

**Vom Profi erklärt: Der einfache Weg zu  
einzigartigen Panoramaaufnahmen**

**Know-how zu Fototechnik, Hard- und  
Software sowie Bildbearbeitung**

Ulrich Dorn

*Für bessere Fotos  
von Anfang an!*

# Panoramafotografie

## Das große Praxisbuch

Ulrich Dorn

# Panoramafotografie

Das große Praxisbuch

**BILDNER**

**Verlag:** BILDNER Verlag GmbH  
Bahnhofstraße 8  
94032 Passau  
<http://www.bildner-verlag.de>  
[info@bildner-verlag.de](mailto:info@bildner-verlag.de)

**ISBN: 978-3-8328-5490-4**

**Lektorat:** Anja Schmid

**Layout und Gestaltung:** Nelli Ferderer

**Autor:** Ulrich Dorn

**Herausgeber:** Christian Bildner

© 2016 Franzis Verlag GmbH, 85540 Haar bei München  
Nachgedruckt mit freundlicher Genehmigung des FRANZIS Verlags.

**Fotos auf dem Cover:**

Vorderseite: ©Kavalenkava - stock.adobe.com

Rückseite: Ulrich Dorn

## **Wichtige Hinweise**

Alle Angaben in diesem Buch wurden vom Autor mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Der Verlag und der Autor sehen sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen, dass sie weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen können. Für die Mitteilung etwaiger Fehler sind Verlag und Autor jederzeit dankbar. Internetadressen oder Versionsnummern stellenden bei Redaktionsschluss verfügbaren Informationsstand dar. Verlag und Autor übernehmen keinerlei Verantwortung oder Haftung für Veränderungen, die sich aus nicht von ihnen zu vertretenden Umständen ergeben. Evtl. beigefügte oder zum Download angebotene Dateien und Informationen dienen ausschließlich der nicht gewerblichen Nutzung. Eine gewerbliche Nutzung ist nur mit Zustimmung des Lizenzinhabers möglich.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Das Erstellen und Verbreiten von Kopien auf Papier, auf Datenträgern oder im Internet, insbesondere als PDF, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags gestattet und wird widrigenfalls strafrechtlich verfolgt.

Die meisten Produktbezeichnungen von Hard- und Software sowie Firmennamen und Firmenlogos, die in diesem Werk genannt werden, sind in der Regel gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden. Der Verlag folgt bei den Produktbezeichnungen im Wesentlichen den Schreibweisen der Hersteller.





*„Man muß sich beeilen, wenn man etwas sehen will, alles verschwindet.“*

*Paul Cezanne*

# INHALT

<b>1. Panoramatypen</b> .....	10	<b>Geeignete Objektive</b> .....	42
<b>Pseudopanorama</b> .....	12	Lichtstärke und optische Leistung .....	42
<b>Einreihiges Panorama</b> .....	14	Brennweite und Cropfaktor .....	42
Mit und ohne Nodalpunktadapter .....	16	Auswirkung des Cropfaktors .....	46
Anzahl der Einzelbilder .....	16	Spot oder mittenbetont .....	50
<b>Mehrreihiges Panorama</b> .....	20	Auswirkung der Blende .....	51
<b>360-Grad-Panorama</b> .....	21	Schärfentiefe kontrollieren .....	52
Parallaxenverschiebung .....	21	Blendeneinstellung und Wirkung .....	52
<b>3-D- oder Kugelpanorama</b> .....	22	<b>Richtige Belichtung</b> .....	54
Equirectangulare Darstellung .....	23	Praxisübung Belichtung .....	55
Sphärisches Panorama animieren .....	24	Belichtungsmessung auf eine Graukarte .....	58
<b>Gigapixelpanorama</b> .....	28	Arbeitsweise der Belichtungsmessmethoden .....	59
<b>To-go-Panorama</b> .....	28	Mittlere Belichtungszeit ermitteln .....	61
<b>HDR-Panorama</b> .....	32	Kontrastunterschiede und Nachtaufnahmen .....	63
<b>2. Equipment</b> .....	34	<b>Ein Farbprofil wählen</b> .....	66
<b>Stativ und Panoramaadapter</b> .....	36	Monitor kalibrieren? .....	67
<b>Der Nodalpunkt</b> .....	38	<b>3. Logo als Nadirbild</b> .....	68
Parallaxenverschiebung und Wirkung .....	38	<b>Ihr Copyright</b> .....	71
No-Parallaxe Point finden und einstellen .....	38	Neue Datei anlegen .....	71
Exakte Textaufnahmen .....	41		
Abstände ermitteln .....	41		

<b>4. Nachtpanorama</b> .....	74	<b>Stitchen mit PTGui Pro</b> .....	95
<b>Gute Vorbereitung</b> .....	77	Bilder laden, ausrichten, stitchen .....	95
<b>Shooting bei Nacht</b> .....	77	Bilder sortieren oder austauschen .....	97
Stativsystem aufbauen .....	78	Kontrollpunkte setzen .....	99
Nivellierung .....	78	Ohne Nodalpunktadapter .....	100
Fotozubehör .....	78	Kontrollpunkte manuell setzen .....	101
Kameraeinstellungen .....	79	Panoramaerstellung starten .....	102
Optische Verzeichnungen .....	79	sRGB-Farbraum festlegen .....	104
Weißabgleich durchführen .....	80	<b>Animieren mit Pano2VR</b> .....	105
Belichtungszeit ermitteln .....	80	Erste Schritte .....	105
Überstrahlung oder Absaufen .....	83	Korrekturfoto in Photoshop öffnen .....	108
Stitchen mit Panorama Project .....	85	Flächenhotspots einbauen .....	111
<b>5. Sphärisches Panorama</b> .....	88	Punkthotspots setzen .....	112
<b>360 Grad im Kühlschrank</b> .....	90	Medientypen einbauen .....	112
Allgemeine Grundlagen .....	90	Wie funktioniert das eigentlich? .....	114
<b>Das richtige Objektiv</b> .....	90	Was steckt hinter den Ausgabeformaten? .....	114
Tipps zu Fisheye-Objektiven .....	91	Ausgabedatei im HTML5-Format .....	114
Nodalpunktadapter und Panoramadrehteller .....	92	Upload ins Internet .....	117
Tipp zum Panoramaadapter .....	92	Eine Domain anmelden .....	117
<b>Der Setaufbau</b> .....	92		
Fernsteuerung der Kamera .....	93		

<b>6. Little-Planet</b> .....	118	<b>9. Drohnenpanorama</b> .....	176
<b>Little Planet mit Pano2VR</b> .....	121	<b>Der ganz große Durchbruch</b> .....	179
<b>Little Planet mit Photoshop</b> .....	125	<b>Scharf oder knackscharf?</b> .....	182
<b>7. HDR-Technik</b> .....	128	Was bedeutet 4K? .....	182
<b>Basiswissen HDR-Fotografie</b> .....	130	Was ist ein Gimbal? .....	182
<b>Was ist ein Bit?</b> .....	130	<b>Manueller Weißabgleich</b> .....	183
<b>HDR-Fachbegriffe</b> .....	134	Vollautomatischer Weißabgleich .....	185
<b>Gute HDR-Software</b> .....	135	Halbautomatischer Weißabgleich .....	185
<b>Wann ist ein HDR sinnvoll?</b> .....	136	Weißabgleich über Farbtemperatur .....	186
<b>HDR-Panorama Freihand</b> .....	144	Farbtemperatur und Wirkung .....	187
Bildbearbeitung mit HDR PROJECTS .....	144	Fehler erkennen und verstehen .....	187
Histogramm richtig lesen .....	149	<b>Drohnenfotografie Basics</b> .....	190
<b>8. Blaue-Stunde-HDR</b> .....	158	Was versteht man unter Gieren? .....	190
<b>Location-Recherche</b> .....	160	Herausforderung großer Datenmengen .....	190
Rolleimoments- und Sun Seeker-App .....	160	<b>10. Kreative Effekte</b> .....	194
<b>Belichtungsreihe aufnehmen</b> .....	163	<b>ND-Filter einsetzen</b> .....	196
Blende und Belichtungszeit .....	163	Effekte und Einsatzmöglichkeiten .....	196
Starten der Belichtungsreihe .....	163	Fotografieren mit ND-Filter .....	201
<b>Tonemapping mit HDR Efex Pro 2</b> .....	164	Technische Daten verstehen .....	201
Bilder der Belichtungsreihe laden .....	164	<b>Panorama wie gemalt</b> .....	202
Ghosting-Artefakte reduzieren .....	166	Grundlegendes zu Sketch .....	204
Starten der HDR-Konvertierung .....	166	Pastellbild im Express-Modus .....	207
Tone-Mapping-Einstellungen .....	167	Bild auf Leinwand mit Signatur .....	208
<b>Stitchen mit PanoramaStudio 3</b> .....	169		

<b>11. RAW-Konvertierung</b> .....	210	<b>13. Schwarz-Weiß-Panorama</b> .....	242
<b>Mit Exposure X6</b> .....	212	<b>BLACK &amp; WHITE PROJECTS</b> .....	244
Vor dem Stitchen .....	212	Schwarz-Weiß-Konvertierung .....	244
<b>RAW-Entwicklung</b> .....	214	<b>Index</b> .....	252
Ordner in Exposure laden .....	214		
Belichtung kontrollieren .....	214		
Basiswerte einstellen .....	216		
Schärfen für das Stitching .....	218		
Schärfe-Einstellungen .....	218		
Exportieren nach TIFF .....	220		
<b>Perspektivkorrektur</b> .....	220		
Vertikale Parallele erzwingen .....	220		
<b>Exposure Vorgaben</b> .....	222		
Cinema Summer Blockbuster .....	222		
<b>Tonwertkurve nutzen</b> .....	223		
Für kräftige Kontraste .....	223		
<b>12. Feuerwerkspanorama</b> .....	230		
<b>Standort ermitteln</b> .....	232		
<b>Feuerwerk fotografieren</b> .....	232		
Kameraeinstellungen festlegen .....	232		
Die Sache mit dem ISO-Wert .....	234		
Optimale ISO-Einstellung .....	235		
<b>Auslösetechnik beherrschen</b> .....	235		
Der richtige Moment .....	239		



CORTE DI CASSAZIONE



## KAPITEL 1

# Panoramatypen

*Lernen Sie zu Beginn die verschiedenen Panoramatypen kennen, erfahren Sie, wodurch sie sich unterscheiden und was Sie bei der Erstellung grundlegend beachten müssen. Danach leite ich über zum Thema Ausrüstung und Objektive, und zwar speziell ausgerichtet auf die Panoramafotografie.*

# Pseudopanorama

■ Zunächst stelle ich Ihnen die verschiedenen Panoramatypen vor. Ich beginne mit dem sogenannten One-Shot-Panorama, auch als Pseudopanorama bezeichnet. Ein solches Panorama wird aus einem normalen Foto gewonnen, indem dieses oben und unten abgeschnitten wird. Dadurch erhalten Sie einen Breitbildeffekt, der vermuten lässt, dass es sich um ein Panorama handelt. Der Betrachter, der nicht weiß, wie die Aufnahme entstanden ist, kann ein One-Shot-Panorama nur schwer von einem normalen Panorama unterscheiden. Schauen Sie genau hin: Das rechte Bild ist aus dem linken herausgeschnitten, und es hat die Wirkung eines Panoramas.



*Das Original.*



*Nach dem Beschnitt. Bei der Qualität der heutigen Bildsensoren ist es durchaus möglich, auf diese Art und Weise ansprechende Panoramen zu erstellen.*



# Einreihiges Panorama

Das nächste Panorama wird als einreihiges Panorama bezeichnet, hin und wieder liest man auch Multipicture-Panorama. Dieser Typ besteht aus mehreren Einzelbildern, die über eine horizontale Linie aufgenommen werden. Durch diese Technik können Sie Panoramabilder mit extrem hoher Auflösung erstellen.

Besonders wichtig dabei ist eine ausreichende Überlappung der einzelnen Aufnahmen. Sie sollte bei etwa 30% liegen. Die Überlappung benötigt das Stitching-Programm, um genug Kontrollpunkte zu finden und zu setzen. Nur so können die Bilder miteinander verknüpft werden. Dafür gibt es



im Handel spezielle Panoramaköpfe, bei denen Sie die unterschiedlichen Drehwinkel in Stufen einstellen können. Wer diese Investition scheut, kann sich eines ganz einfachen, aber genialen Tricks bedienen: der manuellen Überlappung.

*Die Überlappung der Einzelbilder sollte 30% betragen.*



## MANUELLE ÜBERLAPPUNG



Benutzen Sie die Markierungen Ihrer Mattscheibe. Betrachten Sie die beiden Markierungen links und rechts als Fixpunkte. Merken Sie sich einfach das Motiv hinter Fixpunkt B und schwenken dann die Kamera nach links, bis derselbe Motivbereich hinter Fixpunkt A liegt.



**A**

**B**

Auf diese Weise haben Sie grundsätzlich eine ausreichende und gleichmäßige Überlappung Ihrer Bilder und müssen gar nicht viel nachdenken.

## Mit und ohne Nodalpunktadapter

Stellen Sie sich vor, Sie sind im Urlaub und möchten ein Panorama aufnehmen. Wenn es sich z. B. um Landschaften handelt, die weiter als 15 bis 30 Meter vom Fotografen entfernt sind, können Sie ohne Nodalpunktadapter und aus der Hand fotografieren. Die Stitching-Programme, die ich Ihnen vorstelle, können damit zum größten Teil sehr gut umgehen. Sogar HDR-Panoramen sind mittlerweile aus der Hand möglich. Bei 360-Grad-Panoramen, sphärischen Panoramen und mehrreihigen Panoramen ist ein Nodalpunktadapter jedoch sinnvoll bzw. unabdingbar.

## Anzahl der Einzelbilder

Wie groß Ihr Panorama letztlich wird, bestimmen Sie durch die Anzahl der Aufnahmen. Abhängig vom verwendeten Objektiv, werden die Einzelbilder beim Stitchen aber mehr oder weniger perspektivisch verzerrt. Je nachdem, mit welchem Programm Sie arbeiten, können Sie nach dem Stitchen an den Rundungen der Einzelbilder die perspektivische Veränderung erkennen. Mithilfe unterschiedlicher Stitching-Methoden können Sie die Perspektive individuell anpassen.

Ich empfehle Ihnen, die Einzelbilder immer hochkant zu fotografieren. So erreichen Sie einen größeren Bildwinkel in der Vertikalen. Weiterhin ist es von Vorteil, die Bilder von links nach rechts zu fotografieren. Nach diesem Muster arbeitet auch die Stitching-Software. Nach dem Stitchen geht das Bild in die Bildbearbeitung. Diese, zusammen mit dem Finetuning, wird als Letztes am fertigen Panorama durchgeführt. Das soll aber kein Gesetz sein, denn bei HDR-Panoramen ergibt es auch Sinn, es anders zu machen.





*Ausgabe nach dem Stitching-Prozess.*





# Mehrreihiges Panorama

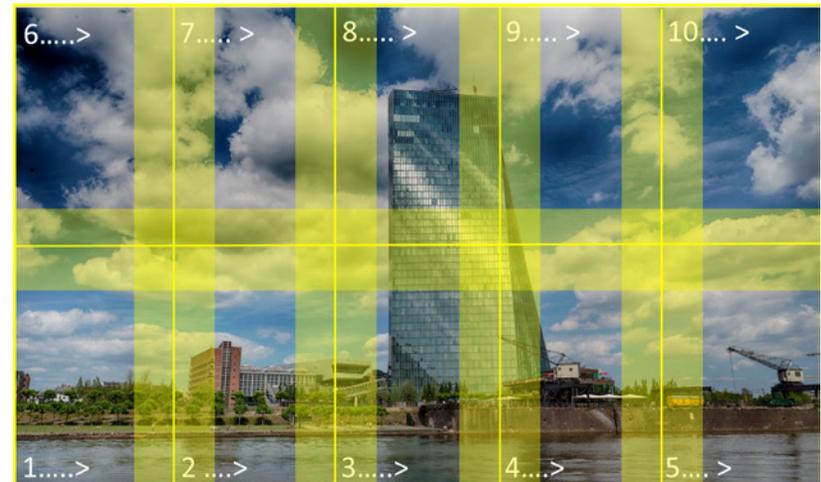
Die nächste Steigerung eines Panoramas ist das mehrreihige Panorama. Dieser Typ wird hin und wieder auch als „planares Panorama“ bezeichnet. Der Unterschied liegt darin, dass mehrere Reihen übereinander aufgenommen werden. Bei diesem Typ wäre es im Prinzip egal, ob Sie die Kamera hochkant oder im Querformat einsetzen. Sie sollten aber bedenken, dass Sie im Querformat an den Rändern der Bilder immer stärkere Verzerrungen (Objektivfehler) haben als im Hochformat. Die Anzahl der Reihen und die Anzahl der Bilder nebeneinander bestimmen die Größe des Gesamtbilds.

Das folgende Bild zeigt die Europäische Zentralbank in Frankfurt am Main. Es besteht aus zwei Reihen mit je fünf Aufnahmen. Die Einzelbilder für dieses Panorama habe ich aus der Hand ohne Nodalpunktadapter aufgenommen. Das ist möglich, wenn das Motiv weit genug entfernt ist, erfordert aber etwas Übung.



Grafik der Aufnahmereihenfolge.

Damit Sie Ihren Workflow immer im Griff haben, sollten Sie die Bilder in der Reihenfolge fotografieren, wie ich es auf dem Bild markiert habe. Sie beginnen unten von links nach rechts und setzen die zweite Reihe von links nach rechts darauf. Sollten Sie eine weitere Reihe obendrauf setzen, beginnen Sie wieder links und gehen nach dem gleichen Schema vor.



Grafik der Überlappungsbereiche eines mehrreihigen Panoramas.

Die Überlappung der Bilder muss bei einem mehrreihigen Panorama nicht nur horizontal, sondern auch vertikal erfolgen. Zum besseren Verständnis habe ich in der Grafik die notwendigen Überlappungsbereiche der Einzelbilder farbig markiert.



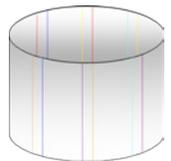
## 360-Grad-Panorama

Als nächsten Panoramatyp betrachten wir das 360-Grad-Panorama. Es wird auch als zylindrisches Panorama bezeichnet. Stellen Sie sich vor, Sie stehen in der Mitte eines Raums. Drehen Sie sich ein Mal um die eigene Achse und fotografieren Sie alles ab, was Sie bei einer 360-Grad-Drehung sehen können.

### Parallaxenverschiebung

Unter Parallaxenverschiebung versteht man die Verschiebung zwischen Vordergrund und Hintergrund. In wenigen Fällen habe ich es schon hinbekommen, ein 360-Grad-Panorama aus der Hand zu fotografieren. Wird das Panorama für eine virtuelle Tour, eine QuickTime-Animation oder für eine Flashanimation verwendet, kommen Sie um einen Nodalpunktadapter nicht herum.

*Bei 360-Grad-Panoramen gelten die gleichen Grundregeln, die Sie bereits kennengelernt haben. Was dazukommt, ist ein Nodalpunktadapter. Je nachdem, für welche Verwendung das 360-Grad-Panorama aufgenommen wird, ist es erforderlich, mit einem Nodalpunktadapter zu arbeiten.*



Wie die zylindrische Grafik verdeutlichen soll, muss auch hier genug Überlappung vorhanden sein. Weiterhin sollten Sie sich eine Markierung merken, an der Sie beginnen. Am Ende fotografieren Sie über die Markierung hinaus, um sicherzustellen, dass Ihnen keine Motivbereiche fehlen.

## 3-D- oder Kugelpanorama

Kommen wir zur Königsdisziplin in der Panoramafotografie: zum Kugelpanorama, auch sphärisches Panorama genannt. Fügen Sie dem zylindrischen Panorama noch ein sogenanntes Zenitbild (der Punkt des Himmels, der sich genau über dem Stativ befindet) und ein Nadirbild (der Punkt genau unter dem Stativ) hinzu, können Sie daraus ein sphärisches Panorama erstellen. Auch dabei ist ein Nodalpunktadapter unabdingbar. Diese Panoramen sind der Grundbaustein für virtuelle Touren.

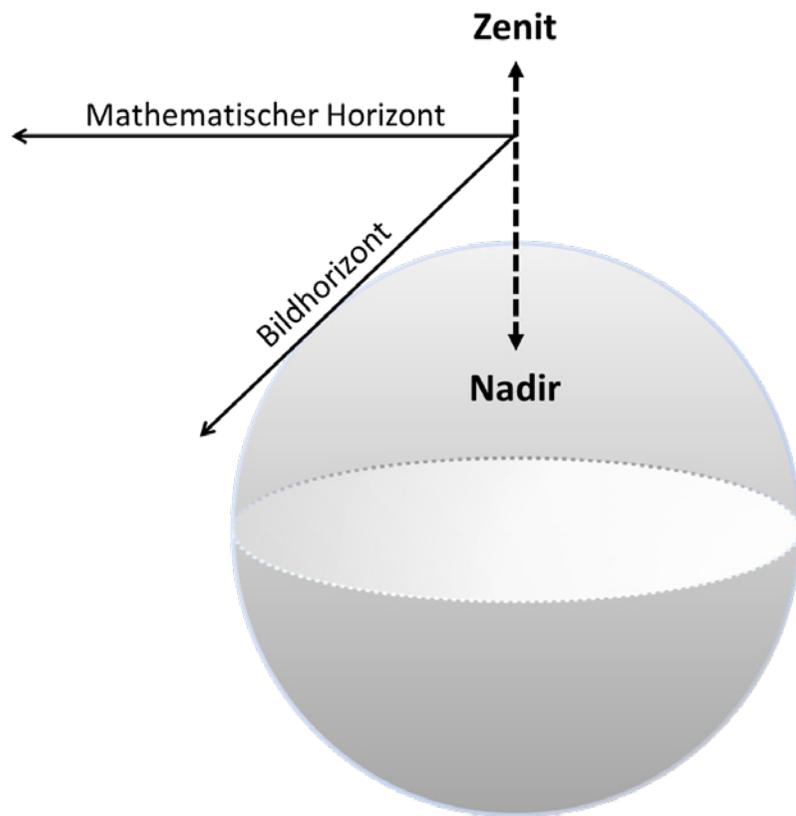
Der Betrachter ist nach der Animation dieses Panoramas in der Lage, sich in jedem Bereich des Raums zu bewegen. Mit einer guten Software können Sie sogar mehrere Panoramen miteinander verbinden. So kann der Betrachter sich durch ganze Gebäude bewegen.

*Equirectangulare Darstellung eines sphärischen Panoramas.*



## Equirectangulare Darstellung

Sieht man ein sphärisches Panorama als zweidimensionales Bild, wirkt es erst einmal etwas verwirrend, weil es zu den Rändern hin eine sehr große perspektivische Verschiebung gibt. Eine solche Darstellung nennt man auch equirectangulare Darstellung. Viele Betrachter können mit solch einem Bild zunächst gar nichts anfangen.



Schematische Darstellung von Nadir und Zenit.

Ich empfehle Ihnen, sphärische Panoramen mit 180-Grad-Fisheye-Objektiven zu fotografieren. Mit diesen Objektiven benötigen Sie nur drei bis vier Aufnahmen, um den gesamten Raum abzulichten. So ersparen Sie sich das aufwendige Nadir- und Zenitbild. Ihre Objektivwahl richten Sie danach aus, welchen Panoramatyp Sie fotografieren wollen. In Kapitel 6, „Sphärisches Panorama fotografieren“, wird genau beschrieben, wie Sie ein solches Panorama fotografieren und bearbeiten.

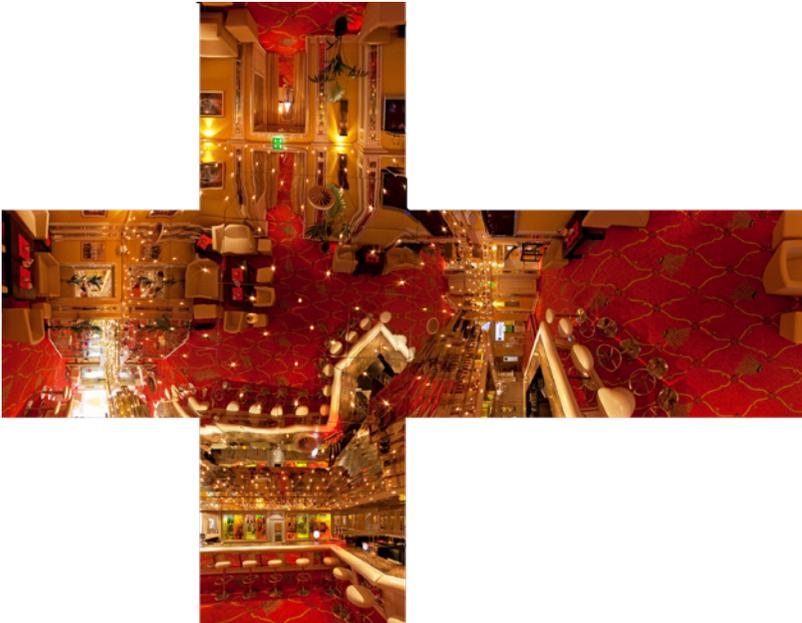
### NADIR UND ZENIT



Unter Nadirbild versteht man das Bild, das senkrecht nach unten fotografiert wird. Dazu muss eine spezielle Vorrichtung gebaut werden, da sich an dieser Position erst einmal der Panoramaadapter und das Stativ befinden. Unter Zenitbild versteht man das Foto, das vertikal nach oben in den Himmel oder an die Decke fotografiert wird.

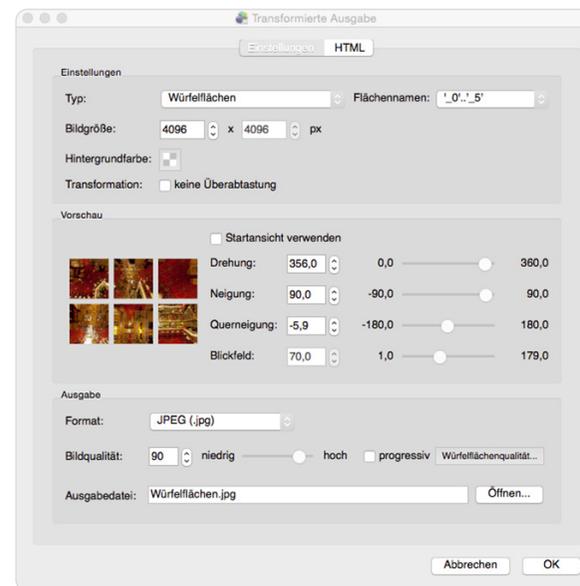
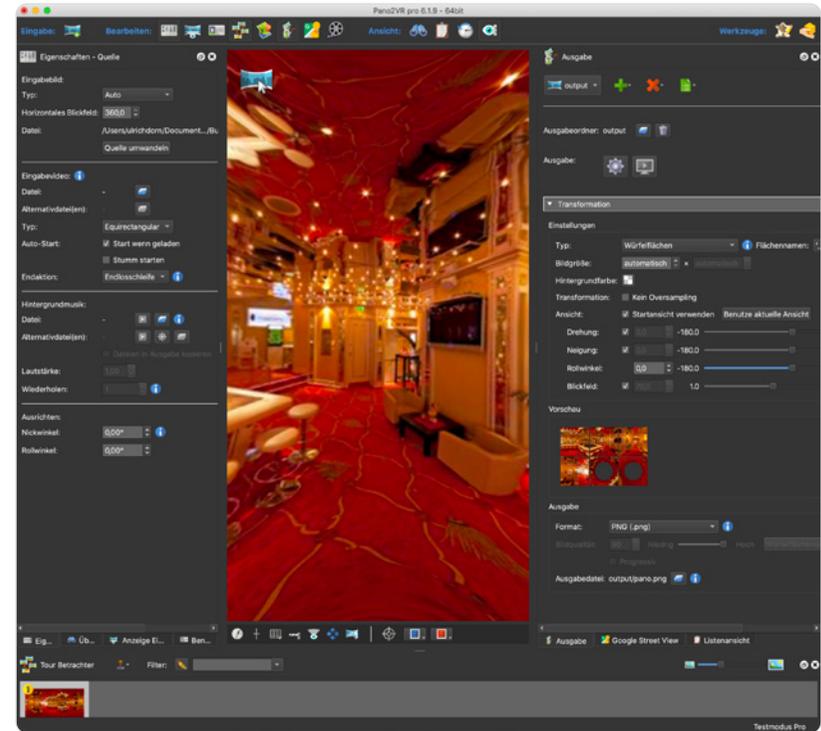
## Sphärisches Panorama animieren

Um ein sphärisches Panorama zu animieren, bedient man sich eines genialen Tricks. Die Programme machen aus dem Panorama ein sogenanntes kubisches Panorama.



Das kubische Panorama ist dem sphärischen Panorama sehr ähnlich, nur die Darstellungsform wird verändert. Die Panoramasoftware zerlegt die equirectangulare Darstellung in sechs Würfel­flächen.

Die Projektion umfasst vertikal 180 Grad und horizontal 360 Grad. Wenn das Panorama mittels Software animiert wird, hat es den Anschein, als befände man sich innerhalb eines Würfels.



Panoramen mit Pano2VR, Version 6.1.9 - 64bit, in die verschiedenen Darstellungs­formen transformieren.

Mit der Panoramasoftware Pano2VR können Sie z. B. aus einem equirectangularen oder kubischen Panorama mit wenigen Klicks und sehr einfach über die Funktion *Transformieren* weitere, immer wieder interessante Darstellungsformen erzeugen. Die Software bietet dazu zahllose Kombinationen von Schiebereglern an, die endlos viele Variationen zulassen. Achten Sie darauf, die Bildgröße manuell anzupassen. Ich empfehle Ihnen, immer die Originalgröße des Panoramas im linken Fenster abzulesen und sie als *Bildgröße* im rechten Fenster einzutragen.



## LITTLE PLANET



Das Beispiel der Spielkugel wird auch als „Kleine Welten“ oder „Little Planet“ bezeichnet. Mit dieser Funktion können Sie aus Landschaftspanoramen sehr interessante Miniaturwelten erschaffen. Solche faszinierenden Fotos haben Sie sicher schon öfter gesehen und sich gefragt, wie man so etwas erstellt.

Little Planet.