

Informationsfolder: **Terrestrischer 3D-Laserscan** und seine Anwendungen



Fachbereich Immobilien, Architektur und Bauwesen

Die Firma scan⁴tech wurde im Jahr 2004 vom Büro **Dipl.-Ing. Peter Schmid**, Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen, und Partnern gegründet. Seit 2006 werden sämtliche Anteile an scan4tech vom Büro Dipl. Ing. Peter Schmid gehalten.

Das Ziel, ein „Kompetenzzentrum“ in Sachen 3D-Laserscan zu entwickeln, konnte rasch verwirklicht werden. Die hohe Qualität und die Effizienz der Technologie – sowohl bei der Erfassung vor Ort als auch bei der Auswertung und dreidimensionalen Weiterverarbeitung wurden in zahlreichen Projekten unter Beweis gestellt.

Im Folgenden erfahren Sie die wichtigsten Aspekte der Laserscantechnik an sich und erhalten einen Überblick der Anwendungsmöglichkeiten in den Bereichen Architektur, Immobilien- und Bauwesen.



scan⁴tech

Kontakt:

Mag. Nikolaus Schiller

Tel: +43 (0)2243 / 255 20 – 15 Fax: +43 (0)2243 / 255 20 – 50
office@scan4tech.com
www.scan4tech.com

100 %

Dipl.-Ing. Peter Schmid,
Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen

Büropark Donau, Inkustraße 1-7, Stiege 3, 1. OG
A-3400 Klosterneuburg

Telefon: +43 (0) 2243 / 255 20
Telefax: +43 (0) 2243 / 255 20 – 50

office@geoserve.co.at
www.geoserve.co.at

Vermessung
SCHMID

Terrestrischer 3D-Laserscan – die Technologie im Überblick

Zum Einsatz kommt ein Präzisionsscanner neuester Bauart, der hohe Genauigkeit mit großer maximaler Scandistanz verbindet. Das Gerät ist auf einem Stativ montiert und daher äußerst mobil, so dass der Messstandort rasch gewechselt werden kann.

- ⌘ *berührungslose Abtastung beliebiger Objekte*
- ⌘ *hohe Präzision, kurze Beobachtungsdauer*
- ⌘ *digital erfasster Farbwert pro Messpunkt*

Der Scanner sendet Laserstrahlen mit Infrarot-Frequenz aus, welche von sämtlichen Objekten der Umgebung reflektiert werden. Die Laufzeit dieser Signale dient zur Berechnung der Entfernung zwischen Scanner und Objekt. Auf Grund der Stärke des zurückkehrenden Signals kann auch die Reflexivität der erfassten Oberflächen bestimmt werden.

Das Ergebnis eines Scanvorgangs ist eine sogenannte „3D-Punktwolke“, bestehend aus mehreren Millionen Messpunkten*, deren x-, y- und z-Koordinaten (Lage und Höhe) exakt bestimmt sind.

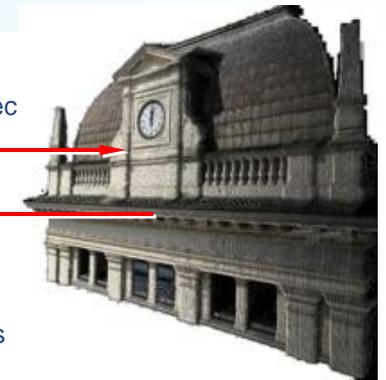
* Anzahl der Punkte abhängig von der Objektgröße und der gewählten Auflösung

Scanner Riegls LMS-Z420i



Infrarot-Laser
bis zu 24.000 Impulse/sec

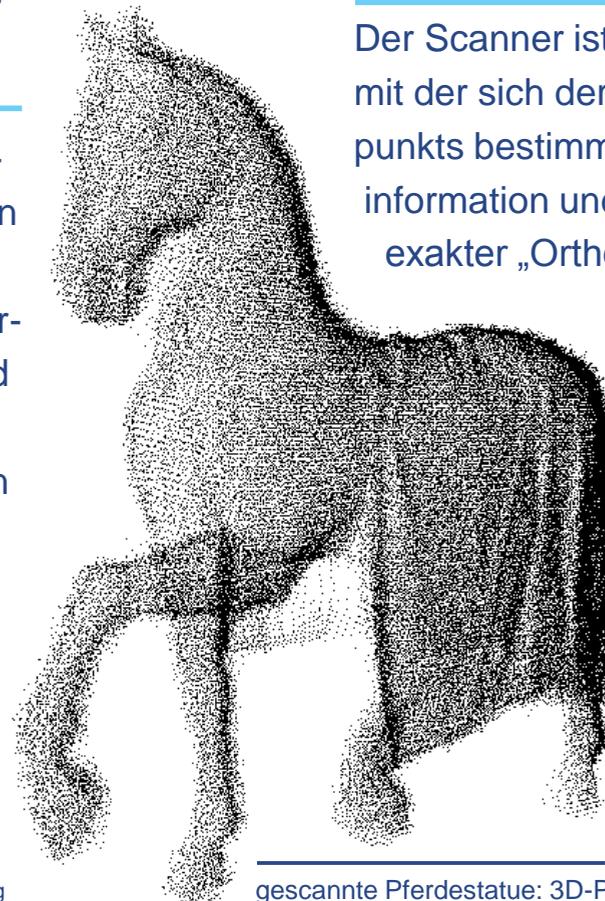
Reflexion
liefert exakte Lage und
Höhe jedes Messpunkts



Der Scanner ist mit einer Digitalkamera ausgestattet, mit der sich der exakte Farbwert jedes einzelnen Messpunkts bestimmen lässt. Diese Verknüpfung von Farbinformation und Geometrie ermöglicht die Berechnung exakter „Orthofotos“. Scanner und Kamera werden von einem handelsüblichen PC oder Notebook aus gesteuert.

Technische Daten des Scanners:

- ⌘ *Messdistanz: 2 m bis 900 m*
- ⌘ *Lagegenauigkeit pro Punkt: 5 mm*
- ⌘ *Erfassungswinkel: 360° horizontal,
80° vertikal*
- ⌘ *Scandauer (typisch): 2 bis 20 Min.*

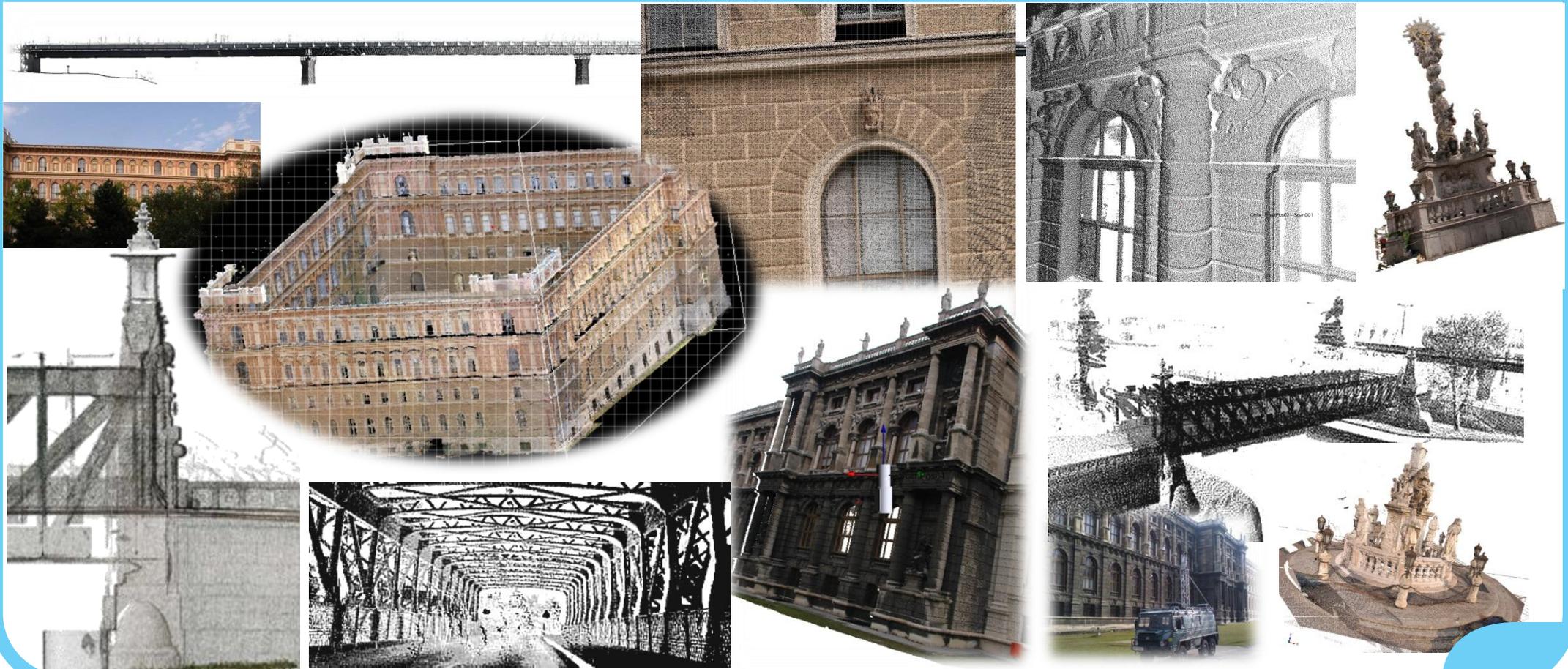


gescannte Pferdestatue: 3D-Punktwolke ohne Farbinformation

Das Leistungsangebot

1 – Vermessung von Bauwerken: Bestandsdokumentation

- ❖ Großflächige, Millimeter-genaue Aufnahme, vollständige Erfassung kleinster Oberflächendetails
- ❖ Die farbige 3D Punktwolke wird archiviert und kann im Bedarfsfall zu jedem späteren Zeitpunkt umfassend ausgewertet werden; d.h.: der benötigte Aufnahme/Auswertumfang muss im vorhinein nicht bekannt sein.
- ❖ Hohe Kosteneffizienz durch rasche Aufnahme und gezielte Auswertung.
- ❖ Hohe Kompatibilität bei der Weiterverarbeitung der Daten mit anderen Programmen



Das Leistungsangebot

2 – Vermessung von Bauwerken: Kubaturermittlung

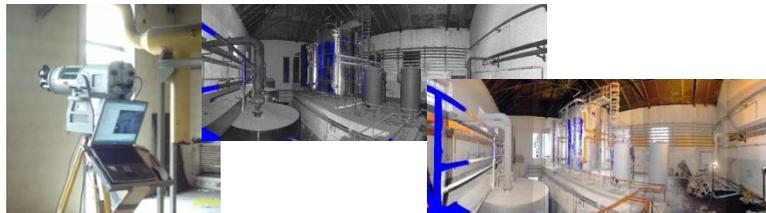
- ❖ Erfassung von komplexen Innen- und Außenflächen
- ❖ Berechnung der Raumkubaturen, der Kubaturen des Mauerwerkes und des Inventars möglich
- ❖ Darstellungsmöglichkeiten: Abstrakt (als Zahl), Risspläne, Aufmaßpläne
- ❖ Hohe Kosteneffizienz durch rasche Aufnahme und gezielte Auswertung.
- ❖ Ideal als Datengrundlage für Vergabeunterlagen, Aufwandschätzungen oder Prozessplanung (z.B.: bei Abrissarbeiten, Umbau, Zubau, etc.)



BSP: Heizhaus im Gaswerk Simmering



Objekt



Aufnahme



Auswertung

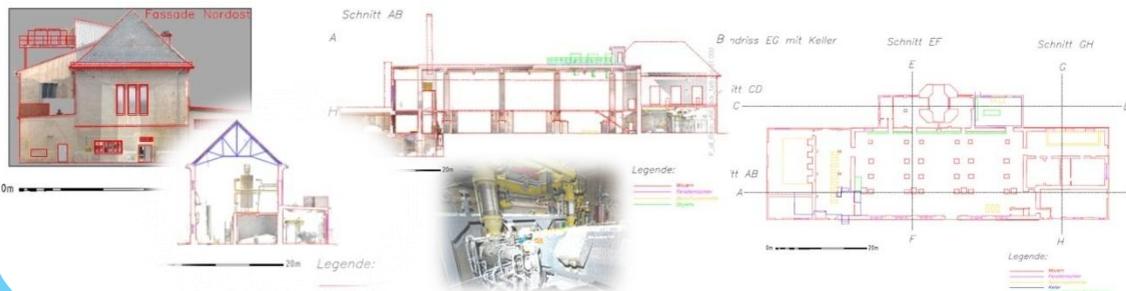


Aufgabenstellung:

Erstellung der notwendigen Unterlagen zur Vergabe der Abrissarbeiten. Zu erfassende Informationen waren die Kubatur der Kesselfundamente, Mauerstärken, Fassadenflächen, Grundrisse, Einbauten (Rohrleitungen, Maschinenteile, etc), Raumaufteilung.

Die Informationen sollten in einem Informationssystem aufbereitet werden, welches von jedermann ohne Spezialsoftware benutzt werden konnte.

Informationssystem



Das Leistungsangebot

3 – Vermessung von Bauwerken: Fassadenpläne

- ❖ Vollständige Erfassung von komplexen Fassadenflächen
- ❖ Auswertung von 2D-, 3D-Strichplänen, Schnittdarstellungen, Berechnung von Orthofotos, Fassadenmodellen
- ❖ Die Aufnahme und Auswertung ist in nahezu beliebig hohem Detaillierungsgrad möglich
- ❖ Hohe Kosteneffizienz durch rasche Aufnahme und gezielte Auswertung.
- ❖ Erfüllt alle Anforderungen für Dokumentationen z.B.: für den Denkmalschutz
- ❖ Ideal als Datengrundlage für Schadenskartierungen, Rekonstruktionen, Visualisierungen
- ❖ Kombinierbar mit herkömmlichen Plänen und Vermessungen



Vorgangsweise:

Beim Laserscan zu jedem Farbpunkt auch die räumlichen Koordinaten erfasst, daher ist nur mit dieser Methode eine vollständig geometrisch exakte Erfassung der Fassade gegeben.

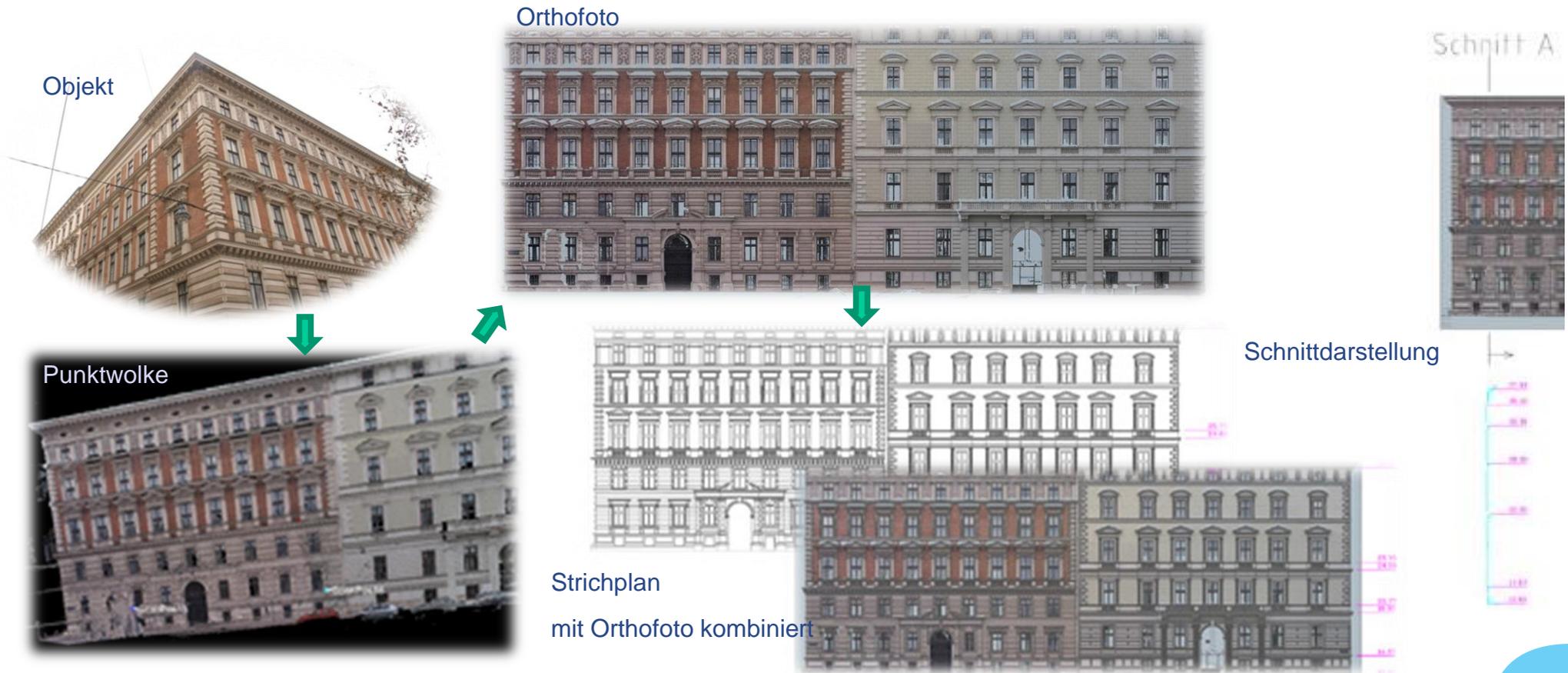
Durch die Möglichkeit der Filterung der Punktwolken können vor dem Objekt befindliche Hindernisse „weggefiltert“ werden und durch entsprechend überlappende Scannung die fehlenden Bereiche wieder aufgefüllt werden. Die Auswertung erfolgt u.a. durch Parallelprojektion der Farbpunktwolke auf die Fassadenebene. Dadurch entsteht ein geometrisch exaktes Abbild der Fassade ohne Bildstürze oder Verzerrungen. 2D oder 3D Strichauswertungen werden aus der Punktwolke mittels stereographischen Methoden extrahiert.

Aus der Punktwolke können – auch nachträglich – beliebige Schnitte (Grundrisse in beliebigen Niveaus oder Vertikalschnitte (Aufrisse) als DXF generiert werden.

Das Leistungsangebot

3 – Vermessung von Bauwerken: Fassadenpläne

- ❖ Beispiel: Fassaden vom Häuserblock: Beethovenplatz, Fichtegasse, Schubertring, Christinengasse
- ❖ Messpunkte: 89.547.418
- ❖ Standpunkte: 19
- ❖ Koordinatensystem: GK-M34
- ❖ Gelieferte Produkte: 2D Strichpläne, Vertikalschnitte, Orthofotos,



Das Leistungsangebot

3 – Vermessung von Bauwerken: Fassadenpläne

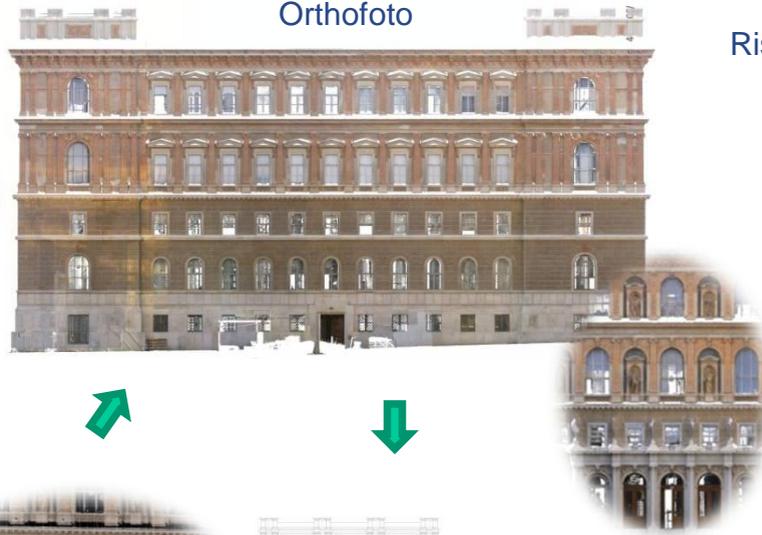
- ❖ Beispiel: Fassaden der Akademie der bildenden Künste
- ❖ Messpunkte: 123.706.888
- ❖ Standpunkte: 26
- ❖ Koordinatensystem: Lokal
- ❖ Gelieferte Produkte: 2D Strichpläne, Vertikalschnitte, Orthofotos, Fotodokumentation



Objekt



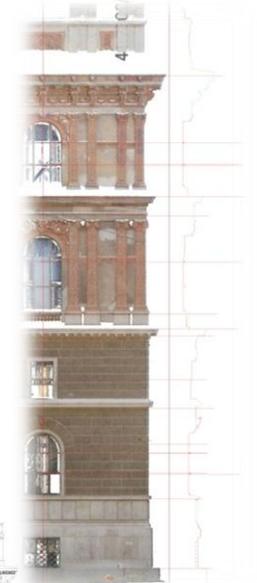
Orthofoto



Risalit



Detail

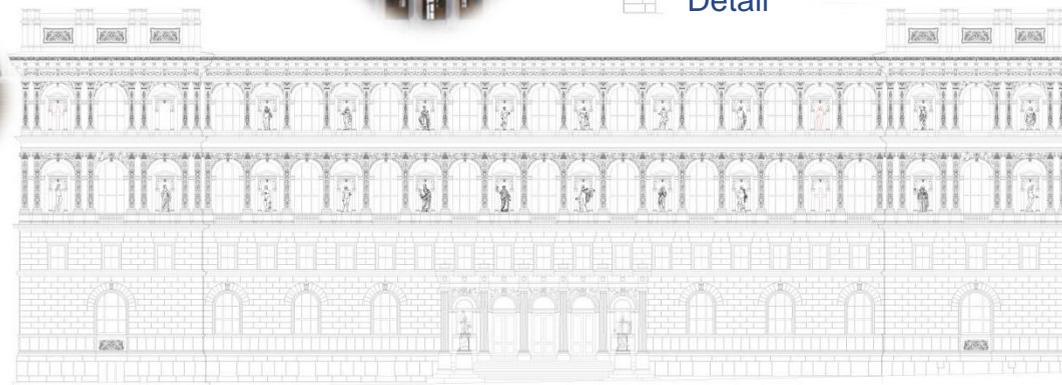


Schnittdarstellung

Punktwolke



Strichplan



Das Leistungsangebot

3 – Vermessung von Bauwerken: Fassadenpläne

- ❖ Beispiel: Bahnhof St. Pölten
- ❖ Messpunkte: ca. 6.000.000
- ❖ Standpunkte: 16
- ❖ Koordinatensystem: GK-M34
- ❖ Gelieferte Produkte: Orthofoto, Strichauswertung, Profildarstellung, Visualisierungen

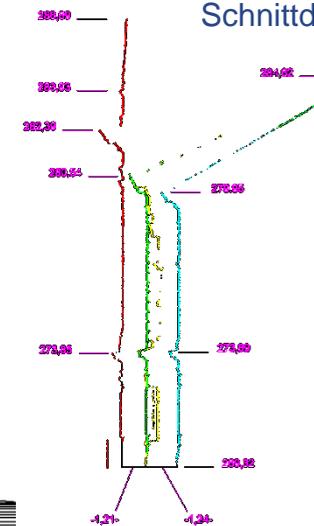
Punktwolke



Objekt

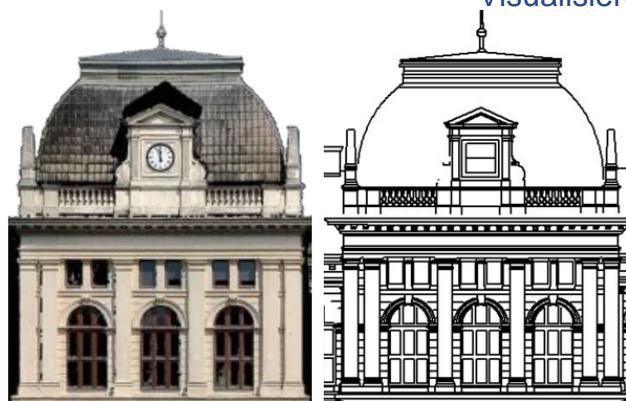


Schnittdarstellung



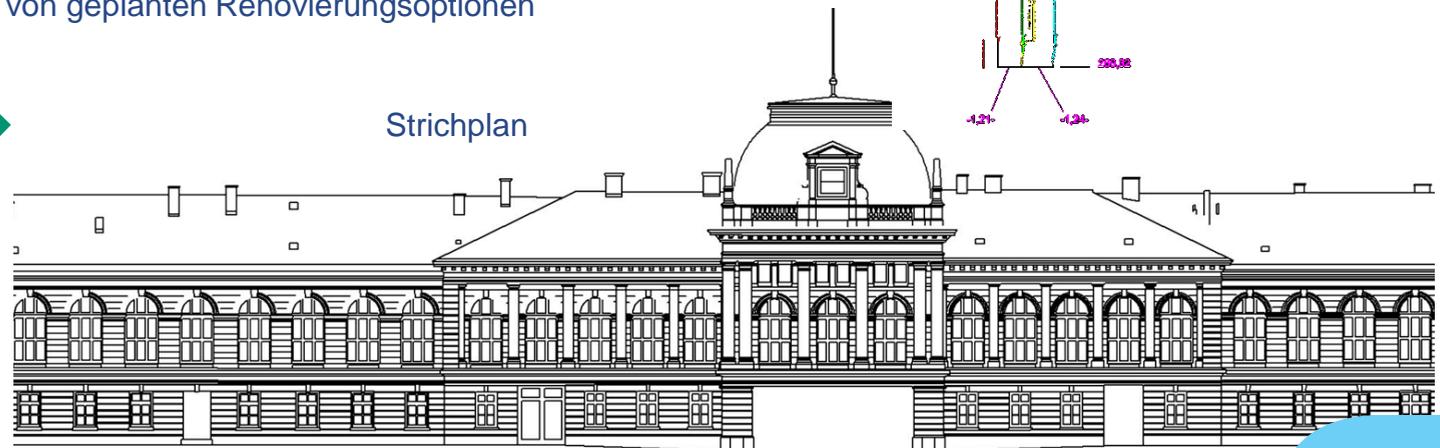
Hbf. St. Pölten:
Querprofile durch
alle vier
Bauabschnitte
(Südfassade)

Visualisierung von geplanten Renovierungsoptionen



Orthofoto

Strichplan



Das Leistungsangebot

3 – Vermessung von Bauwerken: Fassadenpläne

- ❖ Beispiel: Fassade des naturhistorischen Museums, Bellariastraße
- ❖ Messpunkte: 34.221.462
- ❖ Standpunkte: 6
- ❖ Koordinatensystem: GK-M34
- ❖ Gelieferte Produkte: 2D Strichpläne, Orthofotos, Fotodokumentation

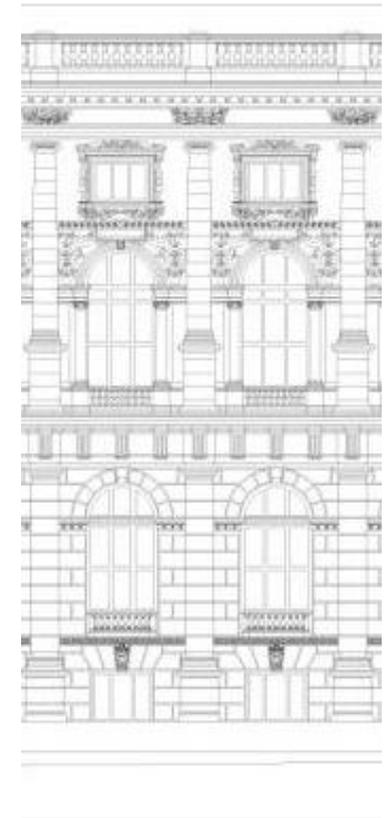


Objekt



Orthofoto

entfernungskodiert

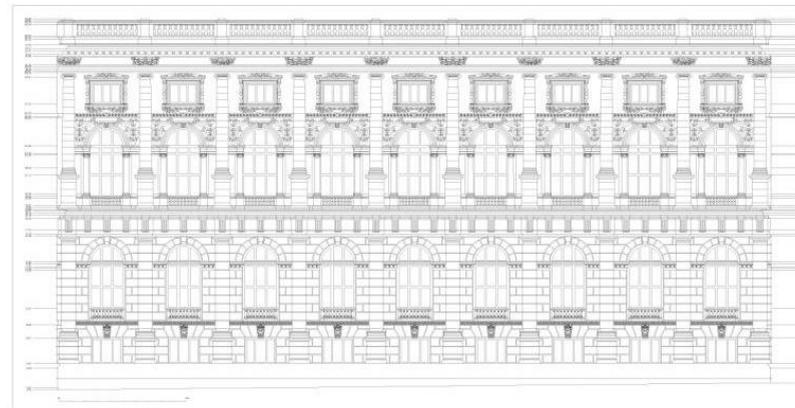


Detail

Punktwolke



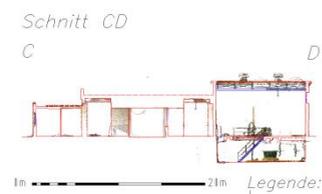
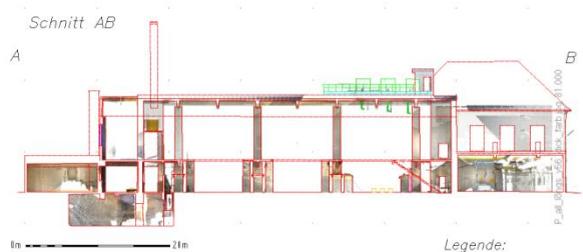
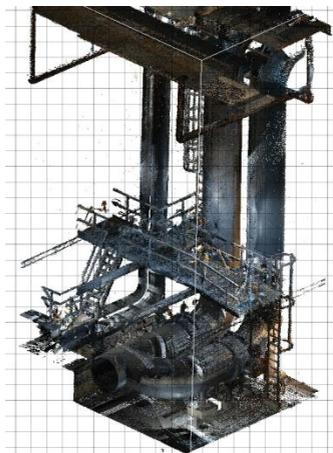
Strichplan



Das Leistungsangebot

4 – Vermessung von Bauwerken: Rekonstruktion

- ❖ Rekonstruktion von Plänen komplexer Bauwerke
- ❖ Deformationsanalysen
- ❖ Freiraumermittlungen (z.B.: für die Planung von Einbauten, Installationen, etc.)
- ❖ Durch die vollständige Situationserfassung, bereits in frühen Planungsphasen anwendbar
- ❖ Bedarfsgerechte Auswertungsmöglichkeiten (Schnitte, Risse, Aufmaßpläne, Visualisierungen, Modellierungen, etc.)

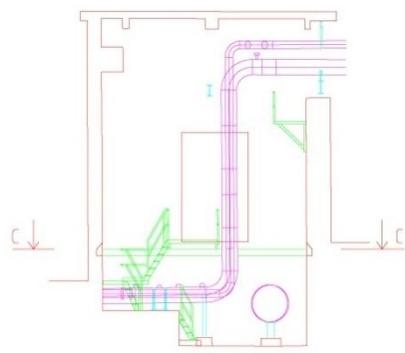


Legende:

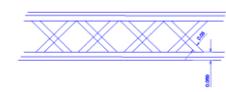
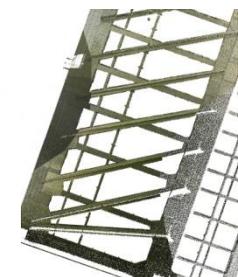
- Mauern
- fenestrischen
- Bauwerkstrukturen
- Stahlträger

Legende:

- Mauern
- Fensteransichten
- Bauwerkstrukturen
- Stahlträger



WR.Null



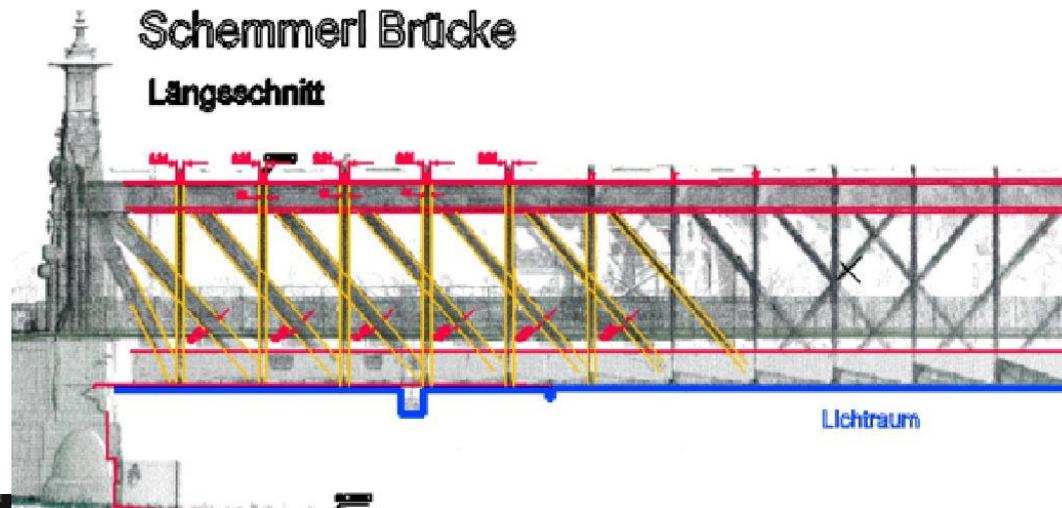
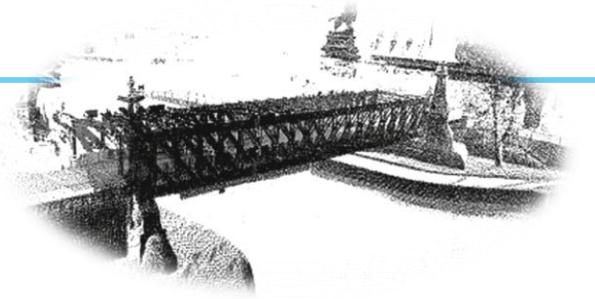
Vorgangsweise:

Durch die Abtastung mit dem Laserscanner entsteht eine 3D Punktwolke in der alle geometrischen Informationen des Bestandes enthalten sind. Dadurch ist es möglich auch ohne exakter Kenntnis der weiteren Projektentwicklung alle relevanten Informationen kostengünstig zu erfassen. Aus der Punktwolke werden dann je nach bedarf durch Filterung, Segmentierung, die Berechnung von Schnitten oder Projektionen, etc. die benötigten Datengrundlagen extrahiert. Daraus können jegliche relevante geometrische Informationen gewonnen und in der benötigten Form Visualisiert werden. So lassen sich z.B.: der vorhandene Raum für den Einbau, oder die Erneuerung von Installationen ermitteln, es können einzelne Konstruktionselemente rekonstruiert oder ganze Konstruktionspläne erzeugt werden, Schnittpläne durch Gebäude mit Mauerstärken erstellt werden u.v.m...

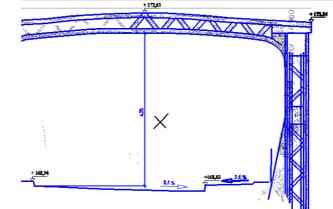
Das Leistungsangebot

4 – Vermessung von Bauwerken: Rekonstruktion

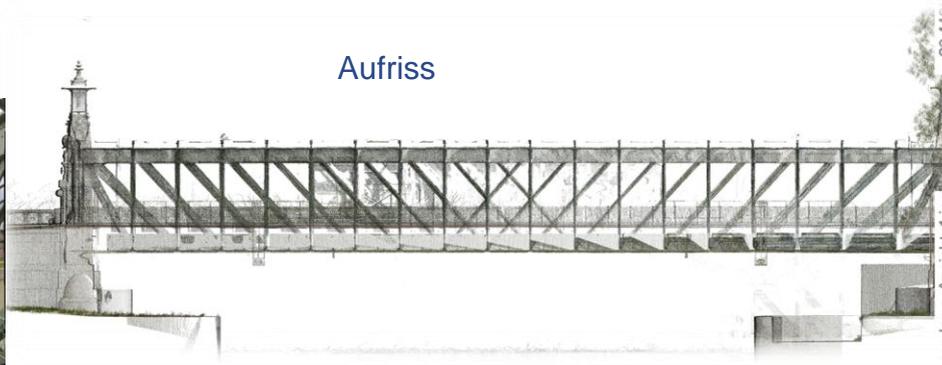
- ❖ Beispiel Schemmerlbrücke
- ❖ Rekonstruktion der Fachwerkdimensionen
- ❖ Dokumentation, des gemauerten Bestandes
- ❖ Ermittlung von Lichtraumprofilen (Fahrbahn und Flussraum)
- ❖ Deformationsanalyse



Querschnitt



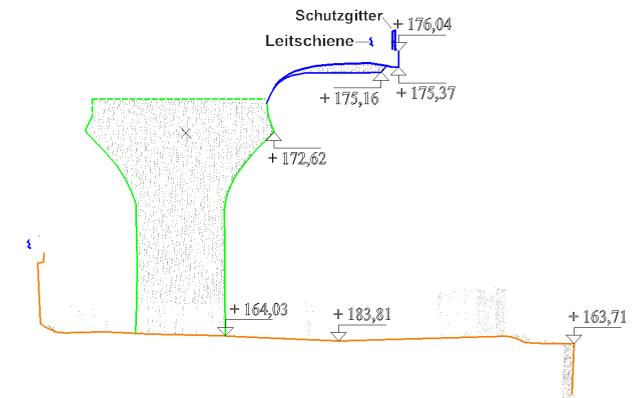
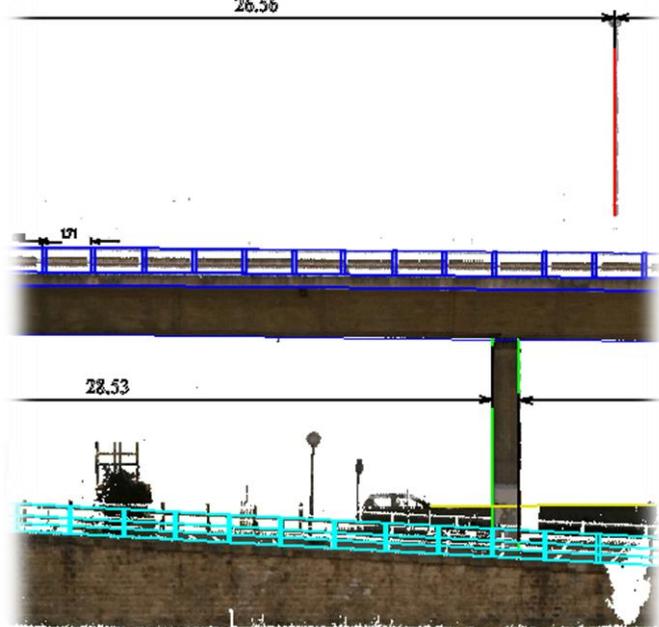
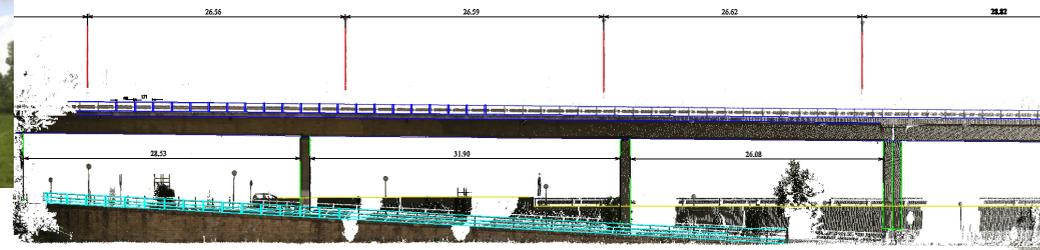
Unterkonstruktion



Das Leistungsangebot

4 – Vermessung von Bauwerken: Rekonstruktion

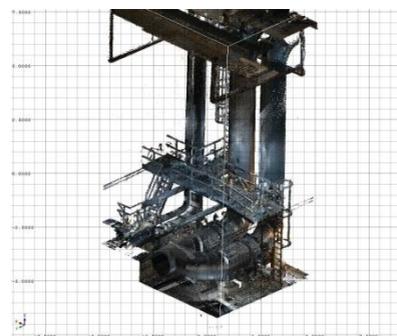
- ❖ Beispiel Rampe auf Nordbrücke
- ❖ Ermittlung von Sperrmaßen, Auskragungen, Höhenkoten
- ❖ Deformationsanalyse
- ❖ Kein Betreten / Absperrn der Fahrbahn notwendig



Das Leistungsangebot

4 – Vermessung von Bauwerken: Rekonstruktion

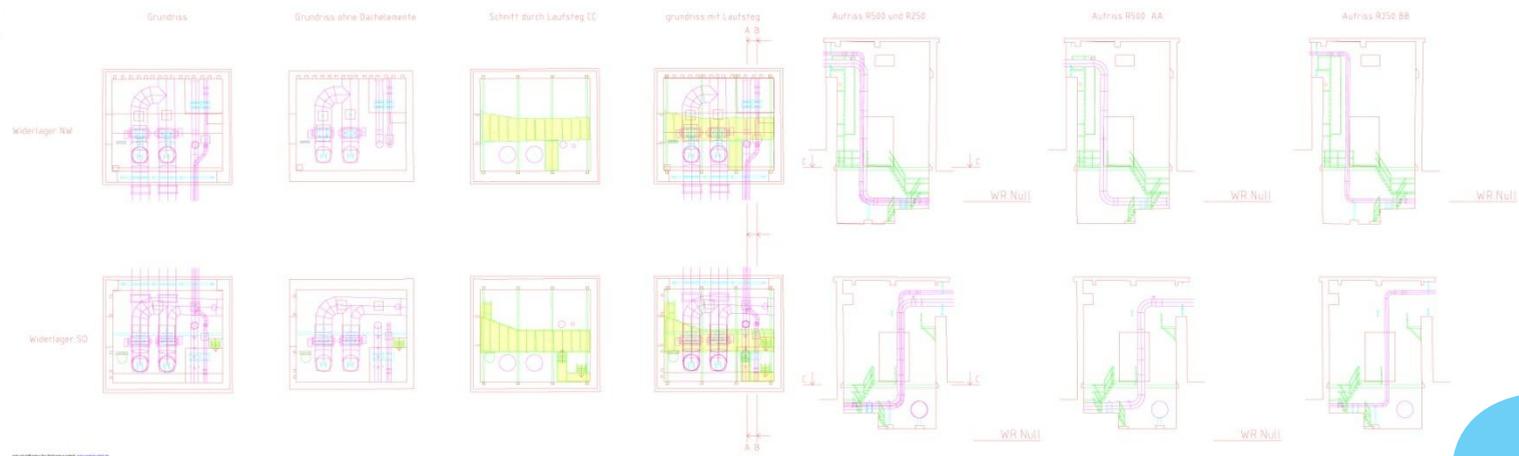
- ❖ Beispiel Gaswerksteg
- ❖ Ermittlung von vorhandenem Einbauraum für die Umlegung der Hauptleitungen
- ❖ Flexible Auswertung nach Kundenwunsch
- ❖ Jederzeit weiter nachträgliche Auswertungen möglich
- ❖ Trotz der komplexen Einbausituation und der schlechten Zugänglichkeit, besteht eine hohe Zeit- und Kosteneffizienz



Objekt



Auswertungen



Das Leistungsangebot

5 – Vermessung von Bauwerken: Restauration

- ❖ Vollständige Dokumentation des Historischen Bestandes
- ❖ Umfassende Datengrundlage für die Restaurierung und den Wiederaufbau
- ❖ Visualisierungsmöglichkeiten (z.B.: für Präsentationen)
- ❖ Die Daten können langfristig archiviert und für spätere Bearbeitungen wiederverwendet werden
- ❖ Kostengünstige Aufnahme mit Anbindung an das amtliche Koordinatensystem
- ❖ Bedarfsgerechte Auswertungsmöglichkeiten (Schnitte, Risse, Fugenpläne, Ansichten, Aufmaßpläne, etc.)



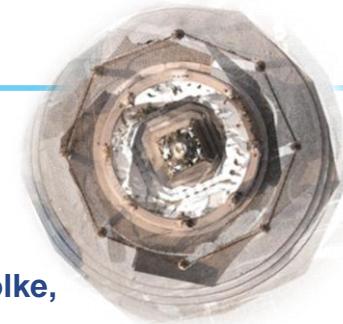
Vorgangsweise:

Durch die Abtastung mit dem Laserscanner entsteht eine 3D Punktwolke in der alle geometrischen Informationen des Bestandes enthalten sind. Durch die miterfasste Farbinformation, sowie parallel erstellten Fotodokumentationen entsteht eine umfassende Dokumentation des Bestandes. Durch Segmentierung der Punktwolke können einzelne Details eigenständig behandelt werden. Insbesondere, wenn bei der Restauration Zerlegungsarbeiten notwendig werden, eignen sich die Daten als Planungsgrundlage und Hilfe für den späteren Wiederaufbau des Objektes. So lassen sich z.B.: Einzelteile geometrisch genau positionieren, damit sie wieder in die Originalposition gebracht werden können. U.A. werden nach Bedarf, Fugenpläne, Schnittdarstellungen, Ansichten und 3D Modelle aus den Daten extrahiert.

Das Leistungsangebot

5 – Vermessung von Bauwerken: Restauration

- ❖ Beispiel: Pestsäule in Perchtoldsdorf
- ❖ Messpunkte: 15.995.645
- ❖ Standpunkte: 8
- ❖ Koordinatensystem: GK-M34
- ❖ Gelieferte Produkte: Panoramafotos, Fotodokumentation, Orthofotos, Ansichten, Schnitte, 3D Punktwolke, Segmentierung



Ansicht, kantenaktiviert



Ansicht SW

Schnitthöhe= 259.05	Schichtstärke= 10cm
Schnitthöhe= 259.62	Schichtstärke= 10cm
Schnitthöhe= 260.03	Schichtstärke= 10cm
Schnitthöhe= 261.90	Schichtstärke= 15cm
Schnitthöhe= 263.30	Schichtstärke= 15cm
Schnitthöhe= 264.43	Schichtstärke= 10cm
Schnitthöhe= 267.63	Schichtstärke= 5cm
Schnitthöhe= 268.30	Schichtstärke= 10cm

Die Detailvermessung der Säule in Perchtoldsdorf erfolgte mittels terrestrischem Laserscanner. Die Horizontalschnitte wurden im Landesystem Gauß-Krüger M34 eingemessen. Der Höhenbezug für die Ansichten sind Adria - Höhen. Horizontal Schnitte und Bilder können durch ein bzw. auswählen der entsprechenden Layer ein- und ausgeblendet werden.

Schnitte, Grundriss

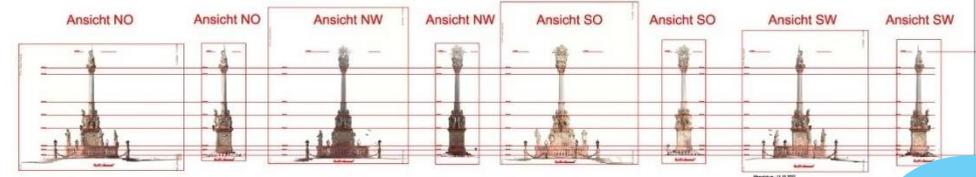
Objekt, Panoramabild



Punktwolke

Orthofoto, segmentierte Punktwolke (Kern)

Ansichten, höhenkodiert



Ansichten

