



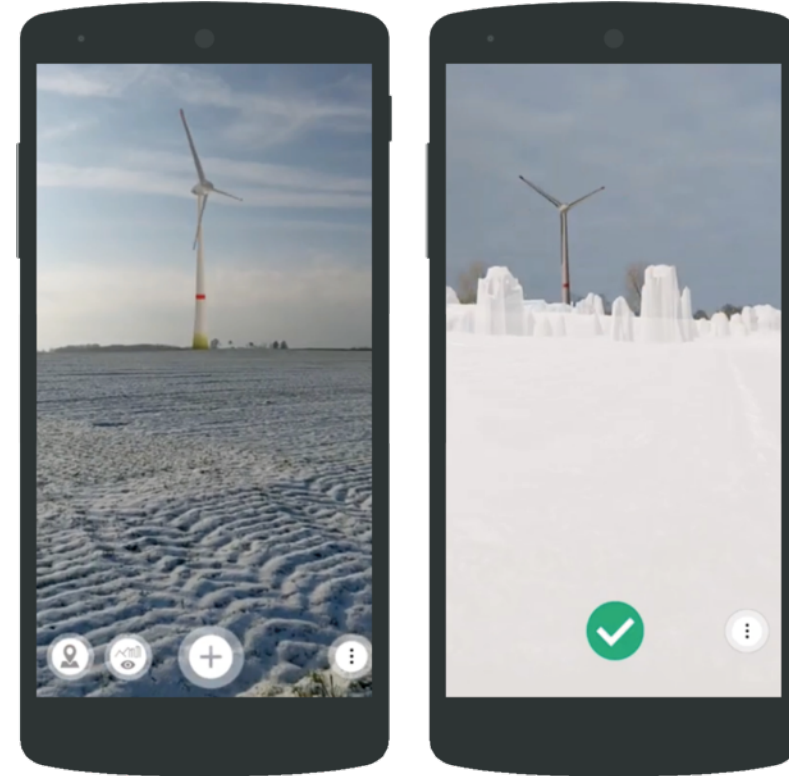
Eine mobile Augmented Reality-Anwendung für die Darstellung von geplanten Windenergieanlagen

Simon Burkard , Frank Fuchs-Kittowski, Maximilian Deharde, Marius Poppel und Saskia Schreiber
Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

AR-Anwendung zur Darstellung von geplanten Windenergieanlagen

Agenda

1. Motivation, Ziele und Zielgruppen
2. Anforderungen
3. Grafische Benutzeroberfläche
4. Technisches Konzept
 - Architektur
 - AR-Registrierung und –Kalibrierung
5. Implementierung
 - Eingesetzte Technologien
 - Demo-Video
6. Zusammenfassung und Ausblick



MOTIVATION, ZIELE UND ZIELGRUPPEN

AR-Anwendung zur Darstellung von geplanten Windenergieanlagen

Motivation:

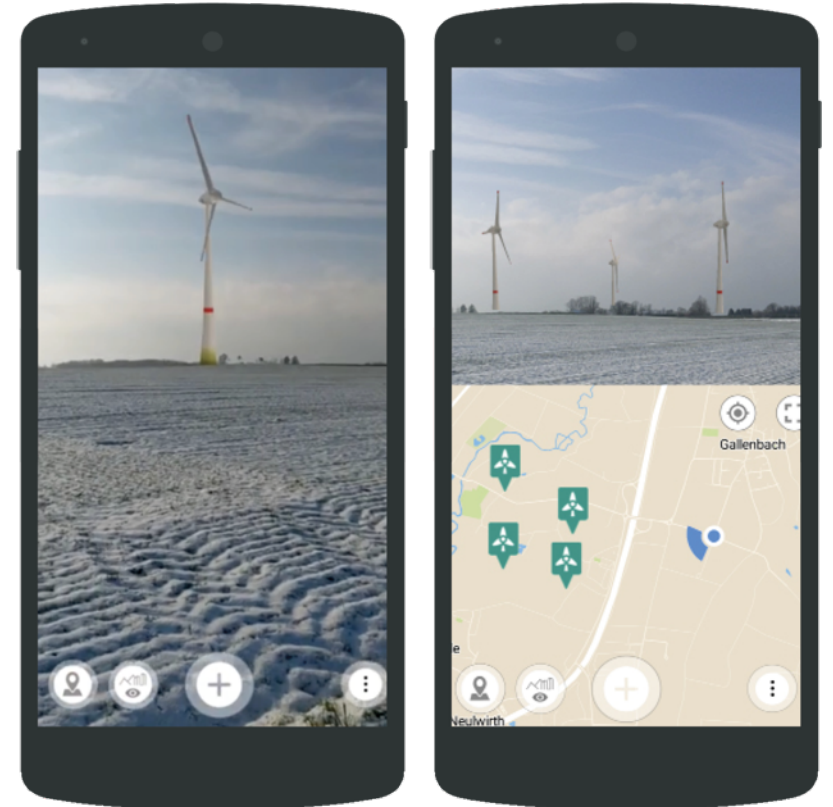
- Windenergieanlagen (WEAs) haben relativ großem Einfluss auf das **Erscheinungsbild der Landschaft**
- Oftmals eher **ablehnende Haltung** der ortsansässigen Bevölkerung zu neu geplanten WEAs

Zielstellung:

- Einsatz von **mobiler AR-Technologie** zur Vermittlung eines möglichst **realistischen und objektiven** Bildes der Auswirkungen von neuen WEAs auf das Landschaftsbild

Zielgruppen:

- „**Verunsicherte**“ **Anwohner** als Hauptzielgruppe: Bürger, die noch nicht sicher sind, welche Auswirkungen neue WEAs in der Umgebung tatsächlich hätten
- Weitere Nutzergruppen: Windrad-Planer, Windrad-Gegner, Windrad-Befürworter, Technikbegeisterte Smartphone-Nutzer



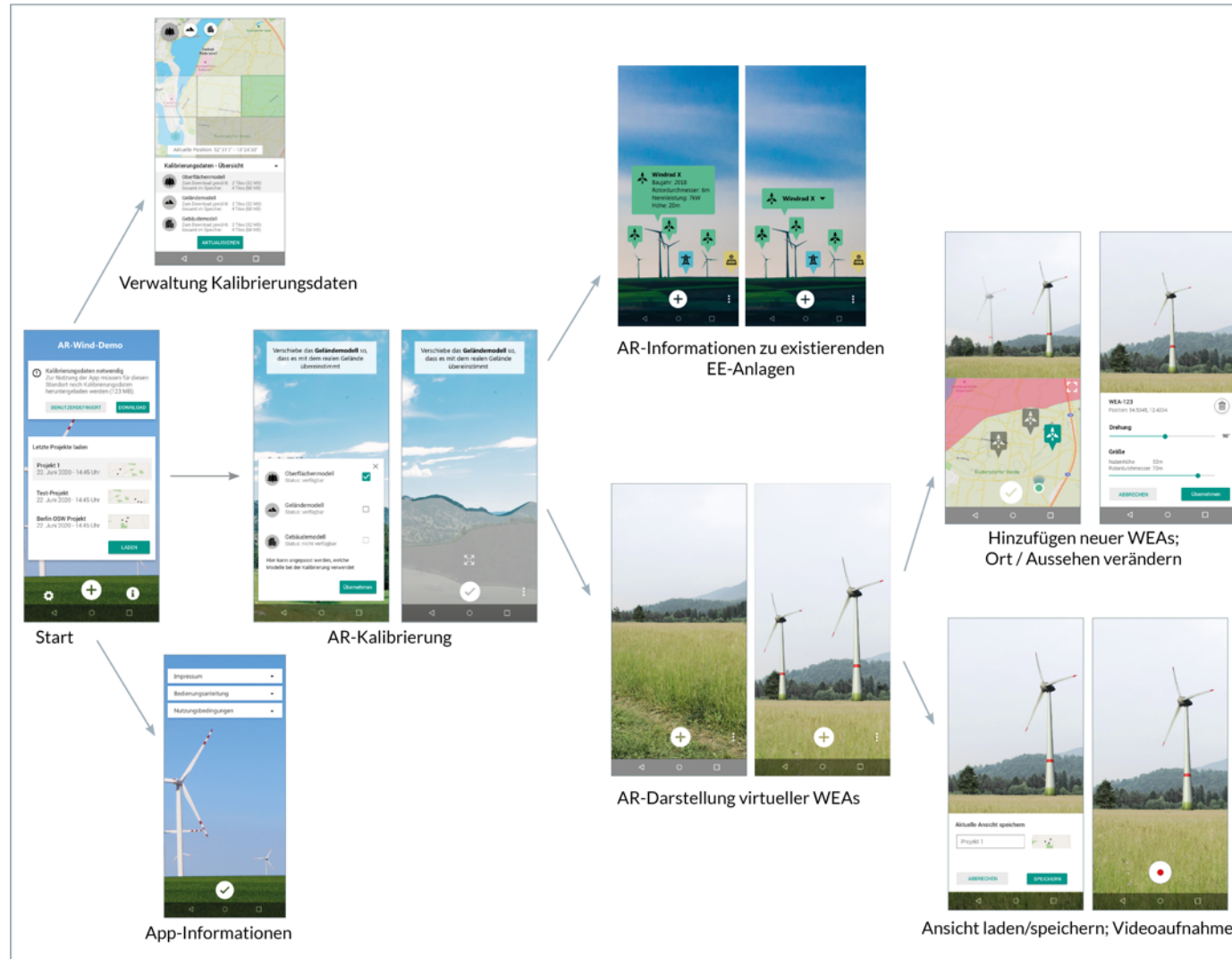
ANFORDERUNGEN

AR-Anwendung zur Darstellung von geplanten Windenergieanlagen

AR-Visualisierungstechnik	A1	mAR-Visualisierung von geplanten WEAs als POI-Marker
	A2	mAR-Visualisierung von geplanten WEAs als 3D-Modell im Landschaftsbild
	A3	mAR-Visualisierung der WEA-Rotorbewegung im 3D-Modell-Animaton
Anzahl dargestellter WEAs	A4	Gleichzeitige mAR-Visualisierung von mehreren geplanten WEAs
Zusatzinformationen zu WEAs	A5	mAR-Darstellung von Meta-Daten zu einer geplanten WEA
Manipulation von Aussehen der WEA	A6	Modifikation des Aussehens der geplanten WEA (Modelltyp und Höhe)
Manipulation der Position der WEA	A7	Modifikation der Ausrichtung und des Ortes der geplanten WEA
	A8	Berücksichtigung von nicht-erlaubten Flächen bei der Platzierung von WEAs
AR-Informationen zu existierenden Anlagen	A9	mAR-Visualisierung von bereits existierenden EE-Anlagen als POIs
Speichern und Laden von AR-Ansichten	A10	Lokaler Import/Export der aktuellen mAR-Planungskonfiguration
	A11	Videoaufnahme der aktuellen AR-Ansicht
Geräte-Lokalisierung	A12	Präzise Bestimmung von Nutzer-Standort und -Blickrichtung (Geräte-Kalibrierung)
Bedienbarkeit	A13	Nutzerfreundliche Bedienung (auch für unerfahrene Nutzergruppen)
AR-Hardware	A14	Mobile AR-Hardware ohne Spezial-Sensorik (handelsübliche Smartphones)
Datenbereitstellung	A15	Serverbasierte Datenbereitstellung und Online-Fähigkeit

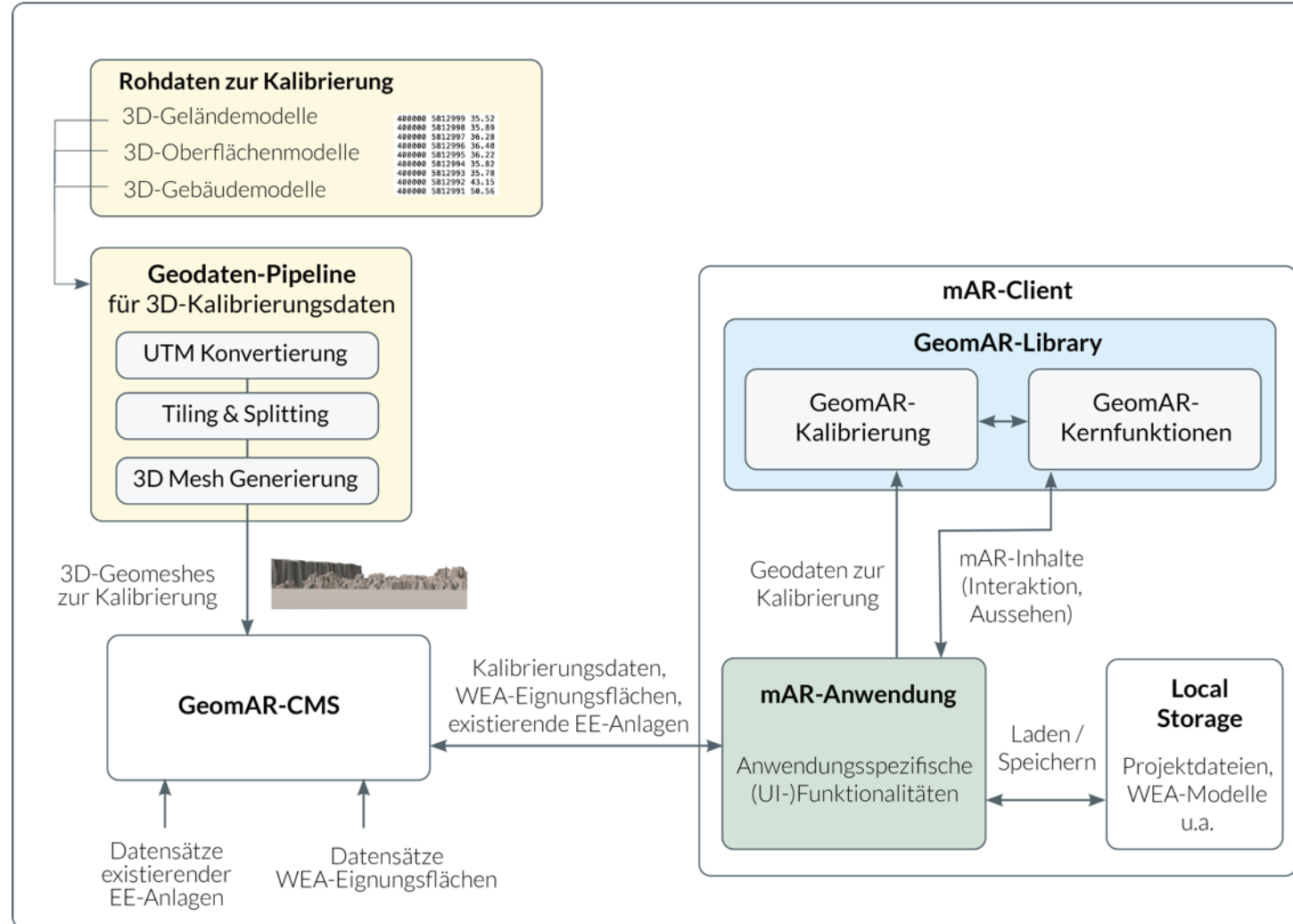
GRAFISCHE BENUTZEROBERFLÄCHE

AR-Anwendung zur Darstellung von geplanten Windenergieanlagen



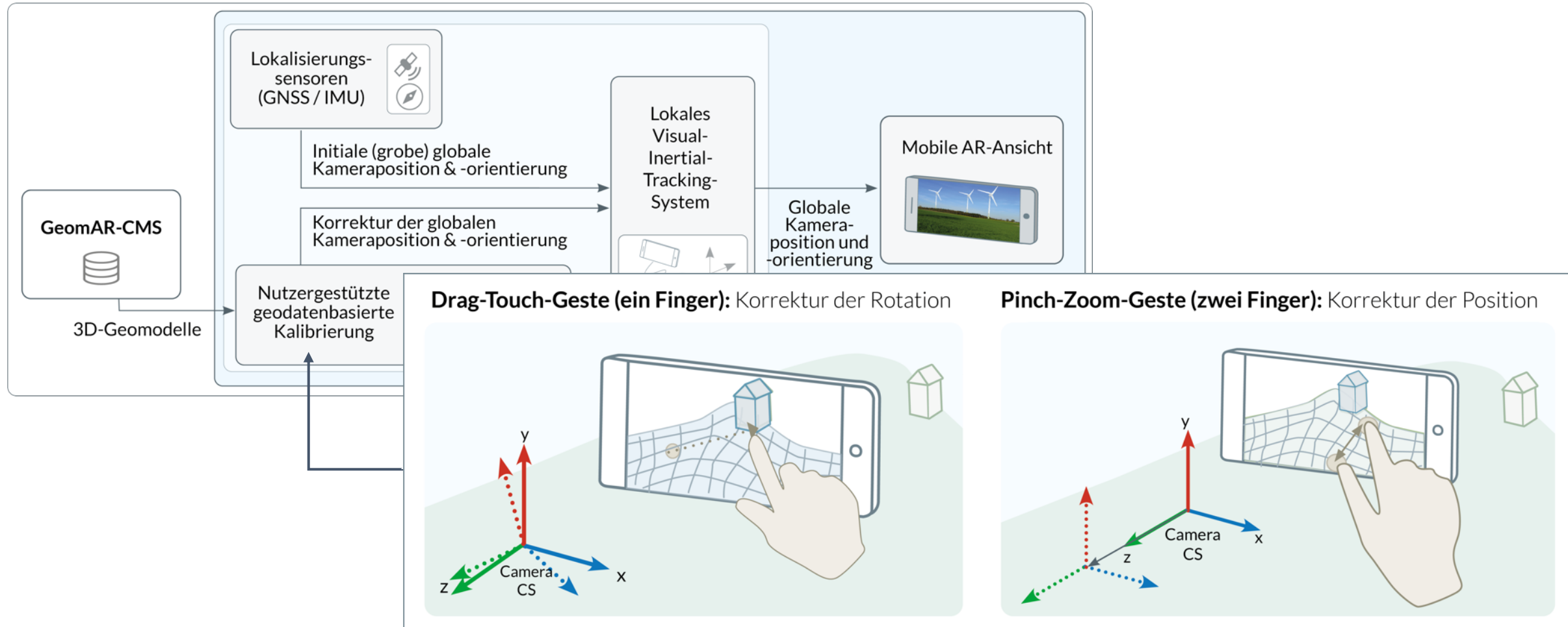
TECHNISCHES KONZEPT

Architektur



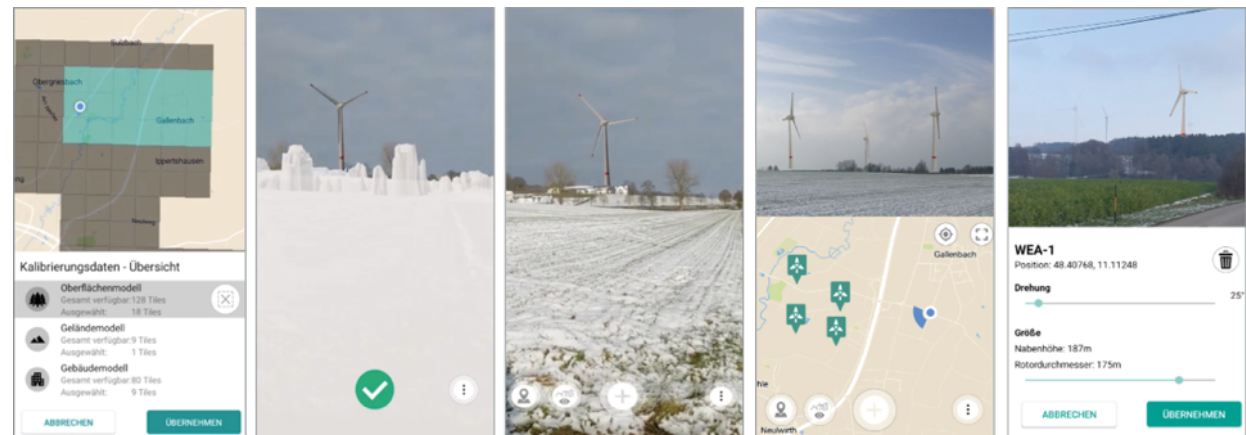
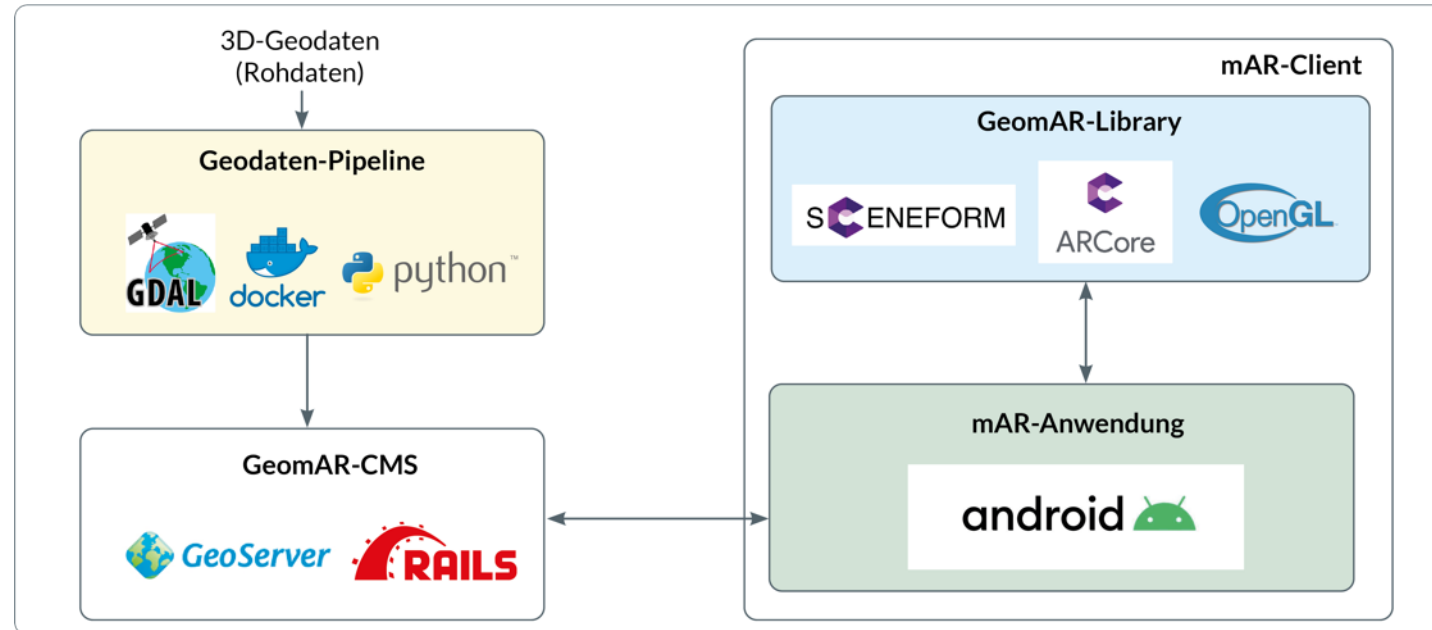
TECHNISCHES KONZEPT

Manuelle geodatenbasierte AR-Registrierung und -Kalibrierung



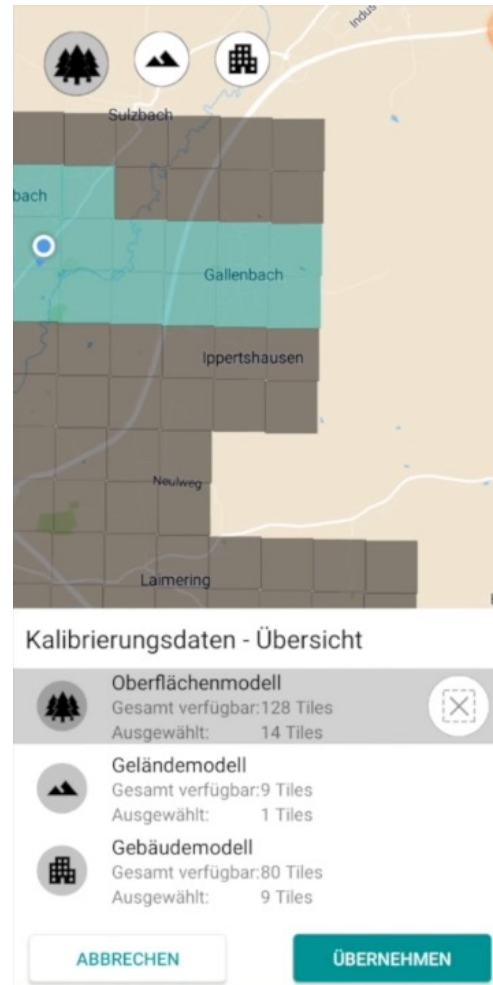
IMPLEMENTIERUNG

Eingesetzte Technologien



IMPLEMENTIERUNG

Demo-Video: Mobile AR-Anwendung im Praxistest



→ Demo-Video in voller Länge:
<https://youtu.be/jxjLzaLCkpE>

ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

- Realitätsnahe Darstellung der geplanten Anlagen durch **Berücksichtigung von Verdeckungen** und recht **präziser Positionierung** durch die manuelle Kalibrierung
 - Demo-Anwendung zeigt Potenziale der AR-Technologie als einfache, realitätsnahe und flexible Visualisierungstechnologie vor Ort
 - Positive Bewertung der Anwendung in ersten Tests
- **Manueller Aufwand** für den Anwender durch die eingesetzte nutzergesteuerte Kalibrierungsmethode
 - Nutzbarkeit (noch) nicht so einfach wie erhofft
 - Fehlerquellen bei fehlerhafter Bedienung möglich
 - Intensivere Nutzer-Evaluation notwendig zur Identifikation von Optimierungsansätzen der Kalibrierungsfunktion
- **Mögliche Übertragbarkeit** des eingesetzten Ansatzes auf andere Bauprojekte, insbesondere im Bereich der Erneuerbaren Energien (Freiflächen-PV-Anlagen, Stromtrassen o.ä.)

