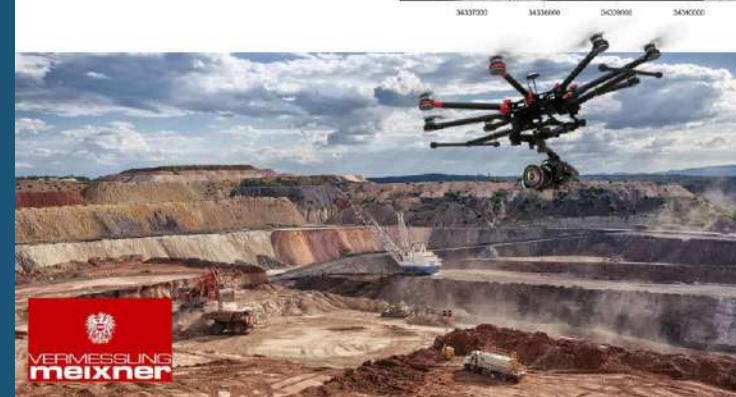


KI + DROHNEN

- KI = ist die Technik aus beliebigen Abbildungen von Objekten und Situationen automatisch Informationen ableiten zu können, die das menschliche Handeln ersetzen
- Drohnen und die mitgeführten Sensoren sind eines der Hilfsmittel für effektiven Einsatz von KI
- Vor- und Nachteile von Drohneneinsätzen:
- Kostengünstig und flexibel, aber mit verschiedenen technischen Beschränkungen:
 - Gewicht
 - Akkuleistung
 - gesetzliche Vorschriften (Flugverkehrskontrolle ATC und Luftfahrtgesetz vom 1.1.2015
 - Flug-Bewilligungen im Stadtgebiet.
 - komplexe Auswertelgorithmen
 - wind- und wetterabhängig



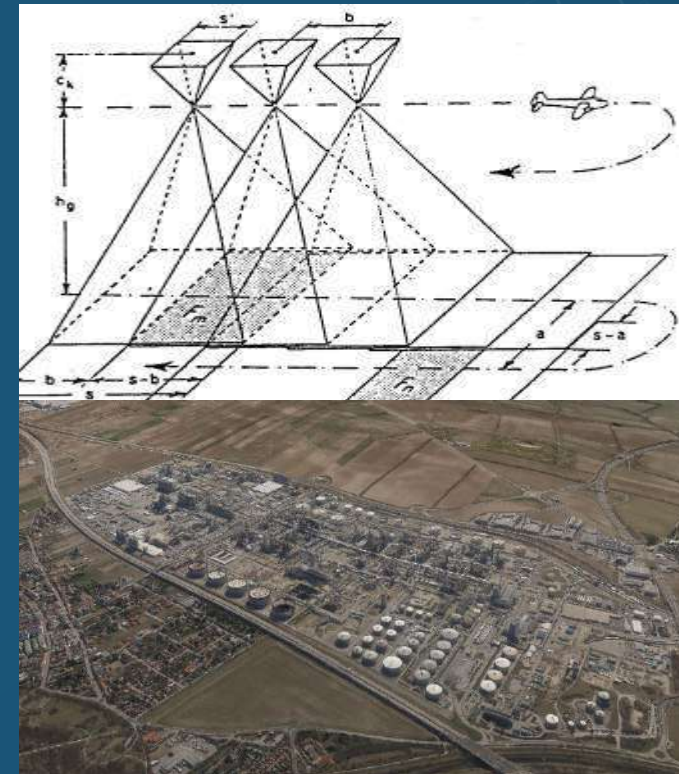
DROHNEN UND BILDAUFZEICHNUNG

- flächenhaftes Monitoring des Baufortschritts wird durch die Verfahren der Bildaufzeichnung und 3D Auswertung möglich.
- Die Bildaufzeichnung kann entweder über eine Krankamera oder über regelmäßig durchzuführende Drohnenflüge über der Baustelle erfolgen.
- Diese Drohnen- und Bildflugaufnahmen, die in eine exakte 3D koordinative Darstellung umgewandelt werden, sind aussagekräftig und beweiskräftig sofern diese mit entsprechend komplexen Algorithmen ausgewertet werden damit die daraus abgeleiteten Daten zentimetergenau weiterverwendet und für exakte Kontrollen verwendet werden können.



FOTOGRAMMETRISCHE AUFNAHMEN UND AUSWERTUNG

- Aufnahmen:
 - Planung des optimalen Abstands zum Objekt - Genauigkeit
 - Herstellung von sich überlappenden Aufnahmen
 - mit Spezialkameras
 - zu einem Bildverband zusammenfügen
 - auf Passpunkte einpassen
 - Bezug zum lokalen oder Landeskoordinatensystem rechnerisch herstellen

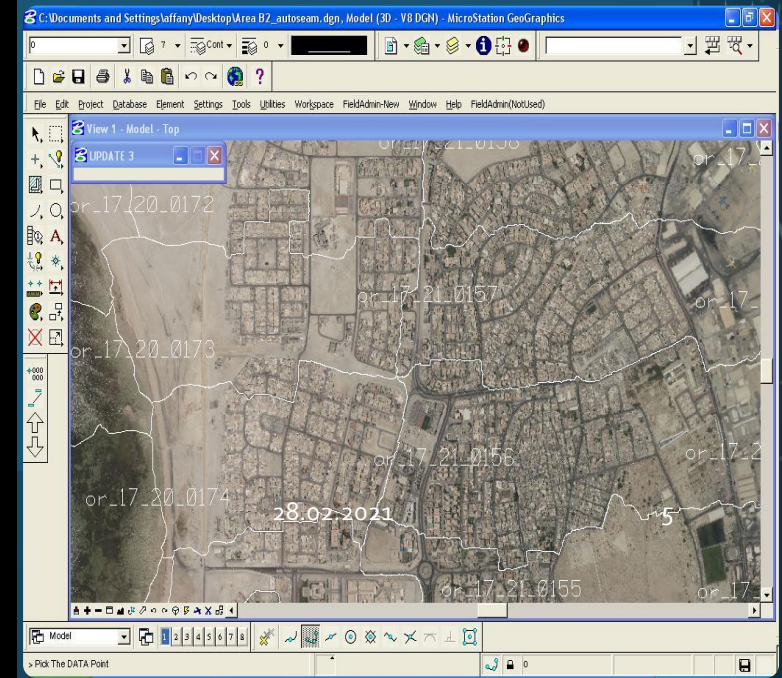


AUSWERTUNG UND ORTHOPHOTOS

- Aerotriangulation welche die Bilder mittels Rechenprogramm so zu einander orientiert dass im Prinzip aufeinanderfolgende Bildpaare zu 3D Modellen gebildet werden wo in Analogie zum menschlichen Sehen die relativen Differenzen der Abbildung derselben Details in den Bildern ein Maß für die Höhenauswertung darstellt (x-Parallaxe).
- Die Auswertung dieser zu einander orientierten Bildpaare kann entweder mittels Stereoauswertegerät punkt- oder linienweise erfolgen (3-dimensionale Auswertung)
- Oder mittels differentieller Entzerrung der Bildpunkte unter Berücksichtigung des 3D Geländemodells zu Orthophotos umgewandelt werden. Diese **Orthophotos** stellen eine lagerichtige Darstellung der Bildinhalte dar (also nur 2 dimensional).



BILDMOSAIK UND ORTHOPHOTO



BILDERVERARBEITUNGSVERFAHREN

- Dense Matching Verfahren
 - für beliebig große Bildverbände
 - automatisch auswertbare „Pixelteppichen“
 - vielfältige 3 D Darstellung und interaktive Bearbeitung
- Vorteil:
 - an Stellen einsetzbar die mit herkömmlichen Vermessungsgeräten nicht erfasst werden können
 - wo sehr rasch genaue gesamt 3 D Informationen erforderlich sind (Forensik, Unfallaufnahmen, akute Bauschäden und Baudokumentationen,)
- Anwendung:
 - baubegleitende Bauwerkskontrolle
(auch mit einfachen Kameras, Handyfotos)



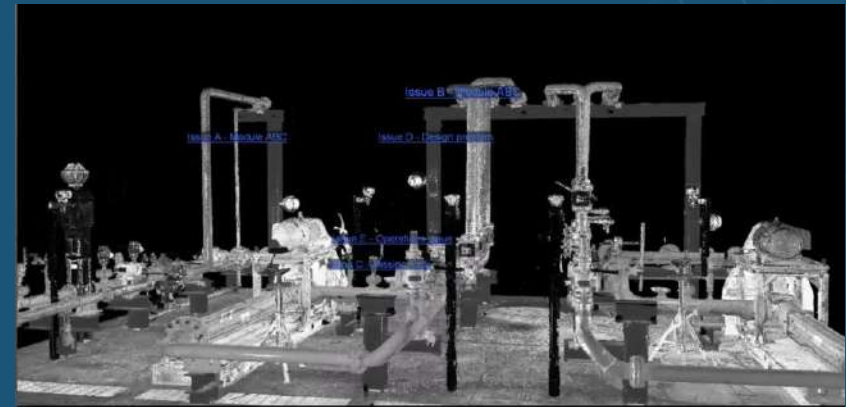
28.02.2021

LASERSCANNING

- Laserscanning basiert auf der Methode der Laufzeitmessung eines kohärenten Lichtstrahls der vom Objekt reflektiert und im Laserscanner wieder erfasst wird.
- Diese Laufzeit wird genau berechnet sodass auf der Basis der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichtes von knapp unter 300.000 km pro Sekunde die Entfernung zu dem reflektierenden Objektpunkt berechnet wird.
- Gleichzeitig wird auch der Winkel unter dem der Lichtstrahl ausgesandt wurde gespeichert, sodass der von einem angezielten Punkt reflektierte Laserstrahl dessen Polarkoordinate relativ zum Aufnahmestandpunkt des Lasergerätes aufgezeichnet wird.

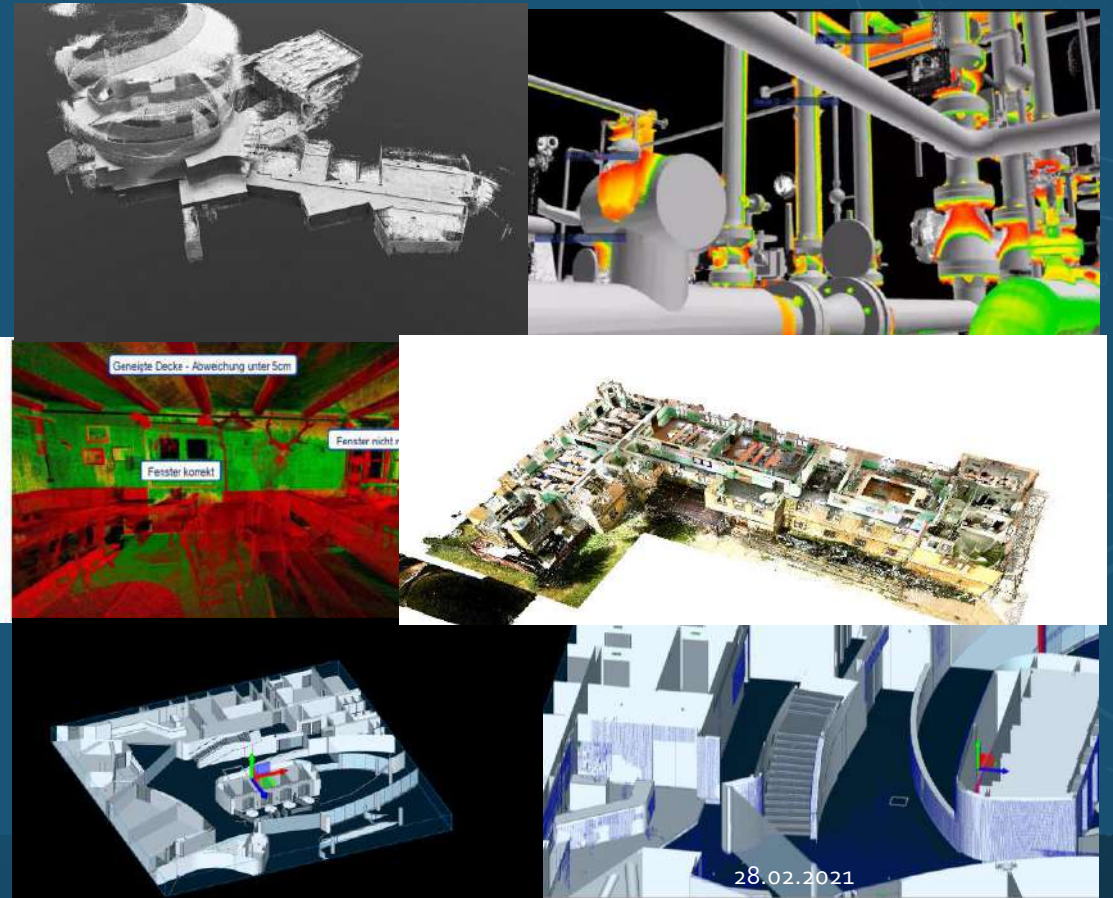
LASERSCANNING

- Das Ergebnis ist eine S/W Punkt- oder Meshwolke aus welcher sodann eine 2D oder 3D Rekonstruktion des Objektes möglich wird.
- Farbinformation der Objektpunkte gleichzeitig mit der Lasermessung (Farbfotos) in einem weiteren Bearbeitungsschritt wird zu jedem Pixel auch die Farbinformation überlagert



MÖGLICHKEITEN UND ANWENDUNGEN

- Verwaltung der baubegleitenden Daten bei Großbauvorhaben und real-time Vorhalten dieser auf der Baustelle zum interaktiven Handeln und Kontrolle durch den Ingenieur auf der Baustelle
- Change-detection: Baustellenkontrolle,
- Clash-detection im Industriebau



3 D COMPUTERVISION

- **interaktive und real-time** gerechte Informationen über Objekten, Stadtteile, Straßenverläufe etc.
- Im Verkaufsstadium bieten sie einen exzellenten interaktiven Einblick in die Wohnungssituation, den **Ausblick aus den Wohnungen** und eine Hilfe bei der individuellen Einrichtung von Wohnungen.
- Bereits in der Planungsphase und Bauphase können mit vermessungstechnischer Genauigkeit besondere Blickrichtungen, Ausblicke und Eindrücke überprüft und berücksichtigt werden:



3 D STADTMODELLE UND PROJEKTPRÄSENTATIONEN

- Photorealistische interaktive Darstellungen von Städten und Landschaften dienen der besseren Veranschaulichung der Ist-situation
- Die Kombination mit 3D Projekten in beliebigen Stadien der Planung hilft dem Planer sein Projekt eingebunden in die Umgebung noch besser zu verstehen
- Sie bietet der Öffentlichkeit die Möglichkeit sich bereits in einem frühen Stadium der Planung zu informieren und durch Bürgerbeteiligung diese Planungen transparent zu machen und eigene Vorstellungen zu reflektieren



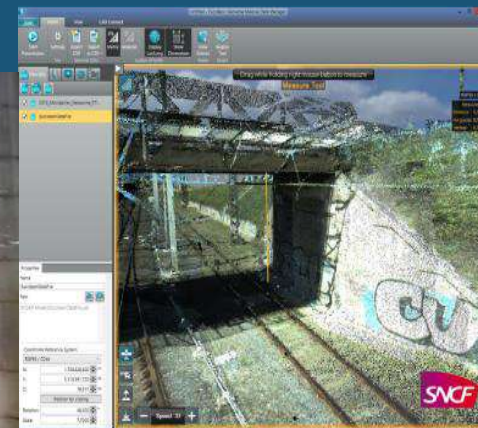
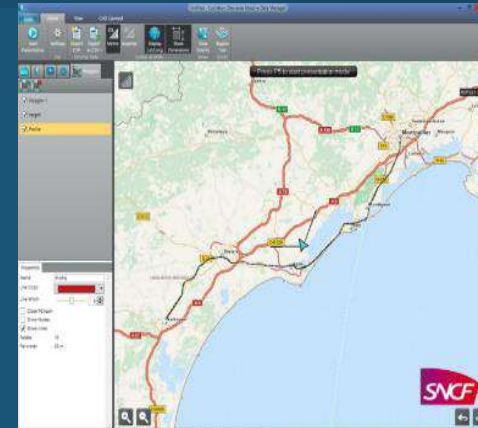
ANWENDUNGEN

- Baubegleitende Vermessung und Kontrolle der einzelnen Bauphasen
- Unterstützung bei Vor-Ort-Druck von Objekten hinsichtlich Ausführungsgenauigkeit, Soll-Ist Vergleich vor Ort
- Militärisch überwachender:
 - Einsatz bei diversen Geheimdiensten und BMI
 - Simulationen
 - Erfassung von Anschlags- und Unfallszenarien
- Zivile veranschaulichender:
 - Einsatz bei Stadtverwaltungen und Bürgerbeteiligungen im Genehmigungsverfahren (Beschattungsberechnungen, Solarflächenpotenzial), etc.
 - interaktive Rundgänge in Objekten



DIE HERAUSFORDERUNGEN DER 3 D COMPUTERVISION

- Die dabei entstehenden Datenmengen sind gigantisch.
SNCF - 60.000km - 6 PByte
- umfangreiche Programme
(Google Rechenzentrum in Palo Alto)
- Allgemeine Datenerfassung liefert laufend und immer mehr Daten die verarbeitet werden müssen



Geoverse

