

Ergänzende Anleitung zur Erstellung Panorama für Simulator Aerofly 7/8

Anleitung von Ikarus: <https://www.ikarus.net/rc7-szenerie-tutorial/>

Einleitung:

Die Beschreibung von Ikarus ist sehr gut, hat aber für einige Arbeitsschritte zu oft die Anweisung „durch Probieren kann man“

In dieser Beschreibung wird besonders auf diese Punkte eingegangen und nicht nochmals die grundsätzliche Beschreibung von Ikarus wiederholt.

Ausgangslage:

Nachdem ich nun neben Heli auch Flächenmodellen fliege hab ich zwei neue Herausforderungen auf unserem Platz die ich gerne auf dem Simulator üben möchte. Beim Standardanflug aus Osten (beim typischen Westwind) muss darauf geachtet werden, dass der Gastank nicht überflogen wird (Flugverbot !) und die Antennen nördlich davon nicht berührt werden (Crashgefahr).

Bei Start noch Westen oder Landung aus dem Westen ist die Hochspannungsleitung ein gefährliches Hindernis und die Distanz dazu ist nur schwer abzuschätzen.

Aus diesem Grunde habe ich mich darauf konzentriert, die Hindernisse möglichst genau zu platzieren, damit besonders Start und Landung in beide Richtungen am Simulator gut geübt werden können.

Weiter wurde in den letzten Jahren um den Platz viel gebaut, so dass die Panoramen, die ich 2003 erstellt habe, wieder erneuert werden mussten. Seither hat sich in derameratechnik viel getan und ich habe mich für Aufnahmen mit dem Mobiltelefon iPhone 11 Pro entschieden.

Hier das Ergebnis. Neu haben wir jetzt (zumindest im Simulator), auch eine Winde für große Segler am Platz.



Schritt 1 – passende Ausrüstung für Panoramaaufnahme mit möglichst viel Eigenbau

Noch einigen Aufnahmen ohne Stativ bzw. mit meinem „alten Stativ“ hat sich gezeigt, dass das Simulationserlebnis deutlich besser ist, wenn das Panorama „perfekt“ ist.

Dies erreicht man durch folgend Punkte:

1. Stabil im Boden verankertes Stativ
2. Panoramakopf der horizontal ausgerichtet ist und wo der Bildsensor der Kamera genau im Drehpunkt horizontal und vertikal liegt
3. Kamera APP mit manuellen Weißabgleich, fest einstellbarem Focus, und fest einstellbarer Belichtungszeit/ISO Zahl und „Fernauslösung“

Die Lösung:

1. 3D gedruckte Spitzen am Stativfuß, welche in den Boden gedrückt werden können, sorgen dafür, dass das Stativ auch bei unbeabsichtigter Berührung oder Verstellung der Kamera nicht verstellt wird



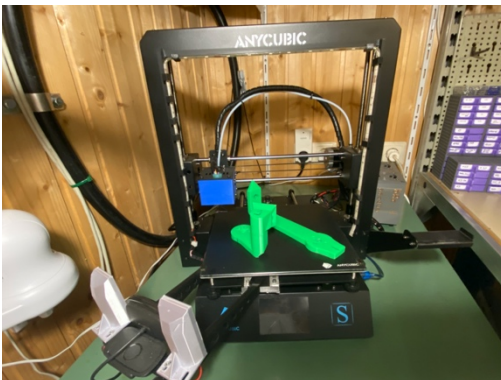
2. Ein verstellbarer Tripod aus Sperrholz mit 3 Schrauben/Federn mit einer Libelle erlaubt die perfekte Nivellierung des Panoramakopfes



Die Teile des Panoramakopfes wurden mit einem 3D Drucker erstellt und erlauben eine vertikale/horizontale Drehung der Kamera um den Sensor. Das Telefon wird mit einem Fahrradadapter an den Kopf mit zwei Kabelbindern in einen passenden Adapter fixiert.

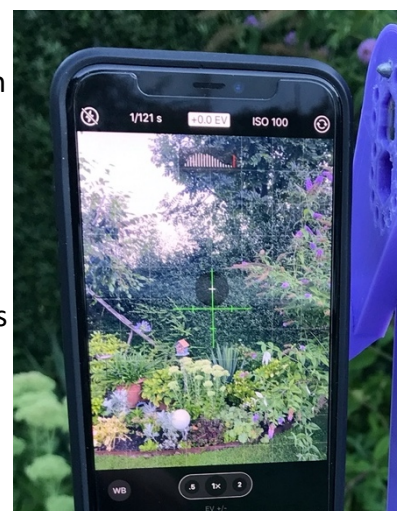


Druck der Prototypen auf einem Anycubic, die Teile wurden im Blender konstruiert sowie die Gesamtansicht des aufgestellten Stativs



3. Kamera APP:

Dafür verwende ich Kamera Pro, sie hat neben allen erforderlichen manuellen Einstellmöglichkeiten noch ein super Feature. Über die Neigungssensoren kann das Telefon in allen drei Achsen genau ausgerichtet werden (grünes Kreuz in der Bildmitte). Über die Stellschrauben am Tripod erlaubt dies eine perfekte Ausrichtung (besonders der horizontalen Ebene des Panoramas), was die Erstellung des Panoramas vereinfacht und das Flugerlebnis um vieles realistischer macht. Zudem kann man über die Lautstärketaste des Kopfhörers oder die Apple Watch die Aufnahmen auslösen.



Schritt 2 – Panorama aufnehmen - wichtige Punkte:

- Aufnahmeposition genau vermessen (Abstand zu Piste, Tischen, Hindernissen, Schutzzaun). Dies ist für die spätere Erstellung der Hindernisse mit realistischen Kollisionen besonders im Nahbereich (10 - 20m) ganz wichtig.
Auch die Aufnahmehöhe (Abstand der *Linse* vom Boden sollte gemessen werden, da auch dies die Simulation beim Start und bei der Landung viel realistischer macht und im Simulator in der .tsc Datei eingestellt werden muss.
- Weißabgleich machen und fixieren, sonst haben die Bilder unterschiedliche Blautöne was nachträglich nur mühsam korrigiert werden kann
- Fokus und Belichtung festlegen und „einfrieren“
- Fernauslöser verwenden, damit die Aufnahmen nicht verwackelt werden. Hat auch den Vorteil, dass bei Berühren des Auslösers am Display nicht versehentlich Fokus oder Belichtung verstellt werden.
- Auf Vollständigkeit der Bilder achten, ein vergessenes Bild macht alle anderen Aufnahmen unbrauchbar.
- Noch eine Aufnahme vom ganzen Platz machen, die kann dann als Vorschaubild für das Panorama im Simulator verwendet werden.

Die besten Aufnahmen habe ich mit dem normalen Objektiv und 30 Grad Abstand zwischen den Aufnahmen erzielt.

Versuche mit dem Tele (2x) und 15 Grad Abstand brachten keine Verbesserung des Panoramas und machten nur mehr Arbeit beim Stitchen.

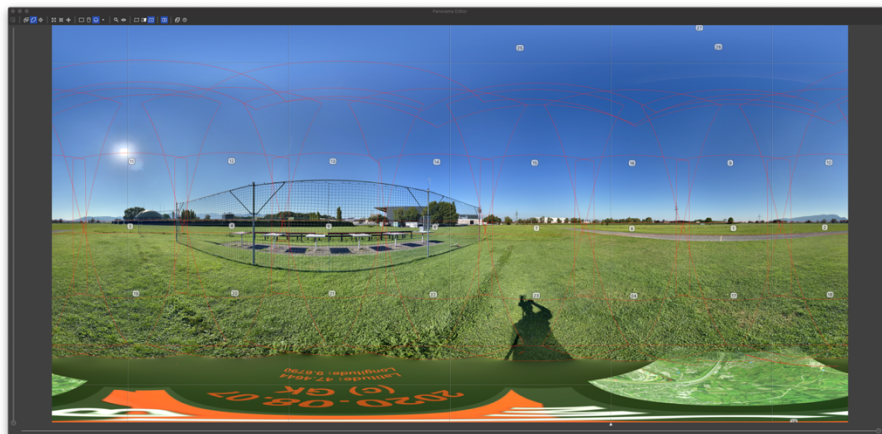
Zudem führen die vielen Bilder zu einer verlängerten Aufnahmezeit. Das gibt Problemen beim Stitchen von Wolken, die sich in der Zeit doch um einiges bewegen und verändern.

Schritt 3 – Panorama erstellen

Ich verwende zur Erstellung des Panoramas PTGUI. Es bietet sehr viele Möglichkeiten, ist aber sicherlich für den Einsteiger etwas anspruchsvoll.

Besonders wichtig bei einem Panorama für den Simulator sind:

- Möglichst perfekte Ausrichtung des Horizontes (je besser das Stativ ausgerichtet ist um so einfacher ist dieser Schritt)
- Ausrichtung des Panoramas (Mitte) auf das Koordinatensystem des Simulators (dazu habe ich noch keine Anleitung bei Ikarus gefunden und konnte das Problem nur über mehrfaches probieren lösen). In der Ikarus .tsc Datei hat es zwar einen Eintrag „Rotation PhotoSphere“, damit konnte ich das Panorama aber nicht drehen. Werde dazu nochmals bei Ikarus nachfragen.

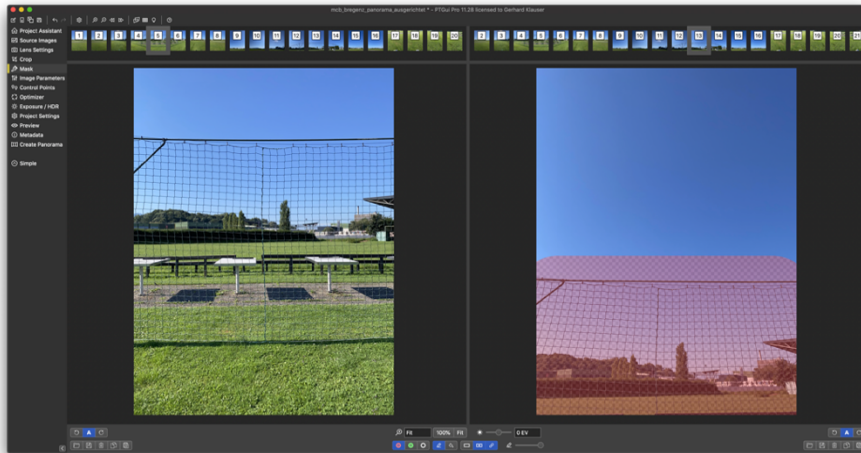


- Bei feingliedrigen Objekten im Nahbereich wie einem Schutzzaun ist es sinnvoll, mehr Kontrollpunkte als üblich einzufügen, damit die Maschen perfekt zusammenpassen. Auch ist es hilfreich, überlappende Bilder so zu maskieren, dass der Zaun nur aus einer Aufnahme (Serie/Ebene) stammt, da ansonsten klein Fehler bei der genauen Positionierung des Kamerasensors im Drehpunkt als Parallaxfehler zu leichten Doppelbildern führen können.

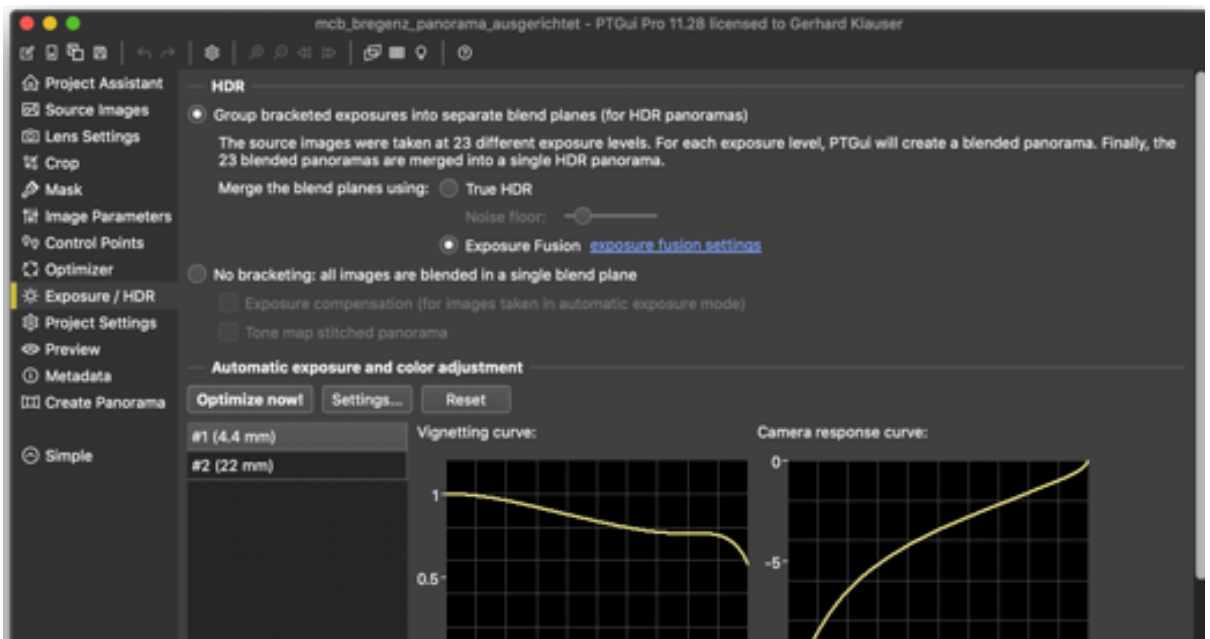
Beispiel: senkrechte „Maschenlinie“ mit Kontrollpunkten versehen



Beispiel: Zaun im überlappenden Bild maskiert, damit die Maschen nur aus einem Bild kommen und keine Parallaxfehler auftreten.



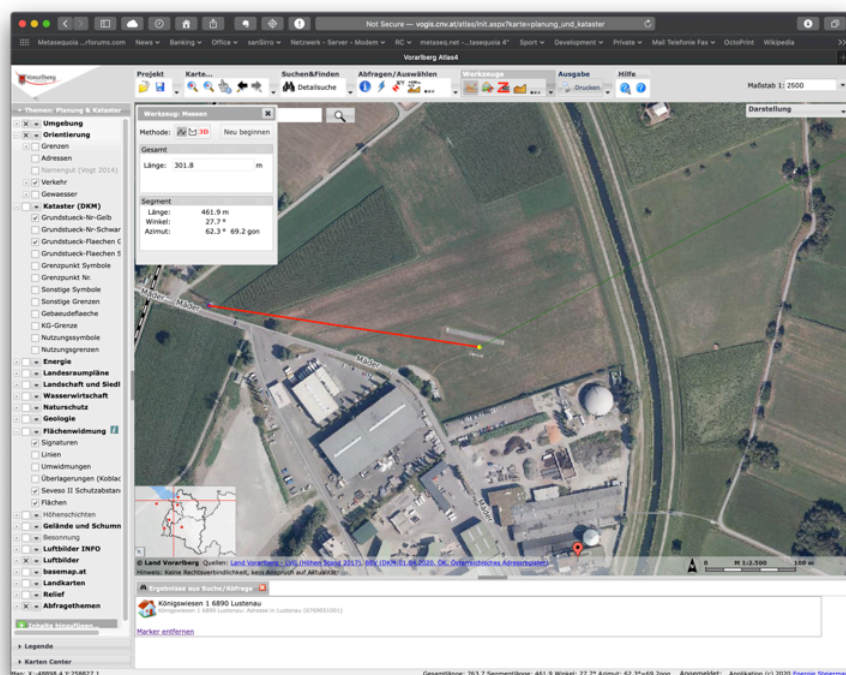
- Belichtungskorrektur
Besonders bei Aufnahmen vom Himmel fallen unterschiedliche Belichtungen stark auf. Die Besten Ergebnisse habe ich mit folgenden Einstellungen im PTGUI erzielt:



Schritt 4 – Platzierung der Hindernisse

In der Anleitung wird hier sehr viel auf „Probieren“ verwiesen.
Habe hier versucht einen systematischen Weg zu finden.

- Ermittlung der Größenverhältnisse am Platz ausmessen oder aus öffentlich zugänglichen Vermessungsdaten, in meinem Fall Vorarlberg Atlas und einer Adresse in der Nähe des Platzes, entnehmen
Beispiel:
http://vogis.cnv.at/atlas/init.aspx?karte=planung_und_kataster
Adresse: Königswiesen 1
- Ausmessen eines Objektes mit großem Abstand und guter Sichtbarkeit im Panorama (hier Mast Hochspannungsleitung in 300m Entfernung)



- Zusätzliche Angaben von Ikarus verwenden (die Windmasten im Template haben einen Abstand von 20x20m).
- Einen Screenshot aus dem Digitalen Atlas machen und im CAD Programm (Metasequoia als Hintergrund anlegen und entsprechend der Ausrichtung Zoomen und drehen, bis alles maßstabsgetreu passt. Im Nahbereich klappt das nur wenn der Aufnahmepunkt genau bekannt ist (in meinem Fall Abstand zu Piste und Zaun bekannt und genau Ausrichtung entlang der Pistenlänge bekannt).
- Damit können alle Kollisionsobjekte grob platziert werden und dann mit Hilfe des Simulators fein eingestellt werden. Besonders die Höhe der Objekte kann nicht aus dem Luftbild gemessen werden und muss grob geschätzt werden, es sei denn man hat einen 3D Scanner oder eine entsprechend APP.

Je besser der Aufnahmezeitpunkt definiert ist und je sorgfältiger die Drehung des Panoramas und der Maßstab und Drehung des Luftbildes gemacht werden, umso genauer stimmt die grobe Platzierung der Objekte.



Vorgehen

- Maßstab des Templates in Metasequoia genau definieren
(irgendwo steht die Bezugsebene hat 50'000 Punkte x 50'000 Punkte. Wenn ich das Template lade sind es in jede Richtung +/- 48'414.55 Punkte?
Ich finde keine Angabe, welchem Abstand diese 48414.55 Punkte in der TSC Datei entsprechen und muss das über den Umweg der Luftbilddaufnahme mit Vermessung rausfinden.
Zusätzliche Angabe ist, dass die Windsäcke in einem Quadrat von 20x20m angeordnet sind, diese Objekte sind aber nicht im Template, hilft aber, den Maßstab zu identifizieren.
Hier gäbe es noch einen Wunsch an Ikarus:
Genau Definition Koordinatensystems (Ausrichtung, Maßstab) im Metasequoia und auch für die .tsc Datei.
- Ebenso unklar ist, wie die Ausrichtung der Referenzfläche zu den Himmelsrichtungen ist. Das ist besonders für die ganze Orientierung (Drehung des Panoramas und der Hindernisse) wichtig, weil das ja am Schluss auch zur Windrichtung passen sollte.

Schritt 5 – genau Ausrichtung und Formgebung der Hindernisse

Zur genauen Anpassung der Objekte kann man im Simulator die Objekte sichtbar machen durch ändern des Eintrages `[[virtual]]` auf z.B.: `[[xvirtual]]` .

```
<[string8][object_static][virtual]
```

```
<[string8][geometry][mcb_bregenz/mcb_bregenz]>
```

Damit sieht man ob Hindernisse etwas die Form des tatsächlichen Objektes haben und am richtigen Ort platziert sind.

Der Prozess ist recht mühsam, da vielfache Iterationen notwendig sind:

- Design im CAD anpassen
- Gelände Konverter laufen lassen
- Szenerie mit und ohne Hindernisanzeige laden und vergleichen

Das schaut dann so aus ohne Hindernisse

Hindernisse verborgen



Hindernisse sichtbar



Um diesen Schritt zu optimieren, habe ich eine einfache Möglichkeit gefunden. Ich mache jeweils einen Screenshot mit und ohne Hindernisse und überlagere diese in einem Programm (Word oder Powerpoint), wobei das vordere Bild transparent ist. Damit ist sofort ersichtlich wie gut die Höhe und die Form der Hindernisse passt und es können sehr einfach mehrere Hindernisse in einem Durchgang optimiert werden.

Das schaut dann so aus

Bilder überlagert, vorderes Bild transparent aber noch nicht ausgerichtet:



Bild überlagert und genau ausgerichtet,



Noch ein Tipp: in Metasequoia lassen sich mit „save as“ auch nur sichtbare Objekte abspeichern. Damit kann man recht gut durch Ein-/Ausschalten sich überlappende Kollisionsobjekte testen. Nicht vergessen am Schluss alle Objekte abzuspeichern und nicht nur die sichtbaren. Hier ist es hilfreich, häufig Zwischenergebnisse abzuspeichern, um bei fehlerhaftem Abspeichern nicht die ganze Arbeit zu verlieren.

Hier wäre es wünschenswert, wenn Ikarus die Möglichkeit bieten würde, Hindernisse mit 50% Transparenz darzustellen, dann könnten man sich diesen Zusatzschritt sparen.

Schritt 6 – Feinabstimmung

Hier führt kein Weg am Testen vorbei, ist aber fast nur noch Formsache, wenn alle vorgängigen Schritte sorgfältig gemacht worden sind.

Ein erster einfacher Test besteht darin, zwei Startposition für ein Flugzeug jeweils Mitte am Anfang und am Ende der Piste zu definieren (mit dem ermittelten Maßstab in .tsc in Metern eingeben). Steht das Flugzeug am richtigen Ort, ist das schon mal die halbe Miete.

Danach testet man die Kollisionsobjekte in der Nähe (Crash bei Berührung) und fliegt vor und hinter nicht transparenten Objekten vorbei und achtet auf die Sichtbarkeit des Flugzeuges.



Fazit: Hat man „seinen“ Platz so im Simulator verfügbar, kann man perfekt üben, ohne sein Flugmodell bei jedem Fehlversuch zu zerstören und die Umsetzung in die Praxis klappt 1:1.