

## Digitale Inventur und Visualisierung von Wäldern

### Hintergrund

Der Klimawandel und der Verlust an biologischer Vielfalt stellen unsere Gesellschaft vor große Herausforderungen. Die Entwicklung der Wälder spielt dabei eine zentrale Rolle: Einerseits binden Wälder CO<sub>2</sub>, regulieren das Mikroklima und bieten Lebensraum für eine Vielzahl von Tieren, Pflanzen, Pilzen und Mikroorganismen. Andererseits sind Wälder selbst durch die Auswirkungen des Klimawandels und die Veränderung der Biodiversität bedroht, zum Beispiel durch zunehmende Waldbrände, Stürme und Insektenbefall.

### Zielsetzung

Ziel des Projektes ist die Entwicklung von Verfahren zur Analyse und Visualisierung von Daten, die den Zustand von Wäldern oder anderen Vegetationsbeständen (z.B. Energieholzplantagen) beschreiben. Im Rahmen des Projektes werden gemeinsam mit den Projektpartnern auf mehreren Versuchsflächen regelmäßig Vegetationsbestände mit UAVs und 3D-Laserscannern erfasst (Abb. 1). Das IT-Werkzeug soll Anwendern aus Forstwirtschaft, Naturschutz und Forschung helfen, Fragestellungen auf der Basis digitaler Waldinventurdaten und von Visualisierungsfunktionen zu beantworten und damit fundierte Entscheidungen, z.B. zur Waldresilienz oder zum Waldumbau, zu treffen.

### Potentielle technische Aufgaben im Projekt

- Entwicklung von Echtzeit-Renderingtechniken für große 3D-Waldmodelle auf Basis von WebGL und three.js, z.B. mit Hilfe von Impostors, Occlusion Culling und nichtphotorealistischem Rendering
- Entwicklung webbasierter Visualisierungsfunktionen auf Basis von WebGL und three.js
- Prozessintegration zur Filterung und Aufbereitung von 3D-Scans mit Hilfe von Deep-Learning-Verfahren
- Prozessintegration zur 3D-basierten Rekonstruktion von Wald- und Vegetationsobjekten
- Semantisch-basierte Ableitung von Parametern für Baum- und Vegetationsobjekte (z.B. Biomasse-Volumen, Kohlenstoff-Masse)
- Veränderungsanalyse z.B. hinsichtlich Biomassezuwachs auf Basis multitemporaler 3D-Punktwolken
- Entwicklung eines 3D-Simulators zur virtuellen Generierung von Trainingsdaten für Deep-Learning-Verfahren

### Projektpartner

Das Projekt wird in Kooperation mit dem Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie und der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde durchgeführt. Beide Partner bringen Versuchsflächen, Bestandsaufnahmen und forstwissenschaftliche Expertise in das Projekt ein.

### Technologien

WebGL, Three.js, Cesium; PyTorch; Python, C++, Typescript

### Kontakt

Für Informationen: Prof. Dr. Jürgen Döllner ([doellner@hpi.de](mailto:doellner@hpi.de)), Sebastian Schulz ([sebastian.schulz@hpi.de](mailto:sebastian.schulz@hpi.de)), Josafat-Mattias Burmeister ([josafat-mattias.burm@hpi.de](mailto:josafat-mattias.burm@hpi.de))



Abb. 1: Mischwaldbestand (links); 3D-Laserscan-Erfassung (Mitte); nichtphotorealistisches 3D-Rendering eines 3D-Waldmodells (rechts).