

IFMA MEETS

WIE UND WANN BIETEN DIGITALE
ZWILLINGE MEHRWERTE?



FRAMENCE

Nur beamen ist besser

Adrian Merkel & Nemanja Veljkovic

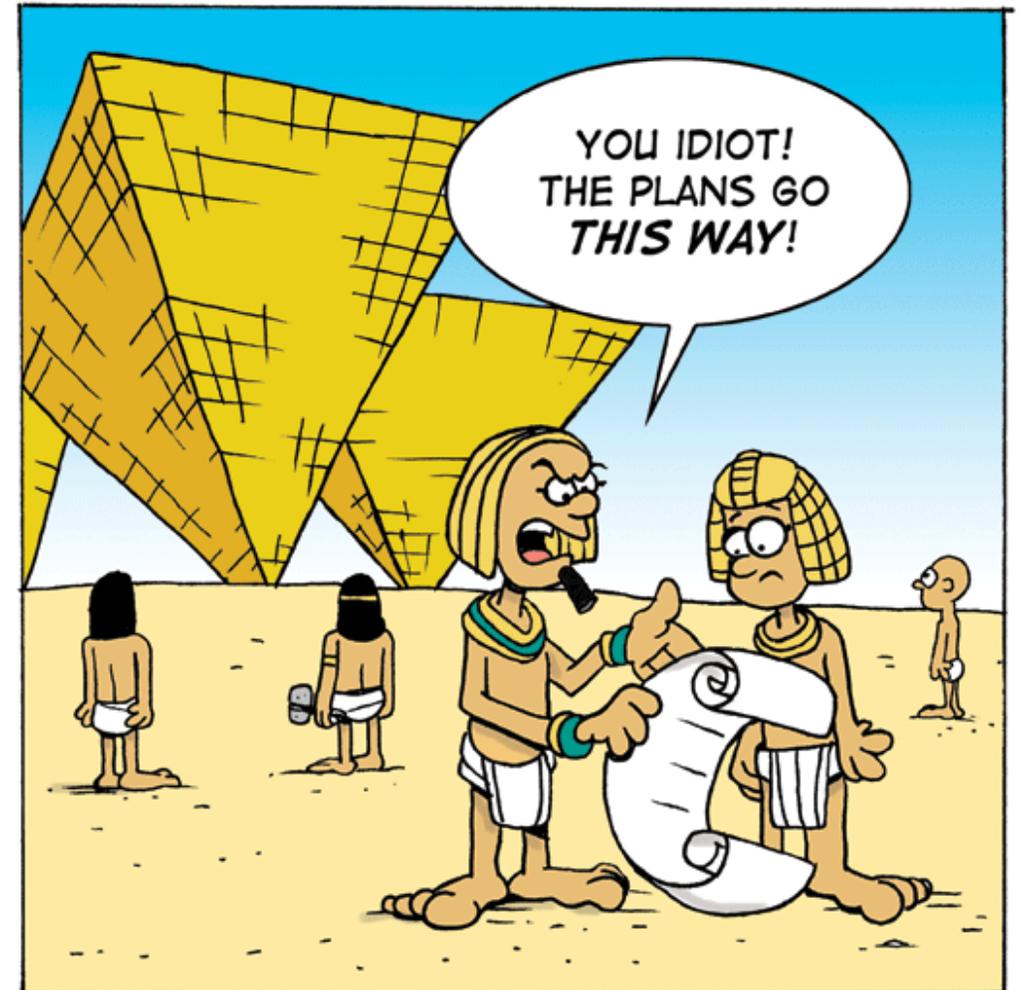
Digitaler Zwilling?

- „digitale Repräsentanz eines materiellen oder immateriellen Objektes aus der realen Welt in der digitalen Welt“
- Eine exakte Kopie der Realität

- Zwillinge von Produkten schon lange verbreitet (Beispiel PKW)
 - 3D-Modelle und CAD Zeichnungen
 - Simulationsmodelle
 - Konfigurationsinformationen
 - Materialien, Zulieferer, etc.
 - Produktionsinformationen und Umgebungsvariablen
 - Messdaten aus dem Betrieb
 - Service
 - After-Sales

Digitale Zwillinge im Gebäudeumfeld

- Ein BIM-Modell ist kein Digitaler Zwilling!
- Nichts wird gebaut wie geplant!
- Kontinuierliche Änderungen/Umbauten
- Langer Lebenszyklus und verschwindende Informationen
- Remote-Work
- Optimierung von (Betriebs-)Prozessen!



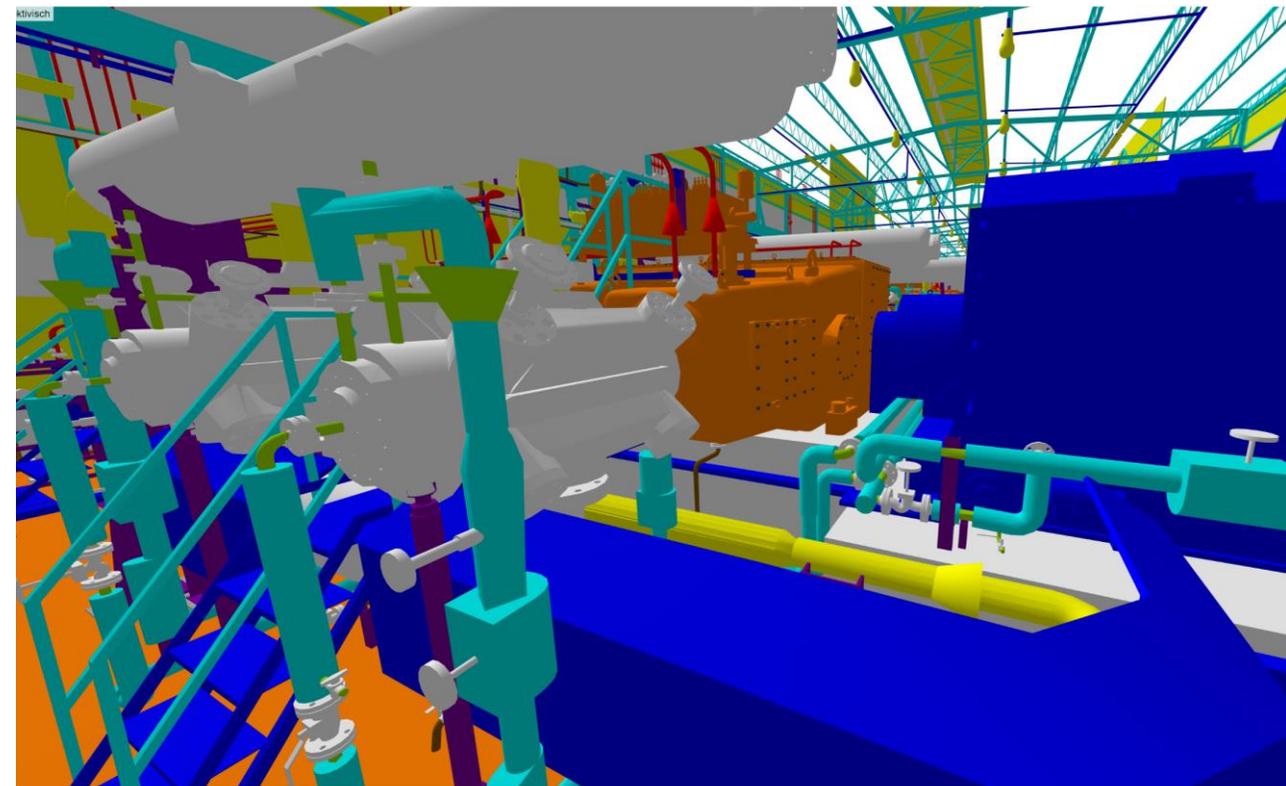
SPLUDCOMICS.COM

© 2010 LONNIE EASTERLING

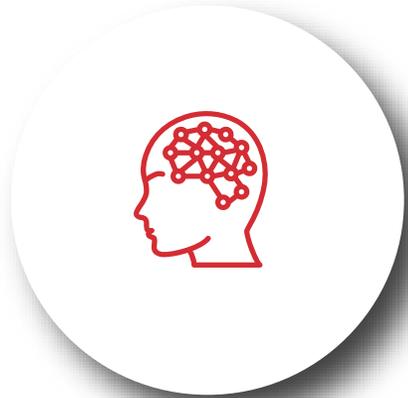
Probleme mit der Erfassung

- Es sind Unikate!
- Kosten der Erstellung
 - Erfassungstechnologien bisher mit hohen Kosten verbunden
 - Spezialisten notwendig für die Erstellung
 - Scannen
 - Modellieren
 - Abwägung LoD/LoI vs. Kosten
- Digitaler Zwilling nur sinnvoll wenn aktuell
 - Ständig verändernde Umgebungen
 - Zwang zur Nachdokumentation
- Sinnhaftigkeit 3D-Modelle für den Betrieb

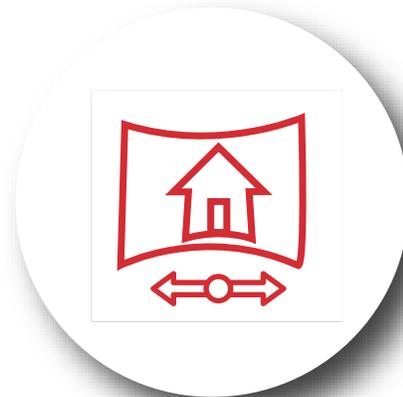
Modell vs. Realität



Die Methode



Dank
Fotogrammetrie,
Mathematik und KI
werden aus



einfachen
Panorama-Fotos,
Drohnen- und
Handybildern



Fotorealistische
Digitale Zwillinge

Verfahren

- Beliebige Bildquellen
 - Bodengebundene Panorama-Aufnahmen (Voll- oder Teil)
 - Drohnenaufnahmen (Bilder/Videos)
 - Aufnahmen von Handys/Tablets
 - Einzelbilder von Details
 - Multi-Lens Kameras (Geringere Genauigkeit!)

- Upload auf Server (Cloud / on-premise)
 - Vollautomatisches Processing
 - Verortung und Justierung im Koordinatensystem
 - Zeitliche Verortung

- Fotorealistic Digitaler Zwilling

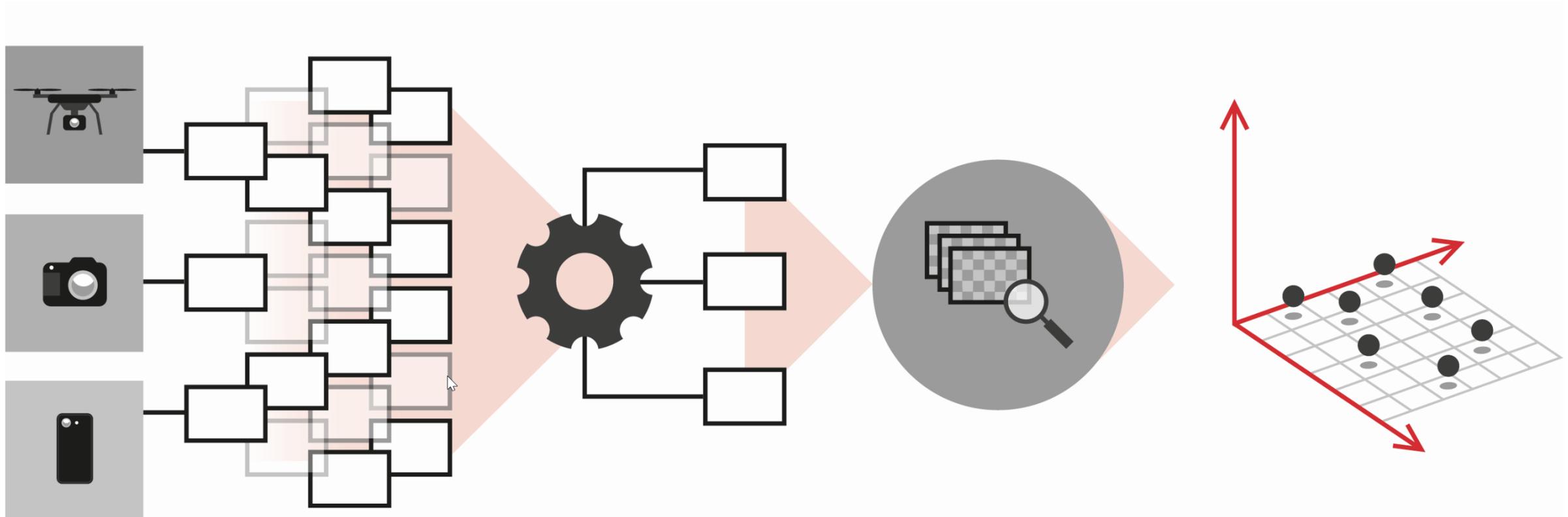
Vergleich mit anderen Verfahren

- Messmodellieren
 - Einzelne, wenige Messpunkte
 - Manuelles Nachmodellieren zu (3D)CAD-Modellen
 - Hohe Genauigkeit / Hoher Aufwand
- 3D-Laserscanning
 - Erzeugen von Punktwolken mit definiertem Raster (15mm)
 - Optionales Einfärben der Punkte auf Basis von Bildinformationen
 - Sehr große Datenmengen durch Punkte (jeder Punkt ein voller Koordinatensatz)
 - Je genauer desto größer – Abhängig von Punktraster
 - Grad an Präzision direkt abhängig von Größe
 - „wo kein Punkt, da auch kein Maß“

Vergleich mit anderen Verfahren

- „klassische Photogrammetrie
 - Rein bildbasiertes Verfahren
 - Nutzung von Panoramen, Drohnen, Einzelbildern
 - Berechnung von Meshmodellen (Puppenhäusern) aus den Bildern
 - Bilder werden miteinander zu einem Dreiecksmodell verschmolzen
 - Artefakte und „zerrissene“ Bereiche
 - Genauigkeit abhängig von Größe der Dreiecke
 - Je kleiner die Dreiecke, desto höher die Genauigkeit, desto größer die Modelle
 - In der Praxis sehr hübsch im Marketing aber zu ungenau für technischen Einsatz

Verfahren im Detail



Fotos aus DSLR,
Drohnen und
Handys/Tablets



Vorverarbeitung
um gemeinsame
Szenarien zu
erkennen



Verarbeitung um
identische Pixel in
Bildern zu
identifizieren



Verortung der Bilder
in einem 3D-
Koordinatensystem



For best results

Voll-Format Kamera mit Fischaug (8 mm)

8 Fotos im Kreis mit 45°

Hohe Überlappung:
ca. 90 – 100° je Bild

2 bis 3 Cluster je Raum

→ Genauigkeit von etwa 1 - 1,5cm bei 10m

Mehr als nur Bilder – das Hybridmodell



Im Browser wie vor Ort

Perspektivisch (3D)





So viel zur Theorie ...
... und jetzt kommt die Praxis.



FRAMENCE

