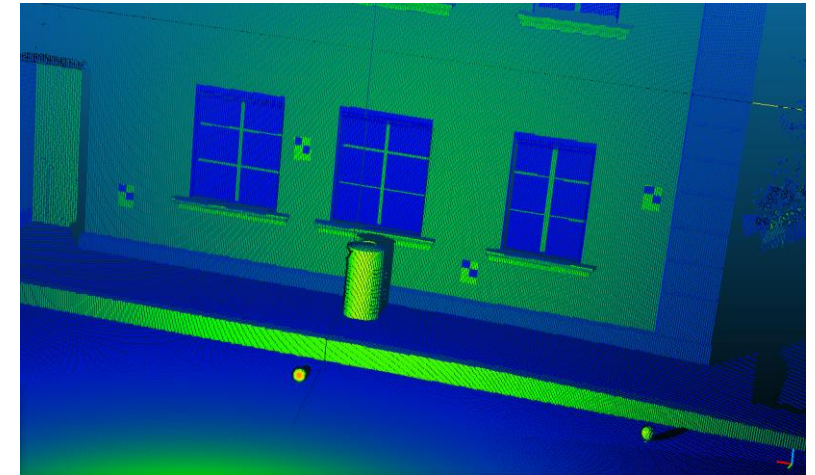


Simulation von mobilem und dynamischem Scanning im virtuellen Simulator VRscan3D



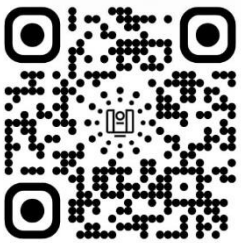
21. Oldenburger 3D-Tage 2024

Oldenburg, 31.1.2024

Thomas Luhmann, Maria Chizhova, Darius Popovas, Denys Gorkovchuk

Jade University of Applied Sciences, Oldenburg

Institute for Applied Photogrammetry and Geoinformatics





DAAD Projektförderung

Support for the internationalization of Ukrainian higher education institutions – shaping the digital future together: German-Ukrainian higher education institution collaborations (2019-2021, 2021-2024).

Motivation

- Simulation, wenn keinen (teuren) Instrumente zur Verfügung stehen
- oder Labore nicht zugänglich sind (z.B. Pandemie, Krieg)
- Online-Training von Studierenden (und Lehrenden)
- Moderne AR/VR/Gaming Technologien
- Serious Gaming in Lernprozessen

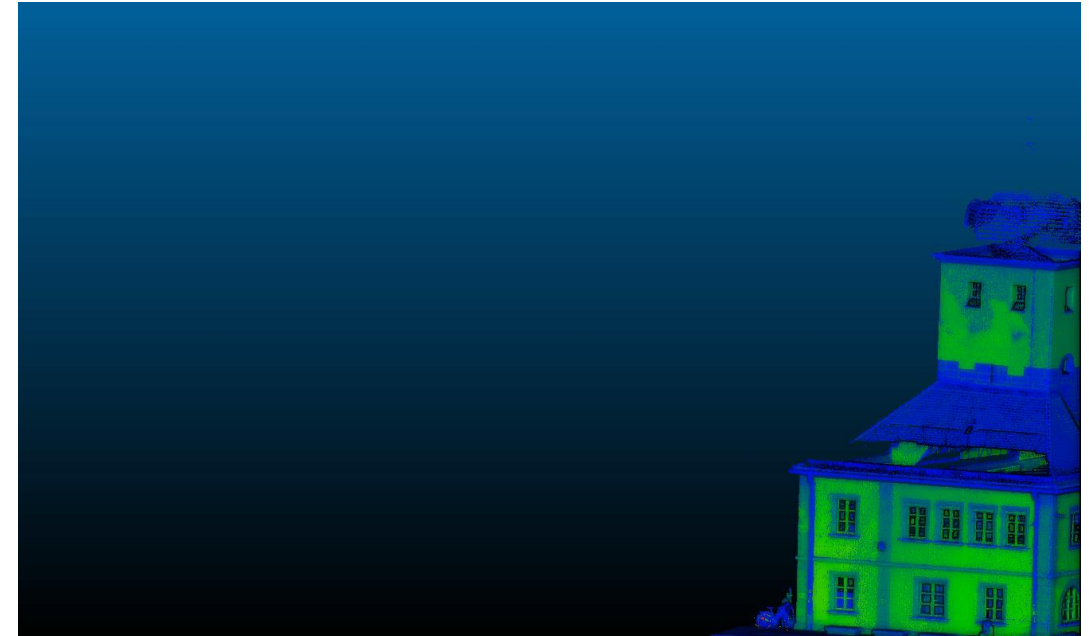
Kooperationspartner

- IAPG, Jade Hochschule, Oldenburg
- Nationale Universität für Bauwesen und Architektur Kiew (KNUCA), Fakultät für Geoinformationssysteme und Landmanagement, Kiew, Ukraine
- Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Lehrstuhl für Digitale Denkmaltechnologien
- Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine





Simulation von terrestrischem Laserscanning



Implementierte Scanner:

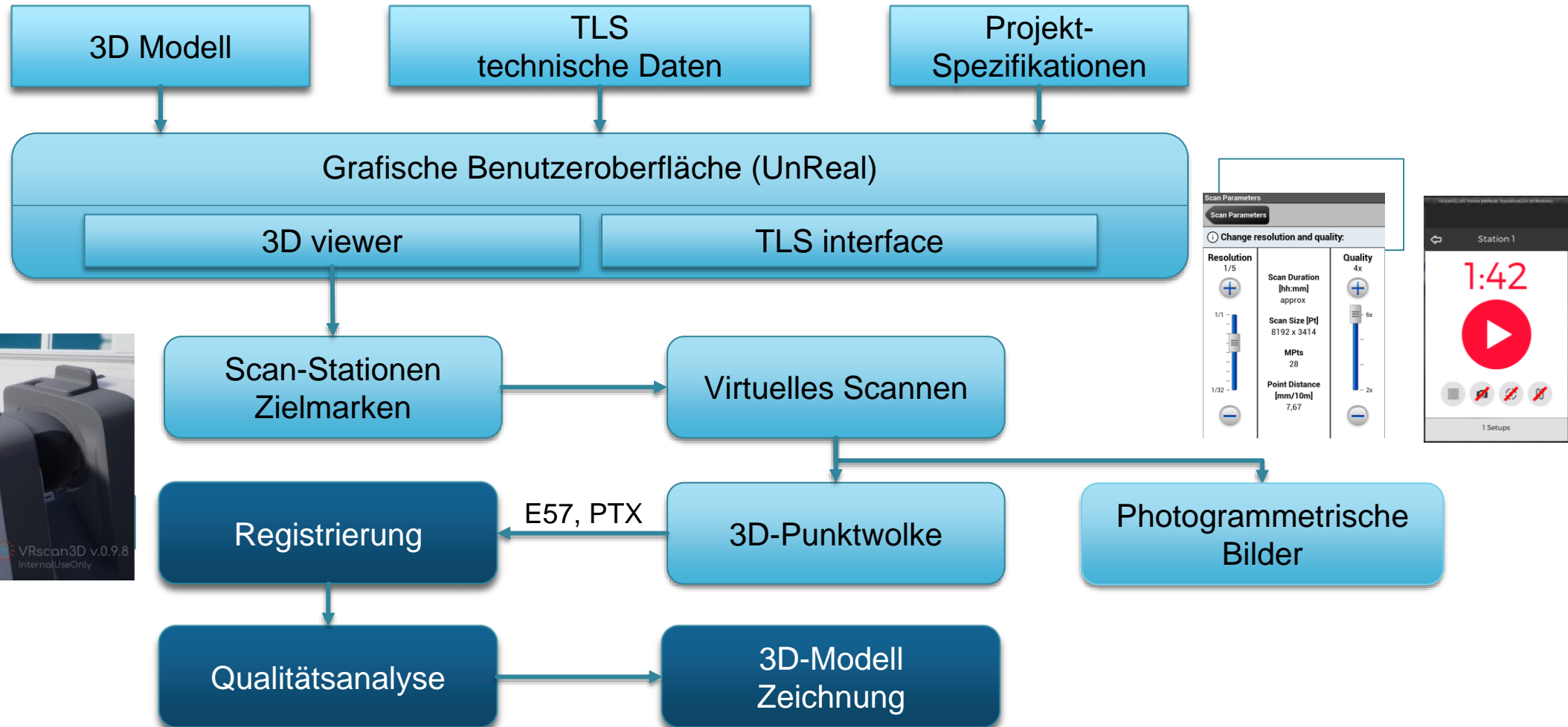
- Leica RTC360, BLK, BLK2, C10
- Faro Fokus
- Trimble
- *Zoller & Fröhlich, Riegl, Topcon*

Implementierte 3D-Szenen (BIM-Modelle):

- historische Gebäude (Bamberg)
- städtische Straßenszene (Hamburg)
- Villa (innen, außen)
- Fabrikanlage (innen, mit Maschinen, Rohren)
- *benutzerdefinierte 3D-Modelle*



Software-Architektur und Workflow





3D-Umgebungen



Universität Bamberg 1



Universität Bamberg 2



Villa (PointCab)



Straße in Hamburg (HCU, T. Kersten)



Campus building (Uni Valencia)



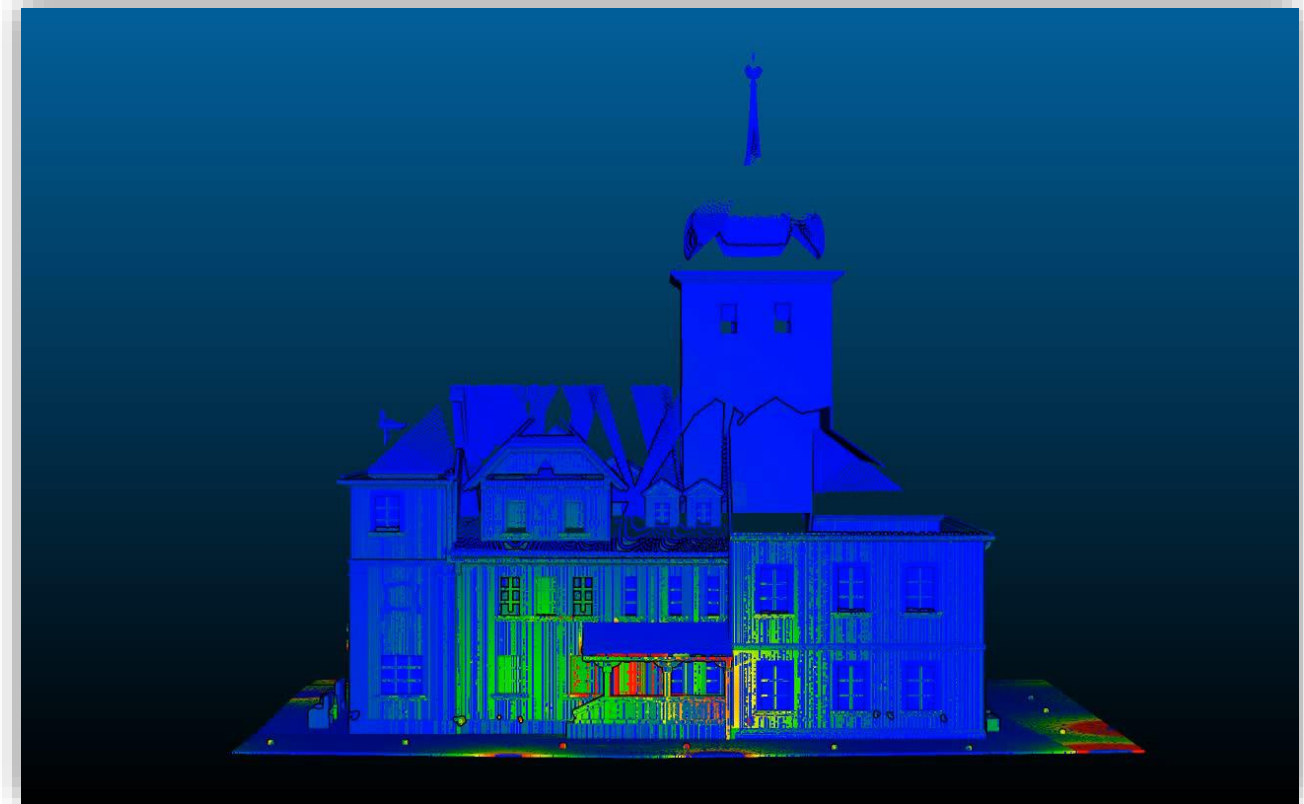
Industrieanlage (Leica)



Funktionalitäten

Simulation

- gerätespezifische technische Daten (Reichweite, Genauigkeit, usw.)
- Rauschsimulation (distanz- und materialabhängig)
- Spiegelungen
- Transparenz
- echtzeitnahe Scangeschwindigkeit (abh. von Rechnerleistung)
- 3D-BIM-Modelle (mit Material)
- Zielmarken (optional)
- Vermaschungen (meshes, ohne Material)
- Export: E57, PTX
- integrierte Hilfe, Scanner-Informationen



Vergleich einer simulierten mit einer real gescannten Punktwolke

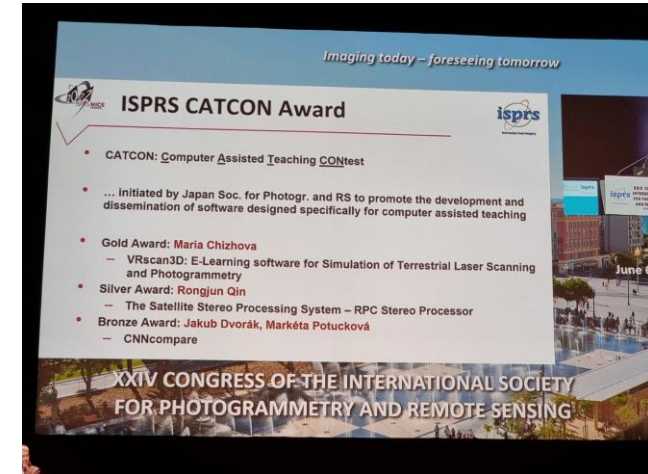


Publikationen und Präsentationen

- ISPRS und CIPA Konferenzen
- FIG Kongress
- Intergeo
- Youtube
- Website vrscan3d.com

Auszeichnungen

- 1. Platz ISPRS CATCON 2022
- Wichmann Innovations Award 2022





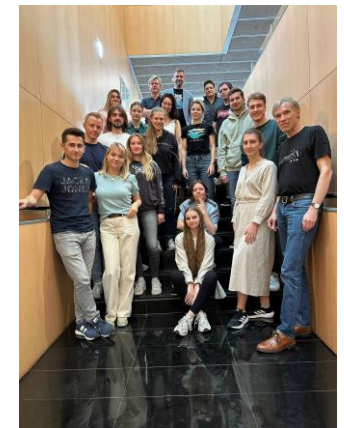
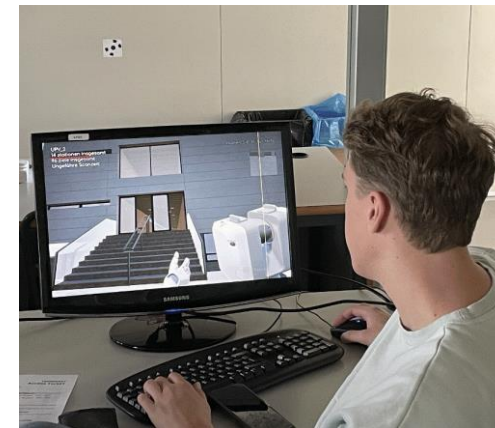
Studentische Projektwochen

- VRscan3D Simulator und reales Scannen
- Deutsch-ukrainische Projektgruppen
 - Studierende aus Kiew und Dnipro
 - Studierende aus Oldenburg und Bamberg
- Selbstorganisierte Projektarbeit
- Daten- und Qualitätsanalyse
- Vergleich Simulation vs. Realität
- Abschlusspräsentation
- Teilnahmezertifikat, 3 CP
- Nächste Projektwoche: Vilnius, Mai 2024





Projektwochen Bamberg und Valencia

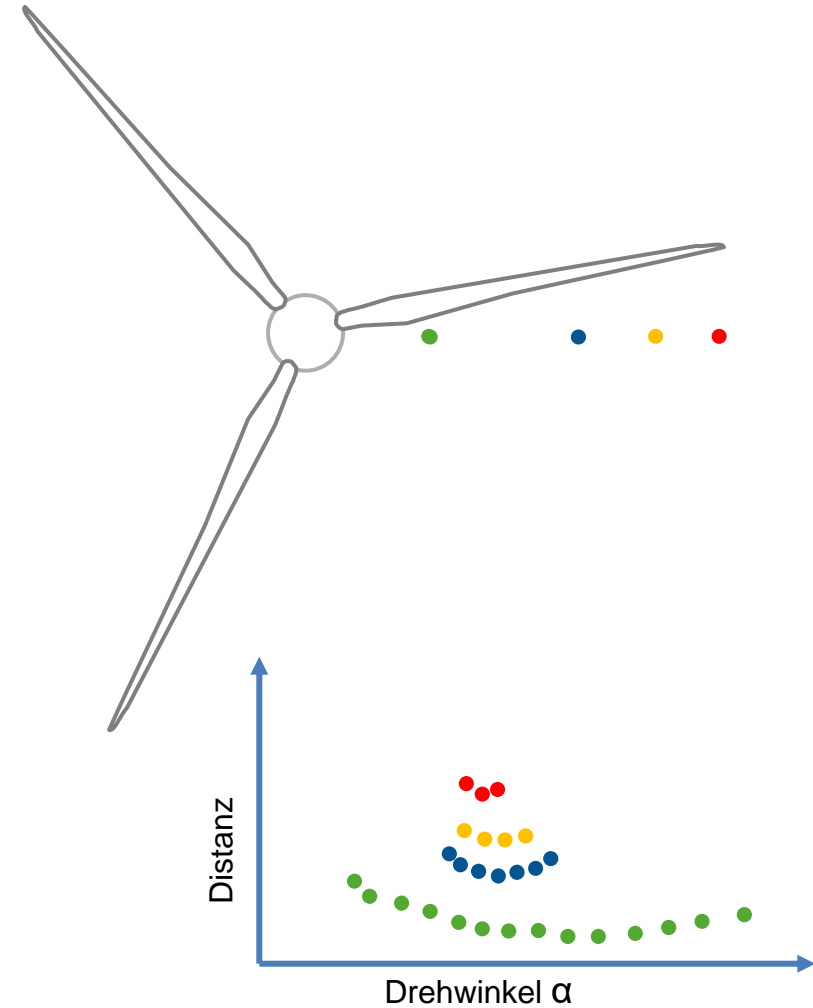
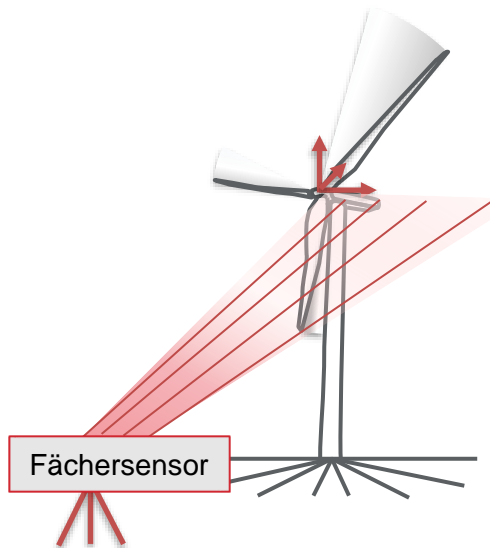




Scanning von dynamischen Szenen

Motivation

- Erfassung (und Elimination) von bewegten Störobjekten in statischen Szenen, z.B. Radfahrer, Autos
- 1D- und 2D-Scanning von bewegten Objekten zur Ableitung von 3D-Formen und Deformationen

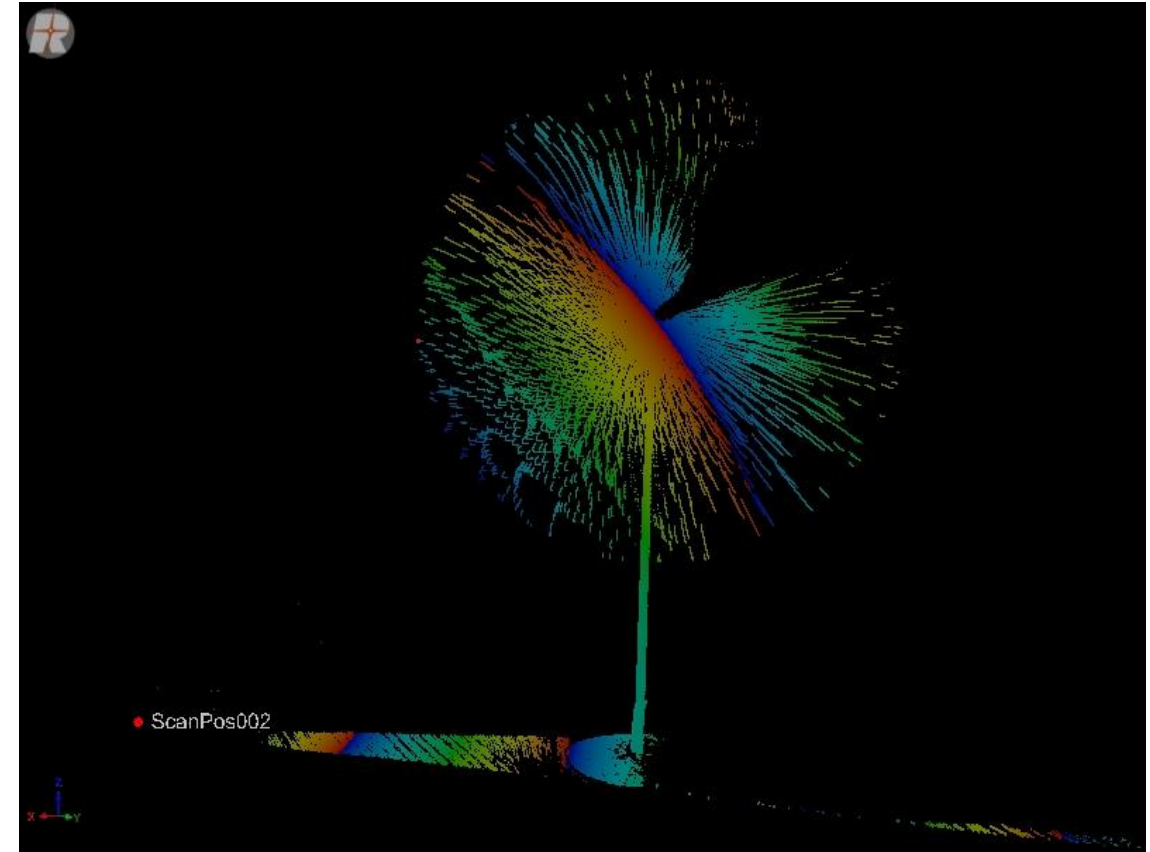




Scanning von dynamischen Szenen

Herausforderungen

- Simulation realistischer Bewegungsmodelle
- Simulation realistischer Deformationsmodelle (z.B. Finite Elemente)
- Zeitsynchronisation zwischen Bewegung und Scanfrequenz
- Echtzeit-Visualisierung
- 1D- und 2D-Scanning (3D-Scanning ergibt chaotische Punktwolke)



VRSCAN3D



The screenshot displays the VRSCAN3D software interface. The main 3D view shows a wind turbine model on a rooftop. Red laser lines are projected from the turbine's nacelle towards the ground. The interface includes a menu bar (File, Edit, Window, Tools, Build, Select, Actor, Help), a toolbar, and a central 3D view. On the left, a console window shows log messages. In the top center, the following statistics are displayed:

- Time: 18,297
- Measurements: 2 840 000
- Distance: 0

On the right side, there is an Outliner panel with a search bar and a list of objects:

Item Label	Type
ThirdPersonMap (Play)	World
Block01	Folder
SM_Cube4	StaticMesh
SM_Cube7	StaticMesh
SM_Cube9	StaticMesh
SM_Cube10	StaticMesh
SM_CylinderCylinder	StaticMesh
SM_CylinderCylinder	StaticMesh
SM_Ramp2	StaticMesh
SM_Ramp3	StaticMesh
Block02	Folder
SM_Cube8	StaticMesh
SM_Cube12	StaticMesh

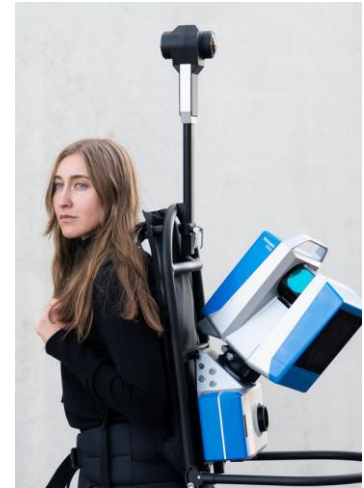
Below the Outliner, it indicates "57 actors (57 loaded)". A Details panel is also visible at the bottom right.



Simulation von mobilen Scannern

Motivation

- Klassische terrestrische Laserscanner auf mobilen Plattformen
- SLAM-basierte Kamera/Scanner-Systeme auf mobilen Plattformen
- Laserscanner an UAVs
- handgeführte Scanner





Simulation von mobilen Scannern

Herausforderungen

- Simulation des Orientierungsprozesses (SLAM, zusätzliche Sensoren, Kameras)
- Simulation der Scannerbewegung (handgehalten oder auf bewegter Plattform)
- Modell für Fehlerfortpflanzung
- Steuerung des Scanvorganges im Simulator
- Kollisionsvermeidung
- ...



VRSCAN3D



File Edit Window Tools Build Select Actor Help

LeicaPlant_v2 Content Browser LeicaBLK2GO* BP_FirstPersonCharacter

Selection Mode

Perspective Lit Show

Outliner

Item Label	Type
LeicaPlant_v2 (Editor)	
RTC_Plant_All_v1_detached_	
Level_8mm_Head_Level_1	
Floors_Floor_Generic_f	StaticMeshA
Floors_Floor_Generic_f	StaticMeshA
Floors_Floor_Generic_f	StaticMeshA
Floors_Floor_Generic_f	StaticMeshA
Floors_Floor_Generic_f	StaticMeshA
Floors_Floor_Generic_f	StaticMeshA
Floors_Floor_Generic_f	StaticMeshA
Floors_Floor_Generic_f	StaticMeshA
Floors_Floor_Generic_f	StaticMeshA
Floors_Floor_Generic_f	StaticMeshA
Floors_Floor_Generic_f	StaticMeshA

3 266 actors (1 selected)

Details

Floors_Floor_Genei + Add

Floors_Floor_Generic_Floor_-_420mm_3 (Instance)

StaticMeshComponent (StaticMeshComponer)

Search

General Actor LOD Misc Physics

Rendering Streaming All

Static Mesh

Advanced

Materials

Element 0 M_Concrete_Poure

Advanced

Physics

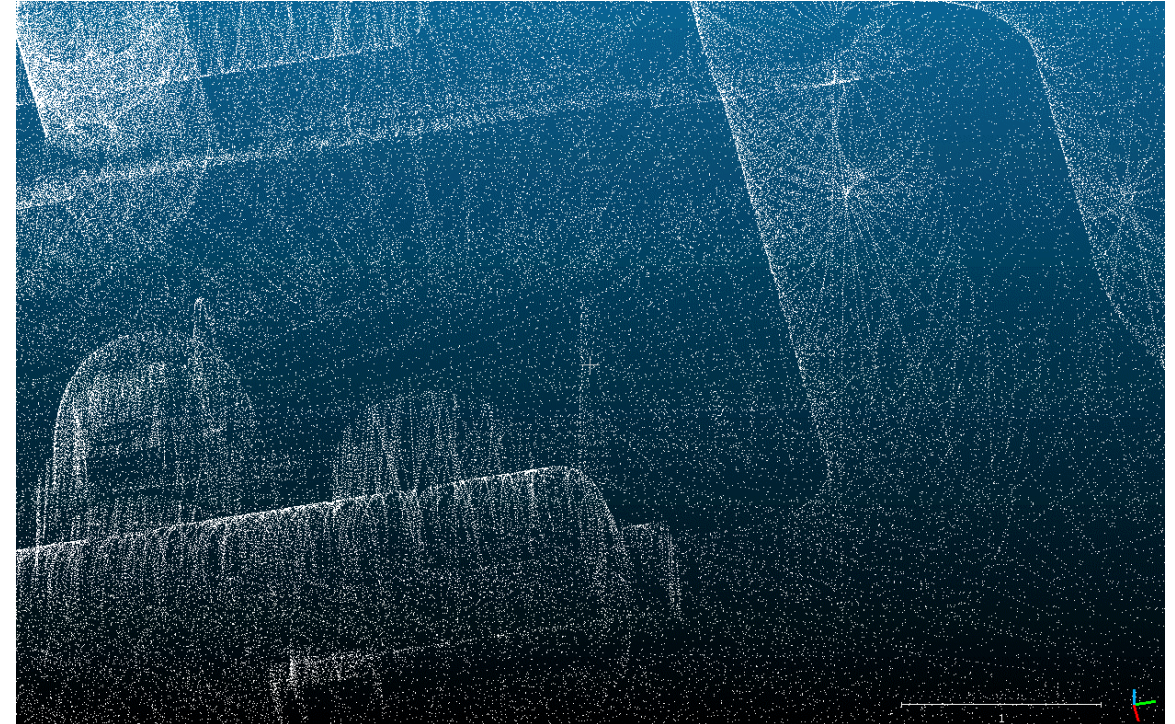
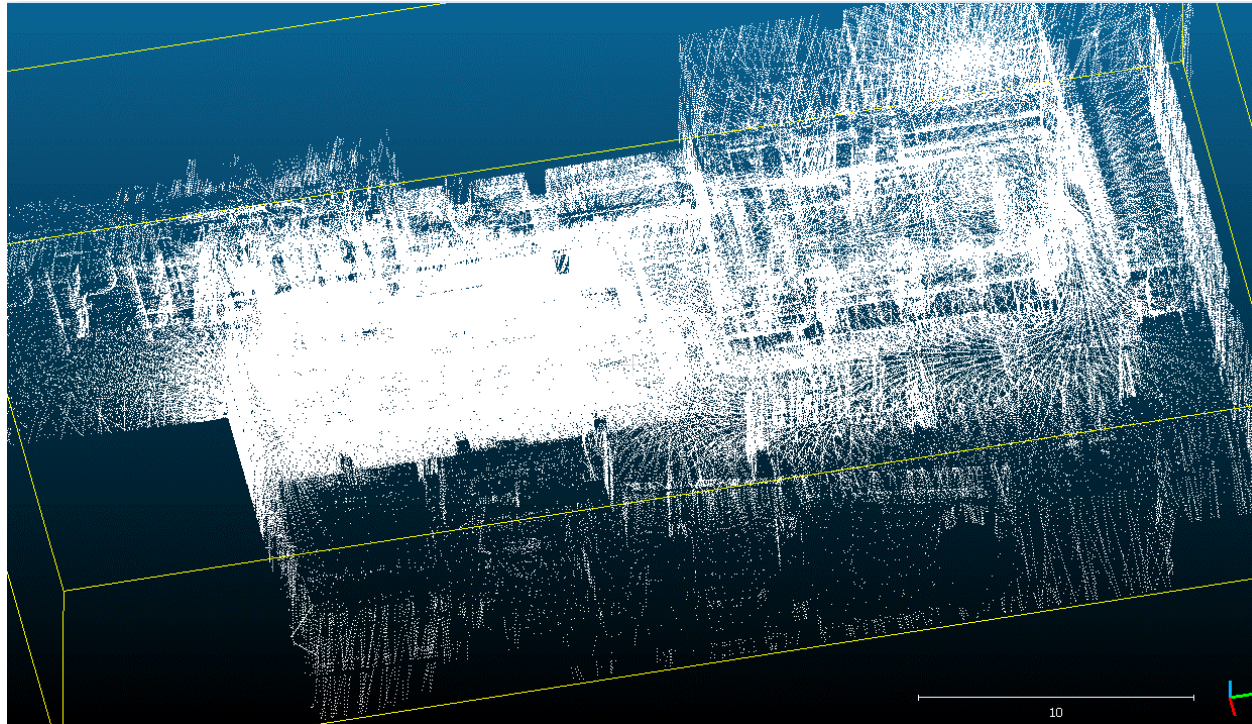
Simulate Physics

Content Drawer Output Log Cmd Enter Console Command

Trace Derived Data 1 Unsaved Revision Control



Simulation von mobilen Scannern



Punktwolke aus der Simulation eines handgehaltenen Scanners



Zukünftige Arbeiten

- Fortsetzung der Software-Entwicklung
- Beteiligung der Scannerhersteller
- Mobile Scanner
- AR/VR-Anwendungen
- Import von benutzerdefinierten 3D-Umgebungen
- Simulation des Spot-Durchmessers
- Mehr als 800 Downloads
- VRscan3D als Tool für Forschung und Entwicklung
(siehe Vortrag Daniel Wujanz, Do 09:00-10:30)

