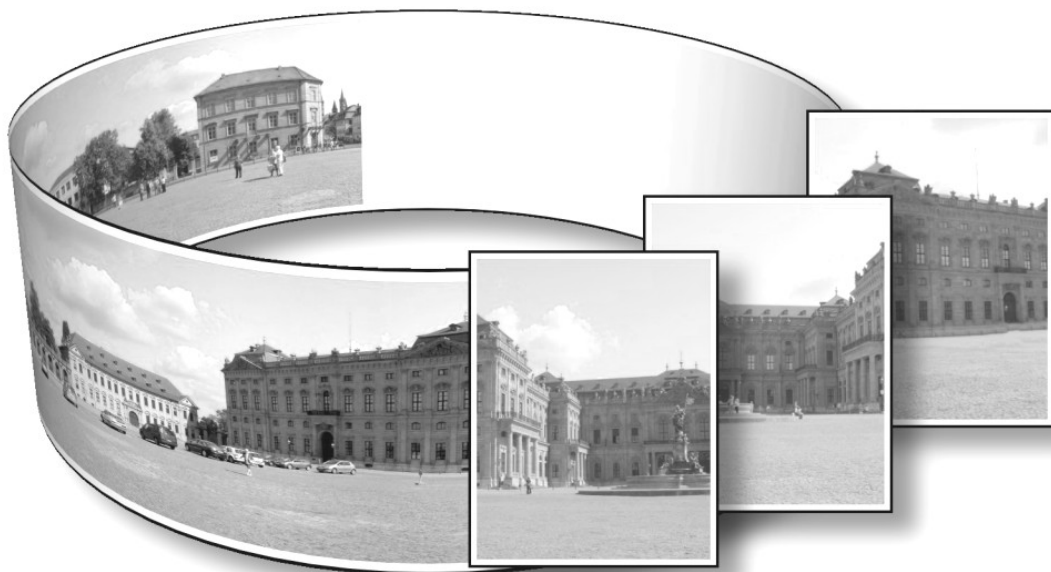


**Handbuch**

**PanoramaStudio 3**

**und**

**PanoramaStudio 3 Pro**



**Version 3.5**

---

© 2020 Tobias Hüllmandel, Tobias Hüllmandel Softwareentwicklung

PanoramaStudio-Handbuch

Microsoft und Windows sind eingetragene Marken der Microsoft Corporation.

Alle weiteren Produkt- und Markennamen sind eingetragene Warenzeichen Ihrer jeweiligen Eigentümer.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>1</b>
1.1	Überblick über PanoramaStudio/PanoramaStudio Pro . . . . .	1
1.2	Systemvoraussetzungen . . . . .	2
1.3	Übersicht über die Programmfunktionen . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Schnellstart - Erste Panoramen erstellen</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Aufnahmen der Einzelbilder</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Ablauf - Das Erstellen eines Panoramas</b>	<b>9</b>
4.1	Ein Panorama-Projekt erstellen . . . . .	9
4.2	Importieren von Fotos . . . . .	9
4.3	Einreihiges Panorama: Bearbeiten der Fotos . . . . .	9
4.4	Vorgaben für die Berechnung einstellen . . . . .	11
4.4.1	Brennweite und Kamera . . . . .	11
4.4.2	Objektiv . . . . .	11
4.4.3	Weitere Einstellungen . . . . .	12
4.4.4	Begriffserklärungen . . . . .	12
4.5	Ausrichten der Bilder zum Panorama . . . . .	13
4.6	Manuelles Bearbeiten eines Panoramas . . . . .	13
4.6.1	Welche Korrektur ist bei welchem Fehler nötig ? . . . . .	13
4.6.2	Vorgaben/Brennweite ändern . . . . .	14
4.6.3	Bildausrichtung ändern . . . . .	14
4.6.4	Mehrreihiges Panorama: Kontrollpunkte bearbeiten . . . . .	15
4.6.5	Mehrreihiges Panorama: Viewpoint-Korrektur verwenden . . . . .	15
4.6.6	Einreihiges Panorama: Detailanpassungen ändern . . . . .	15
4.6.7	Einreihiges Panorama: Überblendungen ändern . . . . .	15
4.6.8	Belichtungskorrektur ändern . . . . .	15
4.6.9	Mehrreihiges Panorama: Horizont begradigen . . . . .	16
4.6.10	Grafiken einfügen . . . . .	16
4.7	Panorama berechnen/zuschneiden . . . . .	16
4.8	Panoramabild nachbearbeiten - Skalieren und optimieren . . . . .	16
4.9	Hotspots einfügen . . . . .	17
4.10	Panorama speichern und drucken . . . . .	17
<b>5</b>	<b>Der Arbeitsbereich</b>	<b>19</b>
5.1	Die Aktionsleiste . . . . .	19
5.2	Übrige Werkzeugleisten . . . . .	20
5.2.1	Die Projektleiste . . . . .	20
5.2.2	Die Ansichtsleiste . . . . .	21
5.2.3	Die Anordnungsleiste (nur einreihige Panoramen) . . . . .	21
5.2.4	Die Übersicht . . . . .	22
5.2.5	Die Aufgabenleiste . . . . .	22
5.3	Die Menüs . . . . .	22
5.3.1	Datei-Menü . . . . .	22
5.3.2	Ansicht-Menü . . . . .	24

5.3.3	Einzelbilder-Menü . . . . .	25
5.3.4	Panorama-Menü . . . . .	26
5.3.5	Fenster-Menü . . . . .	28
5.3.6	Hilfe-Menü . . . . .	28
5.4	Einzelbilder-Verwaltung . . . . .	29
5.5	Dialogfenster . . . . .	30
5.5.1	Dialogfenster <i>Bild drehen</i> . . . . .	30
5.5.2	Dialogfenster <i>Maske bearbeiten</i> . . . . .	30
5.5.3	Dialogfenster <i>Bildinformation</i> . . . . .	31
5.5.4	Dialogfenster <i>Eigenschaften Panorama</i> . . . . .	31
5.5.5	Der Kontrollpunkt-Editor (nur PanoramaStudio Pro) . . . . .	32
5.5.6	Objektiv-Parameter und Vignettierung (nur PanoramaStudio Pro) . . . . .	33
5.5.7	Dialogfenster <i>Projektion erstellen</i> . . . . .	33
5.5.8	Dialogfenster <i>Standort bearbeiten (Geotagging)</i> . . . . .	35
5.5.9	Dialogfenster <i>Panorama skalieren</i> . . . . .	35
5.5.10	Die Filter zur Bildoptimierung . . . . .	36
5.5.11	Dialogfenster <i>Druckvorschau</i> . . . . .	38
5.5.12	Dialogfenster <i>Interaktives Panorama/Zoom-Bild speichern</i> . . . . .	39
5.5.13	Erweiterte Einstellungen für den PanoramaStudio Viewer . . . . .	41
5.5.14	Dialogfenster <i>Bildschirmschoner/.EXE speichern</i> . . . . .	44
5.5.15	Dialogfenster <i>Kameradaten bearbeiten</i> . . . . .	45
5.6	Tastatur-Shortcuts . . . . .	47
5.7	Kommandozeilenparameter . . . . .	48
<b>6</b>	<b>Die Bearbeitungsmodi</b> . . . . .	<b>49</b>
6.1	Einzelbild-Modus . . . . .	49
6.2	Vorschau-Modus nach dem Ausrichten . . . . .	49
6.3	Vorgaben/Brennweite . . . . .	52
6.4	„An Gitter Ausrichten“-Modus . . . . .	56
6.5	Bildausrichtung ändern . . . . .	58
6.6	Detailanpassungen ändern (nur einreihige Panoramen) . . . . .	59
6.7	Überblendungen ändern (nur einreihige Panoramen) . . . . .	61
6.8	Belichtungskorrektur ändern . . . . .	62
6.9	Horizont begradigen (nur PanoramaStudio Pro) . . . . .	64
6.10	Grafiken einfügen . . . . .	64
6.11	Berechnen/Zuschneiden . . . . .	65
6.12	Hotspots . . . . .	67
6.13	Der Panorama-Modus . . . . .	69
<b>7</b>	<b>Konfigurieren von PanoramaStudio</b> . . . . .	<b>70</b>
7.1	Allgemein . . . . .	70
7.2	Import/Export . . . . .	70
7.3	Stitch-Parameter . . . . .	71
7.4	Kameras . . . . .	72
7.5	Farbverwaltung . . . . .	72
	<b>Stichwortverzeichnis</b> . . . . .	<b>73</b>

# Kapitel 1

## Einführung

### 1.1 Überblick über PanoramaStudio/PanoramaStudio Pro

*PanoramaStudio* ermöglicht die Erzeugung von Weitwinkelpanoramen und 360°-Rundum-Panoramen aus einer Reihe von einzelnen Fotos. *PanoramaStudio Pro* bietet zudem die Möglichkeit durch das Zusammenfügen auch mehrerer Bildreihen vollsphärische 360x180°-Panoramen zu erstellen. Als Material genügen Serien überlappender Bilder aus herkömmlichen Digital- und Analogkameras. Die Einzelbilder werden dabei nahtlos zu großen Panoramen zusammengesetzt. Dadurch wird Panoramafotografie ohne teure Spezialausrüstung möglich.

Der Schwerpunkt des Programms liegt auf der möglichst komfortablen automatischen Erzeugung qualitativ hochwertiger Panoramabilder. Durch die Möglichkeit der Nachbearbeitung aller Schritte der Erzeugung, bleibt immer die volle Kontrolle über die generierten Bilder erhalten.

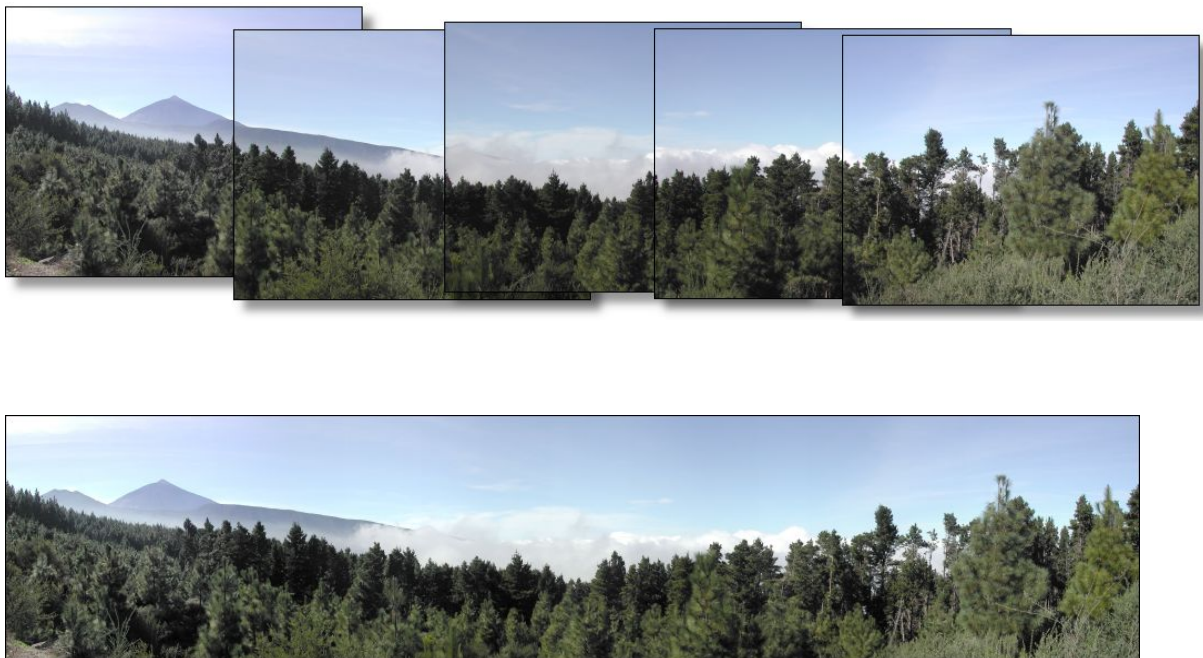


Abbildung 1.1: Vollautomatisch erzeugtes Weitwinkelpanorama

Die fertigen Panoramen können in den gebräuchlichsten Bildformaten, als interaktive HTML5-3D-Panoramen für Webseiten oder auch als 3D-Bildschirmschoner ausgegeben werden. Außerdem steht eine Funktion zum Posterdruck zur Verfügung, die den Ausdruck von Bildern über mehrere Seiten erlaubt.

## 1.2 Systemvoraussetzungen

- Unterstützte Betriebssysteme:  
Windows 7, 8, 10  
Mac OS X ab 10.13
- Festplattenspeicher: 50 MB für das Programm, mind. 10 GB während der Erstellung von Panoramen
- Hauptspeicher (RAM): mind. 2 GB, 8 GB empfohlen
- Prozessor: mind. 1 GHz multi-core CPU
- Grafik: Auflösung mind. 1280x720
- Optional für interaktive Panoramen: HTML5-fähiger Browser

## 1.3 Übersicht über die Programmfunktionen

PanoramaStudio/PanoramaStudio Pro bietet folgende Funktionen:

- Fügt Einzelbilder nahtlos zu Weitwinkel- und 360°-Panoramen zusammen
- Ermöglicht die Erzeugung vollsphärischer 360° x 180°-Panoramen aus mehreren Bildreihen (nur PanoramaStudio Pro)
- Kontrollpunkteditor für manuelle Nachbearbeitung der Bildausrichtung (nur PanoramaStudio Pro)
- Echtzeitvorschau der Bildausrichtung in 2D und 3D (nur PanoramaStudio Pro)
- Bilder können aus jeder herkömmlichen Kamera stammen - keine teure Spezialausrüstung zur Aufnahme der Panoramen nötig
- Ein Stativ ist für die viele Aufnahmen nicht nötig, wenngleich für mehrreihige Panoramen empfehlenswert
- Automatisches Ausrichten und Überblenden der Bilder
- Kompletter 16 Bit Workflow bei entsprechendem Bildmaterial
- Automatische Vignettierungskorrektur
- Automatischer Belichtungsabgleich der Einzelbilder
- Automatische Belichtungskorrektur des Panoramabildes
- Automatischer Weißabgleich (nur PanoramaStudio Pro)
- Gitter-Werkzeug um auch sehr viele Bilder zum Panorama zusammenzufügen (nur PanoramaStudio Pro)
- Eine Viewpoint-Korrektur erlaubt abweichende Kamerapositionen innerhalb eines Panoramas (nur PanoramaStudio Pro)
- Posterdruck-Funktion
- Export interaktiver HTML5-3D-Panoramen und Zoom-Bilder
- Export als Bildschirmschoner oder selbstlaufendes Panorama (nur Windows)
- Export in den Bildformaten JPG, TIFF, BigTIFF, PSD, PSB, BMP und PNG
- Import der Bildformate JPG, TIFF, BigTIFF, PSD, PSB, WEBP, BMP und PNG
- Import von ungefähr 1100 RAW-Formaten
- Thumbnail-Vorschau beim Bildimport
- Erkennt mehr als 2600 Digitalkameras anhand ihrer Exif-Information

- Verarbeitet bei bekannten Kameras die Exif-Brennweite
- Unterstützt Brennweiten von 12-2000mm (35mm-Kleinbild Äquivalent) sowie spezielle Weitwinkelobjektive (Fischaugen)
- Kann selbständig die Brennweite der Bilder abschätzen
- Automatische Tonnen-/Kissenentzerrung für Weitwinkellinsen
- Volle, manuelle Korrekturmöglichkeit aller Einzelschritte nach der Erzeugung des Panoramas
- Editieren von HotSpots in HTML5-Panoramen - Das erlaubt Verknüpfungen zu anderen Panoramen und Webseiten
- Einfügen von Grafiken (Logos, Text, u.ä.) in das Panoramabild
- Filter zur Verbesserung von Bildfarben und -schärfe der fertigen Panoramabilder
- Export der Panorama-Einzelbilder als Photoshop-Datei mit Ebenen, als TIFF-Folge oder als Multipage-TIFF

## Kapitel 2

# Schnellstart - Erste Panoramen erstellen

Damit Sie möglichst schnell erste Panoramen aus Ihren Aufnahmen erstellen können, folgt hier ein kurzer Überblick über den Ablauf und die einzelnen Schritte bis zum fertigen Panoramabild. Details und weitere Möglichkeiten (z.B. manuelle Korrekturen) finden Sie dann in den folgenden Kapiteln bei der ausführlichen Beschreibung der Verarbeitungsmöglichkeiten (Kap. 4, S.9) und bei der Beschreibung der Elemente der Programmoberfläche (Kap. 5, S.19).

Bis zum fertigen Panorama sind es nur wenige, einfache Schritte. Diese beginnen bei der Aufnahme der Bilder:

- **Fotografieren der Szene** (Kap. 3, S.6)

Wenn Sie eine Szene für ein Panorama gefunden haben, sollten Sie die folgenden Regeln beim Fotografieren beachten. Das fertige Panorama wird aus einer Serie von Einzelbildern zusammengesetzt. Damit die Software die Bilder automatisch zusammenfügen kann und damit nichts verlorengelassen wird, müssen nebeneinanderliegende Bilder überlappen. Nehmen Sie die Einzelbilder der Szenerie mit rund einem Drittel Überlappung auf. Die Kamera muss für ein korrektes Panorama Mittelpunkt der Szene sein. Für Freihand-Aufnahmen gilt daher, dass Sie sich beim Fotografieren nicht um sich selbst drehen, sondern um die Kamera herum bewegen, die immer möglichst auf der Stelle verbleiben sollte. Eine gute Näherung für die korrekte Drehung erreicht man schon, wenn man die Kamera nah am Körper hält. Beachtet man diese Regeln für die Aufnahme, so können Sie jederzeit und an jedem Ort mit Ihrer normalen Kamera bereits freihand Panoramen aufnehmen. Für den maximalen Bildausschnitt empfiehlt es sich bei einreihigen Panoramen die Bilder hochkant aufzunehmen.

Speziell für Innenaufnahmen und auch für vollsphärische, mehrreihige Panoramen ist jedoch ein Stativ, besser noch mit einem sog. Nodalpunktadapter, die Lösung, die am sichersten zu optimalen Ergebnissen führt. Hier gilt wieder die Regel die Aufnahmen mit ca. einem Drittel oder einem Viertel Überlappung zu erstellen, bei mehreren Reihen sollten sich die Reihen ebenfalls ungefähr soweit überlagern.

- **Fotos importieren** (Kap. 4.2, S.9)

Mit dem Import beginnt die Verarbeitung in PanoramaStudio. Nach dem Start von PanoramaStudio wird zunächst der Projekt-Typ eingestellt. Hier *Einreihiges Panorama erstellen* oder *Mehrreihiges Panorama erstellen* (nur in PanoramaStudio Pro) je nach Anordnung der vorliegenden Bilder auswählen. Danach können Sie mittels *Importieren...* die Einzelbilder laden. Sie können beim Import mehrere Bilder markieren und so alle gleichzeitig laden.

PanoramaStudio akzeptiert dabei Bilder aus praktisch jeder herkömmlichen Kamera. D.h. die Bilder können sowohl von einer Digitalkamera oder auch von eingescannten Bildern einer analogen Kamera stammen.

- **Fotos anordnen, drehen** (Kap. 4.3, S.9)

Im Modus für einreihige Panoramen erwartet PanoramaStudio die Bilder vor dem Ausrichten bereits in der korrekten Reihenfolge und in die korrekte Lage gedreht. Falls die Bilder nach dem Importieren noch nicht in der richtigen Reihenfolge vorliegen oder sie gedreht werden müssen, so finden



Sie Befehle zum Drehen in 90°-Schritten und Umkehren der Reihenfolge im Menü *Einzelbilder* oder verwenden Sie die entsprechenden Schaltflächen in der Anordnungs-Werkzeugleiste.

- **Vorgaben** (Kap. 4.4, S.11)

Mit Klick auf den *Vorgaben*-Button können Sie nun noch einige Angaben einstellen, welche die Geschwindigkeit der Berechnung und die Qualität des Panoramas verbessern. Dazu können hier die Brennweite der Kamera und ggf. unter *Linsenkorrektur* die Kameraeigenschaften bei der Aufnahme beschrieben werden. In der Regel genügt hier die Option *EXIF-Brennweite verwenden* zu aktivieren, falls Ihre Kamera PanoramaStudio bekannt ist.

Im Modus für einreihige Panoramen muss hier zudem die Lage des Horizonts eingestellt werden. Das können Sie einfach durch Verschieben der roten Markierungslinie auf der Arbeitsfläche einstellen.

- **Ausrichten** (Kap. 4.5, S.13)

Sind die Vorgaben eingestellt, kann PanoramaStudio die Bilder ausrichten. Nach Klick auf den *Ausrichten*-Button können Sie bei einreihigen Panoramen noch zwischen *(Teil-)Panorama* und *360°-Panorama* wählen. Falls Sie Bilder für eine 360°-Rundumansichtansicht importiert haben und eine solche berechnen lassen, so wird ein Panoramabild erstellt dessen Enden nahtlos aneinanderpassen. Bei 360°-Bildern müssen Sie darauf achten, dass zwischen dem ersten und dem letzten Bild wiederum eine Überlappung existiert, die etwas ein bis zwei Drittel der Bildbreite ausmacht.

Im mehrreihigen Modus von *PanoramaStudio Pro* startet die Berechnung direkt mit Klick auf *Ausrichten*.

- **Berechnen/Zuschneiden**

Nach dem *Ausrichten* liegt das fertig ausgerichtete Panorama zunächst noch in einer Vorschau vor. Möchten Sie Korrekturen an der Berechnung vornehmen, lesen Sie bitte das Kapitel *Manuelles Bearbeiten* (Kap. 4.6, S.13).

Ansonsten folgt auf das Ausrichten die abschließende Berechnung des Panoramabildes. Mit Klick auf den *Berechnen/Zuschneiden*-Button wechseln Sie in den Modus zum Zuschneiden des Bildes. Hier können Sie an den roten Markierungslinien, die PanoramaStudio vorschlägt, den Ausschnitt für das Panoramabild und im Dialogfenster zudem die Ausgabegröße einstellen. Danach wird das Panoramabild in hoher Qualität berechnet.

- **Speichern, Drucken**

Nach der Berechnung kann das Panorama als Bild oder als interaktives HTML5-Panorama gespeichert werden. Die Druckausgabe bietet mit der Posterdruckfunktion außerdem die Möglichkeit das Panoramabild über mehrere Seiten verteilt mit Schnittmarken und Kleberändern auszudrucken. So haben Sie die Möglichkeit Ihre Panoramen auch wirklich groß zu Papier zu bringen.

## Kapitel 3

# Aufnahmen der Einzelbilder

### Was muss ich bei der Aufnahme der Bilder beachten?

Die Grundlage für ein Panorama, das von PanoramaStudio erzeugt wird, besteht aus einer Serie von Einzelbildern. PanoramaStudio ist darauf ausgelegt, dass es Panoramen erstellen kann, deren Einzelbilder aus herkömmlichen Kameras stammen und für deren Aufnahme keine Spezialausrüstung nötig ist. Das hat den großen Vorteil, dass Sie bereits ohne ein Stativ bei vielen Motiven sehr gute Panoramen erstellen können. Wenn Sie bei Ausflügen oder im Urlaub vor einer großartigen Szenerie stehen, die sich nicht in einem Bild erfassen lässt, können Sie diese nun einfach in mehreren Bildern mit Ihrer normalen Kamera aufnehmen und zuhause zusammenfügen. Die Verwendung eines Stativs liefert allerdings ein Ausgangsmaterial, welches von PanoramaStudio sicherer zu verarbeiten ist als Freihandaufnahmen. Bei mehrreihigen Panoramen mit PanoramaStudio Pro und auch bei Innenaufnahmen ist ein Stativ, am Besten mit einem sog. Nodalpunktadapter, daher durchaus empfehlenswert.

In beiden Fällen sollten Sie einige Regeln bei der Aufnahme beachten, um eine möglichst hohe Qualität zu erzielen und um sich unnötige Nacharbeit an den Bildern zu ersparen.

### Mit Überlappung fotografieren

PanoramaStudio kann die Bilder automatisch zusammenfügen. Damit das möglich ist, müssen die Bilder überlappen. Versuchen Sie die Bilder der Serie mit etwa 30 Prozent Überlappung aufzunehmen. Man kann sich das erleichtern, indem man sich im Sucher der Kamera bei jeder Aufnahme einen Bildbereich bzw. ein Objekt im rechten Drittel des Bildes merkt und dieses Objekt dann im nächsten Bild am linken Bildrand bzw. im linken Drittel des Bildes wieder erfasst. So fotografiert man dann die Szene im Uhrzeigersinn soweit man sie erfassen möchte.

Möchte man ein 360°-Rundum-Panorama mit nahtlosem Rundumblick erzeugen, muss man beachten, dass auch zwischen dem ersten und dem letzten Bild eine Überlappung vorhanden sein muss. Ist man unsicher, sollte man zur Sicherheit lieber ein Bild mehr als nötig fotografieren. Falls dieses überflüssig ist und bereits Überlappung zwischen ersten und letztem Bild besteht, kann man solche Bilder dann zur Berechnung weglassen.

Da die Überlappung im Kamerasucher nur schwer abzuschätzen ist, werden auch größere oder kleinere Überlappungen von der Software erkannt und akzeptiert. Sie sollten aber zwischen zwei Bildern mit mindestens 20 Prozent Überlappung fotografieren, da ansonsten die Zuordnung sehr erschwert wird. Ebenso sollte 70 Prozent Überlappung nicht überschritten werden. Das kostet nur unnötig Speicherplatz und verlängert die Rechenzeit. Wenn Sie mehrere Bilder mit sehr großen übereinstimmenden Bereichen fotografiert haben, können Sie versuchen beim Import in ein Panorama-Projekt einzelne Bilder aus der Serie auszulassen, wenn bereits die beiden linken und rechten Nachbarbilder einen ausreichenden übereinstimmenden Bereich enthalten.

Bei mehrreihigen Panoramen in PanoramaStudio Pro gilt für die Überlappung der einzelnen Reihen ebenso die Regel, dass die Reihen ungefähr zu einem Viertel oder einem Drittel überlappen sollten.

### Im Uhrzeigersinn fotografieren

Importiert man mehrere Bilder gleichzeitig in PanoramaStudio, so werden sie alphabetisch bzw. numerisch aufsteigend sortiert eingelesen. Da bei Digitalkameras die Bilder ebenfalls aufsteigend durchnummeriert werden, empfiehlt es sich die Bilderserien auch im Uhrzeigersinn aufzunehmen. So erspart man sich im einreihigen Modus den Schritt die Bildreihenfolge umzukehren.

## Maximaler Bildausschnitt, Zoom

Wenn Ihre Kamera über einen optischen Zoom verfügt, sollten Sie für einen großen Bildausschnitt auf die größte Weitwinkleinstellung herauszoomen (kürzeste Brennweite). Soll bewußt nur ein kleiner Bildausschnitt erfasst werden und Sie arbeiten mit Zoom, so verwenden Sie bitte trotzdem nur den optischen Zoom Ihrer Kamera, keinen Digitalzoom.

## Zoomfunktion nicht verwenden

Sehr wichtig für die Aufnahme ist, dass Sie während der Aufnahme einer Bilderserie für ein Panorama den Zoom der Kamera nicht verändern.

## Einreihige Panoramen: Horizont auf gleicher Höhe halten

Um den Verschnitt speziell bei einreihigen Panoramen gering zu halten, sollten Sie beim Fotografieren ohne Stativ versuchen den Horizont in den Bildern der Reihe auf gleicher Höhe zu halten.

Versuchen Sie daher immer im ungefähr gleichen Winkel geradeaus, nach oben oder nach unten gerichtet zu fotografieren. Ansonsten würde beim Zusammenfügen der Bilder ein stufenförmiger Versatz zwischen Bildern entstehen. Dadurch würden beim Zuschneiden dann unnötig am oberen und unteren Rand des Panoramas Bildteile verloren gehen.

Bei der Erstellung eines Panoramas wird die Serie der Einzelbilder so zusammengefügt, dass Sie je nach Projektionsart wie ein abgerollter Zylinder oder wie Teil einer abgerollten Kugelfläche (ähnlich der Projektion bei einer Weltkarte) erscheinen.

PanoramaStudio bezieht bei der Berechnung die Lage des Horizonts mit ein und erzeugt die entsprechenden, passenden Projektionen mit korrekter Perspektive. Gerade wenn Sie von erhöhter Position fotografieren, möchten Sie meist die Landschaft darunter erfassen und nicht die Hälfte des Bildes für Wolken und Himmel „verschwenden“. Ebenso können Sie in Städten Rundumansichten mit Blick nach oben auf hohe Gebäude erstellen. Die korrigierte Perspektive wird dann beispielsweise auch in einem interaktiven Panorama exakt wiedergeben, so dass der Eindruck des Nach-oben-Schauens bzw. des Nach-unten-Schauens wie am Originalschauplatz entsteht.

## Drehung beim Fotografieren aus der Hand

Der wichtigste Aspekt für die Qualität des Panoramas ist das richtige Fotografieren. Für ein Panorama gilt generell, dass die Kamera bei der Aufnahme möglichst nah am Mittelpunkt der Szene sein muss. Sie sollten daher versuchen sich beim Freihand-Fotografieren einer Bilderserie nicht um sich selbst zu drehen. Sondern versuchen Sie sich um die Kamera herum zu bewegen. Hilfreich ist dabei zunächst die Kamera möglichst nah am Körper zu halten. Das ist auch schon nötig, um im Sucher oder Display die Überlappungen zwischen den Bildern im Auge zu behalten. Dazu sollte man noch seinen Standpunkt von Bild zu Bild immer wieder mal kontrollieren und versuchen unmittelbar vor sich am Boden einen Standpunkt auszumachen, um den man sich mit der Kamera im Mittelpunkt Bild für Bild weiterdreht.

PanoramaStudio ist darauf optimiert die Ungenauigkeiten, die bei einer solchen Aufnahme zwischen den Bildern noch entstehen möglichst komplett unsichtbar zu machen. Weicht man jedoch von der optimalen Drehung stärker ab, so entstehen Unterschiede in aufeinanderfolgenden Bildern, die kaum noch zu unterdrücken sind. Der Grund dafür ist simpel. Ist die Kamera nicht Mittelpunkt der Szene, so hat sie zwischen aufeinanderfolgenden Bildern eine mehr oder weniger starke seitliche Verschiebung erfahren. Bei einer seitlichen Verschiebung erscheinen nahe und ferne Objekte im Bild zueinander mehr und mehr versetzt, wie man leicht nachvollziehen kann. Es entsteht ein sogenannter Parallaxenfehler. Besonders beachten muss man diesen Umstand folglich in Szenen mit sehr nahen Objekten, da sich der Effekt hier deutlich stärker auswirkt, als etwa bei Landschaftsaufnahmen, die meist auch freihand ohne Probleme gelingen.

## Drehpunkt bei Verwendung eines Stativs

Versucht man die Regeln für das Fotografieren aus der Hand einzuhalten, so kann PanoramaStudio bereits aus diesen Bildern sehr gute Panoramen erzeugen. Der exakte, wenn auch etwas aufwändigere, Weg besteht natürlich in der Verwendung eines Stativs. Hier gelten für Überlappungen und Horizont die gleichen Regeln, wie beim Fotografieren aus der Hand. Hat man ein Stativ zur Verfügung, kann man die Aufnahme mit der Kamera als Mittelpunkt der Szene (fast) exakt durchführen. Bei in der Tiefe gestaffelten Motiven (Vordergrund und Hintergrund) könnten sich jedoch Parallaxenfehler ergeben, die von der Software nicht vollkommen ausgeglichen werden können. Der Grund ist, dass der tatsächliche Brennpunkt des Lichts (Nodalpunkt) innerhalb der Kameraoptik mit dem Drehpunkt übereinstimmen muss um diese Parallaxenfehler zu vermeiden.

Hier empfiehlt sich die Verwendung eines speziellen Panorama-Systems, eines sog. Nodalpunktadapters oder Panoramakopfs, mit dem man die Kamera korrekt über dem Drehpunkt (Nodalpunkt) ausrichten kann. Vor allem für Innenaufnahmen ist ein Stativ/Nodalpunktadapter sehr hilfreich. Ebenso ist eine solche Ausrüstung für mehrreihige Panoramen in PanoramaStudio Pro, bei denen gleich mehrere Reihen und deutlich mehr Bilder aufgenommen werden müssen, sehr hilfreich und gewährleistet eine parallaxenfreie Aufnahme der gesamten Umgebung. Vor allem ist die Gefahr dann deutlich geringer, dass bei der Aufnahme Lücken in den Bildreihen entstehen.

Es sei aber nochmal darauf hingewiesen: Mit solcher Zusatzausrüstung kann man die Qualität von Panoramen oftmals noch steigern, nötig ist diese Ausrüstung für viele Anwendungsbereiche und für die Verwendung von PanoramaStudio jedoch nicht zwingend.

### **Belichtungsprobleme**

Probleme bei der Aufnahme kann die Belichtung bereiten. Gerade bei Sonnenschein sind Bilder meist sehr unterschiedlich belichtet. Trotzdem sollte man die automatische Belichtungssteuerung der Kamera verwenden. PanoramaStudio gleicht unterschiedlich helle Einzelbilder einander an. Würde man versuchen alle Bilder mit konstanter, manuell eingestellter Belichtung aufzunehmen, besteht die Gefahr, dass in vielen Bildern Bereiche überbelichtet oder unterbelichtet sind. In solchen Bereichen sind dann keine Details mehr vorhanden, die eine Belichtungskorrektur am Rechner wieder sichtbar machen könnte.

### **Bewegte Objekte**

Problematisch bei Panoramaaufnahmen sind bewegte Objekte, die dann in nebeneinanderliegenden Einzelbildern unterschiedlich erscheinen. Auf der sicheren Seite sind Sie immer dann wenn Sie mit Fotografieren abwarten, bis sich im gerade aktuellen Bild keine Person und kein Fahrzeug bewegt. Das kann jedoch praktisch unmöglich sein. Wirklich große Probleme beim Erstellen des Panoramas entstehen jedoch nur, wenn die Bewegung im Überlappungsbereich zweier Bilder stattfindet. Können also bewegte Objekte nicht vermieden werden, versuchen Sie abzuwarten oder die Aufnahme so zu platzieren, dass sich die bewegten Objekte in der Mitte einer einzelnen Aufnahme befinden. Je weiter am linken oder rechten Bildrand die Bewegung stattfindet, desto schwieriger können die Unterschiede in zwei überlappenden Bildern später ausgeblendet werden.

### **Tipp: Einreihige Panoramen im Hochformat fotografieren!**

Für einen maximalen Bildausschnitt in der Vertikalen sollten Sie zum einen natürlich Ihre Kamera auf die kürzeste Brennweite einstellen, d.h. herauszoomen auf maximale Weitwinkелеinstellung. Zum anderen erreichen Sie einen größeren vertikalen Bildausschnitt, indem Sie die Bilder im Hochformat aufnehmen.

# Kapitel 4

## Ablauf - Das Erstellen eines Panoramas

### 4.1 Ein Panorama-Projekt erstellen

Jedes Panorama in PanoramaStudio wird in einem Projekt verwaltet, das gespeichert und später wieder geladen werden kann. Beim Programmstart wird zunächst eine Auswahl der möglichen Arten von Projekten angezeigt. Zur Auswahl steht hier die Erstellung eines *einreihigen Panoramas*, *Dokuments* oder *mehrrühigen Panoramas* (nur PanoramaStudio Pro). Ebenso kann an dieser Stelle auch ein bestehendes Panoramabild oder ein bestehendes Projekt geladen werden.

Ein neues, weiteres Projekt kann jederzeit mit dem Symbol *Neues Projekt* in der Werkzeugleiste oder im Menü *Datei* → *Neues Projekt* erstellt werden.

### 4.2 Importieren von Fotos

Der erste Schritt bei der Erstellung eines Panoramas besteht aus dem Importieren der nötigen Einzelbilder in das Projekt. Sie können Bilddateien über die Schaltfläche *Importieren...* in der Werkzeugleiste für Aktionen einlesen. Zusätzlich steht die gleiche Funktion auch wiederum im Menü *Datei* → *Bilder importieren...* zur Verfügung. Außerdem können Sie Bilder auch direkt per *Drag&Drop* mit der Maus von der Windows-Oberfläche in ein neues Panorama-Projekt ziehen.

Beim Import über den Dateiauswahldialog wird Ihnen eine Miniaturvorschau der Bilddateien angezeigt, die Ihnen bei der Navigation helfen soll. Sie können in der Dateiauswahl mittels gedrückter *Strg*-Taste mehrere, beliebige Bilder mit der Maus markieren. Mittels *Umschalt*-Taste kann eine zusammenhängende Reihe von Bildern markiert werden. So können bequem in einem Arbeitsschritt alle Bilder für das Panorama eingelesen werden.

PanoramaStudio kann neben normalen Bildformaten bei einer großen Zahl von Kameras auch Bilder im Rohdatenformat bzw. *RAW-Format* lesen. Diese Funktion soll allerdings nur eine einfache Möglichkeit darstellen, auch solche Bilder schnell in PanoramaStudio einzulesen und zu verarbeiten. Umfangreiche Funktionen zur Feinabstimmung beim Konvertieren und Lesen der Rohbilddaten stehen daher nicht zur Verfügung und sollten bei Bedarf mit einem geeigneten RAW-Konverter erfolgen. Dennoch bietet PanoramaStudio einige grundlegende Einstellmöglichkeiten beim Lesen von RAW-Dateien an. Wenn im Importieren-Dialog eine RAW-Datei ausgewählt ist, kann dazu mittels *RAW-Parameter* ein Einstelldialog geöffnet werden. Dieser erlaubt die Einstellung der Belichtung, des Weißabgleichs und der Farbtiefe (8 oder 16 Bit), mit der die RAW-Dateien eingelesen werden.

### 4.3 Einreihiges Panorama: Bearbeiten der Fotos

Bei einem einreihigen Panorama kann es nach dem Importieren zunächst nötig sein die Fotos noch etwas zu bearbeiten. Die wichtigsten Punkte dabei sind: die Reihenfolge der Bilder und die Bildlage. Bei einem mehrrühigen Projekt sind die folgenden Punkte nicht nötig und stehen auch nicht zur Verfügung.

### Reihenfolge umkehren, Bilder anordnen

Werden gleichzeitig mehrere Bilder importiert, so ordnet PanoramaStudio diese nach Dateinamen sortiert an. Bei Aufnahme mit einer Digitalkamera sind die Bilddateien in der Regel durchnummeriert. Die korrekte Reihenfolge im Projekt entsteht somit, falls die Bilder im Uhrzeigersinn aufgenommen wurden. Für alle anderen Fälle kann es nötig sein die Reihenfolge von Bildern im Projekt zu ändern.

Durch den Menüpunkt *Einzelbilder*→*Reihenfolge umkehren* oder die entsprechende Schaltfläche in der Anordnungsleiste (Kap. 5.2.3, S.21) wird die Reihenfolge aller Bilder umgekehrt. Falls einzelne Bilder per Maus markiert wurden, so wird nur die Reihenfolge der markierten Bilder umgekehrt.

Außerdem kann die Position von Bildern per *drag&drop* verändert werden. Dazu wählt man am Besten die Übersichts-Ansicht ( siehe auch Kap. 5.2.2 (→ S.21) ) und zieht bei gedrückter linker Maustaste das Bild an die gewünschte Position.

### Bilder drehen

Um Bilder in 90°-Schritten zu drehen, stehen die Menüpunkte *Einzelbilder*→*Nach rechts drehen*, *Einzelbilder*→*Nach links drehen* und *Einzelbilder*→*180° drehen* zur Verfügung. So kann z.B. eine Bilderreihe, die hochkant aufgenommen wurde, nach dem Importieren einfach durch Aufrufen von *Nach links drehen* bzw. *Nach rechts drehen* in die richtige Lage gebracht werden. Da das recht häufig der Fall ist, stehen für diese drei Befehle entsprechende Schaltflächen in der Anordnungsleiste bereit (Kap. 5.2.3, S.21). Die Befehle wirken wiederum auf alle Bilder gleichzeitig oder, falls einzelne Bilder markiert sind, nur auf diese.

### Einzelne Bilder markieren und verschieben

Um einzelne oder mehrere Bilder zu markieren genügt ein Mausklick auf das Bild. Eine Markierung des Bildes wird durch die rote Umrahmung gekennzeichnet. Für den besseren Überblick beim Markieren von Bildern empfiehlt es sich auf die Ansicht *Übersicht* im Menü *Ansicht* zu wechseln. Die Bilder werden dann so verkleinert dargestellt, dass möglichst viele auf der Arbeitsfläche sichtbar sind. Sie können mehrere Bilder gleichzeitig markieren, wenn Sie beim Mausklick auf die Bilder die *Strg*-Taste gedrückt halten. Eine zusammenhängende Reihe von Bildern wird markiert, wenn Sie die *Umschalt*-Taste gedrückt halten.

Zum Umordnen können markierte Bilder auf der Arbeitsfläche per *drag&drop* verschoben werden. Ziehen Sie die Bilder einfach bei gedrückter Maustaste an die gewünschte Position. Die neue Reihenfolge wird während des Verschiebens durch die blaue Einfüge-Markierung angezeigt.

### Bild frei drehen

Liegt der Horizont in einzelnen Bildern etwas schief, so kann es von Nutzen sein diese möglichst waagrecht auszurichten. Dazu muss zunächst das betroffene Bild per Maus markiert werden. Es darf hier nur ein Bild markiert sein. Dann können Sie im Menü *Einzelbilder* →*Aktuelles Bild frei drehen...* den *Bild drehen* Dialog aufrufen (Kap. 5.5.1, S.30) und das Bild neu ausrichten.

### Bild beschneiden

Bei gescannten Bildern kann es nötig sein an den Rändern etwas zu beschneiden. Markieren sie auch hier das betreffende Bild und rufen Sie im Menü *Einzelbilder*→*Aktuelles Bild beschneiden...* auf. Das Programm wechselt die Ansicht der Arbeitsfläche in den Modus zum Beschneiden eines Bildes. Hier können Sie durch Verschieben der roten Markierungslinie den gewünschten Bereich markieren. An den Ecken der Markierung kann diese gedreht werden. Mit *OK* im Dialogfenster bestätigen Sie die Auswahl und das Bild wird dementsprechend beschnitten.

### Bilder löschen

Falls Sie bemerken, dass Sie zuviele Bilder importiert haben. Wenn Sie etwa ein Bild zweimal fotografiert haben oder weil für die 360°-Ansicht das letzte Bild in der Serie für eine Überlappung mit dem ersten Bild nicht mehr nötig ist, dann können Sie Einzelbilder aus dem Projekt löschen, indem Sie die entsprechenden Bilder markieren und mit der *Entf*-Taste oder dem Menüpunkt *Einzelbilder*→*Ausgewählte Bilder löschen* aus dem Projekt löschen.

### Bilder wiederherstellen

Soll eine Größenänderung oder das Drehen und Beschneiden einzelner Bilder rückgängig gemacht werden, so bietet PanoramaStudio die Option an, alle Bilder im Originalzustand wiederherzustellen. Beim

Aufruf von *Einzelbilder*→*Einzelbilder wiederherstellen* werden die Originale aller Einzelbilder im Projekt erneut importiert.

## 4.4 Vorgaben für die Berechnung einstellen

### Müssen Vorgaben gemacht werden ?

PanoramaStudio kann aus Ihren Bildern auch ohne zusätzliche Angaben Panoramen erstellen. Zusätzliche Hinweise verbessern jedoch die Geschwindigkeit und Qualität der Berechnung.

Mit Klick auf *Vorgaben* wechseln Sie in den Modus zum Einstellen einiger Kameraeigenschaften, die für die Verarbeitung zum Panorama wichtig sind.

### 4.4.1 Brennweite und Kamera

Eine wichtige Information für die Berechnung des Panoramas ist die Brennweite der Bilder.

Die in PanoramaStudio importierten Bilder können bereits Informationen über die verwendete Brennweite enthalten, falls diese mit einer Digitalkamera aufgenommen wurden. Je nachdem, ob dies der Fall ist und ob PanoramaStudio die verwendete Digitalkamera kennt, ergibt sich einer der drei folgenden Fälle:

#### Bekannte Digitalkamera

Falls die Bilder aus einer Digitalkamera stammen und diese in der Datenbank von PanoramaStudio enthalten ist, so können Sie die Schaltfläche *EXIF-Brennweite verwenden* markieren. Es wird dann die Brennweiteninformation aus den Bildern verarbeitet, die sog. Exif-Brennweite.

#### Unbekannte Digitalkamera

Wird Ihre Digitalkamera nicht anhand der Bilddateien erkannt, sind aber die nötigen Exif-Daten in den Bildern vorhanden, so bietet PanoramaStudio an die Kamera selbst zur Datenbank hinzuzufügen. Zu diesem Zweck ist dann in der Box *Kamera und Objektiv* eine Schaltfläche *Neue Kamera...* sichtbar. Siehe dazu Kap. 5.5.15 (→ S.45).

Wenn Sie Ihre Kamera dort eingetragen haben, gilt die Kamera als bekannt und die Bildinformation kann dementsprechend ausgewertet werden.

#### Andere Kamera

In den anderen Fällen wählen Sie unter *Kameratyp* den verwendeten Kameratyp bzw. den verwendeten Filmtyp. Können Sie keine Angaben über die Brennweite machen, belassen Sie die Einstellung für die Brennweite auf *Brennweite unbekannt (Automatik)*. Ansonsten können Sie in der Box *Brennweite* die Brennweite exakt angeben oder abschätzen und den Suchbereich in Prozent angeben.

### 4.4.2 Objektiv

Als Einstellung für das Objektiv ist für die meisten Kameras und Objektive die Standardeinstellung *Regulär (geringe Verzeichnung)* passend. Nur für wenige Kameras kann hier eine andere Einstellung nötig sein. Für spezielle Weitwinkel-Objektive (Fischaugen) kann hier in der Pro-Version ggf. auf *Vollbild-* oder *Rundbild-Fischauge* umgestellt werden, damit auch diese Bilder von PanoramaStudio passend verarbeitet werden.

Für Rundbild-Fischaugen-Bilder besteht dann noch die Möglichkeit mittels *Kreisförmig zuschneiden...* den Rand um die Bilder zu bearbeiten, der vor der Bearbeitung abgeschnitten wird.

Manche Bilder, meist von sehr weitwinkligen Objektiven, weisen einen sichtbaren Helligkeitsabfall zum Bildrand hin auf (*Vignettierung*). Mit der *Vignettierungskorrektur* beseitigt PanoramaStudio automatisch einen evtl. vorhandenen Helligkeitsabfall, damit das Panorama später eine gleichmäßige Helligkeit aufweist.

In einigen Fällen kann die eingestellte Exif-Brennweite durch die Verwendung einer Zusatzlinse bzw. eines Objektivvorsatzes „verfälscht“ sein. Die Kamera rechnet den zusätzlichen Faktor nicht mit ein. Markieren Sie in solchen Fällen *Objektivvorsatz* und tragen Sie den Brennweiten-Faktor des Objektivvorsatzes in das Feld für *Weitwinkel- oder Tele-Konverter* ein.

### 4.4.3 Weitere Einstellungen

#### Einreihiges Panorama: Horizont einstellen

Bei einreihigen Panoramen wird zudem eine Vorgabe für die Lage des Horizonts erwartet. Das ist für die korrekte Ausrichtung der Bilder bei der Berechnung des Panoramas nötig. Den Horizont können Sie entweder durch Verschieben der roten Markierungslinie auf der Arbeitsfläche einstellen oder Sie können die Lage prozentual im Dialogfenster angeben. Lassen Sie sich bei der Lage des Horizonts nicht von Hügeln oder Gebirge in der Landschaft täuschen. Der tatsächliche Horizont, also die Linie zwischen Himmel und flacher Ebene, liegt in solchen Fällen etwas unterhalb. Ebenso sollten Sie die Lage abschätzen, falls Gebäude die Sicht verdecken. In den einzelnen Bildern kann die Lage des Horizonts variieren, wenn es nicht gelungen ist beim Fotografieren in allen Bildern die Kamera auf gleicher Höhe zu halten. Setzen Sie dann die Markierung für den Horizont auf eine Höhe, die ungefähr das Mittel über alle Bilder darstellt.

#### Einreihiges Panorama: Projektion

In der Box *Projektion* wählen Sie die Art der Projektion aus, die für die Darstellung des Panoramas verwendet wird. Es besteht die Wahl zwischen *Zylindrischer Projektion* und *Sphärischer Projektion*. Bei einer zylindrischen Projektion werden die einzelnen Bilder so umgeformt, dass sich beim Zusammensetzen zu einem flachen Panorama die Form eines abgerollten Zylinders ergibt. Bei der sphärischen Projektion wird das Panorama auf das Innere einer Kugel projiziert und dementsprechend wird das ebene Panoramabild als abgerollte Kugelfläche berechnet. In der sphärischen Variante erscheinen beim Betrachten des Panoramas in Form eines flachen Bildes bei größeren vertikalen Bildwinkeln die oberen und unteren Ränder des Panoramabildes zunehmend gestaucht. Bei der zylindrischen Variante dehnen sich die oberen und unteren Randbereiche mit größeren vertikalen Bildwinkeln zunehmend aus. Hier muss man selbst abwägen, welche Projektion einem für das Weiterverarbeiten als flaches Bild und z.B. für die Druckausgabe besser gefällt.

#### Mehrreihiges Panorama: Qualität der Bilderkennung

Bei einem mehrreihigen Panorama kann unter den Vorgaben hier zusätzlich noch die Qualität der Bilderkennung in verschiedenen Stufen eingestellt werden. In der Regel sollte die Standardeinstellung auf *Normal* belassen werden. Konnten einzelne Bilder nicht zugeordnet werden oder sind die Bilder nicht gut ausgerichtet kann man hier nachträglich auch noch auf eine höhere Stufe wie *Hoch* oder *Sehr hoch* einstellen, um evtl. eine bessere Ausrichtung der Bilder zu erreichen. Eine höhere Einstellung bedeutet allerdings immer eine deutliche längere Zeit für die Berechnung. Zugleich nimmt auch die Gefahr zu, dass Bilder einander zugeordnet werden, die nicht zusammengehören, da PanoramaStudio dann zunehmend versucht möglichst viele Bildverknüpfungen zu erkennen.

### 4.4.4 Begriffserklärungen

#### Was ist die Brennweite ?

Die Brennweite ist die Distanz von der sog. bildseitigen Hauptebene des Objektivs bis zur Aufnahmeebene. Wobei die Aufnahmeebene der Film oder CCD-Sensor ist. Zusammen mit Film- bzw. CCD-Sensorgröße kann aus der Brennweite der erfasste Bildwinkel ermittelt werden. Zur korrekten Berechnung eines Panoramas muss die Brennweite bei der Aufnahme möglichst exakt bekannt sein. Bei einer analogen Kompaktkamera liegt die kürzeste Brennweite meist bei 28-45mm.

#### Was ist 35mm-Film ?

Mit 35mm-Film wird der Film bezeichnet, der in den meisten analogen Kleinbild-Kameras, sowohl Sucher- als auch Spiegelreflexkameras, zum Einsatz kommt. Ein Negativ beim 35mm-Film hat die Abmessungen 36mm x 24mm. Ein weiteres analoges Filmformat ist das APS-Format, das andere Abmessungen besitzt.

#### Was bedeutet das 35mm-Äquivalent bzw. Kleinbild-Äquivalent?

Beim analogen 35mm-Film mit einheitlicher Filmgröße besteht ein Vorteil darin, dass aus der Brennweite direkt Zoom und Bildwinkel berechenbar sind.

Bei Digitalkameras mit recht unterschiedlichen Sensorgrößen ist das nicht so pauschal möglich. Daher ist bei Digitalkameras die Brennweite allein wenig aussagekräftig und vergleichbar. Dazu müsste jeweils noch die Größe des Sensors bekannt sein.



Zur besseren Vergleichbarkeit von Modellen werden daher meist als Referenzwerte auch die vergleichbaren Brennweiten für eine Kleinbildkamera angegeben. Dieser Vergleichswert, das 35mm-Äquivalent oder Kleinbild-Äquivalent, wird daher in PanoramaStudio als Brennweitenangabe für Digitalkameras verwendet.

### Exif-Daten

Die meisten digitalen Kameras speichern in den Bilddateien zusätzliche Informationen ab. Dafür wird der Exif-Standard eingesetzt. In den Exif-Daten werden Information über Aufnahmedatum, Belichtung, Blende, Brennweite, Fokus und zahlreiche weitere Informationen abgelegt. Wichtig für PanoramaStudio sind die Angaben über Brennweite und Kameramodell. Durch diese Daten kann eine Digitalkamera anhand einer Bilddatei erkannt werden. Die Information über die Brennweite der Kameras, die PanoramaStudio bekannt sind, kann hier direkt ausgelesen und verarbeitet werden.

## 4.5 Ausrichten der Bilder zum Panorama

Nachdem Sie die Bilder importiert und die Vorgaben eingestellt haben, kann PanoramaStudio mit dem Ausrichten der Bilder starten. Nach Klick auf *Ausrichten* kann man bei einreihigen Panoramen noch zwischen (Teil-)Panorama und 360°-Panorama wählen.

Beachten Sie bei einem einreihigen 360°-Panorama, dass das erste und letzte Bild im Projekt wiederum zu ungefähr 20 bis 70 Prozent überlappen. Prüfen Sie, ob bei größerer Überlappung das erste oder letzte Bild aus dem Projekt entfernt werden kann. Sind diese Voraussetzungen gegeben, kann ein 360°-Panorama berechnet werden, dessen Enden nahtlos aneinanderpassen.

Bei einem mehrreihigen Panorama startet die Berechnung direkt mit dem Klick auf *Ausrichten*. Eine Unterscheidung zwischen Teil- oder komplettem Rundumpanorama gibt es dort nicht.

Die folgende Berechnung kann je nach Anzahl und Größe der Bilder und verfügbarer Rechenleistung durchaus einige Minuten dauern.

## 4.6 Manuelles Bearbeiten eines Panoramas

PanoramaStudio ist auf bestmögliche Ergebnisse beim Erzeugen von Panoramen ausgelegt. Sollten trotzdem Mängel oder Fehler im erzeugten Panoramabild auftreten, besteht Möglichkeit in alle Schritte der Verarbeitung noch einmal einzugreifen und diese zu korrigieren.

Mängel und Fehler treten natürlich häufiger auf, je schwieriger das Bildmaterial zu verarbeiten ist. Daher gilt es im Vorfeld zunächst möglichst gute Ausgangsbilder zu fotografieren. Lesen Sie dazu die Hinweise unter Kap. 3 (→ S.6).

### 4.6.1 Welche Korrektur ist bei welchem Fehler nötig ?

Im Folgenden werden die häufigsten Probleme und Mängel aufgezählt, die in einem berechneten Panorama auftreten können.

#### Einzelbilder stimmen nicht genau überein

Lesen Sie dazu *Bildausrichtung ändern* in Kap. 4.6.3 (→ S.14). oder bei einem mehrreihigen Panorama auch *Kontrollpunkte bearbeiten* in Kap. 4.6.4 (→ S.15)

#### Einreihiges Panorama: Bewegte Objekte im Panorama erscheinen nur noch teilweise

Lesen Sie dazu *Überblendungen ändern* in Kap. 4.6.7 (→ S.15).

#### Einreihiges Panorama: Einzelne Bildteile erscheinen geisterhaft doppelt nebeneinander

Lesen Sie dazu *Detailanpassungen ändern* in Kap. 4.6.6 (→ S.15).

#### Zwischen Bildern gibt es starke Helligkeitsübergänge

Lesen Sie dazu *Belichtungskorrektur ändern* in Kap. 4.6.8 (→ S.15).

**Das gesamte Panorama ist zu dunkel bzw. zu hell**

Lesen Sie dazu *Belichtungskorrektur ändern* in Kap. 4.6.8 (→ S.15).

**Linien zwischen Einzelbildern erscheinen nicht kontinuierlich**

Lesen Sie dazu *Vorgaben/Brennweite ändern* in Kap. 4.6.2 (→ S.14).

**Praktisch alle zusammengefügte Bilder scheinen nicht richtig zusammenzupassen**

Lesen Sie dazu *Vorgaben/Brennweite ändern* in Kap. 4.6.2 (→ S.14).

**Mehrreihiges Panorama: Bilder konnten nicht zugeordnet werden**

Versuchen Sie das Ausrichten erneut mit einer höheren Einstellung bei der Qualität der Bilderkennung unter *Vorgaben* oder fügen Sie die Bilder mit dem Kontrollpunkteditor hinzu. Mehr dazu in *Kontrollpunkte bearbeiten* in Kap. 4.6.4 (→ S.15).

**Mehrreihiges Panorama: Das Panorama erscheint wellig oder völlig verdreht in der Vorschau**

Lesen Sie dazu *Horizont begradigen* in Kap. 4.6.9 (→ S.16).

**4.6.2 Vorgaben/Brennweite ändern**

Die korrekte Bestimmung der Brennweite ist entscheidend für die Qualität des Panoramas. Können keine Angaben gemacht werden, ist die automatische Bestimmung der Brennweite zwar in den meisten Fällen sehr exakt. Es gibt aber auch gelegentlich Ausnahmen.

Als Hinweise für die Verwendung einer **falschen Brennweite** gelten folgende Merkmale (Siehe auch Abb. 4.1):

- Linien, die eigentlich gerade bzw. im Panorama bogenförmig verlaufen, erscheinen wellenförmig.
- Es kann auch durch manuelles Verschieben keine annähernd passende Überlappung zweier Bilder hergestellt werden.
- Linien, die über Einzelbilder hinwegführen, erscheinen nicht kontinuierlich.

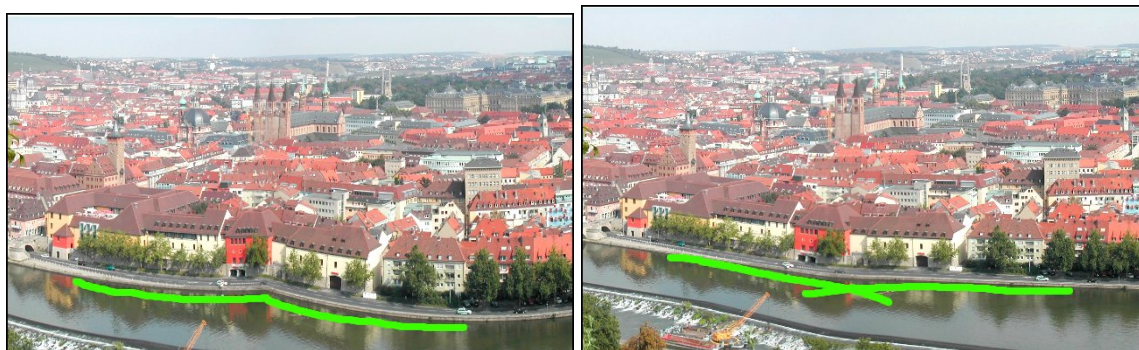


Abbildung 4.1: Links: Eine zu kleine Brennweite führt zu einer zu starken Krümmung; Rechts: Eine zu große Brennweite führt zu einer zu geringen Krümmung

Hinweise für die Verwendung einer **falschen Tonnen-/Kissenentzerrung** sind senkrechte Linien, die im Panorama bogenförmig erscheinen. Dann ist entweder eine Entzerrung nötig oder eine verwendete Entzerrung ist falsch bzw. zu stark.

Für Details zum Korrekturmodus für Vorgaben/Brennweite lesen Sie bitte Kap. 6.3 (→ S.52).

**4.6.3 Bildausrichtung ändern**

Kann die Lage von Bildern zueinander von PanoramaStudio nicht korrekt bestimmt werden, so kann das verschiedene Ursachen haben. Sehr schwer wird eine automatische Bestimmung, wenn nur sehr wenige

Details in Bildern vorhanden sind. Aber auch eine falsche Brennweite kann zu unpassenden Bildausrichtung führen.

Die Überlappung bzw. Ausrichtung zweier Bilder kann jedoch manuell korrigiert werden. Rufen Sie dazu *Panorama*→*Bearbeiten*→*Bildausrichtung ändern* auf. Lesen Sie Details zur Funktionsweise des Korrekturmodus unter Kap. 6.5 (→ S.58).

#### 4.6.4 Mehrreihiges Panorama: Kontrollpunkte bearbeiten

Die Ausrichtung von Bildern kann im mehrreihigen Modus zudem mit dem Kontrollpunkteditor beeinflusst werden. Sie können dort alle Bildverknüpfungen einsehen und bearbeiten sowie auch neue Verknüpfungen hinzufügen, indem Sie Kontrollpunkte zwischen Bildern einfügen, die zuvor nicht verbunden waren. Mehr dazu finden Sie im Abschnitt zum Kontrollpunkteditor in Kap. 5.5.5 (→ S.32).

#### 4.6.5 Mehrreihiges Panorama: Viewpoint-Korrektur verwenden

Die Viewpoint- oder Standpunkt-Korrektur ermöglicht es Bilder zu optimieren, die nicht exakt aus dem Mittelpunkt der Szene aufgenommen wurden.

Sie sollte nur für ausgewählte Bilder eines Panoramas aktiviert werden.

Insbesondere bei Aufnahmen mit Stativ lässt sich mit der Viewpoint-Korrektur ein weiteres, freihand aufgenommenes Nadirbild (Bodenbild) sehr gut ins Panorama einpassen. Sie können die Viewpoint-Korrektur in der Einzelbildverwaltung für ausgewählte Bilder aktivieren (Kap. 5.4, S.29).

#### 4.6.6 Einreihiges Panorama: Detailanpassungen ändern

Da selbst bei exakter Verarbeitung und korrektem Zusammenfügen zwei Bilder in der Praxis nie pixelgenau zusammenpassen, werden die Überlappungsbereiche zusätzlich in kleinere Bildkacheln unterteilt und lokal angepasst. Doch auch hier ist es möglich, dass die Automatik keine Korrektur findet bzw. dass eine Kachel falsch verarbeitet wird. Sind zu wenige Details erkennbar oder können diese nicht zugeordnet werden, versagt die Detailanpassung.

Dies erkennt man daran, dass Teile einer Bildüberlappung geisterhaft doppelt nebeneinander erscheinen. Der Effekt entsteht dann, wenn zwei korrespondierende Teile aus benachbarten Bildern nicht übereinstimmen. So erscheint der gleiche Bildausschnitt aus den beiden Bildern halbtransparent an verschiedenen Positionen. Bei größeren Abweichungen führt das auch zu Verzerrungen des Bildes in Teilbereichen.

Solche Mängel im Panorama kann man mit einer manuellen Korrektur der Details beheben. Im Modus zur Detailanpassung kann man in den Überlappungen gezielt einzelne Bildkacheln zueinander verschieben und so überein bringen.

Sie gelangen in diesen Korrekturmodus, indem Sie *Panorama*→*Bearbeiten*→*Detailanpassungen ändern* aufrufen. Lesen Sie die genaue Funktionsweise zu diesem Korrekturmodus unter Kap. 6.6 (→ S.59).

#### 4.6.7 Einreihiges Panorama: Überblendungen ändern

Bei zusammengeführten Bildern wird zunächst immer ein Überblenden angewandt, das den gesamten Überlappungsbereich zum nahtlosen Übergang von einem Bild in das andere nutzt. Nun kann es sein, dass sich manche Mängel im Panorama mit den Korrekturmöglichkeiten, die in Arbeitsschritten zuvor möglich sind, nicht beseitigen lassen.

Das häufigste Problem in diesem Zusammenhang sind bewegte Objekte im Überlappungsbereich. Diese erscheinen durch das Überblenden geisterhaft doppelt im Überlappungsbereich.

Im Überblend-Modus können die Bereiche, in denen das Überblenden stattfindet, so verändert werden, dass man meistens problematische Stellen ausblenden kann. Vorausgesetzt, dass sich diese nicht über den gesamten Überlappungsbereich erstrecken.

Sie gelangen in den Überblend-Modus mit Aufruf von *Panorama*→*Bearbeiten*→*Überblendungen ändern*. Lesen Sie die Details zu diesem Modus unter Kap. 6.7 (→ S.61).

#### 4.6.8 Belichtungskorrektur ändern

Die Verbesserung der automatischen Belichtungskorrektur ist der letzte Schritt unter den Korrekturmöglichkeiten. Verbessert werden kann entweder die Gesamthelligkeit des Panoramas oder die Belichtung von Einzelbildern.

Gibt es zwischen Bildern starke Belichtungsunterschiede, sollten Sie manuell korrigieren, indem Sie versuchen die unterschiedliche Helligkeit benachbarter Bilder anzugleichen. Bei einem Helligkeitsproblem des gesamten Panoramas können Sie sowohl die Stärke der Belichtungskorrektur für das Panorama beeinflussen, als auch zusätzlich selbst die Belichtung regeln.

Wie das funktioniert können Sie bei der Beschreibung der Belichtungskorrektur nachlesen Kap. 6.8 (→ S.62).

### 4.6.9 Mehrreihiges Panorama: Horizont begradigen

Bei einem mehrreihigen Panorama schätzt PanoramaStudio Pro den Horizont zunächst mit einer Automatik ab. Das funktioniert in vielen Fällen sehr gut. In den übrigen Fällen können Sie mit dem Modus *Horizont begradigen* die Lage des Panoramas manuell bearbeiten und das Panorama so passend am Horizont ausrichten. Rufen Sie dazu *Panorama→Bearbeiten→Horizont begradigen* auf. Die Details zur Funktionsweise finden Sie unter Kap. 6.9 (→ S.64).

### 4.6.10 Grafiken einfügen

In ein Panorama können Grafiken, wie z.B. Logos, eingefügt werden, die dann bei der abschließenden Berechnung des Panoramas in das Bild integriert werden. Mittels *Panorama→Bearbeiten→Grafik einfügen* wechseln Sie in den Modus zum Einfügen von Grafiken (Kap. 6.10, S.64).

## 4.7 Panorama berechnen/zuschneiden

Nach dem *Ausrichten* der Einzelbilder und eventuellen Korrekturen folgt in diesem Schritt erst die eigentliche Berechnung des fertigen Panoramabildes in hoher Qualität. Mittels *Berechnen/Zuschneiden* in der Aktionsleiste oder dem Menüeintrag *Panorama→Berechnen/Zuschneiden* wechseln Sie in diesen Modus und können dann noch einige Einstellungen zur Ausgabegröße, Qualität und vor allem zum Bildausschnitt vornehmen.

Der zunächst von PanoramaStudio vorgeschlagene Bildausschnitt für das Panorama wird dabei durch ein rotes Markierungsrechteck angezeigt. Sie können die Markierungsränder durch Ziehen mit der Maus verschieben. An den Ecken der Markierung kann bei einreihigen Teil-Panoramen das Rechteck gedreht werden. Die Möglichkeit zum Drehen wird in dem Fall durch den Mauszeiger angedeutet.

Die genau Ausgabegröße kann hier ebenso eingestellt werden. Sie können entweder die gewünschte Größe mit dem Schieberegler unter *Ausgabegröße* grob einstellen oder auch die exakten Pixelmaße eingeben.

Als Option für eine etwas höhere Detailschärfe stehen unter *Interpolation* neben *bilinear* auch *bikubisch (normal)* sowie einige weitere Interpolationsverfahren zur Verfügung.

Beim Zuschneiden des Panoramas ist es durchaus möglich auch Bereiche außerhalb des Panoramas mit in die Auswahl aufzunehmen. So kann man auch einige undefinierte Lücken in Kauf nehmen, um den Verschnitt von Bildinhalten gering zu halten. Die verbleibenden Lücken können entweder mit einer Farbe gefüllt werden oder mittels der Option *Umgebung interpolieren* an die Umgebung angepasst weich interpoliert werden. Für das Auffüllen mit Farbe wählen Sie unter *Lücken füllen* die Option *Farbe ergänzen* und eine Farbe mittels des Farbauswahl-Buttons. Alternativ für die Ergänzung fehlender Bereiche mittels Interpolation den Eintrag *Umgebung interpolieren*.

Mit OK im Werkzeugfenster bestätigen Sie die Auswahl und das Panorama wird berechnet (Kap. 6.11, S.65).

## 4.8 Panoramabild nachbearbeiten - Skalieren und optimieren

### Skalieren: Pixelmaße ändern

Um die Größe des fertigen Panoramas nochmal zu ändern, können Sie im Menü *Panorama→Skalieren* aufrufen oder den Button *Skalieren* in der Aktionsleiste verwenden. Im zugehörigen Dialog können Sie eine neue Größe in Pixeln oder Prozent angeben. Näheres dazu bei *Panorama skalieren* Kap. 5.5.9 (→ S.35).

### Optimieren von Bildschärfe und Farben

Wenn man am fertigen Panorama noch die Bildschärfe oder die Farben aufbessern möchte, findet man unter der Schaltfläche *Optimieren* in der Aktionsleiste oder unter dem Menüeintrag *Panorama→Optimieren* eine Auswahl von Filtern zur Bildoptimierung. Die Details zu den einzelnen Filtern finden Sie unter Kap. 5.5.10 (→ S.36). Hier nur ein kurzer Überblick über ihre Funktionsweise:

- Schärfen - Normales Schärfen in mehreren Stufen
- Unschärfmaske - Hochwertiges Schärfen
- Helligkeit/Kontrast - Helligkeit, Kontrast und Gamma-Wert einstellen
- Tonkurve - Völlig freies modifizieren der Helligkeitsverteilung
- Ebenenausgleich - Helligkeitsbereiche der Farbkanäle verändern
- Farbausgleich - Farbtöne in verschiedenen Helligkeitsbereichen ändern

## 4.9 Hotspots einfügen

### Was sind Hotspots ?

Als *Hotspot* bezeichnet man eine beliebige Grafik im Panorama, der eine bestimmte Aktion zugeordnet ist. PanoramaStudio unterstützt *Link-Hotspots*, die auf andere Panoramen oder Webseiten verweisen, und *Info-Hotspots*, die ein Fenster mit Information einblenden können.

PanoramaStudio exportiert Hotspots in interaktive Panoramen, die mit dem *PanoramaStudio Viewer* dargestellt werden. Ein Klick auf einen Hotspot öffnet dann die durch die URL verlinkte Webseite oder zeigt die hinterlegte Information an.

Durch Verknüpfen mehrerer Panoramen können Sie virtuelle Rundgänge aus mehreren miteinander verknüpften Panoramen erzeugen. Wie Sie ein solches interaktives Panorama mit Hotspots ausgeben können, finden Sie in Kap. 5.5.12 (→ S.39).

### Erzeugen und Bearbeiten von Hotspots

Mit einem Klick auf *Hotspots* in der Aktionsleiste oder mittels des Menüeintrags *Panorama→Hotspots* wechseln Sie in den Hotspots Modus. Dazu wird das passende Werkzeugfenster geöffnet. Nach dem Wechsel in diesen Modus werden evtl. bereits vorhandene Hotspots angezeigt. Diese können Sie durch Anklicken markieren und verschieben. Im Werkzeugfenster können Sie neue Hotspots einfügen und Vorhandene löschen. Zu einem markierten Hotspot kann man im Werkzeugfenster die zugehörige URL eintragen sowie einen kurzen Text zur Beschreibung. Für weitere Details zum Bearbeiten von Hotspots Sie in Kap. 6.12 (→ S.67).

## 4.10 Panorama speichern und drucken

### Projekt speichern

Sie können das aktuelle Projekt speichern durch Aufrufen von *Datei→Projekt speichern* bzw. *Datei→Projekt speichern unter....* Ein anderer Weg ist die Verwendung der Schaltfläche *Speichern* in der Aktionsleiste und dort Aufruf von *Projekt speichern unter...*

Das Projekt kann in jeder beliebigen Bearbeitungsphase gespeichert werden, außer in den Korrekturmodi. Beim Speichern eines Projektes werden alle nötigen Anweisungen in einer Projektdatei abgelegt, so dass aus diesen beim erneuten Laden der aktuelle Stand des Panoramas mit allen Bearbeitungsschritten und Änderungen wiederhergestellt werden kann.

Die verwendeten Einzelbilder werden nicht in die Projektdatei eingebettet, da ansonsten sehr große Dateien entstehen würden. Die Einzelbilder müssen daher beim Öffnen einer Projektdatei noch an ihrem ursprünglichen Ort auf dem Datenträger liegen.

Um trotzdem ein Weitergeben von Panoramaprojekten zu ermöglichen, speichern Sie das Projekt im dem Ordner, in dem die Bilddateien liegen. Projekt und Bilddateien können dann beliebig kopiert werden. Sie müssen lediglich zusammen im gleichen Ordner liegen.

### Als Bild speichern

Rufen Sie im Menü *Datei* oder unter der Schaltfläche *Speichern* in der Aktionsleiste den Befehl *Als Bild speichern unter...* auf, um das Panorama als Bilddatei auszugeben. Das aktuelle Panorama kann in den Bildformaten JPG, TIFF, PSD, PSB, BMP, PNG, TGA, PCX und RAS gesichert werden. Beachten Sie insbesondere bei JPG die verfügbaren *Optionen*. Dort kann die Kompressionsart bzw. die Dateigröße und Qualität der Ausgabe eingestellt werden.

### Als interaktives Panorama/Zoom-Bild speichern

Eine Möglichkeit das Panorama für interaktive Betrachtung zu speichern bietet der *PanoramaStudio Viewer*. Dieser zeigt interaktive Panoramen in Webseiten eingebettet mittels HTML5 an. Ein solches Panorama kann entweder dreidimensional dargestellt werden, in dem sich der Betrachter in der Mitte der Szene befindet und mit der Maus umherschauen kann, oder als flaches Bild, das der Betrachter beliebig verschieben, vergrößern und verkleinern kann. Auf diese Weise lassen sich praktisch beliebig große Panoramen einfach und komfortabel sowohl im Internet als auch lokal auf dem Rechner präsentieren. Zum Betrachten muss lediglich ein HTML5-fähiger Internet-Browser vorhanden sein.

Rufen Sie dazu *Datei*→*Als interaktives Panorama/Zoom-Bild speichern unter...* auf oder verwenden Sie den gleichen Befehl in der Aktionsleiste, der sich dort in der Auswahl zur Schaltfläche *Speichern* befindet. Details zum Speichern in diesem Format finden Sie in Kap. 5.5.12 (→ S.39).

### Als Bildschirmschoner/.EXE speichern

Panoramen können auch als Bildschirmschoner oder als selbstausführendes Windows-Programm gespeichert werden. Diese Form der interaktiven Panoramen kann auf allen Windows-Rechnern ohne zusätzliche Plugins betrachtet werden. Rufen Sie dazu *Datei*→*Als Bildschirmschoner/.EXE speichern unter...* auf oder verwenden Sie den gleichen Befehl in der Aktionsleiste, der sich dort in der Auswahl zur Schaltfläche *Speichern* befindet.

Details zum Speichern finden Sie in Kap. 5.5.14 (→ S.44).

### Panorama drucken

PanoramaStudio besitzt eine Druckfunktion, die den Anforderungen angepasst ist, die beim Druck von breitformatigen Panoramabildern entstehen. So kann mit der Druckfunktion das Panorama in Postergröße über beliebig viele Seiten verteilt auf dem Drucker ausgegeben werden. Die Größe des Ausdrucks kann sehr exakt vorgegeben werden. Um ein randloses Bild, ähnlich einem Fotoabzug, zu erzeugen, müssen die Seitenränder nach dem Ausdruck abgeschnitten werden. Dabei kann Ihnen das optionale Aufdrucken von Schnittmarken helfen. Wird die Posterfunktion genutzt, können als Hilfestellung für das Zusammenfügen Kleberänder gedruckt werden.

Die originalgetreue Vorschau auf das Ergebnis und die gesamten Einstellmöglichkeiten stehen Ihnen im Dialogfenster *Druckvorschau* zur Verfügung. Dieses kann mit der Schaltfläche *Drucken* in der Aktionsleiste oder über das Menü *Datei*→*Panorama Drucken* geöffnet werden (Kap. 5.5.11, S.38).

### Weitere Projektionen erstellen, speichern und drucken

Im Menü *Panorama* findet sich die Funktion *Projektion erstellen*. Diese dient dazu Darstellungen von perspektivischen bzw. planaren Ausschnitten aus einem Panoramabild zu erstellen. Außerdem ist es hier möglich sog. „Little Planet“ Projektionen zu erstellen.

Informationen über die Funktionsweise, das Speichern und das Drucken solcher Projektionen finden Sie in Kap. 5.5.7 (→ S.33).

# Kapitel 5

## Der Arbeitsbereich

### 5.1 Die Aktionsleiste

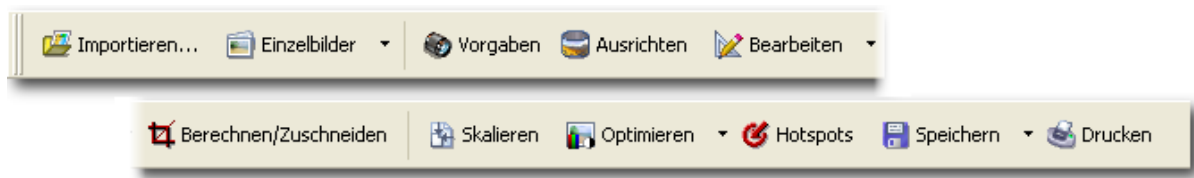


Abbildung 5.1: Die Aktionsleiste

Die Schaltflächen der Aktionsleiste enthalten die Befehle für die einzelnen Arbeitsschritte, die zur Erzeugung und Bearbeitung eines Panoramas nötig sind. Ihre Schaltflächen von links nach rechts repräsentieren den fortschreitenden Ablauf bei der Verarbeitung zum Panorama. Sie finden somit in der Aktionsleiste alle nötigen Funktionen, um beginnend mit dem Import der Einzelbilder ein fertiges Panorama zu erzeugen und dieses in verschiedenen Dateiformaten auszugeben und zu drucken.

Die Schaltflächen der Aktionsleiste von links nach rechts:

#### **Importieren...**

Öffnet den *Bilder importieren* Dialog. Hier können die Einzelbilder für das Panorama in das Projekt geladen werden. Siehe dazu auch Kap. 4.2 (→ S.9).

#### **Einzelbilder**

Öffnet ein Popup-Menü, welches identisch ist mit dem Menü *Einzelbilder* aus dem Hauptmenü. Unter diesem Eintrag sind hauptsächlich für die Erstellung eines einreihigen Panoramas wichtige Punkte für die Vorbereitung der Bilder vor dem Ausrichten zusammengefasst. Dazu zählen u.a. das Ändern der Bildreihenfolge, Drehen von Bildern sowie Zuschneiden. Eine Übersicht über die Menüpunkte finden Sie in Kap. 5.3.3 (→ S.25).

#### **Vorgaben**

Verwenden Sie *Vorgaben*, um in den Modus zur Einstellung von Brennweite und Kamerainformation zu wechseln (Kap. 6.3, S.52).

#### **Ausrichten**

Verwenden Sie *Ausrichten*, um das automatische Ausrichten der Bilder zum Panorama zu starten. Wurde alternativ als Aufgabentyp *Dokument zusammenfügen* eingestellt, so kann an dieser Stelle das Ausrichten der Bilder für den Dokumenten-Modus gestartet werden. Mehr dazu in Kap. 5.2.5 (→ S.22).

**Bearbeiten**

Öffnet ein Menü zur Auswahl der verschiedenen Bearbeitungsoptionen. Welche Korrekturen bei welchen Mängeln bzw. Fehlern der Panoramaberechnung evtl. nötig sind, können Sie nachlesen unter *Manuelles Bearbeiten eines Panoramas* (Kap. 4.6, S.13). Eine Beschreibung der verschiedenen Bearbeitungsmodi finden sie unter Kap. 6 (→ S.49).

**Berechnen/Zuschneiden**

Mit *Berechnen/Zuschneiden* wird das Panorama schließlich in hoher Qualität und voller Auflösung berechnet. Siehe dazu auch Kap. 6.11 (→ S.65).

**Skalieren**

Verwenden Sie *Skalieren*, wenn Sie die Pixelmaße des Panoramabildes nachträglich noch ändern möchten. Es wird das Dialogfenster *Panorama skalieren* zur Einstellung der neuen Bildgröße geöffnet (Kap. 5.5.9, S.35).

**Optimieren**

Unter *Optimieren* stehen Ihnen eine Reihe von Bildbearbeitungsfiltern zur Verfügung, die die Bildschärfe und Farbgebung verbessern können (Kap. 5.5.10, S.36).

**Hotspots**

Mit *Hotspots* wechseln Sie in den Hotspots Modus, der das Einfügen und Bearbeiten von Hotspots und auch Linsenreflektionen (Lens Flares) in interaktiven Panoramen ermöglicht. Zum Hotspots Modus siehe auch Kap. 6.12 (→ S.67).

**Speichern**

Verwenden Sie *Speichern* zum Öffnen einer Auswahl von Speicheroptionen. Das Panorama kann dort als Projekt, als Bild oder als interaktives HTML5-Panorama gespeichert werden.

**Drucken**

Mit *Drucken* wird die Druckvorschau geöffnet. Dort kann das Panoramabild in der Vorschau auf beliebig vielen Seiten in frei wählbarer Größe verteilt und anschließend ausgedruckt werden. Siehe dazu *Dialogfenster Druckvorschau* (Kap. 5.5.11, S.38).

**Einzelbild-Verwaltung**

Klicken Sie auf die „Hamburger“-Schaltfläche rechts auf der Aktionsleiste um die Einzelbild-Verwaltung zu öffnen bzw. zu schließen (Kap. 5.4, S.29).

## 5.2 Übrige Werkzeugleisten

### 5.2.1 Die Projektleiste



Abbildung 5.2: Die Projektleiste

**Neues Projekt**

Erzeugt ein neues, leeres Panorama-Projekt.

**Projekt öffnen**

Lädt ein vorhandenes Projekt. Öffnet und rekonstruiert ein vorhandenes Projekt bis auf den Stand zum Zeitpunkt des Abspeicherns. Die verwendeten Bilder sind nicht im Projekt eingebettet und müssen daher noch an ihrem ursprünglichen Speicherort auf dem Datenträger liegen.



**Projekt speichern**

Sichert ein bestehendes Projekt unter seinem aktuellen Namen. Wurde das Projekt zuvor noch nicht auf einem Datenträger gespeichert wird der *Projekt speichern unter...* Dialog geöffnet.

**Eigenschaften aktuelles Bild/Eigenschaften Panorama**

Je nachdem, ob das Projekt noch aus Einzelbildern besteht, oder ob schon ein Panoramabild vorliegt, wird ein Dialogfenster mit Bildinformation zum aktuellen Bild eingeblendet oder es werden Eigenschaften des fertigen Panoramas eingeblendet.

**Handbuch öffnen**

Öffnet die Programmhilfe.

**5.2.2 Die Ansichtsleiste**

Abbildung 5.3: Die *Ansichtsleiste*

Mit den Elementen in der Ansichtsleiste kann im Modus für einreihige Panoramen und in der 2D-Ansicht bei mehrreihigen Panoramen die Darstellung auf der Arbeitsfläche vergrößert und verkleinert werden. Im mehrreihigen Modus kann zudem hier die Größe der Miniaturbilder in der Vorschau eingestellt werden.

**Auswahl der Ansichten**

Eine Drop-Down-Liste bietet hier eine Auswahl unterschiedlicher Größen für die Darstellung des aktuellen Projekts im Fenster an.

**Ansicht vergrößern**

Vergrößert die Darstellung des aktuellen Projekts.

**Ansicht verkleinern**

Verkleinert die Darstellung des aktuellen Projekts.

**Ansicht in Originalgröße**

Stellt das aktuelle Projekt in der Arbeitsfläche in 1 zu 1 Darstellung von Bildpixeln zu Bildschirmpixeln dar.

**Größe Miniaturbilder**

Ändert die Größe der Miniaturbilder in der Vorschau vor dem Ausrichten im mehrreihigen Modus.

**5.2.3 Die Anordnungsleiste (nur einreihige Panoramen)**

Abbildung 5.4: Die *Anordnungsleiste*

Bei einreihigen Panoramen erwartet PanoramaStudio die Bilder vor dem Ausrichten in der korrekten Reihenfolge und in die korrekte Lage gedreht. Alle nötigen Funktionen können schnell über die Anordnungsleiste erreicht werden:

### Reihenfolge umkehren

Mit *Reihenfolge umkehren* wird die Reihenfolge der Anordnung von Einzelbildern im Projekt umgekehrt. Sind keine Bilder ausgewählt, wird die Reihenfolge aller Bilder umgekehrt. Sind zwei oder mehr Bilder ausgewählt, wird nur die Reihenfolge der Ausgewählten umgedreht.

### Nach rechts drehen

*Nach rechts drehen* führt eine Drehung von Einzelbilder um 90° im Uhrzeigersinn durch. Sind keine Bilder markiert, werden alle Bilder im Projekt gedreht. Sind Bilder markiert werden nur diese gedreht.

### 180° drehen

*180° drehen* führt eine Drehung aller Einzelbilder oder, falls vorhanden, der ausgewählten Bilder um 180° durch.

### Nach links drehen

*Nach links drehen* führt eine Drehung aller Einzelbilder oder, falls vorhanden, der ausgewählten Bilder um 90° gegen den Uhrzeigersinn durch.

## 5.2.4 Die Übersicht



Abbildung 5.5: Die Übersicht

Die Übersichtsleiste enthält jeweils eine Miniaturansicht über das gesamte aktuelle Projekt. Der jeweils im Fenster sichtbare Bereich des Projekts ist rot umrandet. Sie können mittels der Übersicht im Projekt navigieren, indem Sie mit der Maus den Bereich anklicken den Sie auf der Arbeitsfläche sehen möchten bzw. indem Sie bei gedrückter Maustaste die rote Markierung in der Übersicht verschieben. Durch einen Doppelklick oder Rechtsklick auf die kleine Übersicht können Sie zudem ein Fenster mit einer großen Übersicht öffnen.

## 5.2.5 Die Aufgabenleiste



Abbildung 5.6: Die Aufgabenleiste

Mittels der Auswahl in der *Aufgabenleiste* kann bei einem leeren Projekt der Aufgabentyp für das Projekt nochmals geändert werden. PanoramaStudio kann neben *einreihigen Panoramen* mittels *Dokument zusammenfügen* auch überlappende Teilbilder eines größeren Dokuments zusammensetzen. PanoramaStudio Pro bietet in der Auswahl hier zusätzlich den Aufgabentyp *Mehrreihiges Panorama* an.

## 5.3 Die Menüs

### 5.3.1 Datei-Menü

- **Neues Projekt**

Erzeugt ein neues, leeres Panorama-Projekt

- **Projekt öffnen**

Lädt ein vorhandenes Panorama-Projekt. Öffnet und rekonstruiert ein vorhandenes Projekt bis auf den Stand zum Zeitpunkt des Abspeicherns. Die verwendeten Bilder sind nicht im Projekt eingebettet und müssen daher noch an ihrem ursprünglichen Speicherort auf dem Datenträger liegen.

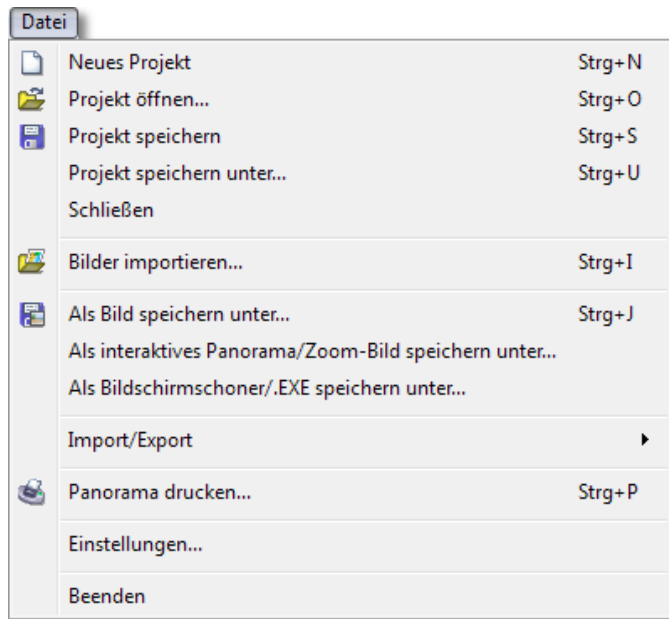


Abbildung 5.7: Das Datei-Menü

- **Projekt speichern**  
Sichert ein bestehendes Projekt unter seinem aktuellen Namen. Wurde das Projekt zuvor noch nicht auf einem Datenträger gespeichert wird der Dialog *Projekt speichern unter...* geöffnet.
- **Projekt speichern unter**  
Öffnet das Dialogfenster *Projekt speichern unter...*, um das aktuelle Projekt unter neuem Namen abzuspeichern.
- **Schließen**  
Schließt das aktuelle Projekt.
- **Bilder importieren**  
Öffnet den *Bilder importieren*-Dialog. Hier können die Einzelbilder für das Panorama in das Projekt geladen werden. Siehe dazu auch Kap. 4.2 (→ S.9).
- **Als Bild speichern**  
Öffnet den *Als Bild speichern unter...*-Dialog. Hier kann das aktuelle Panorama als Bild in den Bildformaten JPG, PSD, PSB, TIFF, BMP, PNG, TGA, PCX und RAS gesichert werden. Beachten Sie insbesondere bei JPG die verfügbaren *Optionen*. Dort kann die Kompressionsart bzw. die Dateigröße und Qualität der Ausgabe eingestellt werden.
- **Als interaktives Panorama/Zoom-Bild speichern**  
Öffnet den Dialog zum Speichern des Panoramas für die Darstellung mit dem *PanoramaStudio Viewer*. Dieser bietet die Möglichkeit das Panorama mittels HTML5 als interaktives 3D-Panorama oder 2D-Zoom-Bild inklusive Hotspots in jedem HTML5-fähigen Internet-Browser zu betrachten. Für Details lesen Sie bitte den Abschnitt *Dialogfenster Für PanoramaStudio Viewer speichern* (Kap. 5.5.12, S.39).
- **Als Bildschirmschoner/.EXE speichern**  
Öffnet ein Dialogfenster zum Speichern des aktuellen Panoramas als Bildschirmschoner oder als selbstlaufendes Windows-Programm. Eine genaue Beschreibung der Funktion finden Sie im Abschnitt *Dialogfenster Bildschirmschoner/.EXE speichern* (Kap. 5.5.14, S.44).
- **Import/Export**  
Unter dem Punkt *Import/Export* sind die Möglichkeiten des Imports bestehender Panoramabilder und des Exports eines fertigen Panoramas in Form seiner Einzelbilder zusammengefasst.
  - **Einzelbilder exportieren**  
Mit dieser Funktion soll die Möglichkeit bestehen das Panorama nach der Berechnung in

PanoramaStudio in einer Bildbearbeitung professionell und in allen Details nachzubearbeiten.

*Einzelbilder exportieren* dient dem separaten Speichern der verformten und angepassten Einzelbilder, die zusammen nach der Berechnung das Panorama ergeben.

Dazu stehen im Untermenü zu diesem Punkt drei Bildformate zum Speichern zur Verfügung. In jedem der drei Formate kann im Speichern-Dialog jeweils angegeben werden, ob die Überblend-Information zwischen den Bildern im Alpha-Kanal der Bilder abgelegt werden soll (*Überblendung in Alpha-Kanal*). Folgende Bildformate sind an dieser Stelle verfügbar:

- \* Photoshop PSD-Format. Die Bilder werden als Ebenen in einer Photoshop-Bilddatei abgelegt.
- \* Folge von TIFF-Dateien. Es wird eine nummerierte Folge von einzelnen TIFF-Dateien erstellt, die jeweils ein Einzelbild enthalten.
- \* Multipage-TIFF. Es wird eine mehrseitige TIFF-Datei erstellt, die pro Seite je ein Bild enthält.

#### – Panoramabild importieren

Dieser Punkt dient dem Import eines bereits bestehenden, fertigen Panoramabildes. Nach dem Laden des gewünschten Panoramabildes öffnet sich ein Einstellungsdialog, in dem die zur weiteren Verarbeitung nötigen Parameter eingestellt werden können.

Diese Parameter sind zur korrekten Weiterverarbeitung etwa als interaktives Panorama nötig, weil im geladenen Panoramabild keine Informationen über die Art des Panoramas und den erfassten Bildwinkel enthalten sind.

Die Parameter sollten, soweit möglich bzw. bekannt, eingestellt werden. Bei einem 360°-Panorama beschränken sich die weiteren Einstellungen auf die *Projektion* (zylindrisch oder sphärisch) sowie die Lage des Horizonts. Handelt es sich beim geladenen Panorama nicht um ein 360°-Bild, so sollte man den *Bildwinkel* zumindest als Schätzwert vorgeben.

Sollte in einem importierten Panoramabild der Horizont nicht waagerecht verlaufen, etwa weil das Bild mit einer Panoramakamera aufgenommen wurde, kann dies zunächst mittels *Fortfahren mit Horizont begradigen* korrigiert werden. Siehe dazu auch Kap. 6.9 (→ S.64).

Wurden das Panoramabild zuvor mit PanoramaStudio erstellt, stellen Metadaten im Bild die nötigen Parameter bereit, so dass für diese Bilder keine Einstellungen notwendig sind.

#### • Panorama drucken

Öffnet die Druckvorschau. Dort kann das Panoramabild auf beliebig vielen Seiten in frei wählbarer Größe verteilt werden. Im Anschluß kann das Ganze inkl. Kleberändern und Schnittmarken als Poster ausgedruckt werden. Der Druck auf nur eine einzelne Seite ist natürlich auch möglich. Siehe dazu *Dialogfenster Druckvorschau* (Kap. 5.5.11, S.38).

#### • Einstellungen

Öffnet den *Einstellungen*-Dialog zum Konfigurieren des Programms und zur Verwaltung der Kameradatenbank. Lesen Sie dazu auch den Abschnitt *Konfigurieren von PanoramaStudio* (Kap. 7, S.70).

#### • Beenden

Schließt alle geöffneten Projekte und beendet PanoramaStudio .

### 5.3.2 Ansicht-Menü

#### • Vergrößern

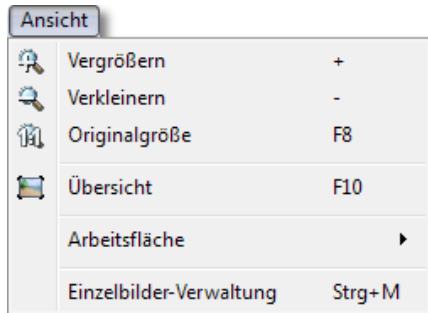
Verwenden Sie *Vergrößern*, wenn Sie die Darstellung der Bilder bzw. des Panoramas im Fenster des aktuellen Projekts vergrößern möchten. So erhalten Sie eine detailliertere Darstellung auf der Arbeitsfläche.

#### • Verkleinern

Verwenden Sie *Verkleinern*, wenn Sie die Darstellung der Bilder bzw. des Panoramas im aktuellen Projekt verkleinern möchten. So erhalten Sie eine übersichtlichere Darstellung auf der Arbeitsfläche.

#### • Originalgröße

Verwenden Sie *Originalgröße*, um die Darstellung des aktuellen Projekts im Fenster auf eine 1 zu 1 Darstellung von Bildpixeln zu Bildschirmpixeln zu setzen.

Abbildung 5.8: Das *Ansicht*-Menü

- **Übersicht**

Verwenden Sie *Übersicht*, um die Darstellung des aktuellen Projekts soweit verkleinert darzustellen, dass ein möglichst großer Teil im Fenster sichtbar ist.

- **Arbeitsfläche**

Unter *Arbeitsfläche* kann das Farbschema der Arbeitsfläche eingestellt werden. Zur Auswahl stehen *weiß*, *dunkelgrau* und *schwarz* als Hintergrund für die Bildübersicht, Vorschau und Dialogfenster.

- **Gitternetz anzeigen**

Bei mehrreihigen Panoramen wird ein Gitternetz über die 3D- und 2D-Ansicht gelegt, das helfen soll die räumliche Position der ausgerichteten Bilder zu erkennen. Mit diesem Menüeintrag kann das Gitternetz ein- und ausgeblendet werden.

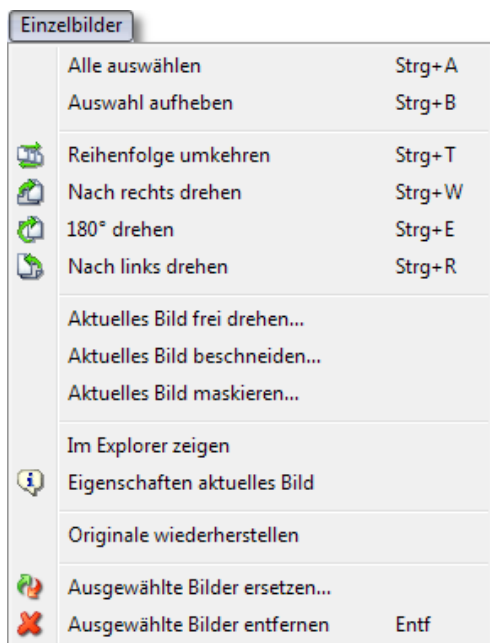
- **Hotspots anzeigen**

Sind Hotspots im Panorama vorhanden, können sie mit dieser Option auch außerhalb des Hotspot-Modus dauerhaft angezeigt werden.

- **Einzelbilder-Verwaltung**

Öffnet die Einzelbilder-Verwaltung. Siehe dazu auch Kap. 5.4 (→ S.29).

### 5.3.3 Einzelbilder-Menü

Abbildung 5.9: Das *Einzelbilder*-Menü

- **Alle auswählen**  
Verwenden Sie *alle auswählen*, um alle Einzelbilder in die Auswahl aufzunehmen.
- **Auswahl aufheben**  
Verwenden Sie *Auswahl aufheben*, um alle Einzelbilder aus der Auswahl herauszunehmen.
- **Aktuelles Bild maskieren**  
Öffnet für das ausgewählte Bild die Umgebung zur Bearbeitung einer Maske, die es erlaubt Bereiche im Bild von der Verwendung im Panorama auszuschließen (Kap. 5.5.2, S.30).
- **Im Explorer/Finder zeigen**  
Öffnet den Ordner, der das ausgewählte Bild enthält, im Windows Explorer bzw. OS X Finder.
- **Eigenschaften aktuelles Bild**  
Wenn ein Bild im Projekt ausgewählt ist, öffnet dies das Dialogfenster *Bildinformation*, das Informationen über das aktuelle Bild anzeigt (Kap. 5.5.3, S.31).
- **Ausgewählte Bilder ersetzen**  
Ausgewählte Bilder durch andere Bilder ersetzen - unter Beibehaltung aller berechneten Parameter. Ermöglicht z.B. für HDR-Panoramen nach der Berechnung eines Panoramas aus den Bildern einer Belichtungsstufe die entsprechenden Bilder weiterer Belichtungsstufen zu einem identischen Panorama mit anderer Belichtung zusammenzufügen.
- **Ausgewählte Bilder löschen**  
Entfernt die markierten Bilder aus dem Projekt.

#### Nur bei einreihigen Panoramen und im Dokumentenmodus:

- **Reihenfolge umkehren**  
Mit *Reihenfolge umkehren* wird die Reihenfolge der Anordnung von Einzelbildern im Projekt umgekehrt. Sind keine Bilder ausgewählt, wird die Reihenfolge aller Bilder umgekehrt. Sind zwei oder mehr Bilder ausgewählt, wird nur die Reihenfolge der Ausgewählten umgedreht.
- **Nach rechts drehen**  
*Nach rechts drehen* führt eine Drehung von Einzelbilder um 90° im Uhrzeigersinn durch. Sind keine Bilder markiert, werden alle Bilder im Projekt gedreht. Sind Bilder markiert werden nur diese gedreht.
- **180° drehen**  
*180° drehen* führt eine Drehung aller Einzelbilder oder, falls vorhanden, der ausgewählten Bilder um 180° durch.
- **Nach links drehen**  
*Nach links drehen* führt eine Drehung aller Einzelbilder oder, falls vorhanden, der ausgewählten Bilder um 90° gegen den Uhrzeigersinn durch.
- **Aktuelles Bild frei drehen**  
Diese Funktion steht für Einzelbilder zur Verfügung, falls genau eines ausgewählt ist. Dieses kann dann im *Bild drehen*-Dialog um einen beliebigen Winkel gedreht werden (Kap. 5.5.1, S.30).
- **Aktuelles Bild beschneiden**  
Diese Funktion steht wiederum für Einzelbilder zur Verfügung, falls genau eines ausgewählt ist. PanoramaStudio wechselt dann in den *Bild Zuschneiden*-Modus (Kap. 6.11, S.65).
- **Originale wiederherstellen**  
Stellt von allen Einzelbildern im Projekt den Originalzustand wieder her, indem die Bilder erneut vom Datenträger geladen werden.

#### 5.3.4 Panorama-Menü

- **Vorgaben**  
Verwenden Sie *Vorgaben*, um das Dialogfenster für Vorgaben/Brennweite zu öffnen → S.52.

#### Bei einreihigen Panoramen:



Abbildung 5.10: Das *Panorama*-Menü

- **(Teil-)Panorama ausrichten**  
Startet das Ausrichten für ein Teilpanorama aus den Einzelbildern.
- **360°-Panorama ausrichten**  
Startet das Ausrichten für ein einreihiges 360°-Rundum-Panorama aus den Einzelbildern.

#### Bei mehrreihigen Panoramen:

- **Panorama ausrichten**  
Startet das Ausrichten für ein mehrreihiges Panorama.

#### Bei Dokumenten:

- **Dokument zusammenfügen**  
Wurde anfangs für das Projekt als Aufgabentyp *Dokument zusammenfügen* eingestellt, so kann hier mittels *Dokument zusammenfügen* das *Ausrichten* für den Dokumenten-Modus gestartet werden. Mehr dazu in Kap. 5.2.5 (→ S.22).
- **Bearbeiten**  
Enthält ein Untermenü mit einer Auswahl verschiedener Bearbeitungsmöglichkeiten. Welche Korrekturen bei welchen Mängeln bzw. Fehlern der Panoramaberechnung nötig sind, können Sie nachlesen unter *Manuelles Bearbeiten eines Panoramas* (Kap. 4.6, S.13). Eine Beschreibung der verschiedenen Bearbeitungsfunktionen finden sie unter Kap. 6 (→ S.49).
- **Berechnen/Zuschneiden**  
Hier wird die abschließende Berechnung des Panoramas in hoher Qualität gestartet. Dazu wechselt PanoramaStudio zunächst in den Modus zum Einstellen der Ausgabegröße und zum Einstellen des Ausschnitts, der berechnet werden soll. Siehe dazu auch Kap. 6.11 (→ S.65).
- **Skalieren**  
Verwenden Sie diese Funktion, wenn Sie die Pixelmaße des Panoramabildes nachträglich noch ändern möchten. Es wird das Dialogfenster *Panorama skalieren* zur Einstellung der neuen Bildgröße geöffnet (Kap. 5.5.9, S.35).
- **Optimieren**  
Unter *Optimieren* stehen Ihnen eine Reihe von Bildbearbeitungsfiltern zur Verfügung, die die Bildschärfe und Farbgebung verbessern können (Kap. 5.5.10, S.36).
- **Hotspots**  
Mit *Hotspots* wechseln Sie in den Hotspots-Modus, der das Einfügen und Bearbeiten von Hotspots ermöglicht. Zum Hotspots-Modus siehe Kap. 6.12 (→ S.67).

- **Projektion erstellen**

Verwenden Sie *Projektion erstellen*, um aus dem Panorama weitere Projektionen zu erstellen. Es können hier perspektivisch korrekte Bildausschnitte aus dem Panorama erstellt werden sowie sog. „Little Planet“-Projektionen. Dieser Menüpunkt öffnet das zugehörige Dialogfenster, zu dem Sie eine ausführliche Beschreibung unter Kap. 5.5.7 (→ S.33) finden.

- **Komplett zurücksetzen**

Verwenden Sie *Komplett zurücksetzen*, um das Panorama zu verwerfen und im Projekt die Einzelbilder wiederherzustellen.

- **Standort bearbeiten**

Öffnet das Dialogfenster *Standort bearbeiten*. Dort können GPS-Koordinaten sowie die Blickrichtung des Panoramas hinzugefügt und bearbeitet werden (Kap. 5.5.8, S.35).

- **Eigenschaften Panorama**

Öffnet das Dialogfenster *Eigenschaften Panorama*, das Informationen über das Panorama im aktuellen Projekt anzeigt (Kap. 5.5.4, S.31).

### 5.3.5 Fenster-Menü

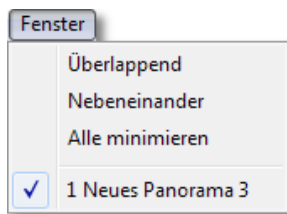


Abbildung 5.11: Das *Fenster*-Menü

- **Überlappend**

Ordnet die Projektfenster so an, dass sie überlappend dargestellt werden.

- **Nebeneinander**

Ordnet die Projektfenster nebeneinander an.

- **Alle minimieren**

Minimiert alle Projektfenster.

### 5.3.6 Hilfe-Menü

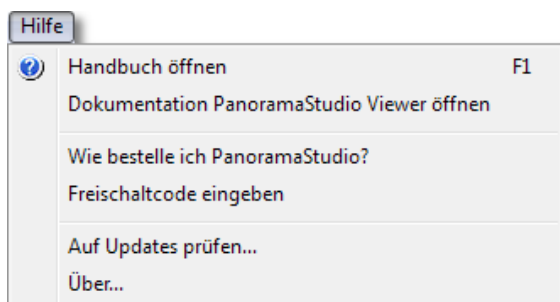


Abbildung 5.12: Das *Hilfe*-Menü

- **Handbuch öffnen**

Öffnet das PanoramaStudio-Handbuch.



- **Wie bestelle ich PanoramaStudio**  
Informieren Sie sich hier, wie Sie PanoramaStudio kaufen können.
- **Freischaltcode eingeben**  
Rufen Sie diesen Punkt auf, um Ihren Freischaltcode einzugeben, den Sie beim Kauf erhalten.
- **Über**  
Zeigt kurze Programminformation an.

## 5.4 Einzelbilder-Verwaltung

Die Einzelbilder-Verwaltung öffnen Sie mittels *Ansicht→Einzelbilder-Verwaltung* oder mit der „Hamburger“-Schaltfläche rechts in der Aktionsleiste. Sie zeigt in jeder Phase der Panorama-Erstellung einen Überblick über die verwendeten Einzelbilder. Die Einzelbilder-Verwaltung zeigt Bildinformationen und nach dem Ausrichten zusätzlich die ermittelten Parameter für jedes Bild an.

Sie können hier z.B. nach dem Ausrichten der Bilder gezielt für einzelne Bilder die Bearbeitungsmodi zur Nachbearbeitung der automatischen Bildausrichtung öffnen (Kap. 6.5, 6.6, 6.7 und 6.8), die Viewpoint-Korrektur aktivieren, Bilder maskieren (Kap. 5.5.2, S.30) und nachträglich noch Bilder durch andere Bilder ersetzen - unter Beibehaltung der ermittelten Parameter für jedes zu ersetzende Bild.

Nach dem Ausrichten können Sie in der Kategorie *Ausrichtung* die ermittelte Brennweite und die Objektiv-Parameter für alle Bilder einsehen. Klicken Sie auf die Brennweite um die Vorgaben zu ändern (Kap. 6.3, S.52). Im mehrreihigen Modus der Pro-Version können Sie mit einem Klick auf die Objektiv-Parameter zudem die Objektiv-Parameter und Vignettierung bearbeiten (Kap. 5.5.6, S.33).

**Hinzufügen** Vor dem Ausrichten weitere Bilder hinzufügen.

**Entfernen** Vor dem Ausrichten Bilder aus dem Panorama entfernen.

**Ersetzen** Das Ersetzen von Bildern nach dem Berechnen/Zuschneiden ermöglicht z.B. für HDR-Panoramen zunächst ein Panorama aus Einzelbildern einer Belichtungsstufe zu berechnen und anschließend mittels *Ersetzen* die entsprechenden Bilder weiterer Belichtungsstufen zu einem identischen Panorama mit anderer Belichtung zusammenzufügen.

**Bild-Parameter (nur mehrreihiger Modus in PanoramaStudio Pro)** Ermöglicht die selektive Anwendung von Korrekturen bei der Panorama-Erstellung. Aktivieren Sie hier die Möglichkeit die *Viewpoint-Korrektur* selektiv auf einzelne Bilder anzuwenden. Nach dem ersten Ausrichten der Bilder können zudem die *selektive Bildausrichtung* sowie *selektive Belichtungskorrektur* aktiviert werden. Für jedes Bild kann mit einem Häkchen in der entsprechenden Spalte die jeweilige Korrektur bei einer erneuten Ausrichtung aktiviert oder deaktiviert werden.

Auf diese Weise können Bilder von weiteren Änderungen z.B. der Belichtung oder der Ausrichtung beim Aufruf von *Ausrichtung optimieren* ausgeschlossen werden.

**Zeige [Kategorien]** Zu jedem Bild können zahlreiche Eigenschaften eingeblendet werden. Hier können Sie konfigurieren, welche Eigenschaften angezeigt werden.

**Ausrichtung optimieren (nur mehrreihiger Modus in PanoramaStudio Pro)** Versucht die Ausrichtung der Bilder in einem weiteren Schritt zu verbessern. Hilfreich um z.B. die Viewpoint-Korrektur anzuwenden, nachdem sie für einzelne Bilder aktiviert wurde.

## 5.5 Dialogfenster

### 5.5.1 Dialogfenster *Bild drehen*



Abbildung 5.13: Das Dialogfenster *Bild drehen*

Mittels *Bild drehen* können Einzelbilder eines einreihigen Panoramas vor dem Ausrichten in sehr feinen Winkelschritten beliebig gedreht werden. Dadurch können leicht gedrehte Aufnahmen so korrigiert werden, dass der Horizont wieder in der Horizontalen liegt. Das ist wichtig für das Zusammenfügen des Panoramas, da die Nachbarbilder nur dann korrekt angefügt werden können, wenn alle Bilder gerade auf einer Linie liegen.

Markieren Sie *Ränder automatisch beschneiden*, um die undefinierten Bereiche abzuschneiden, die beim Drehen ansonsten entstehen. Zur besseren Darstellung der Drehung kann ein festes Raster über das Bild gelegt werden. Dieses kann mittels *Raster einblenden* aktiviert werden.

### 5.5.2 Dialogfenster *Maske bearbeiten*

Die Einzelbilder im Panorama können maskiert werden. Mit einer Maske kann man unerwünschte Bereiche in einem Einzelbild von der Verwendung im Panorama ausschließen. So können z.B. Personen (die ansonsten möglicherweise doppelt im Ergebnis sichtbar wären), ein Stativ oder andere bewegte Objekte im Überlappungsbereich von Bildern ausmaskiert werden, um zu verhindern, dass sie im Panoramabild erscheinen.

Mit diesem Dialogfenster können Sie die Maske für ein Bild bearbeiten. Wählen Sie in der Bildauswahl oben im Dialogfenster das Bild aus und tragen Sie dann die Maske mit der Maus auf. Mit der linken Maustaste fügen Sie Bereiche zur Maske hinzu, mit der rechten entfernen Sie Bereiche. Sie können rechts im Fenster die Pinselgröße sowie die Vorschaufarbe, mit der die Maske dargestellt wird, einstellen.

**Alles maskieren** Das gesamte Bild maskieren, so dass es im Panorama nicht mehr sichtbar ist.

**Maske löschen** Die vorhandene Maske löschen.

**Kopieren** Die Maske in die Zwischenablage kopieren.

**Einfügen** Die Maske aus der Zwischenablage auf das aktuelle Bild anwenden.

**Maske laden** Eine gespeicherte Maske laden und auf das aktuell Bild anwenden.

**Maske speichern** Eine Maske als PNG-Bilddatei speichern.

### 5.5.3 Dialogfenster *Bildinformation*

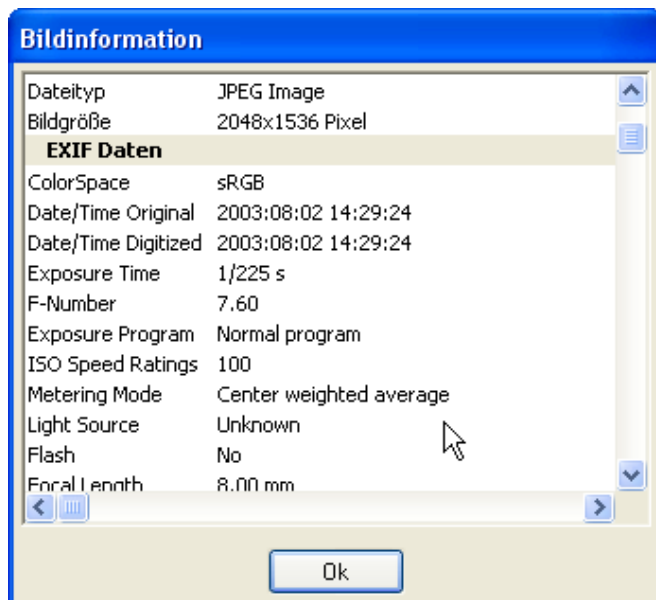


Abbildung 5.14: Das Dialogfenster *Bildinformation*

Dieses Dialogfenster zeigt Informationen über das im aktuellen Projekt markierte Bild. Die Information enthält immer Speicherort auf Datenträger, Dateityp und Bildgröße. Falls vorhanden, wird die im Bild enthaltene Exif-Information angezeigt. Darin sind Daten wie Brennweite, Belichtung, ISO-Wert, Blende usw. enthalten.

### 5.5.4 Dialogfenster *Eigenschaften Panorama*

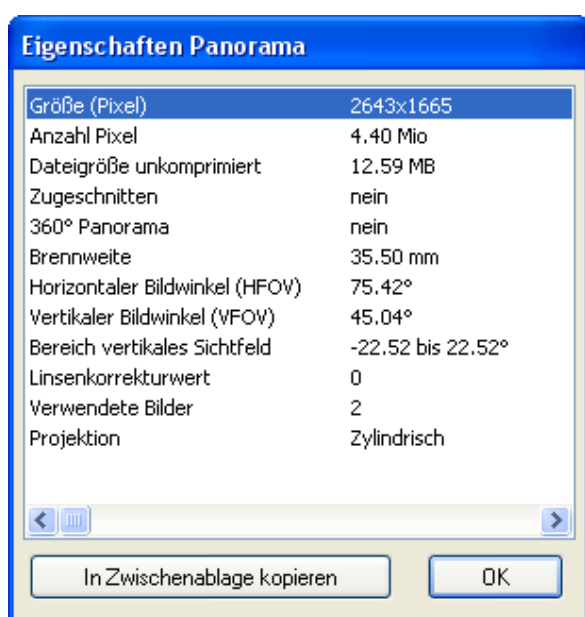


Abbildung 5.15: Das Dialogfenster *Eigenschaften Panorama*

*Eigenschaften Panorama* zeigt die Daten des erzeugten Panoramas. Interessant dabei sind vor allem die Bildabmessungen in Pixeln und die entsprechende Größe in Megapixeln sowie die verwendete Brennweite und das resultierende Blickfeld.

### 5.5.5 Der Kontrollpunkt-Editor (nur PanoramaStudio Pro)

Neben dem Modus zur Bildausrichtung (Kap. 6.5, S.58) kann in PanoramaStudio Pro die Ausrichtung der Bilder in einem mehrreihigen Panorama durch die Bearbeitung mit dem Kontrollpunkt-Editor verändert werden. Die Einzelbilder im Panorama sind durch Paare von Kontrollpunkten miteinander verbunden. Bei der Ausrichtung versucht PanoramaStudio alle Paare von Kontrollpunkten möglichst exakt zur Deckung zu bringen. Um die Ausrichtung der Bilder zu beeinflussen, kann man daher in diesem Editor Kontrollpunkte zwischen Bildern einfügen, bearbeiten und löschen.

Auf der Arbeitsfläche im Editor können jeweils zwei Bilder nebeneinander gestellt werden. Dazu kann man entweder die Bilder direkt aus der Auswahl oberhalb der Vorschau gewählt werden oder man kann eine der bestehenden Bildverknüpfungen anzeigen lassen. Dazu kann man unter *Bild-Verknüpfungen* rechts im Fenster per Doppelklick eine Verknüpfung öffnen.

Die Liste unter *Bild-Verknüpfungen* zeigt alle Verknüpfungen an, die für die einzelnen Bilder vorliegen. Zu einer Verknüpfung wird jeweils die Anzahl der Kontrollpunkt-Paare und die mittlere Abweichung der Paare bei der Ausrichtung angezeigt. Die Abweichung ist dabei ein Maß wie gut die Bilder zur Deckung gebracht werden konnten. Schlechte Werte sind dabei ein Indikator, dass die Verknüpfung möglicherweise falsch ist oder zumindest einige Kontrollpunkte falsch zugeordnet wurden. Sind zahlreiche Bild-Verknüpfungen schlecht ausgerichtet, ist es allerdings vielmehr ein Anzeichen für eine falsch eingestellte Brennweite oder starke Linsenverzerrung.

#### Bild-Verknüpfungen und Kontrollpunkte bearbeiten

Um eine neue Bildverknüpfung einzufügen, öffnet man die beiden zusammengehörigen Bilder und sollte mindestens drei, besser mehr, Kontrollpunkt-Paare einfügen. Wurden zwei Bilder fälschlicherweise einander zugeordnet so kann man sie mittels *Verknüpfung löschen* entfernen.

Kontrollpunkte fügt man ein, indem man mit dem *Punkt-Werkzeug* jeweils in der linken und rechten Vorschau eine gemeinsame Stelle markiert. Mit dem *Flächen-Werkzeug* hingegen können gemeinsame Bereiche markiert werden und PanoramaStudio sucht in diesen Bereichen automatisch Kontrollpunkte und fügt diese hinzu.

Bestehende Kontrollpunkte kann man in der *Kontrollpunkte*-Liste oder in der Vorschau markieren und mittels *Entf*-Taste löschen. Bei aktivem *Punkt-Werkzeug* können schlecht zugeordnete Kontrollpunkte per Maus verschoben und auf diese Weise korrigiert werden. PanoramaStudio zeigt für die bessere Positionierung jeweils zum Mauszeiger oder zum markierten Kontrollpunkt eine Bildschirmlupe an. Die exakte Lage des Kontrollpunkts entspricht dabei der Position des Fadenkreuzes in der Lupe. Zur exakten Positionierung kann ein selektierter Kontrollpunkt mit den Cursor-Tasten pixelgenau verschoben werden.

Mit der Funktion *Alle Kontrollpunkte neu verteilen* ermittelt PanoramaStudio basierend auf den aktuell ermittelten Parametern und Bildverknüpfungen alle Kontrollpunkte für alle Bildverknüpfungen neu. Mit der Funktion *Schlechte Kontrollpunkte entfernen* werden pauschal Kontrollpunkte in allen Verknüpfungen entfernt, die bei der aktuellen Ausrichtung keine gute Überdeckung aufweisen.

Mittels *Ausrichtung aktualisieren* führt PanoramaStudio die automatische Bildausrichtung erneut durch und aktualisiert dabei die Information über die Qualität der Kontrollpunkte. Wenn Sie den Editor mit OK verlassen, wird das Panorama anhand der bearbeiteten Kontrollpunkte ebenfalls neu ausgerichtet.

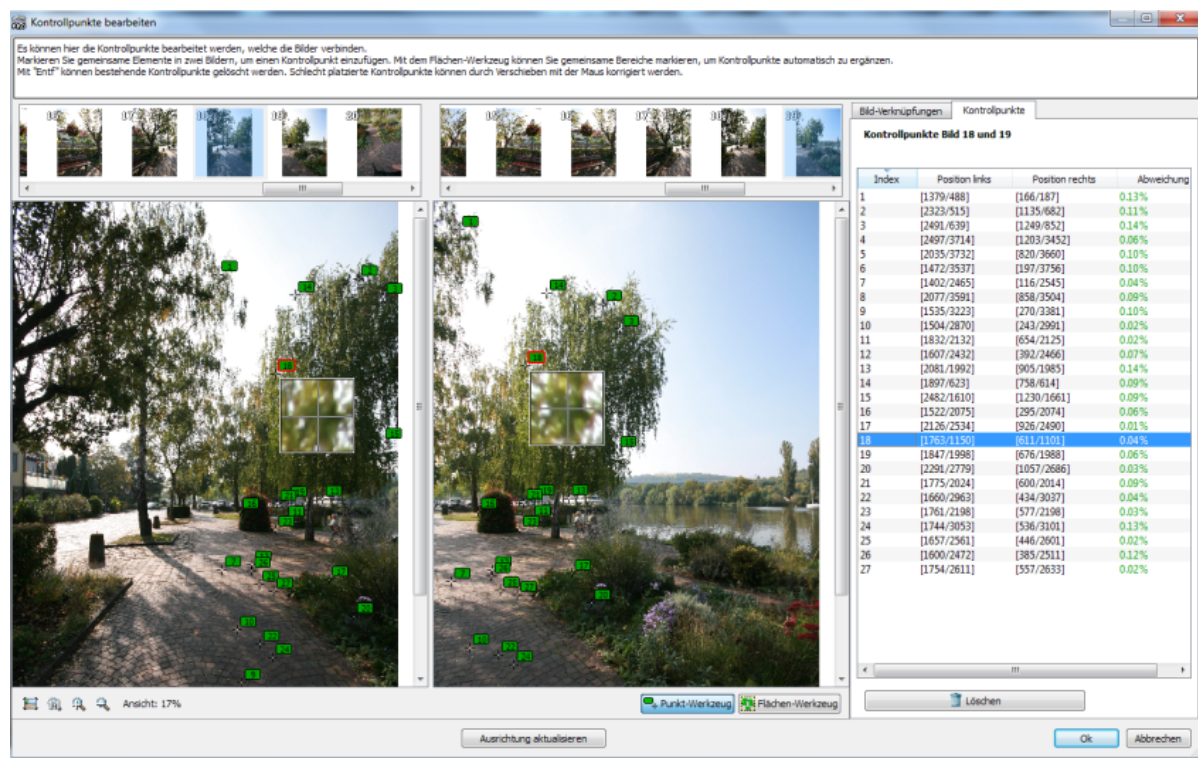


Abbildung 5.16: Der Kontrollpunkt-Editor

### 5.5.6 Objektiv-Parameter und Vignettierung (nur PanoramaStudio Pro)

Das Dialogfenster zur Konfiguration von Objektiv-Parametern und Vignettierung ermöglicht es die automatisch ermittelten Werte manuell zu bearbeiten. Durch Deaktivieren von *Automatisch ermitteln* werden die eingestellten oder geänderten Werte auf die Einzelbilder angewendet und auch beim erneuten Ausrichten nicht mehr verändert.

Es können sowohl Brennweite und Objektiv-Typ als auch die ermittelten Parameter der Objektiv-Verzeichnung geändert werden. Ebenso können die ermittelten Werte für die Vignettierungskorrektur manuell geändert werden.

**Objektiv-Datenbank** Nutzen Sie die Objektiv-Datenbank um z.B. zuvor für ein anderes Panorama ermittelte Objektiv-Parameter erneut zu laden und auf dieses Panorama anzuwenden.

### 5.5.7 Dialogfenster *Projektion erstellen*

#### Planare/perspektivische Projektion

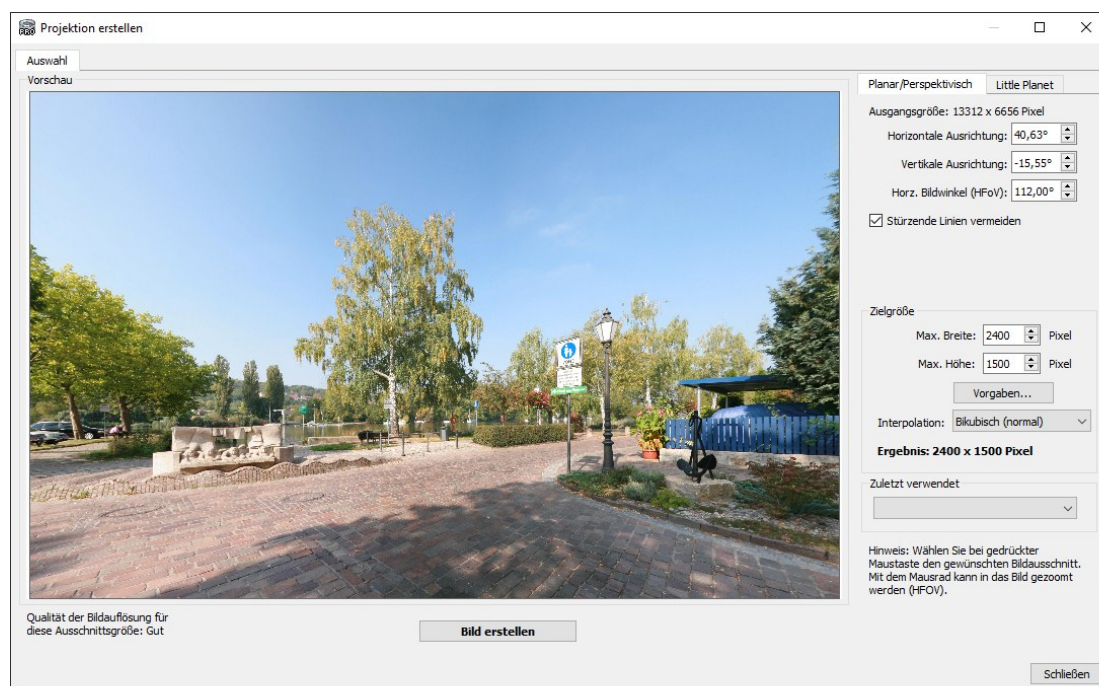
Ein fertiges Panorama stellt in PanoramaStudio wahlweise die ebene Darstellung einer zylindrischen oder sphärischen Projektion dar. Diese Bilder erscheinen jedoch bei der Darstellung auf einer ebenen Fläche im Vergleich zu einer Fotografie mehr oder weniger verzerrt, da waagrechte, gerade Linien in der zylindrischen und sphärischen Projektion gekrümmt erscheinen. Andererseits kann natürlich keine Fotografie eine 360°-Rundumansicht erfassen. Es ist jedoch möglich einzelne Bildausschnitte aus einem Panorama wieder in einer planaren bzw. perspektivischen Projektion darzustellen, so wie eine Kamera sie erfassen würde. Dazu dient die *planare* bzw. *perspektivische Projektion*.

Im Dialogfenster zur perspektivischen Projektion können Ansichten aus dem Panorama extrahiert werden, die einen bis zu 160° umfassenden Bildwinkel zeigen. Auf diese Weise können Bilder erstellt werden wie man sie in der Realität nur mit extremen Weitwinkelobjektiven erzeugen könnte.

Das Dialogfenster enthält zu diesem Zweck eine Vorschau, wie in Abb. 5.17 zu sehen. Diese zeigt einen Ausschnitt des Panoramas. In diesem kann bei gedrückter linker Maustaste nach links, rechts, oben und unten geschwenkt werden. Mit dem Mausrad kann in das Bild hinein- und herausgezoomt werden.

Die Ansicht kann auch numerisch in der Box **Parameter** eingestellt werden. Zur horizontalen und vertikalen Ausrichtung der Blickrichtung im Panorama dienen die Felder **Horizontale Ausrichtung** und



Abbildung 5.17: Das Dialogfenster *Projektion erstellen*

**Vertikale Ausrichtung.** Mögliche Werte für die horizontale Ausrichtung bewegen sich von 0° für links im Panorama nach rechts bis zu 360°, abhängig vom Panorama. Als Werte für die vertikale Ausrichtung sind theoretisch -90° bis +90° möglich. Vereinbarung ist hier, dass negative Werte für einen Blick nach oben, positive für einen Blick nach unten stehen.

Der **Horizontale Bildwinkel (HFOV)** steht für den Bildwinkel, den der sichtbare Ausschnitt in horizontaler Richtung umfasst. Dieser Wert steht in direktem Zusammenhang mit der Brennweite bzw. dem Zoom beim Fotografieren.

Ein z.B. in der Architektur fotografie oftmals unerwünschter Effekt sind sog. *stürzende Linien*. Wird die Kamera nach oben oder unten geschwenkt entstehen stürzende Linien. Dabei erscheinen parallele, vertikale Linien nicht mehr parallel und Objekte scheinen nach hinten zu kippen. Mittels der Option **Stürzende Linien vermeiden** können bis zu einer gewissen Neigung der virtuellen Kamera auch Bilder ohne diesen Effekt erstellt werden.

Die Option **Beschränke auf gültigen Bereich** schränkt die Wahl des Ausschnitts für die Projektion auf die Bereiche ein, die vom Panorama überdeckt sind. Deaktiviert man die Option kann die Kamera frei im gesamten Sichtfeld bewegt werden.

Bei der Berechnung des Bildes wird eine **Interpolation** angewendet. Dazu stehen mehrere Verfahren zur Verfügung. Neben der herkömmlichen **Bilinearen** und der präziseren **Bikubischen (normalen)** Interpolation, bietet PanoramaStudio auch einige aufwändigere Verfahren.

**Bikubisch (schärfer)** und **Bikubisch (weicher)** sind Varianten der bikubischen Interpolation. Sie verwenden die umgebenden 4x4 Pixel zum Berechnen eines neuen Pixels, wobei Details erhalten bleiben und gleichzeitig gezackte Kanten und andere Artefakte der Bildprojektion vermieden werden.

Die Interpolatoren **Lanczos3 (sinc36)**, **Lanczos4 (sinc64)** und **Lanczos8 (sinc256)** sind komplexer und daher rechenintensiver. Diese Verfahren verwenden die umgebenden 36, 64 oder 256 Pixel, um ein scharfes Ergebnis zu berechnen und so viele Details wie möglich zu erhalten, während Artefakte der Bildprojektion vermieden werden.

Abgesehen von der Option **Keine (NN)** sind die sichtbaren Unterschiede der Interpolation jedoch sehr gering. Deshalb wird für die meisten Bilder die normale bikubische Interpolation empfohlen.

In der Box **Zielgröße** kann die Pixelgröße des zu berechnenden Bildes angegeben werden. Unter der Schaltfläche **Vorgaben** finden Sie bereits einige sinnvolle Vorschläge. Mittels **Max. Breite** und **Max. Höhe** können eigene Werte eingestellt werden. Wird als Zielgröße beispielsweise 4000 x 1800

Pixel eingestellt, so entspricht das rund fünf Megapixel und kann bereits problemlos im A4-Format ausgedruckt werden. Die unter **Zielgröße** eingestellte Größe stellt jedoch nur die maximale Größe dar. Diese wird nicht erreicht, wenn das zugrundeliegende Panoramabild für die eingestellte Ansicht keine ausreichende Breite oder Höhe hat. Die Größe, die berechnet werden kann, ist jeweils in der Zeile **Ergebnis**: abzulesen. Die Vorschau zeigt in solchen Fällen den Bildausschnitt, der berechnet werden kann.

Weiterhin hängt die Qualität des zu berechnenden Bildes von der Größe des Panoramas ab. Daher weist die Zeile **Ausgangsgröße** in der Box **Parameter** auf die Größe des zugrundeliegenden Panoramabildes hin. Man kann diese Größe als Maßstab für sinnvolle Zielgrößen nehmen. Nicht sinnvoll sind Zielgrößen deren Breite oder Höhe die des Panoramas deutlich überschreiten, da die Bildelemente dann vergrößert und unscharf würden. Das gleiche gilt für Ansichten die stark in das Panorama eingezoomt sind. Grobe Unschärfe im Ergebnis ist in solchen Fällen bereits in der Vorschau zu erkennen.

Als Hilfestellung weist PanoramaStudio unter **Qualität der Bildauflösung bei dieser Ausschnittsgröße** darauf hin, ob der eingestellten Kombination aus Zielgröße und dem Bildausschnitt eine entsprechende Pixelauflösung im Ausgangsbild zugrundeliegt.

Im **Zuletzt verwendet**-Feld finden Sie die zuletzt genutzten Einstellungen und können eine Projektion (Bildausschnitt und -größe) so erneut anwenden.

Mittels des Buttons **Bild erstellen** wird schließlich das in der Vorschau angezeigte Bild in der eingestellten Zielgröße berechnet. Der Dialog schaltet daraufhin zur Ansicht des Ergebnisbildes um und bietet durch die Schaltflächen **Speichern unter...** und **Drucken...** die Möglichkeit das Bild mit der Druckfunktion von PanoramaStudio auszugeben oder als Bilddatei zu speichern.

### Little Planet Projektion

Neben der Option für planare Projektion können aus einem Panoramabild auch sogenannte *Little Planets* bzw. stereographische Projektionen erstellt werden. Diese Projektion bietet sich vor allem für voll-sphärische 360x180°-Panoramen aus dem mehrreihigen Modus von PanoramaStudio Pro an. Die **Little Planet**-Projektion stellt in der Regel ein Kugelpanorama von oben auf eine Fläche projiziert dar. Für geeignete Panoramen stellt das eine interessante Darstellungsoption dar.

### 5.5.8 Dialogfenster Standort bearbeiten (Geotagging)

Unter *Standort bearbeiten* können Sie dem Panorama GPS-Koordinaten sowie eine Blickrichtung zuweisen bzw. bearbeiten. Die GPS-Daten werden beim Speichern dem Panoramabild als Metadaten hinzugefügt, so dass zahlreiche weitere Anwendungen und auch Online-Dienste das Panorama automatisch einem Ort zuordnen können.

Breiten- und Längengrad können in Dezimalschreibweise (z.B. -74,0445) oder Gradschreibweise (z.B. W74°2' 40,2" oder 74°2,670' W) angegeben werden. Alternativ können Sie eine Url aus Google Maps, Bing Maps oder Yahoo Maps mit Ortsinformation in eines der Felder für Breiten- oder Längengrad kopieren. Weiterhin können die Richtung der Bildmitte in Grad eingetragen werden sowie die Höhe über dem Meeresspiegel in Metern.

### 5.5.9 Dialogfenster Panorama skalieren

Mittels *Panorama skalieren* wird die Pixelgröße des fertigen Panoramas geändert.

#### Breite, Höhe

Hier wird die neue Breite und Höhe des Panoramas angegeben. Die neuen Werte können sowohl in Pixeln als auch in Prozent eingegeben werden. Die korrespondierenden Werte werden jeweils angepasst.

#### Seitenverhältnis beibehalten

Wenn dieses Feld markiert ist, so werden die neue Breite und Höhe immer so angepasst, dass das ursprüngliche Seitenverhältnis Breite/Höhe erhalten bleibt.

#### Reale Abmessungen

Berechnet wie groß das resultierende Panoramabild bei bestimmten Druck- bzw. Anzeigeauflösungen wäre. Sie können bei den angezeigten Abmessungen zwischen den Einheiten *mm*, *cm* und *Zoll* wählen. Im Feld für die *Auflösung* können Sie eine Auflösung in *Dpi* eingeben (Punkte/Zoll). Für diesen Wert



Abbildung 5.18: *Little Planet* Projektion

wird dann die Größe berechnet. Zum Beispiel hat ein 17 Zoll Röhrenmonitor mit einer Auflösung von 1024\*768 Bildpunkten eine Auflösung von ungefähr 80 Dpi.

### 5.5.10 Die Filter zur Bildoptimierung

Zunächst haben alle Filterdialoge eine Vorschau gemeinsam. Mit den beiden Schaltflächen unterhalb der Vorschau kann zwischen einer zweigeteilten Vorschau und einer einfachen Vorschau umgeschaltet werden. Die erste Variante zeigt das Vorher und Nachher, die zweite Variante nur das Aussehen des Bildes nach der Anwendung des Filters.

Sie können alle Filter mit *Abbrechen* ohne Wirkung beenden. Mittels *Zurücksetzen* wird jeweils die Einstellung zum Zeitpunkt des Öffnens der Vorschau wiederhergestellt.

#### Schärfen

*Schärfen* bietet ein einfaches Bildschärfen in drei Intensitätsstufen an.

#### Unschärfemaske

Bei diesem Filter handelt es sich, wenn der Name auch Anderes vermuten lässt, um ein hochwertiges Schärfen. Der Name kommt daher, dass zum Schärfen das Bild mit einer weichgezeichneten Kopie verglichen wird und die Unterschiede dabei zum Verstärken von Kontrasten verwendet werden. Mit *Radius* stellen Sie den Radius ein, in dem der Filter Schärfefinformation sucht. *Grenzwert* gibt an wie groß die Helligkeitsdifferenz zum Originalpixel mindestens sein muss um ihn zu ersetzen.



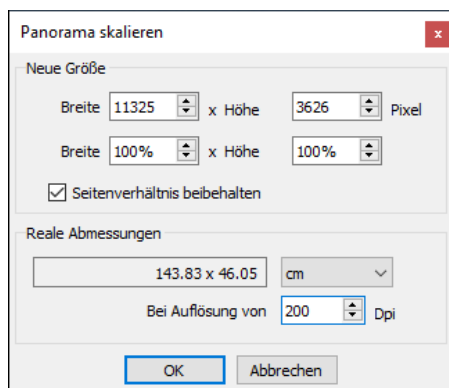


Abbildung 5.19: Das Dialogfenster *Panorama skalieren*

## Helligkeit/Kontrast

Dient zur Korrektur von Kontrast und Helligkeit des Bildes. Zusätzlich können durch *Gamma*-Korrektur die Mitteltöne des Bildes aufgehellt oder abgedunkelt werden. Das ist meist besser als die Helligkeit generell zu ändern, da bei der Gamma-Korrektur weiße und schwarze Farbtöne unverändert bleiben.

## Tonkurve

Mit dem Tonkurven Werkzeug können Sie gezielt alle Helligkeitsbereiche ändern. Das ist auch auf den einzelnen Farbkanälen Rot, Grün und Blau möglich. Durch Ändern des Verlaufs der Tonkurve weisen Sie den Helligkeiten der Kanäle Rot, Grün, Blau oder Grau ( d.h. allen Kanälen zugleich ) neue Werte zu. Ausgangswert ist jeweils die ursprüngliche Helligkeitsverteilung: Eine Gerade von links unten nach rechts oben, von dunkel nach hell. Helligkeitsbereiche, die nach oben korrigiert werden erscheinen danach heller, nach unten dunkler.

Dabei können Sie aus der Liste *Kanal* den Farbkanal auswählen. Unter *Modus* finden sich drei mögliche Bearbeitungsmodi:

- **Manuell:** Sie können mit der Maus exakt den neuen Verlauf der Tonkurve bestimmen. Der Verlauf wird sanfter durch Anwenden von *Glätten*.
- **Kurve:** Sie können Ankerpunkte durch Klicken mit der Maus setzen. Diese können durch Ziehen platziert werden. Ziehen Sie einen Ankerpunkt sehr nahe an einen anderen, so wird dieser wieder entfernt. Zwischen den Ankerpunkten wird automatisch eine Kurve interpoliert, die dann den neuen Helligkeitsverlauf des eingestellten Kanals repräsentiert.
- **Linear:** Analog zum Kurvenmodus kann man hier Ankerpunkte setzen und platzieren. Dabei werden die Ankerpunkte allerdings durch Geraden verbunden.

Mit Hilfe von *Laden...* und *Speichern...* können Sie einmal eingestellte Änderungsprofile speichern und später weiterverwenden.

## Ebenenausgleich

Der *Ebenenausgleich* dient zum Anpassen der Helligkeitsverteilung im Bild. Verwenden Sie die Regler für den *Eingabebereich*, um den so definierten Helligkeitsbereich über den ganzen Tonwertbereich zu strecken ( Dies ähnelt einer Erhöhung des Kontrasts, allerdings haben Sie hier eine größere Kontrolle als im *Helligkeit/Kontrast*-Filter ).

Verwenden Sie die Regler für den *Ausgabebereich*, um die Helligkeitswerte auf diesen Bereich zu komprimieren.

Mit dem *Gamma*-Regler lassen sich die Mitteltöne der so entstehenden Helligkeitsverteilung aufhellen oder abdunkeln.

Dies ist wahlweise für alle Farben (grauer Kanal) oder gezielt für den roten, grünen oder blauen Farbkanal möglich.

## Farbausgleich

Mit *Farbausgleich* lassen sich gezielt Farbkorrekturen in hellen, mittleren und dunklen Bildbereichen erzielen. Verfälschte Farben in einem Bild lassen sich so durch Verändern der Balance zwischen *Rot* - *Cyan*, *Grün* - *Magenta* und *Blau* - *Gelb* korrigieren.

### 5.5.11 Dialogfenster *Druckvorschau*

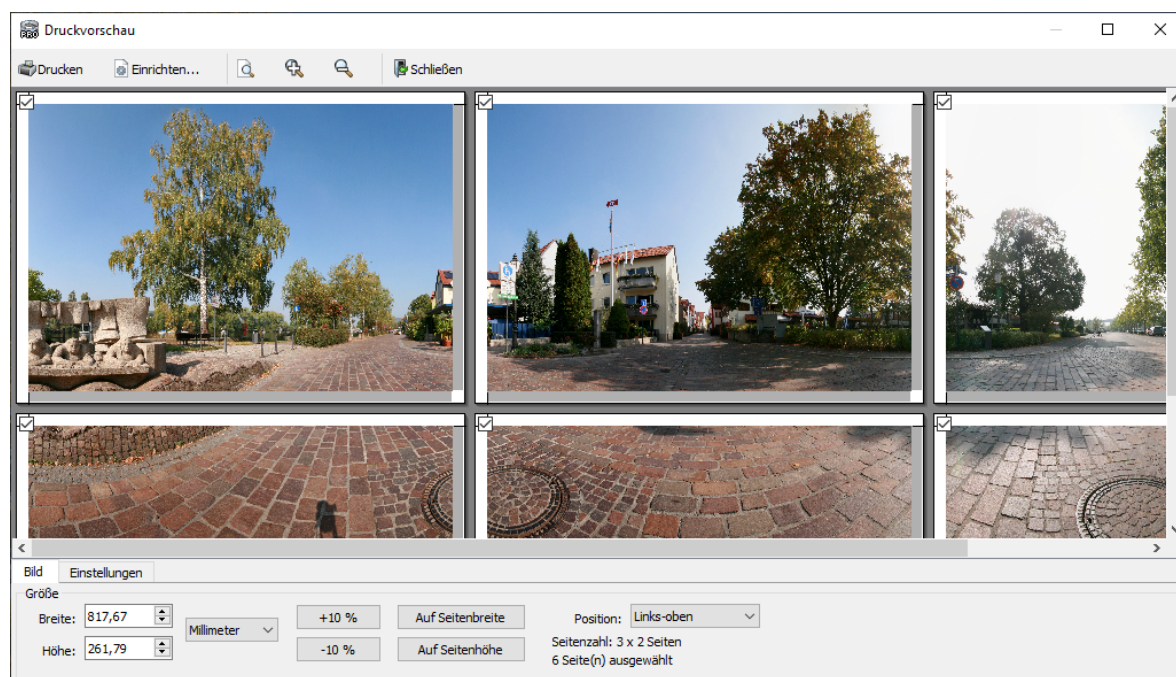


Abbildung 5.20: Das Dialogfenster *Druckvorschau*

Die *Druckvorschau* dient dem Einstellen von Größe und Position des Bildes beim Druck sowie Auswahl und Konfiguration des Druckers. Ein Panoramabild kann normal auf einer Seite ausgedruckt werden oder in Postergröße über mehrere Seiten verteilt. Zusätzlich können alle nötigen Schnittmarken und Kleberänder aufgedruckt werden.

### Das Vorschauenfenster

Im Vorschauenfenster wird die eingestellte Position und Verteilung des Panoramabildes auf die Posterseiten angezeigt. Speziell beim Posterdruck über mehrere Seiten kann es durch mangelnde Tinte oder andere Problem nötig werden, einzelne Seiten nochmals zu drucken.

Dazu trägt jede Seite in der Druckvorschau ein Häkchen. Sind alle Seiten markiert, wird das Poster komplett gedruckt. Zum Nachdruck einzelner Seiten empfiehlt sich der Aufruf des Popup-Menüs per rechter Maustaste. Dort kann man *Auswahl aufheben* aufrufen und anschließend die gewünschten Seiten per Häkchen wieder markieren.

### Die Werkzeugleiste

- **Drucken** - Startet den Druckvorgang
- **Einrichten...** - Öffnet den Systemdialog zur Auswahl und Konfiguration (z.B. Papierausrichtung) des Druckers.
- **Ganze Seite** - Zeigt in der Vorschau eine Seite so vergrößert, dass sie die Arbeitsfläche füllt.
- **Ansicht vergrößern** - Vergrößert die Ansicht in der Vorschau.
- **Ansicht verkleinern** - Verkleinert die Ansicht in der Vorschau.
- **Schließen** - Verlässt die Druckvorschau

## Bild

- **Breite, Höhe** - Hier können Sie die Größe des auszudruckenden Bildes exakt in *mm* oder *Zoll* eingeben.
- **-10%, +10%** - Vergrößert bzw. verkleinert die aktuell eingestellte Größe des Bildes um jeweils 10 Prozent.
- **Auf Seitenbreite, Auf Seitenhöhe** - Vergrößert das Panorama so, dass es jeweils die volle Breite bzw. Höhe der aktuell belegten Seiten ausfüllt.
- **Position** - Hier kann die Position des Panoramas auf dem Papier eingestellt werden.

## Einstellungen

- **Seitenränder** - Hier können Sie die Seitenränder auf dem Papier einstellen. Wiederum wahlweise in *mm* oder *Zoll*.
- **Markierungen: Schnittmarken, Kleberänder** - Markieren Sie das jeweilige Feld, wenn Sie zusammen mit Ihrem Bild die zugehörigen Schnittmarken oder Kleberänder aufdrucken wollen. Die Kleberänder sollen dabei als Hinweis für die Stellen dienen, an denen beim Zusammenkleben der Klebstoff aufgebracht werden sollte. Schneiden Sie die einzelnen Seiten entlang der, mit Schnittmarken markierten, Ränder zurecht, um nach dem Zusammenkleben ein Poster ohne Ränder zu erhalten.
- **Überfüllung** - Ein Problem beim Zusammenfügen von Posterseiten ist das möglichst exakte Schneiden der Blätter. Bei kleinsten Ungenauigkeiten können beim Zusammenkleben bereits weiße Ränder hervorspringen.  
Um dieses Problem zu vermeiden bietet sich die Einstellung sog. *Überfüller* an. Mit dieser Einstellung ist es möglich, einen bis zu zwei Millimeter breiten Streifen an den linken und oberen Seitenrändern mit Überlappung zu den Nachbarseiten zu drucken. Dadurch muss das Papier nicht mehr ganz exakt geschnitten werden und beim Zusammenkleben der Seiten werden Lücken vermieden.

### 5.5.12 Dialogfenster *Interaktives Panorama/Zoom-Bild speichern*

Dieses Dialogfenster dient dem Speichern des Panoramas als interaktives 3D-Panorama oder als 2D-Zoom-Bild. PanoramaStudio stellt zu diesem Zweck einen eigenen Betrachter, den sog. *PanoramaStudio Viewer* zur Verfügung. Dies ist eine eigenständige Software, die in der PanoramaStudio-Installation enthalten ist. Der *PanoramaStudio Viewer* basiert auf HTML5. Im Dialogfenster wird der *PanoramaStudio Viewer* konfiguriert und beim anschließenden Speichern werden alle nötigen Dateien automatisch erzeugt. Das gespeicherte Panorama kann dann in jedem HTML5-fähigen Internet-Browser betrachtet werden. Die Panoramen können sowohl lokal auf dem Rechner betrachtet werden als auch direkt in Internetseiten integriert werden. Mit den Panoramen kann mit der Maus oder auf Touch-Geräten mit dem Finger interagiert werden.

Mit der Hotspot-Funktionalität können aus mehreren Panoramen ganze virtuelle Touren aus miteinander verknüpften Panoramen erstellt werden. Mehr dazu finden Sie auch unter Kap. 6.12 (→ S.67).

Beim Speichern für den Viewer werden im Zielordner mehrere Dateien erzeugt. Die Hauptdatei ist eine HTML-Datei, die im Internet-Browser angezeigt wird. Weiterhin wird eine JSON-Datei mit den Parametern und ein Ordner mit den Bilddaten des Panoramas erzeugt sowie JavaScript-Dateien des Viewers in den Zielordner kopiert. Zum Betrachten eines solchen Panoramas einfach die HTML-Datei öffnen. Beim Kopieren eines solchen Panoramas darauf achten, dass alle zum Panorama gehörenden Dateien kopiert werden.

Mittels der Auswahl *Darstellungs-Typ* kann eingestellt werden, ob das Panorama als interaktives 3D-Panorama oder als flaches zweidimensionales Zoom-Bild gespeichert wird. Bei der 3D-Ausgabe befindet sich der Betrachter in der Mitte der Szene und kann beim Betrachten umherschauen. Die 2D-Variante speichert das Panorama als flaches Bild, in dem dann gezoomt und gescrollt werden kann.

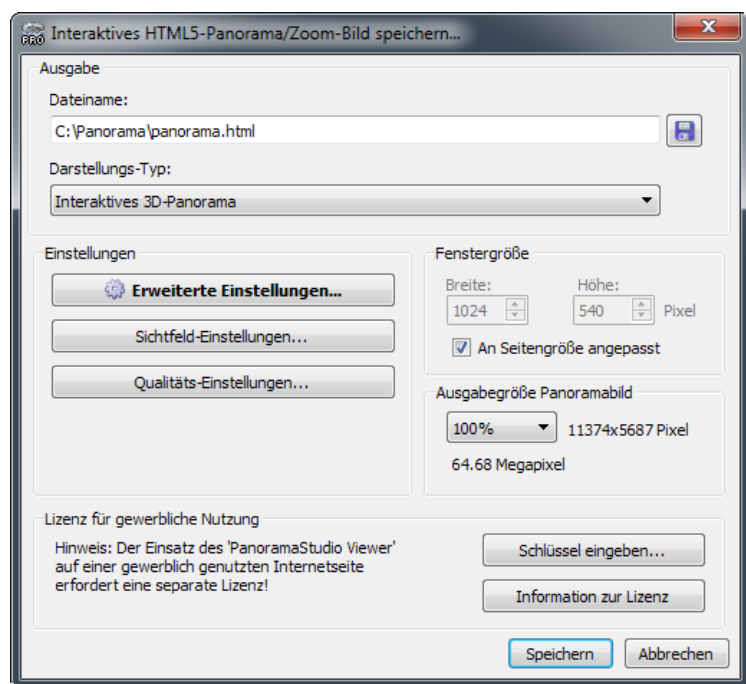


Abbildung 5.21: Das Dialogfenster *Interaktives Panorama/Zoom-Bild speichern*

## Einstellungen

Im Feld *Einstellungen* befinden sich die wichtigsten Parameter zur Konfiguration des Panoramas bzw. des Viewers.

Mittels *Erweiterte Einstellungen...* kann ein weiteres Dialogfenster geöffnet werden, in dem zahlreiche weitere Parameter zur Anpassung des Viewer-Aussehens und der Panorama-Darstellung eingestellt werden können. Für die Beschreibung dieser Funktionen finden Sie weiter unten im Abschnitt *Erweiterte Einstellungen für den PanoramaStudio Viewer* eine ausführliche Aufzählung der Parameter.

Unter *Sichtfeld-Einstellungen...* öffnet sich ein Dialogfenster zur Einstellung der Sichtfeld-Parameter.

Dies ist am einfachsten in der grafischen Vorschau mittels *In Vorschau einstellen* möglich. Es öffnet sich ein weiteres Fenster, das eine Vorschau ähnlich der späteren Darstellung zeigt. Darin kann die Position und das Sichtfeld mit der Maus bzw. mit dem Mausrad eingestellt werden.

Numerisch kann die Blickrichtung über die Parameter *Pan* und *Tilt* eingestellt werden. Sie beschreiben die horizontale Schwenkposition und die vertikale Neigung des Sichtfeldes. Der Umfang des zu Beginn sichtbaren Sichtfeldes kann unter *HFov* (*horizontal field-of-view*) eingestellt werden. In den Feldern *Min* und *Max* kann an dieser Stelle auch das kleinst- und größtmögliche Sichtfeld eingestellt werden. Oft macht in diesem Zusammenhang etwa ein zu tiefes Einzoomen in das Bild keinen Sinn, da die Details aufgrund der Auflösung fehlen. In diesem Fall empfiehlt sich dann eine Einschränkung des minimalen Sichtfeldes.

Unter *Qualitäts-Einstellungen...* kann ein Dialogfenster zur Konfiguration der Ausgabe- und Darstellungsqualität geöffnet werden. Zunächst kann dort unter *Bildqualität (JPEG)* die Ausgabequalität der Bilddaten eingestellt werden. Diese werden im JPEG-Format abgelegt. Hier können drei verschiedene Qualitätsstufen eingestellt werden, die Qualität und Dateigröße beeinflussen.

## Fenstergröße

Die *Fenstergröße* ist die Größe in Pixeln, die der Viewer annimmt. In dieser Größe erscheint das Panorama in der erzeugten Webseite. Wenn die Option *An Seitengröße angepasst* aktiv ist, dann wird das Panorama so dargestellt, dass es das gesamte Fenster ausfüllt.

### Ausgabegröße Panoramabild

Mit der *Ausgabegröße* kann die Bildgröße des Panoramas vor dem Speichern zunächst noch reduziert werden. Das verkleinert die Datenmenge. Für das Betrachten bzw. die Ladezeiten des Panoramas beim Betrachten über das Internet hat die Ausgabegröße allerdings keinen großen Einfluss, da der *PanoramaStudio Viewer* in der Lage ist dynamisch nur die gerade sichtbaren Bildausschnitte zu laden. Daher können problemlos auch sehr große Panoramen in voller Größe gespeichert werden.

### Lizenzinformation

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass der Einsatz des *PanoramaStudio Viewers* auf kommerziellen Internetseiten eine separate Lizenz für den Viewer erfordert. Wenn Sie in diesem Zusammenhang eine Lizenz erworben haben, können Sie diese unter *Lizenz eintragen...* eingeben. Weitere Informationen und die jeweils aktuelle Version des Viewers finden Sie hier auf der Webseite: [http://www.tshsoft.de/de/psv\\_index](http://www.tshsoft.de/de/psv_index)

## 5.5.13 Erweiterte Einstellungen für den PanoramaStudio Viewer

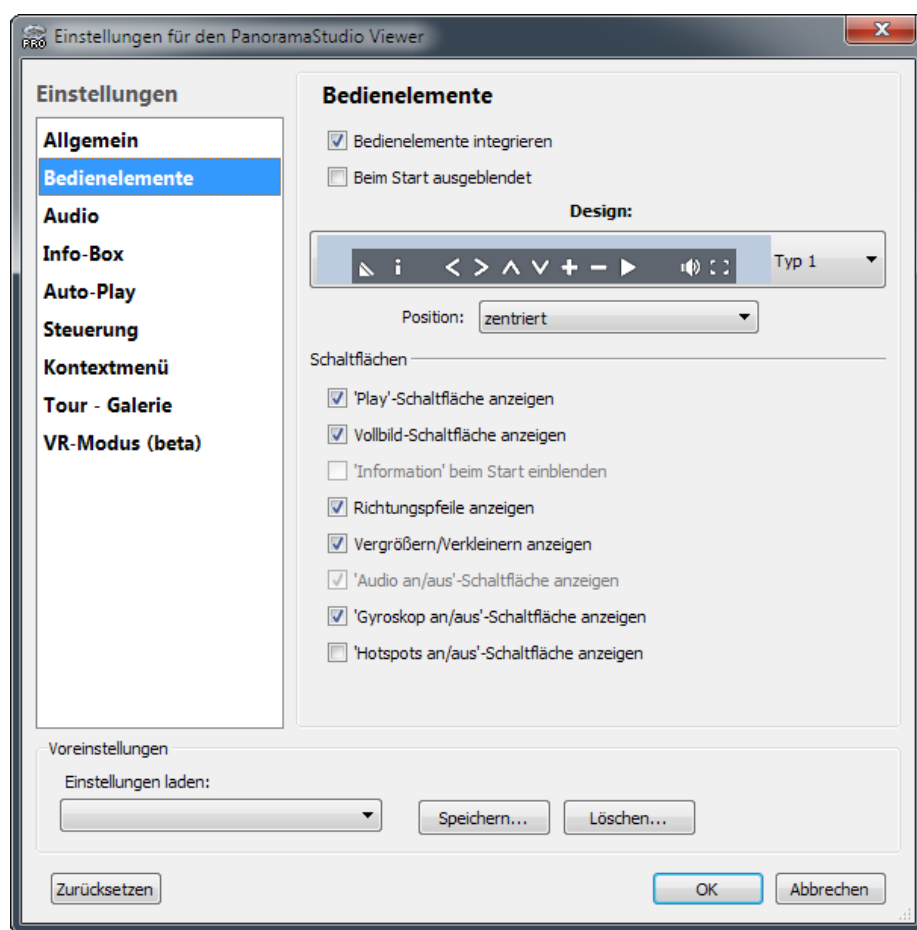


Abbildung 5.22: Das Dialogfenster *Einstellungen für den PanoramaStudio Viewer*

Unter *Erweiterte Einstellungen...* im Speichern-Dialog befinden sich alle übrigen Parameter zur Konfiguration des *PanoramaStudio Viewers*.

### Allgemein

Unter *Allgemein* kann im Feld *Titel* eine Bezeichnung für das Panorama angegeben werden, die später in der Titelzeile des Viewers eingeblendet wird. Unter *Textfarbe* und *Texthintergrund* wird die farbliche Darstellung dieser Texte vorgegeben. Die Option *Hintergrundfarbe* wird bei Zoom-Bildern genutzt, wenn das Bild nicht den gesamten Viewer ausfüllt und der Hintergrund sichtbar wird. Bei registriertem Viewer

besteht weiterhin die Möglichkeit anstelle des PanoramaStudio-Logos ein eigenes (Firmen-)Logo einzublenden. Dieses kann unter *Eigenes Logo* ausgewählt werden. Erlaubt sind hier JPEG-, GIF- und PNG-Dateien. Mittels *URL* kann das eigene Logo mit einer URL-Verknüpfung belegt werden.

Unter *Kurzbeschreibung für Galerie* kann ein kurzer Text hinterlegt werden, der als Bildunterschrift genutzt wird, wenn eine Miniaturansicht des Panoramas in der Übersichts-Galerie einer virtuellen Tour angezeigt wird.

Einige Serverkonfigurationen verhindern, dass Inhalte in den *.json*-Parameterdateien der interaktiven Panoramen im Browser ausgeführt werden können. Unter *Erweitert: Endung Parameterdateien* kann daher die Endung der Parameterdateien optional auf *.js* (JavaScript) geändert werden.

## Bedienelemente

Der Viewer bietet optional Bedienelemente, die unter anderem zur Navigation dienen. Mittels *Bedienelemente integrieren* werden diese dem interaktiven Panorama hinzugefügt. Die Option *Beim Start ausgeblendet* führt dazu, dass die Bedienelemente beim Start des Viewers minimiert sind und über eine Schaltfläche in einer der Bildecken aufgeklappt werden können.

Mit der Auswahl *Design* können Sie aus verschiedenen, vorgegebenen Designs wählen und mittels *Position* die Bedienelemente an der gewünschten Stelle im interaktiven Panorama platzieren.

- **'Play'-Schaltfläche anzeigen** Fügt den Bedienelementen eine Schaltfläche zum Starten/Stoppen des automatischen Abspielens hinzu.
- **Vollbild-Schaltfläche anzeigen** Fügt eine Schaltfläche zum Umschalten in den Vollbild-Modus hinzu.
- **'Information' beim Start einblenden** Falls eine *Info-Box* vorhanden ist, wird diese beim Start eingeblendet.
- **Richtungspfeile anzeigen** Fügt den Bedienelementen Richtungspfeile zur Navigation hinzu.
- **Vergrößern/Verkleinern anzeigen** Fügt den Bedienelementen Schaltflächen zum Ein-/Auszoomen hinzu.
- **'Audio an/aus'-Schaltfläche anzeigen** Zeigt eine Schaltfläche für Audio an, falls ein Audio-Element im Panorama enthalten ist,
- **'Gyroskop an/aus'-Schaltfläche anzeigen** Zeigt eine Schaltfläche zum An-/Abschalten der Steuerung per Bewegungssensoren, falls diese Option unter *Steuerung* aktiviert ist und das Gerät Bewegungssensoren besitzt.
- **'Hotspots an/aus'-Schaltfläche anzeigen** Fügt eine Schaltfläche hinzu, mit der die Hotspots im Panorama ein- und ausgeblendet werden können.

## Audio

Im Feld *Hintergrund-Musik/-Geräusche* kann eine MP3-Sounddatei eingetragen werden, die dann zum Panorama abgespielt wird.

Ist die Option *Für alle Panoramen einer virtuellen Tour verwenden* aktiviert, dann wird die Audio-Datei ohne Unterbrechung auch dann weitergespielt, wenn in andere Panoramen gewechselt wird - sofern diese nicht eine eigene Audio-Datei enthalten.

## Info-Box

Die *Info-Box* ist ein Feld für Hinweise und Informationen mit Text und Bildern.

Die Informations-Box wird optional beim Start des Viewers oder beim Klick auf die *Info*-Schaltfläche eingeblendet.

Das Feld kann beliebigen HTML-formatierten Text und Bilder enthalten.

Ist die Option *Für alle Panoramen einer virtuellen Tour verwenden* aktiviert, dann wird diese Info-Box auch in anderen Panoramen der virtuellen Tour beim Klick auf den Info-Button angezeigt.

### Auto-Play

Mit dem *Auto-Play* kann man die Parameter für ein automatisches Abspielen des Panoramas einstellen. Bei einer Interaktion des Nutzers mit dem Viewer stoppt das Auto-Play und startet nach der in *Neustart nach Nutzeraktion* eingestellten Zeit erneut.

Die Bewegungsrichtung kann mit den Werten *Auto-Pan-Rate* und *Auto-Tilt-Rate* eingestellt werden. Erstes führt zu einem horizontalen Schwenken, die zweite Einstellung führt zu einem vertikalen Neigen des Sichtfeldes. Stößt ein Schwenk an den Rand des Panoramas kehrt sich die Bewegungsrichtung jeweils um. Ähnlich verhält es sich mit dem automatischen Zoomen unter *Auto-Zoom-Rate*. Kein Zoom ergibt sich beim Wert 1,0. Werte kleiner 1,0 führen zu einem Einzoomen in das Panorama, Werte größer 1,0 zu einem Auszoomen aus der Szene.

*LittlePlanet-Intro* steht für 360x180°-Panoramen zur Verfügung. Diese Option zeigt das Panorama zu Beginn in einer Little-Planet-Ansicht und führt einen automatischen Schwenk von der Little-Planet-Ansicht in die normale Ansicht durch, die unter *Sichtfeld-Einstellungen...* eingestellt werden kann.

### Steuerung

Unter *Steuerung* werden die Eigenschaften für die Interaktion mit dem Viewer festgelegt.

Mittels *Maus-Steuerung* und *Touch-Steuerung* kann die Art der Interaktion für Bedienung mit der Maus und für Touch-Geräte eingestellt werden. Bei *Kamera bewegen* schwenkt die Szene in die Richtung der Bewegung, bei *Bild ziehen* kann der Betrachter das Panorama greifen und verschieben.

Das *Zoomen per Mausrad* kann wahlweise so eingestellt werden, dass beim Zoomen jeweils auf die Bildmitte gezoomt wird oder auf die aktuelle Position des Mauszeigers im Bild.

Ist die Option *Gyroskop-Steuerung hinzufügen* aktiviert, dann ist es möglich auf Geräten mit Bewegungssensoren sich durch Bewegen des Geräts im Panorama umzusehen.

### Kontextmenü

Ist *Kontextmenü hinzufügen* aktiviert, dann zeigt der Viewer beim Klick per rechter Maustaste oder einem langen Druck bei Touch-Geräten ein Kontextmenü, das hier auch konfiguriert werden kann.

Neben Einträgen zum Vollbild-Modus oder dem Umschalten zwischen LittlePlanet- und normaler Ansicht, kann mittels *Benutzerdefinierter Eintrag* auch ein frei konfigurierbarer Eintrag in das Kontextmenü eingefügt werden. Der Eintrag besteht aus einer *Beschriftung* und einer JavaScript-Aktion, die beim Klick ausgeführt wird. Möglich ist dabei beliebiges JavaScript, insbesondere natürlich Funktionen, die den Viewer steuern. Eine ausführliche Beschreibung zur Steuerung des PanoramaStudio Viewer finden Sie in der *PanoramaStudio Viewer-Dokumentation*.

### Tour - Galerie

Mittels *Galerie hinzufügen* kann automatisch eine Übersicht bestehend aus Vorschaubildern mehrerer Panoramen erstellt und in die Darstellung eingefügt werden.

Ist die Option aktiviert, dann erfasst PanoramaStudio alle interaktiven Panoramen, die es im Ausgabe-Ordner beim Speichern findet. Daraus werden Vorschaubilder für eine Übersichts-Galerie erstellt, die in die Darstellung eingeblendet werden kann.

Schaltflächen, mit denen man in das vorherige bzw. nächste Panorama wechseln kann, können zudem optional am linken und rechten Bildrand oder zusammen mit den übrigen Bedienelementen eingeblendet werden. Ebenso kann die Galerie optional oberhalb oder unterhalb der Bedienelemente platziert werden.

### Kompass/Radar

Sie können die Blickrichtung im Panorama mit einem Kompass- oder Radar-Element visualisieren.

Um diese Option zu nutzen ist Information über die Blickrichtung des Panoramas nötig. Falls diese noch nicht definiert ist, können Sie mittels *Standort und Orientierung bearbeiten* die Blickrichtung bzw. Orientierung hinzufügen/bearbeiten. Siehe auch Kap. 5.5.8 (→ S.35).

Sie können dann aus verschiedenen Kompass- und Radar-Elementen auswählen, welche entweder als freistehendes Element im Panorama oder eingebettet in die Bedienelemente angezeigt werden.

### Karte

Die Karten-Funktion ermöglicht es den Standort des aktuellen Panoramas und anderer Panoramen einer virtuellen Tour auf einer Karte anzuzeigen.

Falls Standortinformation zum Panorama vorhanden ist, kann die Karte mittels *Karte mit Standort einfügen* aktiviert werden. Ansonsten kann zunächst Standort-Information hinzugefügt werden mit *Standort und Orientierung bearbeiten...*. Siehe auch Kap. 5.5.8 (→ S.35).

Beim Speichern erfasst PanoramaStudio alle weiteren Panoramen im Ausgabe-Ordner und zeigt alle gefundenen Panoramen, die Standort-Information enthalten, mit einem Marker auf der Karte an.

Sie können die Karte mit der Auswahl unter *Position* sowohl oberhalb als auch unterhalb der Bedienelemente platzieren.

Als Kartendienst wird *Google Maps* verwendet und die Karte mittels der *Google Maps JavaScript API* eingebettet. Um diesen Google-Dienst zu nutzen, benötigen Sie einen *API-Key*, den Sie bei Google anfordern können. Je nach Nutzungsumfang bzw. bei sehr vielen Aufrufen der Karte können bei Google Kosten für die Nutzung der *Maps JavaScript API* anfallen. Die meisten Anwendungsfälle werden jedoch kostenfrei sein.

Sie finden unter folgendem Link bei Google weitere Informationen und die Möglichkeit einen *API-Key* anzufordern:

<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/get-api-key?hl=de>

Tragen Sie den *API-Key* unter *Google Maps API key* ein, um die Karte zu nutzen. Sie können dann verschiedene, weitere Eigenschaften konfigurieren, etwa den *Karten-Typ*, den *Zoom beim Start* sowie die Darstellung von „*Zoom*“-Bedienelementen und „*Karten-Typ*“-Bedienelementen.

Sie können zudem ein Radar-Element als Überlagerung einblenden, welches die Blickrichtung im aktuellen Panorama auf der Karte anzeigt (Siehe *Kompass/Radar*).

### VR-Modus (beta)

Der VR-Modus (noch in der beta-Phase) bietet die Option Panoramen in einer *Virtual Reality*-Umgebung (VR) darzustellen. Panoramen können damit auf Mobilgeräten und VR-Headsets wie etwa Google Cardboard, GearVR oder Stand-Alone VR-Headsets wie Oculus Go in VR betrachtet werden.

Der VR-Modus nutzt WebXR oder das ältere WebVR, wenn vom Browser unterstützt, ansonsten erfolgt die VR-Darstellung durch eine Emulation mittels Split-Screen, etwa auf Smartphones, die mit Google Cardboard genutzt werden.

Die VR-Darstellung erfordert sphärische 360x180°-Kugelpanoramen, partielle Panoramen können nicht in VR dargestellt werden.

### Voreinstellungen

Alle obigen Einstellungen können für die erneute Verwendung unter *Voreinstellungen* gespeichert werden.

#### 5.5.14 Dialogfenster *Bildschirmschoner/.EXE speichern*

Dieses Dialogfenster dient dem Speichern des Panoramas als Bildschirmschoner oder in Form eines selbstausführenden Windows-Programms. Bei der selbstausführenden Variante kann im Panorama mit der Maus navigiert werden und es kann hinein- und herausgezoomt werden. Ein Panorama als Bildschirmschoner bleibt auf das Auto-Play beschränkt.

Beim Speichern wird jeweils das aktuelle Panorama in eine ausführbare Datei integriert. Verknüpfungen von Panoramen mittels Hotspots zu virtuellen Touren sind hier nicht möglich.

### Fenstergröße

Die *Fenstergröße* ist die Größe in Pixeln, in welcher das Panorama beim Öffnen dargestellt wird. Mittels *Ganzer Schirm* wird das Panorama von Beginn an im Vollbildmodus angezeigt. Diese Einstellung gilt nicht für Bildschirmschoner. Diese werden immer schirmfüllend dargestellt.

### Ausgabegröße

Sehr große Panoramen von hundert oder mehr Megapixeln können die Performance des Systems beim Anzeigen des Panoramas später sehr beeinträchtigen. Daher ist es häufig sinnvoll Panoramen mittels *Ausgabegröße* etwas verkleinert zu speichern. Im Falle von sehr großen Panoramen zeigt PanoramaStudio bereits eine Warnung an dieser Stelle an und schlägt eine geeignete Ausgabegröße vor.

### Einstellungen

Im Feld *Einstellungen* befinden sich die wichtigsten Parameter zur Konfiguration des Panoramas. Das



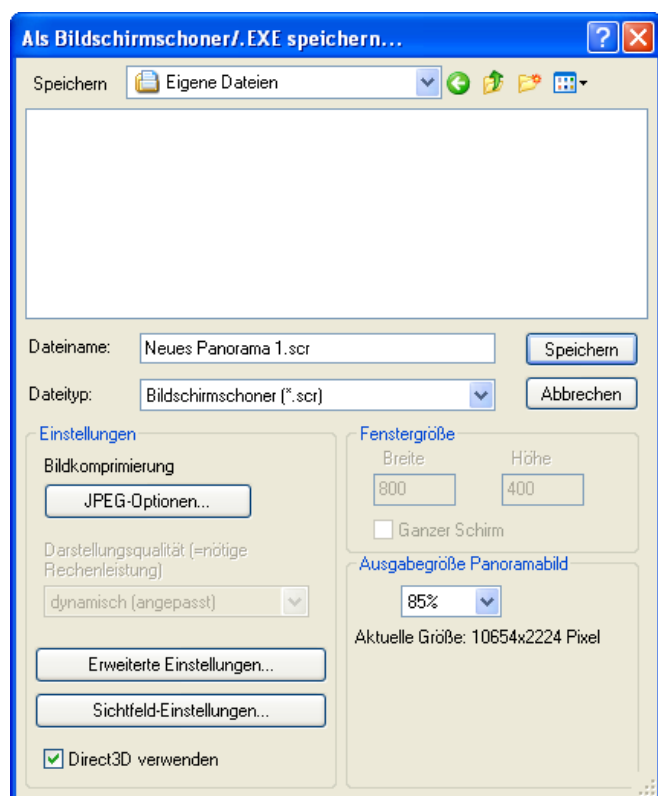


Abbildung 5.23: Das Dialogfenster *Als Bildschirmschoner/.EXE speichern*

Panoramabild selbst wird dabei im JPEG-Format in die Ausgabedatei integriert. Dazu kann unter *JPEG-Optionen...* der Komprimierungsfaktor analog wie beim Speichern als Bild eingestellt werden.

Die *Darstellungsqualität* des Panoramas bei der Anzeige kann in fünf Stufen eingestellt werden. In der niedrigsten Stufe wird die geringste Rechenleistung für die Darstellung benötigt, die Bildqualität ist jedoch niedrig. In den höheren Stufen wird die Darstellung schrittweise umgestellt, so dass dann sukzessive nur im Standbild, beim automatischen Abspielen und schließlich, bei der höchsten Qualitätseinstellung, auch beim interaktiven Navigieren in hoher Qualität dargestellt wird. Je nach Größe des Fensters und der verfügbaren Rechenleistung kann es bei hoher Qualität jedoch zu einem Ruckeln bei der Darstellung kommen. Als Lösung für eine, unabhängig von der Rechenleistung, immer möglichst optimale Darstellung bietet sich die Einstellung *dynamisch (angepasst)* an. Bei der dynamischen Qualitätseinstellung wird bei mangelnder Rechenleistung auf niedrige Qualität heruntergeschaltet bzw. in hoher Qualität gerechnet, wann immer möglich.

Mittels *Erweiterte Einstellungen...* kann ein weiteres Dialogfenster geöffnet werden, in dem zahlreiche weitere Parameter zur Anpassung des der Panorama-Darstellung eingestellt werden können. Die Parameter sind im Bezug auf *Auto-Play* und *Steuerung* weitgehend die gleichen wie beim Speichern als interaktives HTML5-Panorama und können im Abschnitt Kap. 5.5.13 (→ S.41) nachgeschlagen werden. Zusätzlich gibt es hier den Parameter *Darstellung*. Dabei kann ausgewählt werden, ob das Panorama statt fensterfüllend mit einem schwarzen Rahmen versehen wird oder im 16:9-Format dargestellt wird.

Die Funktionsweise der *Sichtfeld-Einstellungen...* ist die gleiche wie beim Speichern als interaktives Panorama und kann im Abschnitt Kap. 5.5.12 (→ S.39) nachgelesen werden.

Es wird empfohlen die Einstellung *Direct3D verwenden* zu aktivieren, da so die dreidimensionale Darstellung des Panoramas mit Unterstützung der Grafikkarte in höchster Geschwindigkeit und Qualität erfolgt.

### 5.5.15 Dialogfenster *Kameradaten bearbeiten*

In diesem Dialogfenster können die Daten für solche Digitalkameras angegeben werden, die anhand ihrer Exif-Information identifiziert werden können. Es werden die technischen Daten zur Brennweite der Digitalkamera sowie deren Exif-Kennung benötigt:

## Bezeichnung

In der Box *Bezeichnung* können Sie den Hersteller- und den Kameranamen eingeben, wie er im Programm angezeigt werden soll.

## Eingabe der Daten mittels Brennweiten-Äquivalent oder Brennweiten-Verlängerungsfaktor

Die Kamera- bzw. Objektiv-eigenschaften können mittels des sog. Brennweiten-Äquivalents oder mittels des Brennweiten-Verlängerungsfaktors eingegeben werden. Das Brennweiten-Äquivalent ist bei digitalen Kompaktkameras meist gebräuchlicher und beschreibt die Brennweite, die sich für eine analoge Kamera mit 35mm-Film ergeben würde. Ein Brennweiten-Verlängerungsfaktor ist hingegen bei digitalen Spiegelreflexkameras mit Wechselobjektiven gebräuchlich. Der Faktor ist identisch mit dem Größenverhältnis zwischen digitalem Bildsensor der Kamera und einem 35mm-Filmnegativ.

## Eingabe der Daten mittels Brennweiten-Äquivalent

### Äquivalente Brennweite bei 35mm-Kleinbild-Kamera

Hier muss die Brennweite in der Form eingegeben werden, die bei einer analogen Kamera mit 35mm-Kleinbild-Film identisch wäre. Die Brennweite im *35mm-Äquivalent* wird von den meisten Herstellern in den technischen Daten angegeben.

Tragen Sie in die Felder für die minimale und maximale Brennweite die entsprechenden Werte ein. Hat Ihre Kamera eine *Festbrennweite*, d.h. keinen optischen Zoom, so tragen Sie in beiden Feldern den gleichen Wert ein. Für mehr Information über die Brennweite lesen Sie bitte auch Kap. 4.4 (→ S.11).

### Tatsächliche Brennweite der Digitalkamera

In dieser Box müssen die tatsächliche minimale und maximale Brennweite der Kamera eingetragen werden. Diese ist meist geringer als die äquivalente 35mm-Brennweite. Sie finden die Daten in der Regel wieder im Handbuch. Für Kameras mit Festbrennweite, ohne optischen Zoom, gilt wiederum, dass in beiden Feldern der gleiche Wert eingetragen werden muss.

## Eingabe der Daten mittels Brennweiten-Verlängerungsfaktor

Im Falle der Eingabe mittels des Brennweiten-Verlängerungsfaktors muss nur dieser eine Wert angegeben werden. Bei digitalen Spiegelreflexkameras findet sich der Faktor oft bereits in den technischen Daten zur Kamera. Andernfalls kann man ihn berechnen, indem man das Größenverhältnis zwischen 35mm-Film (Größe: 36x24mm) und digitalem CCD- oder CMOS-Kamerasensor ermittelt. Häufige Werte sind etwa 1,6 oder 1,5.

## EXIF-Kennung der Kamera

Falls Sie eine Kamera manuell neu hinzufügen, können Sie hier die Kennung eintragen, anhand derer die Kamera mittels ihrer Bilder erkannt wird. Zum Identifizieren werden die TAGs *MAKE* und *MODEL* aus der Exif-Information ausgewertet. Tragen Sie hier also die entsprechenden Werte ein.

Für das Hinzufügen neuer Kameras sollten Sie besser jedoch den Weg über das Dialogfenster *Brennweite und Horizont* nehmen. Wird dort eine Kamera erkannt, die nicht in der Datenbank enthalten ist, aber die nötigen Exif-Informationen enthält, so können Sie dort mit der Schaltfläche *Neue Kamera...* in diesen Dialog wechseln. PanoramaStudio hat dann die Felder für die Kennung bereits ausgefüllt.

## 5.6 Tastatur-Shortcuts

Hier finden Sie eine Liste der Befehle, für die PanoramaStudio einen Tastatur-Shortcut bereitstellt.

Befehl	Shortcut
Neues Projekt	Strg+N
Projekt öffnen	Strg+O
Projekt speichern	Strg+S
Projekt speichern unter...	Strg+U
Bilder importieren...	Strg+I
Als Bild speichern unter...	Strg+J
Panorama drucken...	Strg+P
Vergrößern	Ziffernblock +
Verkleinern	Ziffernblock -
Originalgröße	F8
Übersicht	F10
Einzelbilder-Verwaltung	Strg+M
Standort bearbeiten	Strg+L
Alle auswählen	Strg+A
Auswahl aufheben	Strg+B
Reihenfolge umkehren	Strg+T
Nach rechts drehen	Strg+W
180° drehen	Strg+E
Nach links drehen	Strg+R
Ausgewählte Bilder löschen	Entf
Ausgewählte Bilder ersetzen	Strg+H
Vorgaben	F2
Panorama erstellen	F3
360°-Panorama erstellen	F4
Zuschneiden	F5
Skalieren	F6
Hotspots	F7
Hilfethemen	F1

## 5.7 Kommandozeilenparameter

Eine Reihe von Kommandozeilen-Parametern ermöglicht es PanoramaStudio von der Kommandozeile aus zu starten und dabei bestimmte Funktionen auszuführen.

Es gibt folgende Optionen:

```
-ms          Im einreihigen Modus starten
-mm          Im mehrreihigen Modus starten (nur Pro-Version)
-md          Im Dokumentenmodus starten
-i <path>    Initialer Pfad für die Eingabebilder
-oi <file>   Berechnetes Panorama als interaktives HTML5-Panorama speichern
-o <file>    Berechnetes Panorama als JPG-Bild speichern (identisch -oj <file>)

-x          Automatisch beenden
-P <file>   Alle Parameter mittels Text-Datei bereitstellen

file(s):    Eine Projekt-Datei oder eine Liste von Eingabe-Bildern
             Alle Parameter werden nur auf Eingabebilder angewendet,
             nicht auf Projektdateien
```

Die weiteren Optionen sind nur im mehrreihigen Modus von **PanoramaStudio Pro** verfügbar:

```
-pA          Bilder ausrichten
-pR          Panorama berechnen
-pf <num>    Geschätzte Brennweite (ansonsten Exif-Brennweite verwenden)
-pl [0-2]    Objektiv-Typ: 0(regulär), 1(Vollbild-Fischauge), 2(Kreisförmiges Fischauge)
-pq [0-3]    Bild-Erkennung: 0(niedrigste), 1(normal (Vorgabe)), 2(hoch), 3(höchste)
-pi <type>   Interpolation:
             Lin:linear,CNo:Kubisch normal,CSH:Kubisch schärfer,CSm:Kubisch weicher,
             La3:Lanczos3,La4:Lanczos4,La8:Lanczos8,Non:Keine Interpolation

-pa          Adaptives Multiband-Überblenden, ansonsten statisches Überblenden
-ps <num>    Skalierung beim Berechnen [0.1;1.0] (Vorgabe = 1.0)
-pF          Lücken füllen durch Interpolation der Umgebung
-ph          Ausrichtung fixiert; die Horizontbegradigung behält die Ausrichtung der
             Eingabebilder bei
-pE          Berechne komplette 360x180°-Ansicht (equirectangular) auch für Teil-Panorama
```

Um zum Beispiel 4 Bilder mit der Pro-Version zusammenzufügen (img1.jpg , img2.jpg, img3.jpg, img4.jpg), das Panorama als *panorama.jpg* zu speichern und PanoramaStudio zu beenden:

Auf Windows:

```
C:\Program Files\PanoramaStudio3Pro\PanoramaStudio3Pro.exe -mm -x -pA -pR -o panorama.jpg
-i C:\path\to\images img1.jpg img2.jpg img3.jpg img4.jpg
```

Auf Mac OS:

```
Open -a "PanoramaStudio 3 Pro" --args -mm -x -pA -pR -o panorama.jpg
-i /Path/To/Images img1.jpg img2.jpg img3.jpg img4.jpg
```

# Kapitel 6

## Die Bearbeitungsmodi

### 6.1 Einzelbild-Modus

Im *Einzelbild-Modus*, vor Beginn der Panoramaberechnung, befinden sich die Ausgangsbilder als Einzelbilder im Projekt angeordnet. Einzelne Bilder können mit der Maus markiert werden. Mehrere Bilder können bei gleichzeitig gedrückter *Strg*-Taste markiert werden. Eine Reihe von Bildern kann mit der Maus bei gleichzeitig gedrückter *Umschalt*-Taste markiert werden.

Bei einem einreihigen Panorama werden die Einzelbilder in voller Größe auf der Arbeitsfläche angezeigt, markierte Bilder können Sie per *drag&drop* umordnen.

Bei einem mehrreihigen Panorama werden die Bilder nur als verkleinerte Vorschau angezeigt, eine weitergehende Bearbeitung der Einzelbilder ist in dem Fall nicht vorgesehen.

### 6.2 Vorschau-Modus nach dem Ausrichten

#### Einreihige Panoramen, Dokumente

Nach dem Ausrichten der Bilder zeigt PanoramaStudio für einreihige Panoramen und Dokumente eine Vorschau in voller Größe mit Überblendungen an, die bereits eine relativ präzise Vorschau auf das Panorama anbietet. Im Ergebnis wird allerdings die Detailschärfe und vor allem der Belichtungsabgleich nochmal deutlich besser ausfallen. Von der Vorschau aus kann in die verschiedenen Bearbeitungsmodi für manuelle Korrekturen gewechselt werden oder man kann mit *Berechnen/Zuschneiden* mit der abschließenden Berechnung fortfahren.

#### Mehrreihige Panoramen (nur PanoramaStudio Pro)

Im Modus für mehrreihige Panoramen bietet PanoramaStudio Pro drei verschiedene Ansichten auf die ausgerichteten Bilder. Sie können mittels der Laschen am unteren Fensterrand zwischen den Ansichten umschalten:

- **Einzelbilder-Übersicht**

In der Einzelbilder-Übersicht zeigt PanoramaStudio kleine Vorschaubilder der Einzelbilder und die Verknüpfungen der Bilder untereinander. Die Verbindungslinien deuten durch ihre Farbe und den Abweichungswert darauf hin, wie gut die beiden Bilder zur Deckung gebracht werden konnten. Grün zeigt eine sehr gute Übereinstimmung an, rot eine weniger gute Übereinstimmung. Um einzelne schlechte Verknüpfungen zu bearbeiten, können Sie mit einem Doppelklick auf die Verbindungslinie den Kontrollpunkteditor mit diesem Bildpaar öffnen, mit einem Doppelklick auf ein Bild wird der Kontrollpunkteditor mit diesem Bild geöffnet (siehe auch Kap. 5.5.5 (→ S.32)).

Konnten Bilder nicht dem Panorama zugeordnet werden, so werden diese am oberen Rand ohne Verbindung zu den übrigen Bildern angezeigt. Nicht zugeordnete Bilder können per Drag&Drop auf ein Bild im Panorama gezogen werden. Daraufhin wechselt PanoramaStudio in den Bildausrichtungs-Modus (Kap. 6.5, S.58) und ermöglicht so das Hinzufügen und Platzieren eines solchen Bildes.

- **3D-Ansicht**

Die 3D-Ansicht zeigt die ausgerichteten Bilder räumlich in einer 3D-Umgebung. Das Panorama wird hier nur in einer groben Vorschau mit verkleinerten Einzelbildern und noch komplett

ohne Überblendung der Bilder dargestellt. Sie soll dazu dienen die Qualität der Ausrichtung zu beurteilen. In gewissen Rahmen wird man hier in allen Fällen noch die Übergänge bzw. die einzelnen Bilder erkennen können. Diese Ungenauigkeiten werden allerdings in den meisten Fällen beim folgenden *Berechnen/Zuschneiden* automatisch beseitigt.

Man kann in dieser Ansicht bei gedrückter Maustaste wie mit einer Kamera umherschwenken. Mit dem Mausekranz kann man in die Ansicht ein- und auszoomen.

Die Art der 3D-Ansicht in diesem Modus entspricht ungefähr der späteren Ansicht im interaktiven HTML5-Betrachter von PanoramaStudio. Mehr zum PanoramaStudio Viewer finden Sie auch in Kap. 5.5.12 (→ S.39).

- **2D-Ansicht**

Die 2D-Ansicht zeigt eine grobe Vorschau des Panoramas wie es später nach der Berechnung zum Bild erscheint. Es gilt hier ebenso wie bei der 3D-Ansicht, dass es sich nur um eine Vorschau mit verkleinerten Einzelbildern handelt, die noch nicht zusammengerechnet wurden.

Man kann in dieser Ansicht neben der Bildausrichtung und dem Belichtungsabgleich der Bilder vor allem die Ausrichtung der Bilder am Horizont beurteilen. Sollte das Panorama schräg, wellig oder verdreht dargestellt werden, so ist eine Begradigung des Horizonts nötig. Dazu rufen Sie *Bearbeiten*→*Horizont begradigen* auf. Details zur Horizontbegradigung finden Sie im Abschnitt Kap. 6.9 (→ S.64).

Für die Bearbeitung der Bildausrichtung können Sie entweder den Kontrollpunkteditor verwenden (Kap. 5.5.5, S.32) oder in den Modus für die manuelle Bildausrichtung wechseln (Kap. 6.5, S.58). Mittels *Bearbeiten*→*Belichtungskorrektur ändern* können Sie an dieser Stelle auch die automatische Belichtungskorrektur nachbearbeiten (Kap. 6.8, S.62).

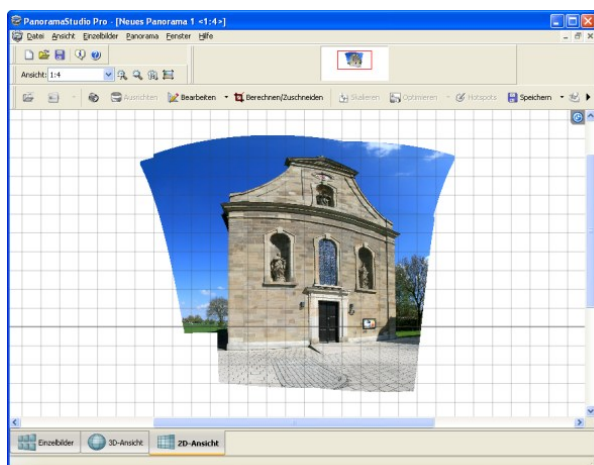
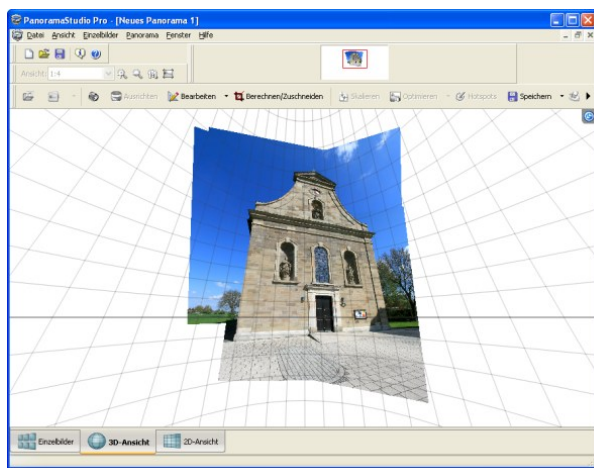
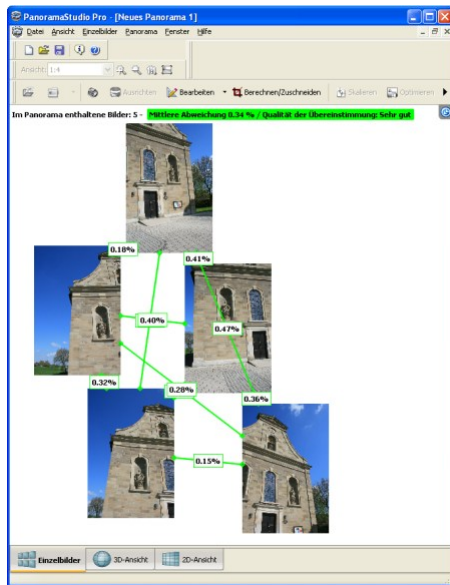


Abbildung 6.1: a) Einzelbilder-Übersicht, b) 3D-Ansicht und c) 2D-Ansicht im mehrreihigen Modus

## 6.3 Vorgaben/Brennweite

Zum Einstellen der Brennweite und Kameraeigenschaften gelangen Sie, wenn Sie vor dem Ausrichten der Bilder den Menüeintrag *Panorama→Vorgaben* aufrufen. Sie gelangen auch in diesen Modus, wenn Sie nach der Panoramaberechnung *Panorama→Bearbeiten→Brennweite korrigieren* aufrufen.

### Die Arbeitsfläche

Bei einreihigen Panoramen wird an dieser Stelle eine Vorgabe für die Lage des Horizonts erwartet. Daher markiert hier eine rote Linie auf der Arbeitsfläche die aktuelle Einstellung für den Horizont. Sie können die Lage einfach durch Verschieben mit der Maus verändern.

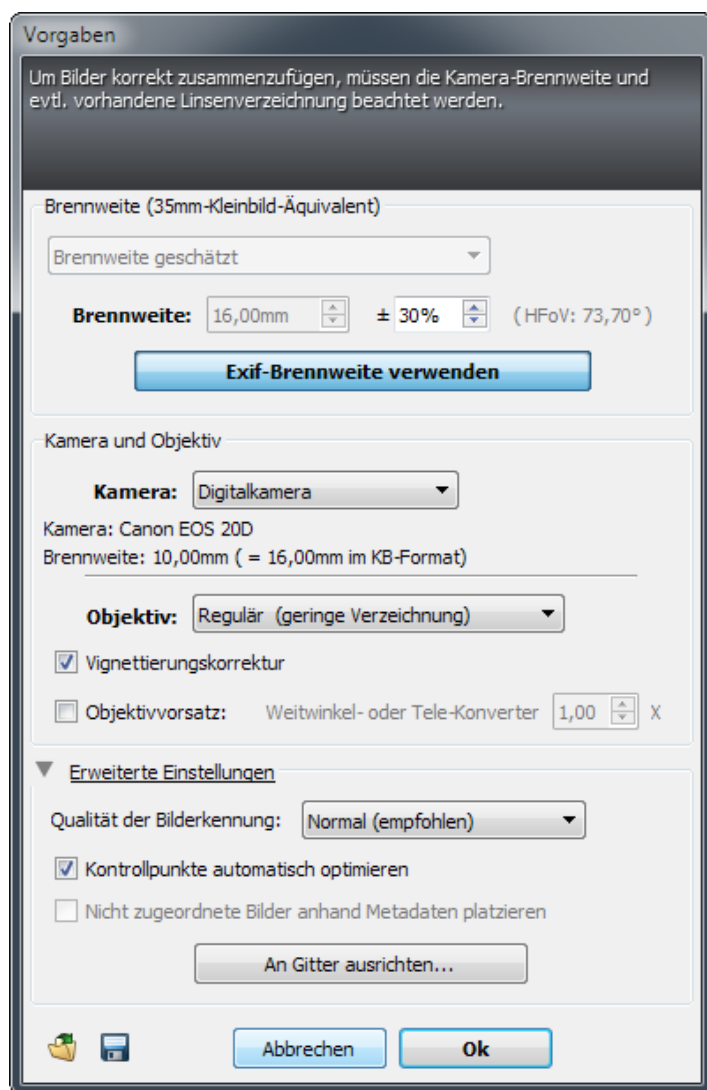


Abbildung 6.2: Einstellen von Vorgaben/Brennweite

### Das Werkzeugfenster

Im Werkzeugfenster gibt es verschiedene Einstellungen für die Brennweite und weitere Kameraeigenschaften. Diese Einstellungen werden in der Regel vor dem Ausrichten eingestellt, können zur Korrektur eines Panoramas aber auch noch nachträglich nochmal verändert werden.

### Einstellung der Brennweite

Wählen Sie hier die geeignete Option in Abhängigkeit davon, wie genau die Brennweite bekannt ist. Kennen Sie Brennweite nicht, die für die Aufnahme der Bilder verwendet wurde, wählen Sie *Brennweite*



*unbekannt (Automatik)*. PanoramaStudio versucht dann die Brennweite durch Analyse der Bilder automatisch zu ermitteln.

Können Sie die Brennweite ungefähr abschätzen, wählen Sie *Brennweite geschätzt*.

Kennen Sie die Brennweite genau, wählen Sie *Brennweite bekannt*. Die Verwendung eines Schätzwertes ist jedoch in jedem Fall die empfohlene Variante, selbst dann wenn die Brennweite theoretisch exakt bekannt ist. Zahlreiche Faktoren beeinflussen in der Praxis die exakte, echte Brennweite. Die Bilderkennung kann in der Regel diesen Wert ausgehend von einem Schätzwert sehr genau ermitteln und hat zugleich ausreichend Spielraum, um die Bilder ideal auszurichten.

### Wert Brennweite, Abweichung

Wenn Sie die Brennweite kennen oder schätzen tragen Sie im Feld *Brennweite* den Wert in Millimetern ein. Bei einer Schätzung können Sie dann noch im Feld dahinter den Suchbereich um den Schätzwert in Prozent der Brennweite angeben.

Bei Digitalkameras wird für die Brennweite das Äquivalent zum 35mm-Film verwendet. Bei analogen Kameras, speziell den verschiedenen APS-Bildformaten, wird die tatsächliche Brennweite verwendet.

### EXIF-Brennweite verwenden

Wurde für die Bilder eine Digitalkamera verwendet, die Exif-Information in die Bilder schreibt und die von PanoramaStudio erkannt wird, so kann mittels *EXIF-Brennweite verwenden* dieser Wert als Schätzwert verwendet werden.

### Liste der Kameratypen

In der Liste der Kameratypen kann der verwendete Kameratyp gewählt werden.

- Digitalkamera - bei der Aufnahme wurde eine Digitalkamera verwendet.
- Analog 35mm-Film - bei der Aufnahme wurde eine analoge Kamera mit 35mm-Film verwendet.
- APS Panorama - Bilder stammen vom Scan einer APS-Aufnahme im Panorama Format.
- APS HD - Bilder stammen vom Scan einer APS-Aufnahme im HD Format.
- APS Classic - Bilder stammen vom Scan einer APS-Aufnahme im Classic Format.
- Andere Filmgröße - Bilder stammen vom Scan eines Bildes/Films mit anderer Filmgröße. Die Größe eines Negativs kann in den dann sichtbaren Feldern für die Filmgröße eingetragen werden.

### Neue Kamera...

Wenn die Schaltfläche *Neue Kamera...* sichtbar ist, hat PanoramaStudio anhand der Einzelbilder im Projekt eine Digitalkamera erkannt, aus deren Exif-Daten die Brennweite ausgelesen werden kann. Die Kamera befindet sich aber noch nicht in der Datenbank. Mit Klick auf diese Schaltfläche öffnen Sie das Dialogfenster, um sie in die Datenbank einzutragen. Dazu sind lediglich noch Daten über die Brennweite aus dem Handbuch der Kamera einzutragen.

Details dazu finden Sie unter Kap. 5.5.15 (→ S.45).

### Objektiv

Als Einstellung für das Objektiv ist für die meisten Kameras und Objektive die Standardeinstellung *Regulär (geringe Verzeichnung)* passend. Nur für wenige Kameras kann hier eine andere Einstellung nötig sein. Für spezielle Weitwinkel-Objektive (Fischaugen) kann hier in der Pro-Version ggf. auf *Vollbild-* oder *Rundbild-Fischauge* umgestellt werden, damit auch diese Bilder von PanoramaStudio passend verarbeitet werden. Für Rundbild-Fischaugen-Bilder besteht dann noch die Möglichkeit mittels *Kreisförmig zuschneiden...* den Rand um die Bilder zu bearbeiten, der vor der Bearbeitung abgeschnitten wird.

**Vignettierungskorrektur** Wenn die Fotos ein Abfallen der Bildhelligkeit zu den Rändern hin aufweisen, spricht man von Vignettierung. Diese Korrektur sollten Sie daher anwenden, wenn das Panorama in den Überlappungsbereichen der Bilder dunkler erscheint. Die Korrektur hellt die Ränder der Einzelbilder passend auf.

### Objektivvorsatz verwendet

Nur von Bedeutung, wenn die Exif-Brennweite verwendet wird. Falls dies der Fall ist und ein Objektivvorsatz zum Einsatz kommt, so kann die Brennweite in den Exif-Daten von der durch die Zusatzlinse veränderten Brennweite abweichen. Diese Feld dann markieren.

### Faktor Weitwinkel- oder Telekonverter

Falls der vorherige Punkt zutrifft kann in diesem Feld der Faktor der Zusatzlinse eingetragen werden. Dieser wird dann zur Korrektur der gelesenen Brennweite verwendet.

### Mehrreihiges Panorama: Erweitert

**Qualität der Bilderkennung** Der mehrreihige Modus bietet an dieser Stelle die Option die Qualität der Bilderkennung einzustellen. In der Regel ist die Standard-Einstellung (*Normal*) die beste Wahl. Können jedoch einige Bilder nicht zugeordnet werden oder sind Bilder nicht gut ausgerichtet, dann kann die Bilderkennung hier auf die aufwändigeren Stufen (*Hoch* oder *Sehr hoch*) umgestellt werden, um eine bessere Ausrichtung der Bilder zu erreichen. Höhere Stufen der Bilderkennung benötigen jedoch deutlich mehr Rechenzeit.

**Kontrollpunkte automatisch optimieren** Wenn die Option *Kontrollpunkte automatisch optimieren* aktiviert ist, dann versucht PanoramaStudio schlechte Kontrollpunkte während der Bildausrichtung automatisch auszusortieren. Das kann die Gesamtqualität der Bildausrichtung oftmals sichtbar verbessern, da weniger schlechte oder falsche Kontrollpunkte die Bildausrichtung beeinflussen.

**Nicht zugeordnete Bilder anhand Metadaten platzieren** Einige Kameras speichern in den Metadaten der Bilder die Orientierungswinkel bei der Aufnahme. Diese können zur Platzierung im Panorama genutzt werden kann. Sind Orientierungswinkel vorhanden, können Sie diese Option nutzen, um auch solche Bilder zu platzieren, die von der Bilderkennung nicht automatisch ausgerichtet werden können - etwa Bilder, die nur blauen Himmel zeigen oder anderweitig nicht zugeordnet werden können.

**An Gitter ausrichten** Ermöglicht das Vorsortieren der Einzelbilder in einer Gitteranordnung. Siehe auch Kap. 6.4 (→ S.56).

### Einreihiges Panorama: Projektion: Zylindrisch oder Sphärisch

Bei einreihigen Panoramen kann hier eine Auswahl über die Panoramaprojektion getroffen werden. Siehe auch *Projektion* Kap. 4.4.3 (→ S.12). Für mehrreihige Panoramen kann man die Projektion noch zu einem späteren Zeitpunkt beim *Berechnen/Zuschneiden* einstellen.

### Einreihiges Panorama: Lage des Horizonts

Eingabe der Lage des Horizonts in Prozent der Bildhöhe.

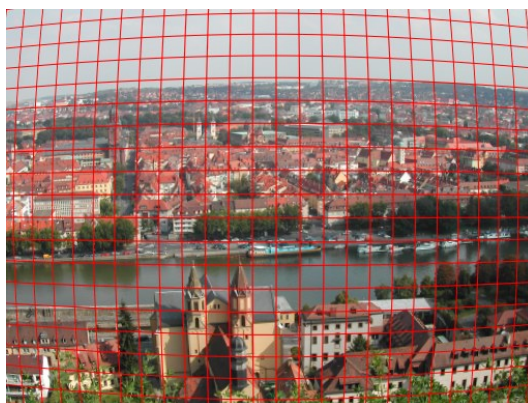


Abbildung 6.3: tonnenförmige Verzerrung

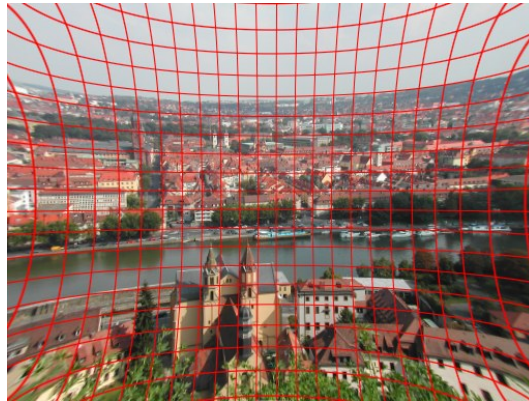


Abbildung 6.4: kissenförmige Verzerrung

### **Einstellungen laden und speichern**

Sie können die zahlreichen Parameter, die unter *Vorgaben* eingestellt werden können, auch zur späteren Wiederverwendung speichern. Die aktuelle Einstellung kann durch Klick auf das Disketten-Symbol gespeichert werden. Mit dem Ordner-Symbol kann aus einer Liste der bereits gespeicherten Einstellungen ausgewählt werden.

## 6.4 „An Gitter Ausrichten“-Modus



Abbildung 6.5: Einzelbilder in einer Gitteranordnung von Reihen und Spalten vorsortieren

### Gitter-Ausrichtung aktivieren

Aktivieren Sie die Gitter-Ausrichtung, um regelmäßige Anordnungen aus vielen Bildern, die z.B. mit einem (motorisierten) Panoramakopf erstellt wurden, in Reihen und Spalten vorzusortieren. Das ermöglicht ein Ausrichten der Bilder auch dann, wenn einzelne Bilder keine ausreichenden Details für eine automatische Erkennung aufweisen. Dies kann insbesondere bei Gigapixel-Panoramen hilfreich sein.

### Reihen und Spalten

Stellen Sie hier die Anzahl der aufgenommenen Reihen und Spalten von Bildern ein.

### Start-Bild

Das Gitter muss nicht alle Bilder des Panoramas enthalten. Hier können Sie ein Start-Bild einstellen, welches als erstes Bild im Gitter verwendet wird. Alle Bilder, die nicht im Gitter enthalten sind können frei platziert sein und werden von der automatischen Bildausrichtung auf herkömmliche Weise ausgerichtet.

### Layout

Wählen Sie anhand eines Pfeil-Symbols die zu Ihren Aufnahmen passende Konfiguration oder stellen Sie

die Aufnahmeparameter mittels *Anordnung*, *Start* und *Richtung* ein.

Mit *Anordnung* stellen Sie ein, ob die Bilder in Reihen oder Spalten aufgenommen wurden. Mit *Start* stellen Sie ein, in welcher Ecke die Aufnahme gestartet wurde. Mit *Richtung* stellen Sie ein, ob die Aufnahmen der Reihen oder Spalten jeweils *konstant* von der gleichen Seite beginnen oder *alternierend* von der jeweils anderen Seite.

### **Überlappung/Abstände**

Die automatische Bildausrichtung wird auch auf eine Gitteranordnung angewendet, um eine exakte Ausrichtung der Bilder zu erzielen. Dennoch können für eine direkte Vorschau die Bilder hier in passenden Abständen platziert werden. Stellen Sie die vertikale und horizontale Positionierung der Bilder jeweils als Abstände in Grad oder Überlappung in Prozent ein. Weiterhin kann die Lage des Panoramas sowohl horizontal als auch vertikal hier eingestellt werden. Mittels *Drehen* können alle Bilder des Gitters, falls nötig, in die passende Lage gedreht werden.

## 6.5 Bildausrichtung ändern

In den Modus zur Bearbeitung der Bildausrichtung gelangen Sie, wenn Sie nach der Ausrichtung der Bilder *Panorama*→*Bearbeiten*→*Bildausrichtung ändern* aufrufen. Hier haben Sie die Möglichkeit die Lage von Einzelbildern zueinander zu ändern. Mittels der *Fertig!*-Schaltfläche im Werkzeugfenster können Sie den Modus wieder verlassen. Die *Zurücksetzen*-Schaltfläche macht die aktuellen Änderungen in diesem Modus wieder rückgängig.

### Die Arbeitsfläche

Bei einem einreihigen Panorama wird die jeweils aktive Überlappung zwischen zwei Bildern rot umrandet dargestellt. Bei einer aktiven Überlappung kann die Lage der beiden Bilder zueinander per Maus verschoben werden.

Bei einem mehrreihigen Panorama in PanoramaStudio Pro kann jeweils ein Bild per Maus ausgewählt und verschoben werden. Das Bearbeiten ist sowohl in der 2D- als auch in der 3D-Ansicht möglich.



Abbildung 6.6: Korrigieren der Bildausrichtung mit der Maus

### Das Werkzeugfenster

Bei einem einreihigen Panorama kann im Werkzeugfenster wiederum die aktive Überlappung bearbeitet werden. Dazu kann hier die Lage der beiden Bilder mittels *Horizontale Überlappung* und *Vertikale Überlappung* pixelgenau eingestellt werden.

Bei einem mehrreihigen Panorama kann im Werkzeugfenster die Lage des aktiven Bildes im Raum bearbeitet werden. Mittels der Winkelangaben *Yaw*, *Pitch* und *Roll* können die horizontale und vertikale Lage sowie die Drehung des Bildes eingestellt werden.

Zusätzlich kann unter *Erweitert* die Viewpoint-Korrektur eines Bildes bearbeitet werden. Damit kann die Lage von Bildern, die nicht exakt aus dem Mittelpunkt der Szene aufgenommen wurden, korrigiert werden. Die räumliche Verschiebung auf den drei Raumachsen wird dabei über die Parameter *VP-X*, *VP-Y* und *VP-Z* verändert, die Neigung anschließend nochmals mit den Winkeln *VP-Yaw* und *VP-Pitch*.

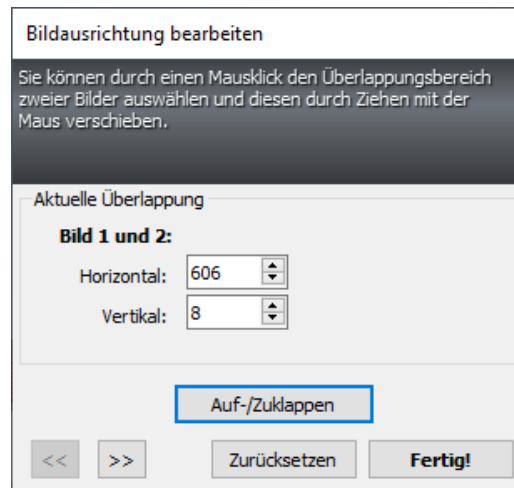


Abbildung 6.7: Werkzeugfenster *Bildausrichtung bearbeiten* bei einem einreihigen Panorama

## 6.6 Detailanpassungen ändern (nur einreihige Panoramen)

In den Modus zur Korrektur von Bilddetails gelangen Sie, wenn Sie nach der Berechnung des Panoramas den Menüpunkt *Panorama*→*Bearbeiten*→*Detailanpassungen ändern* aufrufen. Hier haben Sie die Möglichkeit die Lage kleiner Bildteile im Überlappungsbereich zweier Bilder nachzubearbeiten. Dadurch ist es möglich Probleme bei der Lage zweier Bilder zueinander zu beseitigen, die nur in Teilbereichen der Überlappung sichtbar sind. Mittels der *Fertig!*-Schaltfläche im Werkzeugfenster können Sie den Modus wieder verlassen. Die *Zurücksetzen*-Schaltfläche macht die aktuellen Änderungen in diesem Modus wieder rückgängig.

### Die Arbeitsfläche

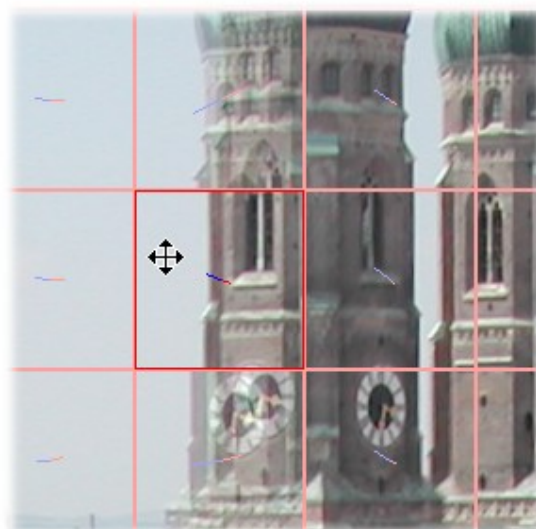


Abbildung 6.8: Korrektur einer Bildkachel

Auf der Arbeitsfläche kann man jeweils die Details zur aktiven Bildüberlappung bearbeiten. Die aktive Überlappung wird aufgeteilt in kleine Kacheln dargestellt. Eine Überlappung anderer Bilder kann man einfach per Mausklick anwählen.

Eine Kachel in der aktiven Überlappung kann man ebenfalls durch einen Mausklick anwählen. Kleine

Bereiche, in denen die Bildteile nicht übereinstimmen, können mittels der Kacheln korrigiert werden, indem man die Lage des Kachelinhalts der beiden überlappenden Bilder an dieser Stelle per Maus zueinander verschiebt. Mehrere Kacheln können durch Markieren bei gleichzeitig gedrückter Strg-Taste angewählt werden. So können auch Bereiche, die aus mehreren Kacheln bestehen, in einem Schritt bearbeitet werden.

Anhand der halbtransparenten Darstellung beider Bilder kann man die Lage der Bildinhalte zueinander erkennen. Die Lage sollte man so verschieben, dass zusammengehörige Bildteile möglichst gut übereinstimmen.

## Das Werkzeugfenster

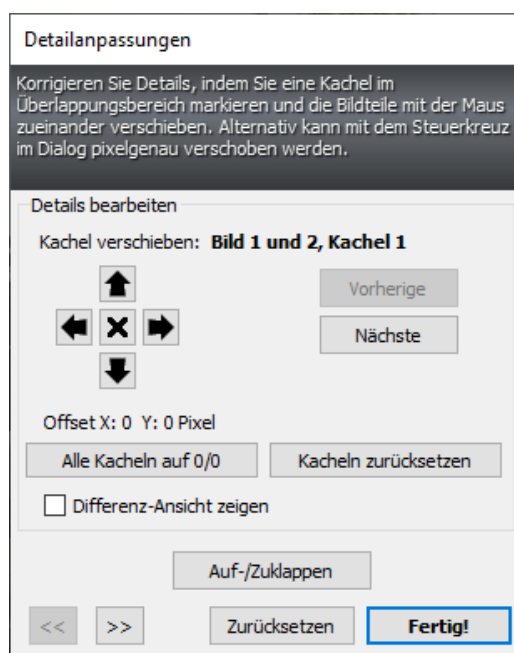


Abbildung 6.9: Werkzeugfenster *Detailanpassungen*

Im Werkzeugfenster zur Bearbeitung von Bilddetails können die Veränderungen an einzelnen Bildkacheln pixelgenau gesteuert werden.

### Steuerkreuz zur Kachelposition

Mittels der Richtungspfeile kann die aktive Bildkachel bearbeitet werden. Sie können durch die Pfeil-Schaltflächen die Lage der Kacheln aus beiden Bildern zueinander um jeweils einen Pixel pro Klick verschieben. Durch Klick auf das X wird die ursprüngliche Lage wiederhergestellt.

### Vorherige Kachel, Nächste Kachel

Wechselt den Fokus zur nächsten bzw. vorherigen Kachel in der aktuellen Überlappung.

### Alle Kacheln auf 0/0

Setzt alle Kacheln auf die Nullstellung zurück und verwirft somit die ermittelten Korrekturwerte der automatischen Berechnung sowie evtl. manuelle Änderungen.

### Kacheln zurücksetzen

Setzt alle Änderungen an Details zurück, die seit Aufruf des Korrekturmodus vorgenommen wurden.



### Differenz-Ansicht zeigen

Durch die Differenz-Ansicht kann während der Bearbeitung der Kacheln auf eine Ansicht umgeschaltet werden, die statt einer Überlagerung die Differenz beider Bilder darstellt. In manchen Fällen ist mit dieser Ansicht bei der manuellen Korrektur eine bessere Beurteilung der Kachelübereinstimmung möglich.

## 6.7 Überblendungen ändern (nur einreihige Panoramen)

Zusammengefügte Bilder werden an den Bildüberlappungen stufenlos ineinander übergeblendet. Die Position und Breite des Überblendens kann im *Überblend*-Modus individuell für jede einzelne Überlappung angepasst werden. Sie gelangen in den *Überblend*-Modus, wenn Sie nach der Berechnung des Panoramas *Panorama*→*Bearbeiten*→*Überblendungen ändern* aufrufen. Mittels der *Fertig!*-Schaltfläche im Werkzeugfenster können Sie den Modus wieder verlassen. Die *Zurücksetzen*-Schaltfläche macht die aktuellen Änderungen in diesem Modus wieder rückgängig.

### Die Arbeitsfläche

Auf der Arbeitsfläche wird die Position und Breite der Überblend-Bereiche rot umrandet dargestellt.



Abbildung 6.10: Ausblenden von Duplikaten bewegter Objekte durch Verkleinern des Überblend-Bereichs

Der aktive Bereich erscheint dabei in kräftigem Rot umrandet, die übrigen Bereiche werden durch Umrandungen mit gestrichelten Linien angezeigt.

Durch einen Mausklick kann man einen Bereich aktivieren. Bei einem aktiven Überblend-Bereich kann man dann die vertikalen Begrenzungslinien greifen und verschieben. So kann die Position und Breite des Bereichs verschoben werden.

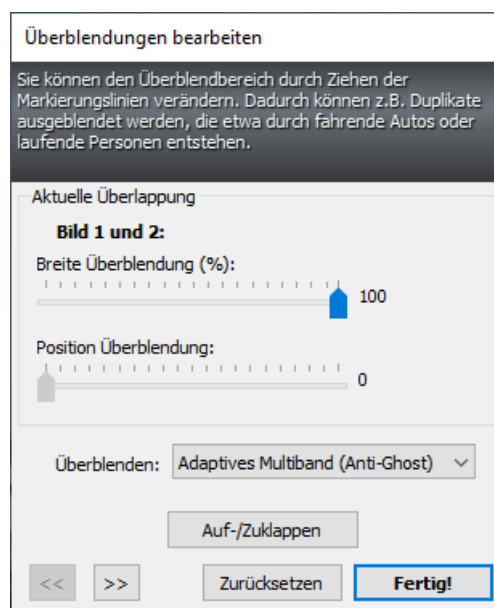
Ein Problem beim Überblenden der Bilder stellen häufig bewegte Objekte dar. Diese erscheinen dann im Überblendbereich oftmals doppelt oder nur noch teilweise. Um solche Effekte zu verhindern, gibt es zwei Möglichkeiten. Zum einen sollte man das aufwändigere *adaptive Multiband-Blending* verwenden, das die Überblendung zwischen zwei Bildern in Abhängigkeit vom Bildinhalt so steuert, dass sie um bewegte Objekte und Unterschiede zwischen den Bildern herumführt. Diesen Modus kann man im Werkzeugfenster aktivieren, falls das noch nicht der Fall ist. Zum anderen kann man durch Verschieben und Verändern der Breite des Überblendungsbereichs die problematische Stelle oft auch ausblenden.

### Das Werkzeugfenster

Im zugehörigen Werkzeugfenster kann die Breite und Position der jeweils aktiven Überblendung mittels Schieberegler eingestellt und der Überblend-Modus umgestellt werden.

### Breite Überblendung

Mit diesem Schieberegler können Sie die Breite des Überblendens einstellen.

Abbildung 6.11: Werkzeugfenster *Überblendungen bearbeiten*

### Position Überblendung

Die Lage des Bereichs innerhalb einer Überlappung, in der die Bilder ineinander übergeblendet werden, kann mit diesem Schieberegler eingestellt werden. Die Lage kann jedoch nur geändert werden, wenn die Überblend-Breite nicht die gesamte Überlappung einnimmt.

### Adaptives/Statisches Multiband-Blending

Beim *Adaptiven Multiband-Blending* handelt es sich um ein spezielles Verfahren zum Überblenden, welches Unterschiede der Bilder im Ergebnis möglichst unsichtbar machen soll. Im Gegensatz zur statischen Variante versucht es in Abhängigkeit vom Bildinhalt eine Überblendung zu finden, die durch möglichst identische Bereiche der Bildüberlappung führt. Das verhindert, dass die Überblendung z.B. durch bewegte Objekte führt, was dann zu Dopplungen oder Geisterbildern führen kann.

## 6.8 Belichtungskorrektur ändern

In den Modus zur Korrektur der Belichtung gelangen Sie nach dem Ausrichten der Bilder mittels *Panorama*→*Bearbeiten*→*Belichtungskorrektur ändern*. In diesem Modus kann die von PanoramaStudio vorgenommene automatische Belichtungskorrektur geändert werden. Der mehrreihige Modus in PanoramaStudio Pro bietet daneben noch einen optionalen *Weißabgleich*. Die Korrektur umfasst sowohl eine Anpassung der Gesamthelligkeit des Panoramas, als auch ein Angleichen der Belichtung von benachbarten Einzelbildern. Mittels der *Fertig!*-Schaltfläche können Sie Ihre Änderungen übernehmen. Die *Zurücksetzen*-Schaltfläche macht alle Änderungen in diesem Modus wieder rückgängig.

### Die Arbeitsfläche

Auf der Arbeitsfläche können Sie bei diesem Modus Einzelbilder anwählen und die Belichtungs-Parameter für das gewählte Bild dann im Werkzeugfenster einstellen. Das ausgewählte bzw. aktive Bild ist dabei wiederum rot umrandet.

Bei einem mehrreihigen Panorama in PanoramaStudio Pro können Sie während der Bearbeitung der Belichtungskorrektur zwischen der 2D- und 3D-Ansicht umschalten.

### Das Werkzeugfenster

### Belichtung

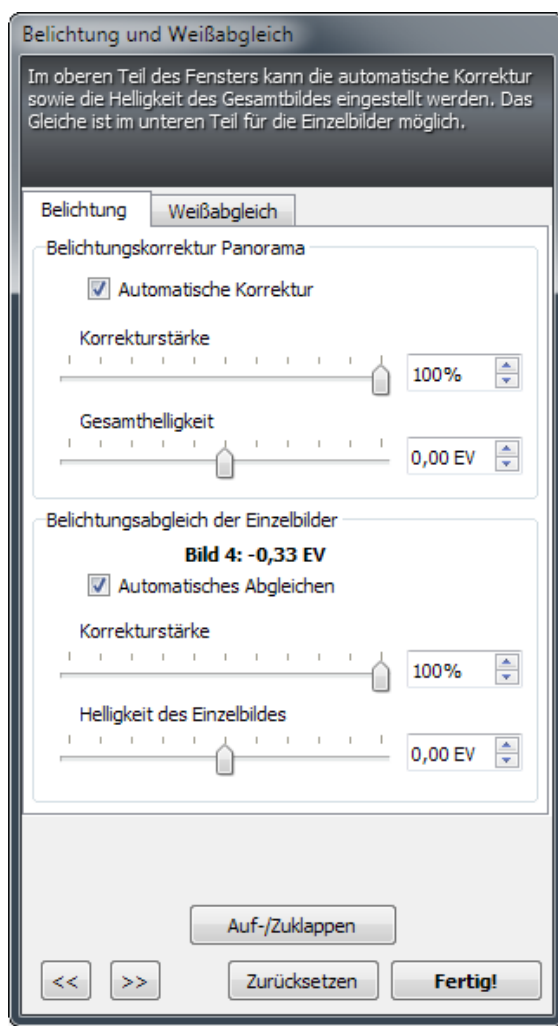


Abbildung 6.12: Werkzeugfenster zur Belichtungskorrektur

**Automatische Korrektur**

Wenn Sie die *Automatische Korrektur* aktivieren, so wird eine für das Gesamtpanorama berechnete Belichtungskorrektur angewendet.

**Korrekturstärke des Panoramas**

Hier können Sie die Stärke der automatischen Korrektur für das Panorama regulieren.

**Gesamthelligkeit**

Mittels des Schiebereglers *Gesamthelligkeit* können Sie, zusätzlich zur automatischen Korrektur, die Belichtung des Panoramas nachregulieren.

**Automatisches Abgleichen der Einzelbilder**

Wenn Sie das *Automatisches Abgleichen* aktivieren, wird die Belichtung benachbarter Einzelbilder automatisch angeglichen.

**Korrekturstärke des Einzelbildabgleichs**

Bei aktiviertem Abgleichen der Einzelbilder kann mit diesem Schieberegler die Stärke des Effekts reguliert werden. Dieser Regler beeinflusst die Wirkung des Einzelbildabgleich bei allen Bildern.

**Helligkeit des Einzelbildes**

Mit diesem Schieberegler kann die Belichtung des aktuell selektierten Bildes angepasst werden.

## Weißabgleich (nur mehrreihige Panoramen)

### Weißabgleich Panorama

Unter *Weißabgleich Panorama* kann die Farbtemperatur des gesamten Panoramas angepasst werden. Mittels der Schieberegler für *Rot* und *Blau* kann der Weißabgleich hin zu wärmeren oder kälteren Farbtemperaturen verschoben werden.

### Weißabgleich der Einzelbilder

Um Aufnahmen mit variablem Weißabgleich aneinander anzugleichen, kann das *Automatische Abgleichen* aktiviert werden. Dabei wird versucht unterschiedliche Farbtemperaturen benachbarter Einzelbilder einander anzugleichen.

Mit den Schieberegler für *Rot* und *Blau* kann die Farbtemperatur jedes Einzelbildes zudem manuell eingestellt werden.

## Bildrahmen ausblenden (nur einreihige Panoramen)

Mittels *Bildrahmen ausblenden* kann man die roten Einzelbildmarkierungen abschalten. Auf diese Weise kann man sich bei der Helligkeitskorrektur einen besseren Eindruck über die Wirkung machen, ohne dass die Markierungen stören.

## 6.9 Horizont begradigen (nur PanoramaStudio Pro)

Im Gegensatz zu einem einreihigen Panorama wird der Horizont bei einem mehrreihigen Panorama erst nach dem Ausrichten der Bilder eingestellt. PanoramaStudio versucht hier bereits automatisch die Lage zu ermitteln. Durch Aufrufen von *Panorama*→*Bearbeiten*→*Horizont begradigen* kann die Lage des Panoramas manuell bearbeitet werden.

### Die Arbeitsfläche

Die Arbeitsfläche zeigt in der 2D-Ansicht das Panorama in seiner aktuellen Lage an. Als Orientierung wird ein rotes Gitternetz eingeblendet. Der Horizont ist als dicke Linie markiert. Sie können an beliebiger Stelle mit der Maus ins Bild greifen und so die Lage des Panoramas verschieben. Ziel ist eine Ausrichtung des Panoramas zu erreichen, bei der das Panorama gerade im Bild liegt, ohne dass es wellig oder verdreht erscheint.

Als weiterer Anhaltspunkt gilt, dass in einem korrekt ausgerichteten Panorama alle vertikalen Linien im Bild wieder exakt vertikal verlaufen. Durch Greifen und Verschieben des Bildes an unterschiedlichen Stellen sollte man nach und nach eine Lage finden, die das Panorama so darstellt. Dann ist das Panorama korrekt ausgerichtet.

### Das Werkzeugfenster

Im Werkzeugfenster kann man die Lage per Schaltfläche direkt um *90° nach rechts*, *90° nach links* oder *180° drehen*. Außerdem kann man mittels *Automatischer Horizont* die automatische Begradigung nochmal aufrufen.

Wenn es sich um ein importiertes Panoramabild handelt und Metadaten zur Lage des Bildes enthalten sind, kann mittels *An Metadaten ausrichten* das Bild in die passende Lage bewegt werden.

Um ein Panorama nur in der Horizontalen zu verschieben, um z.B. die Mitte des Panoramabildes zu verlagern, bietet das Werkzeugfenster zudem die Option *Beschränke auf horizontales Verschieben*. Damit kann man die Lage des gesamten Panoramas auf einfache Weise nach links und rechts verschieben.

## 6.10 Grafiken einfügen

Dieser Modus erlaubt es Grafik-Dateien in das Panorama einzufügen. Auf diese Weise können z.B. Logos in das Panorama eingefügt werden, um das Stativ zu überdecken oder ähnliches.

### Die Arbeitsfläche

Die Arbeitsfläche zeigt das Panorama in der Vorschau nach dem Ausrichten der Bilder. Eingefügte Grafiken können dort mit der Maus verschoben werden. Durch Greifen der Ecken oder Kanten können Grafiken gedreht und die Größe geändert werden.

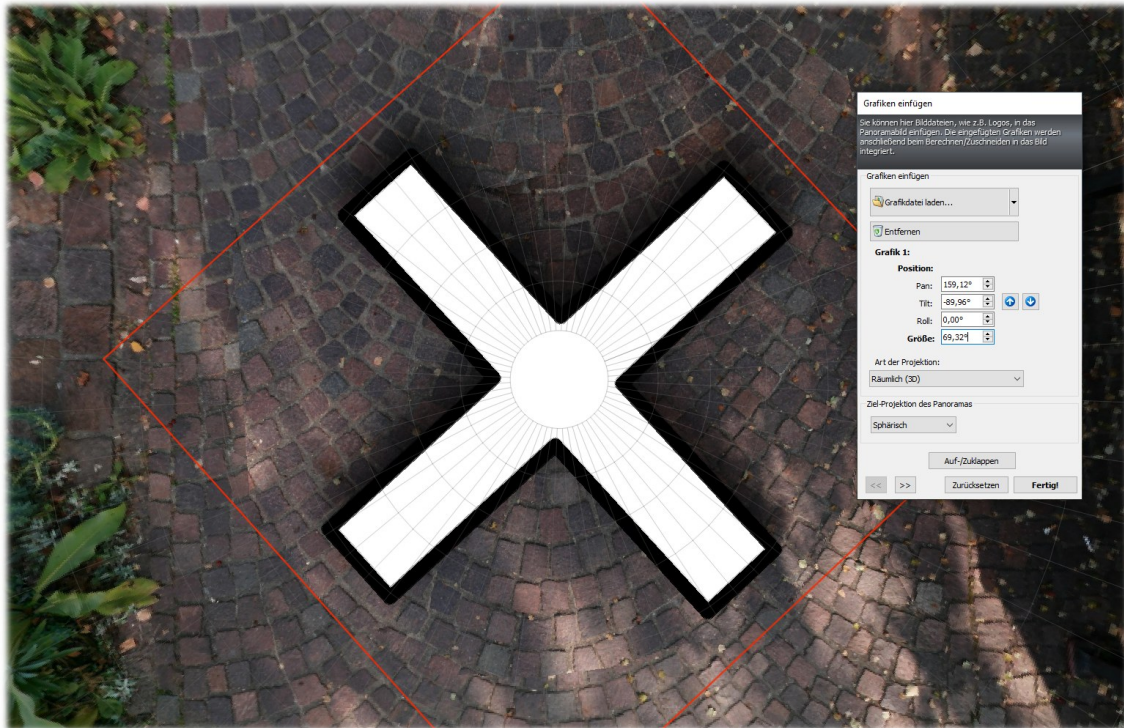


Abbildung 6.13: Einfügen von Grafiken

### Das Werkzeugfenster

Mittels *Grafikdatei laden* können Bilddateien im PNG-, GIF-, WEBP-, TIFF- oder JPEG-Format geladen und eingefügt werden. Neben der Platzierung per Maus kann die Lage und Größe einer Grafik auch numerisch über das Werkzeugfenster verändert werden.

Grafiken können sowohl als flache 2D-Darstellung als auch als räumliche 3D-Darstellung ins Bild projiziert werden. Mittels *Art der Projektion* kann eine Grafik zwischen diesen beiden Darstellungen umgeschaltet werden.

Im Falle eines mehrreihigen Panoramas kann mit der Auswahl *Ziel-Projektion des Panoramas* die 2D-Vorschau auf zylindrische oder sphärische Projektion eingestellt werden, so dass man bereits eine möglichst exakte Vorschau des Panoramas mit den integrierten Grafiken erhält.

Mit den beiden Pfeil-Buttons *Im Zenit/Nadir platzieren* kann eine Grafik räumlich exakt senkrecht nach oben bzw. unten platziert werden, um auf diese Weise etwa ein Stativ am Boden oder eine Lücke im Himmel zu überdecken.

## 6.11 Berechnen/Zuschneiden

In den *Berechnen/Zuschneiden*-Modus gelangen Sie, wenn Sie nach dem Ausrichten der Einzelbilder *Panorama*→*Berechnen/Zuschneiden* aufrufen.

### Die Arbeitsfläche

Auf der Arbeitsfläche schlägt PanoramaStudio bereits ein Rechteck zum Zuschneiden vor. Dieses Rechteck stellt den Ausschnitt dar, der im Anschluss als Panoramabild berechnet wird. Sie können die Kanten des Rechtecks durch Ziehen mit der Maus verschieben, so kann die Größe des Bereichs verändert werden.

Für einreihige Panoramen gilt hier, dass bei 360°-Rundum-Panoramen die seitlichen Ränder nicht getrennt voneinander verschoben werden können, da sie für einen nahtlosen Übergang exakt übereinstimmen müssen. Stattdessen wird durch Verschieben einer solchen seitlichen Begrenzung die Nahtstelle des 360°-Panoramas und somit die Bildränder im fertigen Panorama verschoben.

Weiterhin kann die Lage des Zuschneide-Rechtecks bei einreihigen Nicht-360°-Panoramen an den Ecken gedreht werden. Wenn Sie sich mit dem Mauszeiger über einer Ecke befinden, erkennen Sie die



Möglichkeit zum Drehen an der Form des Mauszeigers in Kreisform. Dann kann die Lage des Rechtecks bei gedrückter Maustaste gedreht werden.

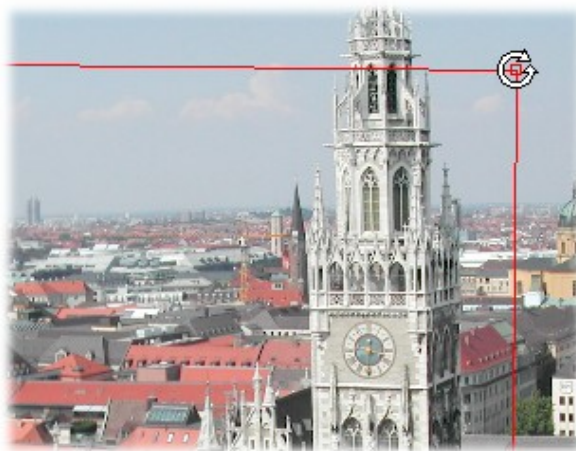


Abbildung 6.14: Drehen des Zuschneide-Rechtecks

## Das Werkzeugfenster

Mittels der OK-Schaltfläche bestätigen Sie und das Panoramabild innerhalb der Markierung wird in der eingestellten Größe in hoher Qualität berechnet.

## Ausgabegröße

Unter *Ausgabegröße* kann exakt die Zielgröße für das Panoramabild eingestellt werden. PanoramaStudio zeigt als Anhaltspunkt für die Größe des resultierenden Bildes die Größe in Megapixel an. Sie können die Abmessungen entweder mit dem Schieberegler grob einstellen oder mit den Eingabefeldern auch pixelgenau vorgeben.

## Weitere Optionen

### Farbtiefe

Hier kann man bei mehrreihigen Panoramen die Farbtiefe zwischen 8 und 16 Bit einstellen, falls die Einzelbilder in einer geeigneten Farbtiefe vorlagen. Bei einreihigen Panoramen wurde diese Auswahl bereits zuvor getroffen. Daher wird in dem Fall an dieser Stelle nur der Status angezeigt.

### Interpolation

Bei der Projektion der Einzelbilder in das Panorama wird eine Interpolation angewendet. Dazu stehen mehrere Verfahren zur Verfügung. Neben der herkömmlichen *Bilinearen* und der präziseren *Bikubischen (normalen)* Interpolation, bietet PanoramaStudio auch einige aufwändigere Verfahren.

*Bikubisch (schärfer)* und *Bikubisch (weicher)* sind Varianten der bikubischen Interpolation. Sie verwenden die umgebenden 4x4 Pixel zum Berechnen eines neuen Pixels, wobei Details erhalten bleiben und gleichzeitig gezackte Kanten und andere Artefakte der Bildprojektion vermieden werden.

Die Interpolatoren *Lanczos3 (sinc36)*, *Lanczos4 (sinc64)* und *Lanczos8 (sinc256)* sind komplexer und daher rechenintensiver. Diese Verfahren verwenden die umgebenden 36, 64 oder 256 Pixel, um ein scharfes Ergebnis zu berechnen und so viele Details wie möglich zu erhalten, während Artefakte der Bildprojektion vermieden werden.

Abgesehen von der Option *Keine (NN)* sind die sichtbaren Unterschiede der Interpolation jedoch sehr gering. Deshalb wird für die meisten Bilder die normale bikubische Interpolation empfohlen.

### Überblenden

Bei mehrreihigen Panoramen kann das Überblend-Verfahren hier noch unmittelbar vor der Berechnung eingestellt werden. Das Standardverfahren bietet dabei ein hochwertiges und schnelles Überblenden, das adaptive Verfahren analysiert den Bildinhalt und versucht Fehler bei bewegten Objekten zu vermeiden (Geisterbilder).

### Lücken füllen

Umfasst der Ausschnitt für das Panorama Bereiche, die nicht von einem Bild überdeckt sind, so kann

PanoramaStudio diese Lücken füllen. Entweder mittels *Farbe ergänzen* oder mittels *Umgebung interpolieren*. Für das Ergänzen einer Farbe kann die Füllfarbe mit dem Farbwahl-Button rechts daneben ausgewählt werden. Bei der Option *Umgebung interpolieren* werden die freien Bereiche innerhalb des Panoramas passend zur Umgebung weich interpoliert. Somit werden kleine Lücken am Bildrand beinahe unsichtbar aufgefüllt.

### **Zurück zum Bearbeiten**

Mittels *Zurück zum Bearbeiten* kann man an dieser Stelle nochmal direkt in einen der Bearbeitungs-Modi wechseln, um z.B. noch eine Korrektur an der Bildausrichtung oder der Lage des Horizonts vorzunehmen.

## **6.12 Hotspots**

In den *Hotspots*-Modus gelangen Sie über den Menüpunkt *Panorama→Hotspots* oder über die Schaltfläche *Hotspots* in der Aktionsleiste. Hier können Sie Hotspots in das Panorama einfügen und bearbeiten (Kap. 4.9, S.17). Ein *Hotspot* kann eine Verknüpfung auf ein anderes Panorama oder Webseite sein oder kann Information bereitstellen, die beim Klick darauf eingeblendet wird.

Hotspots werden in die interaktiven Panoramen eingebettet, die man mittels der Funktion *Als interaktives Panorama/Zoom-Bild speichern* erzeugen kann (Kap. 5.5.12, S.39).

Ebenso können hier für die interaktiven Panoramen sog. *Lens Flares*, d.h. künstliche Linsenreflektionen, eingefügt werden.

### **Die Arbeitsfläche**

Auf der Arbeitsfläche werden in diesem Modus die im Panorama bereits enthaltenen Hotspots und Lens Flares angezeigt. Diese können per Maus markiert und verschoben werden. Sog. *eingebettete* Hotspots können anhand der Griffpunkte, die um einem markierten Hotspot angezeigt werden, in ihrer Größe verändert werden. Die Griffpunkte können mittels gedrückter Maustaste gefasst und gezogen werden.

### **Das Werkzeugfenster**

Im Werkzeugfenster für diesen Modus können Hotspots und Lens Flares hinzugefügt, bearbeitet und gelöscht werden.

### **Neuer Hotspot**

Klicken Sie auf *Neuer Hotspot...* und anschließend an die gewünschte Stelle im Panorama, um einen neuen Hotspot in das Panorama einzufügen.

Beim Einfügen öffnet sich ein Dateiauswahl-Dialog, der es ermöglicht eine Grafikdatei im PNG-, GIF-, WEBP- oder JPEG-Format auszuwählen und als Hotspot einzufügen. Sie können zudem aus einer Reihe von vorgegebenen statischen und animierten Hotspots auswählen.

### **Hotspot konfigurieren...**

Im Konfigurationsmenü des Hotspots können verschiedene Eigenschaften, wie etwa die Transparenz und die Abspieleigenschaften animierter Hotspots (Geschwindigkeit, Wiederholungen,...), eingestellt werden.

### **Neues Lens Flare**

Hier kann aus einer Liste von verschiedenen künstlichen Linsenreflektionen ausgewählt werden. Ein Lens Flare sollte immer auf einer Lichtquelle, wie der Sonne, positioniert werden. Beim Betrachten im interaktiven PanoramaStudio Viewer ergibt sich dann eine typische Linsenreflektion, wie man sie von echten Kameras kennt.

### **Entfernen**

Entfernt den aktuell markierten Hotspot bzw. das Lens Flare.

### **Link-Hotspot**

Ein *Link-Hotspot* stellt eine Verknüpfung auf ein anderes Panorama oder eine andere Webseite dar.

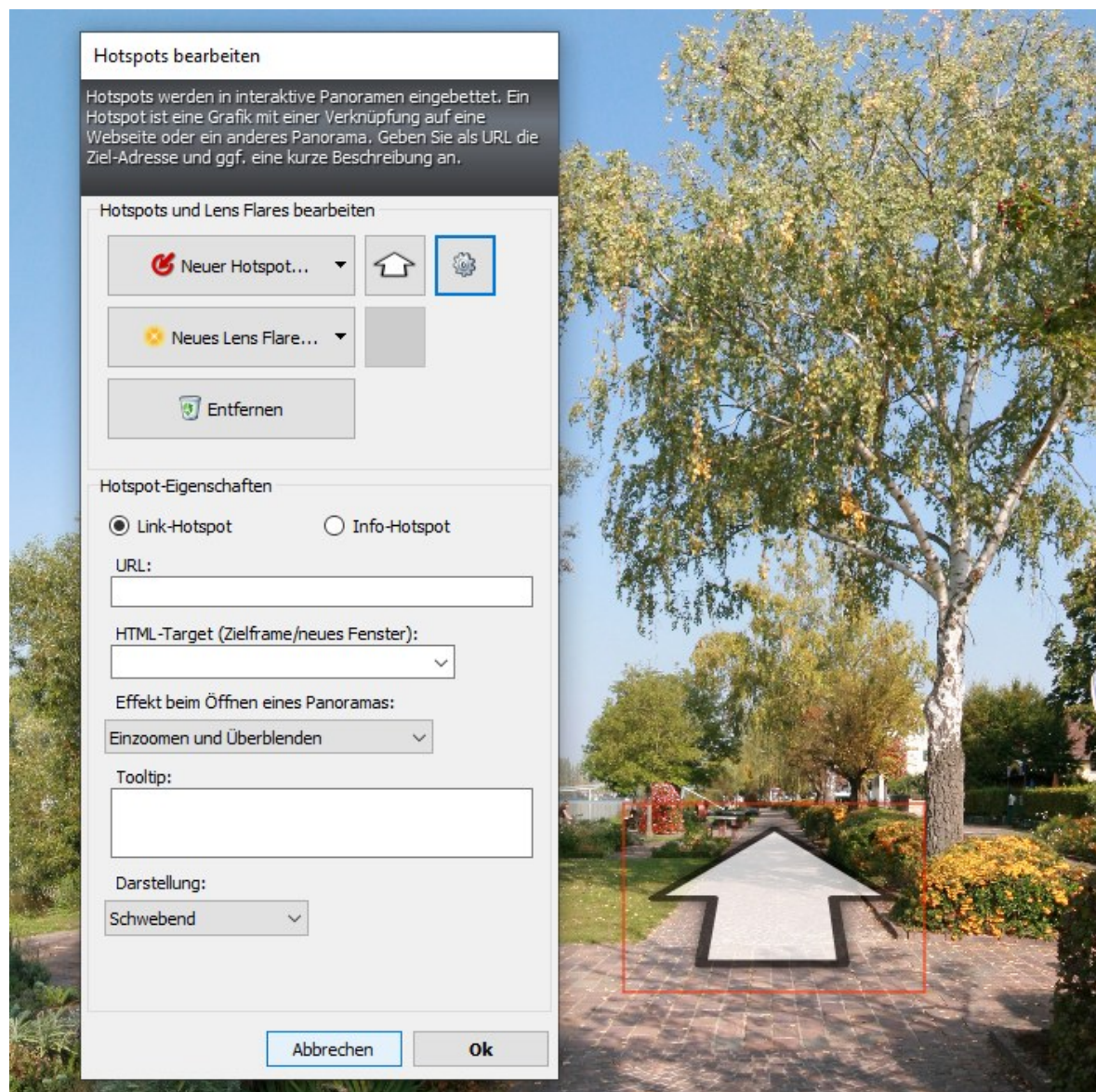


Abbildung 6.15: Bearbeiten von Hotspots



**Link-Hotspot: URL**

Tragen Sie hier die Verknüpfung auf eine Webseite ein, auf die der aktuelle Link-Hotspot verweisen soll. Für den *PanoramaStudio Viewer* besteht außerdem die Möglichkeit als Verknüpfung direkt ein anderes Panorama anzugeben, das dann im selben Viewer-Fenster geöffnet wird. Alle Parameter eines Panoramas, das zuvor z.B. als *Panorama1.html* gespeichert wurde, sind in einer weiteren Datei *Panorama1.json* gespeichert. Verweist die Hotspot-URL auf eine solche JSON-Datei und wird zugleich im Feld *HTML-Target* das Schlüsselwort *myself* eingetragen, so öffnet sich das verknüpfte Panorama direkt im gleichen Viewer-Fenster.

**Link-Hotspot: HTML-Target**

Als Target bzw. Ziel der Verknüpfung kann hier, wie bei HTML-Seiten, ein Bezeichner für das Zielfenster angegeben werden. Möchte man etwa eine virtuelle Tour aus interaktiven Panoramen erstellen, so lässt man später beim Speichern die zugehörigen HTML-Seiten erzeugen. Werden diese auf der Webseite in ein Frameset integriert, kann man mittels *HTML-Target* das Zielframe, in dem die Verknüpfung zum Hotspot geöffnet wird angeben. Die Handhabung ist äquivalent zu den HTML-Regeln.

Trägt man dementsprechend „blank“ als HTML-Target ein, wird ein neues Fenster für die Anzeige geöffnet.

Ein Spezialfall ist der oben bereits beschriebene Eintrag *myself*, der es erlaubt weitere Panoramen im gleichen Viewer-Fenster zu öffnen. Weitere Informationen dazu finden Sie auch in der Dokumentation zum *PanoramaStudio Viewer*.

**Link-Hotspot: Effekt beim Öffnen eines Panoramas**

Ist ein Hotspot mit einem weiteren Panorama verknüpft, so kann der PanoramaStudio Viewer beim Klick auf diesen Hotspot als Reaktion wahlweise zunächst auf diese Stelle hineinzoomen und/oder sanft in das neue Panorama überblenden.

**Info-Hotspot**

Ein *Info-Hotspot* zeigt beim Klick ein Fenster mit Information oder beliebigem anderen Inhalt an.

**Info-Hotspot: Inhalt (</>HTML)**

Ein Info-Hotspot kann beliebigen HTML-formatierten Inhalt enthalten. Hier können daher neben reinem Text auch Bilder und andere HTML-Elemente eingefügt werden.

**Tooltip**

Hier können Sie eine kurze Beschreibung des Hotspots eintragen. Tooltips zum Hotspot können neben reinem Text auch beliebige HTML-Formatierungen inkl. Bilder enthalten.

**Darstellung**

Hier kann die Darstellung des Hotspots eingestellt werden. Ein Bitmap-Hotspot kann entweder *schwebend* an seiner Position über dem Panorama dargestellt werden oder räumlich in das Panorama *eingebettet*. Dabei ist er dann fest mit dem Panorama verknüpft und er kann auf der Arbeitsfläche für die gewünschte Größe und Lage noch gedreht und skaliert werden.

## 6.13 Der Panorama-Modus

Ein Projekt befindet sich im Panorama-Modus, wenn die Panoramaberechnung abgeschlossen ist und keine Korrektur läuft. Im Panoramabild kann dann direkt navigiert werden. Dazu kann der Inhalt der Arbeitsfläche bei gedrückter Maustaste einfach verschoben werden. Man erkennt den Modus auch am Mauszeiger in Form einer Hand.

# Kapitel 7

## Konfigurieren von PanoramaStudio

Mit Hilfe der Voreinstellungen können Sie in PanoramaStudio u.a. die Parameter für die Panoramaberechnung, die Verwendung temporären Festplattenspeichers sowie die in der Kamera-Datenbank enthaltenen Daten bearbeiten.

Zu den Voreinstellungen gelangen Sie über das Menü *Datei*→*Einstellungen*.

### 7.1 Allgemein

#### **Zuweisen eines Festplattenlaufwerks für temporäre Daten**

Unter *Ordner zum Speichern temporärer Daten* können Sie einen Ordner auf einem Festplattenlaufwerk auswählen, in dem PanoramaStudio Daten zwischenspeichert, die während der Berechnung eines Panoramas anfallen.

Beispielsweise kann die Datenmenge bei der Berechnung eines 360°-Panoramas mit rund 16 bis 18 Bildern einer 20-Megapixel-Kamera bereits mehr als 6 GB Festplattenspeicher beanspruchen. Dieser Speicher wird nur zur Berechnung benötigt. Es ist aber möglich, dass auf dem voreingestellten Festplattenlaufwerk der Speicherplatz in dieser Phase knapp wird. PanoramaStudio weist dann darauf hin und bietet die Möglichkeit mittels dieses Dialogs ein anderes Laufwerk auszuwählen.

Als Standard wird das temporäre Verzeichnis des Systems verwendet. Das ist der Fall, wenn *Temp-Ordner des Systems verwenden* markiert ist. Um auf einen anderen Ordner zu wechseln, markieren Sie *Anderen Ordner verwenden*. Tragen Sie dann den Pfad für die temporären Daten in das Textfeld ein oder wählen Sie einfach einen Ordner aus dem Auswahldialog aus, der sich beim Klick auf die Schaltfläche *Ordner...* öffnet. Bei der Berechnung anfallende Daten werden dann in einem Unterordner im eingestellten Pfad abgelegt und, wenn sie nicht mehr benötigt werden, wieder gelöscht.

### 7.2 Import/Export

#### **Bilder anhand EXIF-Daten drehen**

Die meisten Digitalkameras halten in den Bildinformationen die Ausrichtung der Kamera bei der Aufnahme fest. So kann die Software automatisch erkennen, ob ein Bild etwa im Hochformat aufgenommen wurde. Ist die Option aktiviert, so werden Bilder beim Import in PanoramaStudio automatisch ausgerichtet, falls die nötige Information vorhanden ist.

#### **EXIF-Daten in Panorama übernehmen**

Ist diese Option aktiviert, werden die angepassten EXIF-Daten des ersten Einzelbildes in das fertige Panoramabild geschrieben. So können Kamera- und Ortsinformationen auf das Panoramabild übertragen werden.

#### **Quellverzeichnis beim Speichern vorschlagen**

Ist dieses Feld markiert, schlägt PanoramaStudio beim Speichern eines Panoramas zunächst immer das Verzeichnis vor, aus dem die Einzelbilder stammen. Möchte man seine Panoramen meist zusammen mit den Originalbildern speichern, empfiehlt sich diese Einstellung.

### Namensvorschlag aus Einzelbild beim Speichern

Aktiviert man diese Option, wird beim ersten Speichern eines Panoramas als Vorschlag für den Dateinamen des zu speichernden Panoramas ein Name aus dem Dateinamen des ersten Einzelbildes gebildet, um eine bessere Zuordnung von Panoramen zu den Einzelbildern zu ermöglichen.

### Metadaten für Google+™/Google Maps™ Views hinzufügen

Fügt bei sphärischen (equirectangular) Panoramen Metadaten für die Erkennung als Panorama in Google+/Google Maps Views hinzu.

## 7.3 Stitch-Parameter

### Parameter für einreihige Panoramen

Mit *Minimale Überlappung* und *Maximale Überlappung* wird der gültige Bereich eingestellt, in dem sich Überlappungen befinden dürfen. Die automatische Berechnung sucht nur in diesem Bereich. Ebenso ist die manuelle Korrektur auf diesen Bereich beschränkt. Für Extremfälle können Sie die Überlappungsgrenzen ausweiten. Sind Ihre Bildüberlappungen alle recht genau in einem bestimmten Bereich, so können Sie die erlaubten Überlappungsgrenzen hier verkleinern. Dies führt zu einer leicht beschleunigten Berechnung des Panoramas.

Das Gleiche gilt für den Schieberegler *Max. vertikaler Versatz*, der die erlaubte Verschiebung in vertikaler Richtung einschränkt.

Mit den beiden Parametern in der Box *Detailanpassungen zwischen Bildern* können Sie die Qualität des Panoramas erheblich beeinflussen.

Die wichtigste Einstellung ist dabei die *Iterationstiefe*. Je größer der Wert, desto finer werden Details im Überlappungsbereich der Bilder angepasst. In ähnlichem Maße erhöht sich aber auch die Rechenzeit. Je kleiner die *Iterationstiefe* eingestellt wird, desto gröber werden die Überlappungen angepasst.

Der Parameter *Minimale Kachelgröße* gibt eine untere Grenze für die Unterteilung in Bildkacheln bei der Detailanpassung an. Der Wert wird in Pixeln angegeben.

Unter *Überblend-Verfahren* kann zwischen *statischem* und *adaptivem Multiband-Blending* umgeschaltet werden. Beim *adaptiven Überblenden (Anti-Ghost)* versucht PanoramaStudio in Abhängigkeit vom Bildinhalt eine optimale Überblendung zu finden, die vermeidet durch Bereiche mit abweichendem Bildinhalt zu verlaufen.

PanoramaStudio zeigt im einreihigen Modus nach dem Ausrichten der Bilder bereits eine relativ genaue Vorschau des Panoramas an. Aufgrund der großen Datenmenge, die aktuelle Digitalbilder haben, empfiehlt es sich allerdings die Vorschau nicht in voller Größe, sondern etwas reduziert anzuzeigen. Das reduziert die Berechnungsdauer der Vorschau sowie den nötigen Speicher deutlich und hat keinen Einfluss auf das fertige Panorama nach dem Berechnen. Mittels der Auswahl *Größe Einzelbilder in Vorschau reduzieren auf* kann eine maximale Größe für die Einzelbilder in der Vorschau eingestellt werden. Die Standardvorgabe von 3 Megapixel pro Einzelbild ergibt dabei bereits eine sehr genaue Vorschau des Panoramas, auch wenn die tatsächlichen Bilder deutlich größer sind. Die Originalbilder in voller Größe bilden dennoch die Grundlage für die abschließende Berechnung des Panoramas, das unabhängig von der Vorschau immer in Originalgröße berechnet werden kann.

### Parameter für mehrreihige Panoramen (nur PanoramaStudio Pro)

Für mehrreihige Panoramen kann lediglich ein Parameter beeinflusst werden. Mittels *Qualität der Bilderkennung* kann gesteuert werden, mit welchem Aufwand PanoramaStudio Kontrollpunkte für die Ausrichtung zwischen den Bildern sucht. Je genauer die Einstellung, desto mehr Kontrollpunkte werden gefunden. In der Regel sollte die normale Einstellung für fast alle Fälle geeignet sein. Im Einzelfall kann man diesen Parameter für ein einzelnes Panorama auch individuell im *Vorgaben*-Dialogfenster eingestellt werden.

Auch für mehrreihige Panoramen kann wiederum beim vorgegebenen *Überblend-Verfahren* zwischen dem *Statischen Multiband-Blending* und dem komplexeren *Adaptiven Multiband-Blending* gewählt werden. Hier kann das Verfahren in Abhängigkeit von der Ausgabegröße des Panoramas eingestellt werden, da das adaptive Verfahren zwar eine leicht höhere Qualität, aber mitunter auch sehr lange Berechnungszeiten mit sich bringt.

### Belichtungskorrektur

Ist die Option *Belichtung der Einzelbilder angleichen* aktiviert, findet eine automatische Korrektur der Belichtungsunterschiede zwischen den Bildern statt. Ist die Option *Belichtungskorrektur des Panoramas* aktiviert, wird die Belichtung des Gesamtbildes am Ende der Berechnung automatisch aufgebessert. Für mehrreihige Panoramen kann zudem mittels *Weißabgleich der Einzelbilder angleichen* ein Weißabgleich aktiviert werden. Dabei wird versucht Abweichungen im Weißabgleich benachbarter Bilder auszugleichen.

Mit „*Exif-Brennweite verwenden*“ voreinstellen kann man aktivieren, dass der entsprechende Schalter im Vorgaben-Dialogfenster immer voreingestellt ist.

## 7.4 Kameras

Im Abschnitt *Kameras* befindet sich eine Liste aller Digitalkameras, die PanoramaStudio automatisch erkennt und deren Exif-Daten verarbeitet werden können.

Sie können hier Kameradaten bearbeiten, Kameras hinzufügen und Kameras löschen. Das Hinzufügen von neuen Kameras ist allerdings über das Werkzeugfenster *Brennweite/Horizont* bedeutend komfortabler. Lesen Sie dazu auch *Neue Kamera* unter Kap. 6.3 (→ S.52) und Kap. 5.5.15 (→ S.45).

## 7.5 Farbverwaltung

PanoramaStudio unterstützt in Bildern enthaltene Farbprofile und bietet die Möglichkeit einer farbtreuen Ausgabe auf dem Monitor und dem Drucker. Für die Darstellung auf dem Monitor wird dabei eine farbkorrigierte Darstellung aus Monitorprofil und Farbprofil der Bilder erstellt.

Auf der Karte *Farbverwaltung* können Sie die Einstellungen dazu ändern. Durch Aktivieren bzw. Deaktivieren der Option *Farbverwaltung* können Sie die gesamte Farbverwaltung an- und abschalten. Unter *Darstellung auf dem Bildschirm* können Sie beeinflussen, ob auf dem Monitor eine farbkorrigierte Darstellung angezeigt wird oder ob enthaltene ICC-Farbprofile aus den Einzelbildern lediglich verwaltet und in das Panoramabild beim Speichern übertragen werden.

# Stichwortverzeichnis

Äquivalente Brennweite, 46  
Überblend-Modus, 61  
Überblenden, 61  
Überblendungen, 13  
Überlappung, 6  
    maximale, 71  
    minimale, 71  
Übersicht, 22  
35mm-Film, 12  
35mm-Äquivalent, 12  
360°-Panorama, 5, 13

Aktionsleiste, 19  
Analogkamera, 53  
Anordnungsleiste, 21  
Ansicht-Menü, 24  
Ansichtsleiste, 21  
APS Classic, 53  
APS Format, 12  
APS HD, 53  
APS Panorama, 53  
APS-Film, 53  
Arbeitsbereich, 19  
Aufgabenleiste, 22  
Aufnahmeebene, 12  
Ausgabegröße, 66  
Ausblenden, 15  
Ausrichten, 5  
Automatik, 11  
Automatische Korrektur, 63

Bearbeitungsmodi, 49  
Belichtung, 8  
Belichtungskorrektur, 13, 62, 72  
Belichtungskorrektur-Modus, 62  
Belichtungsprobleme, 8  
Belichtungsunterschiede, 16  
Berechnen/Zuschneiden, 5  
Berechnen/Zuschneiden-Modus, 65  
Beschneiden, 10  
Betriebssysteme, 2  
Bewegte Objekte, 15  
Bikubisch Interpolieren, 66  
Bild speichern, 18  
Bildausrichtung, 13, 58  
Bildausrichtungs-Modus, 58  
Bilddatei, 9  
Bilddetails, 59  
Bildererkennung, 12  
Bildinformation, 11

Bildoptimierung, 36  
Bildschärfe, 17  
Bildschirmschoner, 44  
Bildwinkel, 12  
BMP, 2  
Brennweite, 4, 52  
    Abweichung, 53  
Brennweiten-Faktor, 11  
Brennweiten-Verlängerungsfaktor, 46

CCD-Sensor, 12

Datei-Menü, 22  
Datenbank, 11  
Detail-Modus, 59  
Detailanpassungen, 13  
Dialogfenster  
    Bild drehen, 30  
    Bildinformation, 31  
    Bildschirmschoner/.EXE speichern, 44  
    Druckvorschau, 38  
    Eigenschaften Panorama, 31  
    Für PanoramaStudio Viewer speichern, 39  
    Kameradaten bearbeiten, 45  
    Maske bearbeiten, 30  
    Panorama skalieren, 35  
    Projektion erstellen, 33  
    Standort bearbeiten, 35  
Differenz-Ansicht, 61  
Digitalkamera, 11, 53  
Drag&Drop, 10, 49  
Drucken, 5, 18, 38

Ebenenausgleich, 37  
Einführung, 1  
Einstellungen, 70  
Einzelbild-Modus, 49  
Einzelbildabgleich, 63  
Einzelbilder-Menü, 25  
Exif-Brennweite, 5, 11  
Exif-Daten, 72  
Exif-Kennung, 46  
EXIF-Rotation, 70  
Exif-Standard, 13

Farbausgleich, 38  
Farbverwaltung, 72  
Fehler, 13  
Fenster-Menü, 28  
Festbrennweite, 46  
Festplattenspeicher, 2, 70

- Filmtyp, 11
- Filter, 36
- Fotografieren, 4
- Fotos
  - Anordnen, 4, 10
  - Drehen, 4, 10
  - Frei drehen, 10
  - Markieren, 10
  - Verschieben, 10
- Gamma-Korrektur, 37
- Geotagging, 35
- Gesamthelligkeit, 62
- Geschwindigkeit, 11
- Gigapixel, 56
- Grafik, 2
- Grafiken-Einfügen-Modus, 64
- Griffpunkte, 67
- Hauptebene, 12
- Hauptspeicher, 2
- HDR, 29
- Helligkeit/Kontrast, 37
- Helligkeitsübergänge, 13
- Hilfe-Menü, 28
- Hochformat, 8
- Horizont, 4, 7, 11, 52
- Hotspot, 17
  - Darstellung, 69
  - Eigenschaften, 67
  - Entfernen, 67
  - Form, 67
  - HTML-Target, 69
  - Inhalt, 69
  - Tooltip, 69
  - URL, 69
- Hotspots-Modus, 67
- HTML5, 39
- Importieren, 4, 9
- Info-Hotspot, 69
- Iterationstiefe, 71
- JPG, 2
- Kamera-Datenbank, 72
- Kameramodell, 13
- Kameratyp, 11
- Kameratypen, 53
- Kleberänder, 38
- Kleinbild-Äquivalent, 12
- Kommandozeilen-Interface/Terminal, 48
- Konfigurieren, 70
- Kontrollpunkt-Editor, 32
- Löschen, 10
- Lücken füllen, 66
- Landschaft, 12
- Lens Flare, 67
- Link-Hotspot, 67
- Little planet, 33
- Mängel, 13
- Manuelle Korrekturen, 13
- Markieren, 49
- Markierungslinie, 12
- Markierungsrechteck, 16
- Maske, 30
- maskieren, 30
- Miniaturvorschau, 9
- Minimale Kachelgröße, 71
- Modus Gitter ausrichten, 56
- Modus Vorgaben/Brennweite, 52
- Modus: Horizont begradigen, 64
- Multiband-Blending, 62
- Negativ, 12
- Objektiv-Parameter, 33
- Objektivvorsatz, 11, 54
- Panorama berechnen/zuschneiden, 16
- Panorama-Menü, 26
- Panorama-Modus, 69
- Panorama-Projekt, 9
- PanoramaStudio Viewer, 39
- Perspektive, 7
- perspektivisch, 33
- Pixelmaße, 16
- planar, 33
- PNG, 2
- Posterdruck, 38
- Projekt speichern, 17
- Projektion, 54
- Projektion erstellen, 18
- Projektleiste, 20
- Prozessor, 2
- PSB, 2
- PSD, 2
- Qualität, 11
- rectilinear, 33
- Referenzwerte, 13
- Reihenfolge umkehren, 10
- Rundumblick, 6
- Schärfen, 36
- Schnellstart, 4
- Schnittmarken, 38
- Skalieren, 16
- Speichern, 5
- Sphärische Projektion, 12, 54
- Spiegelreflexkamera, 12
- stürzende Linien, 33
- Steuerkreuz, 60
- Suchbereich, 11
- Sucherkamera, 12
- Systemvoraussetzungen, 2
- Tastatur-Shortcuts, 47

Telekonverter, 11, 54  
Temporäre Daten, 70  
TIFF, 2  
Tonkurve, 37  
  
Unscharfmaste, 36  
  
Verzeichnung, 11  
Viewpoint-Korrektur, 58  
Vignettierung, 11, 33, 53  
Vignettierungskorrektur, 53  
Virtual Reality, 44  
Voreinstellungen, 70  
Vorgaben, 4, 11, 52  
Vorschau-Modus, 49  
VR, 44  
  
WebP, 2  
WebVR, 44  
WebXR, 44  
Weißabgleich, 62  
Weißabgleich Einzelbilder, 64  
Weißabgleich Panorama, 64  
Weitwinkelkonverter, 11, 54  
Weitwinkelpanorama, 13  
Werkzeugfenster  
    Überblenden, 61  
    Belichtungskorrektur, 62  
    Bildüberlappungen, 58  
    Detailanpassungen, 60  
    Grafik einfügen, 65  
    Horizont begradigen, 64  
    Hotspots, 67  
    Vorgaben/Brennweite, 52  
    Zuschneiden, 66  
Wiederherstellen, 10  
Windows, 2  
  
Zoomfunktion, 7  
Zusatzlinse, 11, 54  
Zylinder, 12  
Zylindrische Projektion, 12, 54







