



Digitale Breitwandbilder

Text und Fotos: **Thomas Bredenfeld**

Panoramafotografie

Mit der zunehmenden Verbreitung von Digitalkameras ist der Einstieg in das reizvolle Gebiet der Panoramafotografie um einiges leichter geworden. Wir bieten Ihnen einen kompakten Überblick über Workflow, Hardware und Software.

Das Auge mag Breitwandbilder!

Der Reiz, der für viele Betrachter und Fotografen in Panoramabildern liegt, hat mehrere Gründe. Zum einen ist es das ungewöhnliche Format, zum anderen entspricht ein sehr breites Bildformat auch unserem natürlichen Sehen, denn unsere Augen sind ja nebeneinander angeordnet, und das menschliche Gesichtsfeld entspricht eher einem Panoramaformat, als den in der Fotografie üblichen Proportionen von 4:3, 3:2 oder 1:1. Hierbei denke man auch an das breite Cinemascope.

Die Geschichte des Panoramabildes ist natürlich länger als die der Fotografie. Ehrwürdige Zeugen der Panoramamalerei finden sich noch in einigen erhaltenen Rundgemälden wie z.B. dem Bourbaki-Panorama in Luzern oder dem frisch restaurierten Sattler-Panorama in Salzburg. Solche Panorama-Gemälde haben regelrechte Tourneen durch die großen Städte gemacht und waren damit die ersten bildnerischen Massenmedien vor der Erfindung des Kinos.

Heute ist in diesem Bereich die Malerei von der Fotografie abgelöst worden. Die Auswahl an Kameras, anderer Hardware und vor allem Software für die Nachbearbeitung sorgen für eine Vielzahl an technischen Möglichkeiten – von der

Aufnahme bis zur Ausgabe – und machen diesen Bereich der Fotografie für den Amateur wie für den Profi sehr interessant. aber auch ein wenig unübersichtlich. Dieser Beitrag gibt einen kompakten Abriss über die digitale Panoramafotografie und bringt Ihnen als Neuling einen Einstieg und als Profi vielleicht den einen oder anderen nützlichen Tipp.

Panoramakameras

Es gibt noch immer sehr gute analoge Panoramakameras, die entweder als Schwinglinsenkameras wie die Noblex arbeiten oder als sogenannte „Flatbacks“ wie die bewährte Fuji GX 617, die Horseman 6x12, die Hasselblad xpan oder die Linhof Technorama 612. Die Zahlen in den Typenbezeichnungen verraten bereits, dass diese Kameras in der Regel mit Rollfilmen gefüttert werden und im Format 6 x 12 cm oder 6 x 17 cm aufnehmen.

Dezidierte digitale Panoramakameras sollen hier nur kurz erwähnt werden. Diese arbeiten vereinfacht gesagt als rotierende Scanner. Modelle wie die Seitz Roundshot oder die Spheron bewegen sich mit zum Teil deutlich fünfstelligen Preisen für die allermeisten Fotografen in finanziell unerreichbaren Regionen. Sie produzieren extrem große Dateien und benötigen

immer ein Notebook zur Steuerung und zum Datenhandling. Nur wenn man z.B. professionell riesige Panoramaprints erzeugen will, lohnt sich die Anschaffung eines solchen Spezialisten.

Der Weg für alle: Einzelbildmontage

Für die meisten Fotografen kommt eine andere mehr verbreitete Möglichkeit in Frage: das Zusammensetzen von Einzelaufnahmen zu einem Panoramabild. Dafür eignen sich die meisten Digitalkameras, von halbwegs guten Kompaktgeräten bis hin zu Profi-DSLRs. Auch bei der Software reicht das Spektrum von Gratis-Software aus dem Lieferumfang der Kamera bis hin zu hochprofessionellen und entsprechend komplexen Lösungen.

Will man Panoramaaufnahmen aus Einzelbildern zusammensetzen, die aus einer analogen Kamera stammen, gleich, ob Sucherkamera oder SLR, muss immer gescannt werden, wobei das nur beim Dia oder direkt von Negativ wirklich funktioniert, denn Abzüge vom Negativ haben in den seltensten Fällen die geforderte Serien-Gleichheit. Wir kommen auf diese Grundbedingung noch zurück. Dieser Schritt und seine Schwierigkeiten fallen bei digitalen Kameras in der Regel weg.



Thomas Bredenfeld

Thomas Bredenfeld lebt in Wien und beschäftigt sich in seiner künstlerischen Arbeit mit Malerei und Fotografie. Als Trainer und Berater in der Medienproduktion hat er das Buch „Photoshop CS2 professionell“ (Galileo Press, 2005) geschrieben. Im Bereich Panorama-Fotografie arbeitet er seit 1999. Mehr Informationen finden Sie auf seiner Website unter www.bredenfeld.com



Zervreila-Stausee, Valsertal, Graubünden, Schweiz

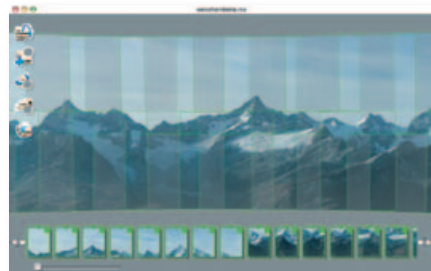
Panorama-Typen

In Bezug auf die Ausgabe lassen sich drei Grundtypen von Panoramafotografien nennen, die unterschiedliche Anforderungen an Aufnahme und Bearbeitung stellen: Zylinder-, Kugel- oder Teil-Panoramen.



Zylindrisches Panorama, hier bei der Montage im REAL-VIZ Stitcher

Zylindrische Panoramata bestehen aus einer einzigen Reihe von Aufnahmen, die zu einem 360°-Kreis geschlossen werden. Der vertikale Blickwinkel ist begrenzt und hängt vom verwendeten Objektiv ab. Um ihn relativ groß zu bekommen, verwendet man in der Regel Weitwinkel.



Multirow-Panorama (Weißhornkette, Wallis, Schweiz)

Sphärische (Kugel-)Panoramen schließen ebenfalls in der Horizontalen einen vollen Kreis ein und erstrecken sich vertikal über 180°, also von senkrecht ganz oben bis ganz unten. Das Blickfeld ist komplett. Sie werden entweder aus

mehreihigen Bildsequenzen aufgebaut oder mit Fischaugen-Objektiven aufgenommen, die ja einen Blickwinkel von mindestens 180° haben.

Teil-Panoramen können ein- oder mehrreihig (Multirow) sein und je nach Ausschnitt mit Weitwinkel- bis Tele-Objektiven aufgenommen werden.

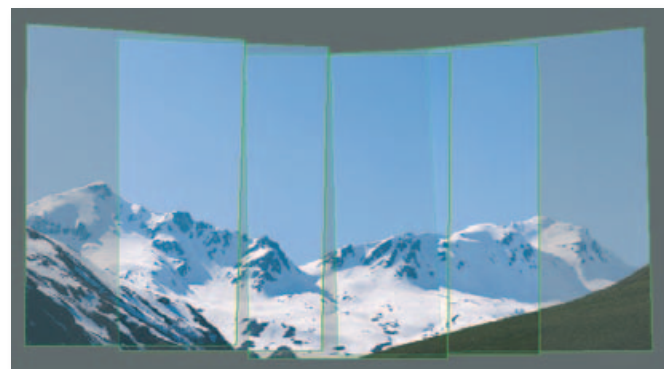
Überlappung und Bildanzahl

Um die Bilder zusammensetzen zu können, müssen sie sich überlappen. In der Regel wird dafür etwa ein Drittel des Bildes genutzt. Aus dieser Überlappung, aus der gewünschten Auflösung, die man erreichen will, und aus der Brennweite des Objektivs ergibt sich die Anzahl der Aufnahmen, die für den vollen Kreis benötigt werden. Ein Weitwinkel braucht dafür bereits relativ wenige Aufnahmen. Mit einem Fisheye geht es natürlich am schnellsten, denn damit braucht man theoretisch nur zwei Aufnahmen. In der Regel nimmt man aber drei oder vier Aufnahmen, weil Fischaugen-Objektive im Randbereich, der für die Überlappung wichtig ist, eine oft nicht mehr ausreichende Bildqualität aufweisen. Für die Überlappung bieten einige Canon-Kompaktkameras sogar einen speziellen Panorama-Modus an, der das zuletzt aufgenommene Bild mit einem entsprechenden Versatz halbtransparent im Sucherdisplay einblendet. Meist wird die Abfolge der Bilder aber am Stativ kontrolliert.

Hardware – das richtige Handwerkszeug

Kamera – konstante Einstellungen sind Pflicht

Grundsätzlich ist jede digitale Kamera für die Panoramafotografie geeignet, egal ob mit Sucher oder DSLR, solange sich alle Automatikens abdrehen und über die gesamte Bildreihe



die Parameter Weißabgleich, Blende und Belichtungszeit konstant halten lassen. Ab der kompakten Mittelklasse ist das in der Regel möglich.

Weiter ist bei den Aufnahmen eine möglichst hohe Tiefenschärfe wichtig, vor allem bei Innenräumen, weniger bei Landschaften, wenn es keinen Vordergrund gibt. Den Autofokus zu benutzen, ist an sich okay, aber wenn sich von einem zum nächsten Bild die Schärfenebene zu sehr ändert, kann es Probleme geben, denn die Software, die später die Bilder zusammensetzt, ist auf möglichst identische Bildinhalte im Überlappungsbereich angewiesen.

Objektiv – Weitwinkel, Fischaugen oder Tele?

Für volle 360° sind weitwinklige Objektive besser, weil weniger Aufnahmen benötigt wer-

Für die Montage ist eine Überlappung der Nachbarbilder notwendig.

Aus drei Fisheye-Aufnahmen im Winkel von 120° lässt sich mit wenig Aufwand ein Kugelpanorama produzieren.





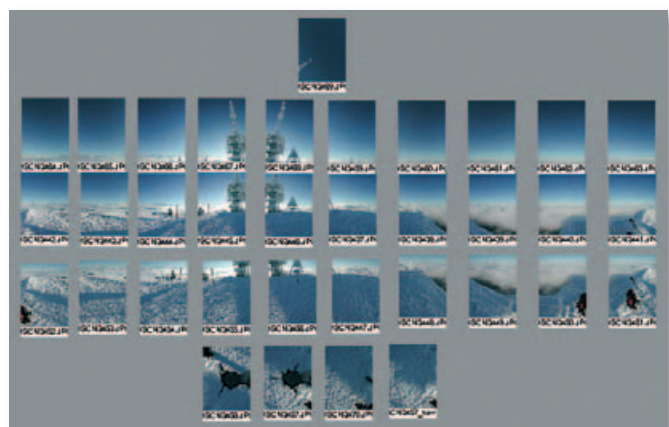
**Gerichtsberg,
Niederösterreich**

den. Bei einreihigen, zylindrischen Panoramen sind acht bis zwölf Aufnahmen oft ausreichend. Damit der vertikale Blickwinkel nicht zu klein wird und das Bild keine zu sehr sehschlitzartige Anmutung bekommt, nimmt man in der Regel hochformatig auf.

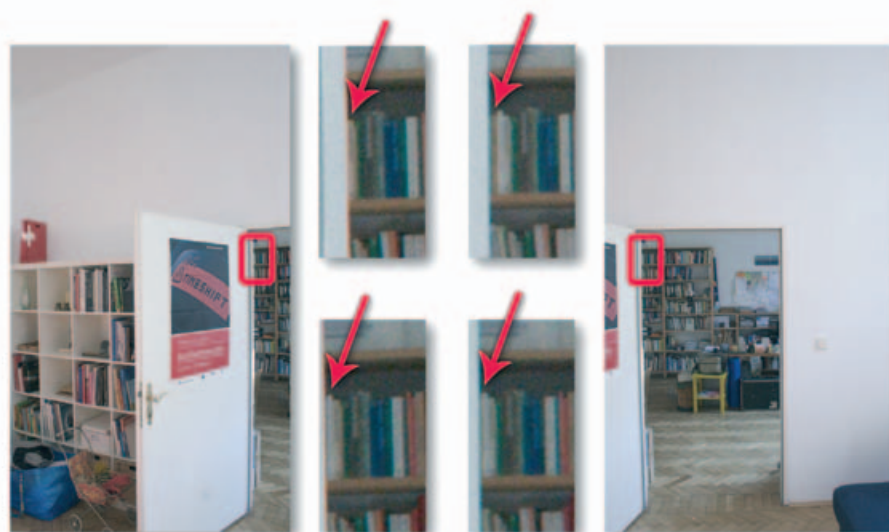
Weitwinkel-Objektive bieten sich auch für mehrreihige Panoramen an (Multirow). Für eine volle Kugel braucht man hier mit einem 24mm-Weitwinkel z.B. 32 Aufnahmen: 10 Bilder mit 0°, 2 mal 10 Bilder mit jeweils +/- 45° und je eines mit +/- 90°.

Sphärische Panoramen mit Weitwinkelaufnahmen zu produzieren, lohnt sich nur, wenn man sehr große Prints davon machen will. Sollen sie im Web oder in interaktiven Multimedia-Umgebungen gezeigt werden, ist das für diese Darstellung in Bildschirmauflösung meist zu viel. Hier kommt man mit einem Fischauge viel schneller weiter. Ein gutes Fischauge hat seinen Preis, aber es geht dafür dann später sehr viel zügiger, denn man kommt mit drei bis vier Aufnahmen aus.

Am anderen Ende der Brennweitenskala eignen sich für Teil-Panoramen durchaus auch Teleobjektive, z.B. wenn weiter entfernte Bergketten zu einem Panoramabild zusammengefügt werden sollen.



Sphärisches Panorama in Multirow-Technik



Die Kamera muss für das Finden des Nodalpunktes auf dem Stativkopf solange verschoben werden, bis sich bei benachbarten Bildern Vordergrund und Hintergrund nicht mehr gegeneinander verschieben (unteres Paar der Vergrößerungen).

Ohne Stativ geht kaum etwas

Es gibt einige Fälle, wo man Panoramen durchaus aus freier Hand schießen kann. Das erfordert aber ideale Bedingungen und vor allem sehr viel Übung.

Zunächst wird das Stativ gebraucht, weil in der Regel für die nötige große Tiefenschärfe eine längere Belichtungszeit eingestellt werden muss. Die Achse, um die die Kamera für die Reihenaufnahme gedreht werden muss, sollte möglichst exakt senkrecht sein, sonst macht der Horizont die „Welle“, was nicht jede Software, die später die Bilder zusammensetzen soll, auskorrigieren kann. Also sollte zumindest eine Wasserwaage (Libelle) am Stativ zu finden sein, und eine Möglichkeit, das Stativ entsprechend auszurichten.

Der wichtigste Punkt ist aber einer, der nicht sichtbar ist: Dreht sich die Kamera auf einem gewöhnlichen Stativ, so tut sie das oft um ihr Stativgewinde, aber praktisch nie um den sogenannten optischen Hauptpunkt (Nodalpunkt, Nodal Point) des Objektivs. Dadurch entsteht der so genannte Parallaxenfehler, der dafür

sorgt, dass sich der Vordergrund gegen den Hintergrund verschiebt und im Überlappungsbereich von zwei Nachbarbildern verschiedene Bildinhalte zu finden sind. Die Montagesoftware kann solche Bilder dann nicht mehr zusammensetzen. Der Nodalpunkt sitzt im Innern des Objektivs, bei Telebrennweiten in etwa in der Mitte der Baulänge, bei Weitwinkelobjektiven wandert er zunehmend nach vorn zur Linse. Die Kamera muss also auf dem Stativ immer nach hinten gerückt werden.

Es ist also ein spezieller Stativkopf nötig, damit die Kamera weiter hinten montiert werden kann. Solche Panorama-Köpfe erledigen auch gleich die Montage der Kamera im Hochformat („L-Bracket“) mit, damit ein größerer vertikaler Bildwinkel erreicht wird. Zusätzlich können Kompaktkameras, bei denen das Stativgewinde nicht in der Linsenachse (off-axis mount) sitzt, auch in Querrichtung verschoben werden. Die richtige Anzahl der Aufnahmen für einen Bildkreis kann man mit entsprechenden Vorrichtungen präzise und bequem



kontrollieren. Mechanische Rastpunkte erleichtern die regelmäßige Abfolge der Einzelbilder. Will man mehrreihige Panoramen erstellen, wird es mechanisch etwas anspruchsvoller, denn jetzt kommt eine horizontale Drehachse hinzu, die sich im Nodalpunkt mit der vertikalen kreuzen muss!

Die Features eines solchen Panoramakopfes ergeben zusammen mit den eher geringen Stückzahlen, die produziert werden, recht stolze Preise, die nötige Stabilität ein meist ziemlich beachtliches Gewicht.

Die beiden wichtigsten Hersteller sind Manfrotto und Kaidan. Da das mechanische Prinzip solcher Panoramaköpfe nicht allzu kompliziert ist, ist ein Selbstbau grundsätzlich möglich. Ein wenig Recherche im Netz hilft hier weiter. Man braucht allerdings schon eine gute Portion handwerkliches Geschick oder Freunde mit entsprechendem Maschinenpark.



Ohne exakte Ausrichtung erhält man keinen korrekten Horizont. Hier sehen Sie die Nivellierschrauben am Manfrotto-Stativkopf (unten). Oberhalb findet man die Rasterung für konstante Winkel in der Bildreihenfolge.

Software – die Bildmontage am Computer

Die Bearbeitung der Einzelaufnahmen zu einem Panoramabild lässt sich ganz klar in drei Schritte gliedern: Bildvorbereitung, Montage (auch "Stitching" genannt) und Nachbearbeitung.

Ohne genaue Vorbereitung keine guten Ergebnisse

In den seltensten Fällen bringt es gute Resultate, wenn die Bilder direkt und unbearbeitet aus der Kamera zur Montage verwendet werden.

Weil ja schon bei der Aufnahme größter Wert auf die Seriengleichheit der Einzelbilder gelegt werden muss, gilt das natürlich auch für die anschließende Bearbeitung am Computer.

Bei der Aufnahme ist wegen der oft großen Kontraste eindeutig das RAW-Format zu bevorzugen. Hier führt dann sowieso der erste Bear-



beitungsschritt über eine RAW-Software. Diese muss in der Lage sein, mehrere Bilder gleichzeitig und mit den exakt gleichen Einstellungen zu behandeln. Praktisch ist eine RAW-Software, die sich auch auf Standard-Bildformate wie JPEG und TIFF versteht. Das in Adobe Bridge verfügbare

Ideal für die Bildvorbereitung ist eine RAW-Software, die das Bearbeiten ganzer Bildreihen mit den gleichen Einstellungen erlaubt, hier Aperture von Apple.



Beim Manfrotto-Panoramakopf kann man die Kamera im Hochformat montieren und in alle notwendigen Richtungen verschieben.



Der Kiwi-Stativkopf von Kaidan bietet eine zweite, horizontale Drehachse im Nodalpunkt an und gestattet Multirow-Aufnahmen.



**Regierungsviertel,
St. Pölten, Niederösterreich**

„Multi Image Camera Raw“ dagegen funktioniert z.B. nur mit RAW-Dateien.

Neben der in der Regel beige-packten RAW-Software der Kamerahersteller (z.B. Canon Digital Photo Professional) sind kommerzielle Produkte wie Capture One zu empfehlen. Besonders heiße Tipps sind für Mac-User Aperture von Apple und auch das derzeit in Entwicklung befindliche und deshalb als Beta-Version gratis erhältliche Adobe Lightroom. Augenblicklich gibt es hier nur eine Mac-Version, eine Windows-Ausgabe ist angekündigt.

Ein großer Teil der Bildbearbeitung findet vor dem Montage-Prozess statt. Eine gute RAW-Software erlaubt hier mitunter den Verzicht auf

Photoshop. Oft ist man damit in diesem Bereich der Bildvorbereitung auch schneller und einfacher unterwegs als mit Adobes Flaggschiff.

Als Ausgabeformat und damit „Futter“ für die Stitch-Programme ist immer TIFF zu empfehlen – abspeichern als JPEG und die damit verbundene Re-Kompression vermindert die Qualität der Fotos.

Notwendige Arbeitsschritte

Zunächst muss das Bild um +/- 90° gedreht werden, denn meist wird im Hochformat aufgenommen, und nicht alle Kameras erkennen dies bereits automatisch und speichern das Bild gleich standrechtig ab. Daraufhin folgt die Farb- und Kontrastkorrektur – manchmal können Stitch-Programme erst nach einer solchen Korrektur überhaupt etwas mit den Bildern anfangen. Hier muss sorgfältig gearbeitet werden, denn die Extremwerte des meist hohen Kontrastumfangs befinden sich oft auf verschiedenen Bildern.

Daran schließt sich die Farbtemperatur-Überprüfung und die Korrektur von Vignettierungsfehlern an. Die Randabschattung von Objektiven ist einer der häufigsten Gründe, warum ein Panoramabild selbst bei perfekter Montage misslingt. Vor allem bei Landschaften mit makellos blauem Himmel fällt eine Vignettierung sofort auf, die in einem Einzelbild niemand wahrnehmen würde. Hier belohnt das etwas mühsame Herausfinden des Korrekturwertes mittels Aufnahme und Ausmessen einer absolut ebenmäßig beleuchteten Fläche mit Ergebnissen, die in dieser Hinsicht keine Nachbearbeitung mehr erfordern. Diese ist auch besonders schwierig.

Schließlich kann den Farbsäumen auf den Pelz gerückt werden: Durch die chromatische Aberration (Rot-Cyan- bzw. Gelb-Blau-Farbränder) können auf benachbarten Bildern bei an sich identischem Bildinhalt unterschiedliche Details entstehen, bei denen die Stitch-Software Pro-

bleme bekommen kann. Aus einem ähnlichen Grund sollte hier noch keine Nachschärfung und keine Behandlung von Bildrauschen stattfinden! Auch hierbei können Bilddetails verändert werden, die maßgeblich für die Montagequalität sind.

Stitching, die Bildmontage

Vielleicht haben Sie schon einmal versucht, ein Bildreihe z.B. in Photoshop manuell mit Hilfe von Ebenen zu einem Panoramabild zu montieren. Ein solches Unternehmen ist aus prinzipiellen Gründen fast immer zum Scheitern verurteilt. Es geht beim Stitching nämlich nicht nur um die richtige Anordnung der Bilder und das Einpassen der überlappenden Bildbereiche. Ein Panoramabild ist eine flache Projektion, ein Einzelbild aber genau genommen ein Kugelsegment. Damit alle Bereiche eines Bildes wirklich passgenau mit den entsprechenden Teilen des Nachbarbildes zur Deckung gebracht werden können, muss diese Kissen- oder Tonnen-Verzerrung berücksichtigt werden. Das im Photoshop zur Panorama-Erstellung enthaltene Werkzeug „Photomerge“ ist dafür übrigens ungeeignet.

Bevor sich ein Stitch-Programm dem Anordnen und passenden Zusammenfügen der Bilder widmen kann, muss es wissen, welche überlappenden Bildbereiche zusammen gehören. Hier gibt es zwei grundsätzlich verschiedene Zugänge: automatisches Finden entsprechender passender Bildteile durch das Programm oder die manuelle Angabe identischer Bildpunkte durch den User.

Stitching per Mustererkennung

Die Software sucht sich dabei selbstständig zusammengehörige Bildbereiche. Dabei kann sie oft auch auf die Brennweite des verwendeten Objektivs zurückrechnen. Teilweise muss



Abdichtungen am Objektivrand (Vignettierung) sorgen bei Panoramen für deutlich sichtbare Probleme.



Durch auskorrigierte Vignettierung wird ein makelloser Himmel erzielt.



Stitchingsoftware passt die Verzerrung der Einzelbilder vor der Montage exakt an.

diese aber auch angegeben werden, manchmal reicht es auch, wenn man sie zumindest ungefähr weiß.

Die Vorteile liegen im hohen Komfort und der leichten Bedienung sowie einer schnellen Montage und guten Ergebnissen, sofern gute Aufnahmen vorliegen. Wenn bewegte Objekte wie Wolken, Passanten oder Autos aufgenommen wurden, können die Ergebnisse dagegen unbrauchbar werden. Hier sind Programme passend, die später noch manuelle Eingriffsmöglichkeiten bieten. Auf der Contra-Seite sind außerdem die Probleme bei schwachen Kontrasten und die mitunter geringe Qualität der überlagerten Bildkanten von benachbarten Bildern.

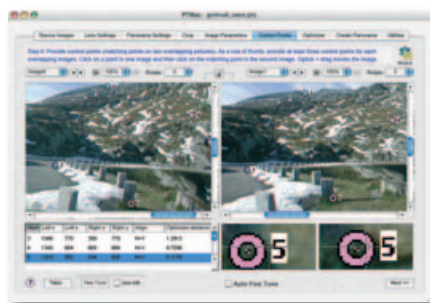
Im Lieferumfang von Digitalkameras findet sich teilweise bereits Panoramastudio, die auf automatischer Bilderkennung basiert, so z.B. Olympus CAMELIA Master oder PhotoStitch, beide sowohl für die Windows- als auch für die Mac-Plattform. Weitere, meist recht preiswerte, kommerzielle Produkte sind PanoramaStudio und PanaVue ImageAssembler (beide ausschließlich für Windows) sowie The VR Worx und Panorama Maker (beide für Mac OS und Windows). Die sicher professionellste, leider aber auch teuerste Lösung dieses Softwaretyps kommt von

der französischen Firma REALVIZ. Ihr "Stitcher" (für Mac und Windows) kann mit fast jedem Aufnahme- und Ausgabeformat umgehen. Die Automatik ist bei gutem Ausgangsmaterial schnell und beeindruckend präzise. Die Eingriffsmöglichkeiten sind bis hin zum nachträglichen manuellen Setzen von passenden Bildpunkten und Ausmaskieren von störenden Bewegungsreichen schlichtweg professionell.

Handarbeit: Manuelles Setzen von passenden Bildpunkten

Bei diesem Programmtyp muss der Anwender identische Bildpunkte auf benachbarten Bildern suchen und dort manuell Kontrollpunkte setzen. Beim eigentlichen Zusammenbau der Bilder interessiert sich die Software dann gar nicht für den Bildinhalt selbst, sondern behandelt die Einzelbilder als "leere" geometrische Rechtecke mit Markierungspunkten, die so lange verschoben, gedreht und ver- bzw. entzerrt werden, bis sie mit möglichst kleinem Abstand dieser Kontrollpunkte in eine imaginäre Kugel oder einen Zylinder passen. Die Werte, die dabei herauskommen, werden dann erst für die eigentliche Montage die Bilder verwendet.

Wenige Nachteile, die gegen diese Methode sprechen, wie die komplizierten und mühsamen



Grafische User Interfaces (hier PTMac) unterstützen bei der Panoramaproduktion mit den komplexen PanoTools.

Arbeitsschritte stehen vielen Vorteilen gegenüber. Neben der exzellenten Bild- und Montagequalität auch bei sehr schwierigen Aufnahmen und der hervorragende Bildberechnung sind dies die volle Kontrolle über das Ergebnis und die Ausgabemöglichkeit als Photoshop-Datei mit Einzelebenen, die ein voll kontrolliertes manuelles Verschleifen der Bildübergänge erlaubt. Bei Aufnahmen mit Fisheye-Objektiven ist das manuelle Stichen sogar oft die einzig brauchbare Methode. Schließlich ist auch die Software meist gratis bzw. zumindest sehr günstig, da viele Applikationen aus dem Open-Source- oder Shareware-Bereich stammen.

Praktisch alle Produkte in diesem Bereich basieren auf den Panorama Tools oder PanoTools, einer Sammlung von kleinen Bildbearbeitungsmodulen, die auf eine Entwicklung des deutschen Fachhochschul-Professors Helmut Dersch zurückgeht und mittlerweile von einer relativ großen Open-Source-Entwicklergemeinschaft als offenes Projekt weiterbetrieben wird. Für die ursprünglich sehr mühsam mit Hilfe von Textdateien gesteuerten Module gibt es inzwischen Bedienungsflächen, die den Umgang mit diesen mächtigen Tools sehr viel einfacher gemacht haben. Die PanoTools existieren für Mac, Windows und Linux und können mit praktisch allen Formaten umgehen, die bei der Erstellung von Panoramen eine Rolle spielen. Besonders geeignet sind sie für sphärische Panoramen aus Fischaugen-Bildern.

Die Oberflächen für die PanoTools sind die Shareware „PTMac“ (Mac), die Freeware „Hugin“ (Windows, Mac und Linux) und die Shareware „PTGui“ (Shareware). Seit einiger Zeit gibt es Zusatzprogramme, die sich um das automatische Setzen von Kontrollpunkten kümmern, sowie ein Modul zum Überblenden, das qualitativ bis jetzt ungeschlagen ist.



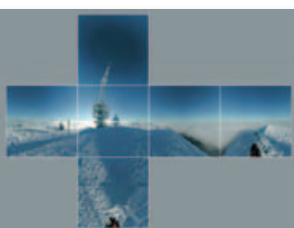
Schon einfache Software aus dem Lieferumfang der Kamera kann gute Ergebnisse bringen (hier PhotoStitch von Canon).



REALVIZ Stitcher kombiniert ein simples und intuitives Interface mit professionellen Features.



Sphärisches (Kugel-)Panorama mit 360° x 180° Bildwinkel (Rigi, Schweiz)



Eine interaktive Darstellungsform von Kugelpanoramen bei QuickTime VR beruht auf der Würfelprojektion.



Anwendungsbeispiel einer interaktiven QuickTime-VR-Panorama-Tour auf einer CD-ROM mit einer in Flash realisierten 3D-Karte.

Der letzte Schliff: Retusche

Ist das Ausgangsmaterial nicht einwandfrei oder sind Nachbearbeitungen aus anderen Gründen nötig, so wird man kaum um Adobe Photoshop herumkommen. Bei Panoramen sind oft schwierige Aufgaben in der Nachbearbeitung fällig, vor allem bei störenden Blendkanten, die sehr vorsichtige Tonwertkorrekturen erfordern. Beabsichtigt man eine Printausgabe, produziert die Stitching-Software sehr große Dateien, die viele Bild-Editoren gar nicht öffnen können. Auch Photoshop selbst hat vor der Version CS noch unter dem 32.000-Pixel-Limit gelitten.

So genannte „Geisterbilder“ (das sind Bildstellen, wo zwischen den benachbarten Aufnahmen Bewegung im Bild stattgefunden hat) lassen sich bei Panoramen, die Photoshop-Dateien mit einer Ebene pro Einzelbild ausgeben können, relativ leicht eliminieren. Schwieriger wird es, wenn das Resultat nur in einer Hintergrundebene vorliegt. Hier kann man Bildteile aus den Originalaufnahmen verzerrt und maskiert ein kopieren.

Auch die Themen Bildschärfe und -rauschen kommen jetzt an die Reihe. Plug-ins von Drittherstellern wie Noise Ninja oder Neat Image sind den Bordwerkzeugen von Photoshop vorzuziehen.

Ausgabe – Print oder Interaktiv

Size matters – Druck von Panoramabildern

Wenn Sie z.B. mit einer 8-Megapixel-DSLR 10 Aufnahmen machen und diese zu einem 360°-Panorama zusammenbauen, dann erhalten Sie ein etwa 20.000 Pixel breites Ergebnis, das bei 300 dpi Druckauflösung rund 170 cm

breit wird. Das schaut an der Wand schon ziemlich eindrucksvoll aus. Für einen solchen Ausdruck reicht durchaus bereits ein Tintenstrahldrucker der oberen Mittelklasse, der Rollenmaterial bedrucken kann. Ansonsten bleibt Ihnen der Weg zu einem entsprechenden Dienstleister. Alternativ zu den auch von den Dienstleistern meist eingesetzten Tintenstrahlern gibt es noch die Ausbeleuchtung auf Fotopapier (z.B. Durst Lambda), die den Vorteil hat, dass man von der Kamera über den Computer bis zur Ausgabe durchgängig im sRGB-Farbraum bleibt. Es gibt also keine Verluste im Tonwertumfang, während Tintenstrahldrucker immer im CMYK-Farbraum arbeiten, was mit gewissen Verlusten verbunden ist.

Panoramen in Web und Multimedia

Bei der Printausgabe ist ein Panorama immer flach. Das eigentliche Rundherum-Schauen ist verloren gegangen. Elektronische Darstellungsformen, sei es auf einer Multimedia-CD-ROM oder auf einer Web-Site, können hier diesen räumlichen Aspekt eines Panoramas erlebbar machen. Medienarchitekturen wie Apples

QuickTime als Browser-Plug-in oder Java-Applets gestatten es, sich in Panoramabildern interaktiv „umzuschauen“. Auch Umsetzungen mit der Flash-Technologie von Macromedia sind eine Möglichkeit. Für die Darstellung der Panoramabilder verwenden die einzelnen Technologien entweder Zylinder, Kugeln oder – wie bei den QuickTime-Cubic-VR-Panoramen – sechs Würfelseiten, auf die eine komplette 360° x 180° Rundumsicht projiziert wird.

Das Zusammenspiel mit anderen Techniken eröffnet weitere Möglichkeiten wie z.B. das Verknüpfen einer größeren Anzahl von Panoramen zu einer virtuellen Tour durch ein Gebäude, wo man zum einen mit Karten navigieren kann und zum anderen durch sogenannte „Hotspots“ wie z.B. Türen in den Panoramabildern selbst in andere Räume „gehen“ kann.

Vor allem die Ausgabe in elektronischer Form erfordert einiges Zusatzwissen, das weit über den fotografischen Teil hinausgeht. Die Beschäftigung damit öffnet allerdings ein weites Feld großartiger Möglichkeiten, und so mancher Fotograf ist über Panoramen noch in ganz neue Gefilde vorgestoßen. ■

Web-Links auf einen Blick

Panorama-Kameras

Seitz Roundshot – www.roundshot.ch
Spheron – www.spheron.de

Panorama-Stativ

Kaidan – www.kaidan.com
Manfrotto – www.bogenimaging.de

Panorama-Software

Aperture – www.apple.com/aperture
Capture One – www.phaseone.com
Hugin – hugin.sourceforge.net

Lightroom – labs.adobe.com/technologies/lightroom
Neat Image – www.neatimage.com
Noise Ninja – www.picturecode.com
PanaVue ImageAssembler – www.panavue.com
Panorama Maker – www.arcsoft.com/products
PanoramaStudio – www.tshsoft.de/panoramastudio
PanTools – panotools.sourceforge.net
PTGui – www.ptgui.com
PTMac – www.kekus.com
Stitcher – stitcher.realviz.com
The VR Worx – www.vrtoolbox.com