

## RegioWoodTrain

Sustainable Regional Wood Transport through Cooperative Supply Chain Management Integrating Simulation and AI Technology

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Mobilitätssystem, Mobilitätssystem, Mobilität 2023: Regionale Mobilitätslabore & Digitalisierung für Mobilitäts- und Logistikdienste	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.11.2024	<b>Projektende</b>	31.10.2027
<b>Zeitraum</b>	2024 - 2027	<b>Projektlaufzeit</b>	36 Monate
<b>Keywords</b>	Multimodal Wood Transport; Sustainable Business Models, Horizontal and Vertical Supply Chain Cooperation; Explainable-GeoAI based Mobility-Shift-Demonstrator; Discrete Event and Agent-based Simulation		

### Projektbeschreibung

Immer größere und häufigere, klimabedingte Schadholzkrisen kreieren neue, komplexe, mit den im Einsatz befindlichen Methoden nicht mehr zu bewältigende Herausforderungen für das regionale Holzlieferkettenmanagement. Die Überforderung bei Planung, Entwurf, Management, Steuerung und Überwachung von Holzlieferketten gefährdet diesen für Österreich so entscheidenden Sektor zur Erreichung der Klimaziele. Durch kooperative Impulse auf lokaler, horizontaler und vertikaler Ebene initiiert das Projekt eine positive Rückkopplungsschleife, wodurch klimafreundlicher Bahntransport von Holz gesteigert und ein wesentlicher Beitrag zu einer resilienteren, nachhaltigeren und wettbewerbsfähigen Holzlieferkette geleistet wird.

Das Projekt zielt darauf ab, erstmalig konkrete Strategien für eine Mobilitätswende im Holztransport abzuleiten, um regionale Infrastrukturen und lokale Logistik effizient und klimaverträglich betreiben zu können. Die Pilot-Implementierung von nachhaltigen und kooperativen Holztransportstrategien für kritische forstwirtschaftliche Problemregionen wie Oberkärnten in enger Kooperation mit dem Waldverband Kärnten und RCA Key Account Management Kärnten ermöglicht die evidenzbasierte Übertragung auf andere ländliche Achsenräume und Regionen mit geringer Bevölkerungsdichte in ganz Österreich (u.a. Osttirol, Waldviertel, Mühlviertel). Das Konsortium bestehend aus BOKU, PLUS, MOLA, FBIC und RCA bildet eine ideale interdisziplinäre Kombination, um durch Einsatz neuentwickelter, organisationsübergreifender Kooperations- und Geschäftsmodelle für eine nachhaltige Gütermobilität, gemeinschaftliche Nutzung und Bündelung von Ressourcen innerhalb und entlang der Holzlieferkette einen signifikanten Beitrag zur Erreichung der Klimaziele zu leisten.

Der Forschungsansatz ermöglicht durch die Entwicklung von agenten-, ereignis- und GIS-basierten large-scale Simulationsmodellen zum Training eines neuronalen Netzwerkes mittels maschinellen Lernens, eine neue Generation von multimodalen Holzlieferkettenmodellen. Durch Ausnutzung der semantischen Dimension kann das erklärbare GeoAI-Modell sowohl auf andere Regionen als auch auf andere Anwendungskontexte (z.B. multimodale und intermodale Rohstoff-, Lebensmittel- und Agrarlieferketten) übertragen werden, was die Entwicklung von interkommunalen Betreiber- und unternehmensübergreifenden Kooperationsmodellen entlang von regionalen Lieferketten ermöglicht. Die fortschrittliche

digitale Modellierungswerkzeugkiste sowie insbesondere der webbasierte Mobilitätswende-Demonstrator unterstützen lokale Stakeholder durch Analysen und Visualisierungen von CO<sub>2</sub>-Einsparungen, Bahnterminalstandorten und Ressourcenengpässen bei der schrittweisen Umsetzung der horizontalen und vertikalen Kooperationspotenziale im Holztransport.

Das Forschungsprojekt bietet enorme Potentiale für die Notfallplanung sowie das Risiko- und Krisenmanagement und verbessert durch den webbasierten Mobilitätswende-Demonstrator zur quantitativen Entscheidungsunterstützung entscheidend Effizienz, Resilienz und Nachhaltigkeit des regionalen Holzlieferkettenmanagements. Qualitative Komponenten zur umfangreichen Einbindung lokaler Stakeholder u.a. in partizipativen Workshops komplettieren den ganzheitlichen Forschungsansatz und ermöglichen die zielgerichtete Strategieentwicklung für konkrete Geschäftsmodelle und Umsetzungsmaßnahmen zur Forcierung einer Mobilitätswende im Holztransport als Mitigation- und Adaptionenmaßnahme zum Klima- und Umweltschutz.

## **Abstract**

Increasingly larger and more frequent climate-related salvage wood crises are creating new, complex challenges for regional wood supply chain management that can no longer be coped with the existing methods currently in use. The overload in planning, design, management, control and monitoring of wood supply chains endangers this crucial sector for Austria's climate goals. Through cooperative impulses at local, horizontal and vertical levels the project initiates a positive feedback loop, increasing the climate-friendly rail transport of wood and making a significant contribution to a more resilient, sustainable and competitive wood supply chain.

The project derives for the first-time concrete strategies and perspectives for a mobility shift in wood transport enabling operating regional infrastructures and local logistics efficiently and in a climate-friendly manner. The pilot implementation of sustainable and cooperative wood transport strategies for critical forestry problem regions such as North-Carinthia in close cooperation with Waldverband Kärnten and RCA Key Account Management Carinthia enables evidence-based transfer to other rural axis areas and regions with low population density throughout Austria (e.g., East-Tyrol, Waldviertel, Mühlviertel). The consortium consisting of BOKU, PLUS, MOLA, FBIC and RCA forms an ideal interdisciplinary combination contributing significantly to achieve climate targets through the implementation of newly developed, cross-organizational cooperation and business models for sustainable freight mobility, joint use and bundling of resources within and along the wood supply chain.

The research approach enables a new generation of multimodal wood supply chain models through the development of agent-, event- and geographic information system-based large-scale simulation models for training a neural network using machine learning. By exploiting the semantic dimension, the explainable GeoAI model can be transferred to other regions as well as to other application contexts (e.g., multimodal and intermodal commodity, food and agricultural supply chains), enabling the development of inter-municipal-operator and inter-company cooperation models along regional supply chains. The advanced digital modelling toolbox and in particular the web-based mobility-shift-demonstrator support local stakeholders in the step-by-step implementation of horizontal and vertical cooperation potentials in wood transport through analyses and visualizations of CO<sub>2</sub> savings, rail terminal locations and resource bottlenecks.

The research project represents enormous potential for contingency planning as well as risk and crisis management and significantly improves the efficiency, resilience and sustainability of regional wood supply chain management through the web-based mobility transition demonstrator for quantitative decision support. Qualitative components for the extensive involvement of local stakeholders by means of interviews, surveys, case studies and participative workshops complete the holistic research approach and enable the evaluation of critical disablers and enablers as well as the targeted strategy

development for the derivation of concrete business models and implementation steps and actions to force a mobility shift in wood transport as a mitigation and adaptation measure for climate and environmental protection.

### **Projektkoordinator**

- Universität für Bodenkultur Wien

### **Projektpartner**

- Universität Salzburg
- Rail Cargo Austria Aktiengesellschaft
- MovingLayers GmbH