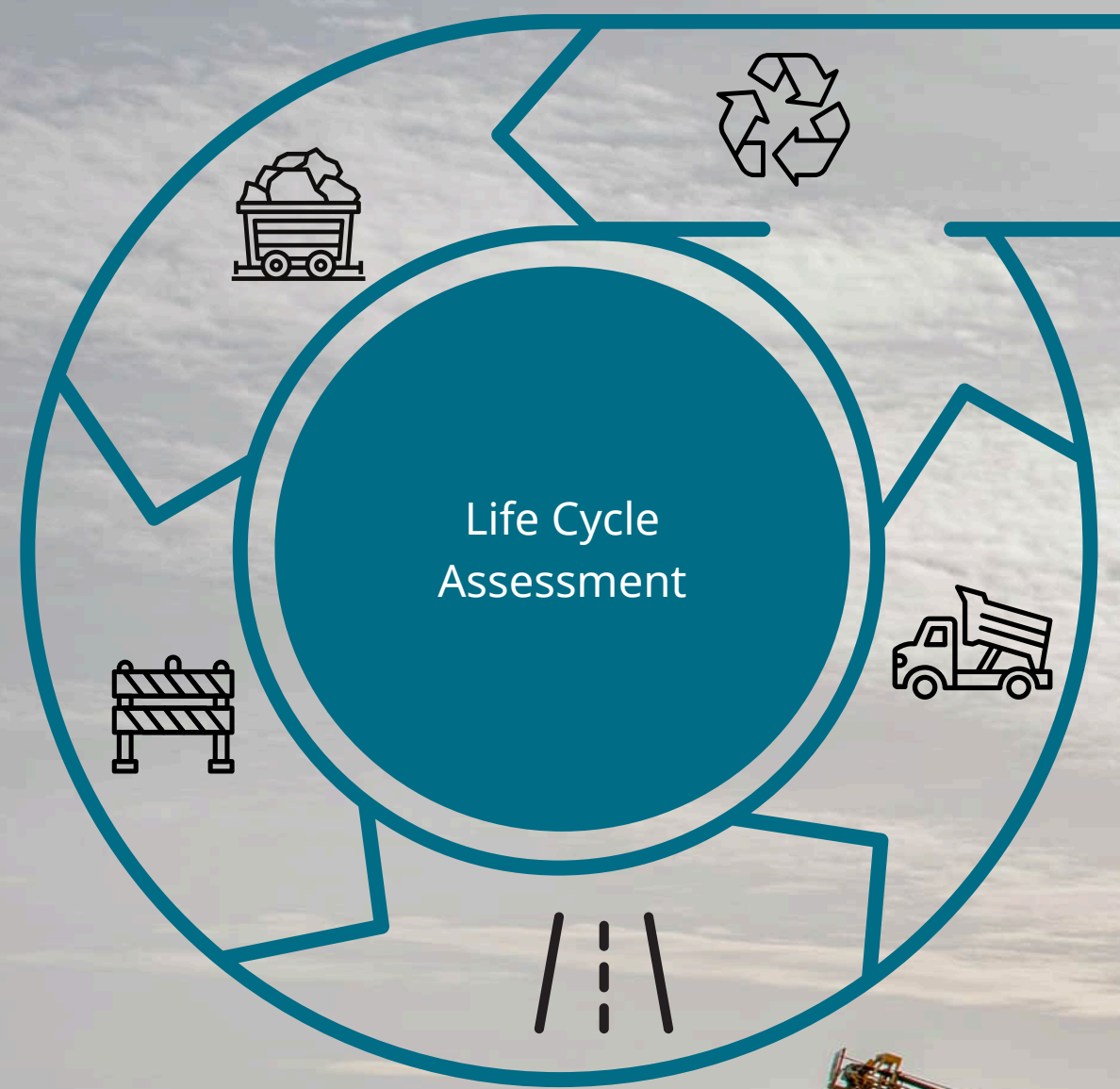




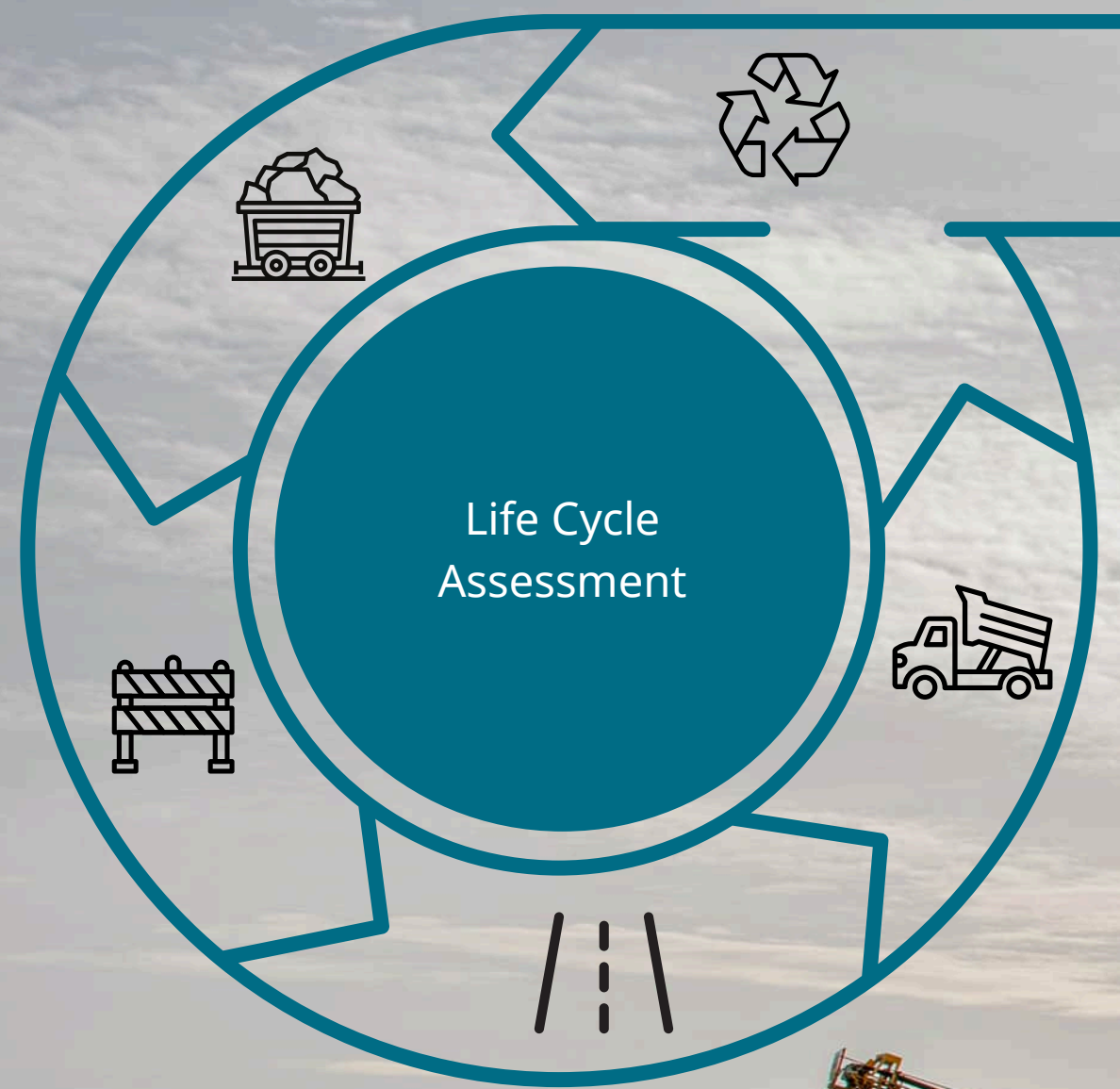
ORIS Materials
Intelligence
05.06.2024, Isabelle Armani

**Gestaltung nachhaltigerer linearer
Infrastrukturprojekte durch Einsatz
moderner digitaler Technologien**





Wieviele Prozent der CO₂-Emissionen eines Infrastrukturprojektes stehen im Zusammenhang mit dem Materialeinsatz?



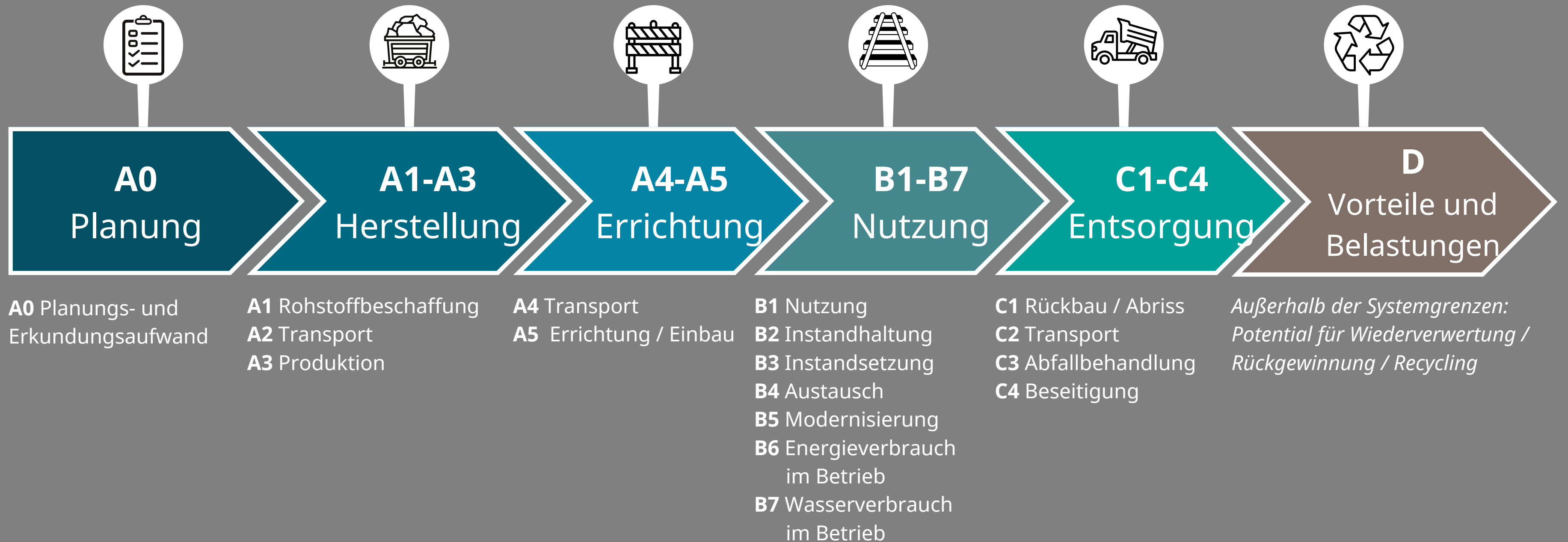
85% der CO₂-Emissionen eines Infrastrukturprojektes stehen im Zusammenhang mit dem Materialeinsatz

Nachhaltigkeit

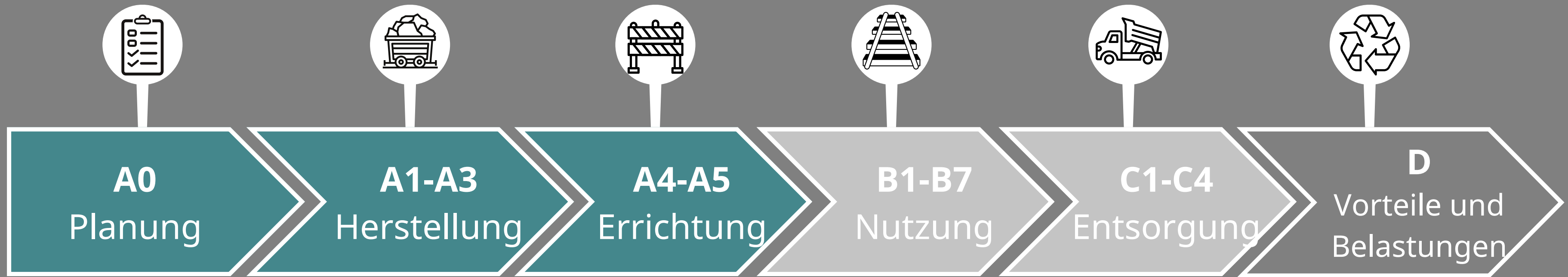
An aerial photograph of a concrete bridge spanning a river. The bridge has a red car on it. The surrounding area is a dense green forest. In the upper left, there are some small structures or ruins. The word 'Nachhaltigkeit' is written in large, white, cursive script across the top half of the image.

Minderungs- und Anpassungsmaßnahmen

Der Lebenszyklus umfasst verschiedene Stufen



Der Lebenszyklus umfasst verschiedene Stufen



Aufwand von Änderungen

Emissionen

Beeinflussbarkeit

Welchen Beitrag können digitale Technologien leisten?

Nachhaltigkeit

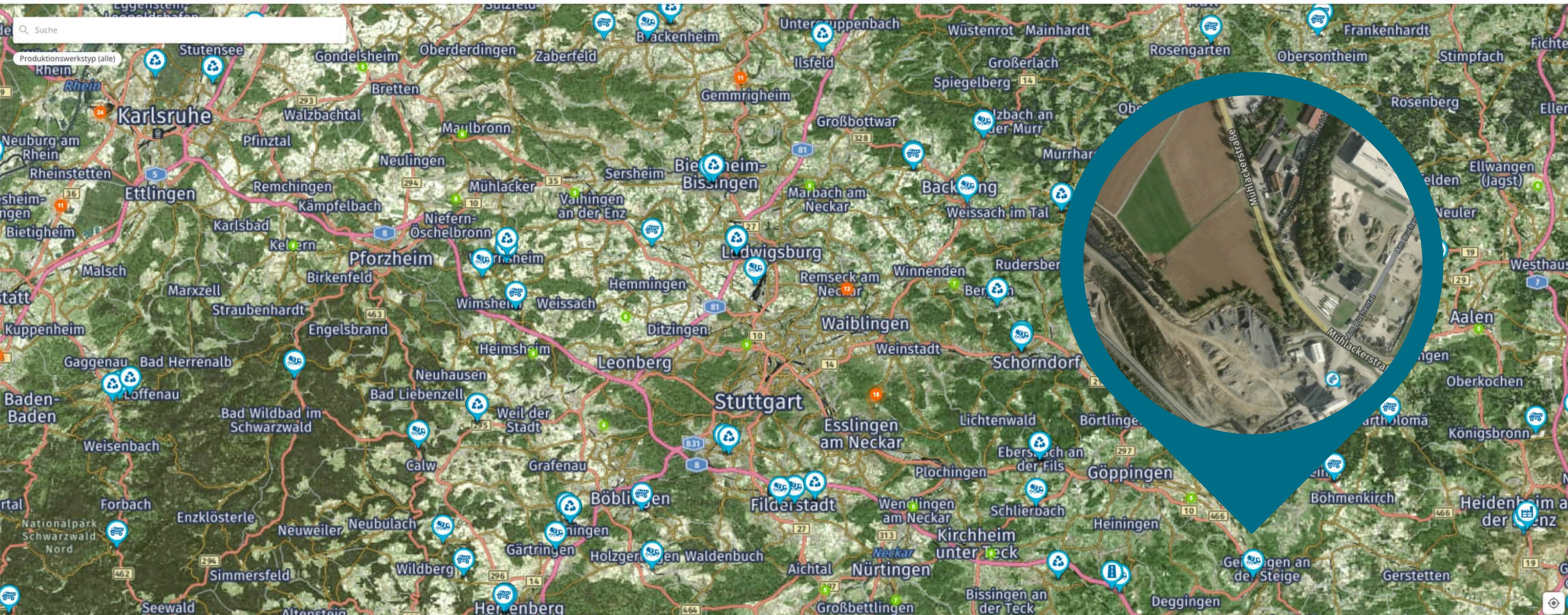
! Auf einer **digitalen Plattform** können interdisziplinäre Daten kombiniert werden, um Verkehrsinfrastruktur möglichst **emissionsarm** und **resilient** zu planen

**Regionale
Material-
lieferanten**

**Klima-
modelle**

**Digitale
Regelwerke**

! Die Kartierung der Materiallieferanten kann durch Maschinelles Lernen, eine Teilsidziplin der KI, erfolgen





Mit Hilfe des **digitalen Zwillings** und **KI** können die Auswirkungen von **Änderungen** (Material, Design, Klima) **simuliert und bewertet** werden



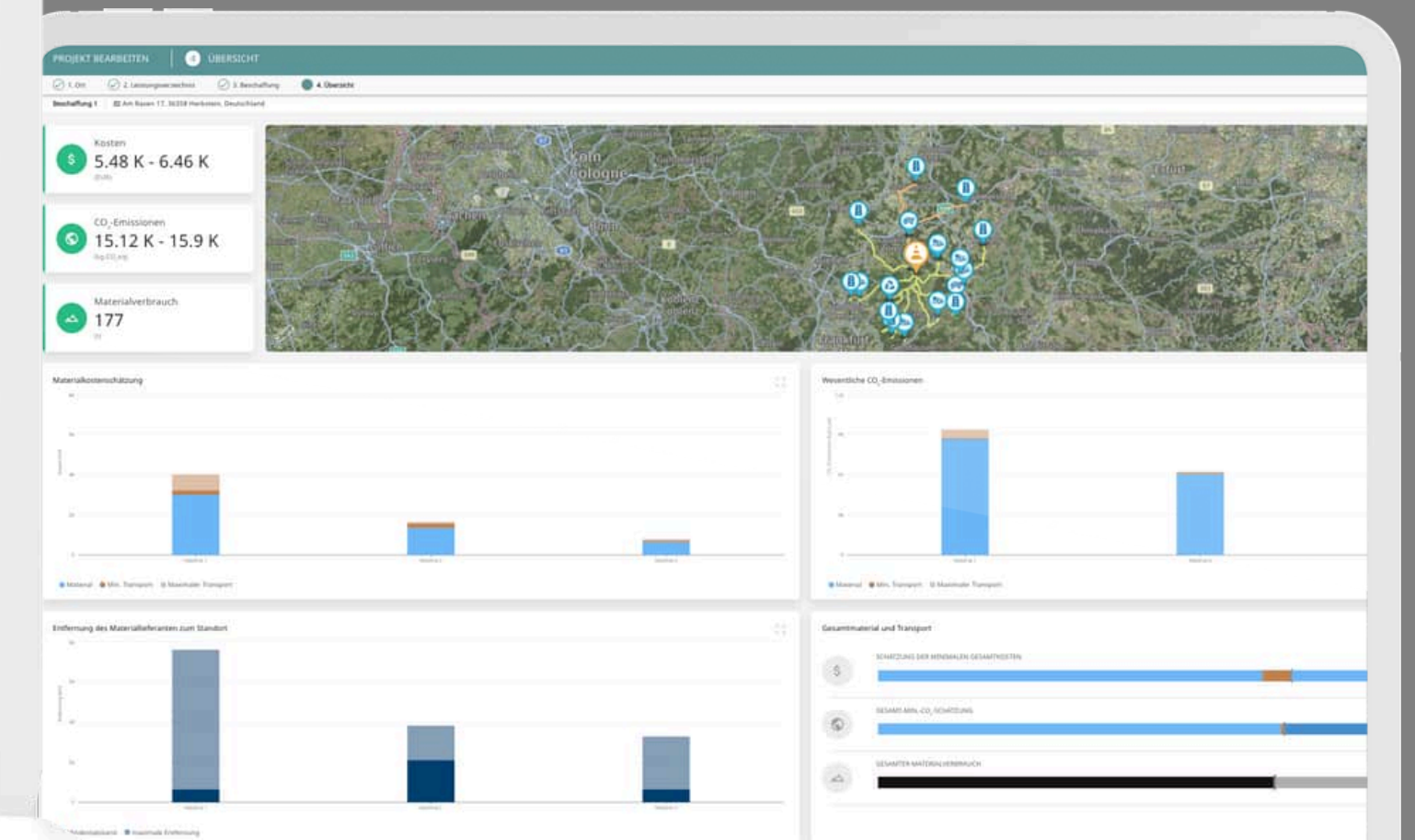
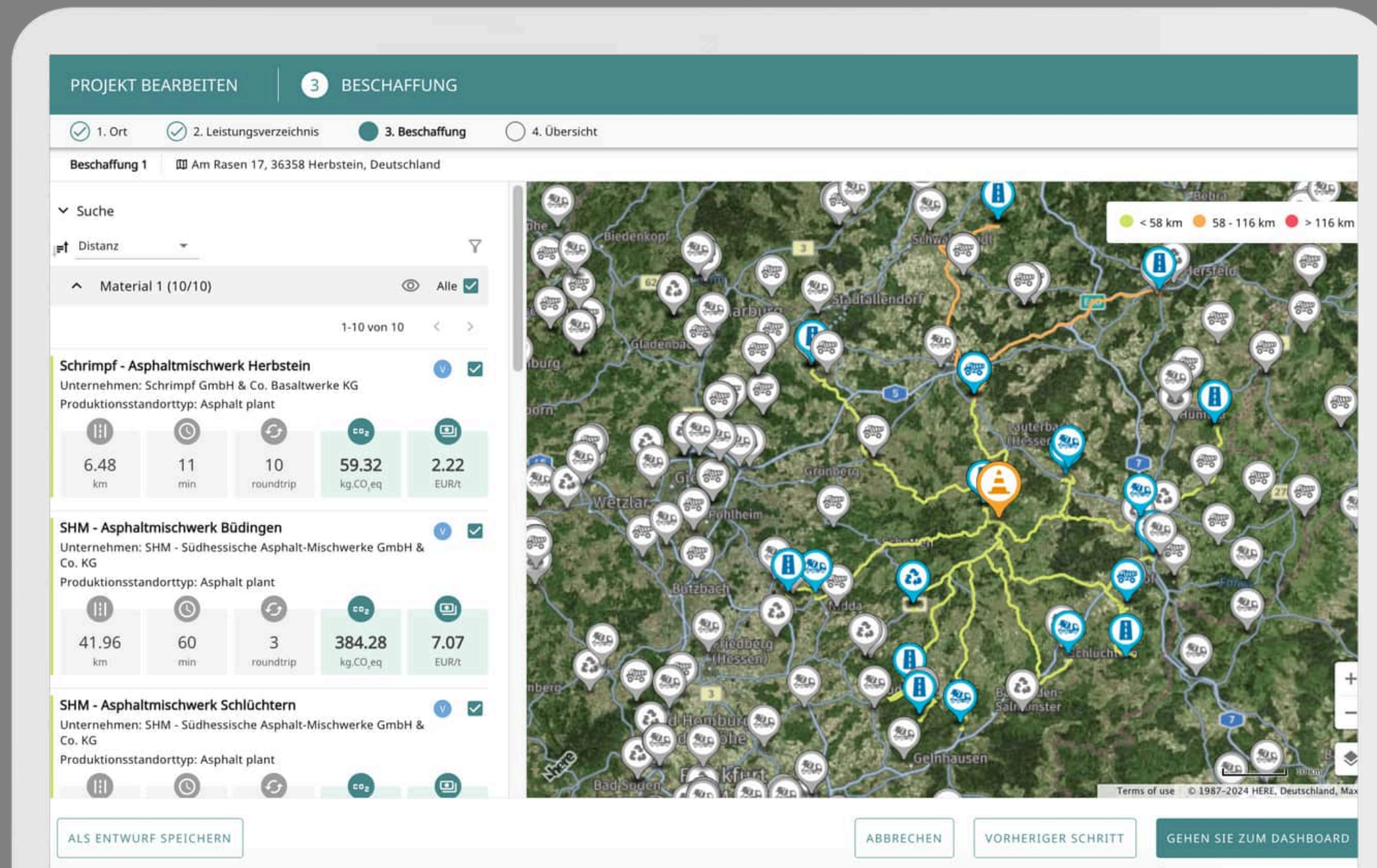
Anhand der aktuellen Planung wird ein **digitaler Zwilling** der linearen Infrastruktur erstellt, um diese zu optimieren.





Materialportfolios können unter Berücksichtigung lokaler Lieferanten hinsichtlich der CO₂-Emissionen von Material und Transport bewertet werden.

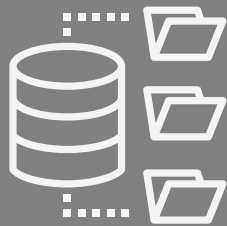
- Die Auswertung erfolgt in einem Dashboard.



Welche Datenbasis wird verwendet? (Emissionen)



EPDs



Umweltdatenbanken
wie EcoInvent



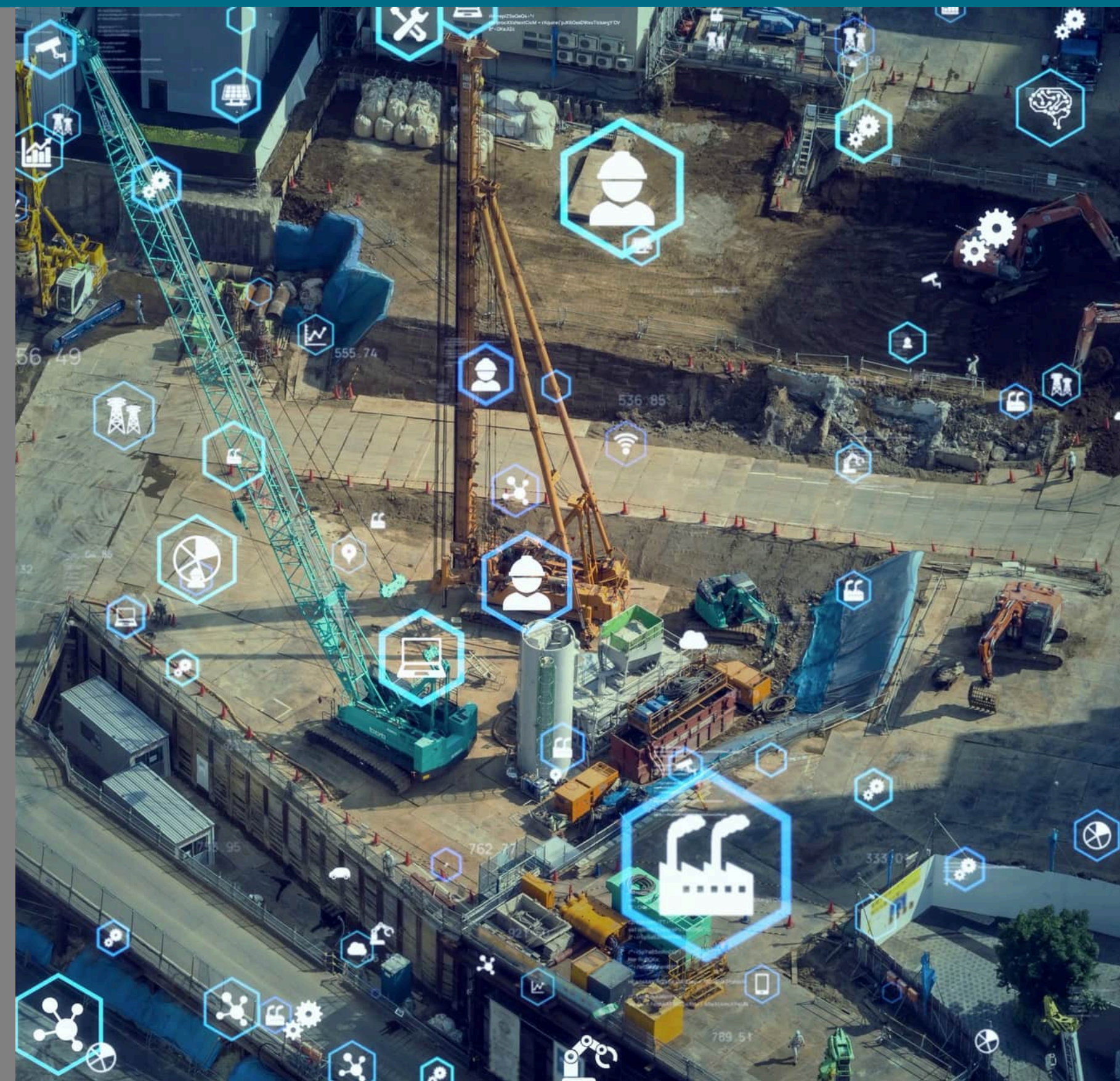
landesspezifische
Umweltdatenbanken



CO₂-Kalkulationen von ORIS

Hauptziel: Eine Referenzdatenbank (ecoinvent) für jedes Land und für jede Art von Projekt

Aber: Örtlichen Umweltvorschriften können abweichen (FIN, FR, GBR)



Nachhaltigkeit

A scenic view of a dirt road leading through a stone archway towards rolling green hills under a bright sky. The archway is made of dark, textured stone blocks. The road is unpaved and leads into a valley with lush green hills and a clear blue sky. The overall atmosphere is bright and natural.

Warum jetzt?

Fallstudie "Turku One Hour Train" in Finnland: 100km Neubaustrecke Eisenbahn, 22 Tunnel, 113 Brücken



Fallstudie "Turku One Hour Train" in Finnland: Überblick Hochgeschwindigkeitsstrecke Helsinki-Turku

Allgemein

Projektunternehmen:

Turun Tunnin Juna Oy, gegründet im Dezember 2020

Ziel:

Hochgeschwindigkeitsverbindung zwischen Helsinki und Turku

Kosten:

Planungsphase geschätzt auf 75 Millionen Euro, 50% EU-Förderung

Zuggeschwindigkeit:

Maximal 300 km/h, Passagierverkehr 250 km/h

Strecke:

Neue zweigleisige Linie Espoo - Salo; Ergänzungen bestehender Linien

TEN-T Netz:

Integration ins transeuropäische Verkehrsnetz zur Steigerung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit Finnlands

Bedeutung und Vorteile

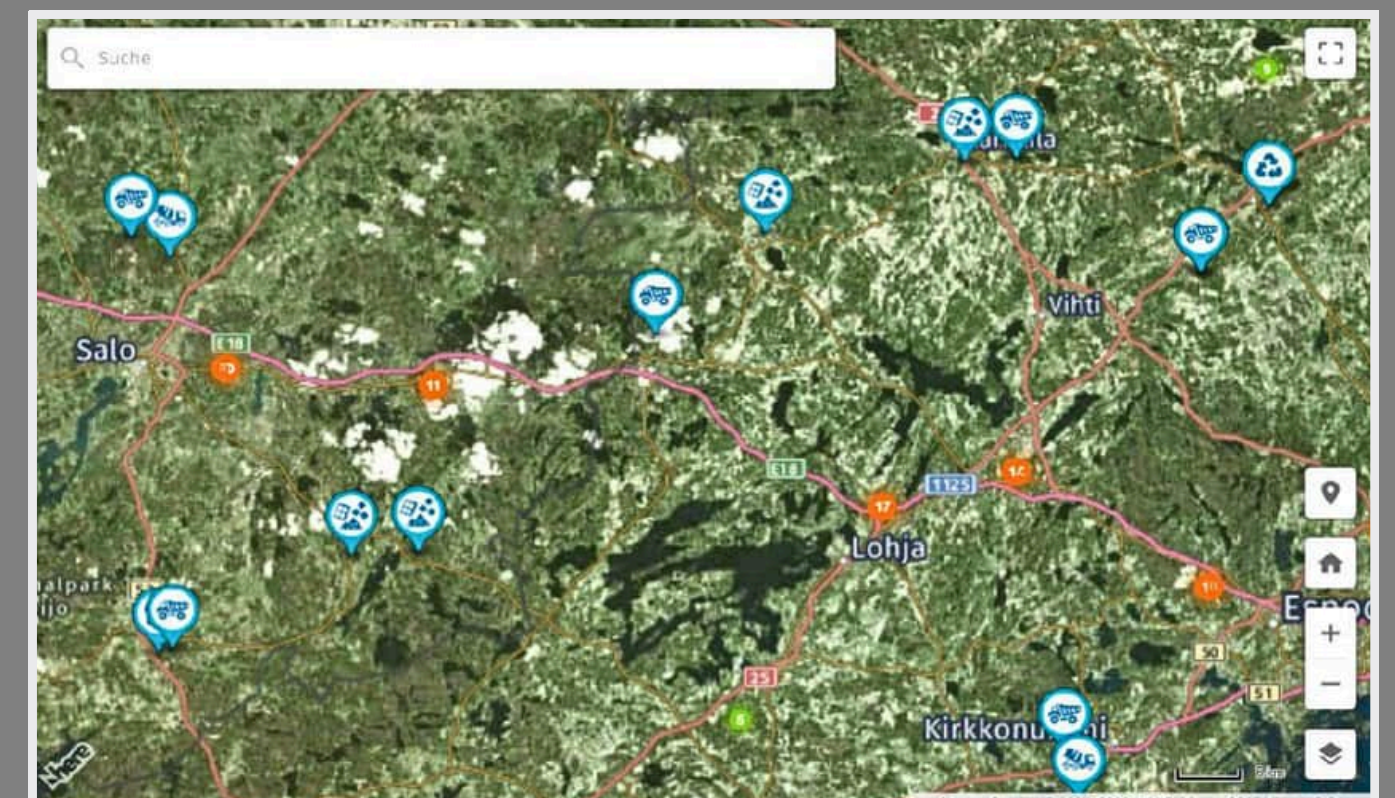
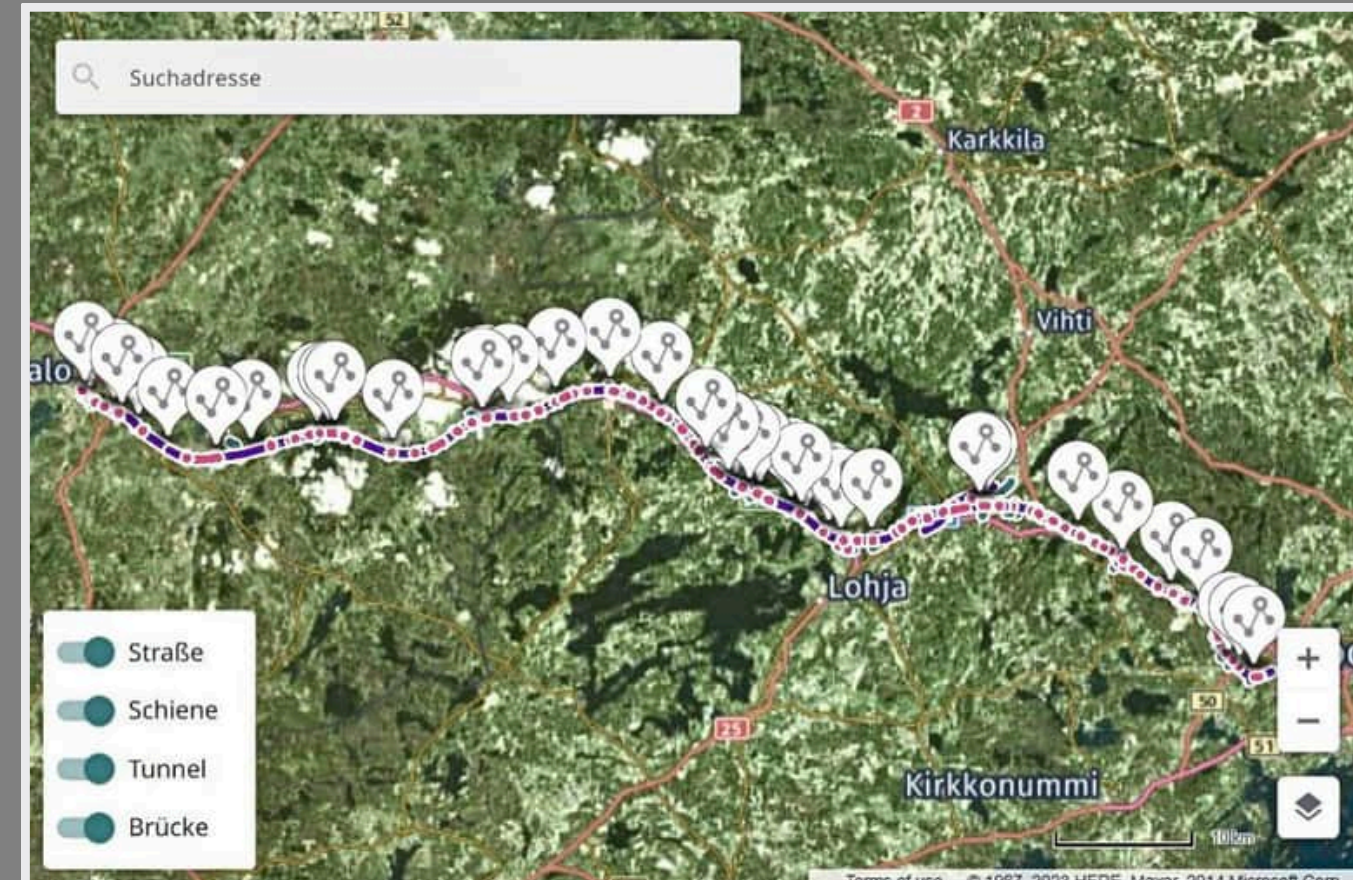
Wirtschaft: Förderung der Wettbewerbsfähigkeit und Geschäftswelt

Beschäftigung: Erleichterung des Transports in einem Beschäftigungsgebiet für 1,5 Millionen Menschen in Südfinnland

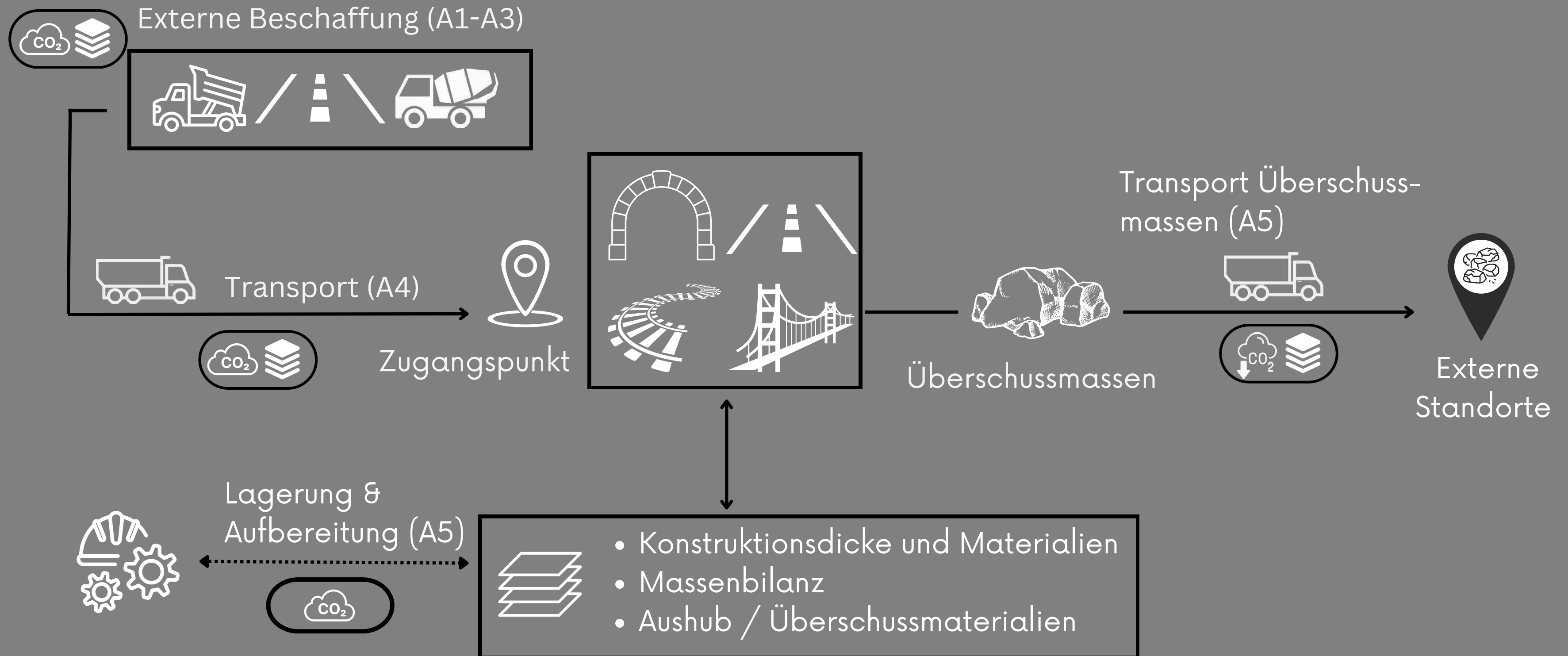


Methodik zur Verbesserung der Zirkularität

- Schritt 1: **Projekt einrichten**
 - Materiallieferanten
 - Definition von Zugangspunkten
- Schritt 2: **Bewertung des Basisszenarios**
 - L/B/H des Entwurfs
 - Art der Materialien
 - Ergebnis: Massenbilanz
 - Annahme: keine Verwertung im Projekt



Visualisierung des Basisszenarios



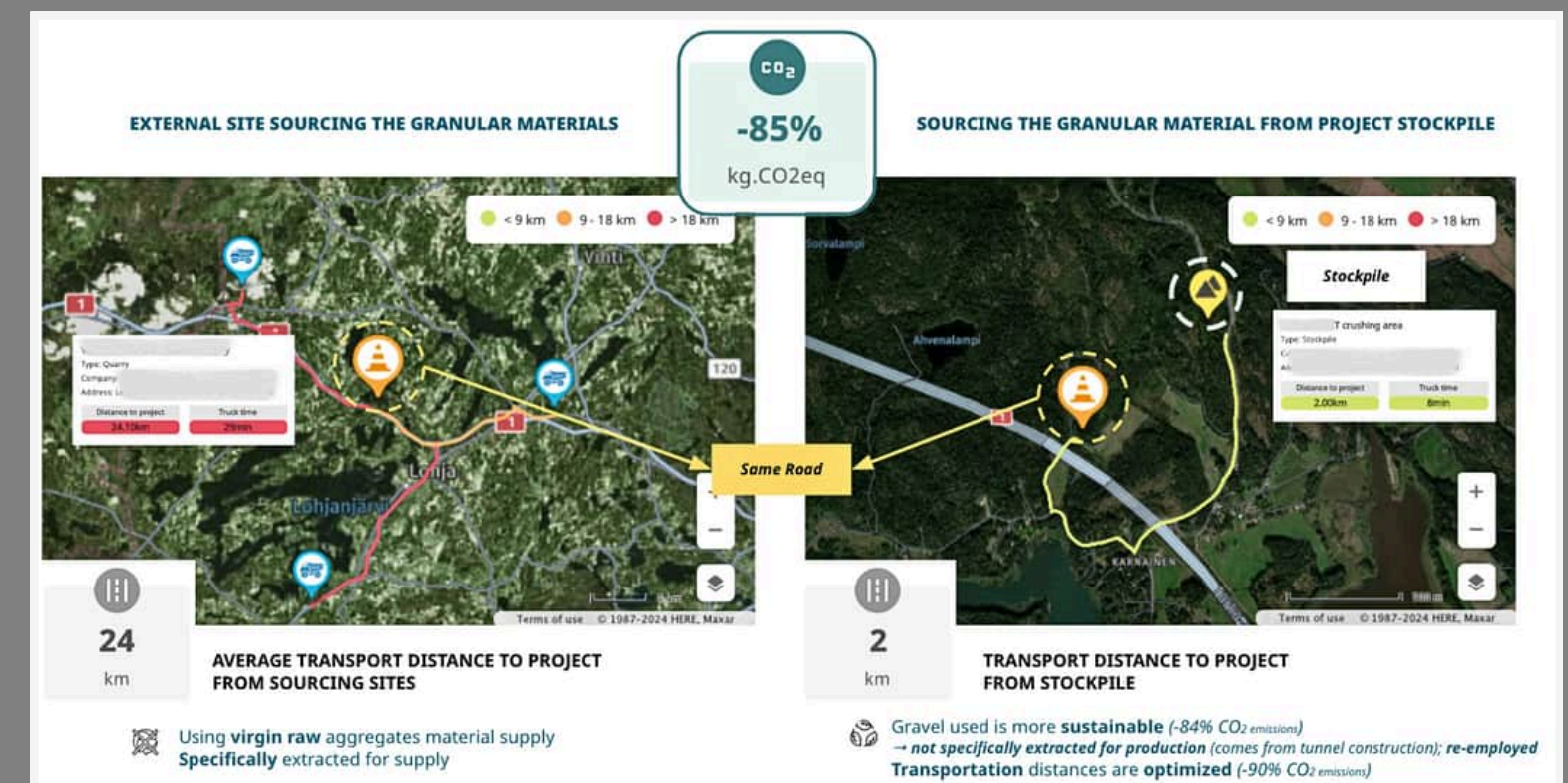
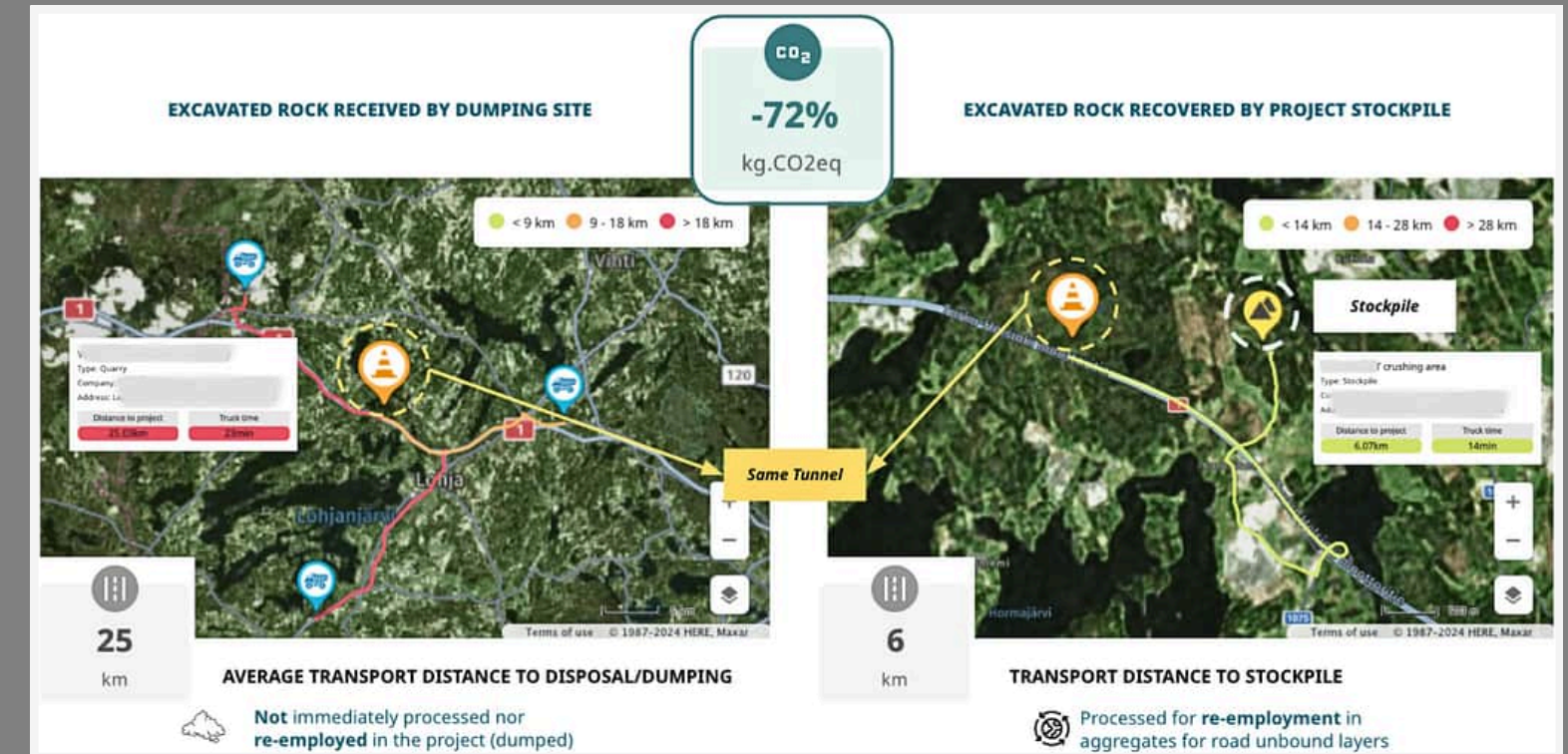
Methodik zur Verbesserung der Zirkularität

- Schritt 3: **Optimierung der Materialflüsse**
 - Interne Verwertung **reduziert Kosten** für Materialbeschaffung und -entsorgung sowie **Transportkosten- und emissionen**
 - Voraussetzung: Geologische Erkundungen und Laboranalysen zu mechanischen und chemischen Eigenschaften
 - **Gruppierung der Materialien** nach Verwendungszwecken: Unterbau, Gleisschotter, Zuschlagstoff für Beton oder Asphalt (qualitativ)
 - Abgleich mit **Materialbedarfen** (quantitativ)

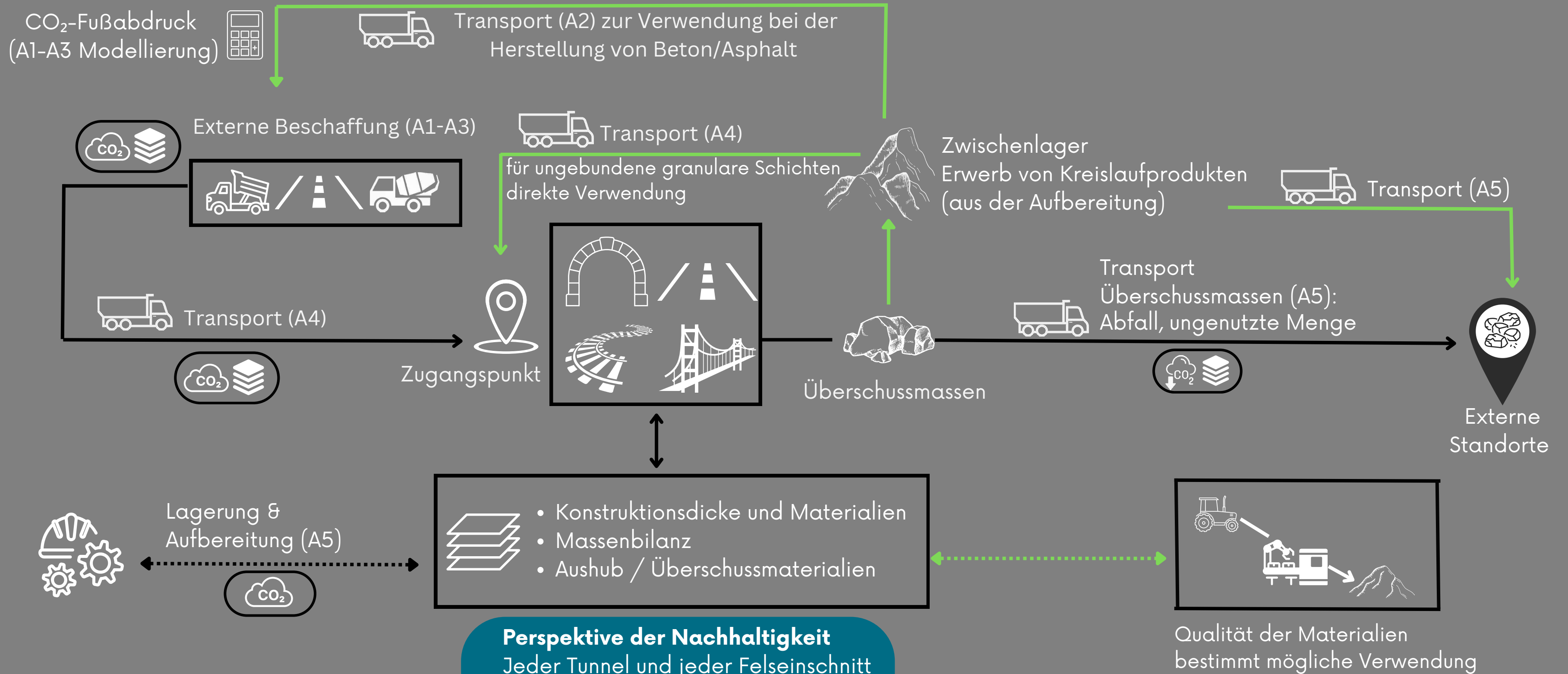


Methodik zur Verbesserung der Zirkularität

- Schritt 4: Bewertung der Aufbereitung
 - Analyse welche Geräte eingesetzt werden können / müssen (Brecher, Siebe,...)
 - Modellierung und Analyse mit Software
 - Identifikation der idealen Standorte, um interne Transporte zu minimieren
 - Bewertung der Emissionen von Aufbereitung und Transporten
- Schritt 5: Vergleich mit dem Basisszenario
- Weiteres Potenzial zur Optimierung bietet der gezielte Einsatz von **emissionsreduzierten Materialien** (insbesondere Beton und Stahl)

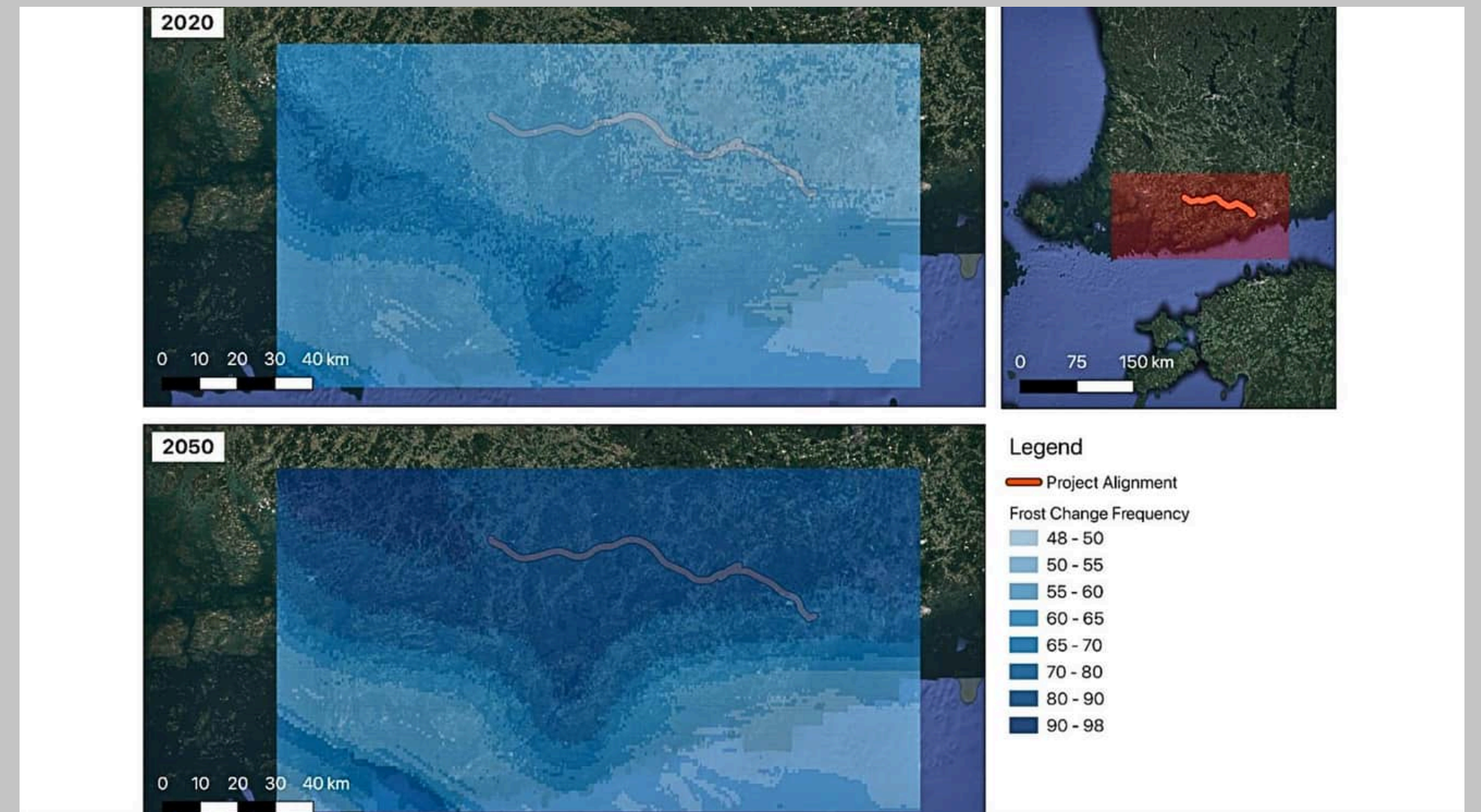


Visualisierung des optimierten Szenarios



Analyse der Klimaresilienz

- Durchschnittlicher **Anstieg** der jährlichen **Höchsttemperatur** (minimale Auswirkungen).
- Besorgniserregenderer **Anstieg** der **Frost-Tau-Zyklen** um **52 %** (30 zusätzliche Zyklen pro Jahr bis 2050), der voraussichtlich erhebliche Auswirkungen auf die strukturelle Integrität haben wird.
- Anstieg der kumulierten jährlichen **Niederschlagsmenge** um **40 %** (weitere Analysen erforderlich).





Let's turn sustainable infrastructure into reality!



Isabelle Armani 
Business Executive Germany
Carbon Calculator Global Lead



isabelle.armani@oris-connect.com



www.oris-connect.com



ORIS Materials Intelligence

