



**TERRAMETA**  
3D LASER SERVICE

**RE-IMAGINE  
YOUR REALITY**

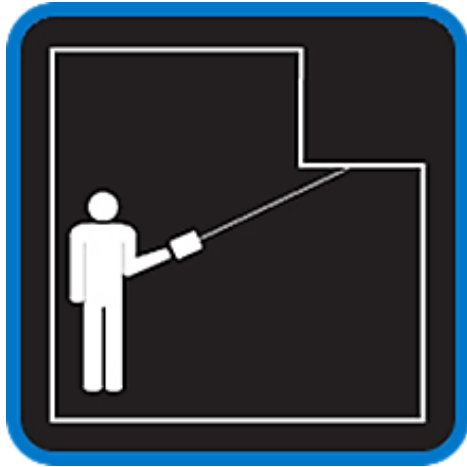


# Wir über uns



- ✓ Erfassung und Erstellung von dreidimensionalen Gebäude- und Umgebungsscans
- ✓ Auswertung der Laserdaten
- ✓ Visualisierung und Dokumentation
- ✓ zert. buildingSMART-Weiterbildungsträger und Schulungspartner des VDI 2552
- ✓ Dozent für digitale Bestandserfassung an der FH Aachen

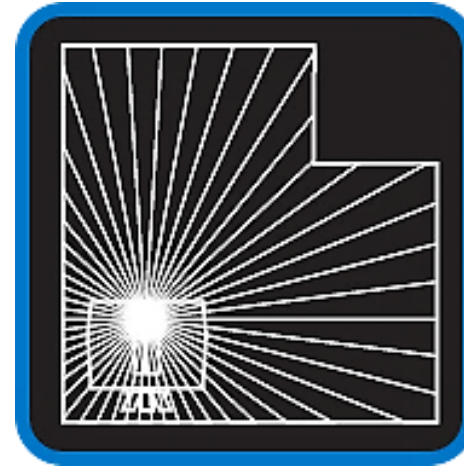
# Messverfahren



---

Handaufmaß

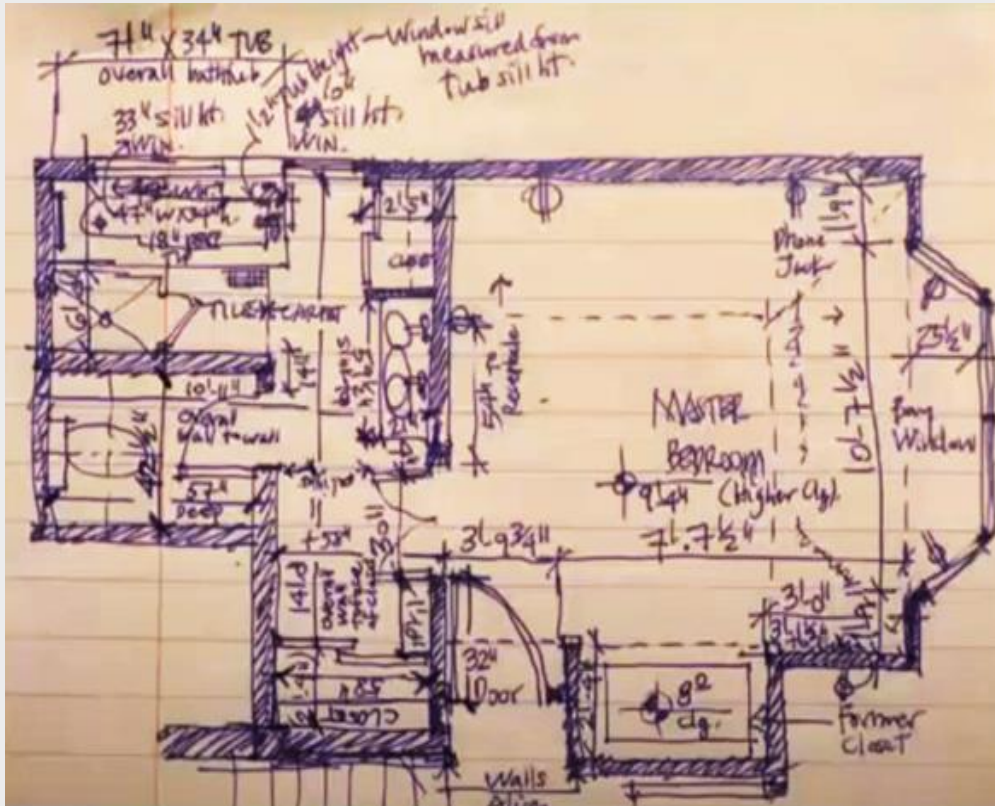
---



---

3D Laserscan

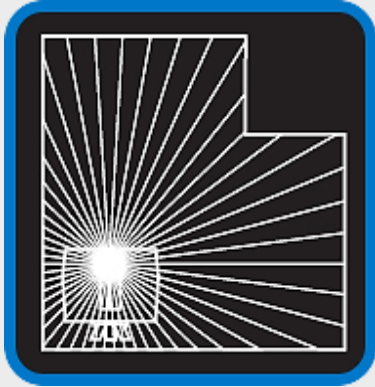
---



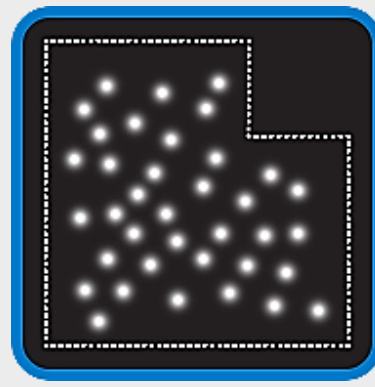
## Hand-Messverfahren

- begrenzte Genauigkeit der Messung
- das Objekt muss zugänglich sein – Gerüst erforderlich
- Problematik mit komplexen Geometrien in Gebäuden
- ggf. Nachmessen und zusätzliche Skizze erforderlich
- hoher Personal- und Zeitaufwand
- ortsferne Projekte sind unwirtschaftlich
- Mengen müssen manuell in die Software übertragen werden
- Übertragungsfehler möglich

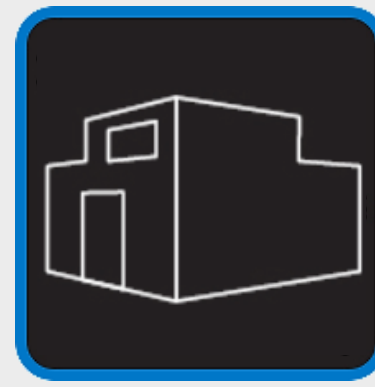
# Messverfahren



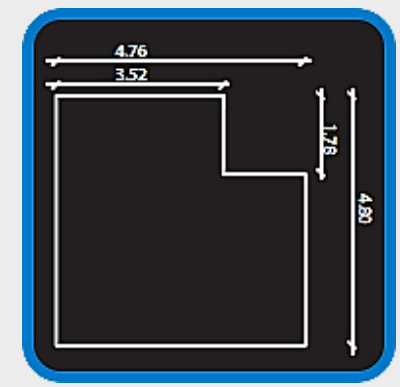
1 3D Scan



2 Messpunktewolke



3 3D-CAD Modell



4 2D-CAD Zeichnung

# Messverfahren



Bild/Quelle: Leica®

# Vorteile und Nutzen

---

- Häufige Fahrten zum Objekt zur Überprüfung der Gegebenheiten entfallen
- Beliebige Distanzmessungen im interaktiven Fotopanorama
- Für spätere Umbaumaßnahmen können, zu jeder beliebigen Zeit, Pläne der Gebäude erstellt werden
- Schnellere und bessere Grundlage zur Entscheidungsfindung
- Erhöhung der Planungsgenauigkeit
- Keine Störung der laufenden Produktion
- Schadenskartierungen können in dem CAD Modell festgehalten, dokumentiert und archiviert werden
- Grundlage des 3D-fachmodellbasierten Arbeitens (Koordinationsmodell)

**genaue Mengen- und Kostenermittlung**

**Zeit- und Kostenreduzierung**

**Prozesssicherheit und ein fundiertes Risikomanagement**

# Kosten-Nutzen-Analyse

Anhand von drei Referenzprojekten hat das Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung **das händische und digitale Aufmaß miteinander verglichen** und festgestellt, dass durch Laserscanning **ein Kostenvorteil von 15% - 40%** erwirtschaftet werden kann.

Dies wurde in dem Merkblatt „Bestimmung des Mehrwertes der 3D-LaserscanningTechnologie für den Anlagenbau“ im September 2016 mit dem Fazit veröffentlicht:

**„Der Einsatz von Laserscanning in Verbindung mit der 3D-Planung bietet nachweislich Kosten- und / oder Zeitersparnis bei gleichzeitig geringerer Fehlerquote“.**

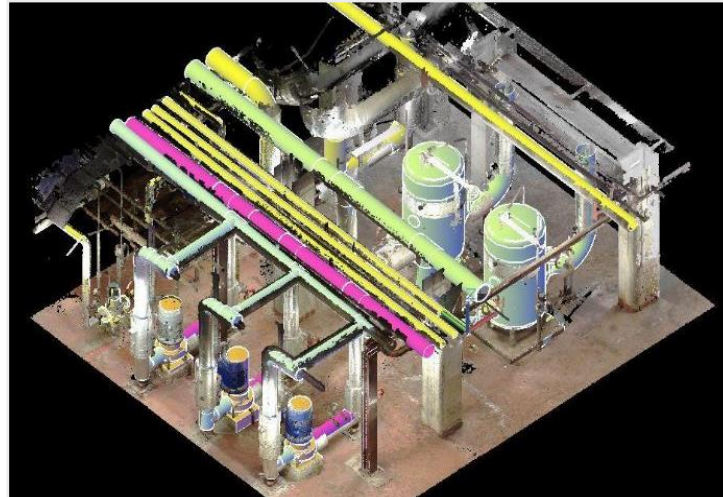
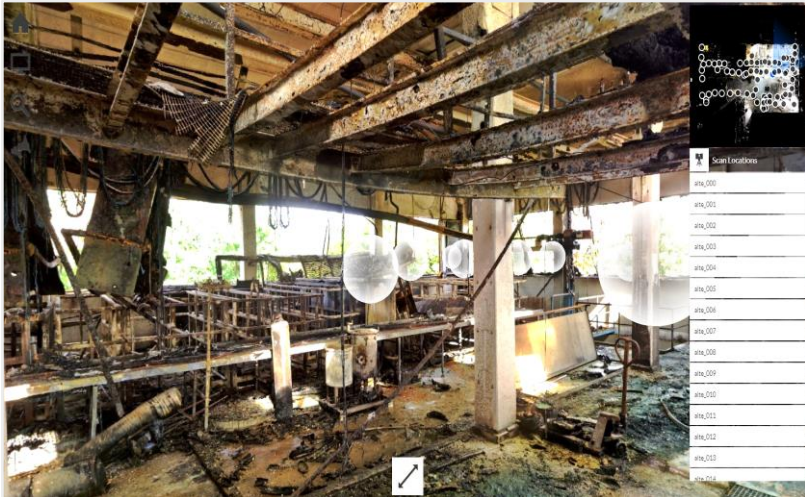
<https://www.iff.fraunhofer.de/content/dam/iff/de/dokumente/publikation/en/merkblatt-laserscanning-im-anlagenbau.pdf>

Bild/Quelle: Fraunhofer IFF®





# Branchen und Einsatzbereiche



- ✓ Architektur/Bauingenieure
- ✓ Berg- und Tunnelbau
- ✓ Werksplanung
- ✓ Energieversorgungsunternehmen
- ✓ Immobilienwirtschaft
- ✓ Einzelhandel
- ✓ Gebäudetechnik
- ✓ Industrie-Anlagenbau
- ✓ Historische Bau- und Denkmalpflege
- ✓ Qualitätssicherung in der Bauausführung
- ✓ Metall & Stahlbau
- ✓ Bau-, Brand- und Wasserschaden Erfassung
- ✓ Industrie Inspektion per Drohne
- ✓ Polizei/Forensik

Bild/Quelle: TerraMeta®

# Messgeräte zum digitalen 3D Aufmaß

Leica BLK360



Leica-RTC360



Leica BLK2GO



Multikopter (UAV)



Bild/Quelle: Leica®

# Punktwolke und jetzt?

---

## Anwendungen von 3D-Laserscanning

1. Messprotokoll und Registrierungsbericht
2. Erstellen einer Viewer Datei
3. Ausarbeitung eines 3D-Modells (Reverse Engineering)
4. Installation von Anlagen in die Punktwolke
5. Einsatz einer VR-Brille
6. IoT, der digitalen Zwilling

# Anwendungen von 3D-Laserscanning

## 1. Messprotokoll und Registrierungsbericht

**Cyclone REGISTER 360 (BLK Edition)**  
Registrierungsbericht



Apr 29, 2021

Erstellt von:

Qualitätsmanagement  
TerraMeta 3D Laser Service  
<https://www.terrameta.de/>



**Qualität insgesamt**

Ergebnisse der Abweichungen für Gruppe 1

Anzahl Standpunkte: 133	<b>Fehler Gruppe</b> 2.51 mm ✓	
Anzahl Verknüpfungen: 132	<b>Überlappung</b> 63 % ✓	<b>Stabilität</b> 77 % ✓
Stabilität: 77 %		

Bild/Quelle: TerraMeta®

### Ergebnisse Abweichungen bei Verknüpfungen

#### 1 Übersicht

Name der Verknüpfung	Standpunkt 1	Standpunkt 2	Überlappung	Absoluter mittlerer Fehler
Verknüpfung 2	Gebäude3- Setup134	Gebäude3- Setup139	79 %	2.12 mm
Verknüpfung 3	Gebäude3- Setup135	Gebäude3- Setup136	54 %	2.55 mm
Verknüpfung 4	Gebäude3- Setup136	Gebäude3- Setup137	67 %	1.98 mm
Verknüpfung 6	Gebäude3- Setup139	Gebäude3- Setup140	54 %	2.17 mm
Verknüpfung 7	Gebäude2- Setup92	Gebäude2- Setup93	85 %	2.88 mm
Verknüpfung 10	Gebäude2- Setup103	Gebäude2- Setup104	54 %	2.18 mm
Verknüpfung 11	Gebäude2- Setup103	Gebäude2- Setup102	76 %	2.38 mm
Verknüpfung 12	Gebäude2- Setup104	Gebäude2- Setup105	28 %	8.74 mm
Verknüpfung 13	Gebäude2- Setup105	Gebäude2- Setup106	78 %	1.80 mm
Verknüpfung 14	Gebäude2- Setup106	Gebäude2- Setup107	60 %	1.70 mm
Verknüpfung 16	Gebäude2- Setup108	Gebäude2- Setup109	67 %	1.33 mm
Verknüpfung 17	Gebäude2- Setup109	Gebäude2- Setup110	49 %	1.64 mm
Verknüpfung 18	Gebäude2- Setup110	Gebäude2- Setup111	79 %	1.74 mm
Verknüpfung 19	Gebäude2- Setup111	Gebäude2- Setup112	57 %	2.97 mm
Verknüpfung 21	Gebäude2- Setup94	Gebäude2- Setup95	91 %	2.11 mm
Verknüpfung 22	Gebäude2- Setup113	Gebäude2- Setup114	68 %	1.85 mm
Verknüpfung 23	Gebäude2- Setup114	Gebäude2- Setup115	72 %	1.66 mm
Verknüpfung 24	Gebäude2- Setup115	Gebäude2- Setup116	59 %	2.36 mm
Verknüpfung 25	Gebäude2- Setup116	Gebäude2- Setup117	35 %	1.99 mm
Verknüpfung 26	Gebäude2- Setup117	Gebäude2- Setup118	82 %	1.90 mm
Verknüpfung 27	Gebäude2- Setup118	Gebäude2- Setup119	45 %	1.57 mm
Verknüpfung 28	Gebäude2- Setup119	Gebäude2- Setup120	75 %	2.24 mm
Verknüpfung 29	Gebäude2- Setup120	Gebäude2- Setup121	84 %	1.40 mm
Verknüpfung 30	Gebäude2- Setup121	Gebäude2- Setup122	62 %	1.79 mm
Verknüpfung 32	Gebäude2- Setup123	Gebäude2- Setup124	78 %	1.88 mm
Verknüpfung 33	Gebäude2- Setup124	Gebäude2- Setup125	83 %	1.74 mm
Verknüpfung 34	Gebäude2- Setup125	Gebäude2- Setup126	59 %	1.83 mm
Verknüpfung 35	Gebäude2- Setup126	Gebäude2- Setup127	73 %	1.76 mm
Verknüpfung 36	Gebäude2- Setup127	Gebäude2- Setup128	77 %	1.74 mm
Verknüpfung 37	Gebäude2- Setup128	Gebäude2- Setup129	76 %	1.73 mm

# Anwendungen von 3D-Laserscanning

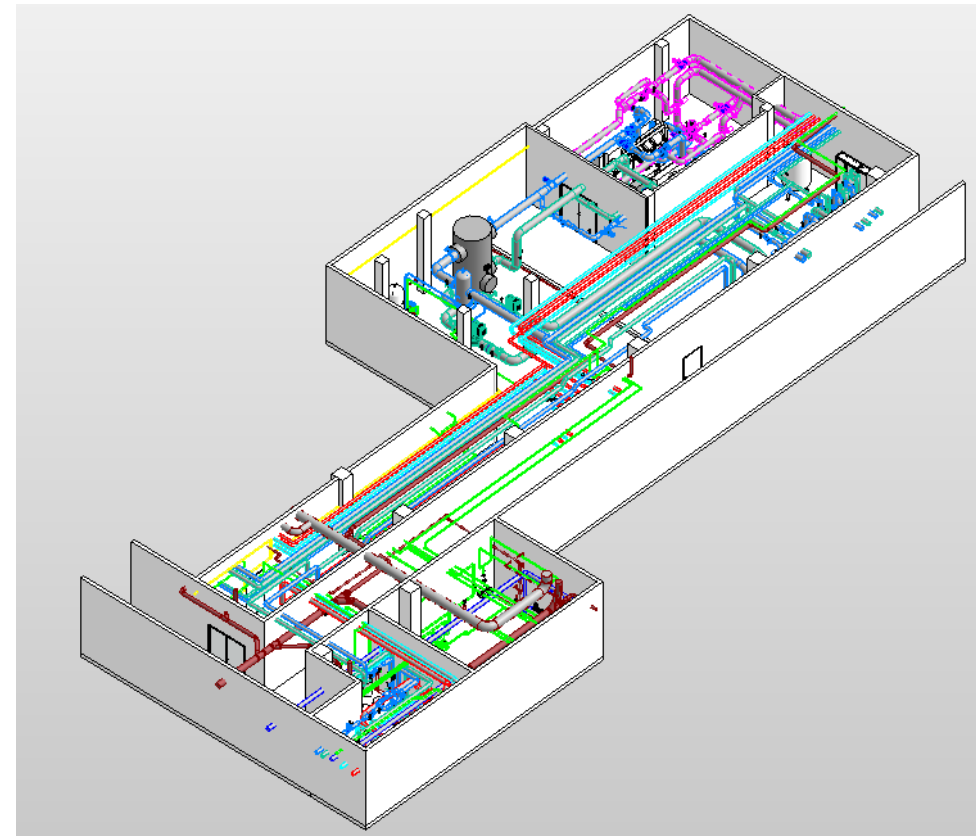
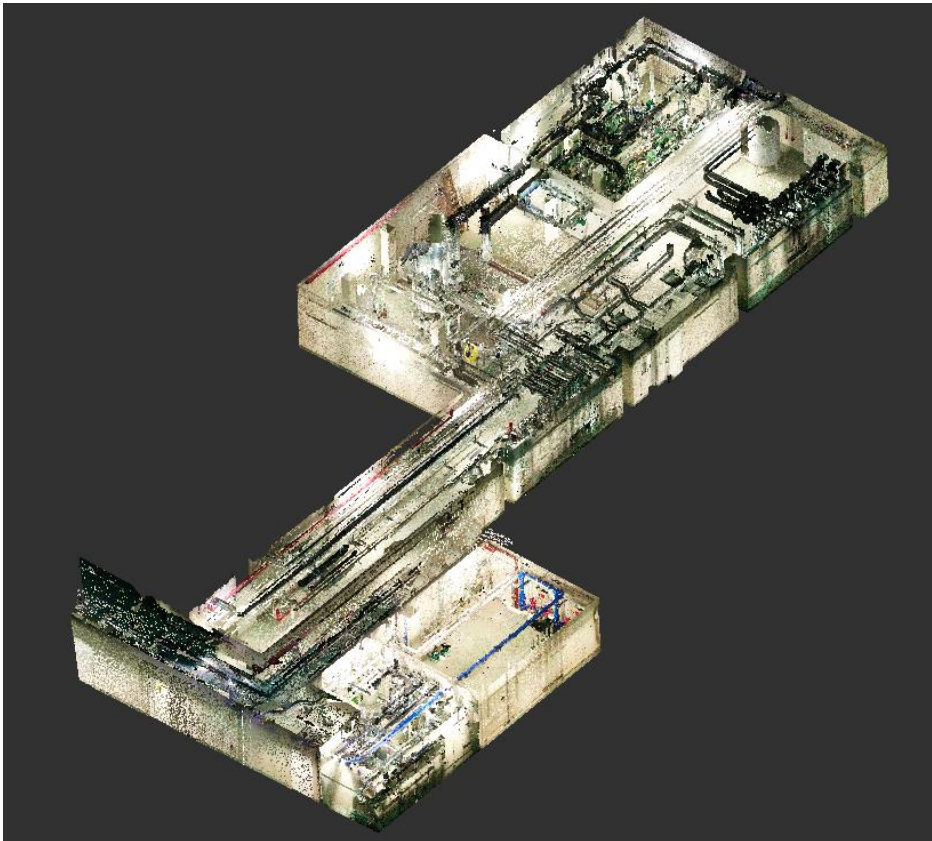
## 2. Erstellen einer Viewer Datei



Bild/Quelle: TerraMeta®

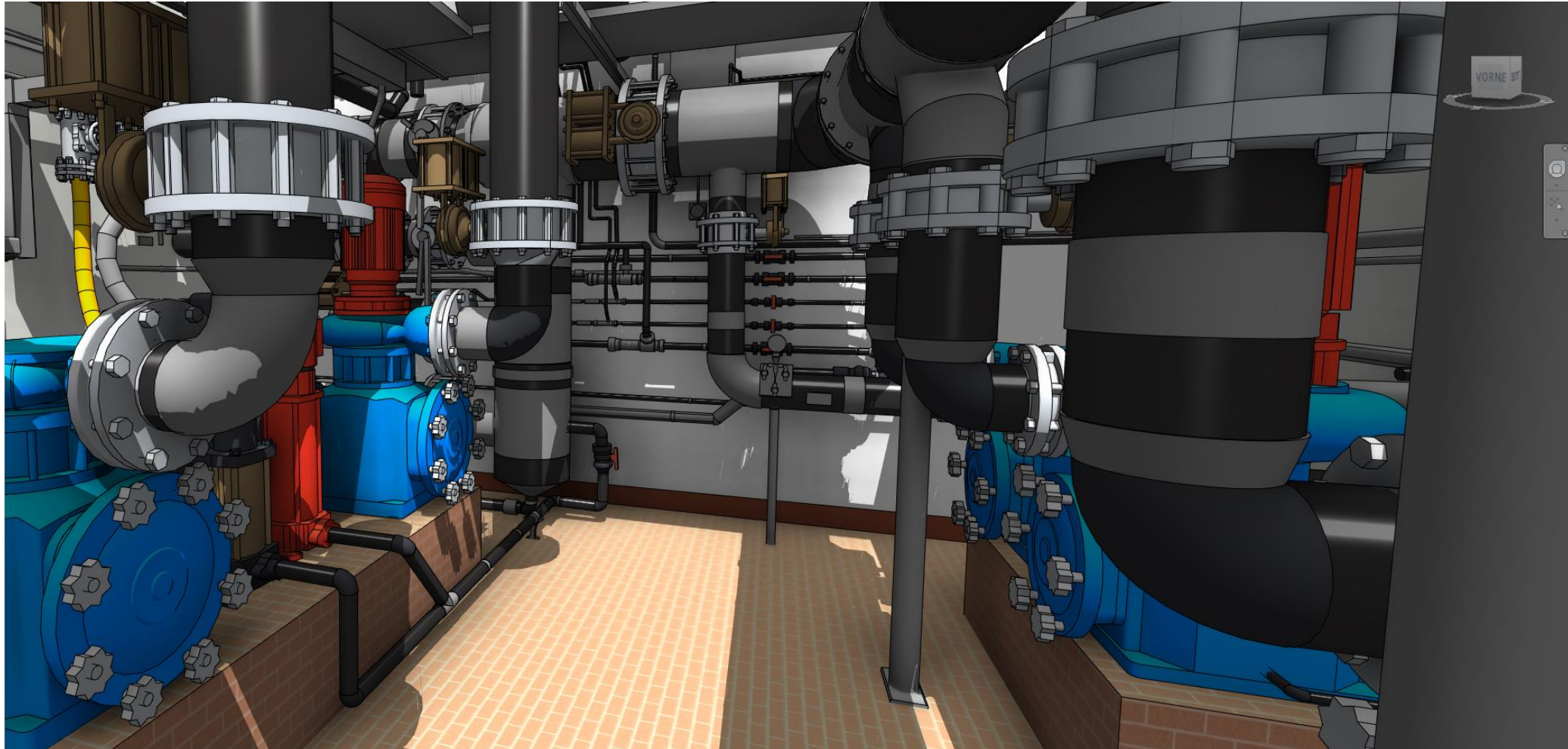
# Anwendungen von 3D-Laserscanning

## 3. Ausarbeitung eines 3D-Modells (Reverse Engineering)



# Anwendungen von 3D-Laserscanning

## 3. Ausarbeitung eines 3D-Modells (Reverse Engineering)



Bild/Quelle: TerraMeta®

# Anwendungen von 3D-Laserscanning

## 3. Ausarbeitung eines 3D-Modells



Bild/Quelle: TerraMeta®



# Anwendungen von 3D-Laserscanning

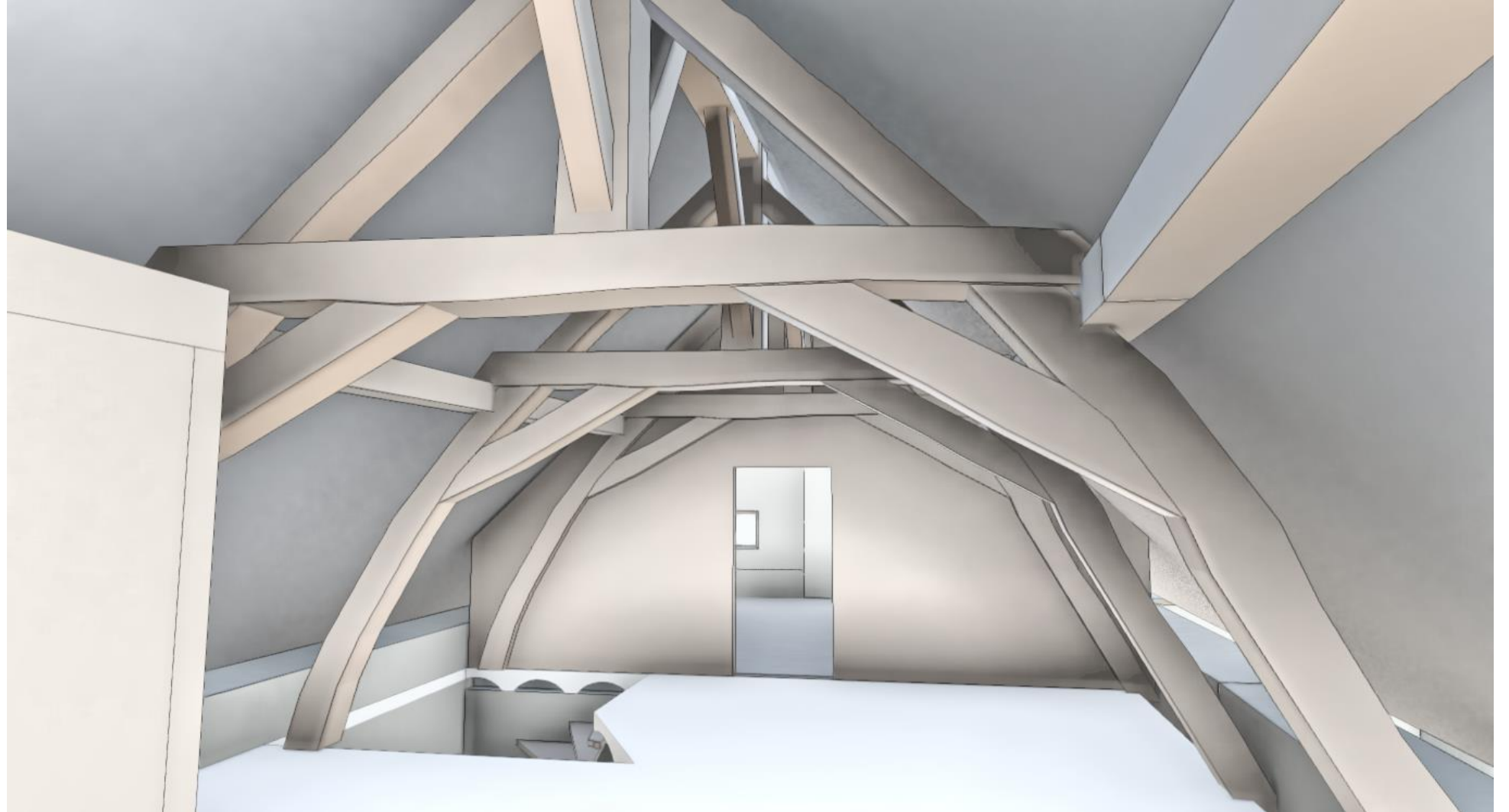
## 3. Ausarbeitung eines 3D-Modells



Bild/Quelle: TerraMeta®

# Anwendungen von 3D-Laserscanning

## 3. Ausarbeitung eines 3D-Modells



Bild/Quelle: TerraMeta®

# Anwendungen von 3D-Laserscanning

## 4. Installation von Anlagen in die Punktwolke



Bild/Quelle: TerraMeta®

# Anwendungen von 3D-Laserscanning

## 5. Einsatz einer VR-Brille



Bild/Quelle: Autodesk®

# Anwendungen von 3D-Laserscanning

## 6. IoT, der digitalen Zwilling



Bild/Quelle: TerraMeta®/Scasa

# Die Zukunft der Digitalisierung

## Rasante Weiterentwicklung



Bild/Quelle: IBM®

USB 3.0 Stick 256GB (Lesen bis zu 100MB/s)



Bild/Quelle: Vansuny®



Bild/Quelle: Hexagon/Leica®



Bild/Quelle: Hexagon/Leica®

# Die Zukunft der Digitalisierung

Autonomie - der nächste Entwicklungsschritt



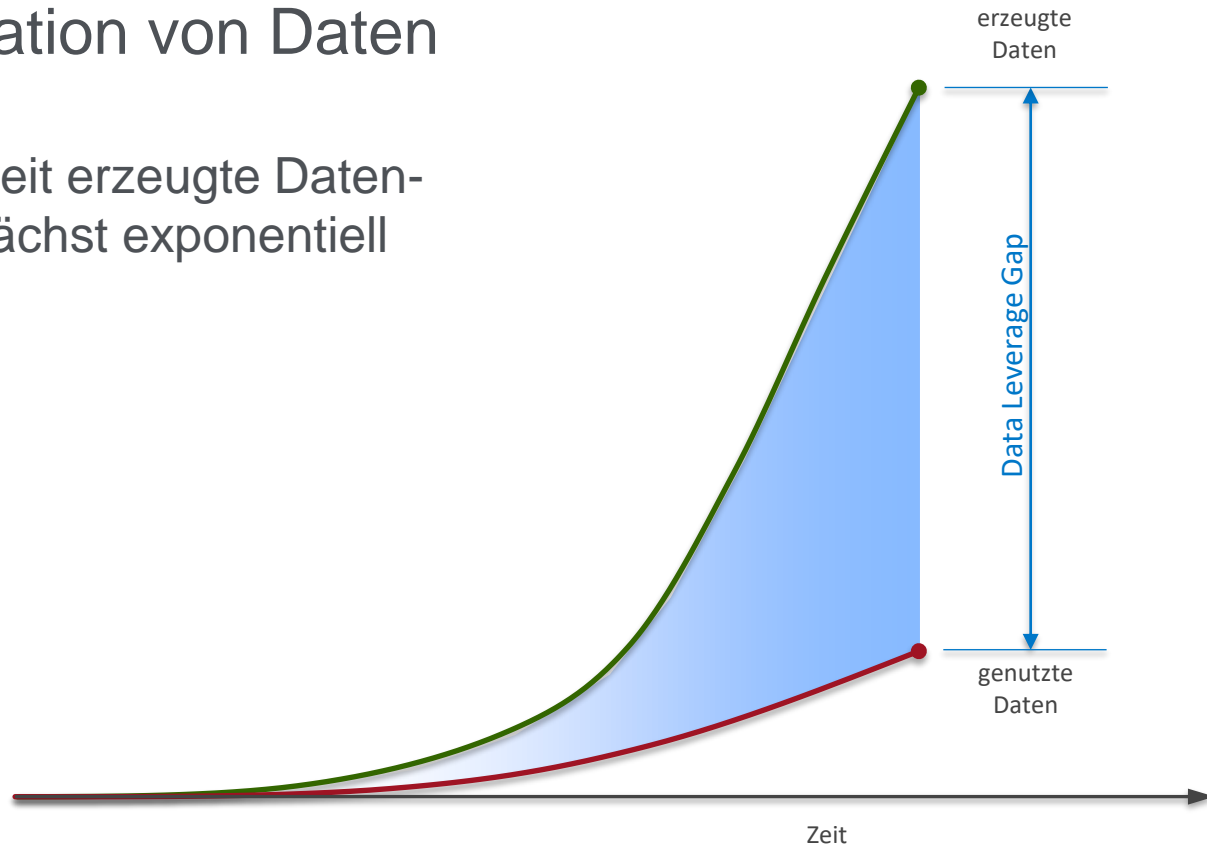
Foto by Hexagon/Leica

# Die Zukunft der Digitalisierung

## Das Data Leverage Gap

### Proliferation von Daten

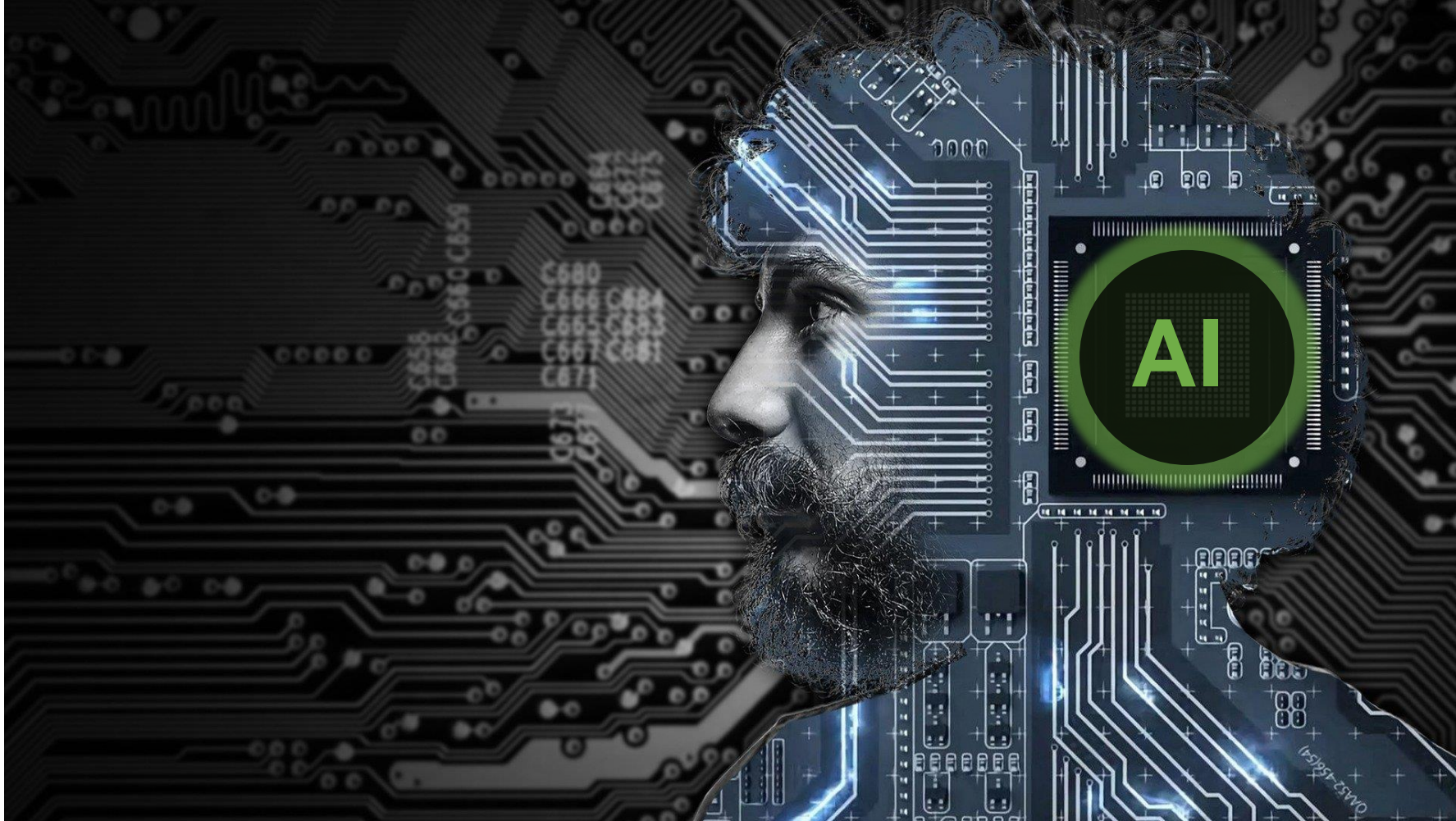
Die weltweit erzeugte Datenmenge wächst exponentiell



Die Datenschere zwischen Datenerzeugung und -nutzung



# Der Einsatz von künstlicher Intelligenz



**Künstliche Intelligenz (KI),  
Artifizielle Intelligenz (AI)**

Automatische Extraktion  
von relevanten Infor-  
mationen aus Bildern und  
Punktwolken

# Der Einsatz von künstlicher Intelligenz

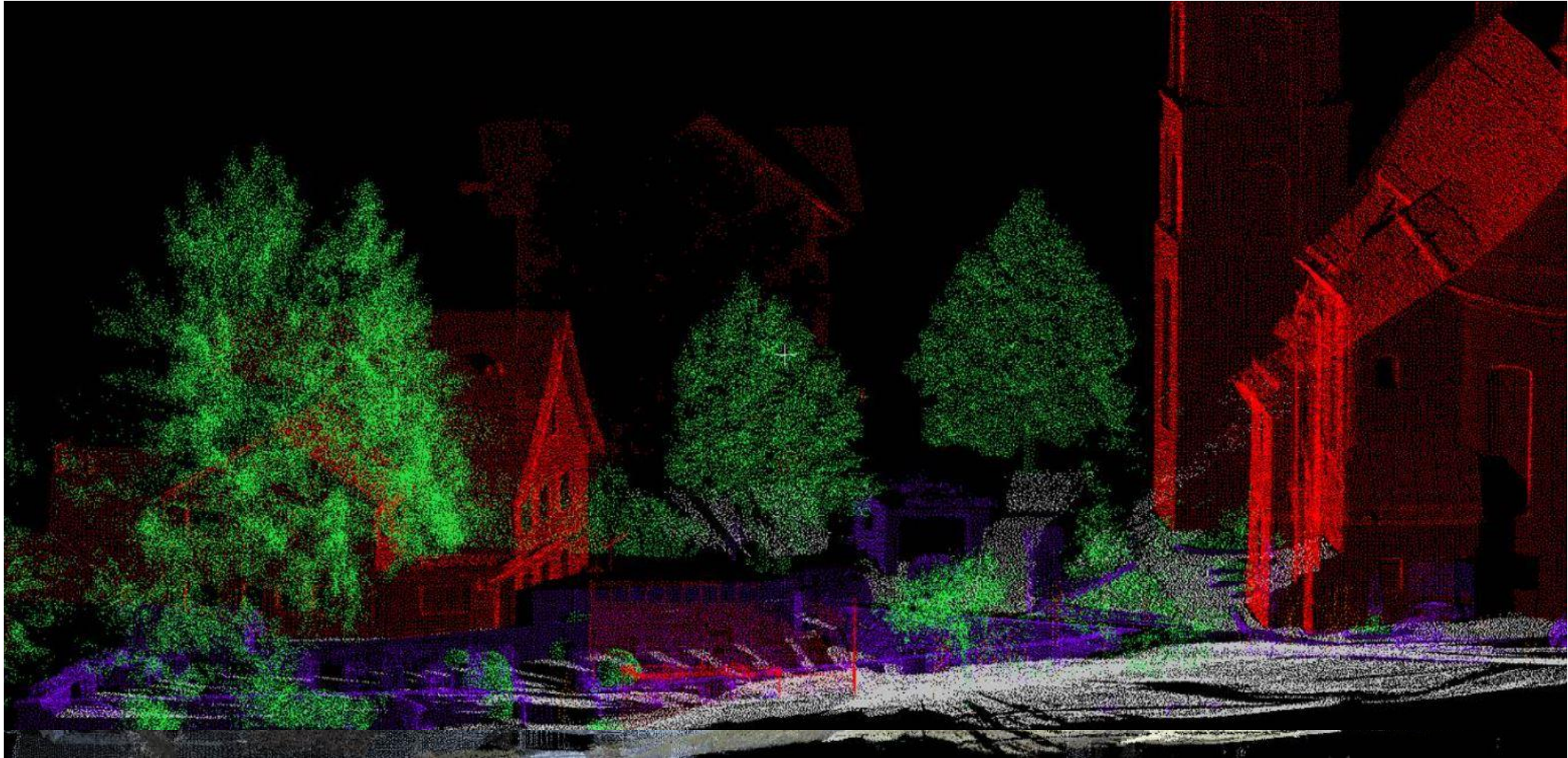
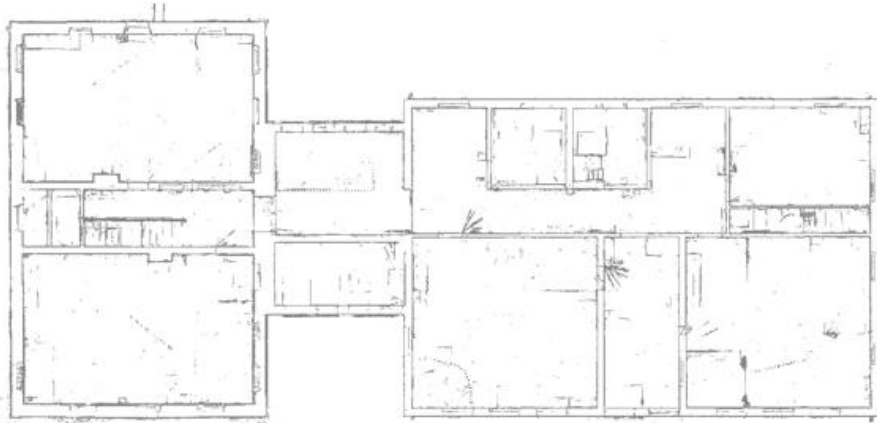


Foto by Hexagon/Leica

automatische Klassifizierung und Segmentierung von Punktwolken

# Der Einsatz von künstlicher Intelligenz

Wände



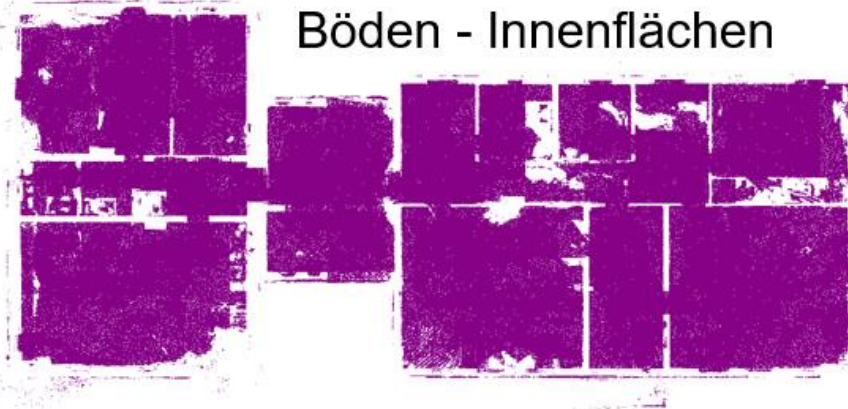
Fenster



Türen



Böden - Innenflächen



neuronale Netze haben das Ziel Punktwolken von Lasermessungen in digitale Gebäudemodelle umzuwandeln.

Bild/Quelle: Aurivus

## Unterstützung durch Mittelstand Innovativ & Digital

Unsere Zusammenarbeit mit Aurivus wird gefördert mit dem Programm „Mittelstand Innovativ & Digital (MID)“ des Landes Nordrhein-Westfalen.

"Mit dem Programm stärkt das Land NRW kleine und mittlere Unternehmen darin, Dienstleistungen und Produktionsverfahren digital weiterzuentwickeln um NRW als Wirtschaftsstandort zu stärken und die Chancen der Digitalisierung für Wirtschaft und Gesellschaft aktiv zu nutzen."



Ministerium für Wirtschaft, Innovation,  
Digitalisierung und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen



Innovationskraft und Digitalisierung für Nordrhein-Westfalens KMU

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Joseph-von-Fraunhofer-Straße 3b  
52477 Alsdorf

T +49 2404 5959320

E [info@terrameta.de](mailto:info@terrameta.de)

[www.terrameta.de](http://www.terrameta.de)

