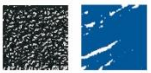


Die Lebenszyklusanalyse von Straßen als Schlüssel für ökologische und ökonomische Effizienz

Sandra Haessig, Umtec Technologie AG, Schweiz

Straßenbau Aktuell, Freitag, 16. Januar 2026

Institut für Straßenwesen, Technische Universität Braunschweig



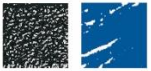
Zu meiner Person

Aktuelle Tätigkeit:

- Seit 2023 Projektingenieurin Umweltberatung bei der Umtec Technologie AG (Schweiz)

Ausbildung

- 2023 bis Ende 2026, Master Environmental Engineering and Sustainable Infrastructure, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm
- 2016 bis 2019 Bachelorabschluss, Umweltingenieurwesen, ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Schweiz



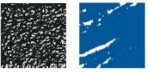
Ökobilanzierung

Die Ökobilanz dient als Hilfsmittel um

- Alternativen anhand von Kriterien zu vergleichen
- den Entscheidungsprozess transparenter zu machen

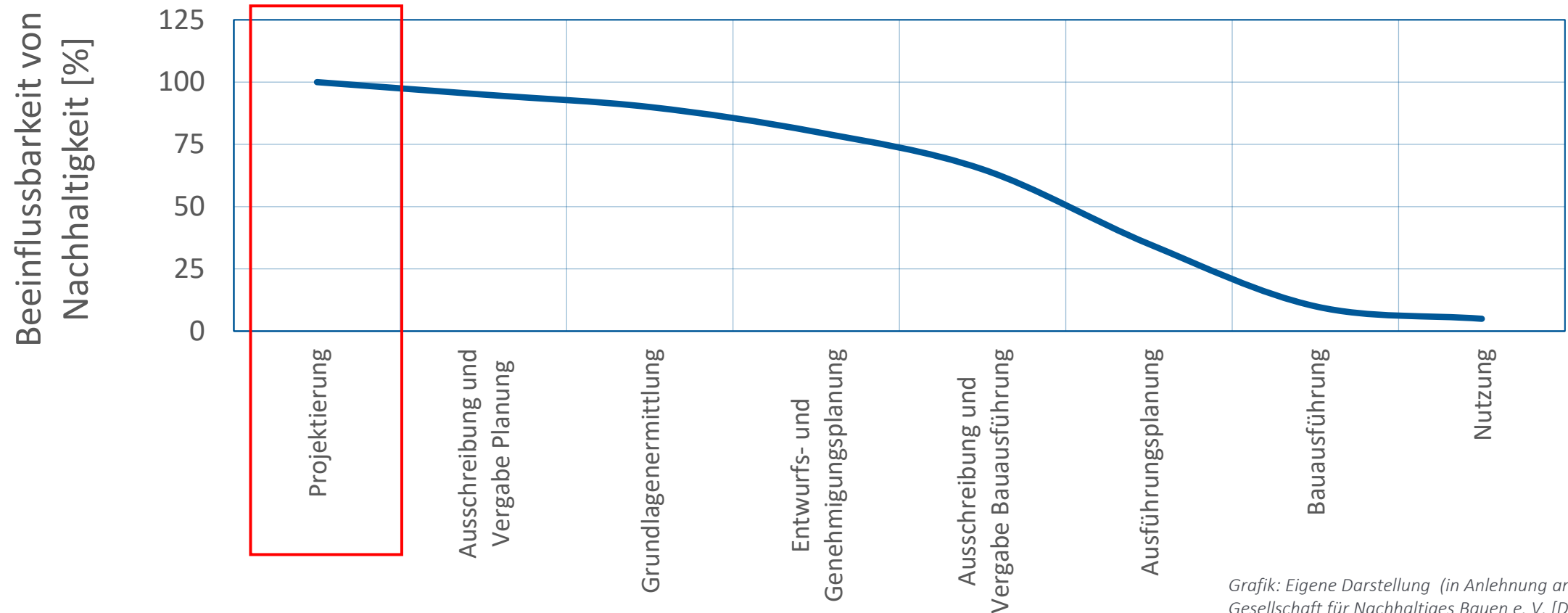


Grafik: Eigene Darstellung der Umtec Technologie AG

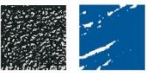


Nachhaltiger Straßenbau

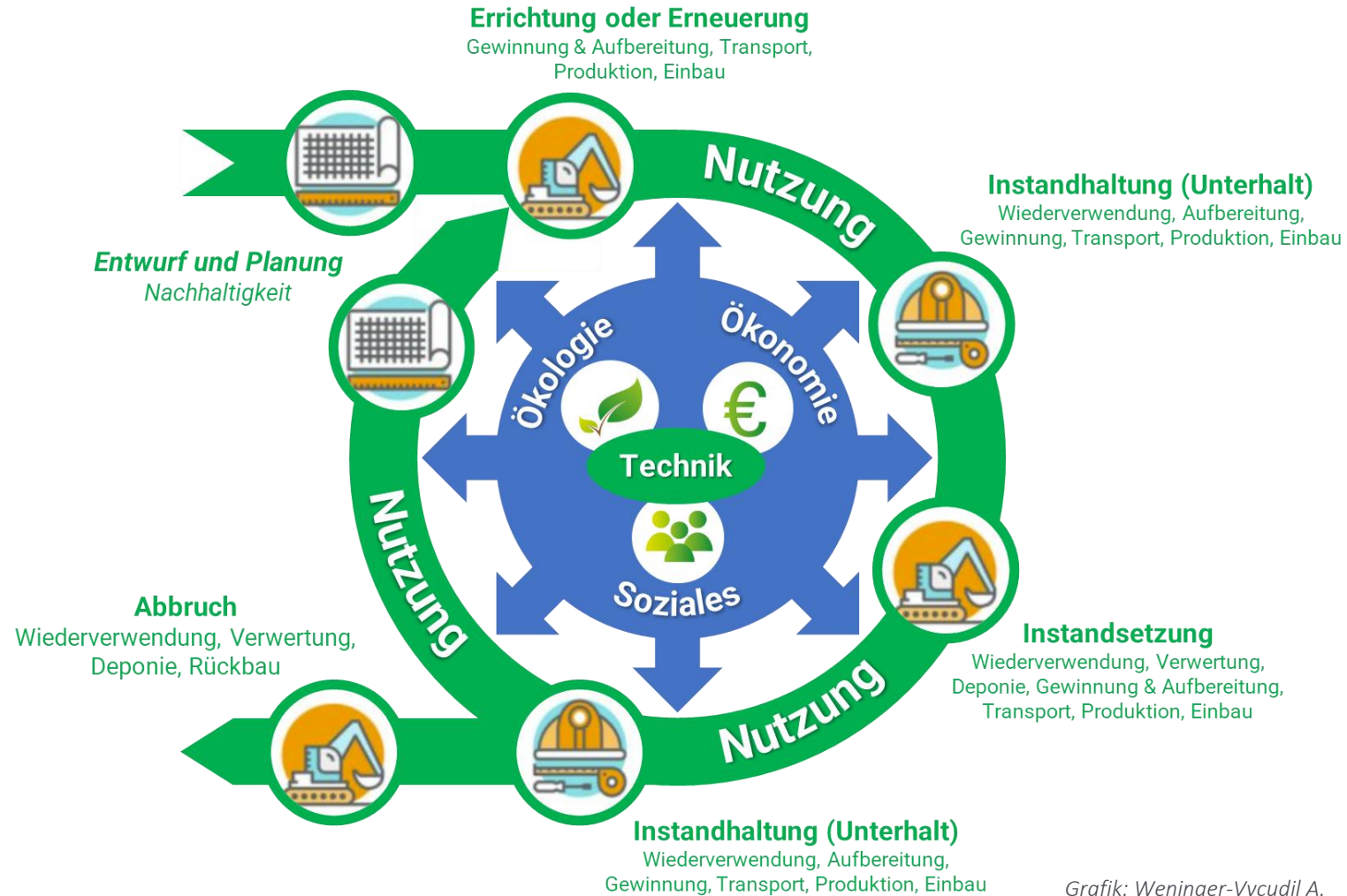
Grösster Hebel zur Beeinflussbarkeit der Nachhaltigkeit im Infrastrukturbau



Grafik: Eigene Darstellung (in Anlehnung an: Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e. V. [DGNB] (Hrsg.): www.dgnb.de, Stuttgart, Stand: 01.03.2012)



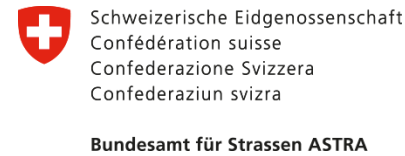
Nachhaltigkeit und Lebenszyklus





Forschungsprojekt SABINA: Straßenbau – Bilanzierung Nachhaltigkeit

Forschungsgeber:



Forschungsnehmer:

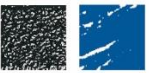




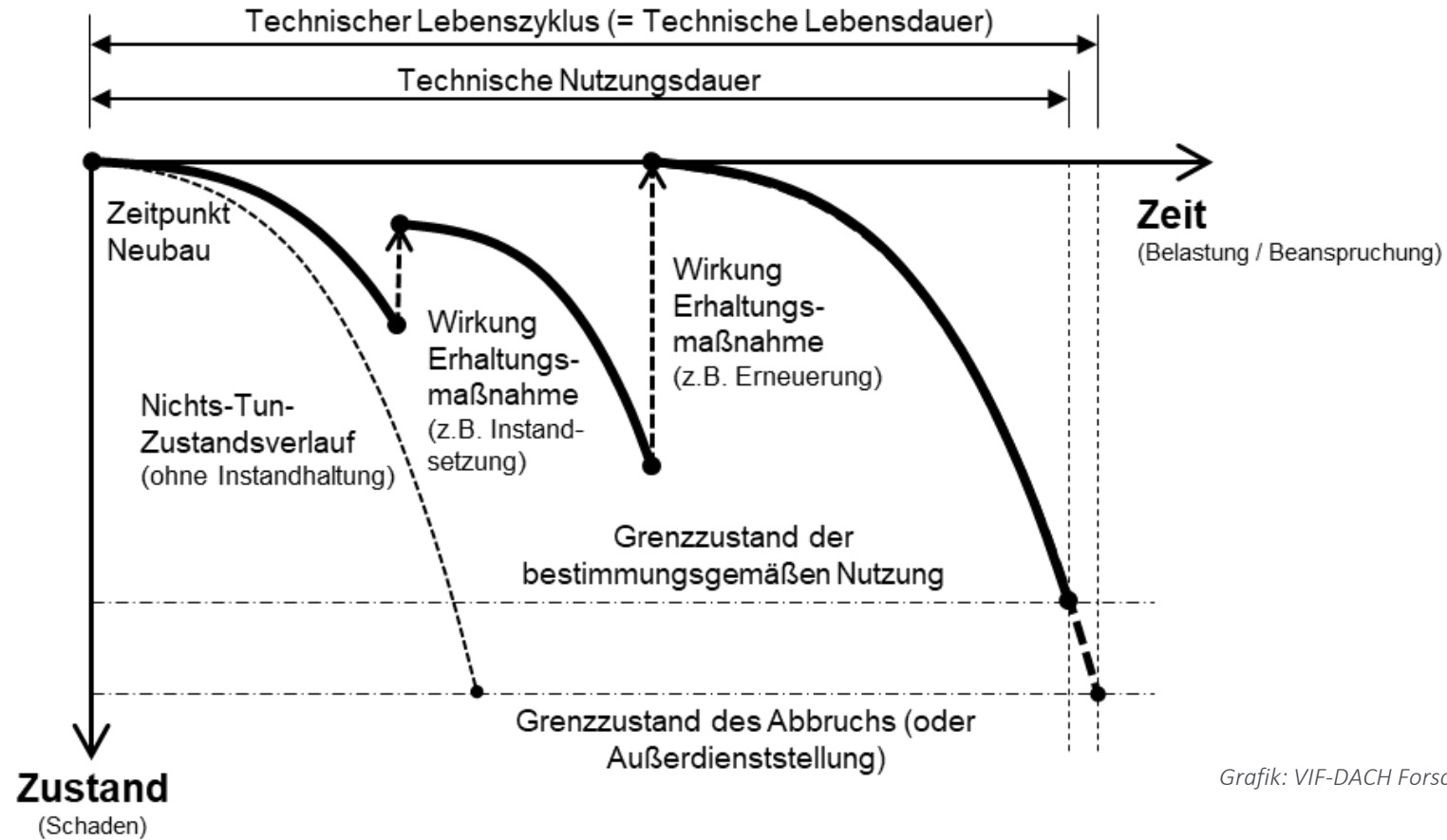
Forschungsprojekt SABINA: Straßenbau – Bilanzierung Nachhaltigkeit

Projektziel:

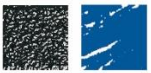
- Nachhaltigkeit von Straßenkonstruktionen transparent, objektiv und ganzheitlich zu bewerten
 - Identifizierung von **Einsparungspotentialen** von Umweltwirkungen
- Praxisgerechten SABINA-Bilanzrechner für Anwenderinnen
 - Lösung für die Einführung einer standardisierten Vorgehensweise der Nachhaltigkeitsbewertung
- Zusammenführung der Wirkungen aus **Bau, Erhaltung und Betrieb** aber auch der **Wirkungen auf die Nutzerinnen**



Wirkungen auf die Nutzerinnen?

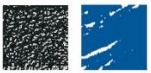


Grafik: VIF-DACH Forschungsprojekt TAniA



Was kann der SABINA-Bilanzrechner?

- **Vergleich** von unterschiedlichen Oberbauvarianten (Basisvariante versus Vergleichsvariante)
- Bilanzierung von Umweltwirkungen aus **Bau, Erhaltung und Nutzung** sowie für **jede bauliche Erhaltungsmaßnahme**
- Einheitliche und fundierte Datenbasis
- Ermittlung von **Gesamtkosten** und Berücksichtigung von **sozio-ökologischen Effekten**
- Berücksichtigung von indirekten Effekten
 - Reduktion Emissionen durch Optimierung des Straßenoberbaus
 - Die Berücksichtigung von Baustellenstaus und –unfällen.



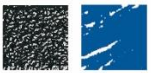
Untersuchungsrahmen SABINA

Zeitlicher Geltungsbereich

- Betrachtungszeitraum = technische Nutzungsdauer

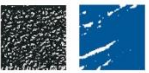
Geographischer Geltungsbereich

- Deutschland
- Österreich
- Schweiz



Kennzahlen des SABINA-Bilanzrechners

- Belastbare Kennzahlen für Auswahl und Bewertung von Oberbauvarianten
 - Treibhausgasemissionen
 - Kumulierter Energieaufwand
 - Environmental Footprint
 - Umweltbelastungspunkte (nur CH, Methode basiert auf Schweizer Umweltzielen)

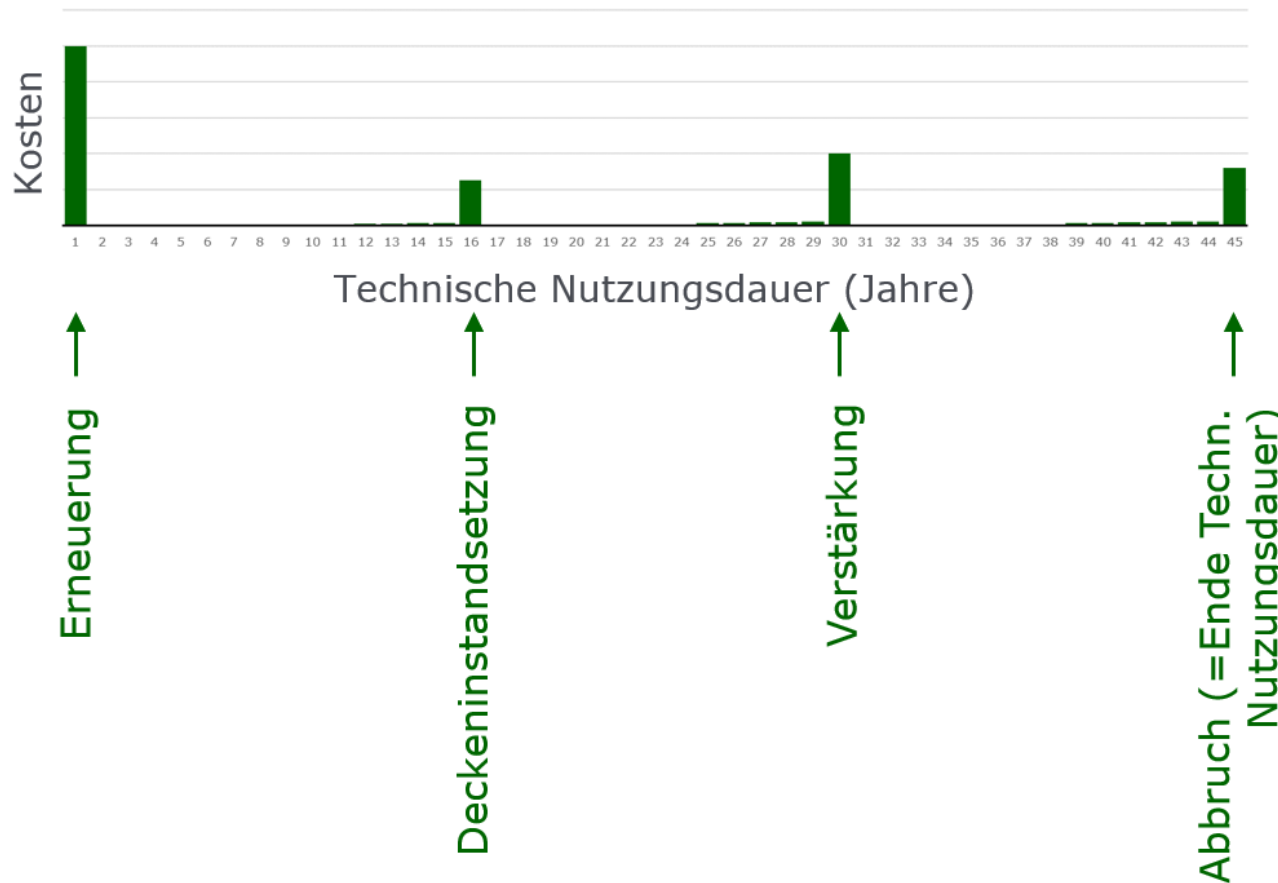


Ökonomische Bewertung

ÖKONOMIE
Baulastträger

ÖKOLOGIE
Baulastträger

SOZIALES
Nutzende



> Kosten

> Erhaltungskosten

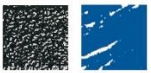
- > Instandsetzung
- > (Teil)Erneuerung

> Abbruchkosten

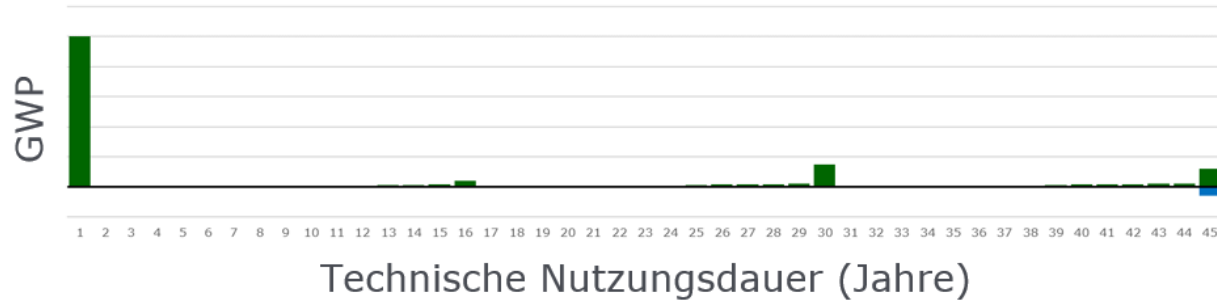
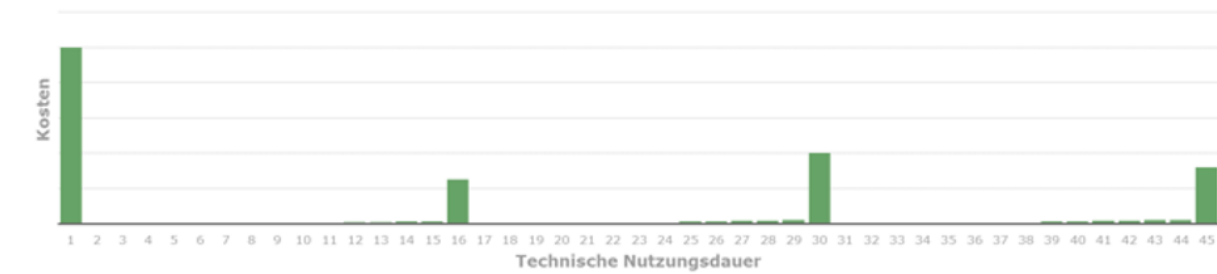
> Kennzahlen

Lebenszyklus

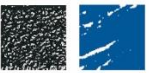
- > Kapitalwert (Barwert)
- > Annuität



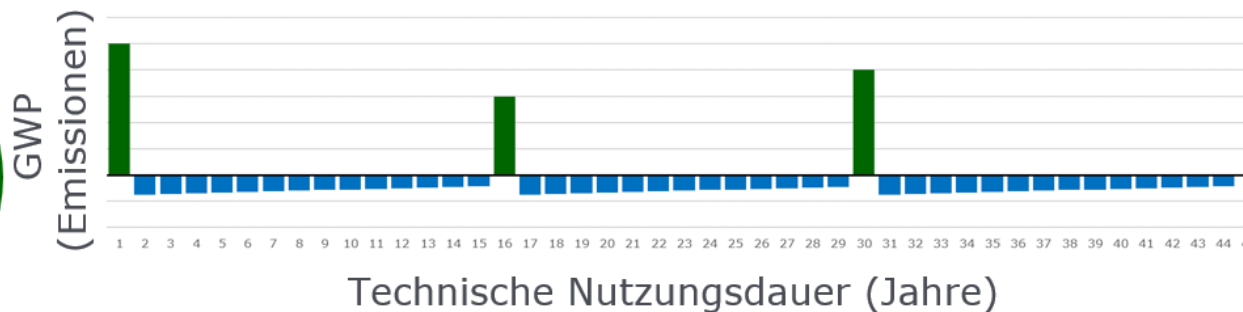
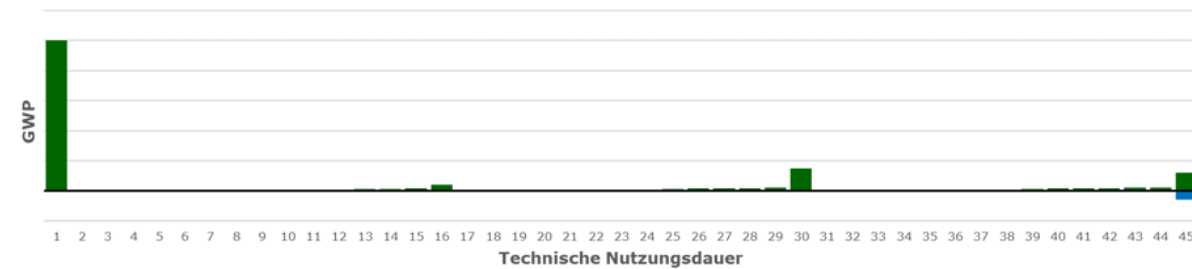
Ökologische Bewertung (Öko-Bilanz)



- > **GWP im Lebenszyklus**
 - > Erneuerung
 - > Erhaltung
 - > Abbruch
- > **Systemgrenze** (EN 15643)
 - > Materialgewinnung
 - > Aufbereitung
 - > Herstellung
 - > Hin- und Abtransport
 - > Einbau
 - > Abbau
 - > Wiederverwendung
- > **Kennzahlen Lebenszyklus**
 - > Öko-Annuität



Sozio-Ökologische Bewertung



- > **GWP im Lebenszyklus**
 - > Maßnahmen
 - > Nutzung
- > **Systemgrenze**
 - > Zusätzliches GWP (KEA, UBP) durch Stau bei Maßnahme
 - > Einsparungen GWP (KEA, UBP) durch verbesserten Oberbauzustand
- > **Kennzahlen Lebenszyklus**
 - > Öko-Annuität Nutzer



Zielgruppe und Eignung des SABINA-Bilanzrechner

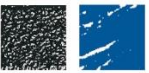
- Zielgruppen sind die **nationalen Straßenverwaltungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz**
 - Anwendung ist in der **Planungsphase von der Variantenbewertung bis zur Vergabe/Ausschreibung**
 - Ingenieurbüros und Forschungseinrichtungen können vom SABINA-Bilanzrechner profitieren
- Eignung für den technischen Dialog zwischen Planung, Betrieb und Erhaltung



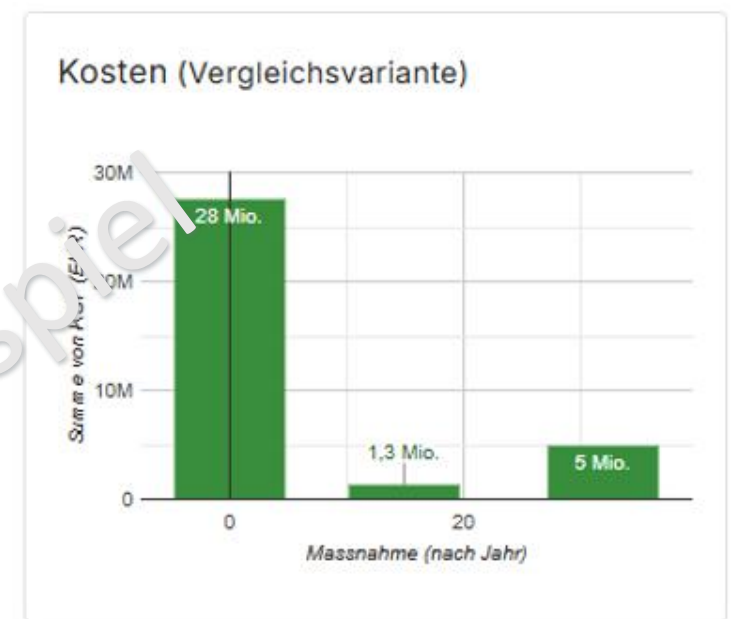
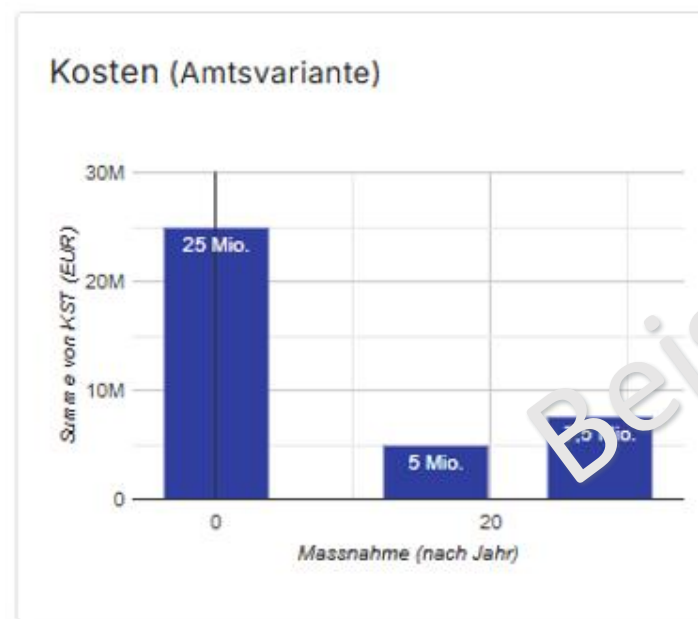
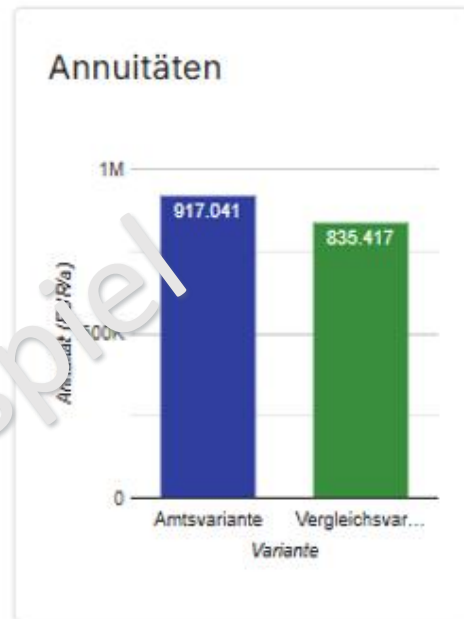
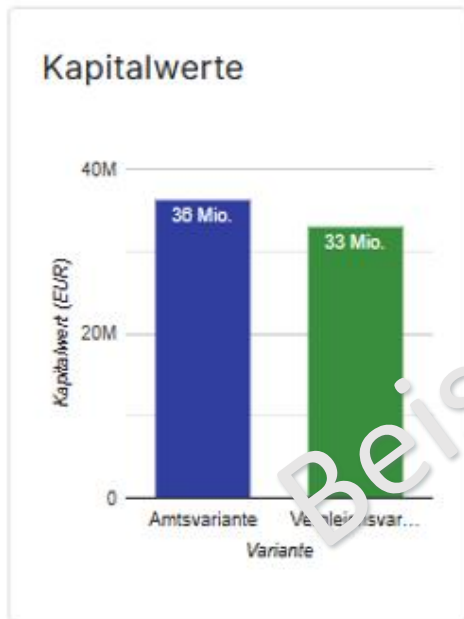
Fiktives Beispiel zur Illustration

Vergleich Asphalt- und Betonbauweise

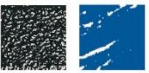
- Autobahnabschnitts in Österreich
- Gesamte Richtungsfahrbahn: 12.50 m breit
- Verkehrsbelastung: Gesamtverkehr von 30'000 KFZ/24h mit einem Schwerverkehrsanteil von 10 %
- Betrachtungszeitraum von 44 Jahren



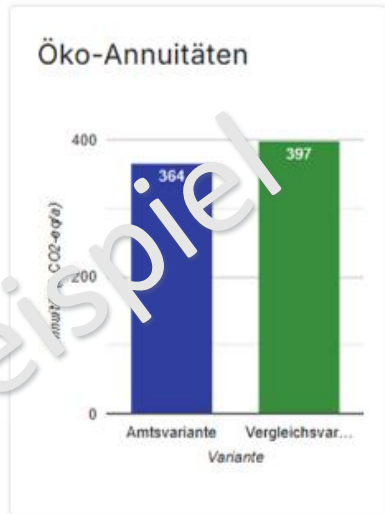
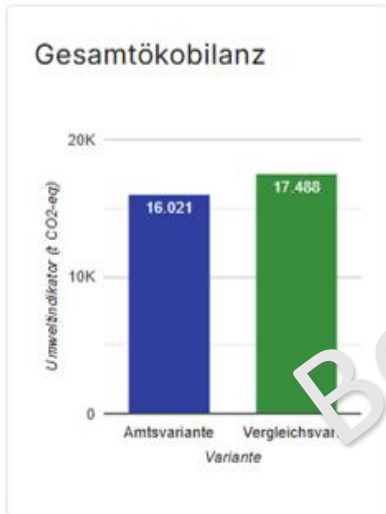
Beispiel: Ökonomische Bewertung



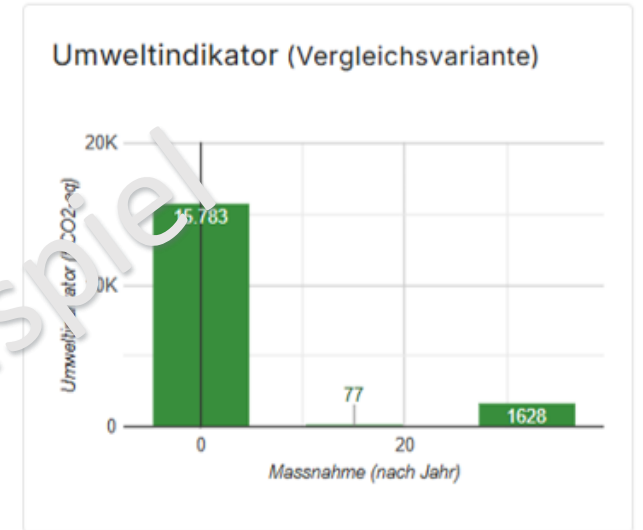
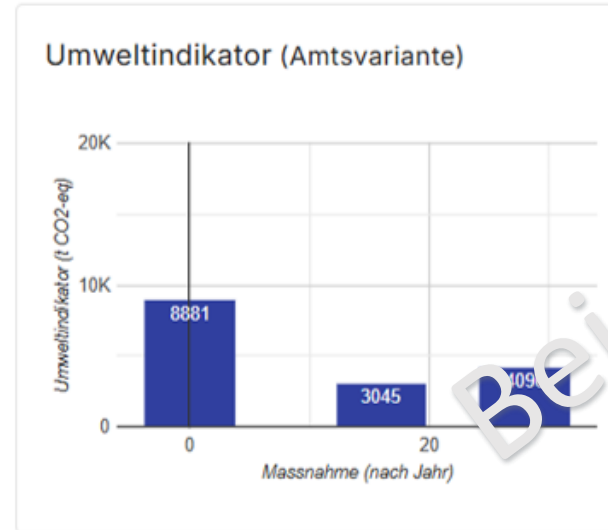
- Asphaltbauweise
- Betonbauweise



Beispiel: Ökologische Bewertung



- Baustelle PKW
- Baustelle LKW
- Baustelle E-PKW
- Entsorgung C1-C4
- Errichtung A4-A5
- Herstellung A1-A3

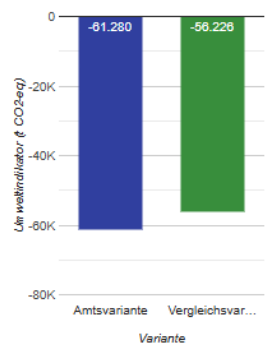


- Asphaltbauweise
- Betonbauweise



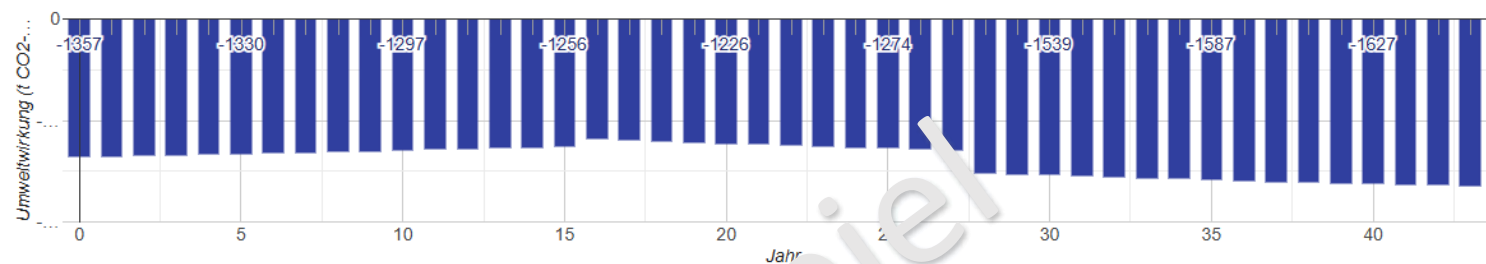
Beispiel: Langzeitwirkungen

Umweltwirkung
Varianten

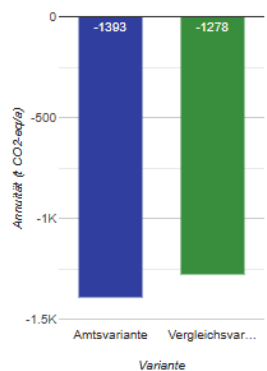


Amtsvariante

Treibhausgasemissionen (nach Jahr)

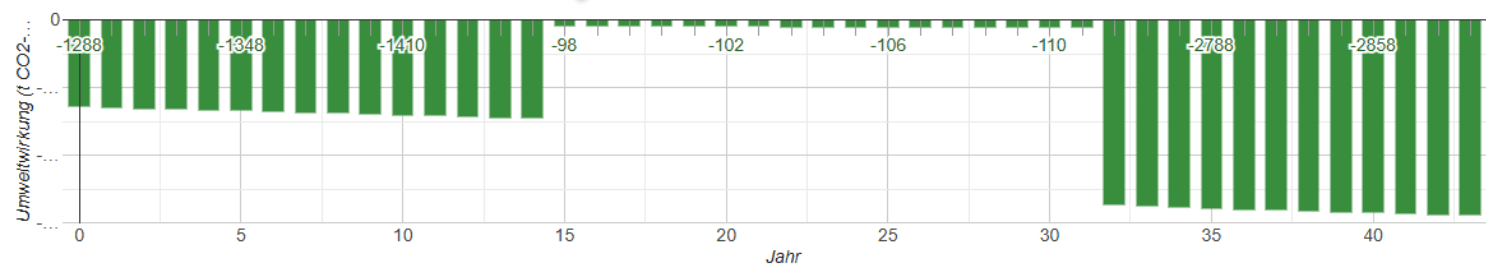


Öko-Annuitäten



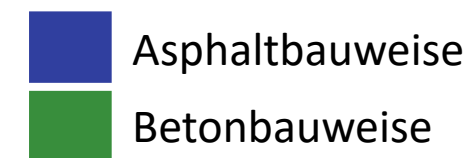
Vergleichsvariante

Treibhausgasemissionen (nach Jahr)



Negative Auswirkungen aus Bau und Verkehr sollten **nicht** mit den Einsparungen aus der Langzeitwirkung gegengerechnet werden

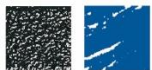
→ Unterschiedliche Genauigkeits- bzw. Qualitätsstufe





Anwendungsgrenzen des SABINA-Bilanzrechners

- Ausschließliche Bewertung der Straßenbefestigung (Oberbau), keine anderen Anlagen (z. B. Brücken oder Lärmschutzwände)
- Es ist kein länderübergreifender Vergleich möglich
- Zweck ist der Variantenvergleich, deshalb **muss zwingend** eine Vergleichsvariante definiert sein (identische Eingangs- und Verkehrsdaten):
 - Betrachtungszeitraum
 - Fahrbahnabschnitt (Länge, Breite, Anzahl an Fahrstreifen, Kapazität)
 - Tagesganglinie Verkehr
 - Kraftstoffverbrauch Verkehr
 - usw.



Gesamtnutzen von SABINA

- **Verdeutlicht Kosten, Umweltwirkungen und sozio-ökologische Effekte** (Stau und Rollwiderstand über Längsebenheit) über den gesamten Lebenszyklus und liefert so eine solide Grundlage für Entscheidungen
- Unterstützt die Entwicklung bzw. Auswahl von Strategien, Bauprogrammen und Maßnahmen für eine nachhaltige Straßeninfrastruktur
- Vergleicht Oberbauvarianten objektiv und nachvollziehbar anhand von belastbaren Kennzahlen

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt:

Sandra Haessig

+41 55 211 52 35

sandra.haessig@utechag.ch

Umtec Technologie AG

Eichtalstrasse 54

8634 Hombrechtikon

