

GREENBIM2

Green Information Modelling and Operation: Transformation der Grünen Branche durch Digitalisierung

Punktwolken und Geländemodelle

Punktwolken als Planungs- und Darstellungsgrundlage, Anwendung in der Bauherstellung

Summerschool 2024

DI Dominik Ergott, grünplan Landschaftsarchitekten

05.07.2024

Agenda

Agenda

- Minimum Theorie
- Bezugsquellen
- Anwendung Planungsgrundlage
- Anwendung Visualisierungen
- Anwendung Dokumentation

- Übungen

Umfrage

- Gibt es bereits Erfahrungen in der Arbeit mit Punktwolken?
- Wird mit dreidimensionalen digitalen Geländemodellen gearbeitet?
- Welche Programme kommen zum Einsatz?
 - AutoCAD Map3D, Dataflor, Civil 3D
 - Autodesk Revit
 - Vectorworks
 - SketchUp
 - andere

Punktwolken als Planungsgrundlage

Theoretische Grundlagen

Entstehung

- Millionen von Messpunkten
(x,y,z + Infos z.B. Farbwerte, Zeitpunkte, Intensität, geometrische Normale etc.)
- Optische Methoden:
 - Laser-Scan
(LIDAR Sensor, aktives System)
 - Photogrammetrie
(Kamera, passives System)
- Farbige Laserscans - Kombination LIDAR Sensor mit RGB Sensor



Punktwolke Ausschnitt, ~140 Mio. Punkte

Quelle: Vermessung Angst ZT GmbH,
Bearbeitung grünplan Landschaftsarchitekten



Punktwolke Ausschnitt, ~21 Mio. Punkte

Quelle: Vermessung Angst ZT GmbH, Bearbeitung grünplan Landschaftsarchitekten

Theoretische Grundlagen

Entstehung

- terrestrisch
- flugzeuggestützt
 - Airborne Laser Scan (ALS),
 - Drohnenaufnahmen
- Spaceborne Laser Scan

- (Rückkopplung aus Maschinensteuerung)
- (Roversysteme)



Drohnenaufnahme

Quelle: Nationalpark Neusiedlersee, Dr. Kuttner, Bearbeitung grünplan

Quellen

Geometer vs. eigene Aufnahmen

- Aufnahmequalität und Anschaffungskosten
- Leihgeräte - für Umgang geschult/zertifiziert?
- Haftungsfragen für Datenqualität, Transformationen etc.
- Große Datenmengen!
(590 Mio. Punkte ≈ 9GB)
- Flexibilität und Einsatzplanung
- Definition – Was brauche ich?



Reduzierte Punktwolke, Geometeraufnahme terrestrischer Laserscan mit Farbaufnahme

Quelle: Vermessung Angst ZTGmbH, Bearbeitung grünplan

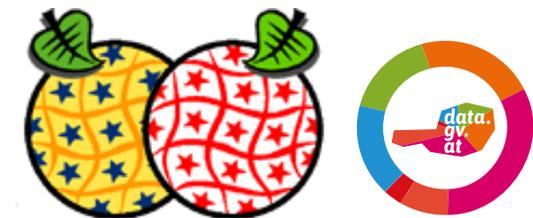
Quellen

Öffentliche Datenquellen

- INSPIRE - Richtlinie
Infrastructure for Spatial Information in the European Community -
Geodateninfrastruktur in der
Europäischen Gemeinschaft
- Kostenfreie Inhalte,
z.T. gewisse „Zugangshürden“
(Registrierung, Bestellung, ...)
- Rascher Zugriff (sofort, werktags,...)
- Aktualität der Daten, Genauigkeit →
Metadaten prüfen!

Links

- <https://www.inspire.gv.at/>
→ Verschiedene Geoportale
- <https://www.data.gv.at/suche/?typeFilter%5B%5D=dataset>
Filtern nach Typ, Format, etc.



Quellen

Öffentliche Datenquellen

- Informationen in unterschiedlichen Formaten bereitgestellt
- Digitales Geländemodell (DGM)
- Digitales Oberflächenmodell (DOM)
- Baukörpermodell (z.B. LOD 1)
- Dachmodell (z.B. LOD 2)

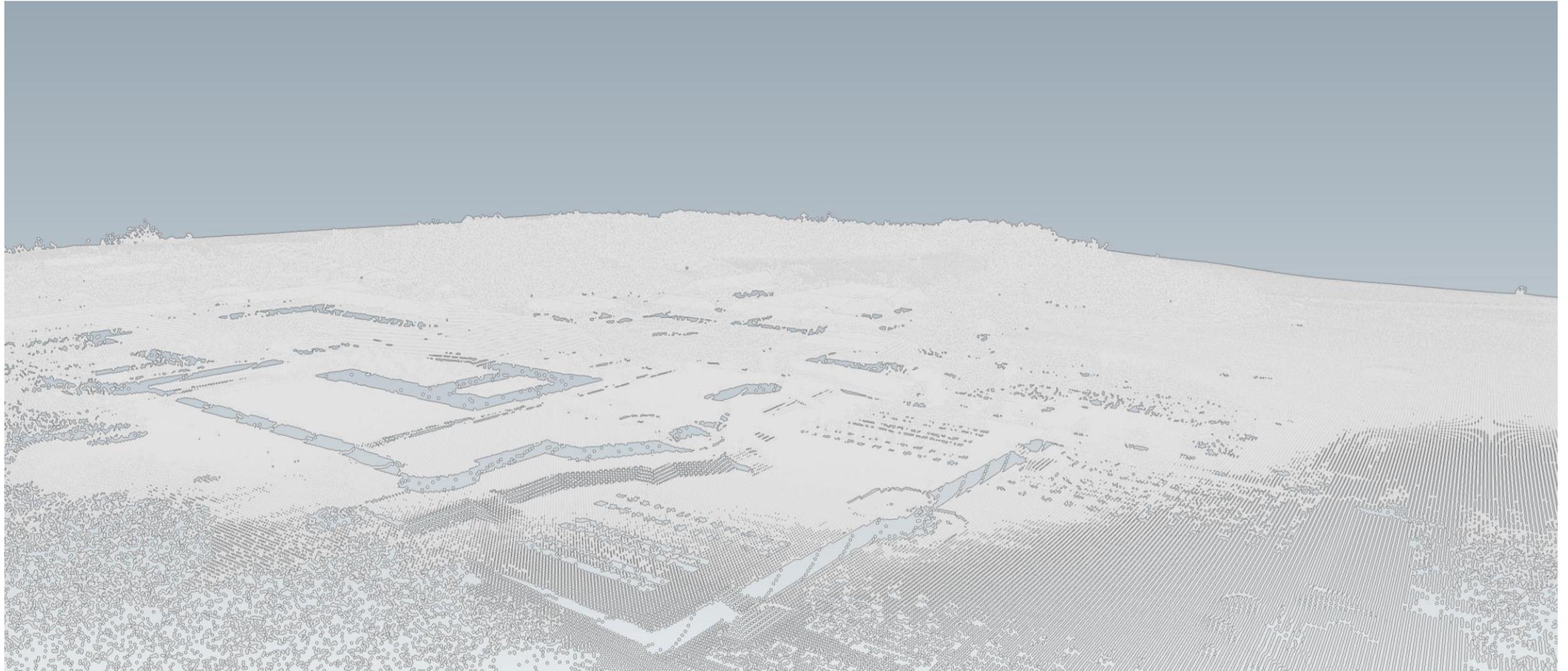
z.B. Stadt Wien

- Alter 2D Geodatenviewer
<https://www.wien.gv.at/ma41datenviewer/public/start.aspx>
- 2D Geodatenviewer
<https://www.wien.gv.at/geodatenviewer/portal/wien/>
- Stadtplan 3D
<https://www.wien.gv.at/stadtplan3d/#/>

LIDAR Daten nachträglich „einfärben“

QGIS Addon LAStools -> lascolor

Färben von Punktwolken (LAS) mit dem Orthofoto



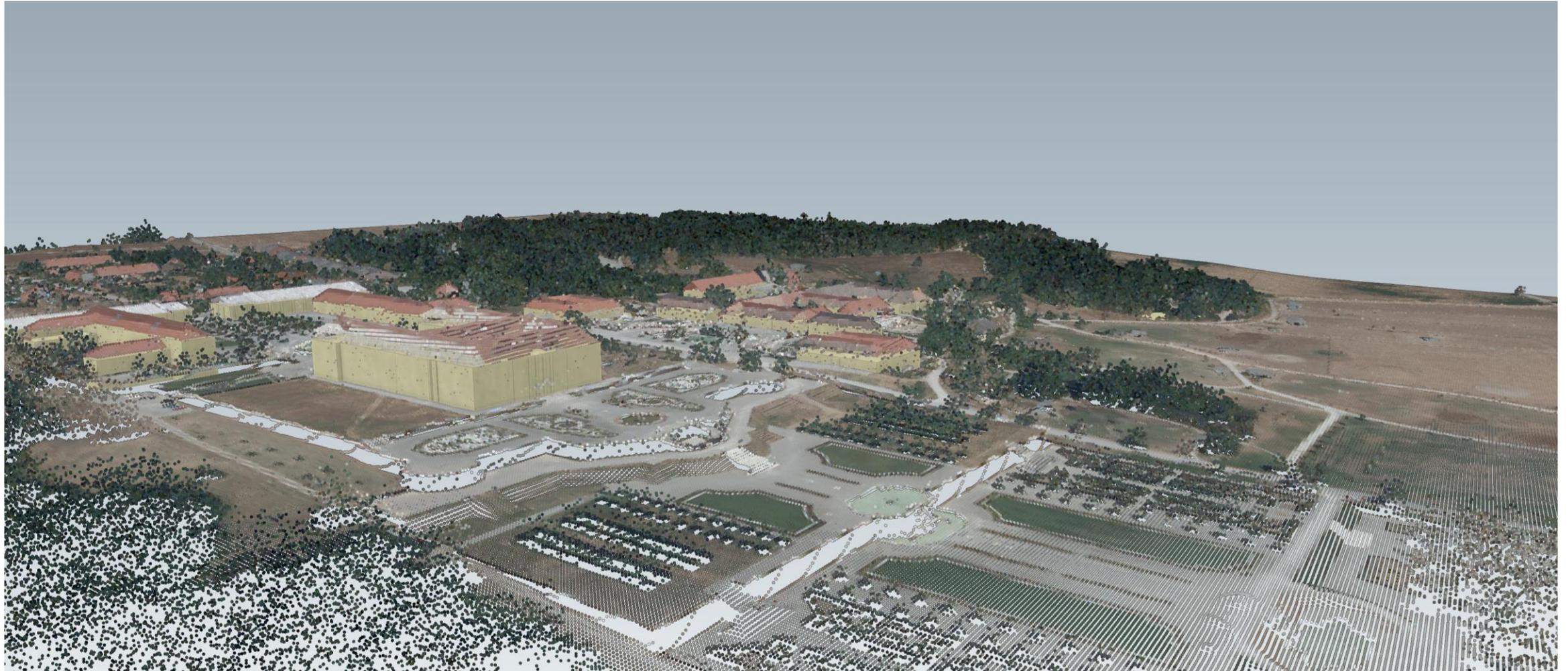
Digitales Oberflächenmodell (DOM)

Quelle: Land NÖ, Bearbeitung grünplan Landschaftsarchitekten



Digitales Oberflächenmodell (DOM), gefärbt mit Orthofoto

Quelle: Land NÖ, Bearbeitung grünplan Landschaftsarchitekten



Digitales Oberflächenmodell DOM, gefärbt mit Orthofoto, Modellierung Baukörper lt. DKM

Quelle: Land NÖ, Bearbeitung grünplan Landschaftsarchitekten

Datenformate - Datenqualität

Formate

- Vektordaten oder Rasterdaten
- Herstellerabhängige Datenformate z.B. von Faro, Leica, Riegl, Trimble etc.
- Unabhängige Formate und Austauschformate: E57, LAS, LAZ ASCII, XYZ, TIF
- Softwareabhängige Formate z.B. RCP, RCS (Autodesk)

Qualität

- Je nach Format können unterschiedliche ergänzende Informationen abgespeichert sein z.B.:
 - Farbe (RGB + IR)
 - Klassifizierungen
 - geometrische Normale
 - strukturierte/unstrukturierte Punktwolke
 - etc.

Datenformate - Datenqualität

Öffentliche Daten

- Oberflächenmodell Airborne Laserscan
 - übliche Rasterweite 0,5m oder 1m (vs. Aufnahmeauflösung 15-20/m²)
 - Genauigkeit: z.B. 10cm in Höhe, 15cm in Lage
- Geländemodell: oftmals hybride Datenstrukturen
- Oftmals Rasterdaten -> Aufbereitung erforderlich

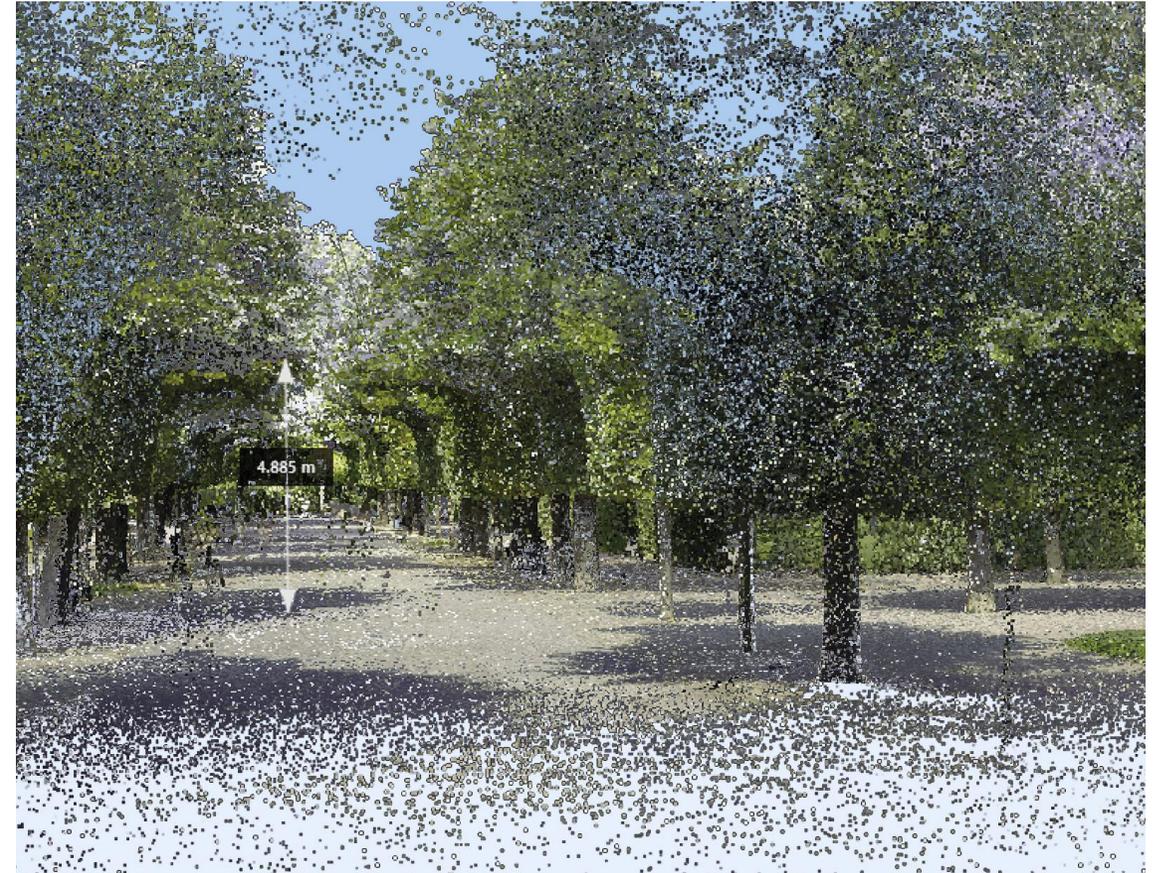
Geometerdaten

- Scan in vielfach höherer Auflösung als gebraucht bzw. verwendbar z.B. 1cm bis mehrere Punkte pro cm²
- Definieren und abstimmen was gebraucht wird!
- Z.B. Lieferung als 64-fach, ... 256-fach reduzierte Punktwolke

Planungsgrundlage

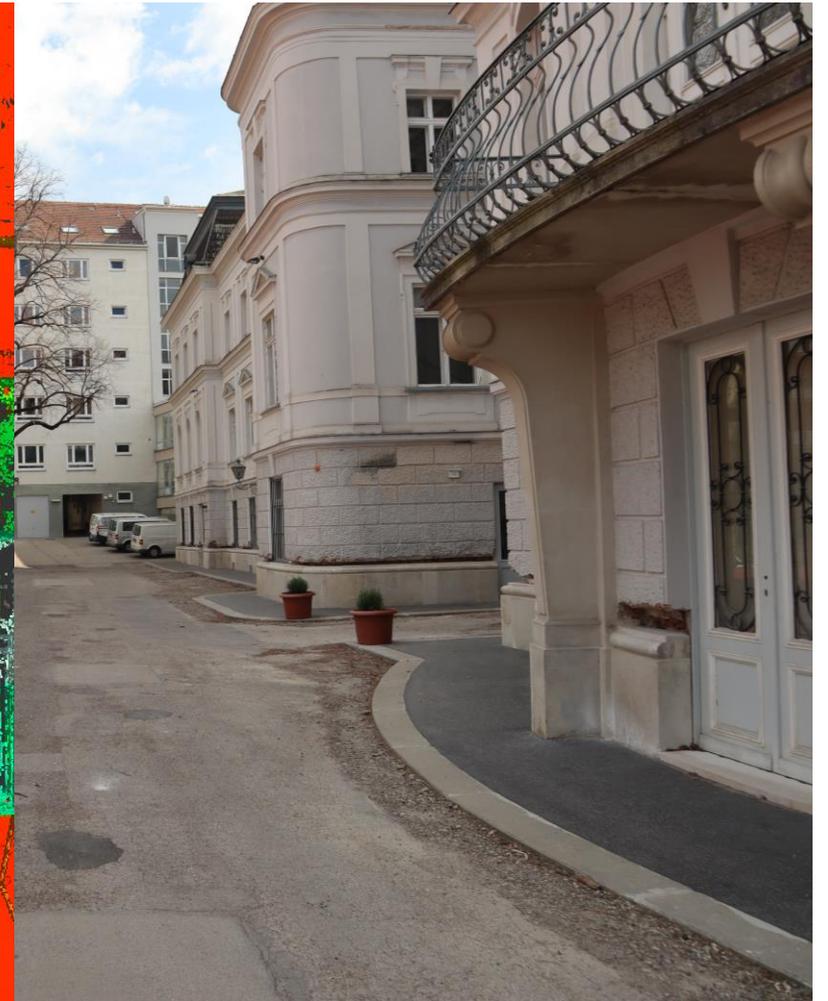
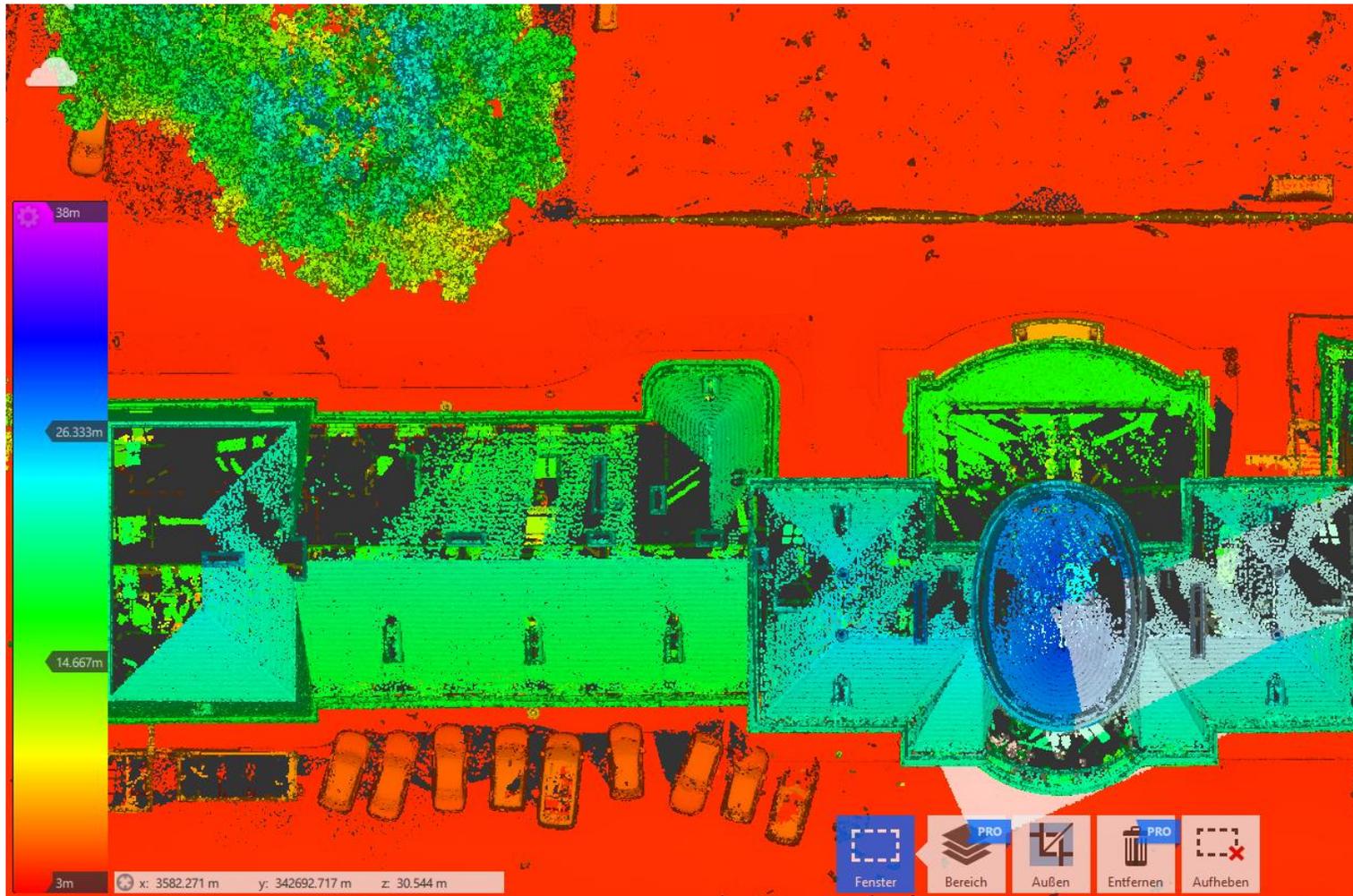
Verwendung als Bestandsmodell

- Prüfen von Blickbeziehungen, Raumbezügen
- Messen von Distanzen, Höhen, Flächen
- Visualisierungen, Analysen, Monitoring
- Im Viewer: z.B. Autodesk ReCap (Pro-Version kostenpflichtig), CloudCompare, usBIM Acca Software



Auswertungen Bestandsmodell

Quelle: Vermessung Meixner ZT GmbH, Bearbeitung grünplan



Einfache Analysen - Höhenauswertung

Quellen: Vermessung Angst ZT GmbH, Foto und Bearbeitung grünplan Landschaftsarchitekten

Planungsgrundlage

Grundlage für Modellierungen

- Gebäude modellieren
- Geländemodellierungen
 - Auflösung reduzieren
 - Bruchkanten identifizieren
 - Bestandsmodellierung
 - Modellierung gem. Planung
 - Differenzkörper
 - Massenausgleich
 - Mengenermittlung





Geländemodellierung

Quelle: MA 41 Stadt Wien; Bearbeitung grünplan Landschaftsarchitekten



Geländemodellierung

Quelle: MA 41 Stadt Wien; Bearbeitung grünplan Landschaftsarchitekten



Fragen? Anmerkungen?

Punktwolken als Darstellungsgrundlage

Punktwolke als Umgebungsmodell

Visualisierungen, Studien

- Einbindung von BIM Modellen (IFC) in Viewer wie z.B.
 - usBIM von ACCA Software
 - TrueView von LEICA
 - ...

→ sehr flotte Landschaftsmodelle



Variantenstudie Vogelperspektive

Quelle: Vermessung Meixner ZT GmbH,
Bearbeitung grünplan Landschaftsarchitekten

Punktwolke „umplanen“

- Sichtbeziehungen modellieren
 - Abbruch von Gebäuden
 - Fällungen von Bäume
 - Rodungen von Waldstücken
- Geländemodellierungen mit Auswirkungen auf das Landschaftsbild prüfen



Modellierung Bestandskronen aus Punktwolke

Quelle: Vermessung Meixner ZT GmbH, Bearbeitung grünplan Landschaftsarchitekten

15. April



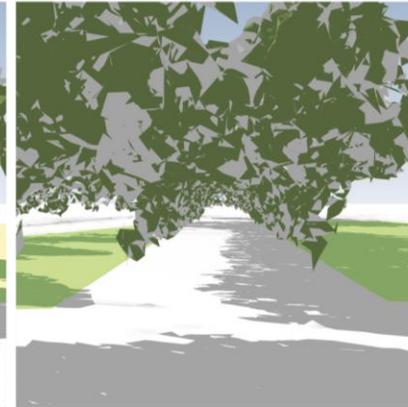
07:00



10:00



13:00



16:00

oben: Bestand (Stämme ausgeblendet) unten: aufgeastet



07:00



10:00



13:00



16:00

Schattenstudie Kronen aufasten

Quelle: grünplan Landschaftsarchitekten



Bestandssituation – Punktwolke und 360° Panorama

Quelle: Vermessung Angst ZT GmbH, Bearbeitung grünplan Landschaftsarchitekten



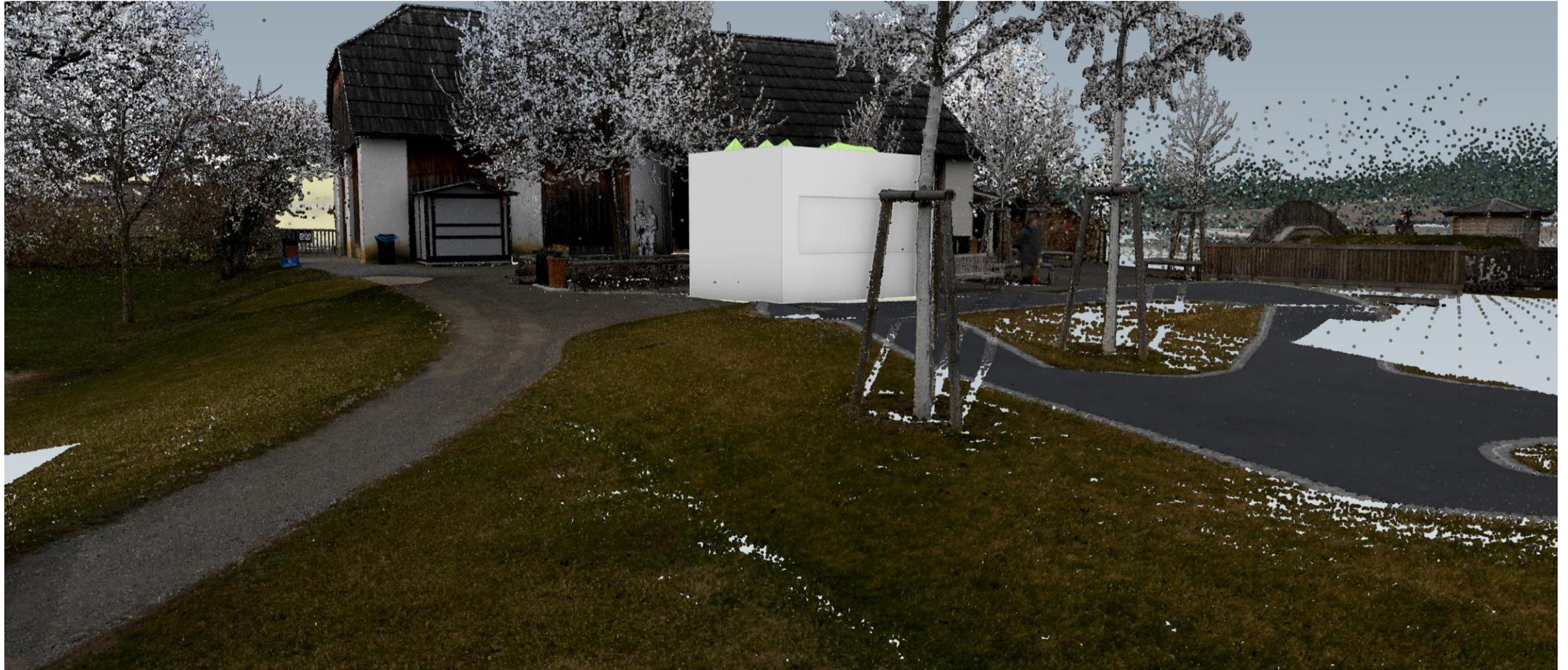
Bestandssituation

Quelle: Vermessung Angst ZT GmbH, Bearbeitung grünplan Landschaftsarchitekten



Teile der Punktwolke entfernen

Quelle: Vermessung Angst ZT GmbH, Bearbeitung grünplan Landschaftsarchitekten



Teile der Punktwolke entfernen

Quelle: Vermessung Angst ZT GmbH, Bearbeitung grünplan Landschaftsarchitekten



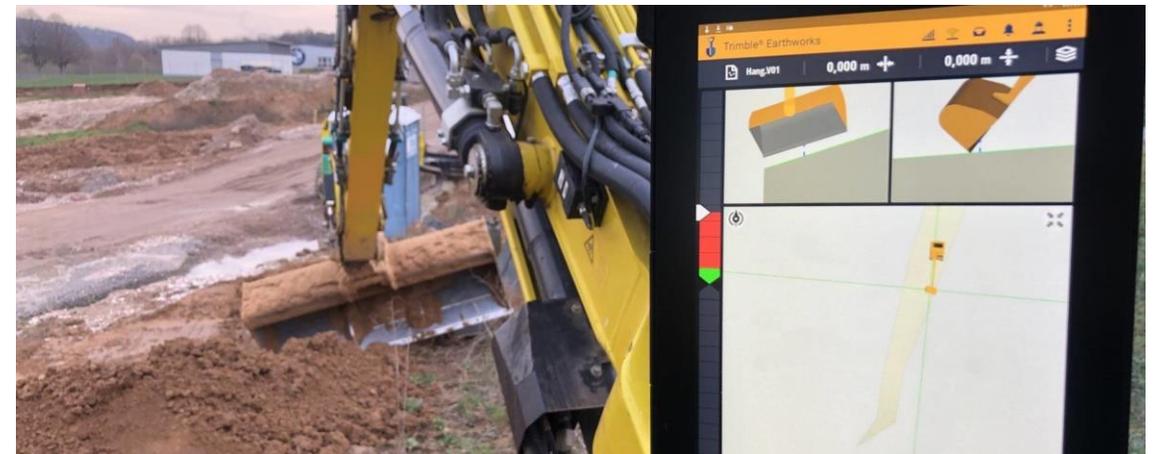
Fragen? Anmerkungen?

Anwendung in der Bauherstellung

Aus der Sicht des Planungsbüros

Digitale Absteckung und Maschinensteuerung

- Abstimmung mit ausführendem Betrieb!
- GNSS-RTK und oder Tachymeter-Positionierung
- Digitaler Ablauf:
 - Absteckung anhand des Modells
 - Maschinensteuerung (halb- bis vollautomatisch)
 - Aufmaß bzw. Massenermittlung aus Maschinensteuerung

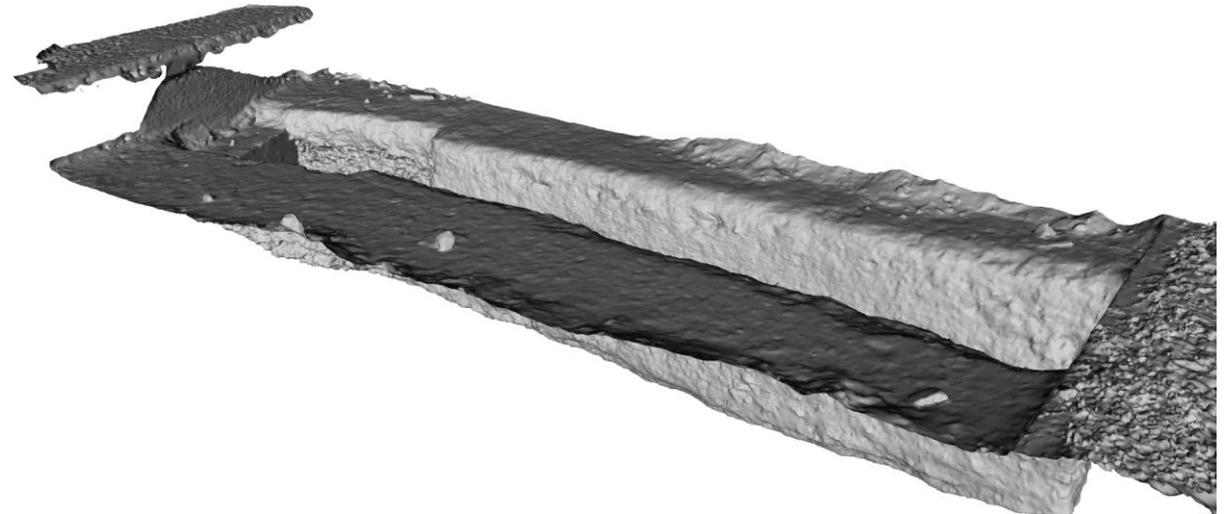


Maschinensteuerung Leica, Trimble, etc.

Quelle: www.bauforum24.biz, www.leica-geosystems.com

Baustellendokumentation und Bestandsmodell

- Rechtssichere Bestandsdokumentation
- Baufortschrittsdokumentation
- Archäologische (Zwischen-)Ergebnisse



Baubegleitende Archäologie

Quelle: Novetus GmbH,
Bearbeitung grünplan Landschaftsarchitekten

Software gezeigter Beispiele

- Autodesk ReCap
- CloudCompare
- QGIS + Addons

- AutoCAD Map 3D mit Dataflor
LandXpert
- SketchUp Studio mit Scan Essentials

- usBIM Acca Software

GREENBIM2

Green Information Modelling and Operation: Transformation der Grünen Branche durch Digitalisierung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Noch Fragen?

DI Dominik Ergott, grünplan Landschaftsarchitekten

www.linkedin.com/in/dominik-ergott

www.gruenplan.at

d.ergott@gruenplan.at

grün
plan
LANDSCHAFTS
ARCHITEKTEN