

## Panoramen Schritt für Schritt

Sie möchten an Ihrem Computer Panoramen aus Einzelbildern herstellen? Hier eine kleine Auswahl an Programmen, die Ihnen dabei helfen (in erster Linie für das Betriebssystem Windows und natürlicherweise meine eigenen Vorlieben widerspiegelnd).

Weitere gute Einstiegsseiten bei Fragen rund ums Thema Panoramen sind:

- PanoTools-Wiki  
<http://wiki.panotools.org/>
- Diskussionsforum «PanoTools Next Generation»  
<http://tech.groups.yahoo.com/group/PanoToolsNG/>  
(bitte zuerst die Wiki konsultieren und im Forumsarchiv nachschlagen und im Forum erst fragen, wenn Sie die Lösung Ihres Problems nicht gefunden haben)

Eine umfangreiche Linksammlung finden Sie zudem auf meiner Homepage

[http://panoramen.hohenauer.ch/theorie/panoramas6\\_d.php](http://panoramen.hohenauer.ch/theorie/panoramas6_d.php)

### Kamera und Objektiv

Panorama-Aufnahmen sind mit verschiedenen Kameras/Objektiven möglich (vgl. zu den Fisheye-Objektiven <http://panopticus.altervista.org/fishlist/fishlist.htm> und [http://www.vrwave.com/panoramic/photography/lens\\_database.html](http://www.vrwave.com/panoramic/photography/lens_database.html)). Wichtig ist bei der «Mosaik-Technik», dass sich die einzelnen Bilder entsprechend überlappen (mindestens ca. 10 %, nur in besonderen Ausnahmefällen  $\geq 50$  %; vgl. den «FoV and Panorama Production Calculator», [http://www.frankvanderpol.nl/fov\\_pan\\_calc.htm](http://www.frankvanderpol.nl/fov_pan_calc.htm); Erfahrungswerte sammeln) und die Kamera dabei um den korrekten Drehpunkt geschwenkt wird (vgl. zur Theorie des No-Parallax-Points Anhang 1 und zur Hardware unten, «Panoramaköpfe, -platten und Stative»). Bei der Aufnahme des Panoramas sollte darauf geachtet werden, darauf geachtet werden, Weissabgleich, Fokussierung, Blende etc. nicht zu verändern (Modus M), um Probleme beim Stitching zu vermeiden.

### Panoramaköpfe, -platten und Stative

Es gibt eine Vielzahl von Vorschlägen, wie ein «optimaler» Panoramakopf aussehen soll, der die so genannten Parallaxefehler vermeidet (vgl. Anhang 1). Die Wahl der passenden Variante hängt von mehreren Faktoren wie der gewünschten Qualität des Panoramas, der Aufnahmesituation (je weiter weg das Aufnahmeobjekt, desto weniger wirken sich Parallaxefehler störend aus), der Brennweite des Objektivs, dem zur Verfügung stehenden Budget etc. ab. Ein guter (und gut eingestellter) Panoramakopf erleichtert das Stitching und spart auch viel Zeit, die ansonsten für die Retusche aufgebracht werden muss. Deshalb habe ich hier eine Vielzahl an Modellen aufgelistet - falls Sie selber einen konstruieren möchten, finden Sie hier vielleicht einige interessante Anregungen.

*Fortsetzung auf der nächsten Seite*

Panoramaköpfe: Befestigung am Kameragehäuse (Stativgewinde)

## a) zum Kaufen

- 360PrecisionAdjuste, <http://www.360precision.com>
- Pinnacle VR, <http://www.pinnacle-vr.com/>
- Nodal Ninja, <http://www.nodalninja.com/>
- Manfrotto, <http://www.manfrotto.com/Jahia/site/manfrotto/cache/offonce/lang/de/pid/1799>
- Agno's Mrotator, [http://www.agnos.com/catalogo.htm?v\\_lingua=ENG&v\\_categ\\_lista=PR001-00007](http://www.agnos.com/catalogo.htm?v_lingua=ENG&v_categ_lista=PR001-00007)
- Agno's MrotatorR (Oneshot), [http://www.agnos.com/catalogo.htm?v\\_lingua=ENG&v\\_iss\\_web=0000000000000000754616240212&v\\_cod\\_art\\_sche=MROTATORR](http://www.agnos.com/catalogo.htm?v_lingua=ENG&v_iss_web=0000000000000000754616240212&v_cod_art_sche=MROTATORR)
- Agno's MrotatorC, [http://www.agnos.com/catalogo.htm?v\\_lingua=ITA&v\\_iss\\_web=00000000000000003639994733&v\\_cod\\_art\\_sche=MROTATORC](http://www.agnos.com/catalogo.htm?v_lingua=ITA&v_iss_web=00000000000000003639994733&v_cod_art_sche=MROTATORC)
- Peace River Sudio, [http://www.peacriverstudios.com/16\\_3sixty/ppindex.html](http://www.peacriverstudios.com/16_3sixty/ppindex.html)
- Ian Wood, [http://ivrpa.org/blog/1833/aotpr\\_part\\_6\\_my\\_god\\_ive\\_created\\_a\\_monster](http://ivrpa.org/blog/1833/aotpr_part_6_my_god_ive_created_a_monster)
- PanoMachine, [http://perso.orange.fr/panorama/panomachine\\_index.htm](http://perso.orange.fr/panorama/panomachine_index.htm)
- Novoflex, [http://www.novoflex.de/english/html/fr\\_esz3.htm](http://www.novoflex.de/english/html/fr_esz3.htm)
- Kaidan, <http://www.kaidan.com/products/pano-prods.html#pan>
- 360 Degrees of Freedom, <http://www.360dof.com/products/panorama-stitching-vr-equipment/full-360-kit/product-details.html#dSLRPanoHead>
- Greg Rubottom (Panosaurus), <http://gregwired.com/pano/Pano.htm>
- pano-MAXX, <http://www.panorama-hardware.de/>
- KingPANO, <http://www.kingpano.com/gallery/index.php>
- Jasper Engineering, <http://www.stereoscopy.com/jasper/panorama.html>

## b) zum Selbermachen

- Roger Berry, [http://www.camelphotos.com/pano\\_head.html](http://www.camelphotos.com/pano_head.html)
- Hans Bossmann, <http://www.panorama-community.net/thread.php?threadid=216>
- Sean Parkin, [http://www.chem.uky.edu/xray/people/Parkin/panohead/panohead\\_dev.html](http://www.chem.uky.edu/xray/people/Parkin/panohead/panohead_dev.html)
- Mike Posehn, <http://www.dogsleap.com/panohead.cfm>
- «Brian», <http://www.tawbaware.com/forum2/viewtopic.php?t=2079>
- Tom Striewisch, <http://www.langebilder.de/nodalpunktadapter.php>
- Erik Krause, <http://www.erik-krause.de/index.htm?./panokopf/>
- Bernhard Vogl, <http://www.dffe.at/panohead/index-d.html>
- Hans Nyberg, <http://www.panoramas.dk/panoramahead/index.html>
- panoclub.de (admin), <http://www.panoclub.de/gallery/panohead>
- Helmut Högerle, <http://www.panorama-community.net/thread.php?threadid=109>
- «oliphoto», <http://www.tawbaware.com/forum2/viewtopic.php?t=3557>
- Flemming V. Larsen, <http://www.fvlmedia.dk/d70peleng/>
- fotoclubonline.com, <http://fotoclubonline.com/print.php?sid=64>
- Mike Runge, <http://www.trozreaxxion.de/misc/panorama/panorama.html>
- Tim, <http://timhatch.com/photos/v/mine/20060901-panohead/>  
und <http://timhatch.com/photos/v/mine/new-panohead-2/>
- Mike Runge (klein), <http://www.mis-trend.ch/bfs/?login=1303&password=lrb063>
- Mack Bailey Ent., <http://www.easychairworkstation.com/panorama/PanBrkt.htm>
- Yuval Levy, <http://www.photopla.net/wwp0506/newnpa.php>
- «arodrix», <http://www.worth1000.com/tutorial.asp?sid=161123&print=1>

Fortsetzung auf der nächsten Seite

- Scott Hendershot, <http://www.scotthendershot.com/Panohead.asp>
- Carl von Einem, <http://einem.net/tech/voigtlaender/>
- Ian Wood, <http://azurevision.co.uk/panos/panohead/>
- Yuri Nadejin, <http://goza.ru/panohead.htm>
- Michel Thoby, [http://michel.thoby.free.fr/Nadir/Slim/Slim\\_rotator.html](http://michel.thoby.free.fr/Nadir/Slim/Slim_rotator.html)
- Item (Aluprofile), <http://www.item-international.com/>
- Bosch Rexroth AG (Aluprofile), <http://www2.rexroth-star.com/mtshop/>
- CAP Alu-Profil-System, <http://www.aluprofile.ch/>
- Digicaminfo (ab.isgar.), <http://www.digicaminfo.btinternet.co.uk/panohead.htm>
- Diverse (Diskussion zu den Drehgelenken), <http://www.panorama-community.net/thread.php?threadid=325&sid=95eb8530de99a8ac6756dac152a4f169>
- R & G (div. Baustoffe), <http://shop.ezentrum.de/4DCGI/ezshop?hid=27&sprachnr=1>
- eMachineShop (Teile fräsen, schneiden etc.), <http://emachineshop.com/>

#### Panoramaköpfe: Befestigung am Objektiv (Prinzip einer Rohrschelle)

##### a) zum Kaufen

- Bo Lorentzen, <http://www.bophoto.com/bracket/index.html>
- Agno's Equipment Ring, [http://www.agnos.com/catalogo.htm?v\\_lingua=ENG&v\\_categ\\_lista=PR001-RINGT](http://www.agnos.com/catalogo.htm?v_lingua=ENG&v_categ_lista=PR001-RINGT)
- 360 Degrees of Freedom, <http://www.360dof.com/products/panorama-stitching-vr-equipment/full-360-kit/product-details.html#CoolpixPanoHead>

##### b) zum Selbermachen

- Bo Lorentzen, <http://www.bophoto.com/bracket/index.html>
- Tom Striewisch, <http://www.langebilder.de/rohrschelle.htm>
- Freddy Stapersma, [www.flickr.com/photos/56266685@N00/sets/72157594577617954/](http://www.flickr.com/photos/56266685@N00/sets/72157594577617954/)
- Walker Young, <http://taipro.blogspot.com/2006/03/my-new-panohead-rig.html>
- Willy Kaemena, <http://homepage.mac.com/wkaemena/Nikon8Head.jpg>
- foto.bertzbach.de, <http://www.foto.bertzbach.de/tutorial/panokopf.htm>
- B.K. Nilssen, [http://bknilssen.no/img/Raynox\\_mount.JPG](http://bknilssen.no/img/Raynox_mount.JPG)
- eMachineShop (Teile fräsen, schneiden etc.), <http://emachineshop.com/>

#### Panoramaköpfe: Andere

- Philippe Hurbain («Virtual Tripod»), <http://philohome.com/tripod/shooting.htm>

#### Panoramaplatten

- Manfrotto 300 N, <http://www.manfrotto.com/Jahia/site/manfrotto/cache/offonce/lang/de/pid/2359>
- Novoflex, [http://www.novoflex.de/html\\_d/fr\\_sz3.htm](http://www.novoflex.de/html_d/fr_sz3.htm)
- Peter Murphy (automatisch), <http://tech.groups.yahoo.com/group/PanoToolsNG/message/5514>
- Michel Thoby (slim rotator), [http://michel.thoby.free.fr/Nadir/Slim/Slim\\_rotator.html](http://michel.thoby.free.fr/Nadir/Slim/Slim_rotator.html)
- Michel Thoby (automatisch), <http://michel.thoby.free.fr/Poleposition/Tourne-camera.jpg>
- Philippe Hurbain (automatisch), [http://vrm.vrway.com/vartist/guest\\_artist/C\\_K\\_ZARB\\_TALKS\\_TO\\_PHILIPPE\\_HURBAIN.html](http://vrm.vrway.com/vartist/guest_artist/C_K_ZARB_TALKS_TO_PHILIPPE_HURBAIN.html)
- Ian Wood, [http://ivrpa.org/blog/1833/attack\\_of\\_the\\_panoramic\\_robots\\_or\\_the\\_search\\_for\\_a\\_motor](http://ivrpa.org/blog/1833/attack_of_the_panoramic_robots_or_the_search_for_a_motor)
- Bernhard Vogl, <http://dativ.at/motorhead/>
- Gentles Ltd., <http://www.gentles.ltd.uk/>

Fortsetzung auf der nächsten Seite

### Stative, Monopods, Hochstative

- Rick Drew («Pano-Spike»), [http://www.add360.com/pano\\_spike/default.htm](http://www.add360.com/pano_spike/default.htm)
- Michel Thoby (Teleskop-Mast), <http://michel.thoby.free.fr/Poleposition/Poleposition.html>
- Agno's Equipment MrotatorH (Teleskop-Mast), [http://www.agnos.com/catalogo.htm?v\\_lingua=ENG&v\\_cod\\_art\\_sche=MROTATORH](http://www.agnos.com/catalogo.htm?v_lingua=ENG&v_cod_art_sche=MROTATORH)
- KAPshop (Teleskop-Mast), [http://www.kapshop.com/product\\_info.php?cPath=36&products\\_id=114](http://www.kapshop.com/product_info.php?cPath=36&products_id=114)
- Hans Nyberg (Mast, horizontal), <http://www.qtvr.dk/klint/horisontal-pole.jpg>
- Vettters & Freywald KG (Hochstative) , <http://www.vundf.de/Stative.html>

### **Aufnahme der Einzelbilder**

#### Vorbereitendes

- Anzahl der Fotos/Überlappungsbereiche berechnen: [http://www.frankvanderpol.nl/fov\\_pan\\_calc.htm](http://www.frankvanderpol.nl/fov_pan_calc.htm)
- Kamera in den Modus «manuell» schalten. Für Belichtungszeit, Blende, Weissabgleich etc. gute Kompromisswerte wählen (Erfahrungswerte) oder Belichtungsreihen jeder Aufnahme-position erstellen, um einen höheren Tonwertumfang («Dynamic Range») zu erzielen (vgl. dazu [http://www.hohenauer.ch/oliver/fotografie/panoramas/uebersicht\\_links.pdf](http://www.hohenauer.ch/oliver/fotografie/panoramas/uebersicht_links.pdf), Kapitel «Vor- und nachbearbeiten»)
- Digitalkamera.de, «Panorama-Aufnahmen richtig belichten», <http://www.digitalkamera.de/Tip/04/45-de.htm>
- Digitalkamera.de, «Panorama-Aufnahmen richtig gestalten», <http://www.digitalkamera.de/Tip/04/50-de.htm>
- Panoguide.com, «Shooting the pictures», <http://www.panoguide.com/howto/panoramas/shooting.jsp>

#### Nadir und Zenith

- <http://www.docphot.org/?p=40>
- <http://www.ptgui.com/examples/vptutorial.html>

### **Einzelbilder zu einem Panorama «Zusammensetzen» (Stitching)**

Vergleiche die separate Liste unter

[http://panoramen.hohenauer.ch/theorie/uebersicht\\_stitching.pdf](http://panoramen.hohenauer.ch/theorie/uebersicht_stitching.pdf)

### **Panoramen im Internet veröffentlichen**

Vergleiche die separate Liste unter

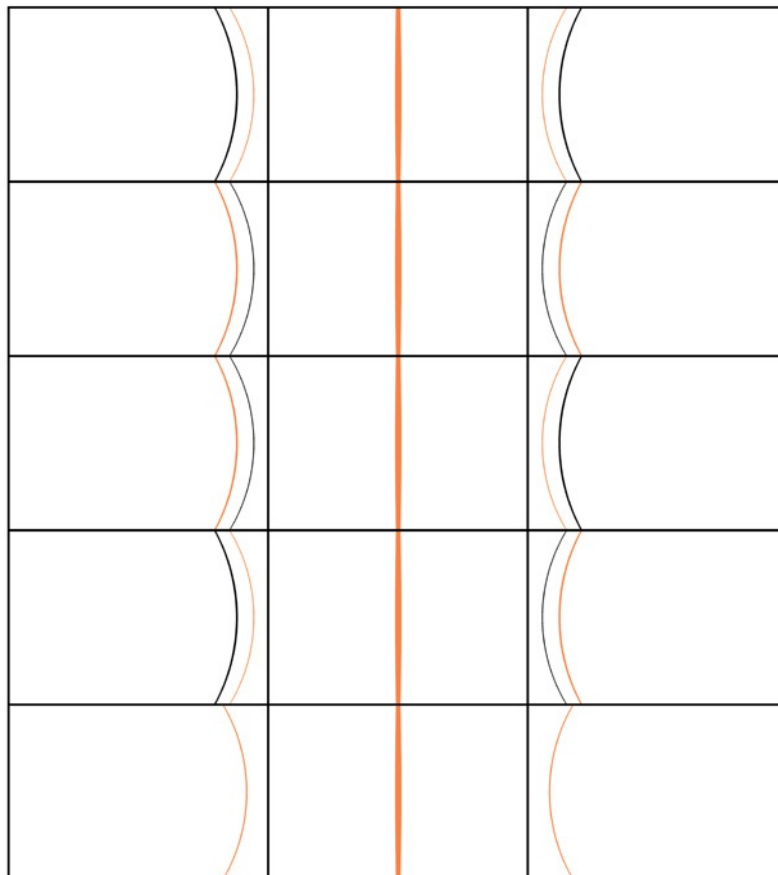
[http://panoramen.hohenauer.ch/theorie/uebersicht\\_links.pdf](http://panoramen.hohenauer.ch/theorie/uebersicht_links.pdf) (Seite 2)

**Anhang 1:  
Der korrekte Drehpunkt**

(engl.: no-parallax point [NPP]; fälschlicherweise auch Nodalpunkt genannt)



Um die Kamera näher zum korrekten Drehpunkt zu bringen, verschieben Sie sie etwas...



... nach hinten  
(zum Fotografierenden hin)

... nach vorne  
(vom Fotografierenden weg)

... nach rechts  
(aus Sicht des Fotografierenden)

... nach links  
(aus Sicht des Fotografierenden)

Kamera wird um den korrekten Drehpunkt geschwenkt (es kann keine relative Verschiebung beobachtet werden)