

Inhaltverzeichnis

1	Theoretischer Teil	2
2	Praktischer Teil	3
2.1	Visualisierung und Generierung einer 3D-Perspektivansicht	3
2.2	Orthophotogenerierung	4
2.2.1	minimale Pixelgröße	4
2.2.2	DGM und DOM	4
2.2.3	Fall 0	6
2.2.4	Fall A	7
2.2.5	Fall B	8
2.2.6	Fall C	9
2.2.7	Fall D	10

1 Theoretischer Teil

Unter Resampling versteht man verschiedene Verfahren, mit denen die Grauwertmatrix bei einer geometrischen Transformation digitaler Bilder abgeleitet werden kann. Beim Resampling geht es um die Interpolation der diskreten Grauwerte der Matrix des transformierten Bildes zwischen benachbarten Pixeln des Ausgangsbildes. Die Bildelemente der neu entstehenden Matrix überdecken sich, wie des Eingabebildes, nicht vollständig. Da sich die neuen Bildelemente aus Teilbildelementen der Eingabebildmatrix zusammensetzen, muss festgelegt werden, wie die Grauwertzuweisung erfolgen soll.

Es gibt folgende Verfahren:

- Nearest-Neighbour: Der nächstgelegene Grauwert im Eingabebild wird übernommen
- bilineare Interpolation: zwischen den vier benachbarten Grauwerten im Eingabebild wird in Zeilen- und Spaltenrichtung linear interpoliert
- kubische Konvolution : zwischen den vier mal vier umliegenden Grauwerten im Eingabebild wird mit Gleichungen dritten Grades interpoliert

Die Verfahren unterscheiden sich also im Wesentlichen in der Anzahl der verwendeten Grauwerte sowie der Art der Interpolation(linear/kubisch). Häufig wird die bilineare Interpolation verwendet, da diese einen guten Kompromiss zwischen Genauigkeit und Rechengeschwindigkeit bietet. Eine ideale Abtastfunktion ist die sinc-Funktion.

Objektpunkt liegt 10 m über Oberfläche, also $\Delta Z = 10 \text{ m}$, Kamerakonstant ist $c = 120 \text{ mm}$ also 0,12 m, in Bild gibt es 7680×13824 Pixel, Pixelgröße ist $12\mu\text{m}$, dann ist $\Delta r' = 12\mu\text{m} \cdot 7680 = 0.0922 \text{ m}$ in Flugrichtung und $12\mu\text{m} \cdot 13824 = 0.1659\mu\text{m}$ quer zur Flugrichtung.

$$\Delta r' = \Delta R \cdot \frac{c}{h_g} = \Delta Z \cdot \frac{r'}{h_g} = \Delta Z \frac{r'}{m \cdot c}$$

$$m = \frac{GSD}{\Delta \text{Pixel}}$$

GSD	5cm	10cm	20cm
In Flugrichtung	1.843mm	0.922mm	0.461mm
Quer zur Flugrichtung	3.318mm	1.659mm	0.829mm

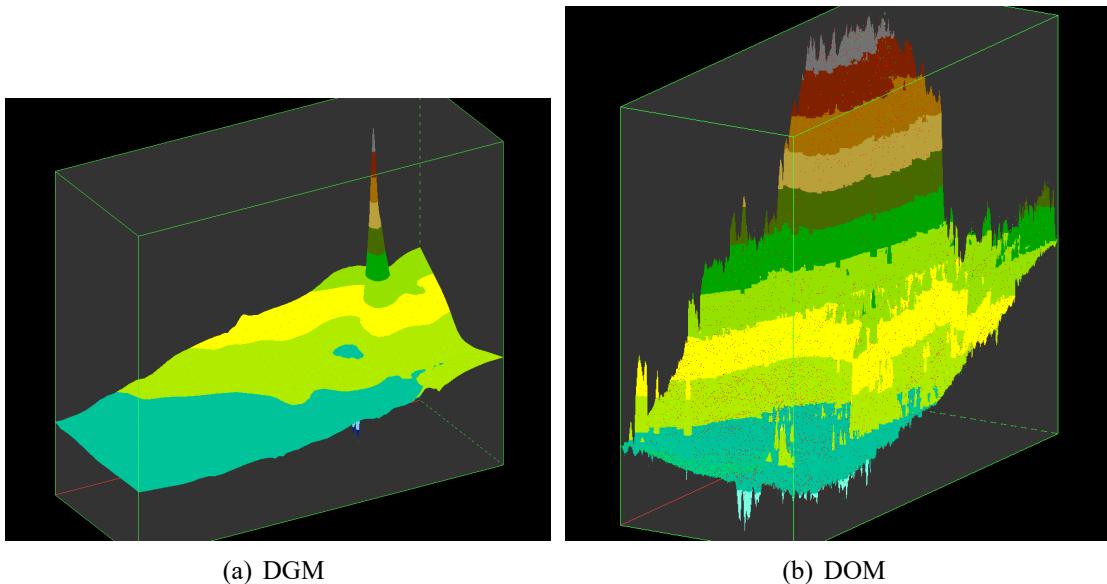
Die Überdeckung soll groß sein, damit für einen Bereich mehrere Bild existieren und Radialversatz wird geringer sein.

Aufnahmekonfiguration: die Überdeckung soll möglichst groß sein. Wenn Kamerakonstante c größer, also Öffnungswinkel kleiner ist, ist Radialversatz kleiner.

2 Praktischer Teil

2.1 Visualisierung und Generierung einer 3D-Perspektivansicht

Mit DTMMater kann man die Visualisierung realisieren.



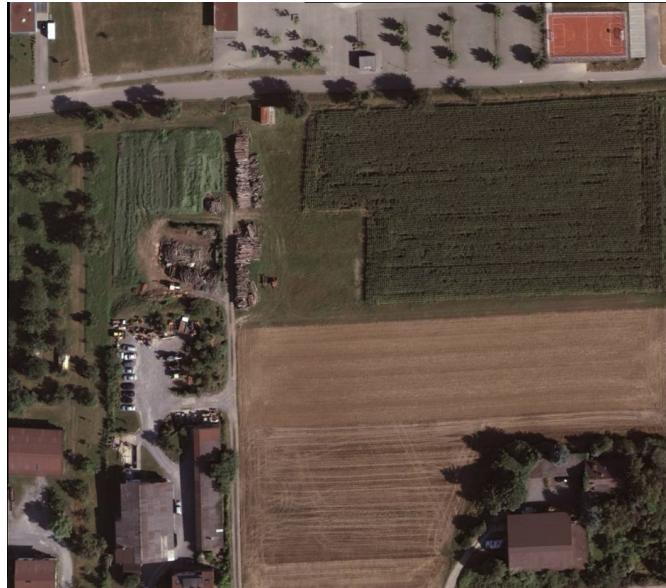
Aus dem Graph ist es deutlich zu sehen, dass DOM flacher als DGM ist, weil Orthophoto bei DOM digitale Oberfläche zeigt und das Bild mit DGM die Geländefläche darstellt. Die Auflösung mit DOM ist auch höher.

2.2 Orthophotogenerierung

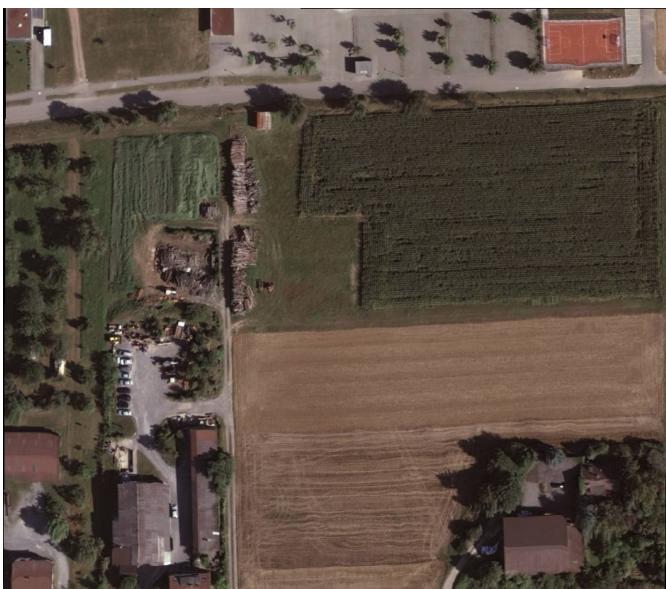
2-a minimale Pixelgröße

0.02 m ist die minimale Pixelgröße. GSD bedeutet ground sample distance, also Bodenauflösung. Unter Auflösung gibt es Geometrische Auflösung, Radiometrische Auflösung usw.

2-b DGM und DOM



(c) DGM

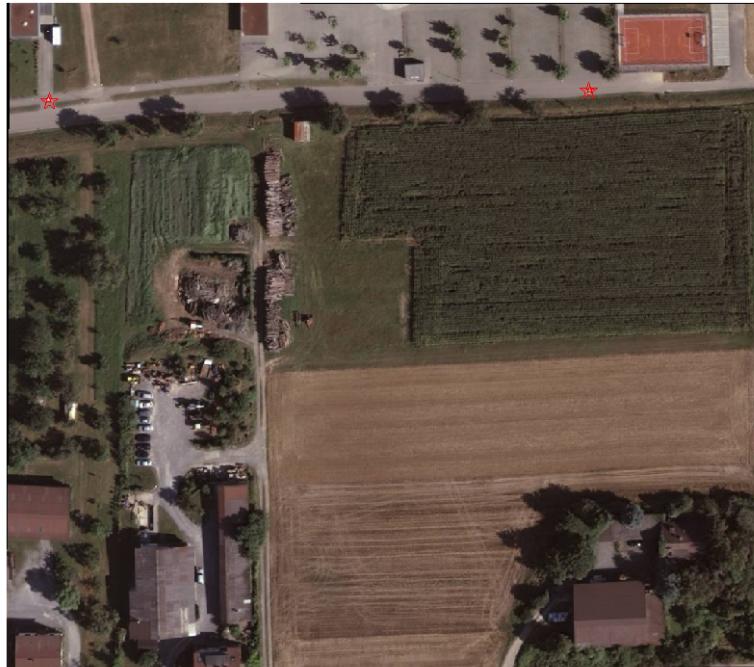


(d) DOM

Im Orthophoto mit DOM ist Höhenversatzfehler deutlich größer, aber die Koordinaten sind ähnlich.

2-c Fall 0

DGM, strenges Verfahren, bilineare Interpolation Auflösung:0.2m



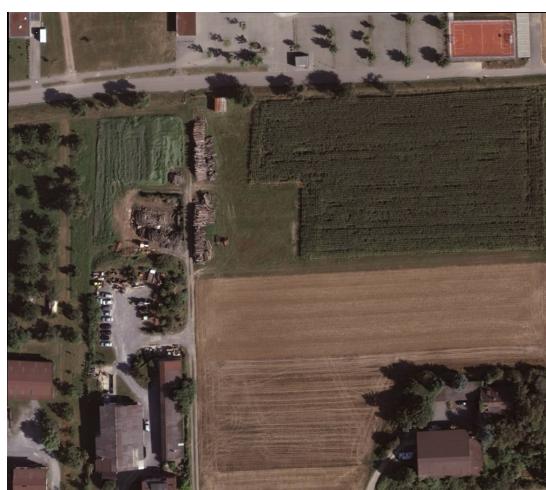
(e) DGM

Markierte Punkte sind die Festpunkten 9002(link) und 9001(recht), deren Koordinaten darunter liegen.

Punkt	E	N
9002	497255.426	5421572.643
9001	4974232768	5421574.723

2-d Fall A

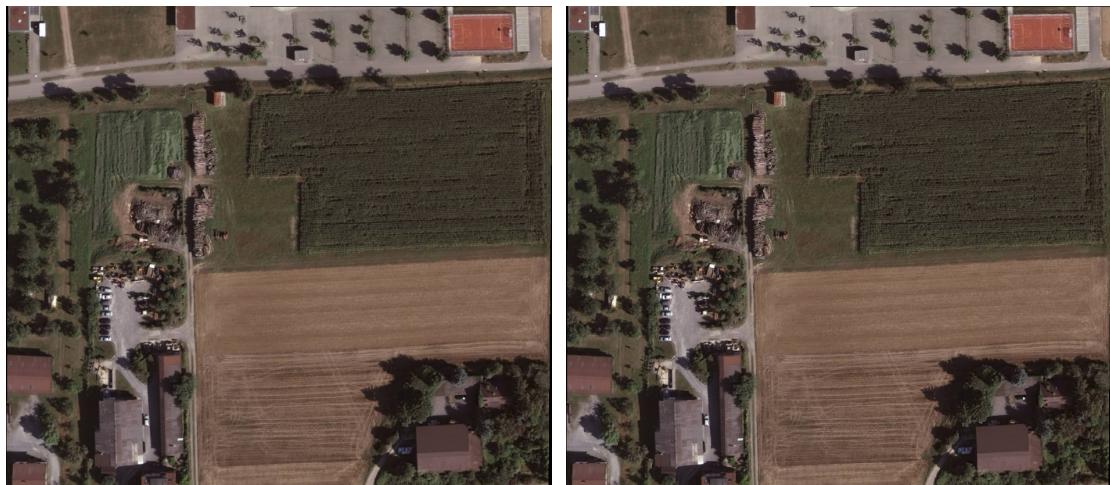
DGM, strenges Verfahren, bilineare Interpolation, Bodenpixelgröße = 1m, 0.5m, 0.2m



Bei verschieden Bodenpixelgröße ändert sich nur die Schärfe.

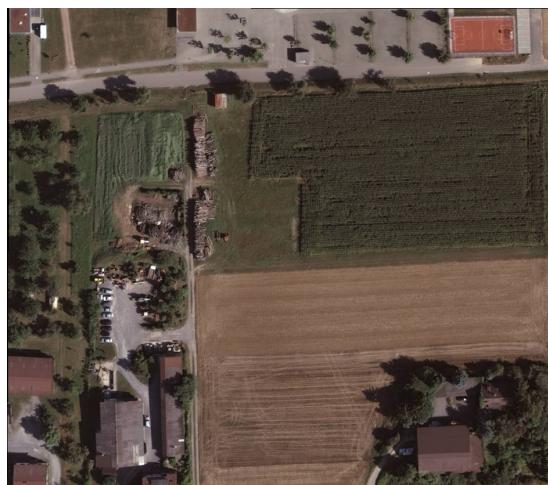
2-e Fall B

DGM, strenges Verfahren, Bodenpixelgröße = 0.25m



(i) bilineare Interpolation

(j) Nearest-Neighbour



(k) kubische Konvolution

Es gibt fast keine Unterschied auf Bildern mit verschiedenen Interpolationsverfahren.

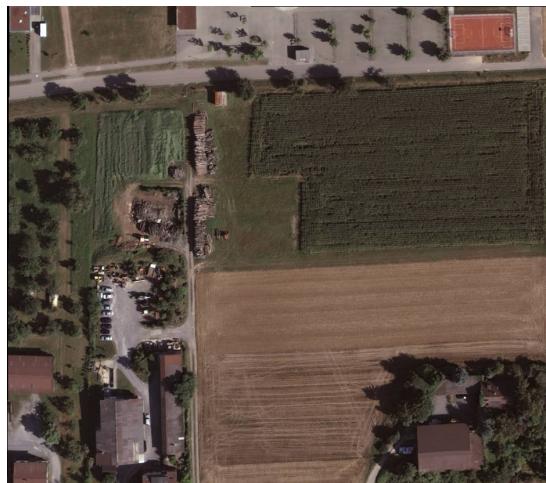
2-f Fall C

DGM, Bodenpixelgröße = 0.25m, bilineare Interpolation



(l) Strenger Ansatz

(m) Ankerpunkte 10 m



(n) Ankerpunkte 50 m

Punktkoordinaten von Strenger Ansatz, Ankerpunkte Maschenweite gleich 10m und Ankerpunkte Maschenweite gleich 50m. In Vergleich mit den Koordinaten bei Fall0 ist die Änderung sehr wenig.

Punkt	E	N	Punkt	E	N
9002	497255.488	5421572.924	9002	497255.253	5421572.771
9001	497423.652	5421575.226	9001	497423.728	5421575.811

Punkt	E	N
9002	497255.666	5421572.803
9001	497423.768	5421574.963

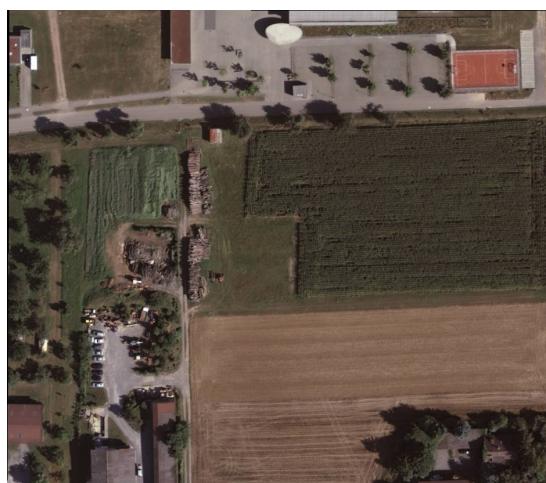
2-g Fall D

DGM, Bodenpixelgröße = 0.25m, bilineare Interpolation, strenger Ansatz. Mittelere Höhe ist 335 Meter.



(o) mittelere Höhe

(p) 50 meter höher



(q) 50 meter niedriger

Tabelle sind die Festpunkte Koordinaten wenn:

- Geländeebene in Höhe der mittleren Geländehöhe.
- Geländeebene 50m über mittlerer Geländehöhe.
- Geländeebene 50m unter mittlerer Geländehöhe

Punkt	E	N	Punkt	E	N
9002	497254.706	5421571.084	9002	497258.345	5421582.440
9001	497423.788	5421572.104	9001	497423.448	5421583.320

Punkt	E	N
9002	497251.267	5421559.848
9001	497424.088	5421560.727

Es ist aus den Graphen zu sehen, dass der Bild sich verschoben hat mit verschiedenen Gelände ebene Höhen. Die Koordinaten sind auch deutlich geändert mit verschiedenen Höhen.