpenack



Foto: Siegfried Layda

lässt sich damit in der Vertikalen ein Maximum an Bildinformation erfassen, während man die Breitenwirkung durch die Anzahl der Teilbilder flexibel bestimmen kann. Bei Architektur- und Innenaufnahmen ist die vertikale Montage somit meistens das Mittel der Wahl. Bei Landschaftsaufnahmen wird man sie dann wählen, wenn Vordergrund und/oder Himmel für die Bildwirkung wichtig sind. Die horizontale Montage bewährt sich dann, wenn man mit mög-

lichst wenigen Aufnahmen auskommen will, weil sich eine Aufnahmesituation ständig ändert – aufgrund der Lichtsituation oder weil Menschen im Bild sind. Generell ist die horizontale Montage auch bei Telepanoramen sinnvoll, weil man dann die Verdrehwinkel größer wählen kann.

### Tipps zum Stitching

Aufgabe der Stitch-Software ist es, die Einzelbilder zu einem Panorama zu kombinieren. Vor dem Zusammenfügen werden die Bilder allerdings verformt – zum Teil erheblich, je nach gewählter Projektionsart (siehe Kasten). Damit Stitching aber überhaupt möglich wird, müssen die Einzelbilder überlappend fotografiert werden, wobei sich an den Überlappungspunkten nach Möglichkeit markante Details finden sollten, um der Software die Arbeit zu erleichtern. Als Bandbreite für die Überlappung können Sie zwischen 20 und 50 Prozent ansetzen. Faustregel: Je kurzbrennweitiger das Objektiv, desto größer muss tendenziell die Überlappung sein (vermutlich bedingt durch mehr Randunschärfen und Verzeichnung). Hilfreiche Einstellungstabellen finden Sie unter [www.pixelrama.de](http://www.pixelrama.de) (PDF-Download: [www.pixelrama.de/panorama/aufnahme/Panorama-Aufnahme.pdf](http://www.pixelrama.de/panorama/aufnahme/Panorama-Aufnahme.pdf))

Mögliche Helligkeitsunterschiede zwischen den Einzelaufnahmen werden von den aktuellen Stitching-Programmen inzwischen gut ausgeglichen. Dennoch besser: Exakte Belichtung durch Probeaufnahmen ermitteln, dann alle Einzelbilder mit manueller Einstellung von Zeit und Blende zügig durchfotografieren. Wer dennoch lieber mit Belichtungsautomatik arbeitet, verwendet am besten den Av-Modus (Zeitautomatik), um die Blende konstant zu halten. Fokussieren Sie auf das Hauptmotiv und schalten Sie dann den Autofokus ab. Oder fokussieren Sie gleich manuell auf die hyperfokale Distanz – das ist jene Entfernungseinstellung, bei der die maximale Schärfentiefe für eine gegebene Blende und Objektivbrennweite erreicht wird. Einen praktischen Online-Rechner für die hyperfokale Distanz finden Sie im Internet ([www.striewisch-foto.design.de/lehrgang/anmerk/ts\\_hfd.htm](http://www.striewisch-foto.design.de/lehrgang/anmerk/ts_hfd.htm)).

Wenn Sie nicht ohnehin im RAW-Modus fotografieren, verwenden Sie für den Weißabgleich nicht die Automatik, sondern ein Preset, damit es nicht zu Farbabweichungen zwischen den Einzelbelichtungen kommt. Wählen Sie Objektiv und Brennweite so, dass Abschattungen zu den Bildrändern

(Vignettierungen) gering bleiben, andernfalls wären die Übergänge zwischen den Teilbildern wenig überzeugend. Und Vorsicht beim Einsatz des Polfilters, wenn viel Himmel im Bild ist! Bedingt durch die unterschiedlichen Aufnahmerichtungen lässt sich nur schwer ein einheitliches Himmelsblau erzielen. *Siegfried Layda/Karl Stechl*

## Simuliertes Shift-Objektiv



Fotos: Jan Röpennack

Königsplatz, München, fotografiert mit 17-mm-Weitwinkel ohne Shift-Einrichtung an einer Canon EOS 5D mit Vollformatsensor. Durch das Nach-oben-Kippen der Kamera kommt es zu stützenden Linien. Die Dateigröße beträgt 12,8 Megapixel.



Sechs Bilder wurden in zwei Zeilen mit einer Canon EOS 5D und 40-mm-Objektiv aufgenommen und in PTGui Pro zu einem Panorama montiert.



Nach dem Stitchen wurde die Perspektive noch geringfügig mit „Transformieren - Verzerren“ in Photoshop korrigiert. Das Ergebnis ist eine Architekturaufnahme ohne stützende Linien. Die Dateigröße beträgt mehr als 40 Megapixel.



**Photomerge** Für die Flächenprojektion wird in der Panoramafunktion von Photoshop (Photomerge) der Begriff „perspektivisch“ verwendet.