

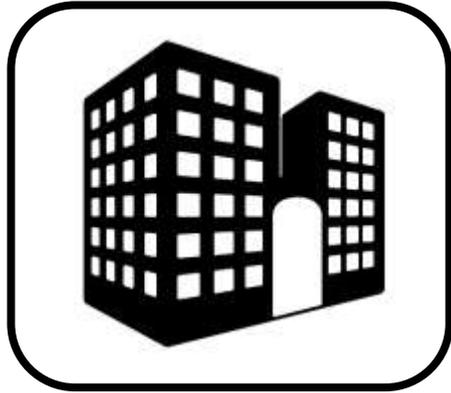
3D-Daten der LGB in der kommunalen Auswertung



Dr. Rico Richter

11. Dezember 2020 – Kundentag der LGB

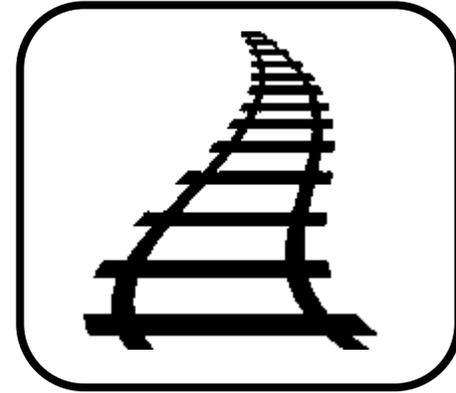
Objekte und Infrastrukturen weltweit



1.7 milliarden¹



64 Millionen Kilometer⁴



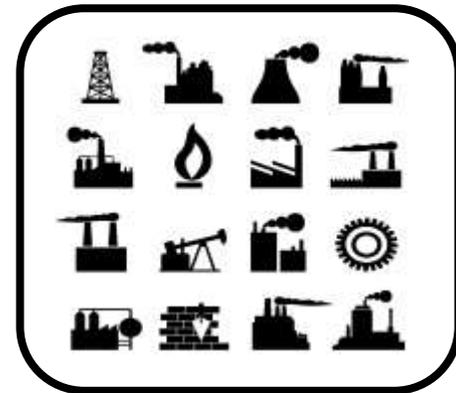
1 Millionen Kilometer³



400 milliarden²



100 Millionen Kilometer⁵



...und viele mehr

Sources:
¹ Survey Sampling
² NASA
^{3,4} The World Bank
⁵ Siemens survey

3D-Punktwolken – Datenerfassung

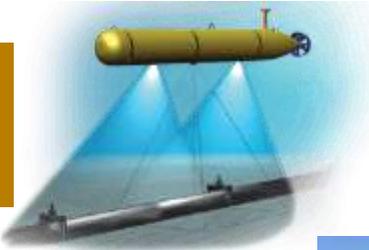
LiDAR

Image-based

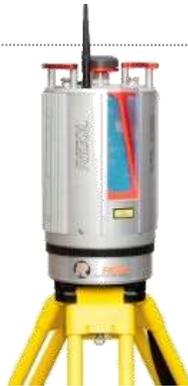
Aerial



Mobile

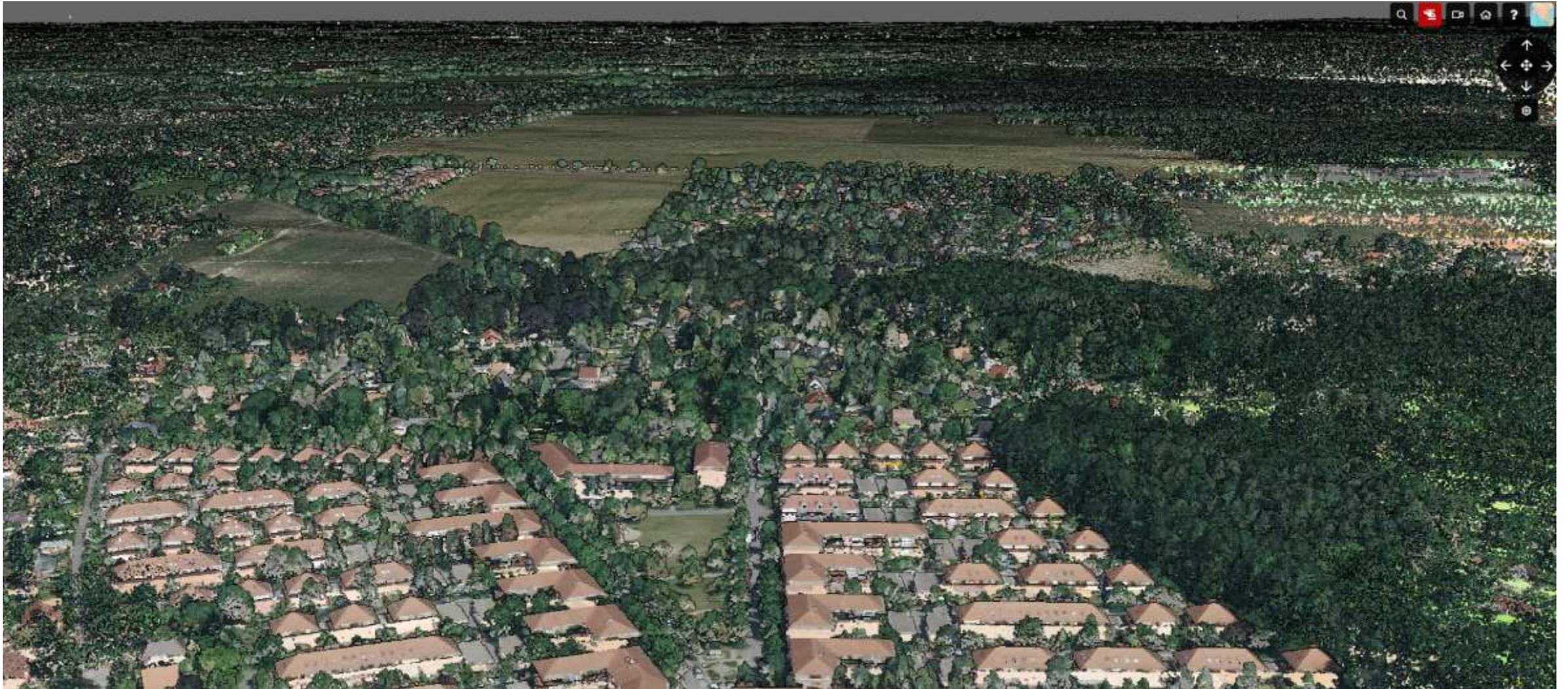


Terrestrial



- Beispiele 3D-Punktwolken
- Analyse und Auswertung
 - Klassifikation
 - Veränderungsanalyse
 - Vegetationsanalyse
 - Aktualisierung Bestandsdaten
- 3D-Visualisierung
- Fazit und Ausblick

3D-Punktwolken – Laserscan Brandenburg (LGB)



3D-Punktwolken – Dense Image Matching



Aerial Photogrammetry (3D) – Frankfurt



3D-Punktwolken – UAV Scan (Bildbasiert)



3D-Punktwolken – Terrestrisches Scanning



3D-Punktwolken – Mobile Mapping (LiDAR)



3D-Punktwolken als BIG DATA



“Data is the new oil. Data is just like crude. It’s valuable, but if unrefined it cannot really be used.” Clive Humby

3D-Punktwolken – Herausforderungen

1. Effiziente Verarbeitung und Analyse auf Basis von 3D-Punktwolken

- Ableitung von Objekten und Oberflächenkategorien
- Veränderungsanalyse, Fortführung und Updates

1. Bereitstellung, Verfügbarkeit und Visualisierung

- Direkte Bereitstellung ohne 3D-Modelle abzuleiten
- Interaktive Visualisierung, Exploration und Inspektion für viele Nutzer (z.B. Mobilgeräte, Desktop, Web)

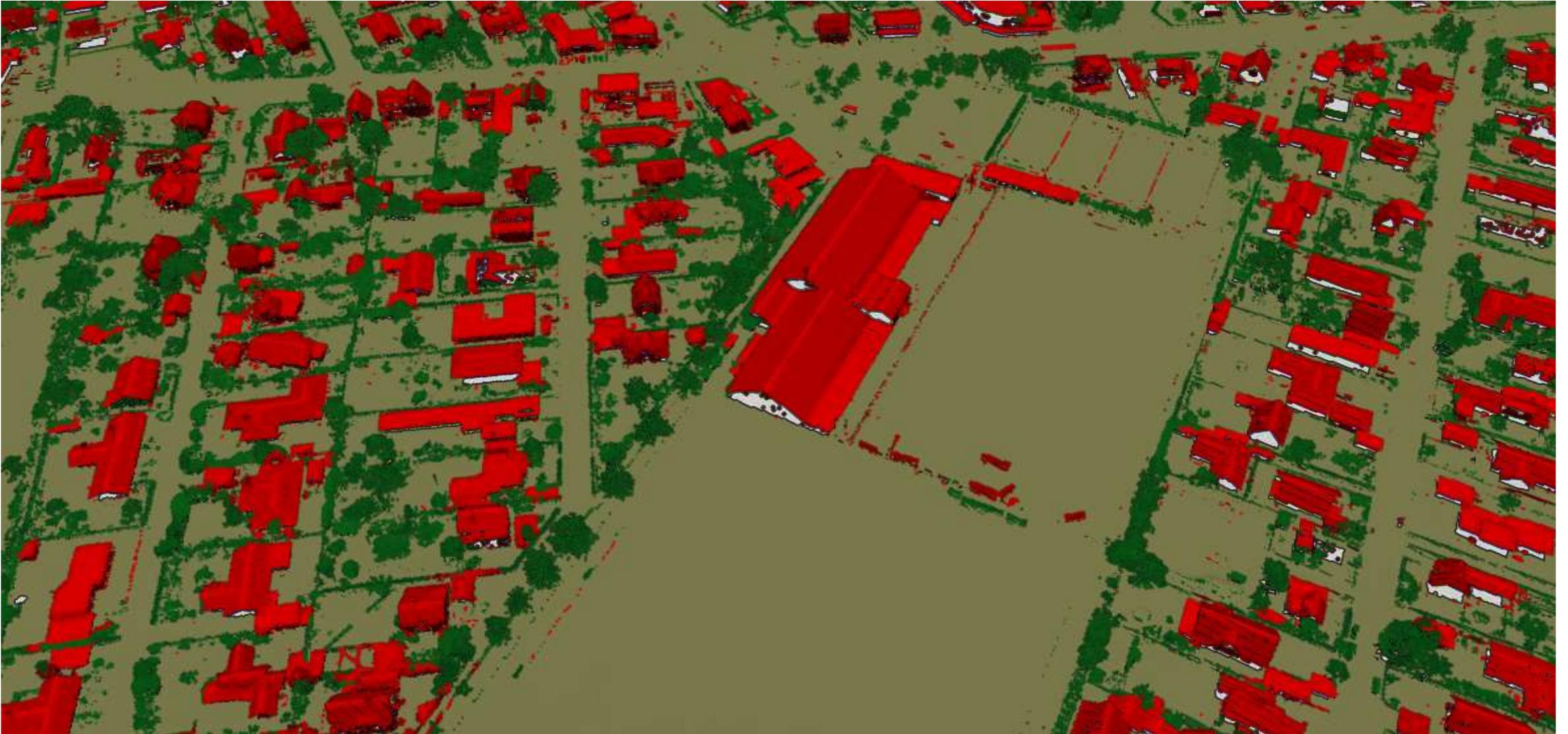
2. Skalierbare und leistungsfähige Systeme für die Speicherung und das Management

- Heterogene Eingangsdaten
- Homogenes Datenmodell

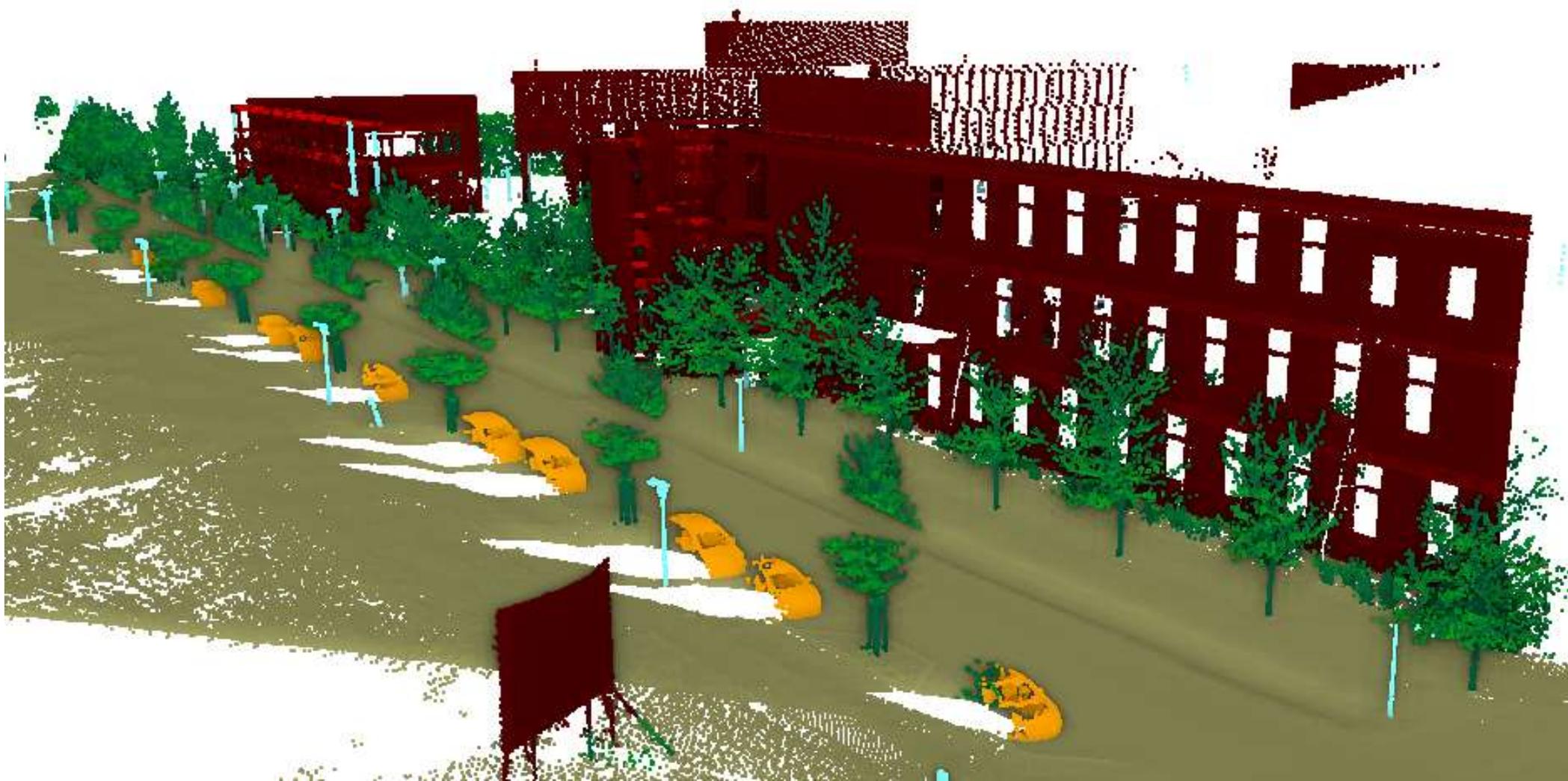
Datenanalyse & Künstliche Intelligenz



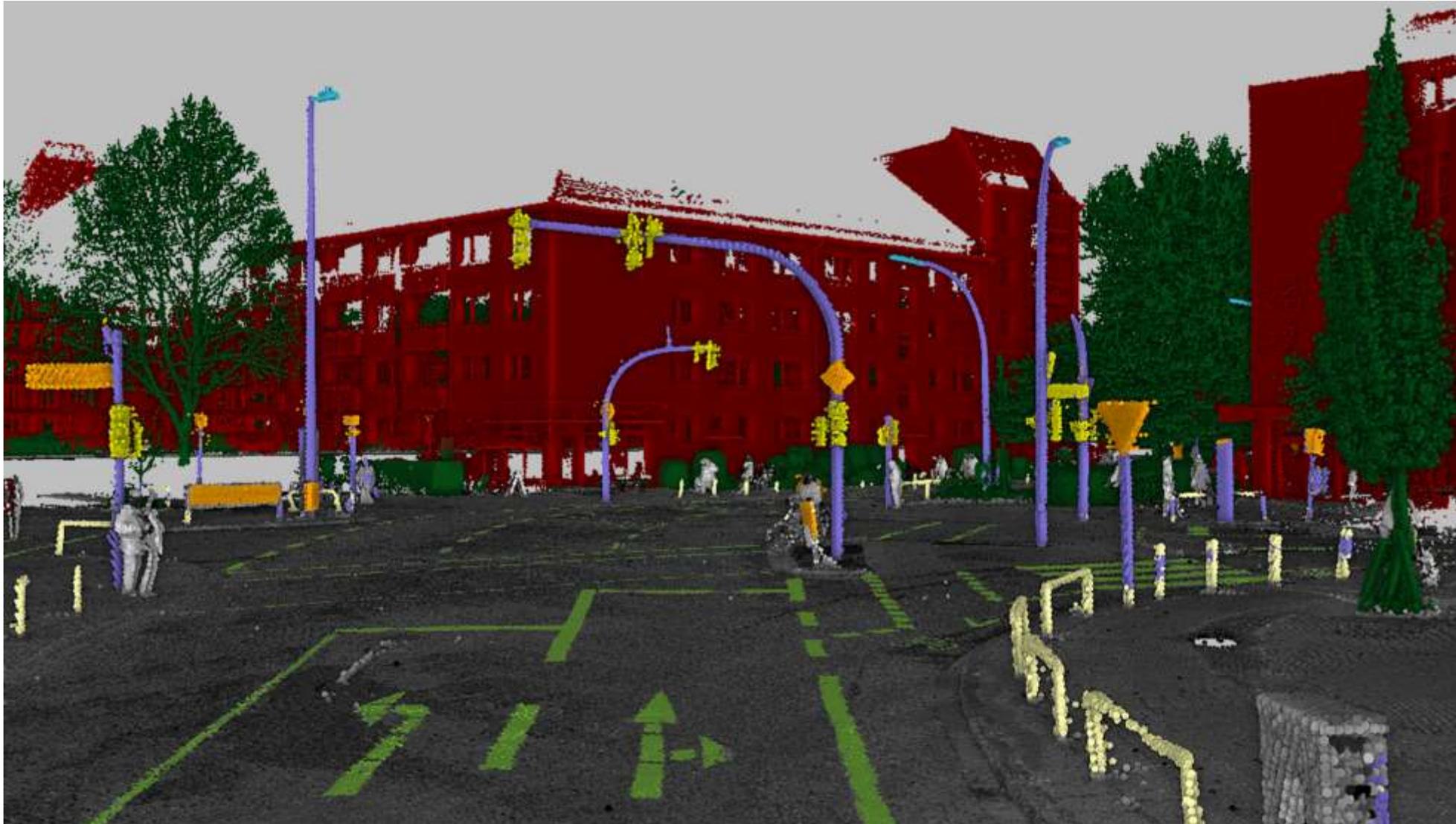
Klassifizierung LiDAR-Befliegung



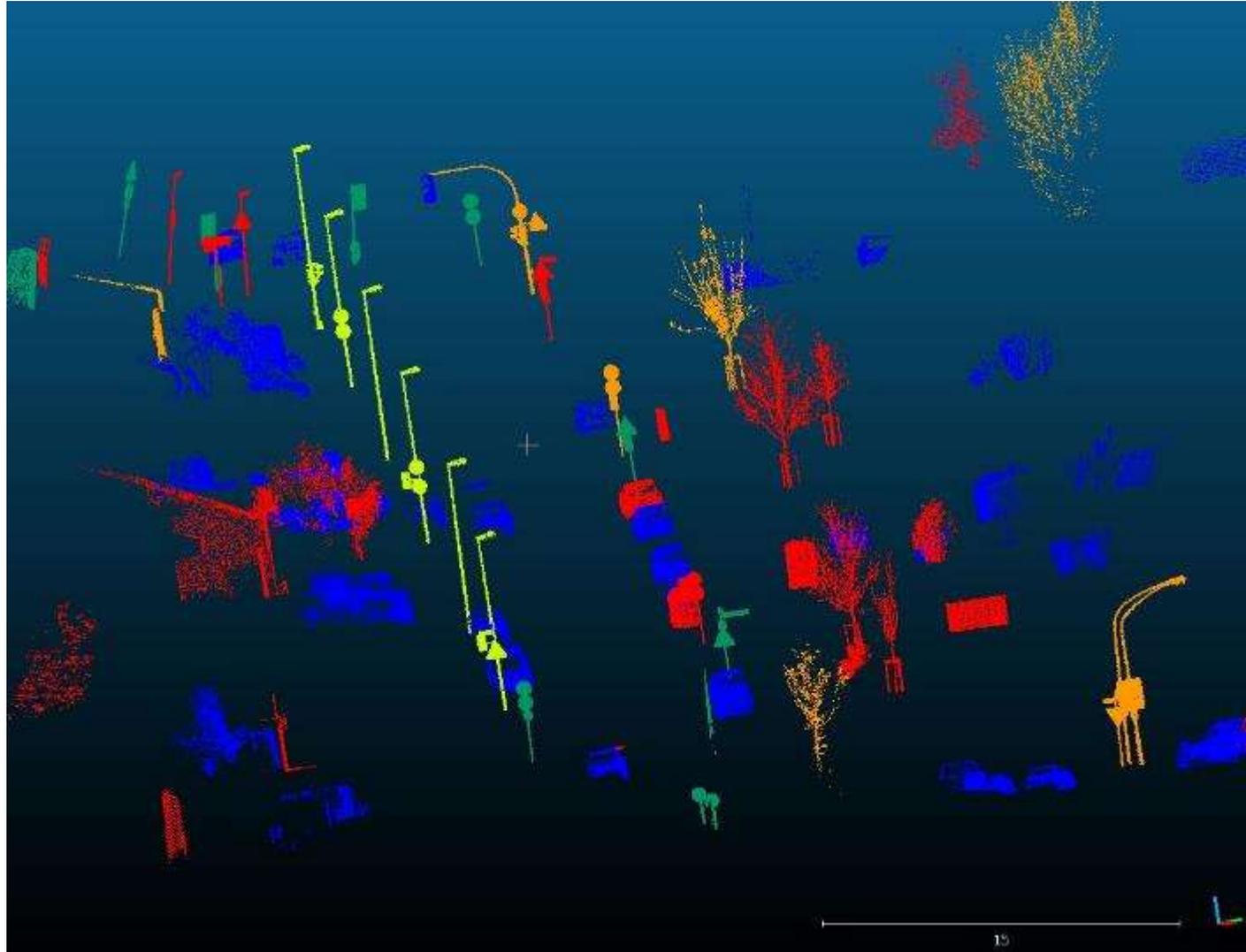
Klassifizierung Mobile Mapping Daten



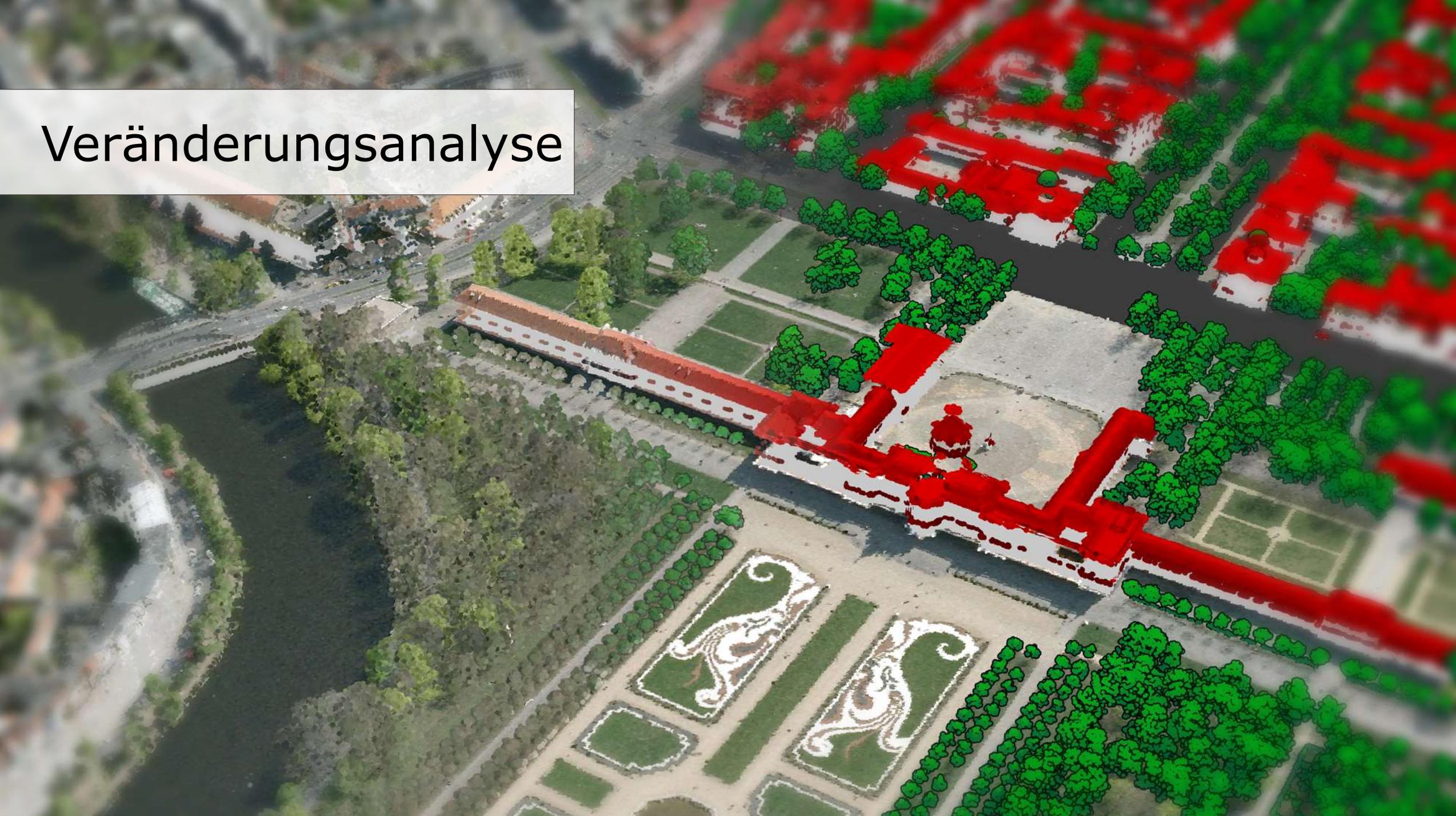
Klassifizierung Mobile Mapping Daten



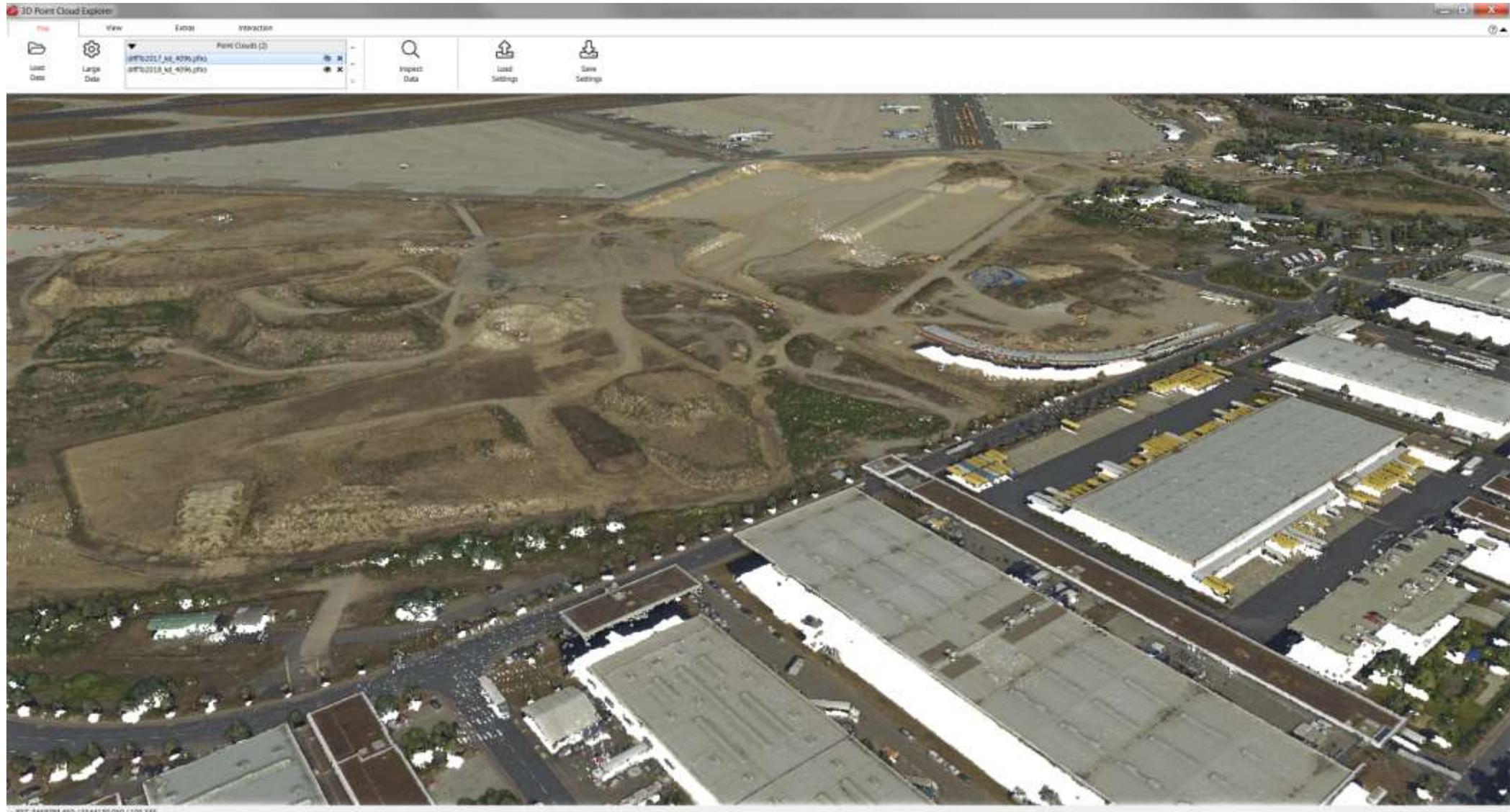
Mobile Mapping Hamburg – Klassifikation



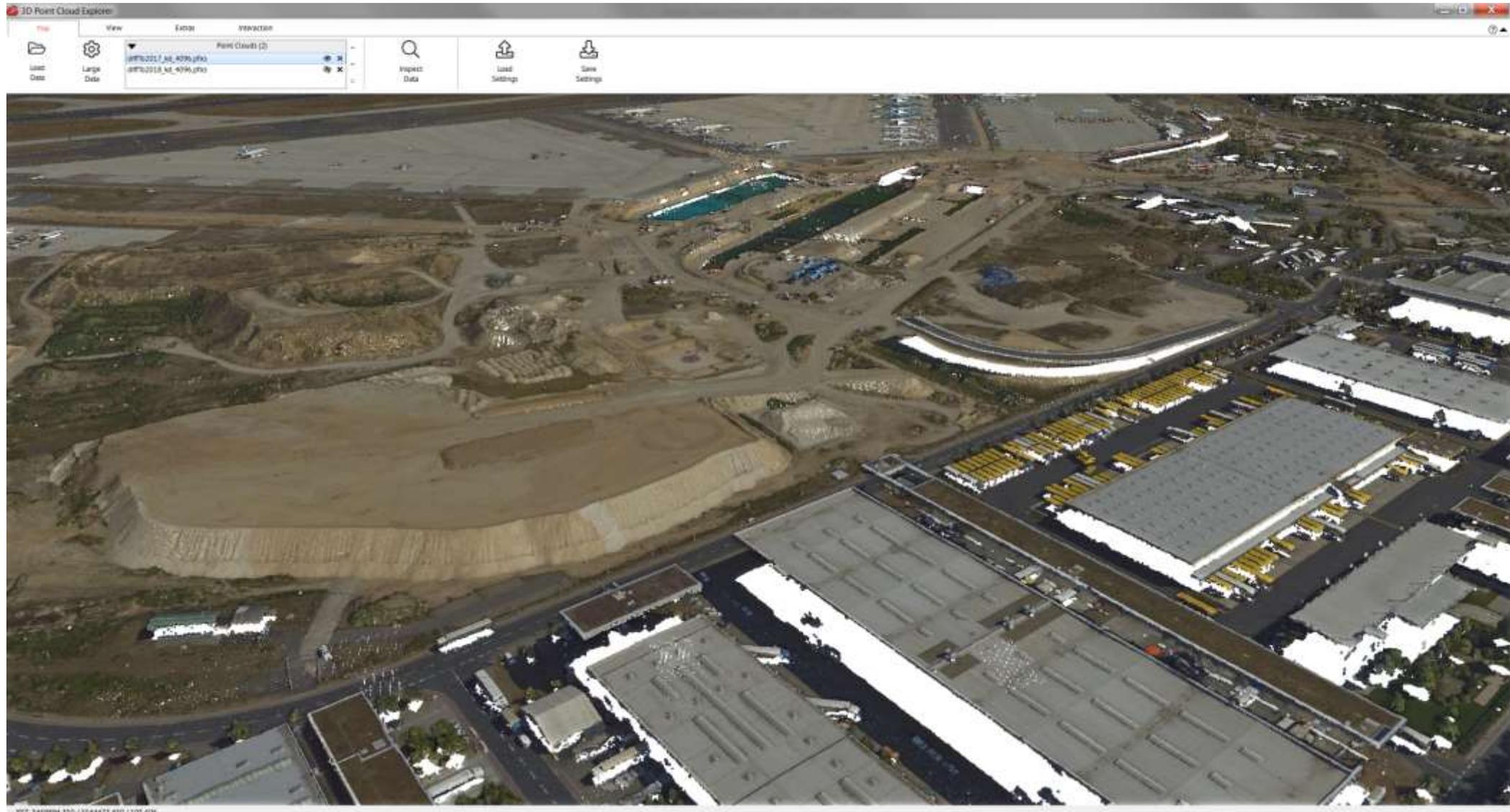
Veränderungsanalyse



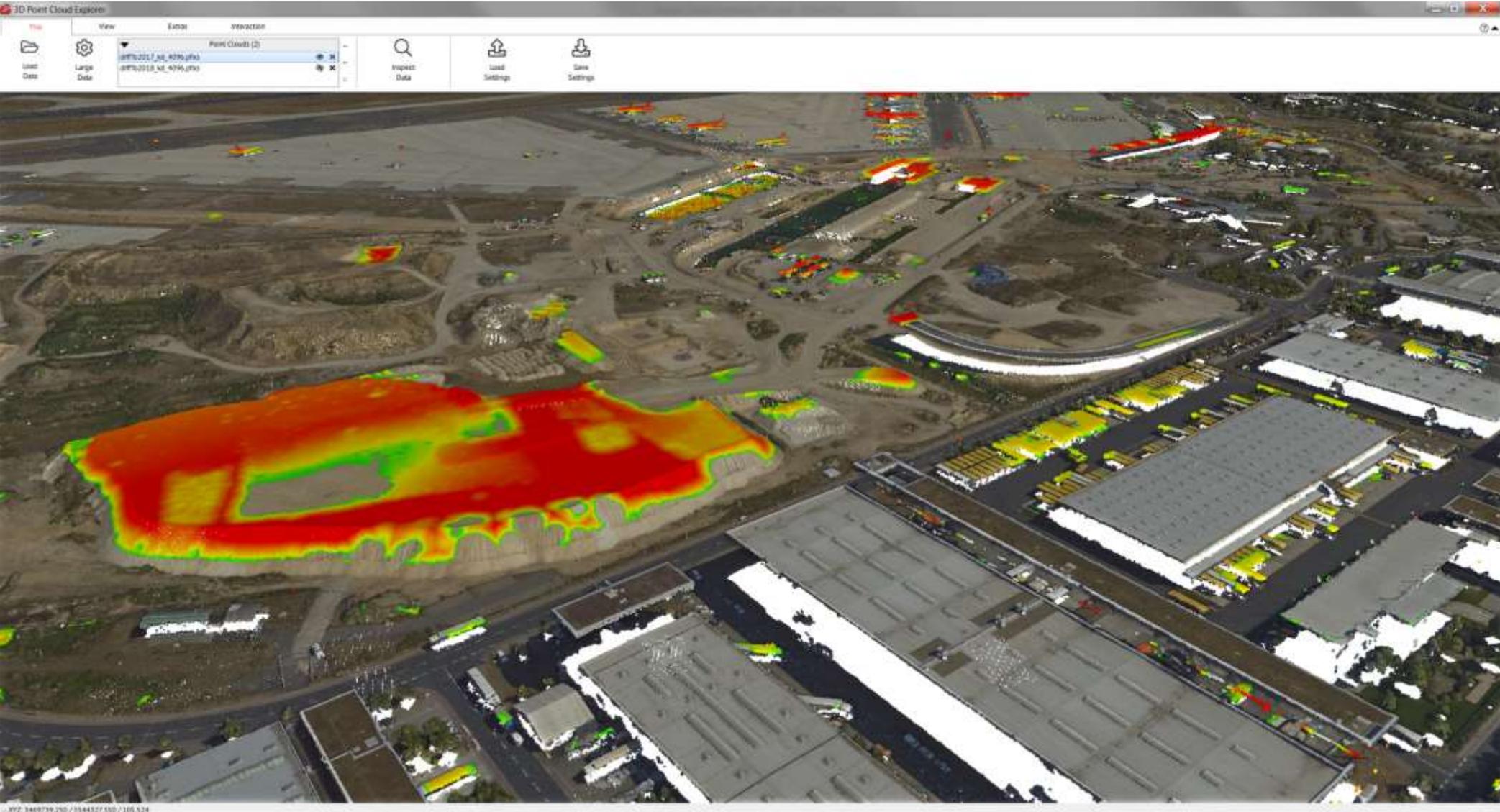
Frankfurt – 3D-Punktwolke 2017



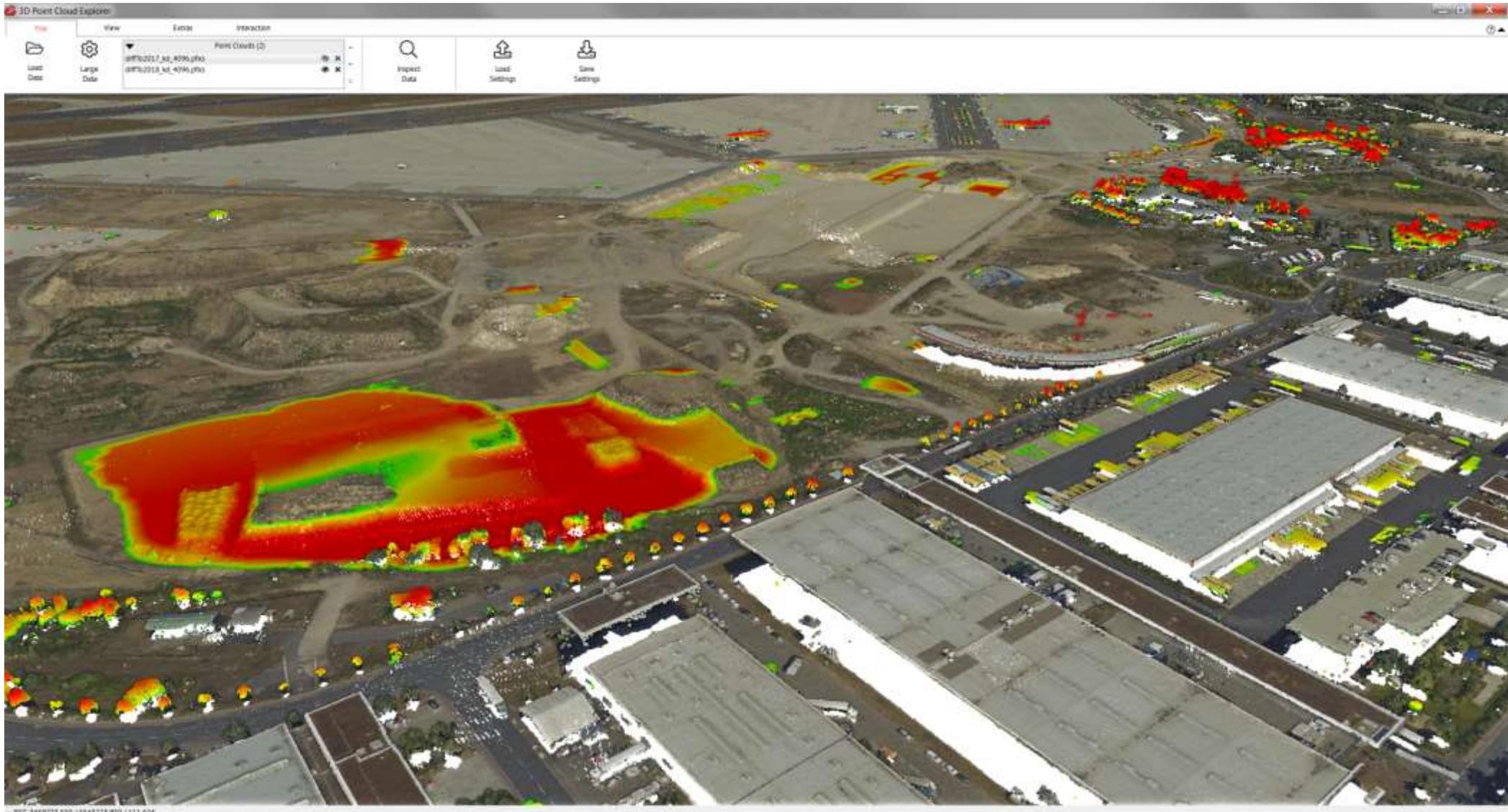
Frankfurt – 3D-Punktwolke 2018



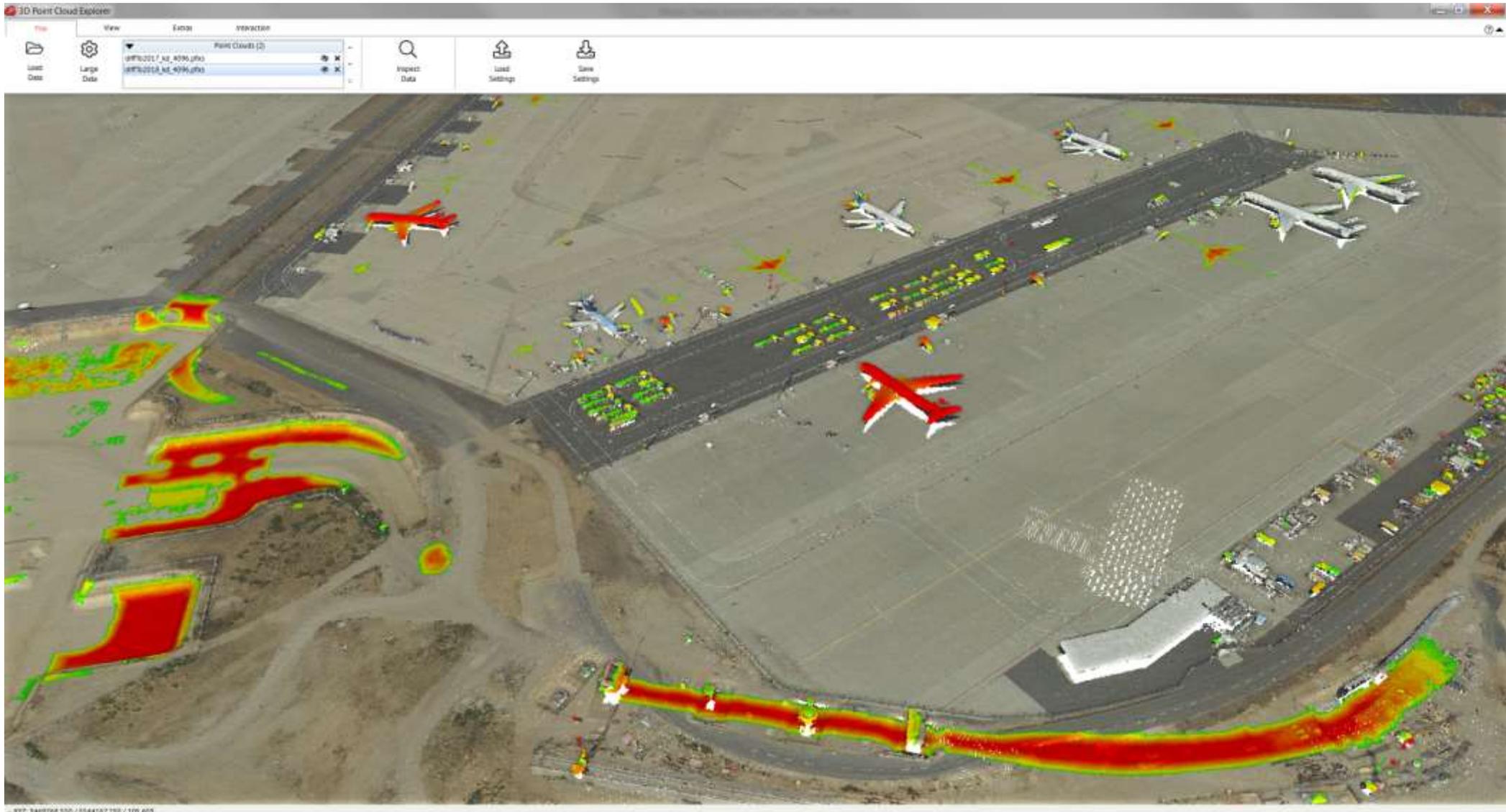
Veränderungen Frankfurt – 2018 zu 2017



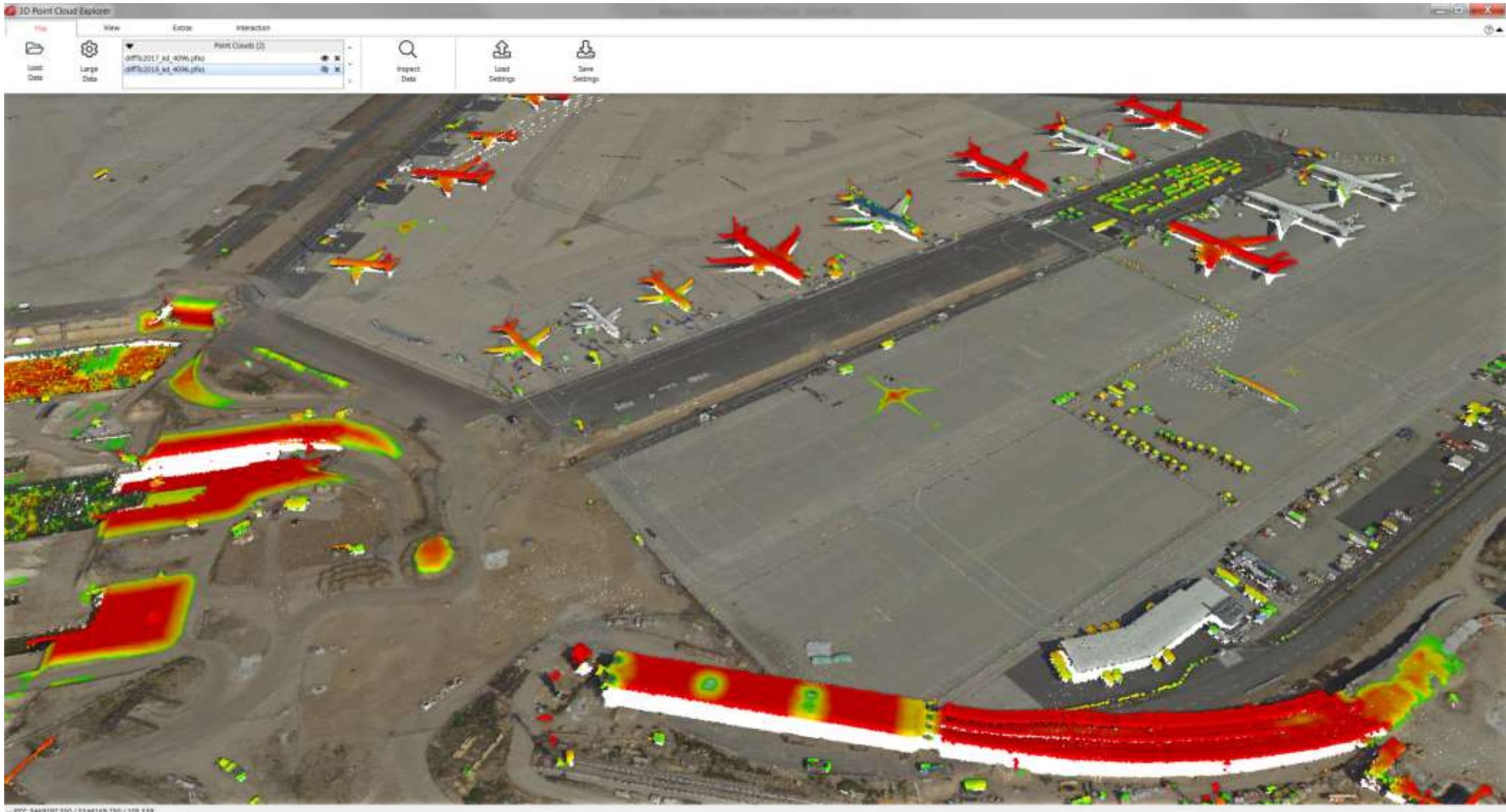
Veränderungen Frankfurt – 2017 zu 2018



Veränderungen Frankfurt – 2018 zu 2017



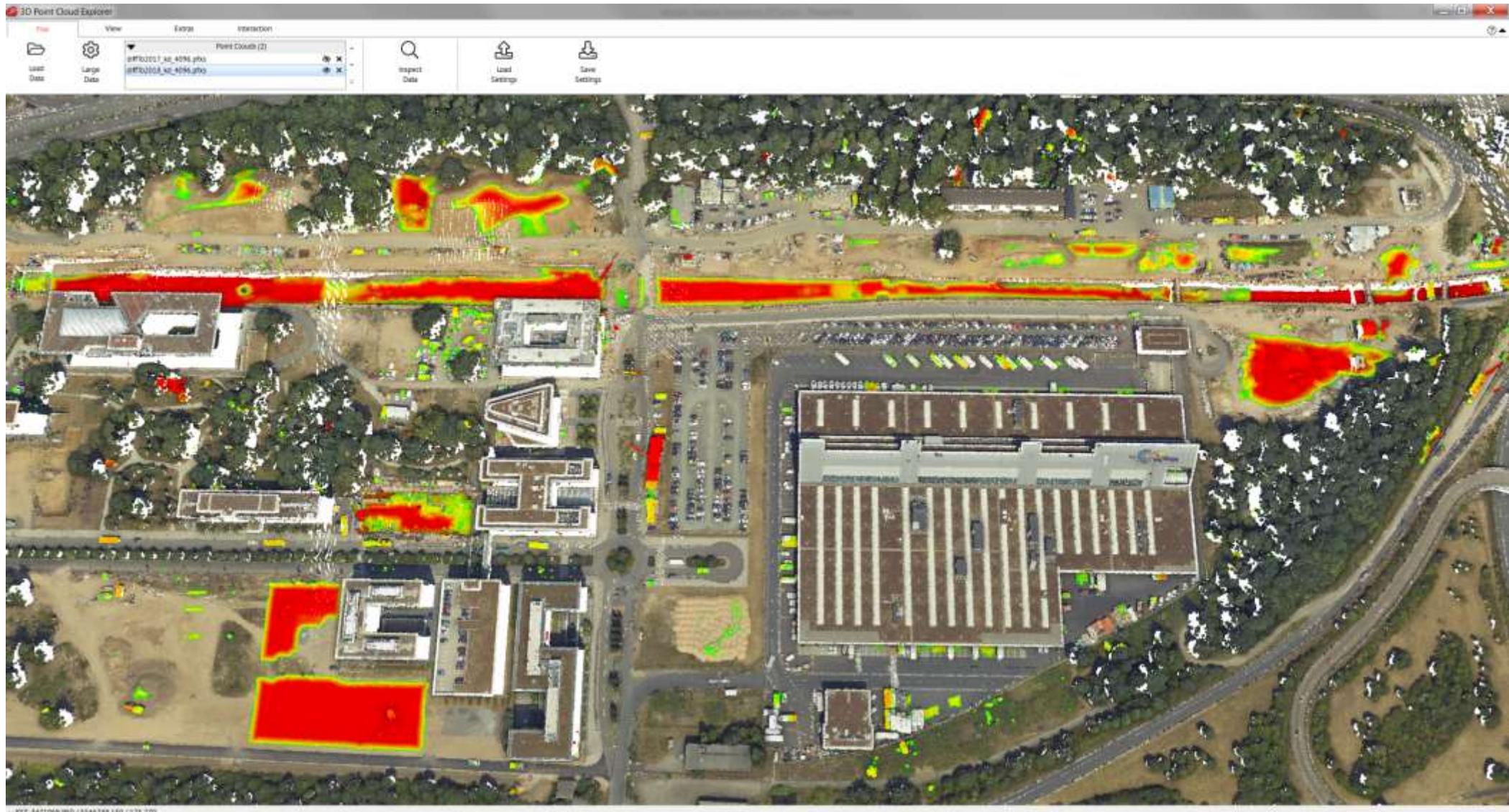
Veränderungen Frankfurt – 2017 zu 2018



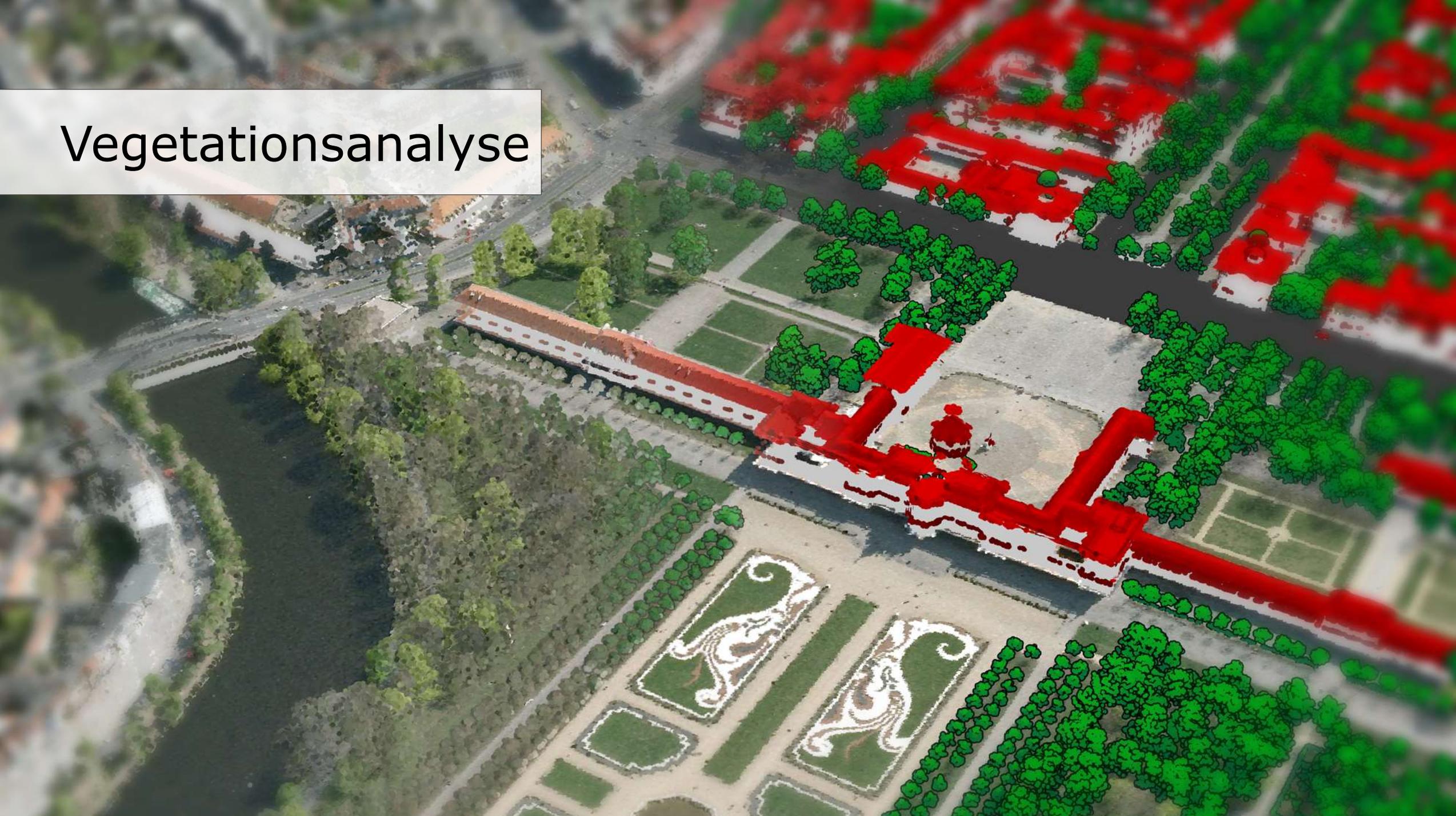
Veränderungen Frankfurt – 2018 zu 2017



Veränderungen Frankfurt – 2017 zu 2018



Vegetationsanalyse



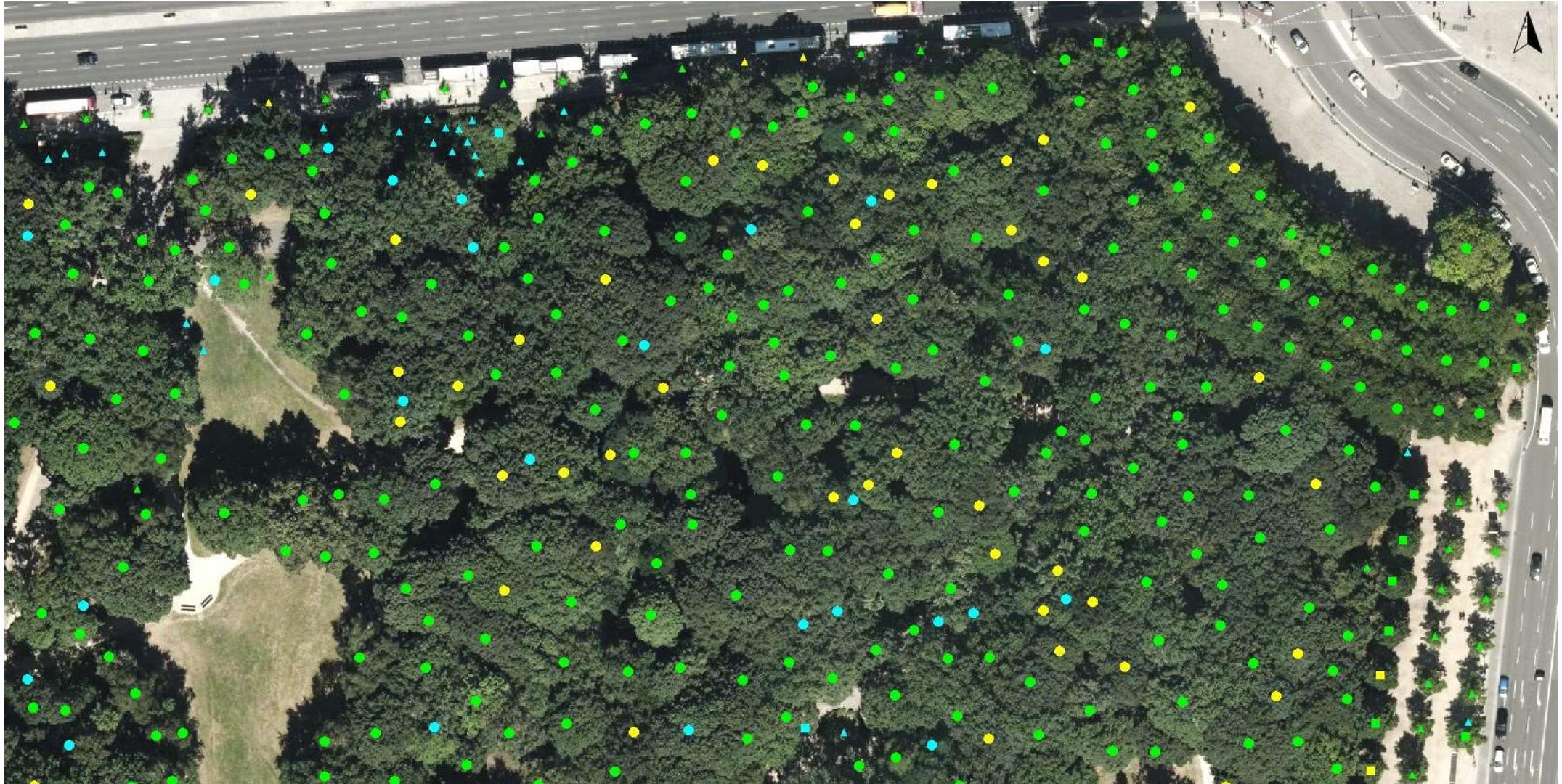
Ableitung eines flächendeckenden Baumkatasters

3D-Punktwolken können für die Ableitung von Baumstandorten verwendet werden

- Automatisierte Evaluierung und Erstellung eines Baumkatasters
- Ermittlung wichtiger Kenngrößen wie z.B. Baumhöhen, Kronendurchmesser und Baumdichteverteilung



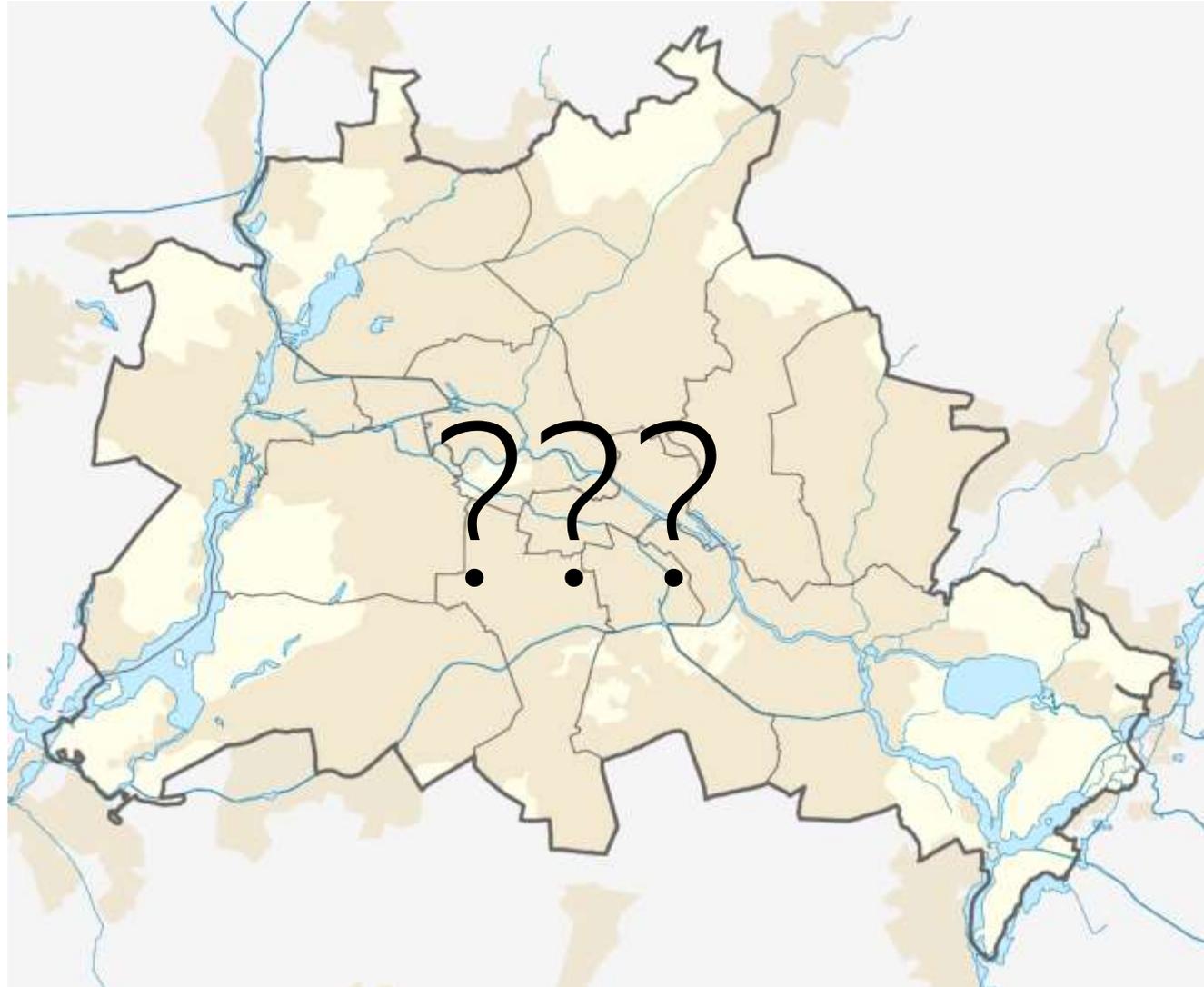
Ableitung eines flächendeckenden Baumkatasters



Beispiel Vegetationsanalyse Berlin

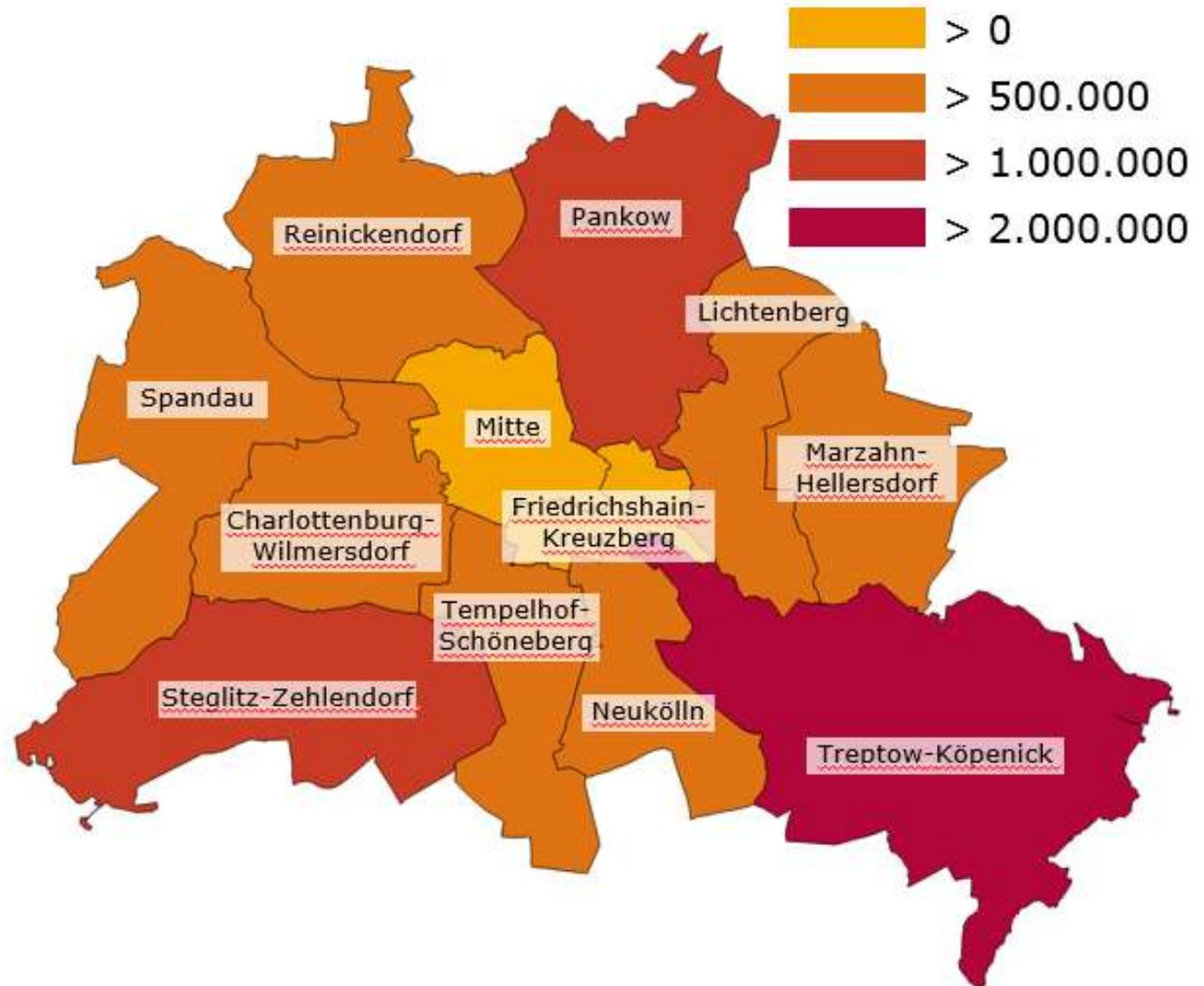


Beispiel Vegetationsanalyse Berlin



Beispiel Vegetationsanalyse Berlin

Bezirk	#Bäume
CW	696.268
FK	148.720
L	540.297
M	250.959
MH	987.706
N	623.435
P	1.167.105
R	935.695
S	852.723
SZ	1.182.741
TK	2.056.971
TS	653.024
Berlin	10.095.644



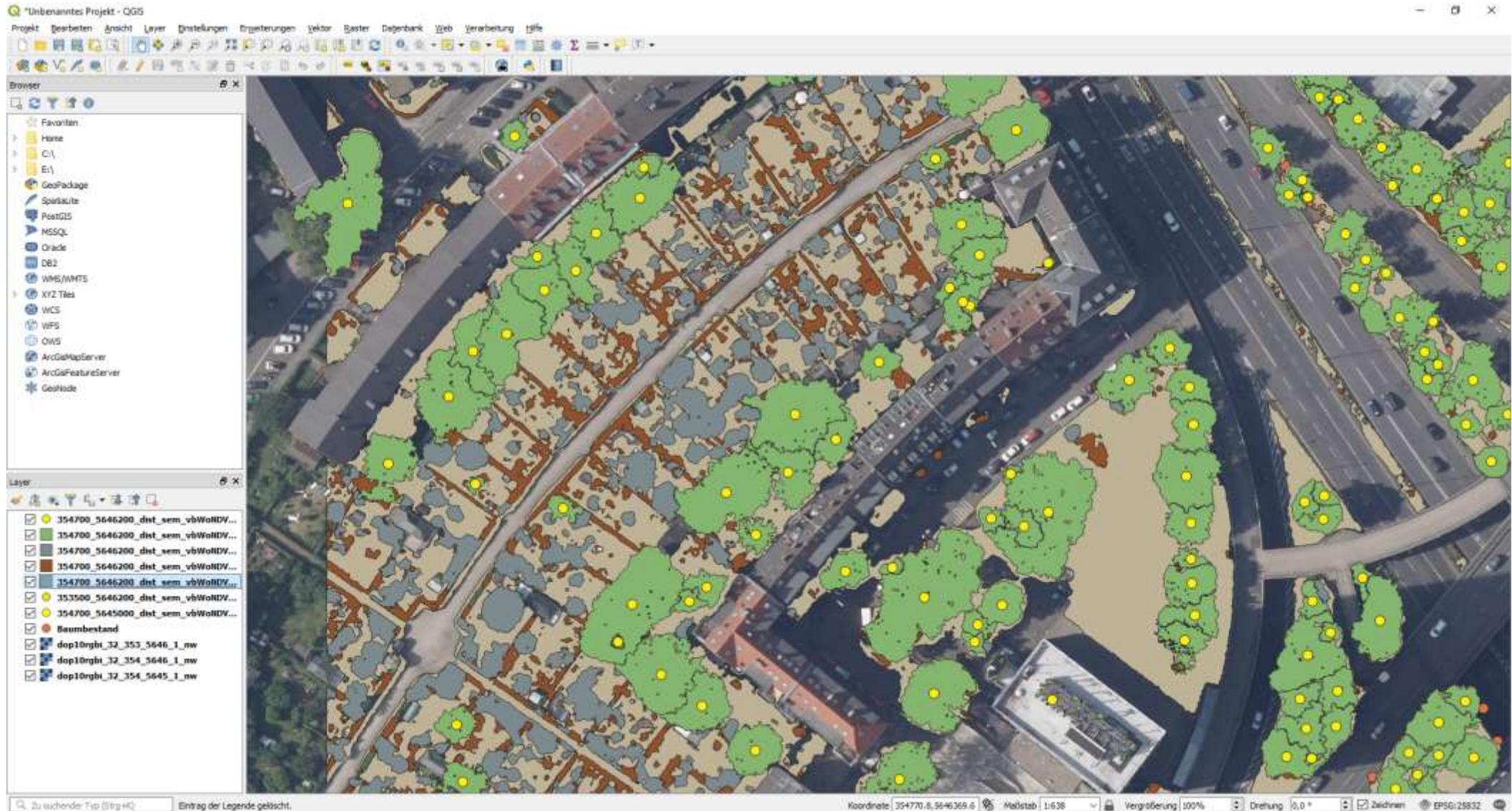
Beispiel Vegetationsanalyse Berlin



Beispiel Vegetationsanalyse Berlin



Erweiterte Vegetationsanalyse

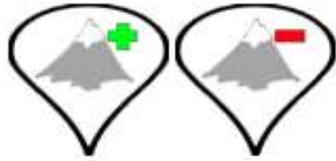


Aktualisierung Bestandsdaten

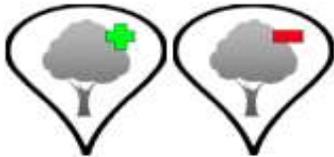


Fortführung von 3D-Daten

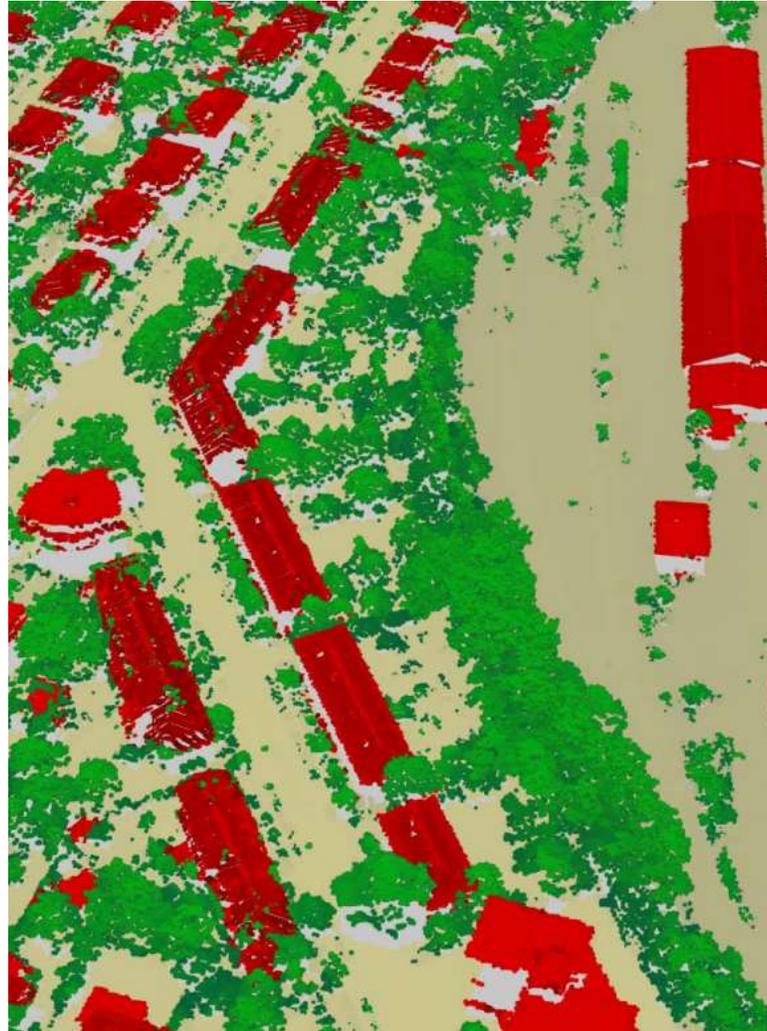
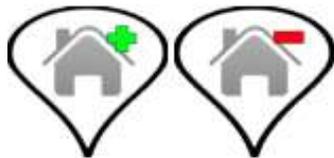
Ground:



Vegetation:



Building:

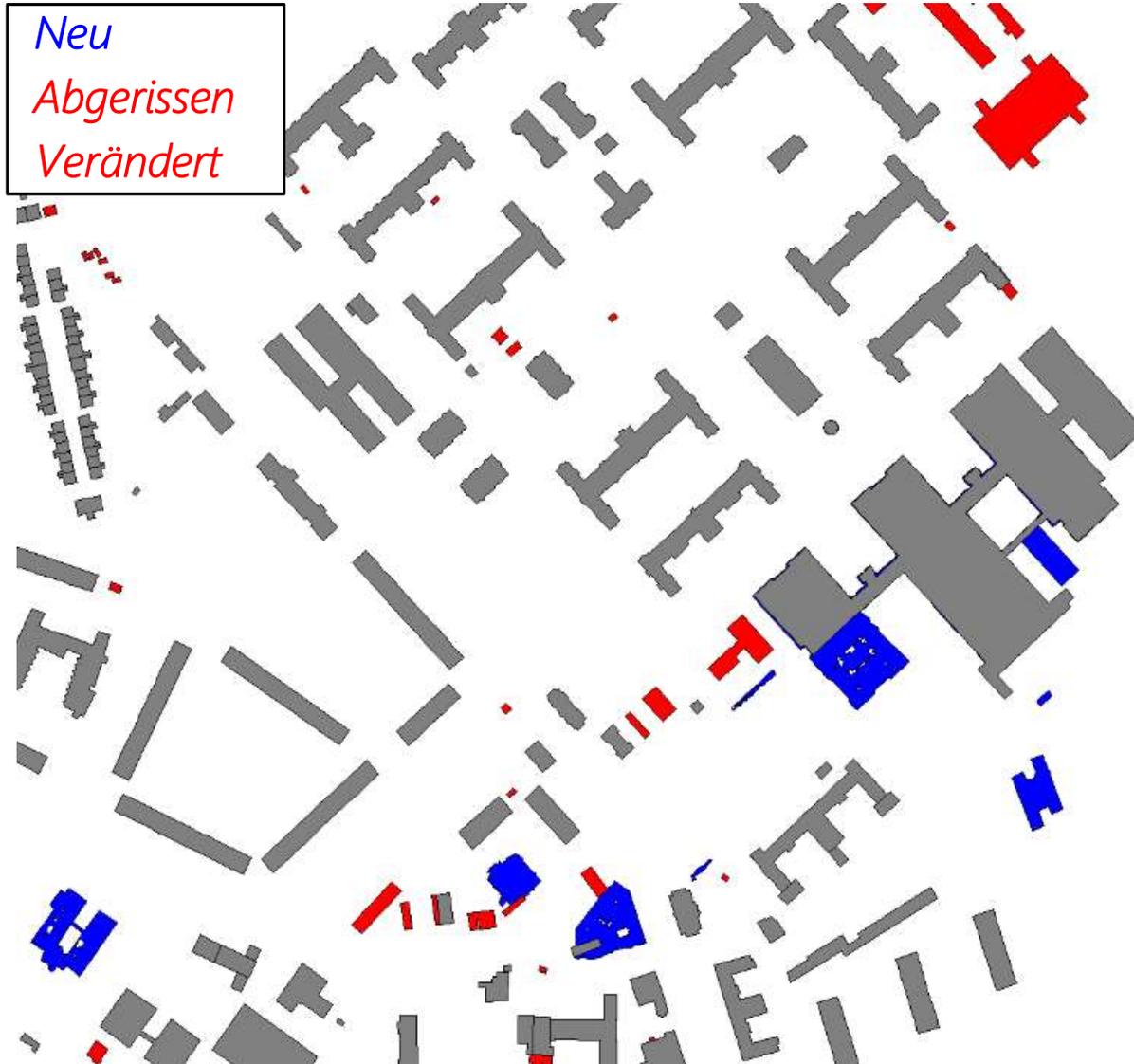


Fortführung von 3D-Gebäudemodellen

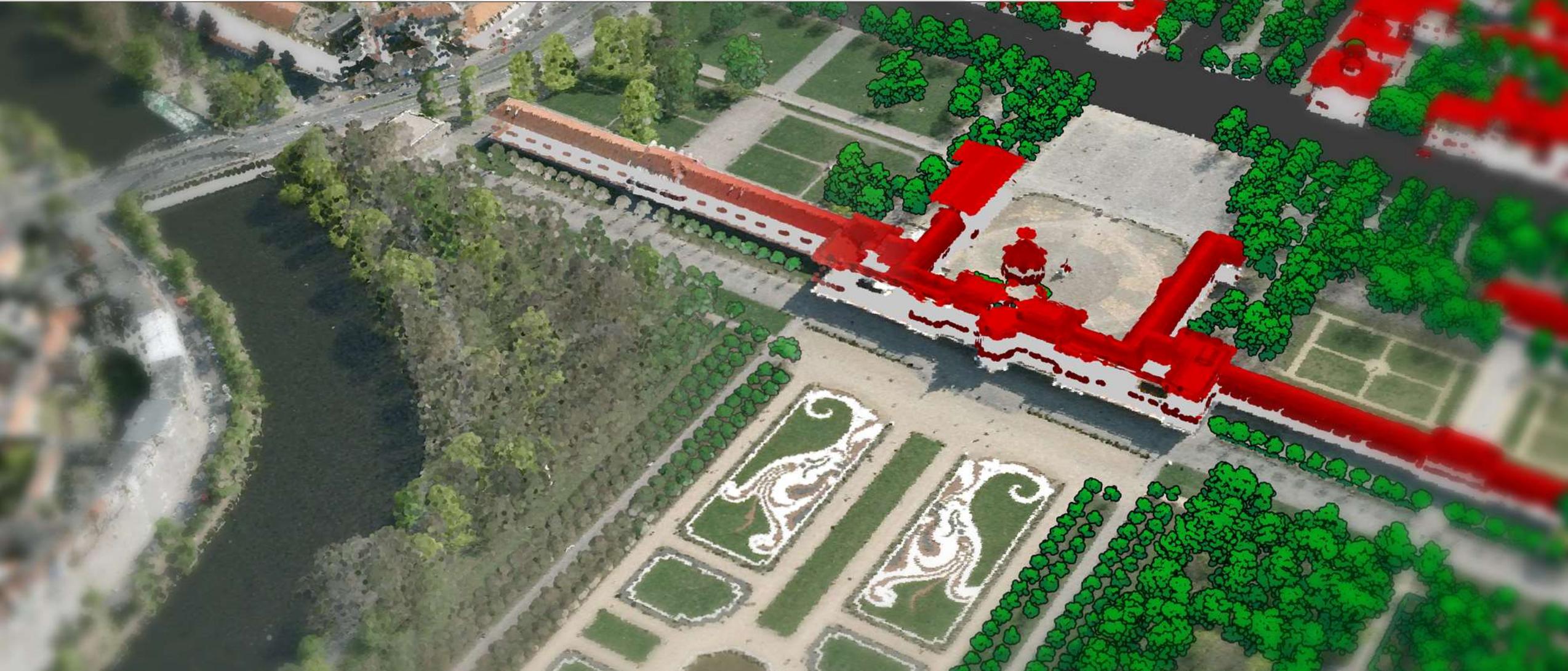


Building outlines for unchanged (gray), removed (red) and new (blue) buildings.

Fortführung von 3D-Stadtmodellen

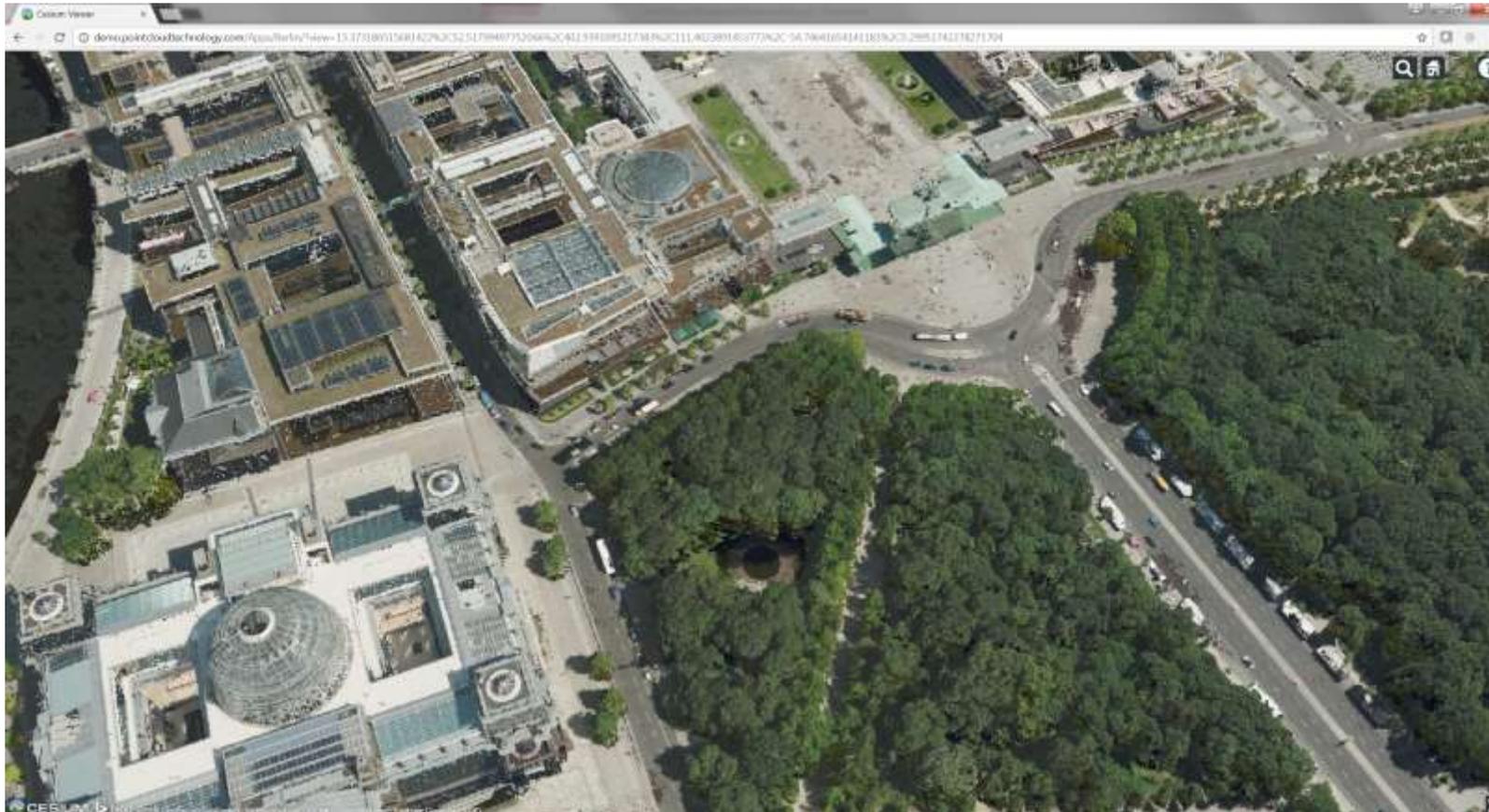


3D-Visualisierung und Bereitstellung

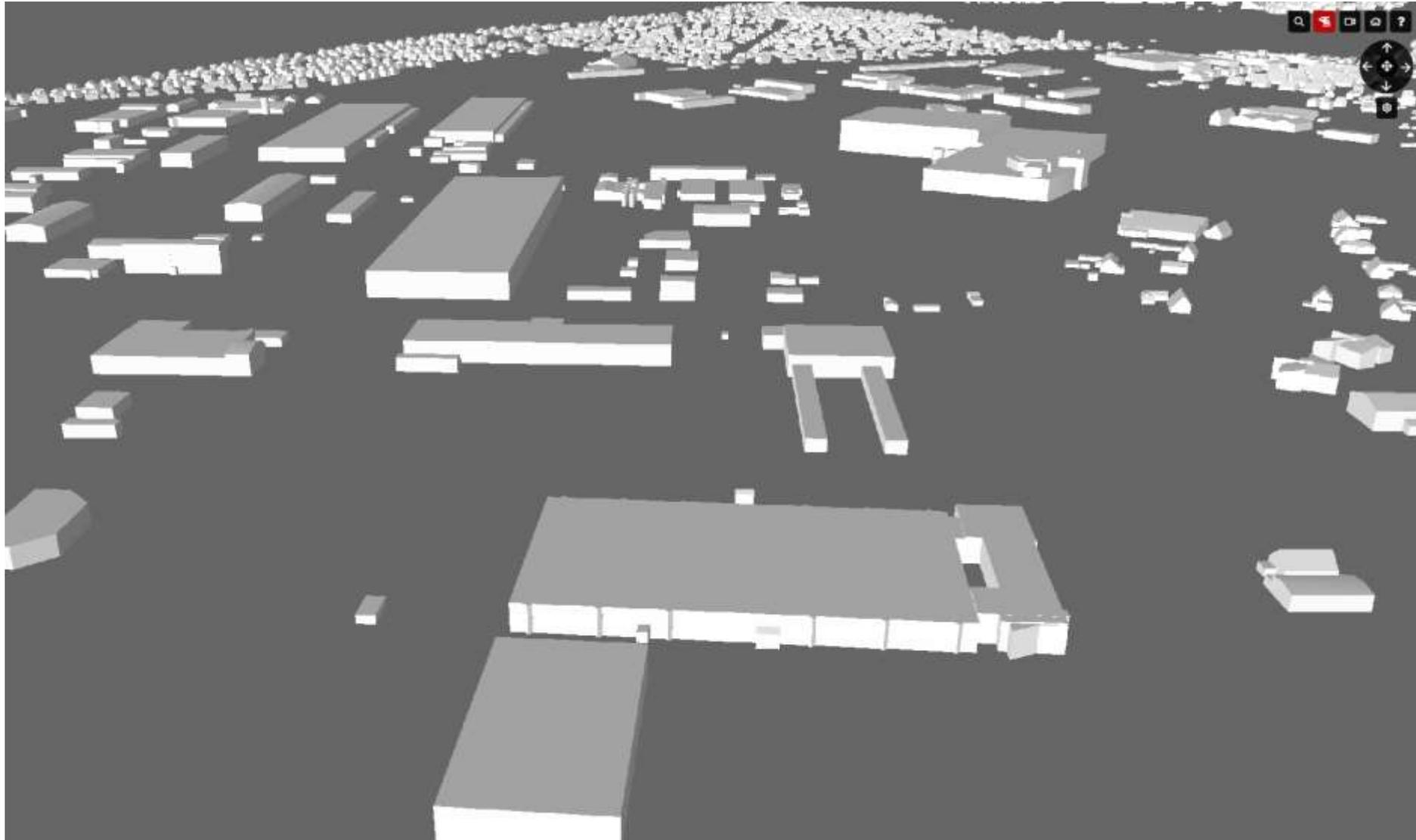


Visualisierung von 3D-Punktwolken

- Web-Viewer für 3D-Punktwolken, DGM und Gebäudemodelle
- Keine Größenbeschränkung – Limit ist der verfügbare (Cloud-)Speicher



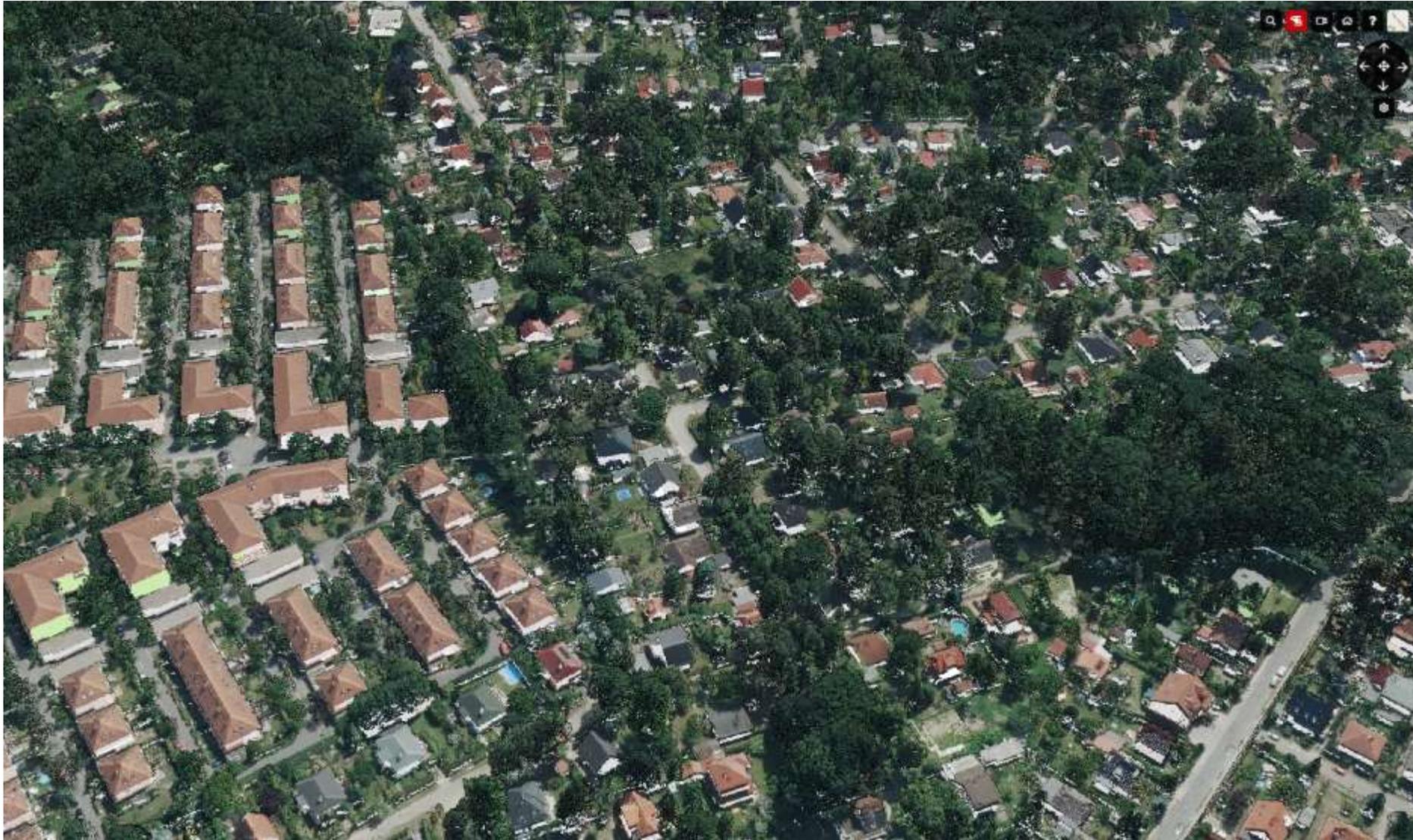
LGB Daten – Gebäude (CityGML)



LGB Daten – 3D-Punktwolken + Gebäude



LGB Daten – 3D-Punktwolken + Luftbild



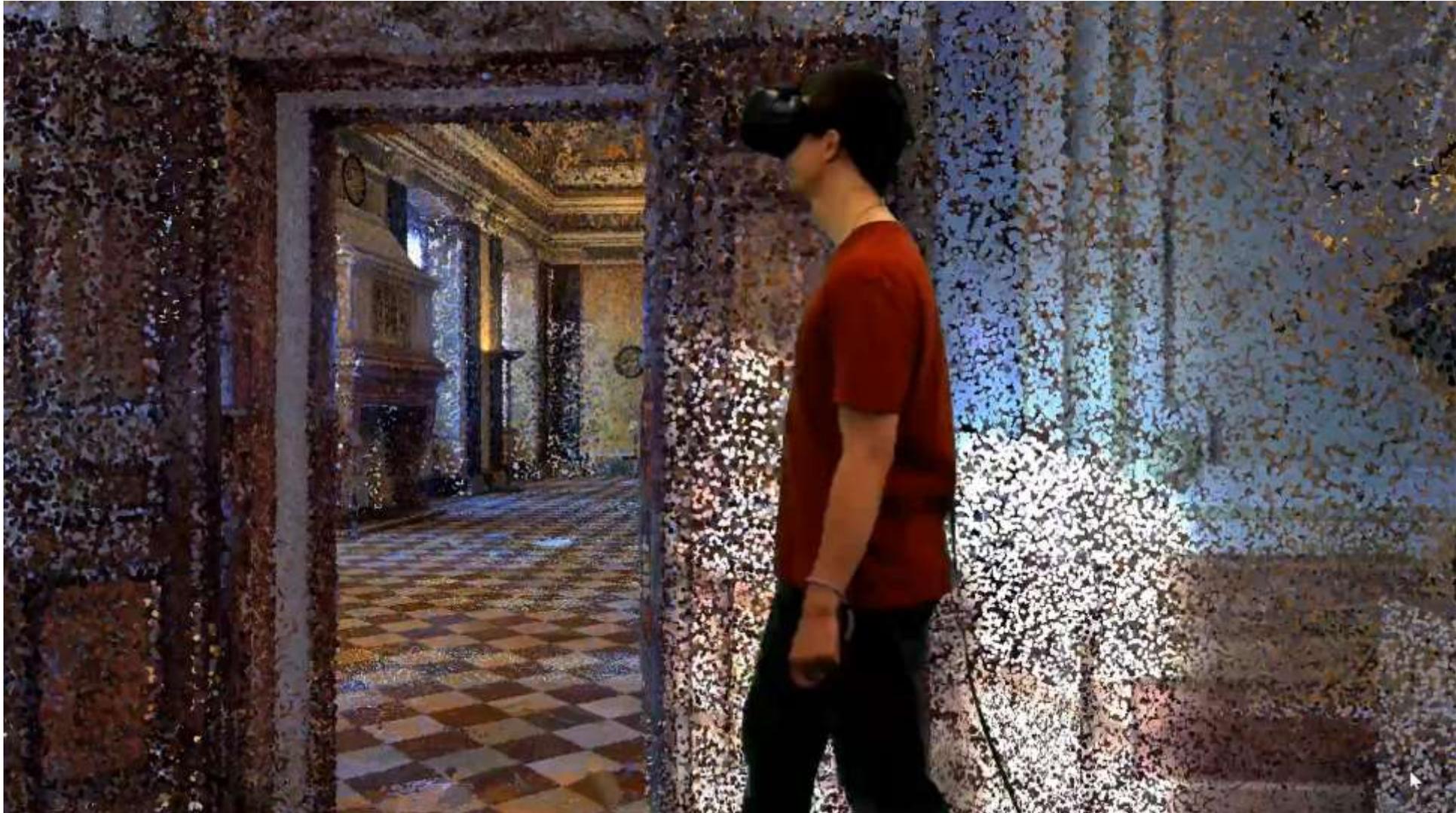
LGB Daten – 3D-Punktwolken + Klassifizierung



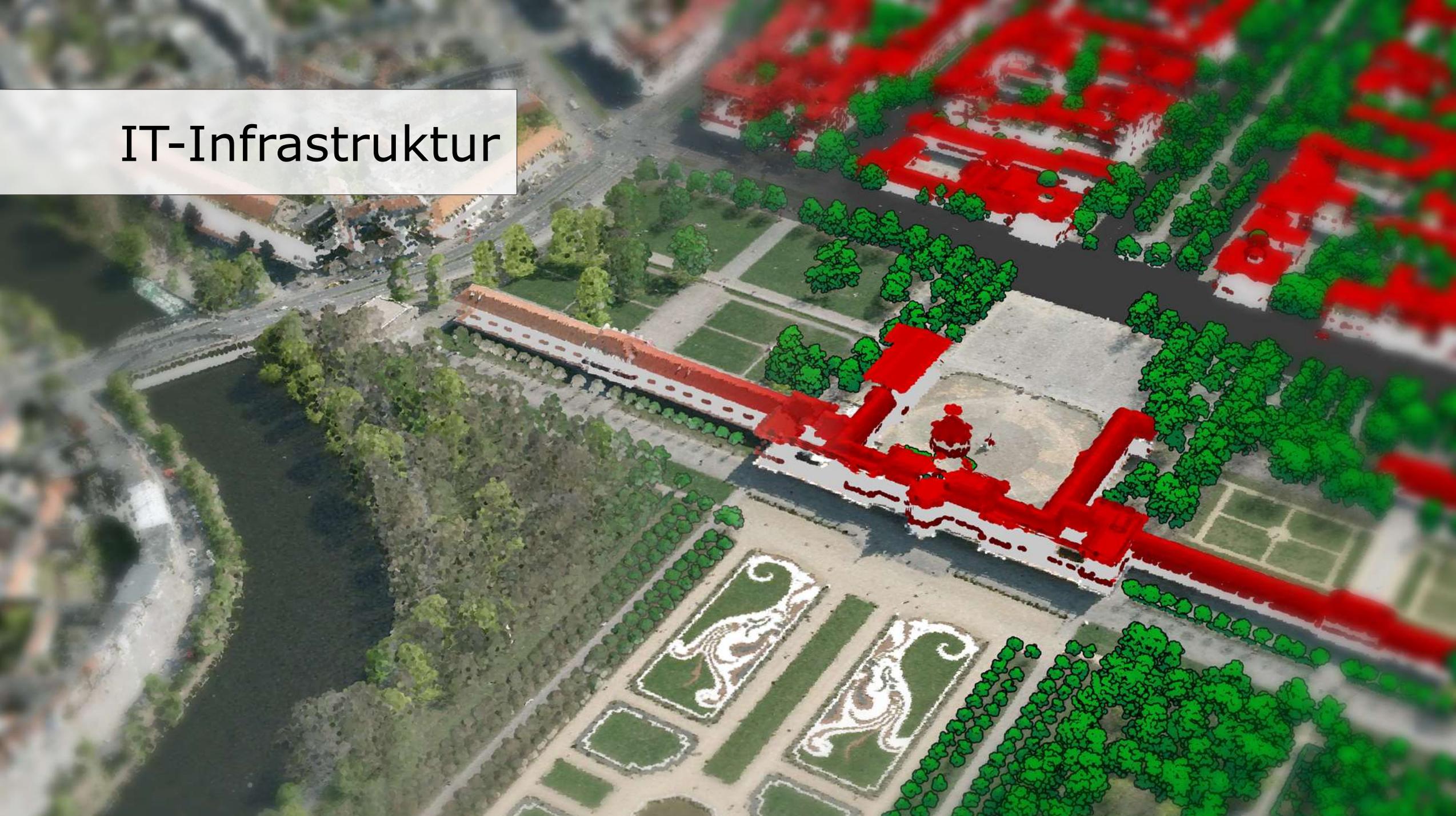
3D-Punktwolken in Virtual Reality

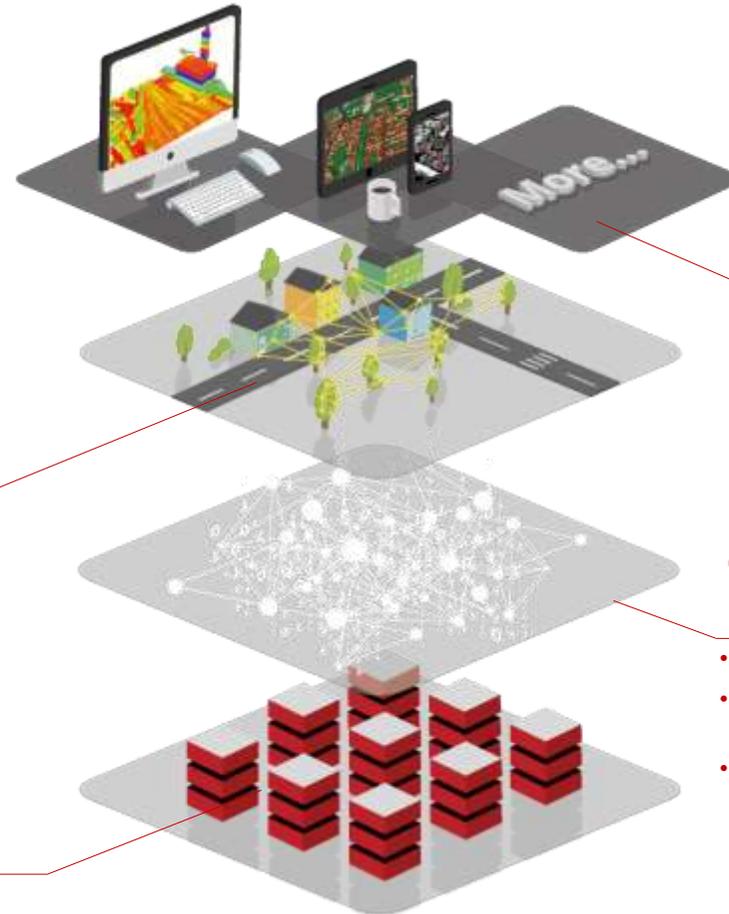


3D-Punktwolken in Virtual Reality



IT-Infrastruktur





Information Cartography

Access point clouds and analytics results

- Explore and present terabytes of point clouds
- Photorealistic and semantic-based illustration
- Real-time and device-independent access

Business Applications

Seamless Integration into Workflows and Platforms

- Documentation, monitoring, and reporting
- Up-to-date models for spatial areas, sites, infrastructures, ...
- Seamless integration into workflows, systems & applications

Data Sources

Plug and play – all data sources

- Point clouds with any resolution, density, and size
- Aerial, mobile mapping, and terrestrial point clouds
- LIDAR, photogrammetry, and stereo data
- Manage unlimited amounts of points

Point Cloud Analytics

Derive and extract information and added values

- Efficient storage and high-performance processing
- Clustering, classification, feature derivation by Machine Learning & Deep Learning
- Predictive spatial analytics

Aktuelle Situation

- Flächendeckende Verfügbarkeit von 3D-Punktwolken, Luftbildern und 3D-Daten
- Regelmäßige Befliegungen (z.B. alle 2-3 Jahre)
- Mobile Mapping und UAV Daten mit hoher Datendichte und Datenqualität

IT-Systeme und Anwendungen werden mit Daten einer **regelmäßigen Erfassung** konfrontiert, die einen **Digitalen Zwilling**, also ein **kontinuierliches, redundantes** und **flächendeckendes** Abbild der Realität darstellen.

Nutzen von 3D-Daten für kommunale und wirtschaftliche Anwendungen:

- **Point Cloud Analytics** ist wichtig für domainspezifische Anwendungen
- **4D-Punktwolken** ermöglichen Updates und erzeugen Einsichten
- **Skalierbare Infrastrukturen, GPU-basierte Algorithmen** und **Out-of-core Verarbeitung** ermöglichen es massive, dichte und großflächige Daten zu verarbeiten
- **On-demand Verarbeitung** und **Analyse** sind durch Cloud-Lösungen möglich
- Enormes Potential für **Automatisierung** von zeitaufwendigen und kostenintensiven kommunalen Prozessen durch **KI**

Verfügbarkeit LGB Daten

- **Laserscan** flächendeckend verfügbar
 - Seit 2017 Berliner Umland aktualisiert
 - Teilweise bereits klassifiziert
- **Orthophotos** werden alle 3 Jahre neu erfasst
- **bDOM** und **DGM-Daten** kontinuierlich fortgeführt
- **3D-Gebäude** seit 2013 fortlaufend aktualisiert



Übersicht Erfassung Laserscan

Contact

Rico Richter

rico.richter@hpi.de

LGB

kundenservice@geobasis-bb.de

Hasso Plattner Institute:
www.hpi3d.de

