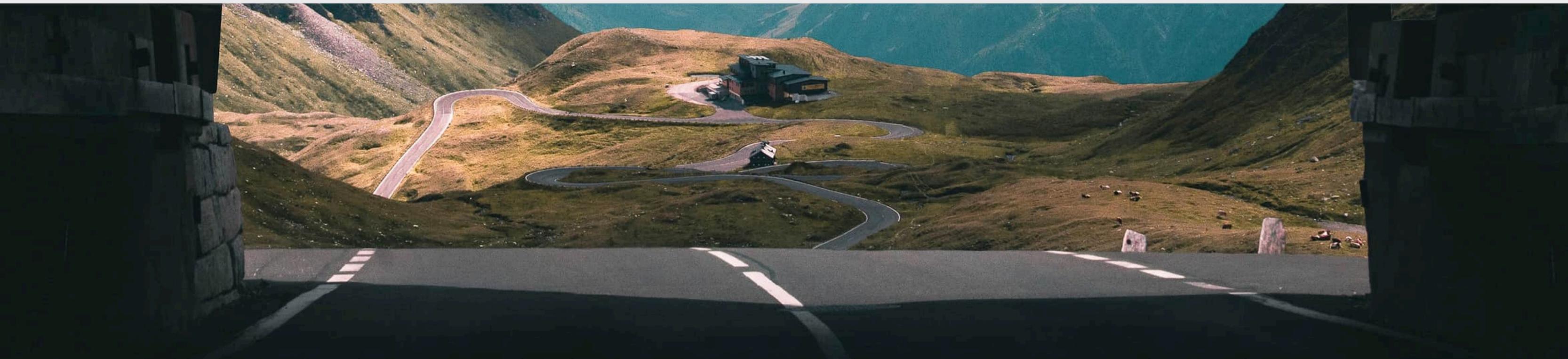
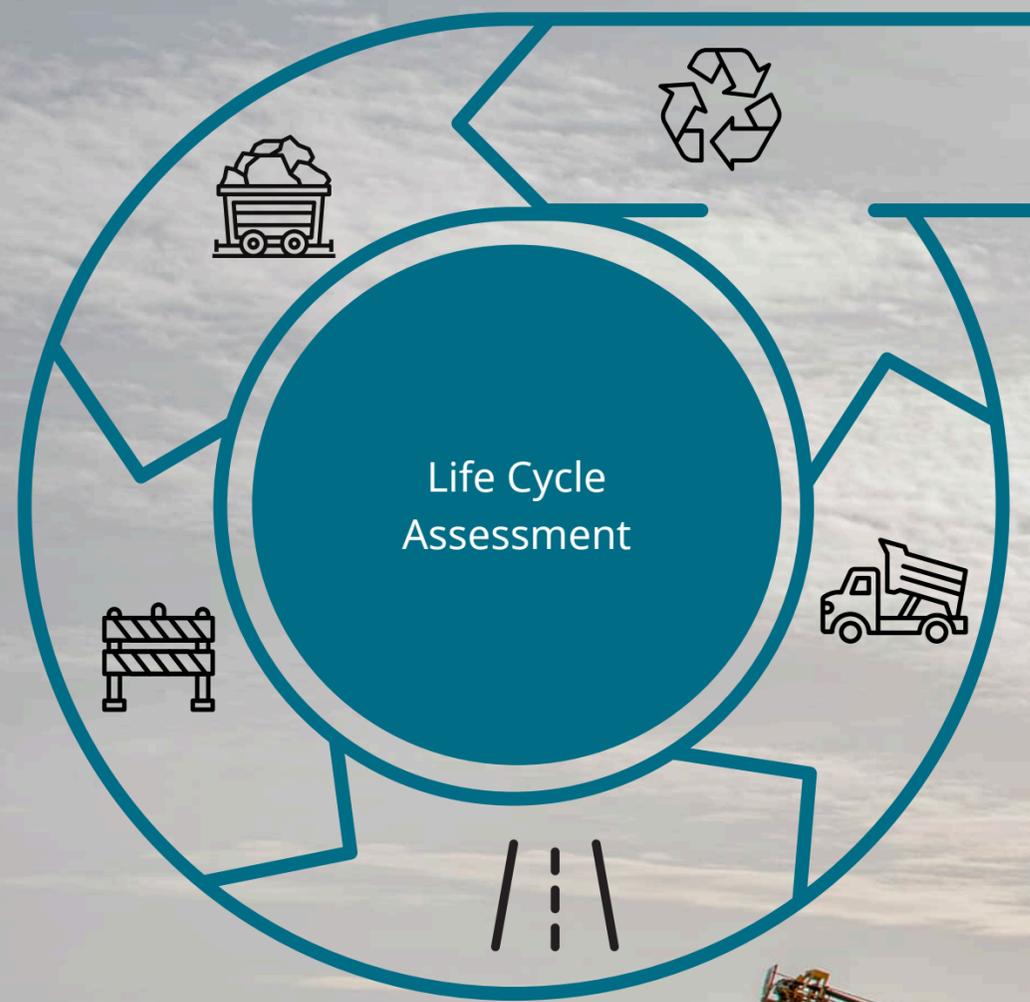




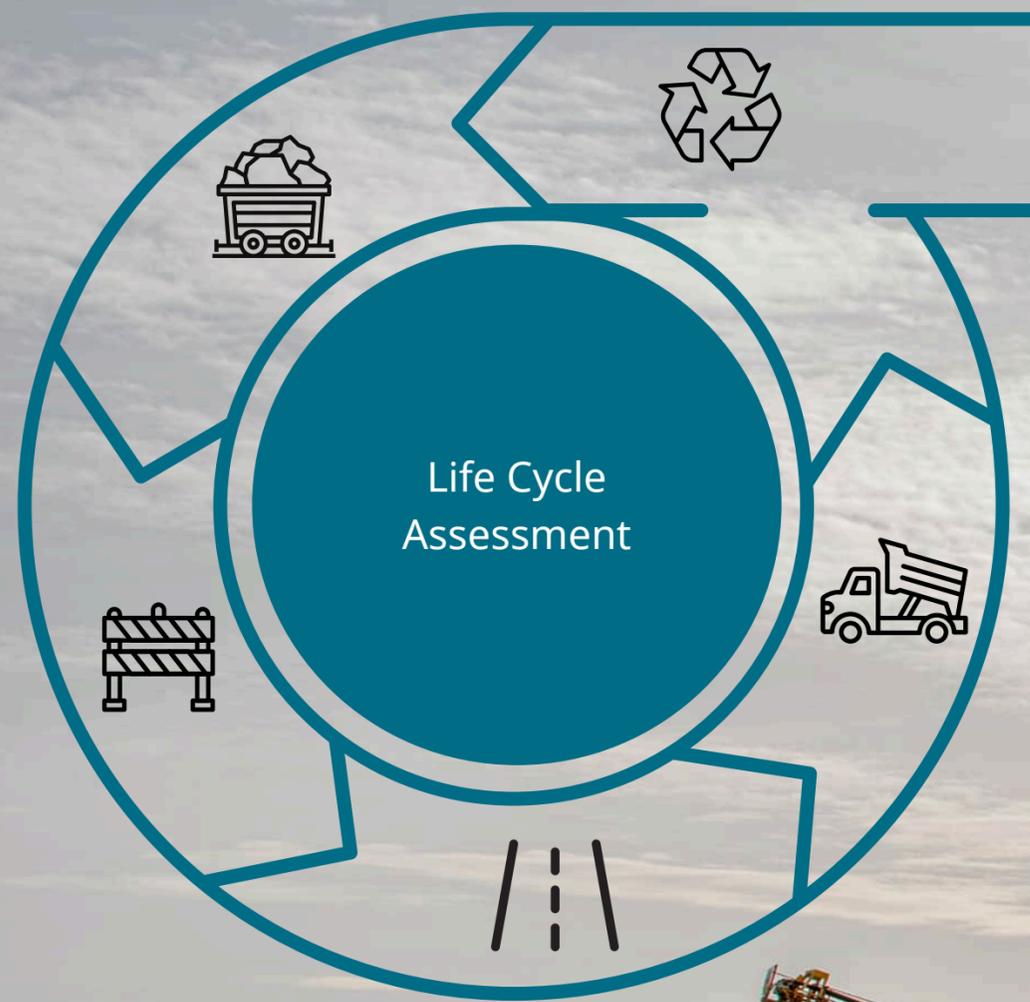
**ORIS** Materials  
Intelligence  
05.06.2024, Isabelle Armani

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





**Wieviel Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen eines Infrastrukturprojektes stehen im Zusammenhang mit dem Materialeinsatz?**



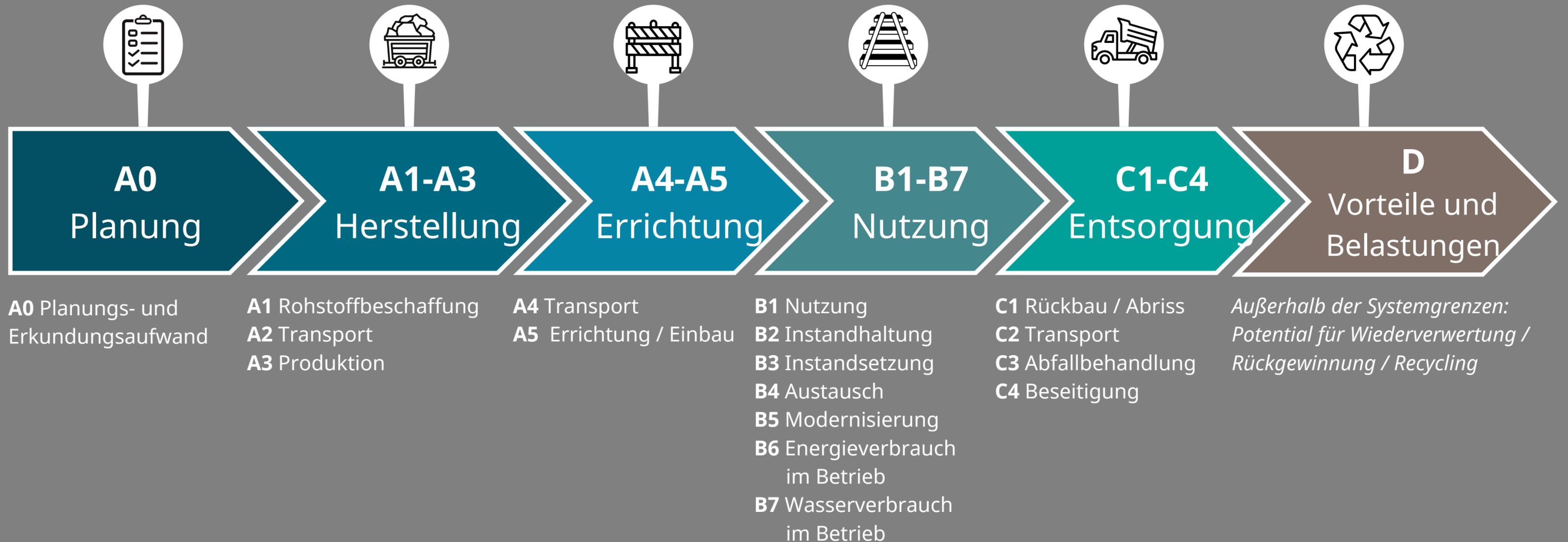
**85% der CO<sub>2</sub>-Emissionen eines Infrastrukturprojektes stehen im Zusammenhang mit dem Materialeinsatz**

# Nachhaltigkeit

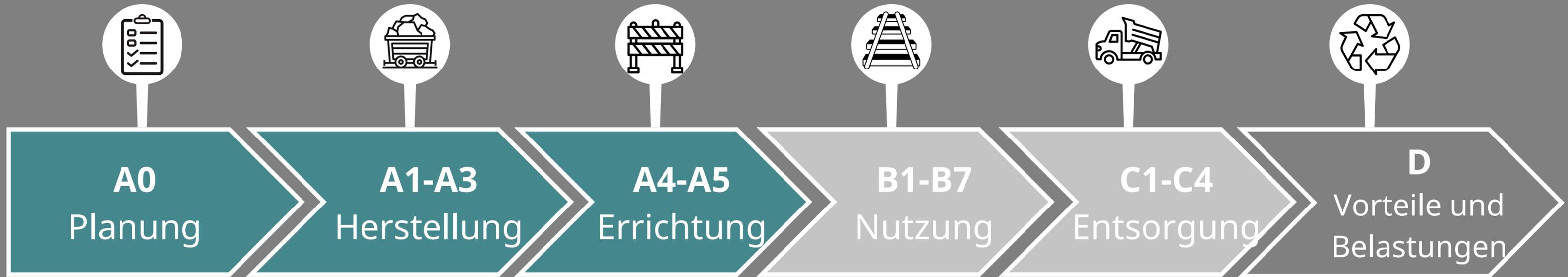
An aerial photograph of a concrete bridge spanning a river. The bridge has a red car on it. The surrounding area is a dense green forest. In the upper left, there are some small structures or ruins. The word 'Nachhaltigkeit' is written in large, white, cursive script across the top half of the image.

**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

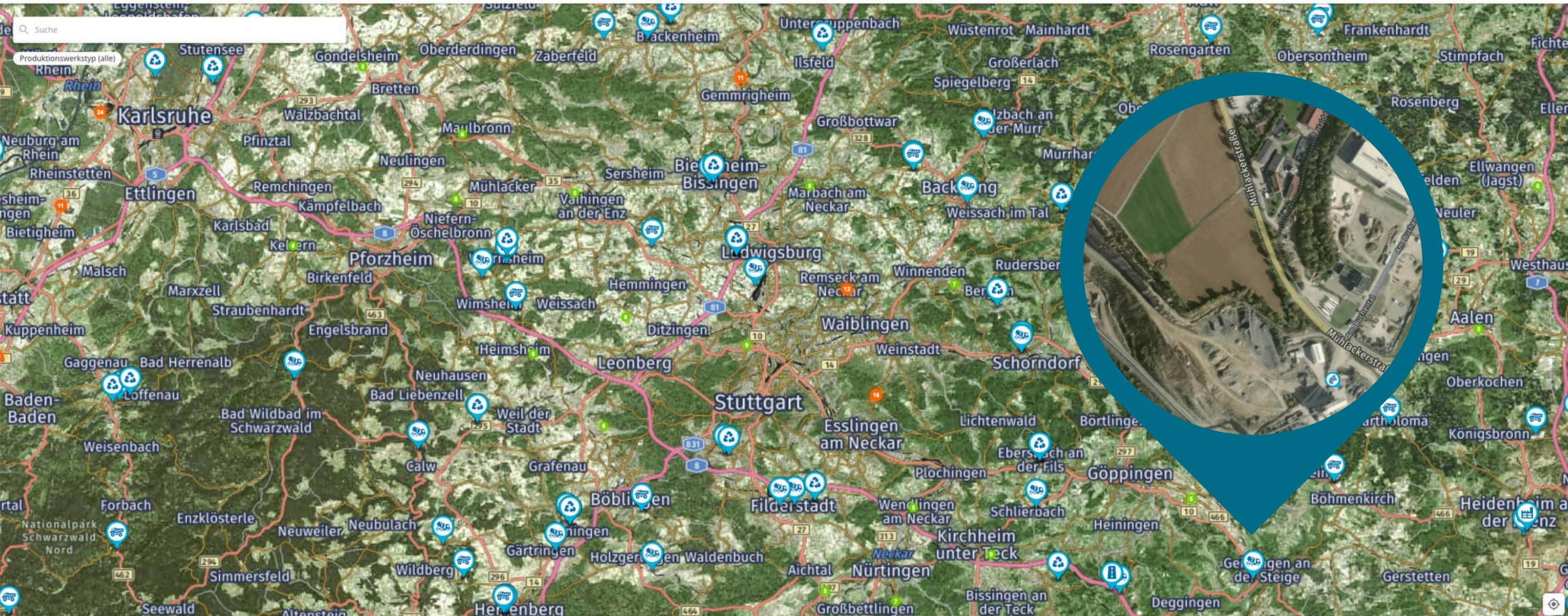
! Auf einer **digitalen Plattform** können interdisziplinäre Daten kombiniert werden, um Verkehrsinfrastruktur möglichst **emissionsarm** und **resilient** zu planen

**Regionale  
Material-  
lieferanten**

**Klima-  
modelle**

**Digitale  
Regelwerke**

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





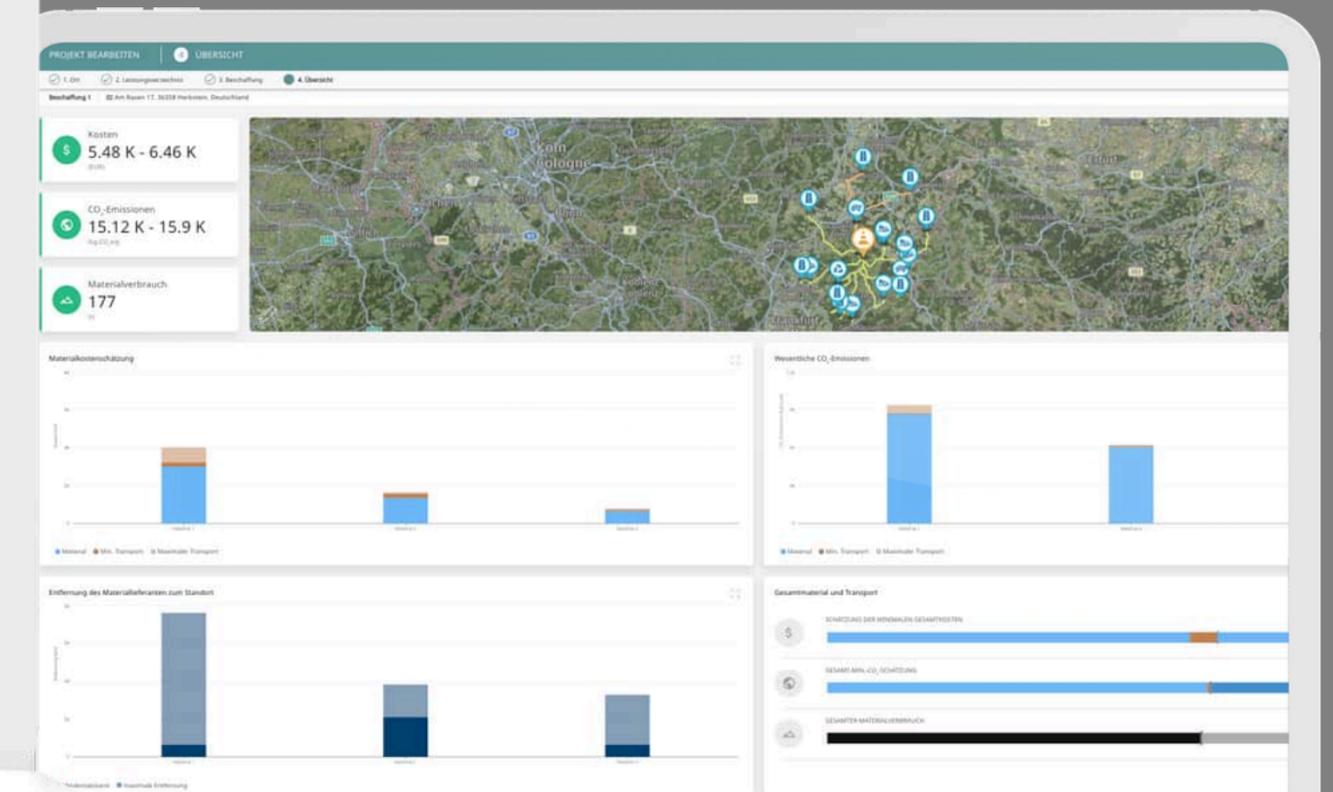
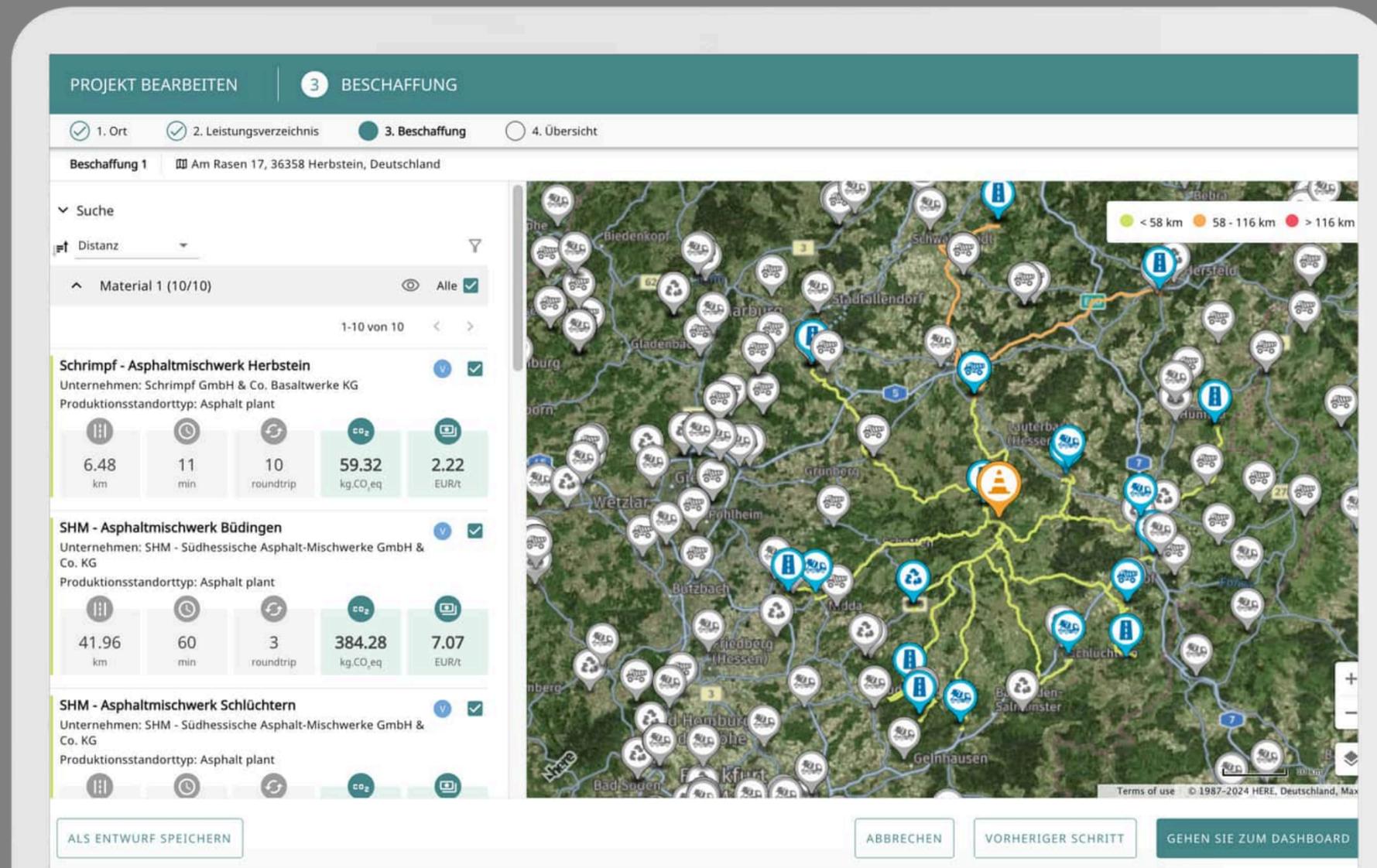
Mit Hilfe des **digitalen Zwillings** und **KI** können die Auswirkungen von **Änderungen** (Material, Design, Klima) **simuliert und bewertet** werden





Materialportfolios können unter Berücksichtigung lokaler Lieferanten hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Material und Transport bewertet werden.

- Die Auswertung erfolgt in einem Dashboard.





# 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 bright sky. The overall atmosphere is peaceful 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

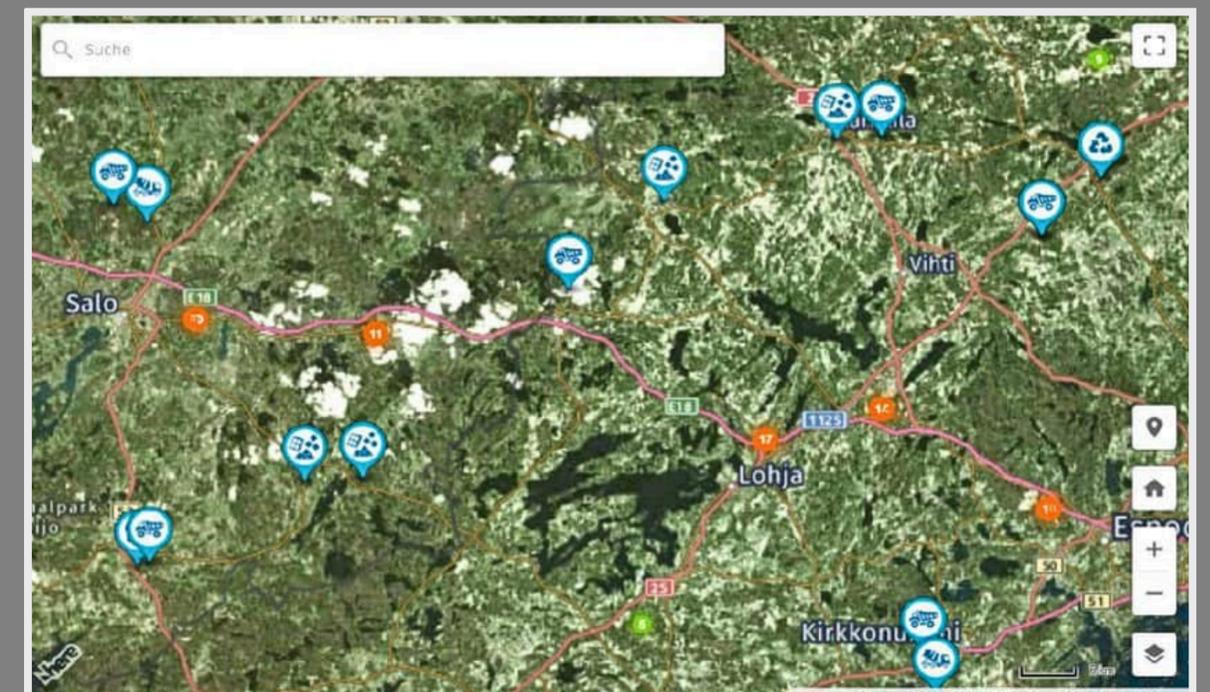
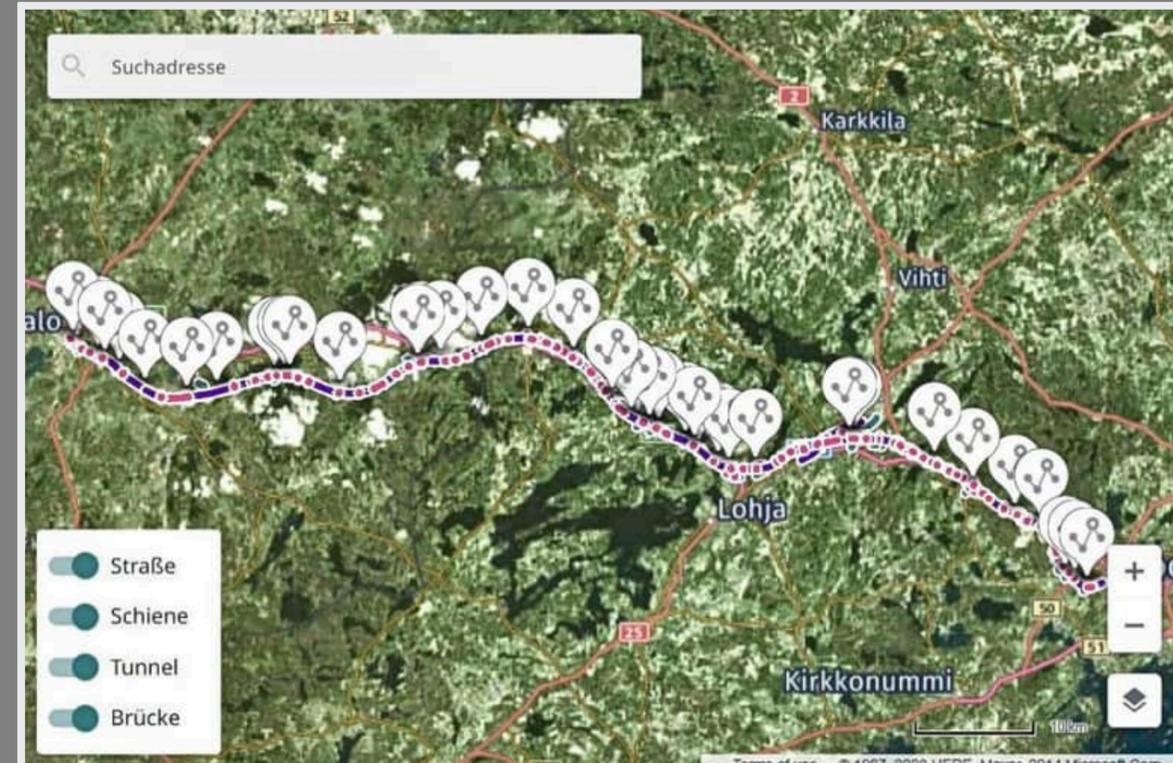
**Wirtschaft:** Förderung der Wettbewerbsfähigkeit und Geschäftswelt

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

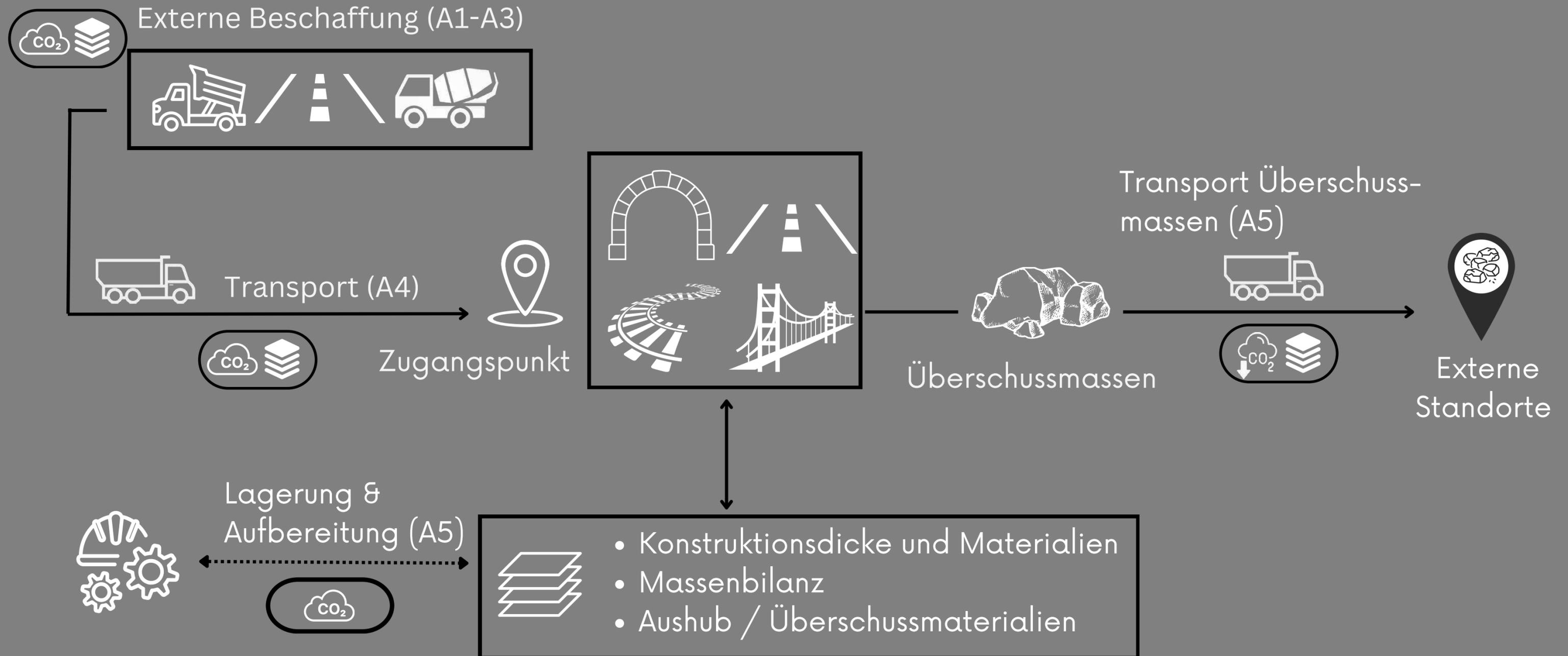


# Methodik zur Verbesserung der Zirkularität

- 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



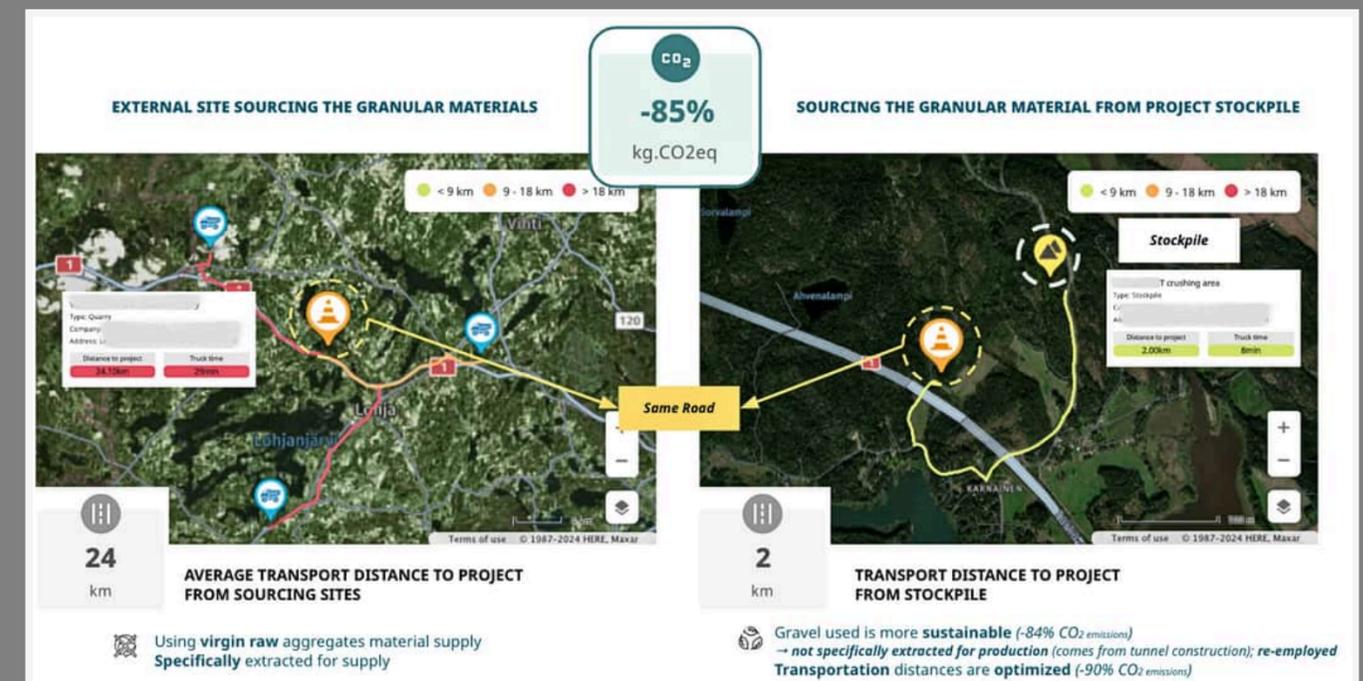
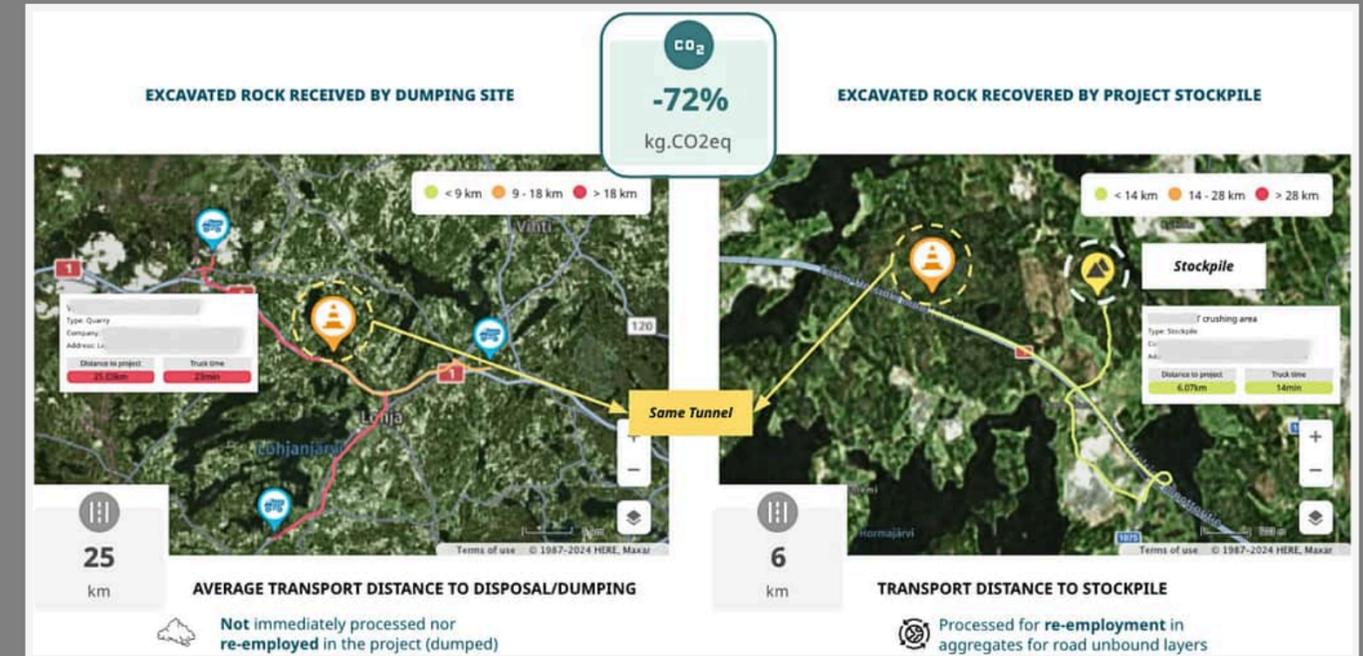
# Methodik zur Verbesserung der Zirkularität

- 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)

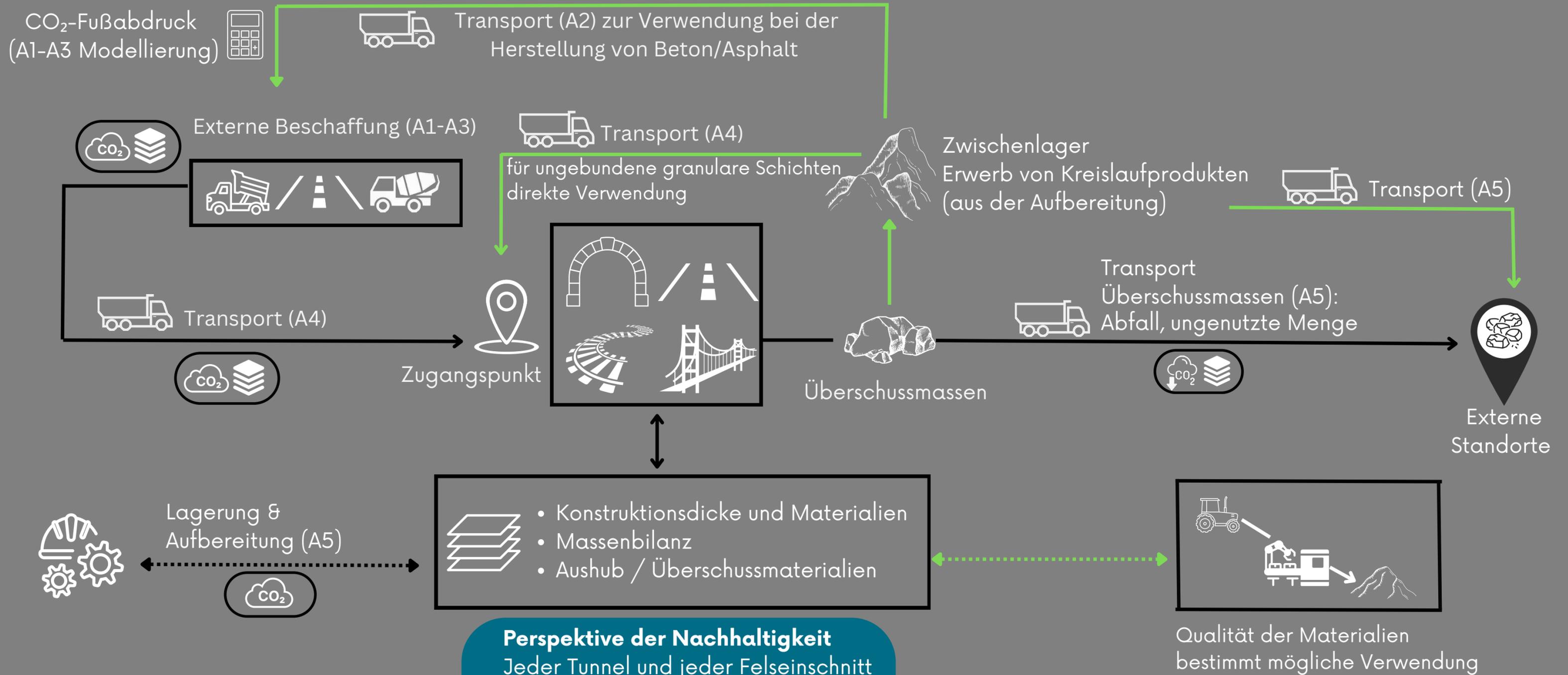


# Methodik zur Verbesserung der Zirkularität

- 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)

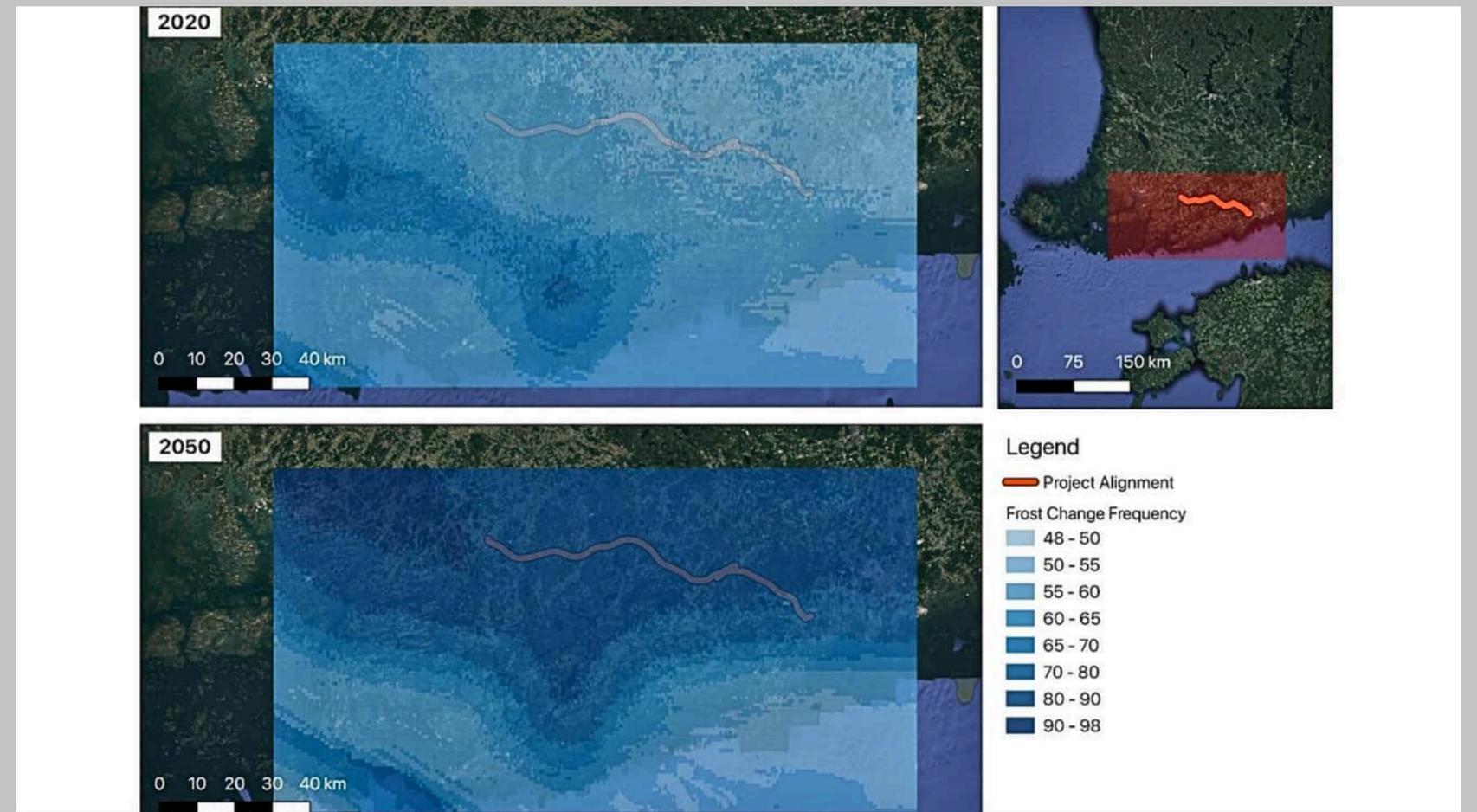


# Visualisierung des optimierten Szenarios



# 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](mailto:isabelle.armani@oris-connect.com)



[www.oris-connect.com](http://www.oris-connect.com)



ORIS Materials Intelligence

