





Datenverarbeitung

Software

SFM-MVS & GEOREFERENCING

FOSS: VisualSfM 5.25¹ + PMVS/CMVS | CMPMVS 6.0², MeshLab V1.3.3
 Kommerziell: Agisoft Photoscan Professional 1.0.4

GEOGRAPHISCHE INFORMATIONSYSTEME (GIS)

FOSS: GvSIG, GRASS, ...
 Kommerziell: Global Mapper 10, ESRI ArcMAP 9.3

BILDVERARBEITUNG & -OPTIMIERUNG

FOSS: Image J, Dstretch Plugin³, GIMP
 Kommerziell: Adobe PhotoShop CS5

¹ Chang Chang Wu (für nicht kommerzielle Verwendung kostenfrei)
² M. Jankosec (für nicht kommerzielle Verwendung kostenfrei)
³ J. Harmann (für nicht kommerzielle Verwendung kostenfrei)

Testfall: Flächendokumentation

Ausgrabung einer LBK-Siedlung


KIRCHHEIM U. TECK, HEGELESBERG

(Kirchheim u. Teck, Ldkr. Esslingen, 2014)

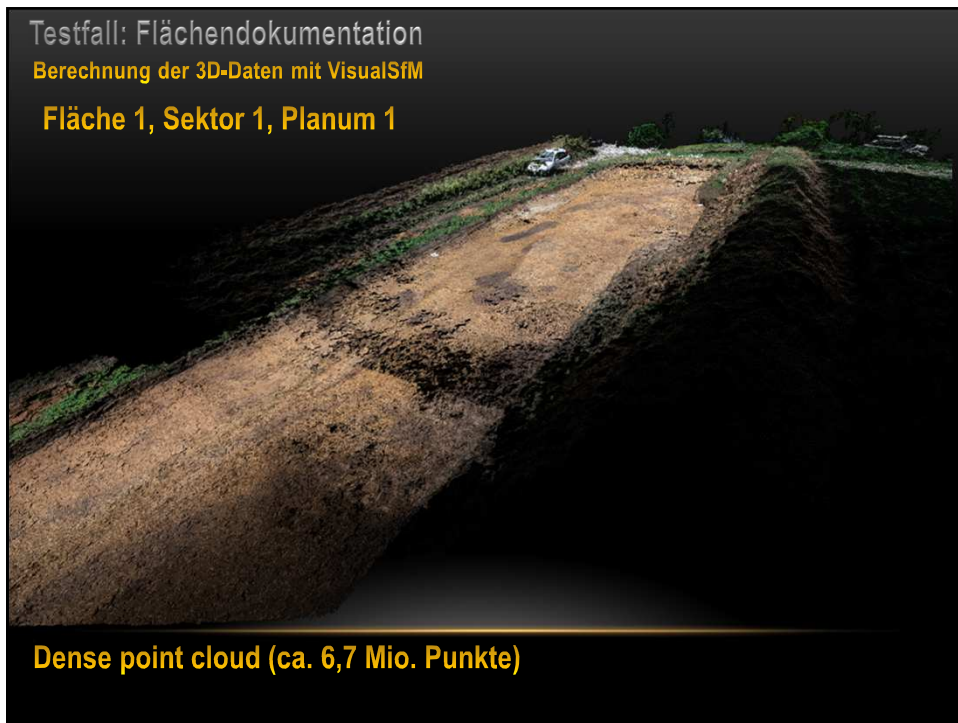
Fundstelleninfo:
 Neolithische und eisenzeitliche Besiedlung.
 Ausgrabungsfläche > 2 ha.

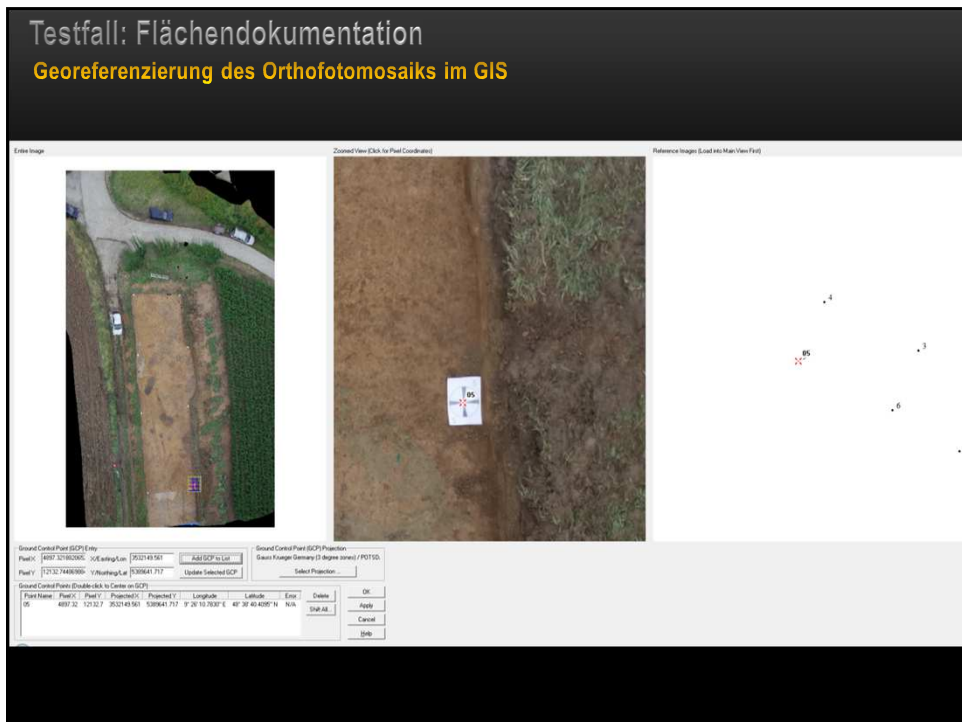
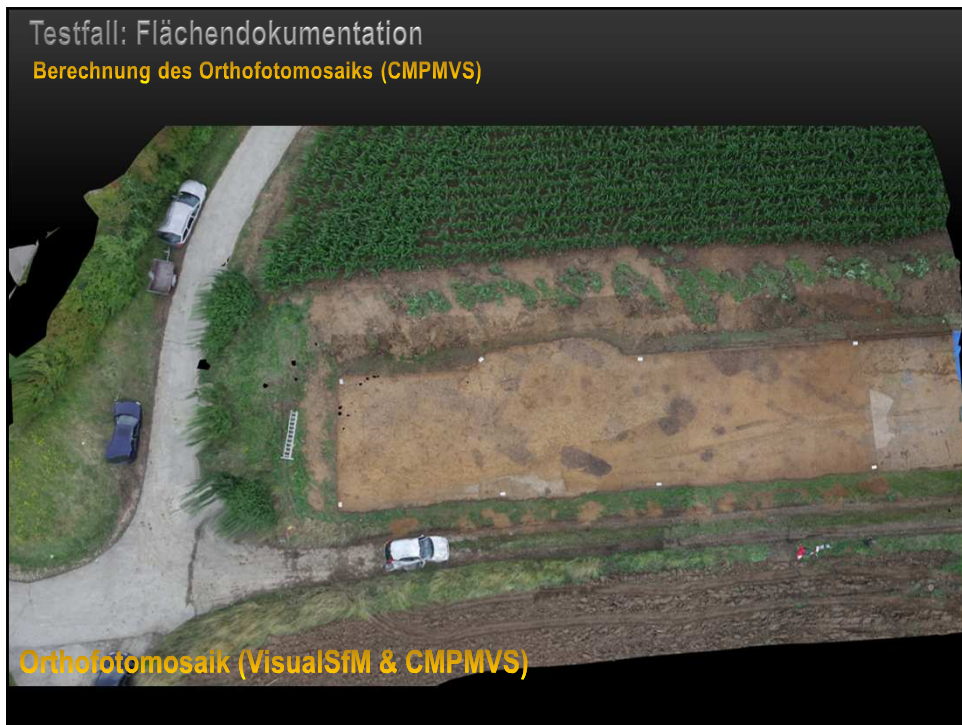
Ziele der Nahbereichsluftbilddokumentation:

- Dokumentation der gesamten Ausgrabungsfläche aus der Luft
- Berechnung von DOMs & Orthofotos als Grundlagen für die Planerstellung
- Test von Bildoptimierungsverfahren zur Interpretation der Luftbilder



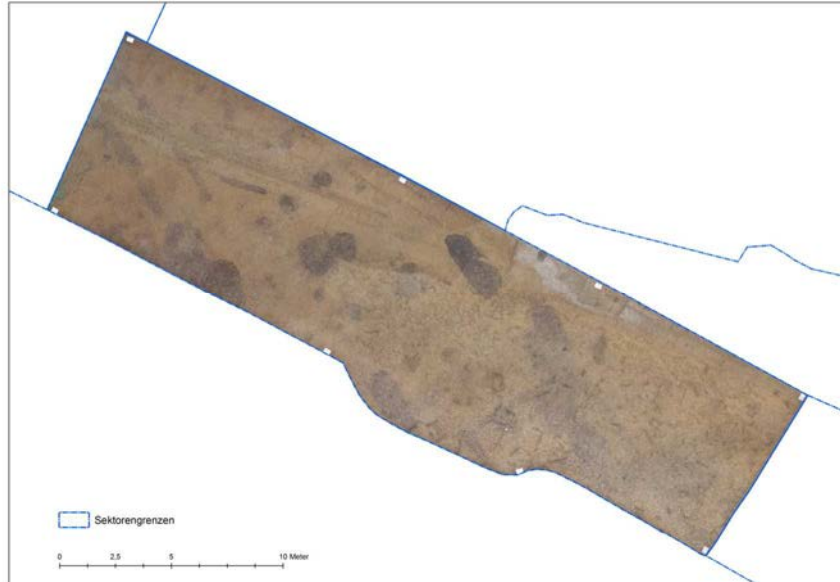






Testfall: Flächendokumentation

Beschnittenes Orthofotomosaik (Fläche 1/Sektor 1) im GIS



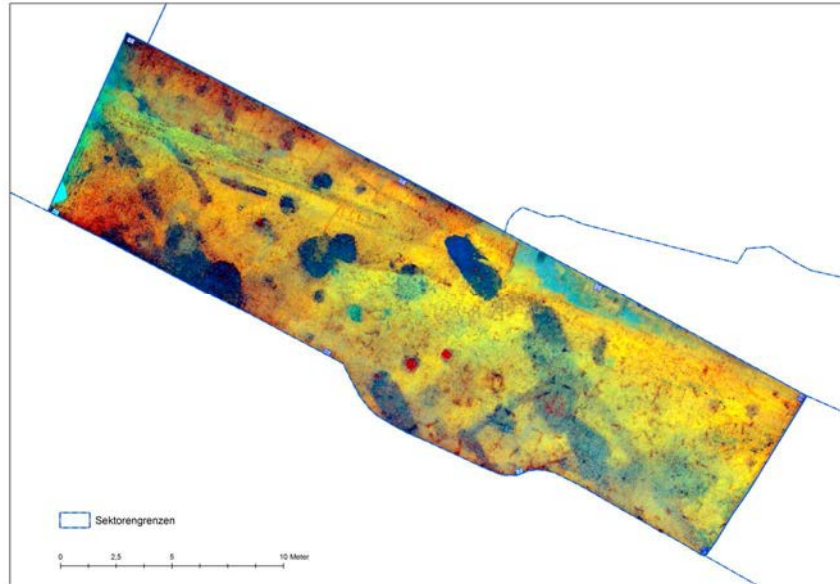
Testfall: Flächendokumentation

Kontrastverstärktes Orthofotomosaik



Testfall: Flächendokumentation

Decorrelation Stretch des Orthofotomosaiks (ImageJ & Dstretch Plugin)

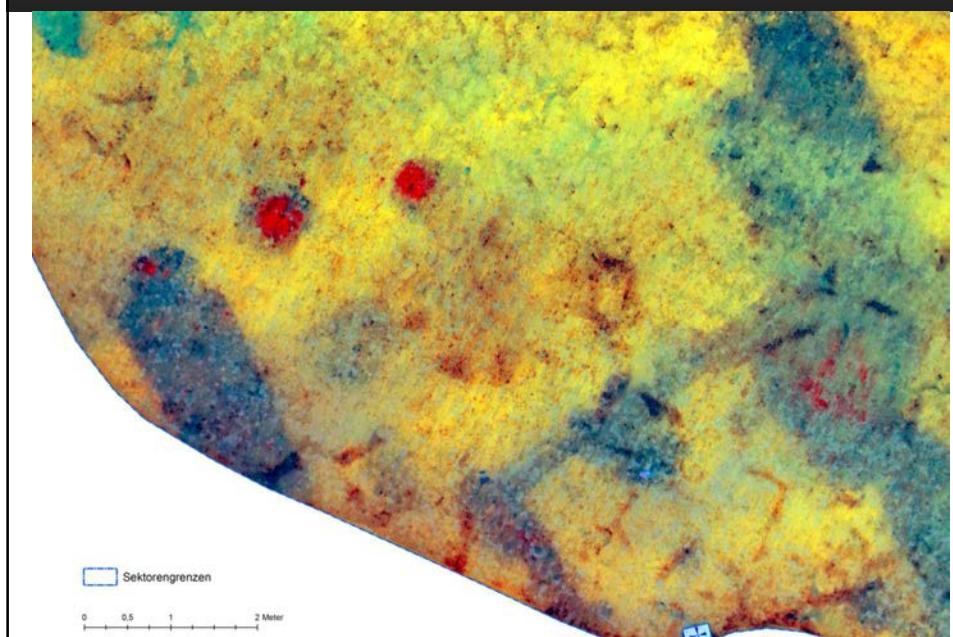


Testfall: Flächendokumentation

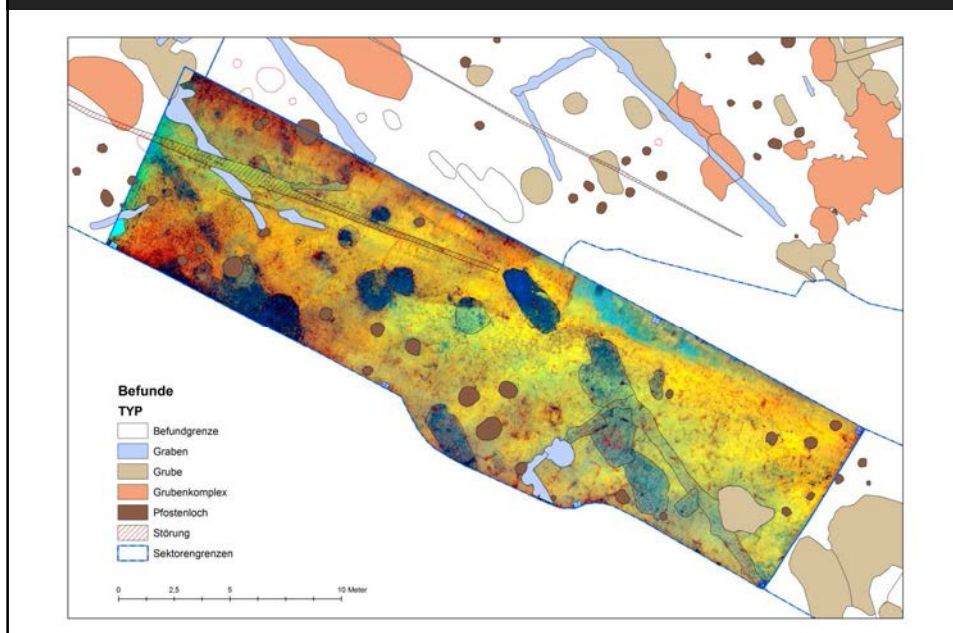
Ausschnitt aus dem Orthofotomosaik



Testfall: Flächendokumentation
Ausschnitt aus dem Decorrelation Stretch

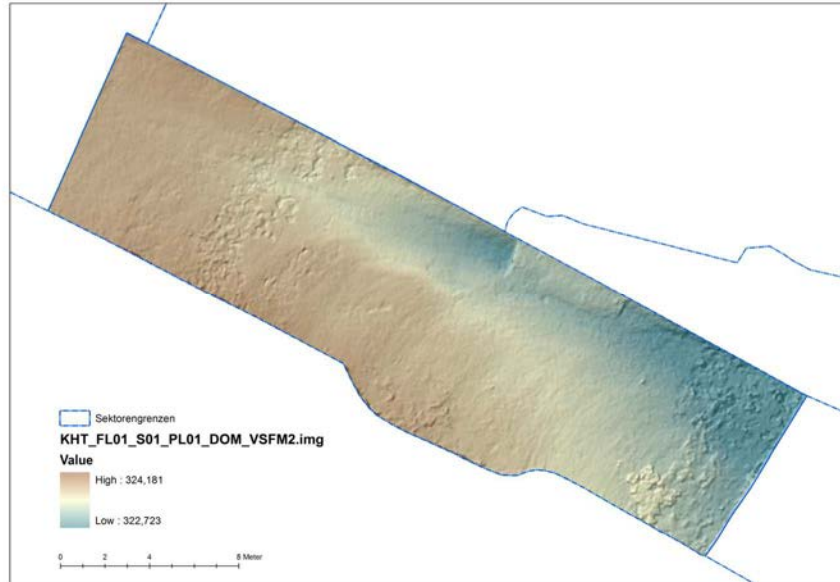


Testfall: Flächendokumentation
Decorrelation Stretch mit vektorisierten Befundgrenzen



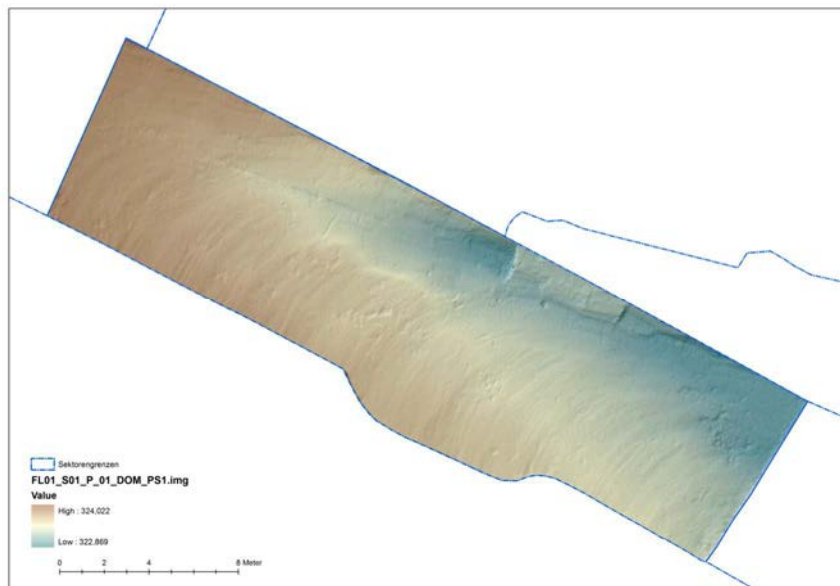
Testfall: Flächendokumentation

Digitales Oberflächenmodell (VisualSfM & MeshLab)



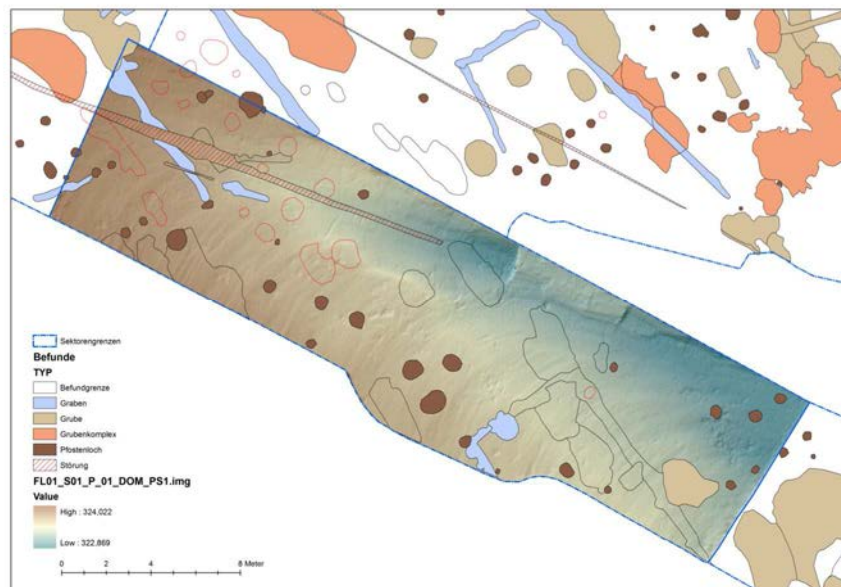
Testfall: Flächendokumentation

Digitales Oberflächenmodell (Photoscan)



Testfall: Flächendokumentation

Digitales Oberflächenmodell (Photoscan) & Befundplan



Testfall: Flächendokumentation

Befundtabelle mit XYZ-Koordinaten

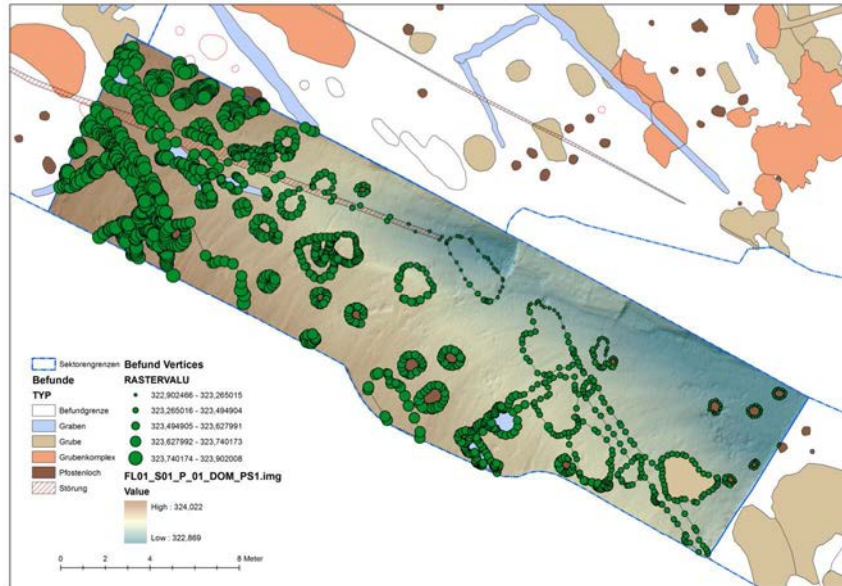
GEOM_ID	IDX	VORGANG	GRABUNG	PLANUM	TYP	NUMMER	COORX	COORY	COORZ
	7	2342013_165	KT-Hegelesberg		1 Grube	0059	3532183,976000	5389623,227000	323,046000
	6	2002013_165	KT-Hegelesberg		1 Grube	0060	3532184,839000	5389624,374000	322,973000
	1	1382013_165	KT-Hegelesberg		1 Grube	0064	3532185,500000	5389629,864000	322,892000
	1	1382013_165	KT-Hegelesberg		1 Grube	0064	3532185,500000	5389629,864000	322,892000
	4	2122013_165	KT-Hegelesberg		1 Befundgrenze	0015	3532173,814000	5389629,584000	323,487000
	0	812013_165	KT-Hegelesberg		1 Graben	0018	3532169,311000	5389630,060000	323,570000
	0	812013_165	KT-Hegelesberg		1 Graben	0018	3532169,311000	5389630,060000	323,570000
	4	2122013_165	KT-Hegelesberg		1 Befundgrenze	0015	3532173,814000	5389629,584000	323,487000
	4	1582013_165	KT-Hegelesberg		1 Befundgrenze	0033	3532165,841000	5389631,610000	323,664000
	8	2712013_165	KT-Hegelesberg		1 Befundgrenze	0016	3532170,897000	5389633,200000	323,483000
	10	3332013_165	KT-Hegelesberg		1 Befundgrenze	0023	3532172,932000	5389635,030000	323,362000
	11	1782013_165	KT-Hegelesberg		1 Grube	0077	3532199,276000	5389637,937000	322,491000
	11	1782013_165	KT-Hegelesberg		1 Grube	0077	3532199,276000	5389637,937000	322,491000
	32	6662013_165	KT-Hegelesberg		1 Grube	0099	3532179,265000	5389641,182000	323,152000
	9	4582013_165	KT-Hegelesberg		1 Befundgrenze	0052	3532157,829000	5389637,323000	323,794000
	12	5082013_165	KT-Hegelesberg		1 Befundgrenze	0058	3532152,993000	5389639,841000	323,838000
	32	6662013_165	KT-Hegelesberg		1 Grube	0099	3532179,265000	5389641,182000	323,152000
	31	6602013_165	KT-Hegelesberg		1 Grube	0099	3532180,801000	5389640,692000	323,100000
	9	4582013_165	KT-Hegelesberg		1 Befundgrenze	0052	3532157,829000	5389637,323000	323,794000
	31	6602013_165	KT-Hegelesberg		1 Grube	0099	3532180,801000	5389640,692000	323,100000
	14	2052013_165	KT-Hegelesberg		1 Grubenkomplex	0123	3532183,269000	5389645,744000	323,036000
	6	1362013_165	KT-Hegelesberg		1 Pfostenloch	0097	3532196,098000	5389643,644000	322,590000
	0	662013_165	KT-Hegelesberg		1 Pfostenloch	0286	3532151,157000	5389643,672000	323,788000
	8	4452013_165	KT-Hegelesberg		1 Befundgrenze	0051	3532156,407000	5389644,220000	323,655000

Orthofotomosaik

DOM

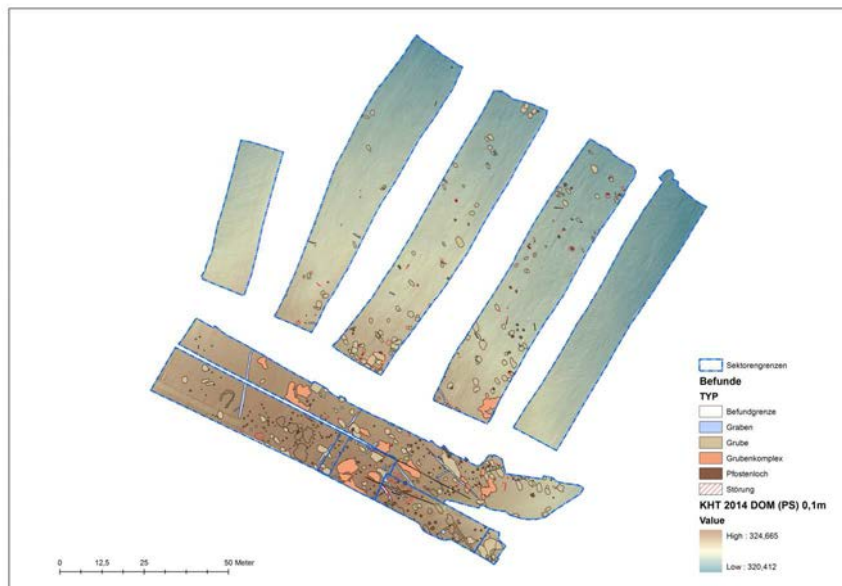
Testfall: Flächendokumentation

DOM & Befundplan Darstellung der Höhenwerte der Vertices



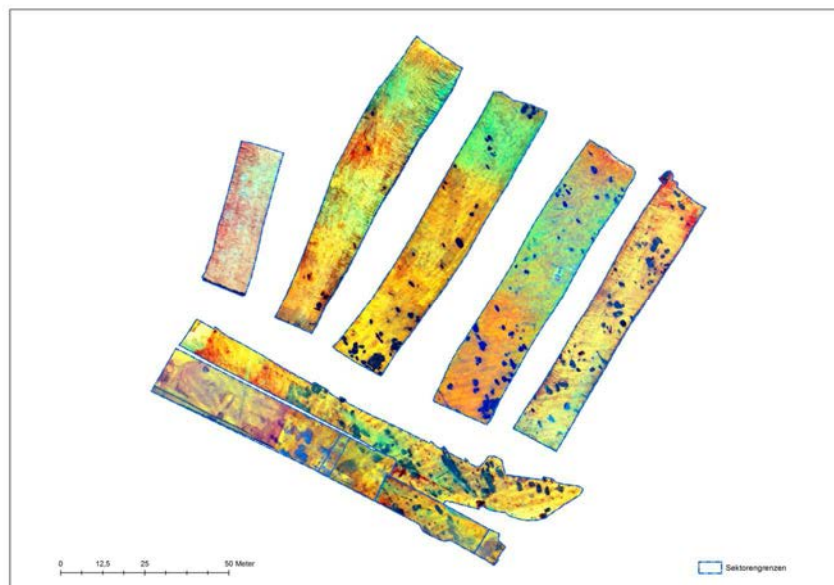
Testfall: Flächendokumentation

DOM der ausgegrabenen Flächen 2014



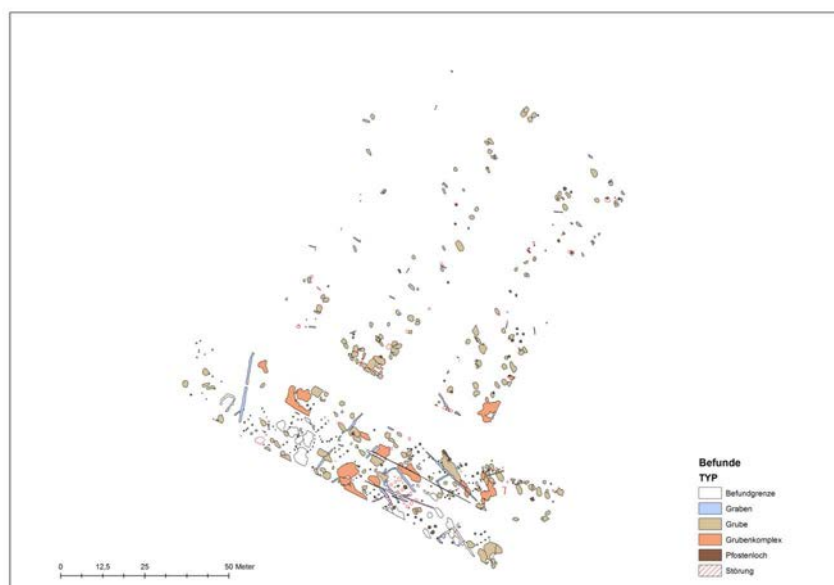
Testfall: Flächendokumentation

Orthofotomosaik (Dstretch) der ausgegrabenen Flächen 2014



Testfall: Flächendokumentation

Befundplan der ausgegrabenen Flächen 2014



FAZIT:**3D-Dokumentation von Ausgrabungsflächen aus der Luft****FAZIT:****3D-Dokumentation von Ausgrabungsflächen aus der Luft****FLUGGERÄT:**

Quadrocopter DJI Phantom II: Umrüstbar für archäologische Flächendokumentation

- Sensor: 16 Mpix Kompaktkamera (250g) mit Intervallauslöser
- Landesgestellt und Kamerahalterung
- Livebildübertragung (5,8 GHz Funkübertragung) & On Screen Display

3D-OBERFLÄCHENERFASSUNG DURCH LUFTBILDSEERIEN

- DOMs und Orthofotomosaike lassen sich mit ausreichender Auflösung und errechnen und mittels Referenzpunkten exakt georeferenzieren.
- Kostenfreie Softwarelösungen für die DOM- und Orthofotoberechnung sind verfügbar (*VisualSfM*¹, *CMPMVS*², *MeshLab*). Koordinaten bei der Georeferenzierung auf max. 7 Stellen begrenzt.
- Für den kommerziellen bzw. regelhaften Einsatz empfiehlt sich die Verwendung kommerzieller Softwarelösungen (z. B. *Agisoft Photoscan Professional*). Volle Funktionalität bei der Georeferenzierung.

¹ Chang Chang Wu
² M. Jankosec

(nicht kommerzielle Verwendung kostenfrei)
(nicht kommerzielle Verwendung kostenfrei)

FAZIT:
3D-Dokumentation von Ausgrabungsflächen aus der Luft

ERSTELLUNG VON 3D-PLANDATEN IM GIS:

- Auf Grundlage der DOMs und der Orthofotos können in einem GIS sehr effizient 3D-Plandaten erzeugt werden.
- Den Vektoren können präzise XYZ-Koordinaten zugewiesen werden.

BILDOPTIMIERUNG:

- Für die regelhafte Auswertung von Orthofotomosaiken empfiehlt sich die Verwendung verschiedener Bildoptimierungsverfahren.
- Abhängig von Boden- und Befundfarbe, Licht- und Witterungsbedingungen können einfache Farb- und Kontrastkorrekturen bereits die Interpretation der Luftbilder erheblich erleichtern.
- Die Erkennbarkeit von farblich nur sehr schwach ausgeprägten Befunden kann mittels Decorrelation Stretch (*ImageJ*, *DStretch Plugin*³) erheblich verbessert werden.

³ J. Harmann

**Landesamt für Denkmalpflege
im Regierungspräsidium Stuttgart**

Berliner Straße 12
73728 Esslingen am Neckar

Dr. Christoph Steffen
(*christoph.steffen@rps.bwl.de*)

