



Kugelpanoramen bieten eine verrückte Sicht auf die Welt. Je mehr es in alle Himmelsrichtungen zu entdecken gibt, desto interessanter werden die Bilder.  
Alle Fotos: Christian Beck

## Vollautomatische Kugelpanoramen

Die Panoramafotografie hat durch die digitale Fotografie einen enormen Aufschwung erlebt und es wurden Möglichkeiten eröffnet, die es so im Analogen nicht gab oder die nur schwer zu realisieren waren. Dazu zählen

auch die sogenannten equirectangularen Panoramen, die eine Sicht von 360° x 180° auf die Welt bieten. Besser bekannt sind sie unter dem Begriff Kugelpanoramen. Bei dieser Technik wird einfach alles fotografiert, sei es links, rechts, über oder unter der Kamera. Das ist spannend, birgt aber einige Raffinessen und Schwierigkeiten – angefangen bei der Technik, die so etwas überhaupt erst ermöglicht. Grundvoraussetzung ist neben der Kamera und einem festen Stativ auch ein Panoramastativkopf. Hier gibt es unterschiedliche Anbieter wie Novoflex oder Manfrotto die manuelle Systeme anbieten. Der Hersteller Claus aus dem sächsischen Erzgebirgskreis hat sich allerdings auf die automatische Erstellung der unterschiedlichsten Panoramen spezialisiert und führt mehrere motorisierte Panoramakopfsysteme in seinem Programm. Exemplarisch testeten wir den in allen Achsen motorisierten Rodeon VR Station CL.

### Die Technik im Detail

Der Rodeon VR Station CL ist vollautomatisch gesteuert. Verantwortlich für eine präzise Winklereinstellung sind zwei Motoren, einer für die Horizontale und einer für die Vertikale. Die akkubetriebenen Schrittmotoren besitzen je 24.000 mögliche Stopppunkte – unter Panoramafotografen auch Klick-Stopp genannt. Sie besitzen ein Drehmoment von vier Newtonmeter, was problemlos ausreicht, um auch eine größere Kamera samt schwerem Objektiv zu bewegen. Elektromagnetische Bremsen sorgen dafür, dass der Kopf auch exakt dort anhält, wo er soll. Befestigt sind die Motoren an robusten Aluminium-Profilen, die zudem die Achsen für die Schwenks und die Einstellung des Nodalpunktes bilden.

Angesteuert werden die Motoren per Software via Smartphone oder Notebook und Anschluss finden die Geräte entweder per Bluetooth oder Kabel. Das Smartphone ist im Lieferumfang enthalten und arbeitet mit

Windows 7. Am Panoramakopf selbst gibt es eine kleine Halterung, in die es geklemmt werden kann. Das ist zum Ansteuern des Kopfes allerdings nicht zwingend notwendig, denn durch die drahtlose Bluetooth-Steuerung kann es ebenso in der Jackentasche des Fotografen verschwinden, der sich sogar mehrere Meter entfernen kann, ohne dass die Verbindung unterbrochen wird. Im Test waren rund 10 m problemlos machbar. Dadurch bleibt die Technik flexibel einsetzbar.

Weiterhin findet am Panoramakopf eine Kontrollereinheit Platz, die die via Bluetooth oder Kabel gesendeten Befehle für die Motoren und die Kamera umrechnet. Sie besitzt USB-Anschlüsse, den Anschluss für das Fernauslösekabel der Kamera, einen Ein-/Aus-Schalter, einen Stromanschluss und mehrere Kontrollleuchten. Mit Strom wird das ganze per Akku oder Netzanschluss versorgt. Für den Akku gibt es eine Halterung unterhalb der Kontrollereinheit. Unverzichtbares Hilfsmittel

ist die kleine Wasserwaage, die zuverlässig anzeigt, wann die Ausrüstung im Wasser – also gerade – steht. Ist die horizontale Achse des Panoramakopfes nicht exakt ausgerichtet, kann das später große Probleme beim Zusammensetzen der Bilder mit sich bringen.

Der Nodalpunkt der Kamera-Objektiv-Kombination kann über einen beweglichen Schlitten eingestellt werden, der in das Aluminiumprofil für die Kameraführung eingelassen ist. Der dazu passende Inbusschlüssel besitzt eine eigene Halterung am Panoramakopf, sodass er zur Not schnell zur Hand ist. Wie man den Nodalpunkt exakt ausmisst und einstellt, zeigt unter anderem ein kurzes Video auf der Website des Herstellers.

Die Kamera wird mittels einer üblichen Schnellwechselvorrichtung von Manfrotto am Panoramakopf befestigt. Je nach verwendetem Objektiv muss man die Schraube der Schnellwechselplatte unter der Kamera sehr fest anziehen, damit sich die Kamera später unter der Hebelwirkung nicht löst.

Besonderes Augenmerk muss auch auf das Stativ gelegt werden. Es sollte große Lasten tragen können und schwingungsarm sein. Hierzu testeten wir drei Modelle. Das kleinste war das Berlebach Report 3032 aus Holz. Es ist schnell aufgebaut und trägt die Last von rund 5 kg (Kopf + DSLR) fest genug. Ein ganz anderes Kaliber war das Berlebach UNI 17, ebenfalls aus Holz. Es ist schwer und mit 20 kg Belastbarkeit äußerst stabil. Ein drittes Stativ war das Manfrotto 545B aus Aluminium. Es ist sehr groß, stabil und flexibel anpassbar. Allerdings ist das Packmaß recht groß. Alle Stativ haben gemeinsam, dass sie eine Nivelliereinheit besitzen, ohne die es kaum möglich ist, den Panoramakopf in die Waage zu bringen. Alternativ kann diese Aufgabe auch ein großer Kugelkopf erledigen oder man versucht mittels der Stativbeinlängen, den Kopf gerade auszurichten, was allerdings ausgesprochen mühsam ist. Ebenfalls hilfreich sind Stativ, die zur Befestigung des Rodeon VR-Kopfes eine Gewindeschraube besitzen, die man von unterhalb der Stativkopfaufgabe drehen und anziehen kann. Das hat den Vorteil, dass man den doch recht voluminösen Kopf nicht umständlich drehen muss, um ihn aufzuschrauben.

### Ein Kugelpanorama fotografieren

Bei einem Kugelpanorama wird eine Szenerie in Reihen und Spalten wie bei einem Raster abfotografiert. Wie viele davon jeweils nötig sind, hängt von der verwendeten Brennweite ab. Bei einem Fisheye mit einem großen Bildwinkel kann ein Bild pro Himmelsrichtung genügen, um ein Kugelpanorama zu erzeugen. Je länger allerdings die Brennweite, desto mehr Bilder werden benötigt.

Eines merkt man schnell, wenn man sich mit Kugelpanoramen beschäftigt – egal mit welcher Brennweite man fotografiert: Der Standort für das Foto sollte gut überlegt sein: Hat man bei normalen Panoramen den Anspruch, etwas Sehenswertes vor die Linse zu bekommen, muss man bei dieser Art von →



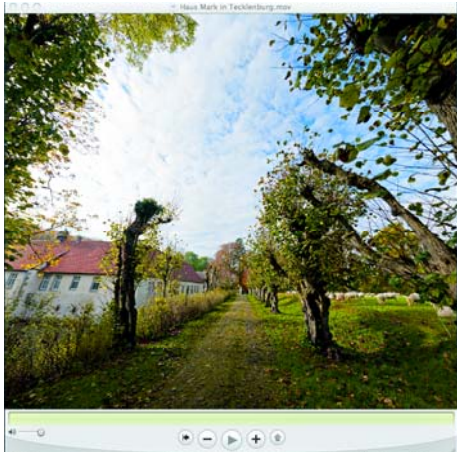
Der aufgebaute Rodeon VR Station CL der Firma Claus. Unten das Smartphone mit der Steuerungssoftware, dahinter der Schrittmotor für die horizontale Drehung. An der Hochkantachse befindet sich der Akku, darüber die Kontrollereinheit mit der Steuerhardware und dem gegenüber der Schrittmotor für die vertikalen Bewegungen. Die Kamera, hier eine Nikon D700, wird per Fernauslösekabel automatisch über die Kontrollereinheit ausgelöst.



Die Software Rodeon Modular, hier auf dem mitgelieferten Smartphone. Für die Bedienung benötigt man etwas Fingerspitzengefühl, alternativ nutzt man den im Handy versteckten Bedienstift. Die Software ist einfach aufgebaut und man kann mit ein paar Klicks die Anzahl der zu gewinschten Bilder auf der Horizontalen wie auch auf der Vertikalen einstellen. Zusätzlich lassen sich Belichtungsreihen, Wartezeiten bei langen Belichtungszeiten sowie ein Twister-Modus aktivieren, in dem der Kopf für die jeweiligen Fotos nicht anhält.



Ist der exakte Nodalpunkt gefunden, lässt sich die Kamera mittels eines kleinen Schlittens fixieren, der im Alu-Profil beweglich gelagert ist. Eine Skala gibt dabei Auskunft über die genaue Position. Einmal ausgemessen, kann man so auch für unterschiedliche Brennweiten den Nodalpunkt schnell wiederfinden.



Panoramen mit den Eckdaten 360° x 180° lassen sich zwar auch zu Papier bringen, bieten dann aber oft Perspektiven, die für ungeübte Panoramabeobachter befremdlich wirken. Ihr ganzes Potenzial entfalten diese Panoramen erst auf einem Computer, wenn sie interaktiv dargestellt werden. Das Bild öffnet sich dann in einem speziellen Programm, wie hier Apple QuickTime, und man kann sich per Maus durch das Bild bewegen. Auch für die Präsentation im Internet bietet sich diese Betrachtungsweise an.



Die drei Test-Stativ von links nach rechts: Das massive Berlebach UNI 17, das zierlichere Berlebach Report 3032 und das große Manfrotto 545B. Die beste Stabilität zeigten das Berlebach UNI 17 und das Manfrotto 545B. Das kleine Report 3032 konnte aber durch kompaktere Packmaße und ein geringeres Gewicht überzeugen. Denn neben der Stabilität ist beim Einsatz im Freien die Fragestellung wichtig, wie weit man das entsprechende Stativ tragen möchte oder kann. Die gesamte Ausrüstung wiegt nämlich schnell an die 10 kg.

→ Bildem daran denken, dass auch unterhalb und oberhalb der Kamera etwas Nettes zu entdecken sein sollte. Das macht die Motivsuche nicht einfacher, aber umso interessanter.

Hat man sein Motiv gefunden, beginnt die Arbeit mit dem Aufbau der Rodeon-Ausrüstung, was auch bei geübten Handgriffen zehn Minuten dauern kann: Das Stativ muss ausgerichtet, der Kopf montiert, das Smartphone hochgefahren und die Software gestartet werden. Die Kamera versetzt man in den manuellen Modus, wählt die passende Belichtung, verbindet sie mit dem Auslösekabel des Rodeon-VR-Kopfes und klemmt sie in die Schnellwechsellvorrichtung. Nach dem Einschalten des Panoramakopfes und der Paarung mit dem Handy via Bluetooth fährt der Kopf leise surrend in eine 90°-Ausgangsstellung. Auf dem Smartphone klickt man sich in der Software Rodeon Modular durch vier Reiter und stellt ein, wie viele Bilder die Kamera in den horizontalen Reihen und in den vertikalen Spalten machen soll. Praktischerweise zeigt dabei eine Tabelle an, für welche Brennweiten sich die jeweiligen Einstellungen eignen. Mit einem Klick auf die Play-Tastestartet die Kamerafahrt. Zuerst bewegt der Kopf die Kamera in Richtung Boden und macht ein Bild. Danach fährt er eine Reihe höher und dreht fotografierend die erste Runde. Das macht er Reihe für Reihe so weiter, bis das letzte Bild vom Himmel direkt über der Kamera gemacht ist.

Besonderes Augenmerk sollte man bei Kugelpanoramen auf das Tageslicht legen, schließlich ändert es sich schnell. Panoramen mit strahlendem rotem Abendhimmel sind teils nur schwer zu realisieren, denn ist beim ersten Bild das Licht noch wunderbar, kann es fünf Minuten später beim letzten Bild schon wieder ganz anders aussehen. So lange braucht es in unseren Tests nämlich der Rodeon VR Station CL für eine komplette Rundfahrt. Diese Zeit kommt zustande, da der Kopf, bevor er die Kamera auslöst, abbremst und kurz wartet, um möglichst verwackelte Aufnahmen zu vermeiden. Allerdings besitzt der Rodeon VR auch einen Twister-Modus, indem die Kamera ohne anzuhalten ausgelöst wird. Dann bewältigt er die gleiche Kamerafahrt in weniger als einer Minute, allerdings sollte die Belichtungszeit der DSLR dann mindestens 1/1.000 Sekunde betragen, damit die Bilder scharf und nicht verwischt werden.

### Megapixel-Wahn

Wir programmierten bei unseren Test mit einer Nikon D700 und einem AF-S 1,4/35 mm einen Kugelpanoramaaufnahme, was bedeutet, dass der Kopf die Szenerie in fünf Reihen und 15 Spalten abfotografierte und zudem je ein Bild vom Boden und vom Himmel anfertigte. Auf diese Weise war es möglich, Panoramaaufnahmen mit etwa 27.000 x 14.000 Pixeln zu erzeugen, was stolzen 378 Megapixeln entspricht und für den Standardgebrauch absolut ausreichen sollte. Nach oben sind allerdings kaum Grenzen gesetzt und auch Gigapixelaufnahmen sind nur eine Frage der Programmierung des Rodeon VR Station CL. Noch mehr Komfort bietet in diesem Fall die Erweiterungssoftware Rodeon Preview, mit der man die Kamera fernsteuern kann, die Bilder direkt in einer Übersicht auf ein Notebook übertragen bekommt und sogar gezielt Einzelfotos nachfotografieren kann.

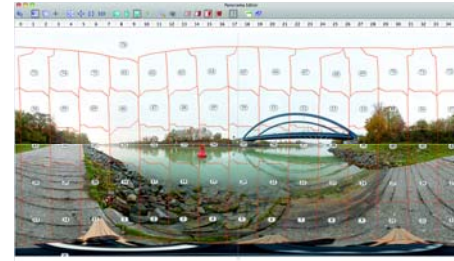
### Fazit

Der Rodeon VR Station CL ist ein faszinierendes Stück Technik für die automatische Erstellung von Panoramen aller Art. Der Kopf ist solide gebaut, die Ansteuerung einfach und die Akkulaufzeit ausreichend. Mit einem Preis von rund 4.350,- Euro richtet er sich vor allem an Berufsfotografen, die mit dieser Art der Fotografie ihr Geld verdienen. Und die Einsatzmöglichkeiten sind vielseitig, wie uns beispielsweise viele Websites von Städten, Hotels oder Firmen zeigen, die mittels Kugel- oder Gigapixelpanoramen virtuelle Rundgänge anbieten.

Christian Beck  
www.dr-clauss.de

### Interaktiv

Alle Panoramen aus diesem Beitrag und mehr finden Sie auf [www.fotoforum.de](http://www.fotoforum.de)



So sieht ein Panorama mit 360° x 180°, das aus 77 Bildern besteht, im Panorama-Editor in PTGui Pro aus. Die Software zeigt die einzelnen Bilder numerisch an und skizziert deren Abgrenzungen. Schafft es PTGui nicht, alle Bilder passend zu platzieren, kann man händisch nachhelfen.



Die Software Autopano Giga vom Hersteller Kolor bietet eine ähnliche Übersicht wie der Panorama Editor von PTGui. Hier können ebenfalls einzelne Bilder ausgewählt und verschoben oder sogar gedreht werden. Auch die Belichtung und die Farben können sehr fein eingestellt werden.

# Kugelpanoramen richtig erstellen

Sind die Bilder eines Kugelpanoramas fotografiert, ist schon die halbe Arbeit getan. Spezielle Programme erledigen die andere Hälfte, indem sie die Bilder zusammenfügen und für die unterschiedlichsten Bedürfnisse ausgeben.

Zwei dafür übliche Programme sind PTGui Pro und Autopano Giga. Beide Programme laufen auf dem PC und auf dem Mac und können auch RAW-Dateien der meisten Kamerahersteller lesen. Es empfiehlt sich allerdings, die Einzelbilder zuvor in einem RAW-Konverter zu entwickeln und als JPEG-Datei an das Panorama-Programm zu übergeben. Wichtig bei der Entwicklung der RAWs ist, dass globale Veränderungen wie der Weißabgleich oder die Belichtungskorrektur auf alle Bilder angewendet werden. Sonst kann es zu Farbstörungen im späteren Panorama kommen.

### PTGui Pro

Startet man die Software, erscheint das Dialogfenster **Load Images** zum Import der Bilder. Die entsprechenden Fotos (in unserem Fall 77 Stück) werden ausgewählt und im Programm geöffnet. Beim zweiten Schritt **Align Images** beginnt die Software mit der automatischen Verknüpfung der Bilder. Das kann je nach Rechnerleistung und Bildanzahl einige Minuten in Anspruch nehmen. Unser MacBook Pro mit einem 2,66 GHz Intel Core 7i-Prozessor und 8 GB Hauptspeicher benötigte für 77 JPEGs mit je 12 Megapixeln 2:15 Minuten.

Im Idealfall hat PTGui danach alle Bilder erkannt und an richtiger Stelle ins Panorama gesetzt. Ist dem nicht so, erscheint eine Fehlermeldung und das Programm bittet darum, händisch Anknüpfungspunkte (Control Points) für

einzelne Bilder zu setzen. Das ist der Fall, wenn die Software beispielsweise in Himmelspartien keine ideale Strukturen findet und nicht weiß, welche Bilder sie zusammengehören. Dann ist es allerdings auch oft schwer, manuell die Anknüpfungspunkte zu setzen. Deshalb bietet der **Panorama Editor** die Möglichkeit, in der Gesamtübersicht die einzelnen Bilder anzuzeigen und manuell zu verschieben. Folgt man dabei der Logik des Rasters, hat man schnell alle Bilder an richtiger Stelle platziert (Bild oben links). Einen Blick wert ist die Ansicht **Little Planet**, die ein Kugelpanorama umkehrt und einen scheinbaren Miniplaneten daraus macht. Mit Klick auf **Create Panorama** wird das Panorama erstellt. Verschiedene Formate wie JPEG, PSD für Photoshop oder MOV für die virtuelle Ausgabe stehen zur Verfügung.

### Autopano Giga

Startet man Autopano Giga, kann man über **Bilder auswählen** seine Bilder für ein Kugelpanorama ins Programm laden. Eine Übersicht erscheint und klickt man auf **Erkennen**, beginnt das Programm, die einzelnen Fotos aneinanderzusetzen. Das schafft das Programm in unserem Beispiel in 40 Sekunden. Wichtig ist, dass man für ein Kugelpanorama in den Gruppeneinstellungen (kleines Maulschlüsselsymbol neben **Erkennen**) bei **Verknüpfen** den Haken bei **Erzwingen, dass jedes Bild im selben Panorama ist** setzt. Sonst

kann es vorkommen, dass die Software versucht, beispielsweise aus einer Himmelspartie ein eigenständiges Panorama zu fertigen.

Hat man Erfolg, erscheint die Vorschau des Kugelpanoramas auf der rechten Seite. Nun muss die Bilddatei nur noch entsprechend abgespeichert werden. Gab es Probleme beim Zusammensetzen, kommt man über **Bearbeiten** in einen Übersichtsmodus zur Feinanpassung der Bilder. Über den **Bildschiebe-Modus** kann man jetzt einzelne Bilder an ihre Stelle schieben. Auch hier hilft es, dass die Bildzahlen wie in einem Raster eingeblendet werden (Bild oben rechts).

Ab speichern lässt sich das Bild über ein Zahnradsymbol. Auch hier stehen Formate wie JPEG oder PSD zur Auswahl.

### Fazit

Beide Programme sind Profis auf dem Gebiet der Panoramaaufstellung. PTGui ist leider nur auf Englisch erhältlich, trotzdem erscheint es teils intuitiver als Autopano Giga. Perfekt sind allerdings beide nicht, so erkennt PTGui teils Panoramen problemlos, während Autopano sich sträubt und umgekehrt.

Für Testzwecke bieten beide Hersteller eine kostenlose Demo-Version zum Download an. Damit kann man bereits gut feststellen, welche Software einem eher liegt.

Christian Beck  
www.ptgui.com | www.kolor.com