

# Digitale Zukunft für geotechnische Labordaten

---

Einreichung der MovingLayers GmbH

## 1. Wir bringen Geodaten zum Sprechen

MovingLayers ist ein österreichisches Unternehmen, das Softwareentwicklung und Geoinformatik in einem integrierten Team vereint. Wir entwickeln nutzerzentrierte digitale Werkzeuge zur strukturierten Erfassung, Verwaltung und Analyse raumbezogener Daten. Durch die Kombination von fundierter GIS-Expertise mit moderner Softwareentwicklung entstehen Anwendungen, die sowohl komplexe Datenstrukturen abbilden als auch in der praktischen Anwendung einfach und effizient nutzbar sind.

Die bestehende Anwendung MoversSurvey bildet hierfür eine geeignete Grundlage, da sie bereits strukturierte Datenerfassung, räumliche Referenzierung und flexible Erweiterbarkeit kombiniert. Dadurch kann MovingLayers eine Lösung entwickeln, die sowohl die spezifischen Anforderungen geotechnischer Labore als auch zukünftige Anforderungen an Datenintegration und Analyse berücksichtigt.

## 2. Erweiterter Lösungsansatz: Raumbezogene Strukturierung geotechnischer Labordaten

Derzeit werden Daten in projektinternen Ordnerstrukturen, Berichten oder Tabellen abgelegt und sind damit nur eingeschränkt über Projekte hinweg auswertbar. Dies erschwert sowohl die langfristige Nutzung vorhandener Datensätze als auch die systematische Analyse von Zusammenhängen zwischen unterschiedlichen Versuchen, Materialien oder Standorten.

Der Lösungsansatz von MovingLayers erweitert diese Perspektive um eine zusätzliche strukturelle Ebene: den geographischen Bezug der Proben und Versuchsdaten. Anstatt Daten ausschließlich projektspezifisch zu organisieren, werden Proben, Laborberichte und Messdaten in der Anwendung MoversSurvey konsequent mit ihrem räumlichen Ursprung verknüpft. Jede Probe wird dabei einem konkreten Standort oder Geoobjekt zugeordnet. Die zugehörigen Versuchsdaten, Fotos, Dokumentationen und Messwerte werden direkt an diese räumliche Referenz gebunden.

Dieser Ansatz ermöglicht es, geotechnische Labordaten nicht nur innerhalb einzelner Projekte zu verwalten, sondern auch projektübergreifend in einem räumlichen Kontext zu analysieren. Die räumliche Strukturierung schafft damit eine zusätzliche analytische Dimension, die für Forschung, aber auch für die Planung von hoher Relevanz ist. Beispielsweise können Bodenparameter entlang von Infrastrukturtrassen verglichen, regionale Unterschiede in Materialeigenschaften untersucht oder vorhandene Datensätze für weiterführende wissenschaftliche Analysen genutzt werden. Auch Machine-Learning Algorithmen können somit einfacher integriert werden.

Gleichzeitig unterstützt die räumliche Darstellung der Proben und Versuchsdaten eine intuitive Visualisierung und erleichtert die Navigation in umfangreichen Datensammlungen. Dieser Ansatz ergänzt die in der Challenge adressierte Zielsetzung einer strukturierten, sicheren und auswertbaren Speicherung geotechnischer Labordaten um die Möglichkeit, diese Daten auch räumlich zu erschließen und für weiterführende Analysen und neue Zielgruppen nutzbar zu machen.

Die Kombination aus strukturierter Datenerfassung und konsequenter Georeferenzierung schafft somit eine Grundlage für eine langfristig nutzbare, konsistente Datenbasis.

### 3. Innovative Lösung: MoversSurvey

MoversSurvey ist eine mobile und webbasierte Plattform zur strukturierten Erfassung und Verwaltung von Geo-, Labor- und Messdaten. Die Lösung ist offlinefähig, GIS-integriert und für Mehrbenutzerbetrieb konzipiert.

Kernfunktionen der MoversSurvey im Produktivbetrieb:

- Strukturierte Eingabemasken (Templates)
- Pflichtfelder und Validierungsregeln (gem. ÖNORM)
- Mehrere Laborberichte pro Probe
- Unterstützung von Text, Foto, Audio, Dokumenten, Kartenskizzen
- Karten- und Listenansicht
- Rollenverwaltung, Nutzerrechte
- PDF- und CSV-Export
- Offlinebetrieb und Synchronisation

MoversSurvey ist bereits produktiv im Einsatz und kann für den Anwendungsfall der TU Graz adaptiert und weiterentwickelt werden.

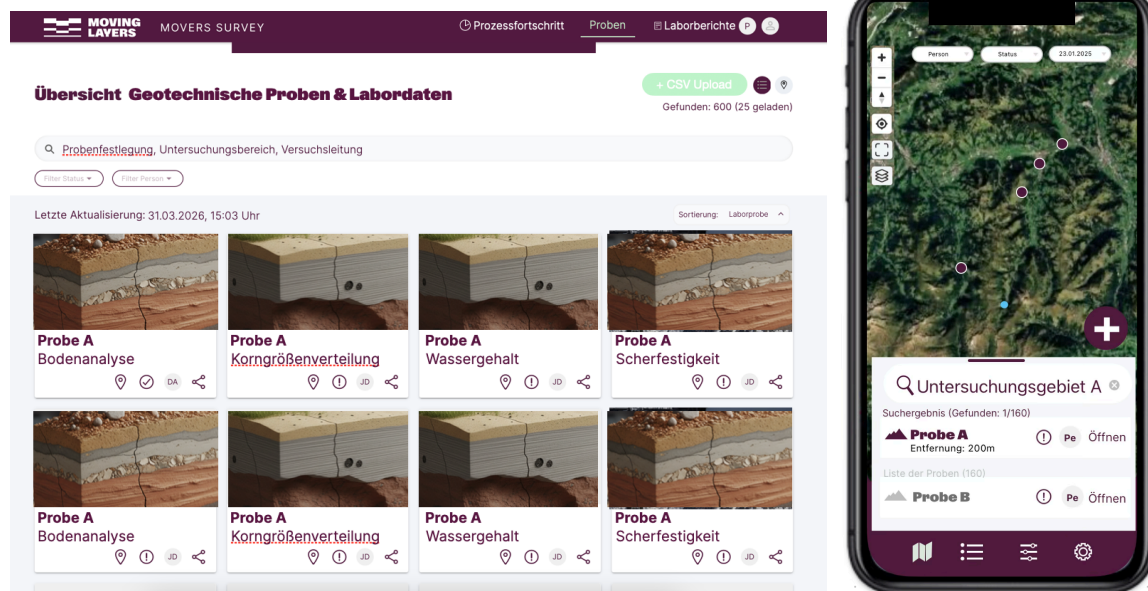


Abb. 1: adaptierter Screenshot MoversSurvey Use Case TU Graz, links: Desktop, rechts: Smartphone

## 4. IT-Architektur MoversSurvey:

Die MoversSurvey basiert auf einer dreischichtigen Microservice-Architektur mit folgenden Kernkomponenten:

### Backend:

- Strapi 4.x (Headless CMS, Node.js-basiert)
- PostgreSQL mit PostGIS-Erweiterung für geographische Daten
- RESTful API für Datenzugriff

### Frontend:

- Ionic Framework 6.x mit Vue.js 3 und TypeScript
- Capacitor für native iOS- und Android-Builds
- MapLibre GL für Kartendarstellung
- Over-the-Air-Updates via Capgo

### Infrastruktur & Deployment:

- Docker Compose (lokale Entwicklung)
- Kubernetes (Staging/Production)
- GitHub Actions für CI/CD
- Fastlane für automatisierte App-Distribution
- Monorepo-Struktur für zentrale Versionskontrolle

## 5. Technologischer Reifegrad & Innovationshöhe

MoversSurvey besitzt einen hohen technologischen Reifegrad (TRL 7). Core-Funktionen sind bereits im Einsatz, die projektspezifischen Erweiterungen werden in enger Zusammenarbeit mit TU Graz umgesetzt.

Hohe Innovationshöhe entsteht durch:

- Anknüpfungsmöglichkeit des in Entwicklung befindlichen Geo-KI-Agent zur Analyse geotechnischer Daten
- Vollständige GIS-Integration
- Kombination aus mobiler Datenerfassung, Laborintegration und Cloud
- Sichere, standardisierte Datenschemata für geotechnische Prüfungen

## 6. KI-Erweiterungen

Wenn Versuchsdaten, Probeninformationen und Standortbezüge standardisiert erfasst und langfristig gespeichert werden, entstehen umfangreiche, qualitätsgesicherte Datensätze, die für statistische Auswertungen und Machine-Learning-Ansätze genutzt werden können. Durch die Verschneidung mit anderen Datensätzen lassen sich Zusammenhänge zwischen Bodenparametern, Materialeigenschaften und Standortfaktoren untersuchen oder Modelle entwickeln, die auf Basis vorhandener Daten Vorhersagen ermöglichen.

MovingLayers entwickelt aktuell einen KI-Agenten, der mittels LLM mit Geodaten und Messdaten interagiert. Der Agent ermöglicht:

- Automatisierte Berichtserstellung
- Plausibilitätsprüfungen im Laborworkflow
- Intelligente Analyse von Messreihen
- Kontextbasierte Interpretation und GIS-Integration

KI-Funktionen werden optional aktiviert und entsprechen DSGVO-konformen Standards.

## 7. Datenschutz, Datensicherheit & DSGVO

Die Lösung erfüllt alle in Österreich geltenden Datenschutz- und Sicherheitsanforderungen:

- Verschlüsselung (at rest & in transit)
- Rollen- und Rechteverwaltung
- DSGVO-konforme Datenverarbeitung
- Möglichkeit eines On-Premise-Betriebs für sensible Daten
- Revisions sichere Protokollierung
- Hetzner als europäischen Cloud Provider

## 8. Projektplan & Umsetzung

Das Projekt wird auf 12 Monate ausgelegt und umfasst folgende Phasen:

- AP1 – Anforderungsanalyse & Workshops
- AP2 – Datenmodellierung & Standardisierung
- AP3 – Entwicklung: Cloud Backend & Datenhaltung
- AP4 – Laborgeräte Schnittstellen (CSV/Automatisiert)
- AP5 – Visualisierung & Diagramm Automatisierung
- AP6 – Qualitätssicherung & Labor Tests
- AP7 – Schulung, Dokumentation, Übergabe
- AP8 – Projektabwicklung

## 9. Aufwandsschätzung

Eine detaillierte Kalkulation kann je nach Leistungsumfang erfolgen.

Arbeitspaket	Beschreibung	Stundenschätzung
AP1 – Anforderungsanalyse & Workshops	Kickoff, Bedarfserhebung TU Graz, Datenmodell-Review, Abstimmung Laborprozesse	50
AP2 – Datenmodellierung & Standardisierung	Definition geotechnischer Prüfschemata, Norm-Abgleich, Datenstruktur-Design	55

AP3 – Entwicklung: Cloud-Backend & Datenhaltung	Erweiterung API, Cloud-Speicher, Zugriffssystem, Rollenmanagement	90
AP4 – Laborgeräte-Schnittstellen (CSV/Automatisiert)	Parsing, Mapping, Import-Pipelines, Testmessreihen	50
AP5 – Visualisierung & Diagramm-Automatisierung	automatische Kurvendarstellung (z. B. Kraft-Weg-Diagramme), UI-Integration	80
AP6 – Qualitätssicherung & Labor-Tests	Gemeinsame Testreihen, Validierungen, Fehlerkorrekturen	50
AP7 – Schulung, Dokumentation, Übergabe	Manuals, Videos, Workshops, Übergabedokumentation	30
AP8 – Projektabwicklung	Steuerung, Kommunikation, Meilensteine, Öffentlichkeitsarbeit	35
Optional: AP – KI-Modul „Geo-KI-Agent“	Modellintegration, RAG-Datenbank, Plausibilitätschecks, Berichtserstellung	
<b>Geschätzte Gesamtkosten</b>		<b>Rd. € 60.000,00</b>

## 10. Fazit

Die MovingLayers GmbH bietet mit MoversSurvey eine moderne, leistungsfähige und erweiterbare Plattform, die alle Anforderungen der IÖB-Challenge erfüllt. Durch gezielte Weiterentwicklungen entsteht ein neuer digitaler Standard für geotechnische Labordaten in Österreich. Die Lösung ist innovativ, sicher, skalierbar und praxiserprobt – und bietet langfristigen Mehrwert für Forschung, Lehre und Infrastruktur.

## 11. Anhang: Referenzen

**TRÄNSNET BW**

