

Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE



Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

- **Panorama**
- **Panoramatypen und Abbildungsarten**
- **Aufbau**
- **Aufnahme**
- **Bearbeitung**
- **Fehlerquellen**
- **Links und Materialien**

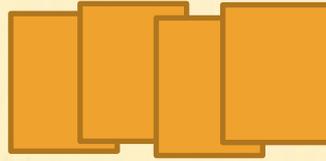
Panorama

- ❖ Brockhaus, Ausgabe 1979 Band „MOR-PHA“
Panorama [grch. Gesamtübersicht] das,
Der meist von einer Anhöhe aus gewonnene Blick über eine weite
Landschaft; auch dessen Darstellung in einem Rundbild.
- ❖ <https://de.wikipedia.org/wiki/Panorama>
Der Begriff Panorama leitet sich aus altgriechisch πᾶν pan „alles“, „ganz“
und ὁράω horao „sehen“ ab und bezeichnet: Rundblick, Rundsicht.
... Ein Panorama zeichnet sich durch die Abdeckung eines großen
Betrachtungswinkels aus. Ein Panoramabild, das 360 Grad abdeckt, wird
auch als Rundbild bezeichnet.

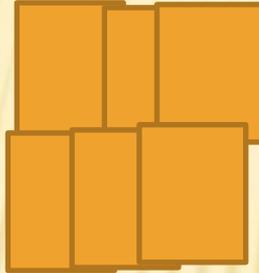
Panoramatypen

❖ Einzeiliges Panorama

- horizontal
- vertikal



❖ Mehrzeiliges Panorama



❖ Rundumpanorama (Allsky)

Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

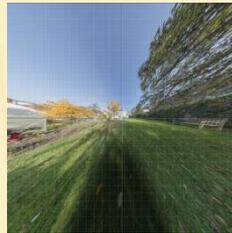
Abbildungsarten für Panoramen (1)

- ❖ **Planares** (flaches) Panorama (rektilinear)
- ❖ **Zylindrisches** Panorama (equirectangular)
- ❖ **Sphärisches** Panorama

- ❖ Abbildung nach **Mercator**
- ❖ **Panini**-Abbildung (Vedutismo)
- ❖ Zirkulare Abbildung (**Fischauge**)
- ❖ **Spiegelkugel**-Abbildung
- ❖ Stereografische Abbildung „**Kleiner Planet**“
- ❖ Abbildung nach **Hammer**
- ❖ ...

vollständig horizontal und vertikal vertikal teilweise vert./horiz. teilweise horiz. teilweise

klassisch



sphärisch (equirectangular) zylindrisch

planar (rectilinear)

Fischauge

weitere klassische Variationen



Hammer (19. Jh.)

Mercator (16. Jh.)

Pannini (18. Jh.), Veduten

Spezialformen und Spielereien



← Spiegelkugel



Kleiner Planet →



← orthografisch

Übersicht über die Projektionsarten mit grafischer Darstellung:

http://www.kolor.com/wiki-en/action/view/Understanding_Projecting_Modes?action=view&title=Understanding_Projecting_Modes

Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

360°-Ansichten (Garten)



sphärisch (360° · 180°)



Mercator

Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

Ausschnitte aus 360°-Ansichten (Rathaus)



sphärisch



Mercator

Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

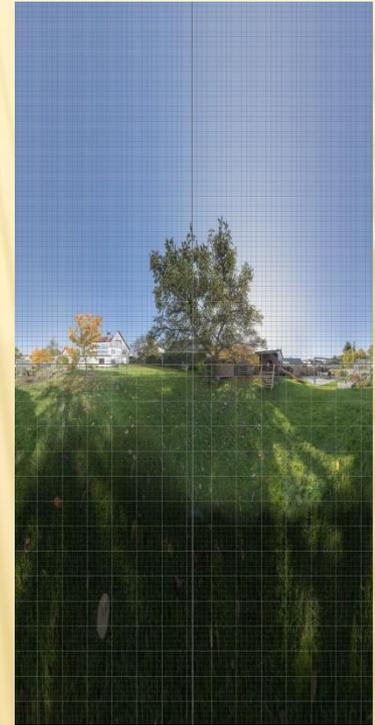
360°-Ansichten (2)



Hammer (360° · 180°)



Spiegelkugel (360° · 180°)



zylindrisch

Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

Teilansichten: Panini ✧ Pannini (unterschiedliche Zentren)



Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

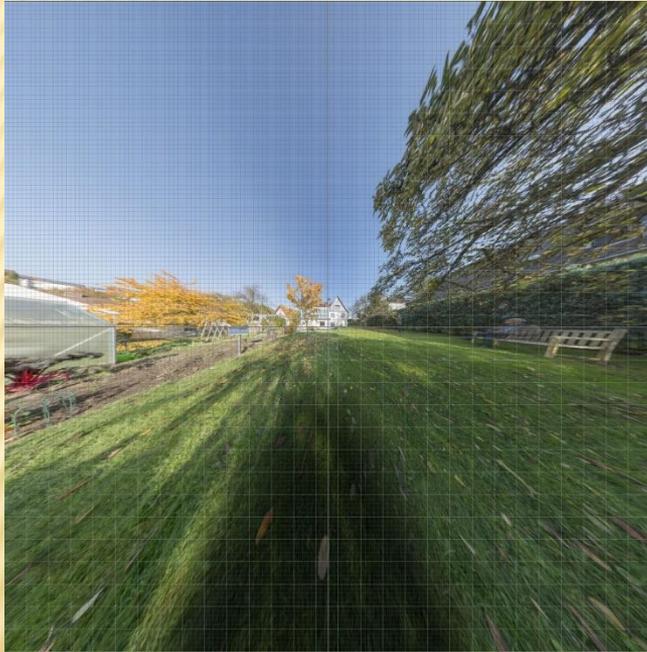
Teilansichten: Panini ✧ Pannini (Rathaus)



Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

Teilansichten: Planar (unterschiedliche Zentren und Ausschnitte)



Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

Teilansichten: Planar (Rathaus)



Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

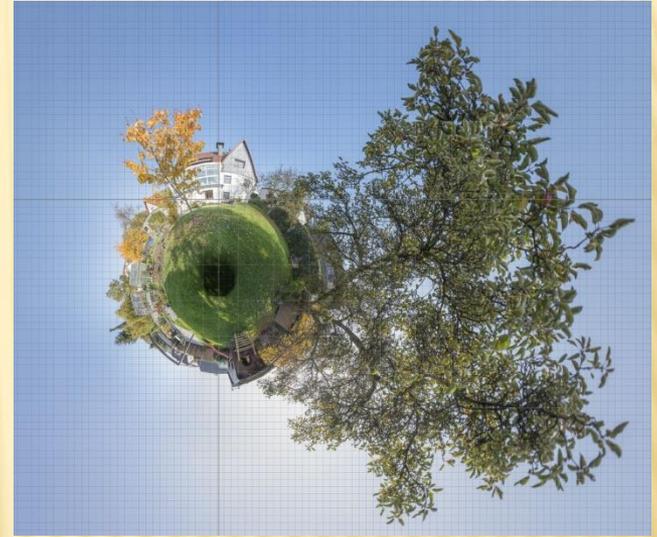
Spezialformen und Spielereien (Teilansichten und Allsky)



Fisheye (Teilansicht)



orthografisch (Teilansicht)



Kleiner Planet (360° · 180°)

Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

Der Aufbau

- ❖ Kamera
- ❖ Objektiv
- ❖ Stativ
- ❖ Panoramaadapter
- ❖ Nützliches Zubehör

Die Kamera

Es gibt Kamerasysteme, die speziell für die Panoramafotografie gefertigt werden.

- Schwinglinsenkameras
- Schlitzkameras
- Kameras mit extrabreitem Filmformat
- ...

Digitale Kameras in Verbindung mit entsprechender Software vereinfachen die Erstellung von Panoramen erheblich. Es werden an die Kamera keine besonderen Anforderungen gestellt. Der Stativanschluss sollte sich unter der optischen Achse des abbildenden Systems befinden.

Das Objektiv (1)

Je nach gewünschter Abbildungsart kommen Objektive vom Fisheye bis zum (gemäßigten) Teleobjektiv in Frage.

- **Fisheye:** für einfache Rundumansichten (Allsky) mit wenigen Einzelaufnahmen
- **Weitwinkel:** das Standardobjektiv für die Form der Panoramafotografie, die die Vergrößerung des Bildwinkel bezweckt
- **Normalbrennweite** und leichtes **Tele:** hochauflösende Panoramen evtl. mit geringer Verzeichnung

Brennweite und Sensorabmessung bestimmen den Bildwinkel der Einzelaufnahme und damit die Anzahl der für ein bestimmtes Panorama notwendigen Fotos.

Wir betrachten dazu einige Beispiele:

Das Objektiv (2)

Kleinbild-Sensor, Hochkant, Allsky, Hersteller-Angaben sind diagonalen Bildwinkel.

Beispiel: AF-S NIKKOR 20 mm 1:1,8 G ED: $\alpha_D = 94^\circ$

Bildwinkel (horizontal, kurze Seite) ca.: $\alpha_k = 62^\circ$

Bei einer Bildüberlappung von ca. 25% bleibt ein Bildwinkel von gut 45° . Man benötigt für ein 360° -Panorama dann 8 Aufnahmen für eine Reihe und dreht die Kamera jeweils um 45° .

Bildwinkel (vertikal, lange Seite) ca.: $\alpha_l = 84^\circ$

Bei einer 25% Überlappung bleiben etwas mehr als 60° .

Man neigt die Kamera um 45° oder 60° nach oben und dann nach unten.

Insgesamt benötigt man drei Reihen, eine Aufnahme nach oben (Zenit) und eine nach unten (Nadir). Dies sind $3 \cdot 8 + 1 + 1 = 26$ Einzelfotos.

Das Objektiv (3)

Kleinbild-Sensor, Hochkant, Allsky

Objektiv-Brennweite	vertikal		horizontal		Anzahl der Einzelfotos
	Bildwinkel	Schritte	Bildwinkel	Schritte	
14 mm	105°	3	80°	6	18-20
20 mm	84°	3	62°	8	26
35 mm	54°	5	38°	12	60-62
50 mm	40°	6	27°	18	110*
100 mm	20°	12	14°	32 (36)	386 (434)*

* Objektivbrennweite für Rundumansichten (Allsky) nicht mehr sinnvoll

Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

Das Stativ

Fotos zur Erstellung von Panoramen sind grundsätzlich auch als Freihandaufnahmen möglich. Einfache Landschaftspanoramen ohne Vordergrund gelingen auch ohne Stativ und ohne spezielle Hardware. Viele Kameras bieten die Möglichkeit Panoramen einfach und sogar ohne zusätzliche Software anzufertigen.

Legt man Wert auf weitgehend fehlerfreie Panoramen und möchte man den Nachbearbeitungsaufwand in Grenzen halten, so ist die Verwendung eines sehr stabilen Stativs mit tragfähigem Stativkopf notwendig.

Sowohl das Stativ als auch der Panoramaadapter sind möglichst **exakt waagrecht auszurichten**.

Das Panoramasytem

An dieser Stelle werde ich das System beschreiben, das ich verwende.



Kamera
(D800 oder D700)

Objektiv
1:1,8 ★ 20mm Festbrennweite

Fernauslöser
kabelgebunden oder drahtlos

Panoramaadapter
Novoflex VR-System PRO II

Nivellierkalotte
MagicBalance, 15°

Stativ

Der Panoramaadapter

Montage des Adapters
und der Kamera:

Das Stativ wird zuerst so
eingestellt, dass sich die
Mittelsäule exakt in
vertikaler Richtung
verschieben lässt.



Der Punkt ohne Parallaxe (PoP) (1)

Um Panoramen aufzunehmen, muss die Kamera horizontal und eventuell auch vertikal geschwenkt werden. Das muss so geschehen, dass die relativen Lagen von Vorder- und Hintergrunddetails erhalten bleiben. Die Objekte im Vordergrund passen also bei jeder Einzelaufnahme auf die entsprechenden Gegenstände im Hintergrund. Diesen Drehpunkt nennen wir **„Punkt ohne Parallaxe POP“**. Häufig ist vom **„Nodalpunkt“** die Rede. Der „Punkt ohne Parallaxe“ ist i.d.R. mit dem Nodalpunkt nicht identisch. Vereinfacht gesagt ist der PoP der Punkt im optischen System, in dem sich der Strahlengang kreuzt.



Der Punkt ohne Parallaxe (PoP) (2)

Mit einem Nodalpunktadapter kann die Kamera horizontal und vertikal um den „Punkt ohne Parallaxe POP“ gedreht werden. Der POP wird (einmalig) experimentell für die eingesetzte Kamera-Objektivkombination ermittelt. Wir setzen voraus, dass das Stativgewinde der Kamera sich unter der optischen Achse (Mittellinie des Objektivs) befindet. Bei Spiegelreflexkameras ist das die Regel, aber leider bei Kompaktkameras oft nicht der Fall. Nun müssen wir zwei Drehachsen festlegen, eine vertikale und eine horizontale. Der Adapter wird exakt waagrecht ausgerichtet.



Der Punkt ohne Parallaxe (PoP) (3)

Wir schwenken die Kamera nach unten und stellen die Schärfe (möglichst) auf die **untere Adapterschiene** ein. Nun verschieben wir die Schiene so lange, bis die optische Achse durch den Drehpunkt verläuft. Dazu existiert auf der unteren Schiene ein Kreuz als Markierung. Dieses Kreuz muss genau in der Bildmitte sein.



Der Punkt ohne Parallaxe (PoP) (4)

Eine einfache und ausreichende exakte Methode zur Bestimmung der horizontalen Achse für den POP ist:

Die Kamera zeigt auf ein Motiv, das aus zwei vertikalen Gegenständen besteht. Der eine Gegenstand (z.B. der vertikale Fensterrahmen) befindet sich nahe an der Kamera, der andere Gegenstand (z.B. Kirchturm) weit entfernt. Nun bringt man durch Verschiebung des Stativs Fensterrahmen und Hauswand fast zur Deckung. Dreht man die Kamera um einen Punkt, der nicht dem POP entspricht, so verschieben sich diese beiden Objekte relativ zueinander. Die Kameraposition wird nun auf der **oberen Schiene** so lange verändert, bis keine Verschiebung mehr bemerkbar ist. Die Einstellung wird markiert.



Der Punkt ohne Parallaxe (PoP) (5)

Wie ermittle ich den PoP?



Einstellung **falsch**



Einstellung **richtig**



Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

Nützliches Zubehör

❖ Fernauslöser

- drahtlos
- kabelgebunden

❖ Entfernungsmesser

Die Aufnahme (1)

❖ Kamera, Objektiv

- Kamera hochkant montieren
- Weißabgleich fest (keine Automatik)
- Spiegelvorauslösung wählen, Verwacklungsschutz ausschalten (Stativ!)
- Blende klein (förderliche Blende beachten) (D800: Blende 8 bis 11)
- Belichtung manuell
 - Belichtungszeit fest einstellen (auf den Himmel achten)
 - evtl. Belichtungsreihe bei sehr hohem Kontrast (falls Sonne im Bild)
- Entfernungseinstellung manuell und fest
 - manuell und für alle Aufnahmen gleich
 - Schärfentiefe beachten [hyperfokale Entfernung $s = f + f^2/(N \cdot d)$]

Blende N = 8, Zerstreungskreis d = 10µm, Einstellung auf s = 5m

➔ 2,5 m bis ∞

Blende N = 11, Zerstreungskreis d = 10µm, Einstellung auf s = 3,6m

➔ 1,8 m bis ∞

Die Aufnahme (2)

❖ Panoramaadapter

- passende Schrittweite einstellen (z.B. $f = 20 \text{ mm}$ → 8 Schritte)
 - Kameraobjektiv steht in der waagerechten Position
 - auf bildwichtigstes Motiv ausrichten
 - 1. Reihe aufnehmen (horizontal) [evtl. Belichtungsreihe]
 - obere Adapterschiene nach oben schwenken
 - 2. Reihe aufnehmen
 - obere Adapterschiene nach unten schwenken
 - 3. Reihe aufnehmen
 - Kamera nach oben ausrichten (Zenit) und eine Aufnahme anfertigen
 - Kamera nach unten ausrichten (Nadir) und eine Aufnahme anfertigen
- Man kann auch später eine Freihandaufnahme nach unten machen.

Die Bearbeitung mit Software

- ❖ Vorbereitung: Fotos aus den Belichtungsreihen auswählen
- ❖ Lightroom
 - eventuell HDR bei sehr hohem Kontrast
 - eventuell einheitliche Aufhellung, ...
- ❖ Autopano Pro
 - Panorama stitchen
 - Abbildungstyp wählen
 - Ausrichten, ...
 - Rendern und als TIFF exportieren
- ❖ Mit Lightroom/Photoshop nachbearbeiten

Fehler und Fehlerquellen

- ❖ Bewegung
 - Menschen in Bewegung
 - Vordergrund im Wind
 - Wolken in schneller Bewegung
 - „Aprilwetter“
- ❖ Sehr hoher Kontrast (Schatten und Sonne im Bild)
- ❖ Stativ und Fotograf (Allsky)
- ❖ Feine, komplizierte Strukturen bzw. sehr ähnliche Strukturen
- ❖ Blauer Himmel ohne Wolken bzw. grauer Himmel ohne Struktur
- ❖ ...

Fehler und Fehlerquellen, Probleme



Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

Fehler und Fehlerquellen, Probleme (2)



Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

Fehler und Fehlerquellen, Probleme (3)



Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

Fehler und Fehlerquellen, Probleme (4)



Fotoclub Völklingen

PANORAMAFOTOGRAFIE

Links

Im Internet findet man eine Vielzahl sehr guter Materialiensammlungen, Tabellen, Programme, Hilfsmittel und Einführungen in die Panoramafotografie. Hier liste ich nur eine sehr kleine Auswahl auf:

- ❖ www.panphoto.de
- ❖ www.erik-krause.de
- ❖ <http://www.traumflieger.de/desktop/panorama/tabellen/tabellen.php>
- ❖ www.dvlw.de/2011/05/pannini-ansicht
- ❖ <http://www.zilch-fotografie.de/die-hyperfokale-entfernung-was-ist-das-denn>

Links (2)

Das freie Programm „Hugin“ erlaubt den kostenfreien Softwareeinstieg in die Panoramaerstellung.

Download:

- ❖ <http://www.heise.de/download/hugin.html>
- ❖ <http://hugin.sourceforge.net>

Anleitungen:

- ❖ http://www.panoclub.de/hugin_tut
- ❖ <http://www.heise.de/download/special-perfekte-foto-panoramen-150441.html>



PANORAMAFOTOGRAFIE

Fotoclub Völklingen

Albert Damm ♦ Dezember 2015

*Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit*