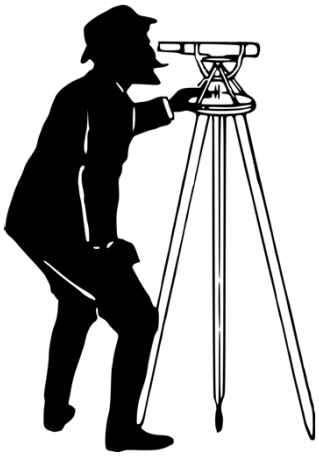
Kurzvorstellung
Teil 1 - Allgemein



Quelle: pixabay.com

- Studium Geodäsie und Geoinformatik (Universität Karlsruhe (TH)) 1999-2005
- Wiss. Mitarbeiter am GIK 2005-2015
- Promotion am KIT 2015
- Seit 01.04.2015 beim Vermessungsamt der Stadt Heidelberg
- Arbeitsgebiete:
  - Grundlagennetze (Lage + Höhe)
  - Deformationsmessungen
  - Ingenieur- und Sondervermessungen

Kurzvorstellung
Teil 2 – Berührungspunkte Archäologie

- Messung Grundlagennetz für Photogrammetrie um den Amthof Oberderdingen
- Teilnahme archäologische Grabung Pergamon (2002, 2003, 2004) für das DAI
  - Anlage und Messung Grundlagennetz
  - Einmessung archäologische Funde
  - Berechnung terrestrischer Orthobilder
- HiWi bei photogrammetrischer Aufnahme des Markttores von Milet (Pergamonmuseum, Berlin)

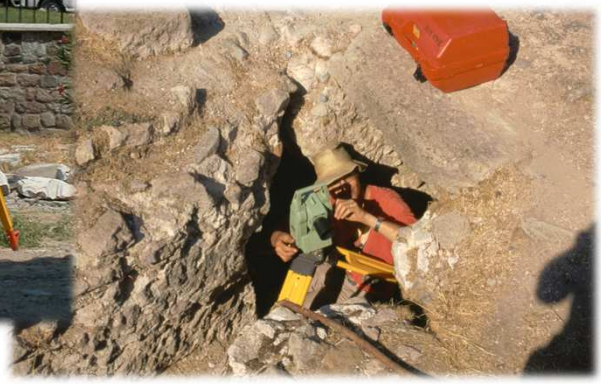
Heidelberg

Kurzvorstellung
Teil 2 – Berührungspunkte Archäologie

Quelle: www.welt-atlas.de/datenbank/karten

Heidelberg

Kurzvorstellung
Teil 2 – Berührungspunkte Archäologie



Heidelberg

Seite 6

Kurzvorstellung
Teil 2 – Berührungspunkte Archäologie

Orthobilder Mauern
=> Kubit PhoToPlan

Heidelberg

Seite 7

Kurzvorstellung
Teil 2 – Berührungspunkte Archäologie

Einbindung in überörtliches Netz
mittels Tachymeter und GPS

Heidelberg

Seite 8

Kurzvorstellung
Teil 2 – Berührungspunkte Archäologie

Heidelberg

Seite 9

Rückblick

Heidelberg

Vermessung in der Archäologie bisher

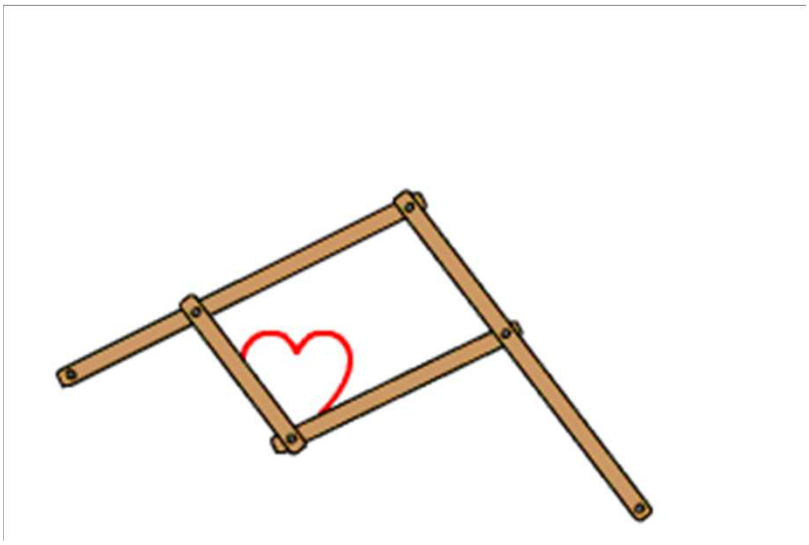
Quelle: http://www.uni-jena.de/unijenamedia/Bilder/studium/studienplaner/ba_klassische_archaeologie-width-800-height-532.jpeg

- Aufmessung durch Grabungstechniker des Kurpfälzischen Museums
- Einsatz eines Feldpantographen oder durch „Schnur-Raster“

Quelle: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1d/Zeichenmaschine_ALM.jpg

Heidelberg

Rückblick: Vermessung in der Archäologie



https://de.wikipedia.org/wiki/Pantograf

Vorblick

Entwicklung der ämterübergreifenden Zusammenarbeit

- Wunsch des Kurpfälzischen Museums nach Einsatz effizienter und moderner Dokumentationstechnik im Bereich Grabungstechnik
- Vermessungsamt bietet:
- Moderne Ausstattung
  - (Tachymeter, Laserscanning, Photogrammetrie, …)
  - Know-How
  - Erfahrung
  - Kurze Reaktionszeit

Heidelberg

Aktuelle Messmethoden im Vermessungswesen (1)

Methode	Genauigkeit
Tachymetrie (3D)	cm bis sub-mm
GNSS[1] (3D)	cm in Echtzeit, mm in Postprocessing
Nivellement (1D)	mm bis sub-mm

Heidelberg

[1]GNSS: Global Navigation Satellite Systems (GPS, GLONASS, Galileo, …)

Aktuelle Messmethoden im Vermessungswesen (2)

Methode	Genauigkeit
Laserscanning (3D)	terrestrisch: cm bis mm luftgetragen: dm bis cm
Photogrammetrie (3D)	terrestrisch: cm bis mm luftgetragen: dm bis cm

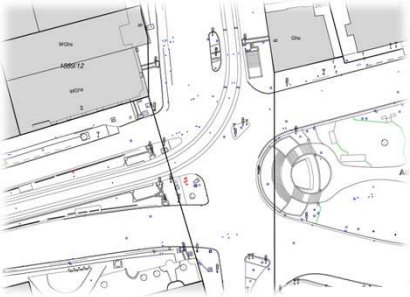
Heidelberg

[1]GNSS: Global Navigation Satellite Systems (GPS, GLONASS, Galileo, …)

Ingenieurvermessung – Bestandsaufnahme/Bauvermessung

3-dimensional
Planung
Ausführung
Abrechnung
Dokumentation

Lageplan
Bauabsteckung
Schnurgerüst

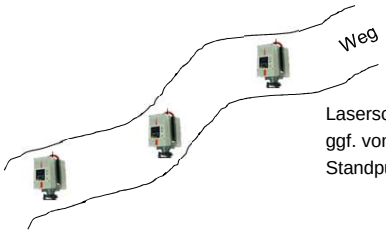


Heidelberg

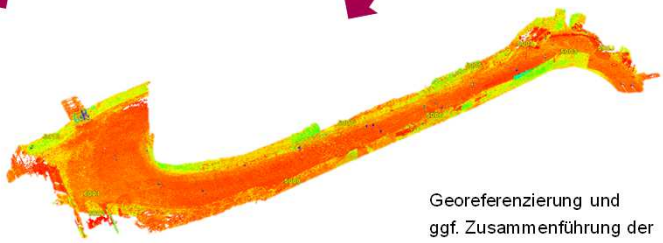
Ablauf terrestrisches Laserscanning

Anbringung sog. Targets

Einmessung der Targets



Laserscan des Objekts, ggf. von mehreren Standpunkten



Georeferenzierung und ggf. Zusammenführung der Einzelscans

Weiterverarbeitung:
- CAD-Zeichnungen
- 3D-Modell
- …

Heidelberg

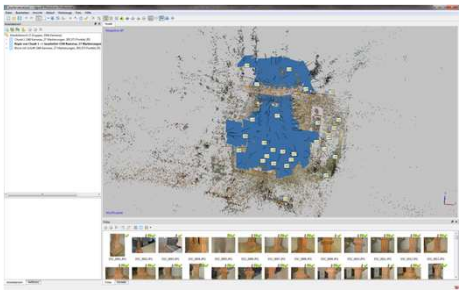
Seite 19

Ablauf photogrammetrische Erfassung

Anbringung codierter Passpunkte

Einmessung der Passpunkte

Fotografische Aufnahme aus verschiedenen Richtungen mit überlappenden Bildern



Berechnung 3D-Punktwolke mit Textur, Orthobilder, …

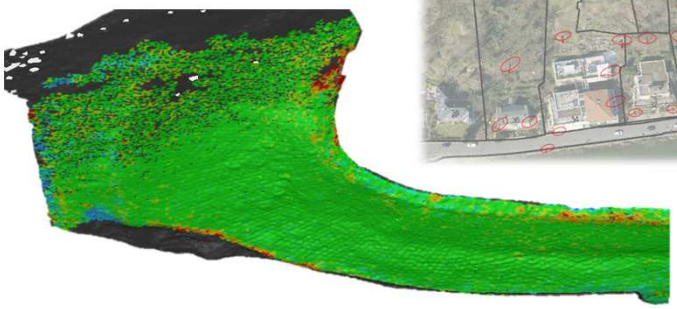
Weiterverarbeitung:
- CAD-Zeichnungen
- 3D-Modell
- …

Heidelberg

Seite 20

Ingenieurvermessung – Deformationsmessung

- Überwachung
- Beweissicherung
- Sicherheit



Heidelberg

Seite 21

Ingenieurvermessung – Sondervermessung

Moderne Messverfahren:
Laserscanning
Photogrammetrie

3D-Punktwolken

Heidelberg

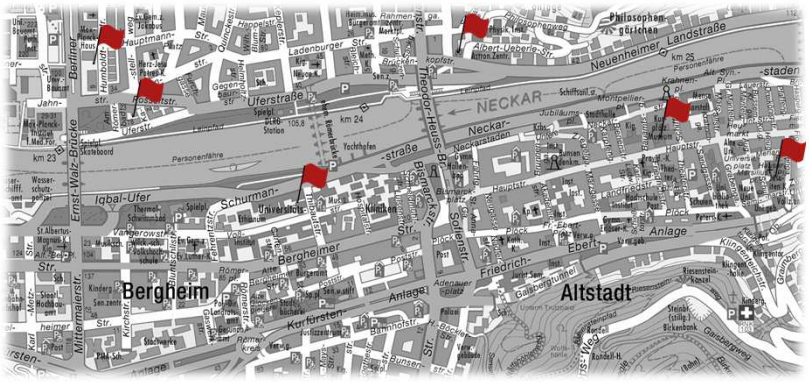
Seite 22

Projektbeispiele

Heidelberg

Bisherige gemeinsame Projekte

- Römischer Keller Thibautstraße
- Jesuitengarten
- Baustelle Heidelberger Zement
- Baustelle Kastellweg
- Baustelle Neuenheimer Landstraße
- Jupitersäule

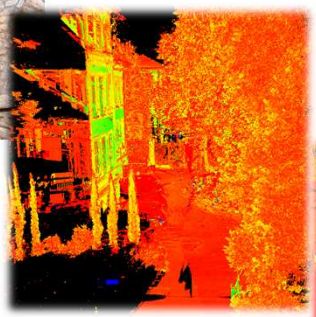


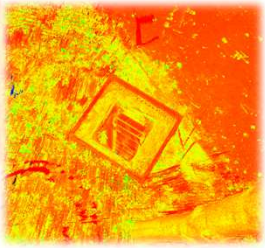
Heidelberg

Erfassung römischer Keller Thibautstraße

Quelle: https://www.morgenweb.de/mannheimer-morgen_artikel,-heidelberg-roemerzeit-in-3d-erfahren-_arid,922170.html

Einsatz modernster Techniken:
- Terrestrisches Laserscanning
- Photogrammetrie mit Bündelblock-ausgleichung





3D-Punktwolken aus Laserscanning

Heidelberg

Seite 25

Erfassung römischer Keller Thibautstraße

Einsatz modernster Techniken:
- Terrestrisches Laserscanning
- Photogrammetrie mit Bündelblock-ausgleichung

3D-Punktwolken aus Photogrammetrie

Heidelberg

Seite 26

Erfassung römischer Keller Thibautstraße

Einsatz modernster Techniken:
- Terrestrisches Laserscanning
- Photogrammetrie mit Bündelblock-ausgleichung

Heidelberg

Seite 27

Aufnahme Jupitersäule

3D-Punktwolke
ca. 13 Mio Punkte

Texturiertes
3D-Modell

Eingangsdaten:
- 348 Bilder
- 27 eingemessene Passpunkte

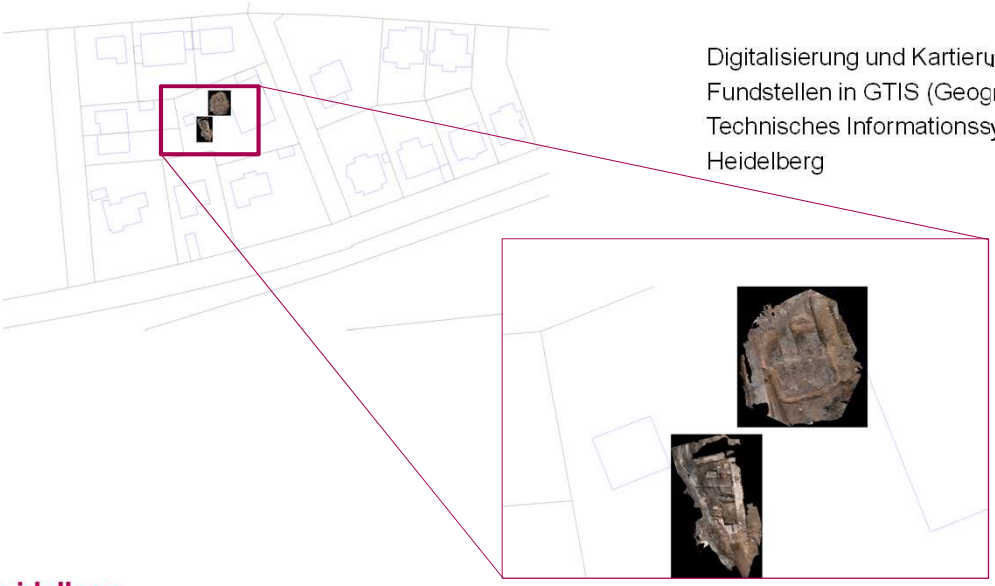
Zeitaufwand vor Ort: ca. 2.5 Stunden

Zeitaufwand Auswertung: ca. 1.5 Stunden
zzgl. Rechenzeit

Heidelberg

Seite 28

Römischer Stadtplan



Digitalisierung und Kartierung von Fundstellen in GTIS (Geographisch-Technisches Informationssystem) der Stadt Heidelberg

Heidelberg

Seite 29

Zukünftig: Bereitstellung der 3D-Modelle in GTIS

Bereitstellung der 3D-Modelle in GTIS:

- Über Webbrowser
- Keine zusätzliche Installation
- Drehbar
- Zoombar
- Einfache Messfunktionalität

Heidelberg

Seite 30

Vielen Dank

Dr.-Ing. Andreas Knöpfler
Vermessungsamt
Grundlagennetze, Deformations-
und Sondervermessungen
Stadt Heidelberg
Gaisbergstraße 7
69115 Heidelberg

Telefon 06221 58-24710
Telefax 06221 58-24900
andreas.knoepfler@heidelberg.de
www.heidelberg.de

Heidelberg