

Manfrotto 303SPH Panorama Rechner 8.0.1

(17.06.2011)

**MultiRow^{Plan}
Spherical**

Kurzanleitung



Hersteller: Programm / Dokumentation
Copyright by: Josef Ehrler, CH-6032 Emmen, Schweiz
j.ehrler@hispeed.ch

<http://www.panorama-factory.ch>

Inhaltsverzeichnis

1 PANORAMA RECHNER FÜR VERZEICHNUNGSFREIE OBJEKTIVE	4
2 MULTIROW RECHNER	5
2.1 SCHRITT FÜR SCHRITT: BERECHNUNG MULTIROW PANORAMA	5
2.1.1 FESTLEGEN DER PANORAMA AUFLÖSUNG:.....	5
2.1.2 FESTLEGEN DER PANORAMA BILDWINKEL (H/V):.....	5
2.1.3 FESTLEGEN DER ÜBERLAPPUNGEN (H/V):	6
2.1.4 FESTLEGEN DER HORIZONT VERSCHIEBUNG:.....	6
2.1.5 WAHL DES BERECHNUNGS-MODE: BILDWINKEL 1 BILD H/V	6
2.1.6 ERSTE BERECHNUNG:	6
2.1.7 OPTIMIEREN EINER VORANGEGANGENEN BERECHNUNG:	6
2.1.8 SCHRITTWEITE MIT 30 STOPPS/360°	7
2.1.9 BERECHNUNG DER DRUCKGRÖSSE	7
2.1.10 SKRIPT DATEI:	7
2.1.11 WICHTIG:.....	7
3 KUGELPANORAMA-RECHNER	8
3.1 SCHRITT FÜR SCHRITT: BERECHNUNG VON KUGEL-PANORAMEN	8
3.1.1 FESTLEGEN PANORAMA AUFLÖSUNG:	8
3.1.2 FESTLEGEN DER MIN. ÜBERLAPPUNGEN (H/V):.....	8
3.1.3 BERECHNUNG DER HORIZONTALE ÜBERLAPPUNG.....	9
3.1.4 WAHL BERECHNUNGSMODUS VERTIKAL (REIHEN):	9
3.1.5 WAHL DES BERECHNUNGS-MODE: BILDWINKEL 1 BILD H/V	9
3.1.6 ERSTE BERECHNUNG:	9
3.1.7 OPTIMIEREN EINER VORANGEGANGENEN BERECHNUNG:	10
3.1.8 ERZEUGE SKRIPT:	10
3.2 WORAUF BEZIEHT SICH DIE BERECHNETE ÜBERLAPPUNG?	11
3.2.1 GRUNDSATZ	12
3.2.2 WICHTIG.....	12
4 DATENBANK	13
4.1 DATENBANK „CAMERA PARAMETER“	13
4.2 MIT WELCHEN KAMERA PARAMETERN WIRD BERECHNET?	13
4.3 WIE WIRD EIN NEUES KAMERAMODELL EIN GEPFLEGT?	13
4.4 WIE WIRD EIN KAMERAMODELL AUF DIE ERSTE ZEILE VERSCHOBEN?	13
4.5 WAS IST ZU TUN WENN DIE DATENBANK ZERSTÖRT ODER GELÖSCHT WURDE?	13
5 BRACKETING RECHNER	14
5.1 GRUNDSÄTZLICHES ZUR HDRI FOTOGRAFIE	14
5.1.1 PRINZIP	14
5.1.2 BESTIMMEN DES BLENDEWERTES	14
5.1.3 BESTIMMEN DER VERSCHLUSSZEITEN	14
5.1.4 BESTIMMEN DER EV-SCHRITTWEITE.....	15
5.1.5 BESTIMMEN DER ANZAHL BILDER FÜR EINE KAMERAPOSITION.....	15
5.1.6 BERECHNUNG	15

5.1.7 OPTIMIERUNG	15
6 HYPERFOKALE DISTANZ- / SCHÄRFENTIEFE RECHNER	16
6.1 ZUERST ETWAS THEORIE	16
6.2 ZERSTREUKREIS.....	16
6.3 HYPERFOKALE DISTANZ	16
6.4 NAHPUNKT UND FERNPUNKT	17
6.4.1 NAHPUNKT.....	17
6.4.2 FERNPUNKT.....	17
6.5 WIE WIRD DER RECHNER VERWENDET?	18
6.5.1 EINGABE / AUSGABE.....	18

1 Panorama Rechner für verzeichnungsfreie Objektive

Was heisst das konkret? Der Panorama Rechner ist für verzeichnungsfreie Objektive entwickelt worden. Verzeichnungsfreie Objektive sind so korrigiert, dass das aufgenommene Bild auf dem Sensor möglichst unverzerrt abgebildet wird. Das heisst, dass z.B. eine gerade Hauskannte auch gerade auf der Chip Karte gespeichert wird. Ich weiss, dass viele Panoramafotografen Kugelpanoramen oder auch sphärische Panoramen genannt erstellen, welche mit einem Fischaugen Objektiv mit weinigen Bildern realisiert werden können. Und nun beginnt es etwas kompliziert zu werden. Auf dem Markt werden verschiedene Typen von Fischaugen Objektiven angeboten. Die am meisten verwendeten sind:

- Zirkular oder Rundbild Fischaugen Objektive
- Vollformat Fischaugen Objektive

Beide Fischaugen Objektivtypen haben irgendwo einen Bildwinkel von 180°.

Der Zirkulartyp nimmt ein Bild über das Linsensystem auf dem Sensor kreisförmig auf. Dabei ist der aufgenommene Bildwinkel allseitig über den Durchmesser 180°. Normalerweise passt das kreisförmig aufgenommene Bild genau auf die Sensorfläche für welches das Objektiv berechnet wurde. Dies ohne dass das Bild beschnitten wird.

Auf der anderen Seite ist der Bildwinkel des Vollformat Fischaugen Objektivs nur über die Sensordiagonale 180°. Der horizontale- und vertikale Bildwinkel dagegen sind kleiner als 180°.



Um 360° mit ausreichender Überlappung abzudecken benötigen beide Fischaugen Objektivtypen weniger Bilder als dies für ein verzeichnungsfreies Objektiv erforderlich wäre. Beispielsweise gibt es 12mm Objektive als Fischauge, aber auch als verzeichnungsfreier Type. Um den Fotografen beim Berechnen der Panoramaparameter nicht irre zu leiten habe ich mich entschlossen, den Panorama Rechner ausschliesslich für verzeichnungsfreie Objektive auszulegen. Ein weiterer Grund ist auch die Tatsache, dass ein mit einem Fischaugen Objektiv aufgenommenes Kugelpanorama nur wenige Einzelbilder benötigt, in der Regel 4 oder einige mehr. Dazu braucht man keinen Rechner. Für die Bestimmung der erforderlichen Anzahl Bilder gibt es für die meisten Kamera / Fischaugen Objektiv Kombinationen genügend Publikationen im World Wide Web.

Mein Panorama-Rechner wurde entwickelt, um die Parameter für mittel- und hochaufgelöste Panoramen zu berechnen.

2 MultiRow Rechner

Kamera Hochformat 2

Parameter Eingabe 3

Kamera Modell Wahl
Canon EOS 10D 4 5

Pano Bildwinkel (H) Pano Bildwinkel (V)
180 6 7 50 8 9

Min. Überlappung Kolonnen (H) Überlappung Reihen (V)
30 10 11 [%] 30 12 13 [%]

Brennweite Horizont Verschiebung
50 14 [mm] 0 15 16 [°]

Berechnungsmodus: Bildwinkel 1 Bild H/V
 Auto Norm. Auto Ext. Manuell 17

Parameter Ausgabe 18

303SPH-Raster Werte (H) 19

Schrittweite	12	[°]
Stop/360°	30	

Die horizontalen Positionen manuell setzen. 27

Auflösung [ppi] Einheit Druckausgabe
300 28 29 cm inch 30

Berechnete Parameter (H) (V) 20

	(H)	(V)	
Pano Bildwinkel	185.1	61.38	[°]
Überlappung	30.12	30	[%]
Kolonnen/Reihen	15	3	
Anzahl Pixel	22084	7373	pix
Bildwinkel 1 Bild	17.17	25.57	[°]
Druckgrösse	187.0	62.4	[cm]

Anz. Pixel (Pano): 162.8 MPixel 21

Elevationswerte [°] 22

17.90
0
-17.9

Berechnung 23 **Skript erzeugen 24** **Zum Hauptmenü 25**

Status: 26

2.1 Schritt für Schritt: Berechnung MultiRow Panorama

2.1.1 Festlegen der Panorama Auflösung:

Die gewünschte Auflösung des Panoramas bestimmt die einzusetzende Brennweite 14 des Objektivs und die Sensorgrösse der Kamera.

Lange Brennweite => hohe Auflösung / grosse Dateien
Kurze Brennweite => niedrige Auflösung / kleine Dateien

2.1.2 Festlegen der Panorama Bildwinkel (H/V):

Diese können Vorort oder möglicherweise aus einer Karte gemessen werden. Eine gute Praxis ist es die Bildwinkel 6/8 reichlich zu bemessen. Dies ermöglicht es, nach dem Zusammenfügen der Einzelbilder zu einem Panorama, dieses auf den gewünschten Ausschnitt zu beschneiden.

2.1.3 Festlegen der Überlappungen (H/V):

Die "Min. Überlappung Kolonnen (H)" und die "Überlappung Reihen (V)" können unabhängig voneinander vorgewählt werden. Der Einfluss auf die Min. Überlappung zwischen den Kolonnen (H) ist kleiner als jener zwischen den Reihen (V). Der Grund dafür liegt in den grossen Sprüngen der vorgegebenen fixen Schrittweiten des Manfrotto 303SPH.

Die bei Programmstart vorgeschlagen Min. Überlappungen **10/12** zwischen den Kolonnen und Reihen können für eine erste Berechnung so belassen bleiben wie diese sind.

2.1.4 Festlegen der Horizont Verschiebung:

Eine Verschiebung des Horizont **15** kann dann vorgenommen werden, wenn die vertikale Mitte des Panoramas von der horizontalen Ausrichtung des Panoramakopfes abweicht.

2.1.5 Wahl des Berechnungs-Mode: Bildwinkel 1 Bild H/V

Im Normalfall kann der Berechnungs-Mode **17** auf „Auto. Norm.“ belassen bleiben. Dieser Mode berechnet die Bildwinkel für mittlere und grosse Distanzen. Bei Nah- oder Makroaufnahmen verengen sich die Bildwinkel zusehends.

2.1.6 Erste Berechnung:

Sind die oben aufgeführten Eingabe Parameter in die Masken eingegeben, kann mit der Taste „Berechnung“ **23** eine erste Berechnung durchgeführt werden. Sofern keine Fehlermeldungen ausgegeben werden stellt diese sicher, dass alle berechneten Panorama relevante Ausgabe Parameter **19/20/22** akzeptable Werte liefern. Eine Fehlermeldung könnte z.B. sein, dass bei zu grosser Brennweite „Die horizontale Überlappung kleiner ist als die vorgewählte“ in der Eingabemaske **10**. In diesem Fall kann mit der gewählten Brennweite und dem kleinsten Raster des Manfrotto 303SPH 5°) keine ausreichende Überlappung gewährleistet werden. Eine Verkürzung der Brennweite kann hier Abhilfe schaffen.

2.1.7 Optimieren einer vorangegangenen Berechnung:

Entspricht eine Berechnung nicht ganz den Wünschen, kann mit den folgenden Eingabe-Parametern Einfluss auf die Ausgabe Parameter genommen werden.

- Pano Bildwinkel H/V **6/8**
- Min. Überlappung H/V **10/12**
- Brennweite **14**

Damit die Ausgabe Parameter neu berechnet werden, muss mit „Berechnung“ **23** eine Neuberechnung ausgelöst werden.

2.1.8 Schrittweite mit 30 Stopps/360°

Der Manfrotto 303SPH unterstützt die Schrittweite 12°, was 30 Bilder/360° entspricht, nicht mit den praktischen "click stops". Die mit "click stops" unterstützten 24 und 36 Bilder/360° oder die Schrittweiten 15° und 10° liegen weit auseinander. Es ist jedoch manchmal wünschenswert auch die Schrittweite 12° oder 30 Bilder/360° nutzen zu können. Wenn die Berechnung 30 Bilder/360° ergibt, wird dies mit einer Warnung **27** in der Ausgabe angezeigt. Wenn dem so ist müssen die horizontalen Schrittweiten von jeweils 12° von Hand ohne "click stops" eingestellt werden.

2.1.9 Berechnung der Druckgrösse

Soll ein Panorama im Giga Pixel Bereich für einen späteren Ausdruck erstellt werden, wünscht man sich die Bildgrösse für eine bestimmte Auflösung kennen. Mit den Eingaben Auflösung [ppi] **28** (Pixel per Inch) und "Einheit Druckausgabe" **29** in [cm] oder [Inch], wird im Ausgabefeld **20** die "Druckgrösse" in berechnet. Ein Inch entspricht 2.54cm.

Die Druckgrösse ist natürlich auch von der Sensorgrösse, der Brennweite, den horizontalen und vertikalen Bildwinkeln und den Überlappungen abhängig.

2.1.10 Skript Datei:

Mit der Aktivierung der Taste „Skript“ **24** wird ein Dialog geöffnet, mit welchem alle wichtigen berechneten Parameter in eine Datei gespeichert werden können.

2.1.11 Wichtig:

Einfluss auf die horizontale Überlappung:

Es gilt zu beachten, dass durch die vorgegebenen fixen Schrittweiten des Manfrotto 303SPH der Einfluss in "Min. Überlappung Reihen(V)" **7** durch verändern des Wertes auf die horizontale Überlappung im Ausgabefeld **14** oft sehr gering und dann auch wieder sprunghaft sein kann.

Probleme bei grossen vertikalen Panorama Bildwinkeln:

In der Version 7.0 ermöglicht der MultiRow Rechner die Berechnung von bis zu 21 Reihen in der Vertikalen. Es gilt jedoch zu berücksichtigen, dass der vertikale Panorama Bildwinkel nicht übertrieben gross gewählt werden sollte. Wenn ein Panorama zusammengefügt und als Zylindrische- oder Mercator Projektion ausgegeben werden soll, müssen der obere und untere Rand des Panoramas gestreckt werden, damit ein rechteckiges Bild daraus entsteht. Enthält ein Panorama z.B. Architektur in diesen Bereichen, dürfte das Bild starke Verzerrungen aufweisen. Landschaft-Panoramen mit viel Himmel und z.B. einer Wiese im Vordergrund sind diesbezüglich viel toleranter. Eine sehr gute Dokumentation, welche diese Problematik beschreibt, habe ich unter der folgenden Web Site gefunden: <http://www.oopper.de/tech-panorama.php>

3 Kugelpanorama-Rechner

Kamera Hochformat

Parameter Eingabe

Kamera Modell: Canon EOS 10D
 Brennweite: 22.0 [mm]
 Min. Überlappung Kolonnen (H): 25 [°]
 Min. Überlappung Reihen (V): 25 [°]
 Optimierer für Anz. Kolonnen in Reihen
 Berechnungsmodus vertikal (Reihen):
 Berechnung feste Schrittweite
 Optimierte Zenit/Nadir
 Toten Winkel berücksichtigen
 Berechnungsmodus: Bildwinkel 1 Bild H/V
 Auto Norm. Auto Ext. Manuell

Ausgabe horizontal

Anz. Kolonnen in den Reihen berechnet mit Optimierer

	Anz. Bilder	Überlappung [%]	Schrittweite [°]
1. Reihe	12	29.2	30
2. Reihe	15	36.6	24
3. Reihe	15	36.6	24
4. Reihe	12	29.2	30
5. Reihe			
6. Reihe			
7. Reihe			
8. Reihe			
9. Reihe			
10. Reihe			

Überlappung in der horizontalen Ebene: 36.6 [%]
 Total der Anzahl Bilder in den Reihen: 54

1 Bild (H) 37.88 [°]

Ausgabe vertikal

Berechnung fixe Schrittweite

	Elev. [°]	H/H [%]	H/Q [%]
Zenit	90.0		
Überlappung		34.04	27.00
1. Reihe	54		
Überlappung		34.04	
2. Reihe	18		
Überlappung		34.04	
3. Reihe	-18		
Überlappung		34.04	
4. Reihe	-54		
Überlappung			
5. Reihe			
Überlappung			
6. Reihe			
Überlappung			
7. Reihe			
Überlappung			
8. Reihe			
Überlappung			
9. Reihe			
Überlappung			
10. Reihe			
Überlappung		34.04	27.00
Nadir	-90.0		

1 Bild (V) 54.57 [°]

Berechnung **Skript erzeugen** **Zurück zum Hauptmenü**

(H): **V: Pano-Kopf ist sichtbar zu Nadir. Den toten Winkel berücksichtigen.**

3.1 Schritt für Schritt: Berechnung von Kugel-Panoramen

3.1.1 Festlegen Panorama Auflösung:

Die gewünschte Auflösung des Panoramas bestimmt die einzusetzende Brennweite **6** des Objektivs.

Lange Brennweite => hohe Auflösung / grosse Dateien

Kurze Brennweite => niedrige Auflösung / kleine Dateien

3.1.2 Festlegen der Min. Überlappungen (H/V):

Die "Min. Überlappung Kolonnen (H)" und die "Überlappung Reihen (V)" können unabhängig voneinander vorgewählt werden. Der Einfluss auf die Min. Überlappung zwischen den Kolonnen (H) ist kleiner als jene zwischen den Reihen (V). Der Grund dafür liegt im Ausnahmefall in den grossen Sprüngen der vorgegebenen fixen Schrittweiten des Manfrotto 303SPH. Im Fall von 5° auf 10° verdoppelt sich der Wert sogar.

Die bei Programmstart vorgeschlagenen Min. Überlappungen **7/9** zwischen den Kolonnen und Reihen können für eine erste Berechnung so belassen bleiben wie diese vorgegeben sind.

3.1.3 Berechnung der horizontale Überlappung

Die Grundeinstellung für die Berechnung der horizontalen Parameter ist, wenn das Häkchen "Optimierer für Anz. Kolonnen in Reihen" **25** gesetzt ist. In diesem Modus werden in der Regel unterschiedliche Anzahl Kolonnen für die einzelnen Elevationswerte berechnet. Dabei resultiert für die Horizontebene eine horizontale Überlappung **26**, welche mindestens so gross ist, wie im Eingabefeld **7** definiert wurde. Auf diesem berechneten Wert basieren auch die berechneten Überlappungen der restlichen Reihen. Die Anzahl Kolonnen in den Reihen, welche nicht auf der Horizontebene liegen, werden reduziert. Ein spezieller Algorithmus reduziert diese in Abhängigkeit des Elevationswertes der Reihe und anderen Parametern.

Wird das Häkchen "Optimierer für Anz. Kolonnen in Reihen" **25** entfernt, dann wird auch die Anzahl Kolonnen für die Horizontalebene berechnet. Dabei resultiert eine horizontale Überlappung, welche mindestens so gross ist, wie im Eingabefeld **7** definiert wurde. Dieser Wert wird dann auch für alle anderen Reihen verwendet. Dies gibt viel grösseren Spielraum um z.B. Geisterbilder (sich bewegte Objekte) in Photoshop zu retuschieren. Andererseits steigt dadurch auch die Anzahl Bilder, welche für das Panorama benötigt werden.

3.1.4 Wahl Berechnungsmodus vertikal (Reihen):

In einer ersten Berechnung sollte immer eine Berechnung „Berechnung feste Schrittweite“ **11** durchgeführt werden. Sofern die vertikalen Überlappungen H/Q in **18** auch ausreichend sind liefert schon die erste Berechnung gute Werte für das Panorama. Wenn dies nicht der Fall sein sollte, können die Werte mit den weiteren Modes "Optimiere Nadir/Zenit" und "Toten Winkel berücksichtigen" verbessert werden. Durch den toten Winkel im Nadir ist es natürlich möglich, dass durch das Hochschieben der Reihen die gewünschte Überlappung zwischen dem Nadir-Bild und der untersten Reihe nicht mehr gewährleistet werden kann **7**.

3.1.5 Wahl des Berechnungs-Mode: Bildwinkel 1 Bild H/V

Im Normalfall kann der Berechnungs-Mode **12** auf „Auto. Norm.“ belassen bleiben. Dieser Mode berechnet die Bildwinkel für mittlere und grosse Distanzen. Bei Nah- oder Makroaufnahmen verengen sich die Bildwinkel zusehends. In einem solchen Fall kann der Berechnungsmodus entsprechend gewählt werden. Weitere Erläuterungen sind in der ausführlichen Anleitung zu finden.

3.1.6 Erste Berechnung:

Sind die oben aufgeführten Eingabe Parameter in die Masken eingegeben, kann mit der Taste „Berechnung“ **20** eine erste Berechnung durchgeführt werden. Wird in den Statuszeilen **23/24** keine Fehlermeldung angezeigt und ist die vertikale Überlappung H/Q ausreichend (grösser 25%), dann sind die berechneten Parameter in **14/18** ausreichend für das Panorama.

Als gute Regel gilt:

Die "Überlappung in den einzelnen Reihen" sollte in etwa so gross sein wie jene welche in der Eingabe **7** definiert wurde und auch grösser als ca. 25% sein.

Bemerkung:

Der Panorama-Rechner sucht sich in der Berechnung die geeignete Schrittweite, welche am Manfrotto 303SPH eingestellt werden können.

3.1.7 Optimieren einer vorangegangenen Berechnung:

Entspricht eine Berechnung nicht ganz den Wünschen, kann folgt vorgegangen werden:

Unabhängig welcher "Berechnungsmodus vertikale (Reihen)" **11** genutzt wird, kann bei zu grossen vertikalen Überlappungswerten z.B. eine Reihe eingespart werden, wenn der Wert für die "Min. Überlappung Reihen(V)" **9** in der "Parameter Eingabe" **3** schrittweise verringert wird. Denken Sie jedoch daran, dass als Richtwert die vertikale Überlappung nicht unter 25% fallen sollte. Versuchen Sie auch den Berechnungsmodus "Optimiere Zenit/Nadir" **11** einzusetzen. In diesem Modus wird in der Regel die Überlappung zwischen den Reihen unmerklich reduziert, während diese in Zenit/Nadir wesentlich erhöht wird.

Anschliessend kann in der "Parameter Eingabe" **3** noch versucht werden, ob mit einer Schrittweise Reduktion der horizontalen Überlappung "Min. Überlappung Reihen(V)" **7** weiter Bilder eingespart werden können. Auch hier gilt als Grundregel, dass die angezeigten horizontalen Überlappungen nicht unter 25% fallen sollten.

Damit die Ausgabe Parameter neu berechnet werden, muss mit „Berechnung“ **23** eine Neuberechnung ausgelöst werden.

3.1.8 Erzeuge Skript:

Mit der Aktivierung der Taste „Erzeuge Skript“ **21** wird ein Dialog geöffnet, mit welchem alle wichtigen berechneten Parameter in eine Datei gespeichert werden können.

3.2 Worauf bezieht sich die berechnete Überlappung?

Bei einem Kugelpanorama ist der Umfang auf der Horizontalebene am grössten und deshalb sind für eine Drehung des Panoramakopfes um 360° auch am meisten Bilder für eine ausreichende Überlappung erforderlich. Je mehr sich eine Reihe von der Horizontalebene in Richtung Nadir/Zenit ($\pm 90^\circ$) entfernt, umso weniger Bilder werden für eine Umdrehung von 360° benötigt. Eine Einsparung an Bildern kann aber erst dann erwartet werden, wenn sehr viele Reihen für ein Kugelpanorama benötigt werden.

Die horizontale Überlappung wird so berechnet und angezeigt, dass diese im ungünstigsten Fall, den im Parameter Eingabefeld vorgegebenen Wert erreicht.

Was ist der ungünstigste Fall?

In einem Kugelpanorama ist jede Reihe einem bestimmten vertikalen Elevationswert zugeordnet. Dabei ist auf der oberen Halbkugel die Überlappung auf der Bild Formatseite, welche Zenit zugewandt ist am grössten. In der unteren Halbkugel ist dies auf der Bild Formatseite, welcher Nadir zugewendet ist. Gegen die Bildmitte verkleinert sich die horizontale Überlappung zusehends und ist auf der Bild Formatseite, welche der Horizontalebene zugewandt ist am kleinsten. Wenn die Anzahl Reihen gerade ist, überlappen die zur Horizontalebene benachbarten Reihen die Horizontalebene. Für diese Reihen wird für die Berechnung der maximale Umfang welcher genau auf der Horizontalebene liegt verwendet, weil dort die horizontale Überlappung am kleinsten ist. Genau diese, mit roten Punkten markiert, sind die ungünstigsten Fälle auf welchen die Berechnung der horizontalen Überlappungen für die Anzeige basiert. Sehen Sie dazu die folgende Grafik.

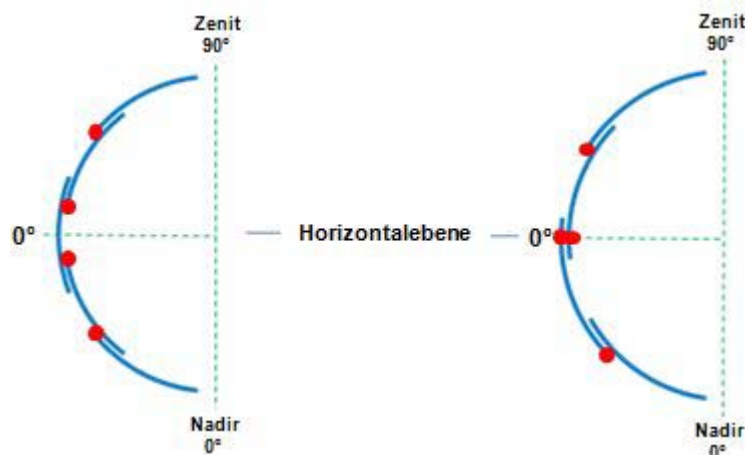


Bild 1: Referenzpunkte für eine ungerade Anzahl von Reihen

Bild 2: Referenzpunkte für eine gerade Anzahl von Reihen

3.2.1 Grundsatz

Grundsätzlich ist es wünschenswert möglichst wenige Bilder für ein Panorama auszunehmen zu müssen. Gut zu verstehen ist auch, dass detailreiche Panoramen mit weniger Überlappung (weniger Bilder) gute Resultate beim „Stitchen“ liefern, als detailarme. Ich habe mich beim Panorama Rechner für die sichere Variante entschieden und berechne die Überlappung dort wo diese für eine bestimmte Reihe am geringsten ist. Nichts ist ärgerlicher, als wenn man nach einem Shooting nach Hause kommt und das „Stitch Programm“ das Panorama nicht zusammenfügen kann, weil keine Kontrollpunkte gefunden werden konnten. Der grössere Zeitaufwand für ein paar Bilder mehr bei den Aufnahmen ist unbedeutend. Auch dem Stitch Programm“ ist es egal, ob beispielsweise 20 oder 25 Bilder verarbeitet werden müssen.

Mit dem Wissen, wo genau die horizontale Überlappung berechnet wurde, kann man selber abschätzen ob für ein bestimmtes Panorama die horizontale Überlappung vom vorgegebenen Wert reduziert werden kann.

Also es gilt keine Rekorde aufzustellen mit wie wenigen Bildern ein Panorama erstellt werden kann.

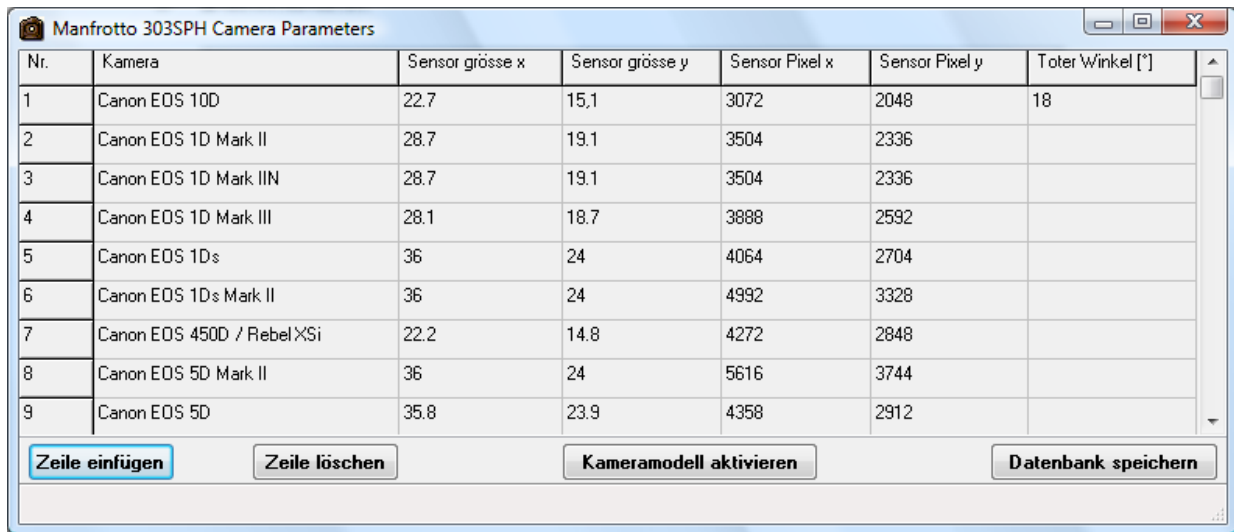
3.2.2 Wichtig

Es gilt zu beachten, dass durch die vorgegebenen fixen Schrittweiten des Manfrotto 303SPH der Einfluss in "Min. Überlappung Reihen(V)" **7** durch verändern des Wertes auf die horizontale Überlappung im Ausgabefeld **14** oft sehr gering und dann auch wieder sprunghaft sein kann.

Auf die Reduktion/Optimierung der Anzahl Bilder in den Reihen, welche nicht auf der Horizontalebene liegen, werden bei weitwinkligen Objektiven bewusst verzichtet. Dies hat folgende Gründe:

- Panoramen welche mit einem Weitwinkel Objektiv aufgenommen werden benötigen eh wenige Aufnahmen, so dass sowohl bei den Aufnahmen als auch beim anschliessenden "Stitchen" der geringe Mehraufwand verkraftet werden kann. Zudem erfolgen die Aufnahmen und das "Stitchen" in automatischen Prozessen. Einerseits durch die Ablaufsteuerung des VR Drives und andererseits durch das Stitch-Programm. Die Einsparung an Bilder ist minim.
- Beim Einsatz von Weitwinkelobjektiven werden wenige Bilder in einer Reihe benötigt. Der Wegfall eines oder mehrerer Bildern wirkt sich auf die Überlappung sehr stark aus. Im Gegensatz werden mit längeren Brennweiten viel mehr Bilder in den Reihen benötigt, so dass der Wegfall von einem oder mehreren Bilder nicht so stark auf die Überlappung Einfluss nehmen.
- Liefern die Bildinhalte mit einer zu geringen Überlappung wenig Referenzpunkte, ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass das Stitch-Programm die Bilder nicht korrekt zusammenfügen kann.
- Durch ausreichende Überlappung kann auch sichergestellt werden, dass das Stitch Programm mögliche Farbunterschiede zwischen den einzelnen Bildern korrekt angleichen kann.

4 Datenbank



Nr.	Kamera	Sensor grösse x	Sensor grösse y	Sensor Pixel x	Sensor Pixel y	Toter Winkel [°]
1	Canon EOS 10D	22.7	15.1	3072	2048	18
2	Canon EOS 1D Mark II	28.7	19.1	3504	2336	
3	Canon EOS 1D Mark IIN	28.7	19.1	3504	2336	
4	Canon EOS 1D Mark III	28.1	18.7	3888	2592	
5	Canon EOS 1Ds	36	24	4064	2704	
6	Canon EOS 1Ds Mark II	36	24	4992	3328	
7	Canon EOS 450D / Rebel XSi	22.2	14.8	4272	2848	
8	Canon EOS 5D Mark II	36	24	5616	3744	
9	Canon EOS 5D	35.8	23.9	4358	2912	

Buttons: Zeile einfügen, Zeile löschen, Kameramodell aktivieren, Datenbank speichern

4.1 Datenbank „Camera Parameter“

Die Datenbank „Camera Parameter“ verfügt über 100 Speicherplätze.

4.2 Mit welchen Kamera Parametern wird berechnet?

Die in der ersten Zeile stehenden Kamera-Parameter werden bei jedem Programmstart geladen und sind Basiswerte für die Berechnung.

4.3 Wie wird ein neues Kameramodell ein gepflegt?

Sollten sich die Daten Ihres Kameramodells nicht in der Datenbank befinden, können diese in eine leere Zeile eingefügt oder über die Werte eines in der Datenbank existierenden Kameramodells geschrieben werden.

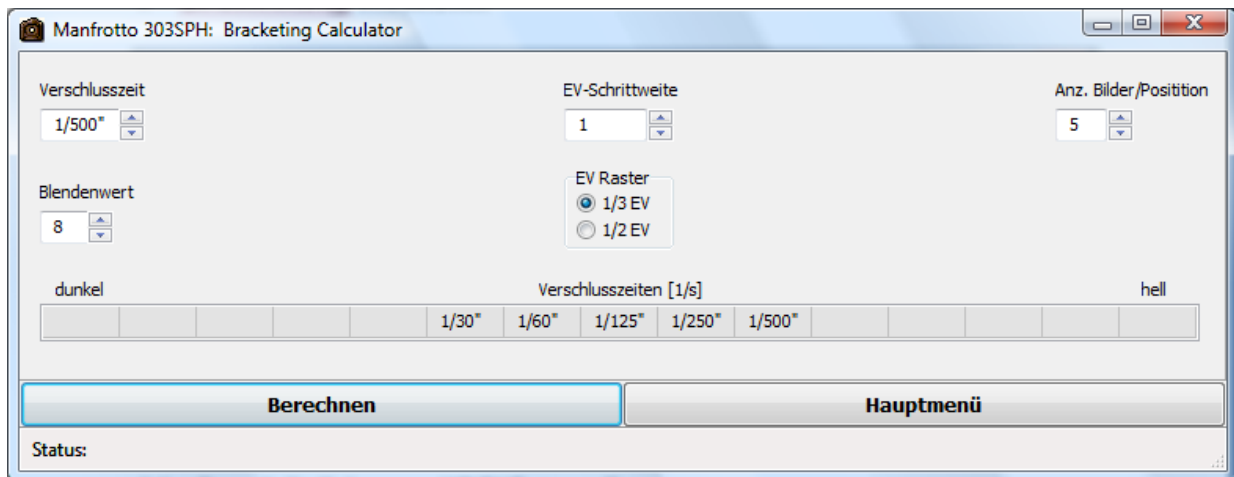
4.4 Wie wird ein Kameramodell auf die erste Zeile verschoben?

Steht die einzusetzende Kamera in der Datenbank, jedoch nicht auf der ersten Zeile, wird wie folgt vorgegangen: Zuerst muss das Feld des ausgewählten Kameramodells markiert werden. Mit der Taste „Kameramodell aktivieren“ werden diese Parameter in die erste Zeile gestellt und mit der Taste "Datenbank speichern" werden dies auf der Harddisk gespeichert und bei jedem Programmstart als das aktuelle Kameramodell geladen. Abschliessend wird das Fenster über das "x" oben rechts geschlossen und zum Panorama-Rechner zurückgekehrt.

4.5 Was ist zu tun wenn die Datenbank zerstört oder gelöscht wurde?

Auf meiner Website www.panorama-factory.ch steht die Datei „KAMERADATA.DAT“ aber auch die Datei "Ini_Sprache.ini", in welcher die zuletzt benutzte Sprache für die Menüführung gespeichert wird, zum Download bereit.
Ein Backup des Panorama Rechners mit seinen zusätzlichen Dateien wäre auch keine schlechte Lösung.

5 Bracketing Rechner



5.1 Grundsätzliches zur HDRI Fotografie

5.1.1 Prinzip

Durch erstellen einer Bildreihe desselben Motivs kann der Belichtungs-Dynamikumfang nach Zusammenfügen der einzelnen Bilder zu einem neuen Bild, beträchtlich gesteigert werden. Zusammengefügt wird die Bildreihe mit einer speziellen Software wie z.B. Photoshop, Photomatix aber auch Freeware. Die Bildreihe selbst wird mit konstanter Blende und unterschiedlichen Verschlusszeiten abgelichtet.

5.1.2 Bestimmen des Blendenwertes

Der Blendenwert wird so festgelegt, dass für das Motiv einen ausreichende Schärfentiefe gewährleistet werden kann und diese wenn möglich auch optimal für das eingesetzte Objektiv ist. Es gilt auch zu berücksichtigen, dass Blendenwerte grösser als "16" wohl ein Gewinn an Schärfentiefe bedeutet, aber durch die Brechung des Lichtes an der Blende die Schärfe/Auflösung wieder merklich abnimmt. Manchmal ist der gewählte Blendenwert zu gross (kleine Öffnung) um am anderen Ende des Dynamikbereiches für die dunklen Bereiche eine brauchbare kurze Verschlusszeit zu erhalten.

5.1.3 Bestimmen der Verschlusszeiten

Zuerst wird mittels Spotmessung der Bildbereich mit den hellsten noch zu zeichnenden Objekten angemessen. Dies ergibt mit der schon festgelegten Blende die Belichtungs-Parameter, welche im Bracketing Rechner als „Verschlusszeit“ und „Blendenwert“ eingegeben werden müssen.

Als Nächstes wird die Verschlusszeit, immer noch mit dem gleichen Blendenwert, für die dunklen noch zu zeichnenden Bildbereiche angemessen. Dabei soll berücksichtigt werden, dass sich nicht zu lange Verschlusszeiten ergeben. Wenn dem so ist, muss die Verschlusszeit für die hellen Bildbereiche verkürzt werden, um damit auch jene für die dunklen Bereiche zu verkürzen. Als Folge verändert sich dadurch auch der Blendenwert hin zu einer grösseren Öffnung. Dies wiederum reduziert die Schärfentiefe. Die so ermittelte Verschlusszeit soll man sich für die anschliessende Berechnung und Optimierung merken.

Es ist eine gute Praxis, die Verschlusszeiten am unteren (dunkle Bereiche) und oberen (helle Bereiche) Ende des Dynamikbereiches um je 1-2 EV-Werte zu verlängern bzw. zu verkürzen. Dies stellt sicher, dass ein Maximum des Dynamikbereichs erfasst werden kann.

5.1.4 Bestimmen der EV-Schrittweite

Viele Kameras ermöglichen es die Belichtungs-Parameter in $\frac{1}{3}$ - und $\frac{1}{2}$ EV-Schrittweiten festzulegen. So auch der Bracketing Rechner.

5.1.5 Bestimmen der Anzahl Bilder für eine Kameraposition

Die meisten SLR Kameras unterstützen in der Regel nur 3 Bilder in einer Bildreihe (bracket). Im Bracketing-Rechner sind die Anzahl Bilder pro Bildreihe in einem ungeraden Raster (3, 5, 7, 9, 11, 13 und 15) an wählbar. Es gilt zu beachten, dass mit einer Bildreihe die Anzahl total erforderlichen Bildern rasant ansteigen kann.

Ein Beispiel:

Ein Panorama benötigt 20 Einzelbilder. Mit einer Bildreihe, sagen wir 5 Bildern pro Kamera-Position, ergibt dies schon eine beträchtlich hohe Anzahl von 100 Bildern, welche weiterverarbeitet werden müssen.

5.1.6 Berechnung

Eine erste Berechnung zeigt die Reihe der "Verschlusszeiten [1/s]". Von links beginnend für die dunkelsten Bildbereiche bis hin auf der rechten Seite für die hellsten Bildbereiche.

Im Idealfall entspricht die berechnete Verschlusszeit für die dunklen Bildbereiche, links auf der Verschlusszeit-Skala, genau dem Wert welcher unter 4.1.3 vorgemerkt wurde. Dies dürfte vermutlich selten der Fall sein. Deshalb wird in der Regel eine weitere optimierende Berechnung erforderlich sein.

5.1.7 Optimierung

Durch Variieren der EV-Schrittweite, aber auch durch die Wahl des EV-Rasters $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ und die Wahl der Anzahl Bilder Pro Kamera-Position soll erreicht werden, dass die Verschlusszeit für die dunklen Bild-Bereiche (links) mit der in 4.1.3 gemessenen Verschlusszeit möglichst genau übereinstimmt.

Wichtiger Hinweis für Canon und Nikon Fotografen:

Der Bracketing-Rechner ist so ausgelegt, dass die wählbaren EV-Schrittweiten kompatibel zur käuflichen Steuer-Software „DSLR Remote (Pro)“ von Chris Breeze sind. Die Steuer-Software kann im Internet unter www.breezesys.com gekauft und heruntergeladen werden. Mit Canon und Nikon Kameras können so Bildreihen von bis zu 15 Bildern pro Kameraposition erstellt werden. Für die Ansteuerung der Kamera ist ein PC oder Notebook mit einer USB-Schnittstelle und natürlich der installierten Software von „breezesys“ erforderlich.

Dem interessierten HDRI-Fotografen kann ich das Buch von Christian Bloch „Das HDRI Handbuch“ aber auch jenes von Jürgen Kircher "DRI und HDR - Das perfekte Bild", sehr empfehlen.

6 Hyperfokale Distanz- / Schärfentiefe Rechner

6.1 Zuerst etwas Theorie

Wer weitergehende Informationen zum Thema haben möchte findet diese bei Wikipedia unter folgendem Link:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Sch%C3%A4rfentiefe>

Die in der Folge verwendeten Formeln basieren auf denen von Wikipedia.

6.2 Zerstreukreis

Der Wert für die Sensorgrösse berechnet sich wie folgt:

$$\text{Resultierende Diagonale des Sensors} / 1500$$

Für einen Vollformat Sensor (36mm x 24mm) ergibt dies einen Wert von 0.0288mm oder 28.8µm und wird Zerstreungskreis genannt.

$$\sqrt{(36\text{mm})^2 + (24\text{mm})^2} / 1500 = 0.0288\text{mm} = 28.8\mu\text{m}$$

6.3 Hyperfokale Distanz

In der Panoramafotografie möchte man in der Regel eine Schärfentiefe, welche sich über einen möglichst grossen Bereich ausdehnt. Für Landschaftsaufnahmen wird dies erreicht, wenn auf die sogenannte "Hyperfokale Distanz" scharf gestellt wird. Wird auf die Hyperfokale Distanz scharfgestellt, dann wird im Bild von der Hälfte der Hyperfokalen Distanz bis unendlich (∞) alles scharf abgebildet. Dies unter der Bedingung, dass ein Einzelbild auf maximal das Format A4 vergrössert wird und aus einem Abstand von ca. 30cm betrachtet wird.

Die Hyperfokale Distanz ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Es sind dies die Sensorgrösse (Diagonale), die eingesetzte Brennweite und der an der Kamera eingestellte Blendenwert. Natürlich gibt es noch weitere Kriterien welche die Schärfe beeinträchtigen. Als Beispiel hat ein Zoomobjektiv nicht über den gesamten Brennweiten Bereich dieselbe Güte. Auch liefert jedes Objektiv bei einem für das Objektiv spezifischen Blendenwert die optimale schärfe. Weiter ist zu beachten, dass bei zu stark geschlossener Blende die erzielte Schärfe wieder abnimmt. Dies durch Beugung des Lichtes an Kanten der Blende (Diffraktion). Die Hyperfokale Distanz ist jedoch für eine bestimmte Sensorgrösse, der eingesetzten Brennweite und des gewählten Blendenwertes eine konstante Grösse.

Die Hyperfokale Distanz berechnet sich wie folgt:

$$d_h = \frac{f^2}{\kappa \cdot Z} + f$$

d_h *Hyperfokale Distanz*

f *Brennweite*

K *Blendenwert*

Z *Zerstreungskreis*

6.4 Nahpunkt und Fernpunkt

6.4.1 Nahpunkt

Soll jener Punkt bestimmt werden, ab welcher später der Betrachter das Bild als scharf empfindet, dann muss der Nahpunkt wie folgt berechnet werden.

$$d_n = \frac{g \cdot d_h}{d_h + (g - f)}$$

Dabei haben die Abkürzungen in der Formel folgende Bedeutung:

d_n Distanz vom Linsenzentrum des Objektivs zum Nahpunkt [m]

d_h Hyperfokale Distanz [m]

f Brennweite [m] (z.B. ist die Brennweite eines 100mm Objektivs 0.1m)

g Gegenstandsweite (Distanz vom Linsenzentrum des Objektivs zur eingestellten Distanz)

6.4.2 Fernpunkt

Der Fernpunkt, bis zu welchem der Betrachter des Bildes dieses noch als scharf empfindet berechnet sich wie folgt:

$$d_f = \begin{cases} \frac{g \cdot d_h}{d_h - (g - f)}, & \text{wenn } d_h > (g - f) \\ \infty, & \text{wenn } d_h \leq (g - f) \end{cases}$$

d_f Distanz vom Linsenzentrum des Objektivs zum Fernpunkt [m]

Wichtig:

- Die grösste Schärfentiefe resultiert, wenn auf die Hyperfokale Distanz scharf gestellt wird. Der Schärfenbereich erstreckt sich dann von der Hälfte der Hyperfokalen Distanz bis hin zu unendlich.
- Würde auf unendlich scharf gestellt, wäre die resultierende Schärfentiefe beginnend von der Hyperfokalen Distanz bis hin zu unendlich (∞).
- Dies zeigt, dass bei Fokussierung auf die Hyperfokale Distanz im Nahbereich eine Menge an Schärfe dazugewonnen wird.
- Je grösser die Brennweite, umso kleiner wird der Schärfenbereich bei einer gegebenen Blende.
- Je grösser die Blendenöffnung, umso kleiner wird der Schärfenbereich bei einer gegebenen Brennweite.

6.5 Wie wird der Rechner verwendet?

Bei der Wahl des "Hyperfokale Distanz Rechner" im Hauptmenü wird der Rechner angezeigt.

Parameter	Value
Brennweite [mm]	100
Blende	10
Zerstreuungskreis (CoC) [µm]	35mm (Full Frame 29µm)
Hyperfokale Distanz [m]	34.582
Eingestellte Schärfenebene [m]	30.0
Fernpunkt [m]	221.55
Anteil in [%]	93.2
Schärfentiefe total in [m]	205.46
Nahpunkt [m]	16.089
Anteil in [%]	6.77

In den Eingabemasken mit den weiss hinterlegten Feldern erfolgt die Eingabe oder Wahl der gewünschten Werte. Die grau hinterlegten Masken zeigen nach einer Berechnung die berechneten Werte.

6.5.1 Eingabe / Ausgabe

Die Werte für die Brennweite und für die eingestellte Schärfenebene (Distanz auf welche die Kamera scharf gestellt werden soll) werden über die Tastatur eingegeben. Der Blendenwert kann in $\frac{1}{3}$ -Blendenstufen mit den auf/ab Tasten ausgewählt werden. Für den Zerstreuungskreis in [µm] stehen vorgegebene Sensorformate, aber auch Werte in µm zwischen 4 und 55 µm zur Auswahl. Auch dieser wird über die auf/ab Tasten vorgewählt.

Sind alle Eingaben nach Ihren Wünschen eingegeben, kann die Taste "Berechnen" aktiviert werden - und schon sind die Ausgabewerte berechnet. Der Rechner zeigt sehr schön, dass die allgemein bekannte $\frac{1}{3}$ / $\frac{2}{3}$ Rege l falsch ist. Diese besagt, dass sich der Schärfenbereich von $\frac{1}{3}$ vor bis $\frac{2}{3}$ hinter die scharf gestellte Ebene ausdehne. Diese Regel trifft für eine bestimmte Kombination Brennweite / Zerstreuungskreis / Blende nur für eine bestimmte am Objektiv eingestellte Distanz zu, wie das folgende Beispiel zeigt.

The screenshot shows a software window titled "Hyperfocal / Depth of Field Calculator". It contains several input fields and output displays:

- Brennweite [mm]:** 100
- Blende:** 10
- Zerstreuungskreis (CoC) [µm]:** 35mm (Full Frame 29µm)
- Hyperfokale Distanz [m]:** 34.582
- Eingestellte Schärfenebene [m]:** 11.8
- Fernpunkt [m]:** 17.833
- Anteil [%]:** 66.9
- Schärfentiefe total in [m]:** 9.0163
- Nahpunkt [m]:** 8.8170
- Anteil [%]:** 33.0

At the bottom, there are two buttons: "Berechnen" (Calculate) and "Hauptmenü" (Main Menu).

Weitere Ausgabewerte sind die Anteile in [%] für die Ausdehnung des Schärfebereiches vom Nahpunkt zur Distanz der Scharfstellung am Objektiv und von dieser bis zum Fernpunkt. Als Total der Schärfentiefe in [m] wird auch die Differenz zwischen:

Fernpunkt - Nahpunkt ausgegeben.

Schlussendlich kommt auch die "Hyperfokale Distanz" zur Anzeige, welche maximale Schärfentiefe gewährleistet.

Viel Spass

Josef Ehrler