universität innsbruck
Arbeitsbereich für Baumanagement, Baubetrieb und Tunnelbau

ÖBB INFRA

Holzbrückenuntersuchungen und Ökobilanzierung

Anika Häberlein Universität Innsbruck
Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften
Arbeitsbereich Baumanagement, Baubetrieb und Tunnelbau (iBT)

Alfred Hüngsberg ÖBB-Infrastruktur AG
Streckenmanagement und Anlagenentwicklung
Fachbereich Bautechnik
Brückenbau und konstruktiver Ingenieurbau

Basis: Asfinag – Untersuchung 2023

- mehrere Bauteile im Straßenwesen betrachtet.

Conclusio:

- Holz bringt ökologisch & ökonomisch weder grundsätzliche Vor- noch Nachteile,
- gemäß seinen Stärken einzusetzen,
- Expertise wäre aufzubauen.

Aufgabe an ÖBB-Brückenbau:

- fachliche Diskussion,
- Findung von Pilotprojekten,
- Aufnahme in Nachhaltigkeitsstrategie.

Zeitrahmen: mehrere Monate (!!)

Auswahl des Projektteams

Planung
- **Flughafenspange: Büro TECTON, Sam Vazirian**
- **KÖSA: Büro WECO, Walter Breitfuss**
- **Pius Wörle + Dieter Leopold als „Prüfer“**

Wissenschaftliche Begleitung
- **TU Wien: Institut Tragwerksplanung und Ingenieurholzbau, Prof. Bauer**
- **Uni Innsbruck: Institut Konstruktion und Materialwissenschaften Prof. Gschösser**

Ausführungsbegleitung:
- **Qualitätsgemeinschaft Holzbrückenbau e.V. (DEU)**

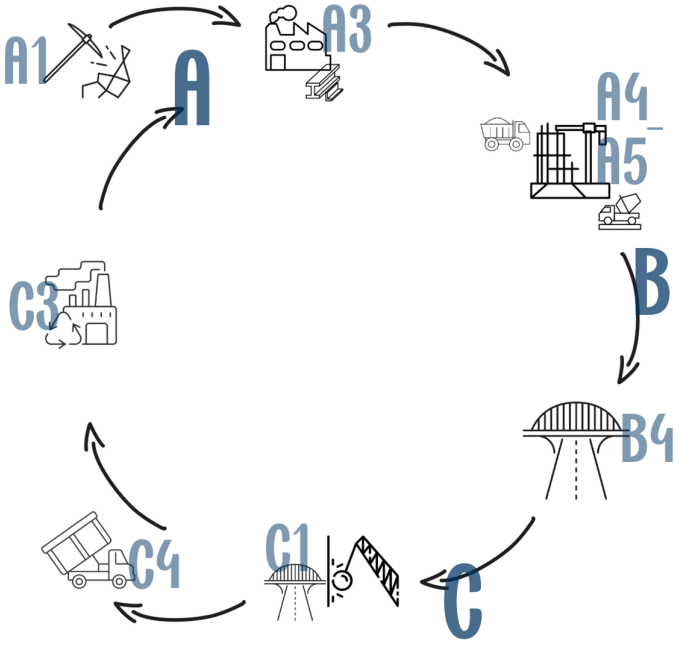
ÖBB-Infrastruktur AG
- **SAE - Fachbereich Bautechnik**
- **PNA – involvierte Projektleitungen**

Auswahl der Brücken:

- keine Bahnbrücken,
- eingereichte Brücken
  - Anlageverhältnisse, Lichte Weiten, lichte Höhen sind bekannt,
  - „so möchte die ÖBB bauen“
- -> 1x Wegbrücke, 1x Straßenbrücke

Treibhauspotenzialbewertung

Fuß- und Radwegbrücke (Verbindungsstrecke Bruck a. d. Leitha & Flughafen Wien)	**Straßenbrücke** (Ausbau Strecke Köstendorf - Salzburg)
Stahlbeton vs. Beton-Holz-Verbund *Für eine ein- und zweifeldrige Brücke*	Stahlbeton-Stahl-Verbund vs. Beton-Holz-Verbund
Systemgrenzen • Untersuchungszeitraum: 100 Jahre • Lebenszyklusphasen A1-A3, A4-A5, B4 und C1-C4 nach ÖNORM EN 17472	

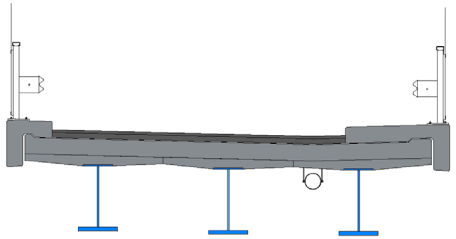


Köstendorf - Salzburg

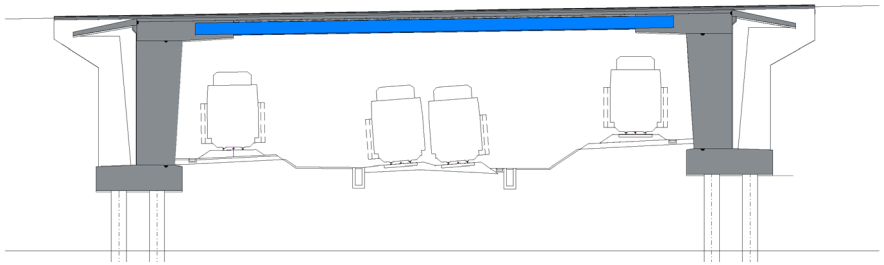
Köstendorf - Salzburg 42to → Systemvergleich

- Stahlverbund-Variante

QS



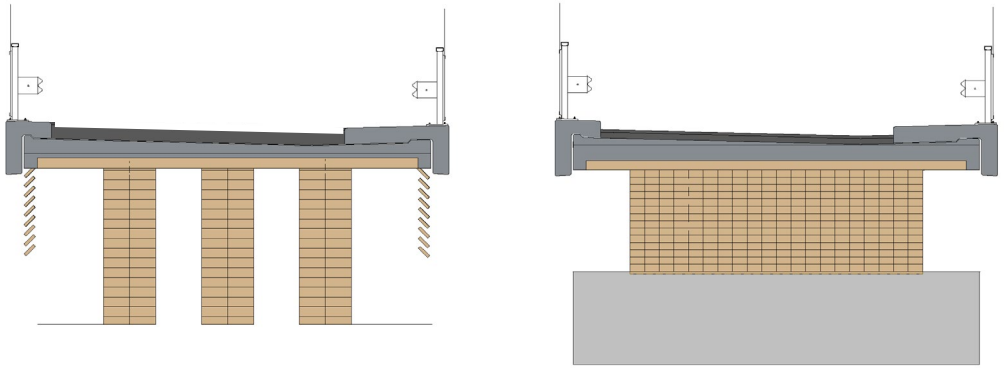
LS



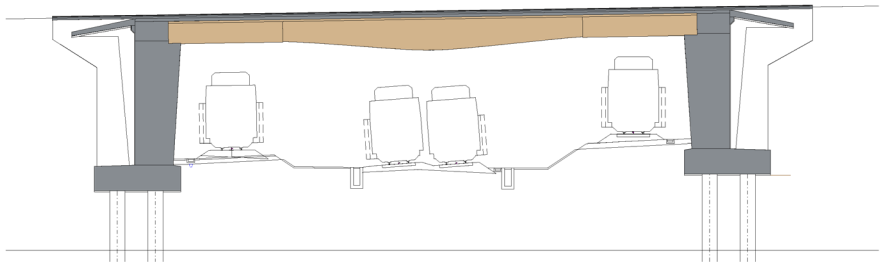
Materialverteilung (m^3)

Holzverbund-Variante

QS

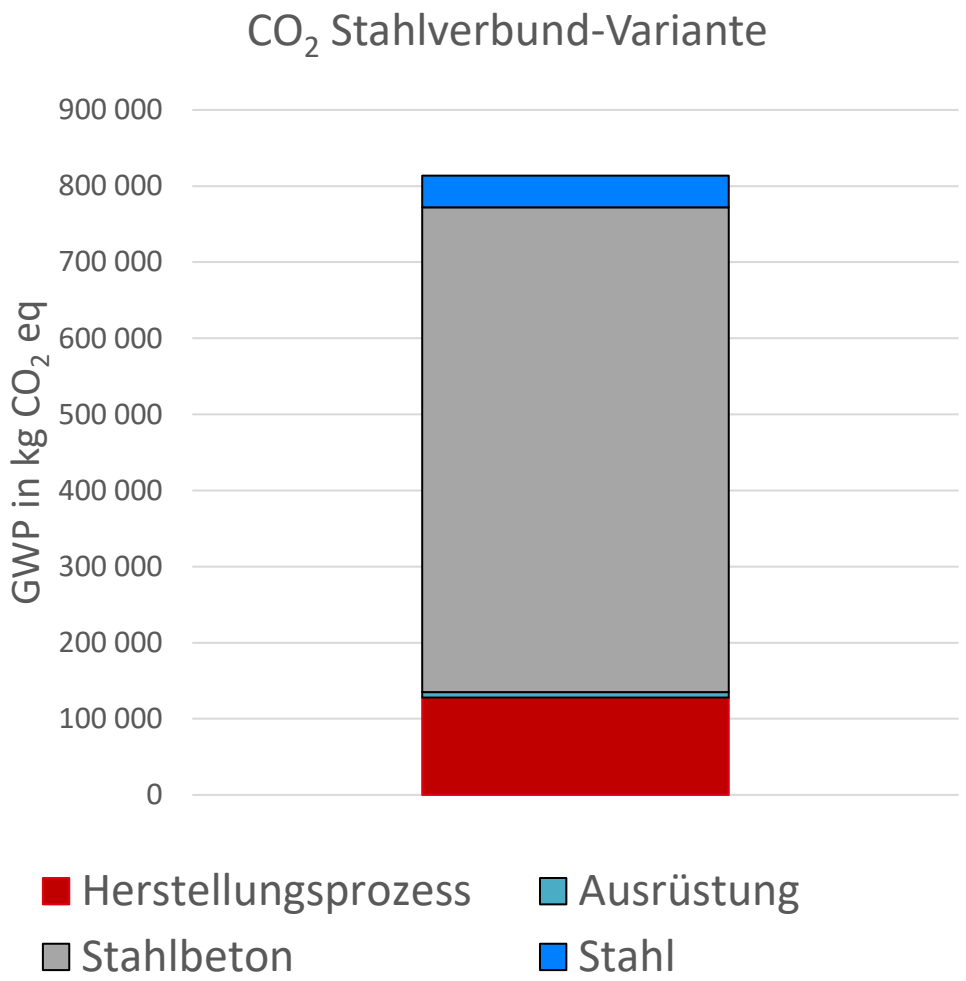


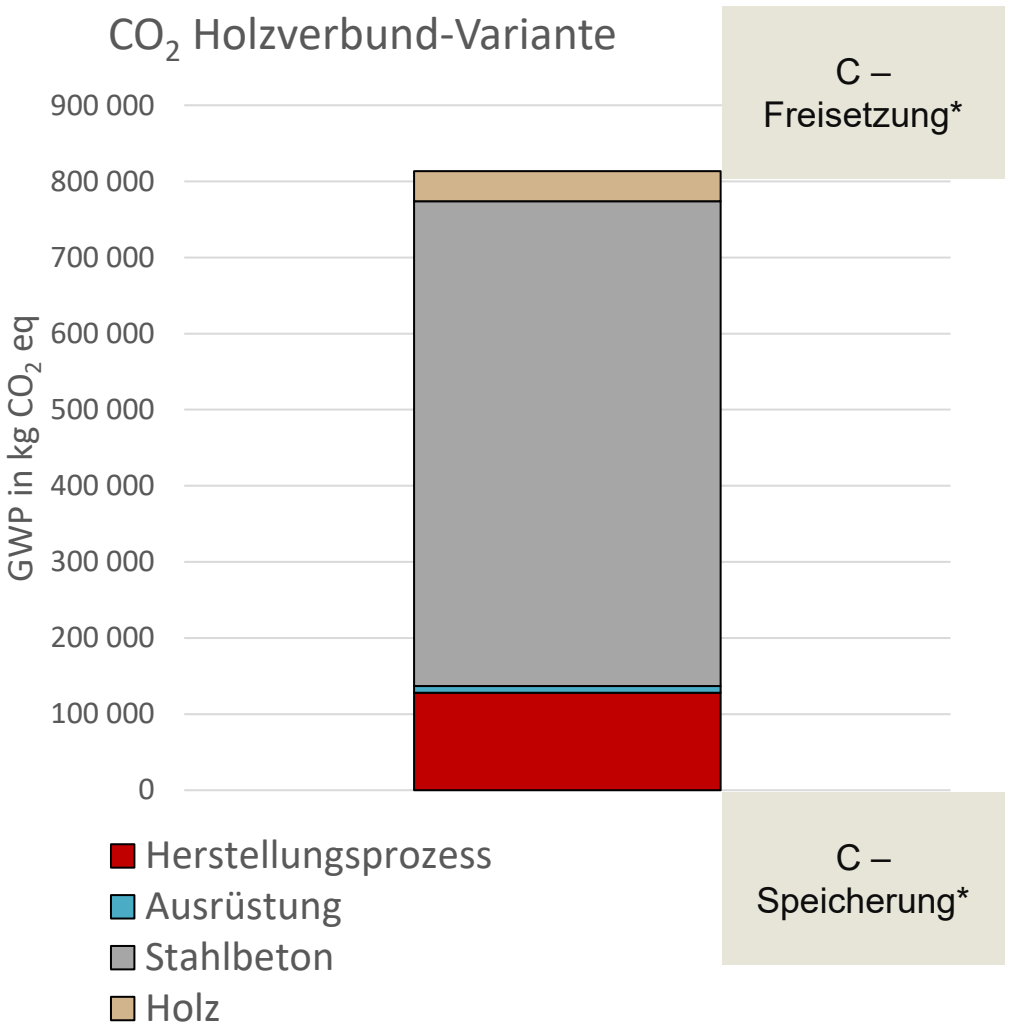
LS



Materialverteilung (m^3)

Köstendorf - Salzburg → CO_2 Bewertung Herstellungsprozess (A1-A5)**

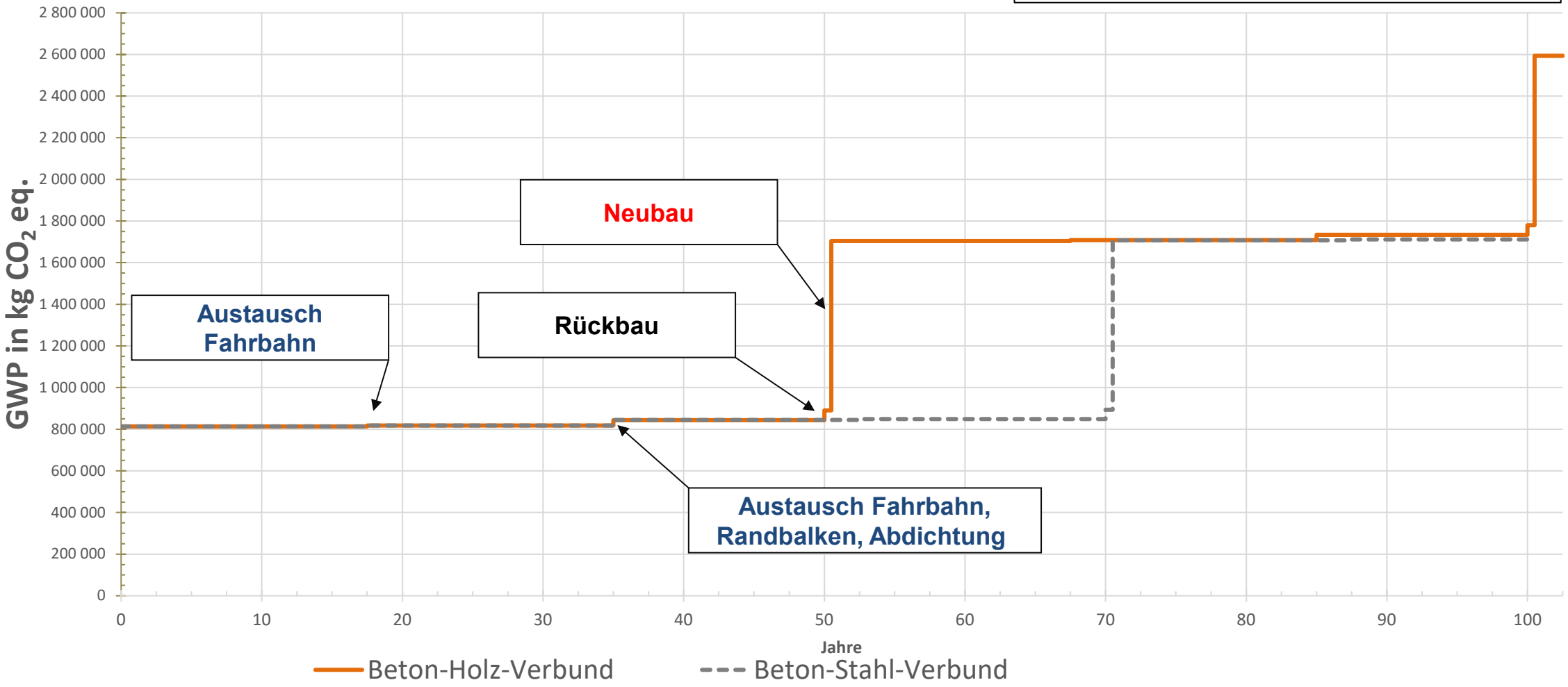




*Kohlenstoff(C)-Neutralisation für Holz berücksichtigt.
**Lebenszyklusphase gemäß EN 15804 + A2

Köstendorf – Salzburg
→ CO_2 Bewertung über den Lebenszyklus **

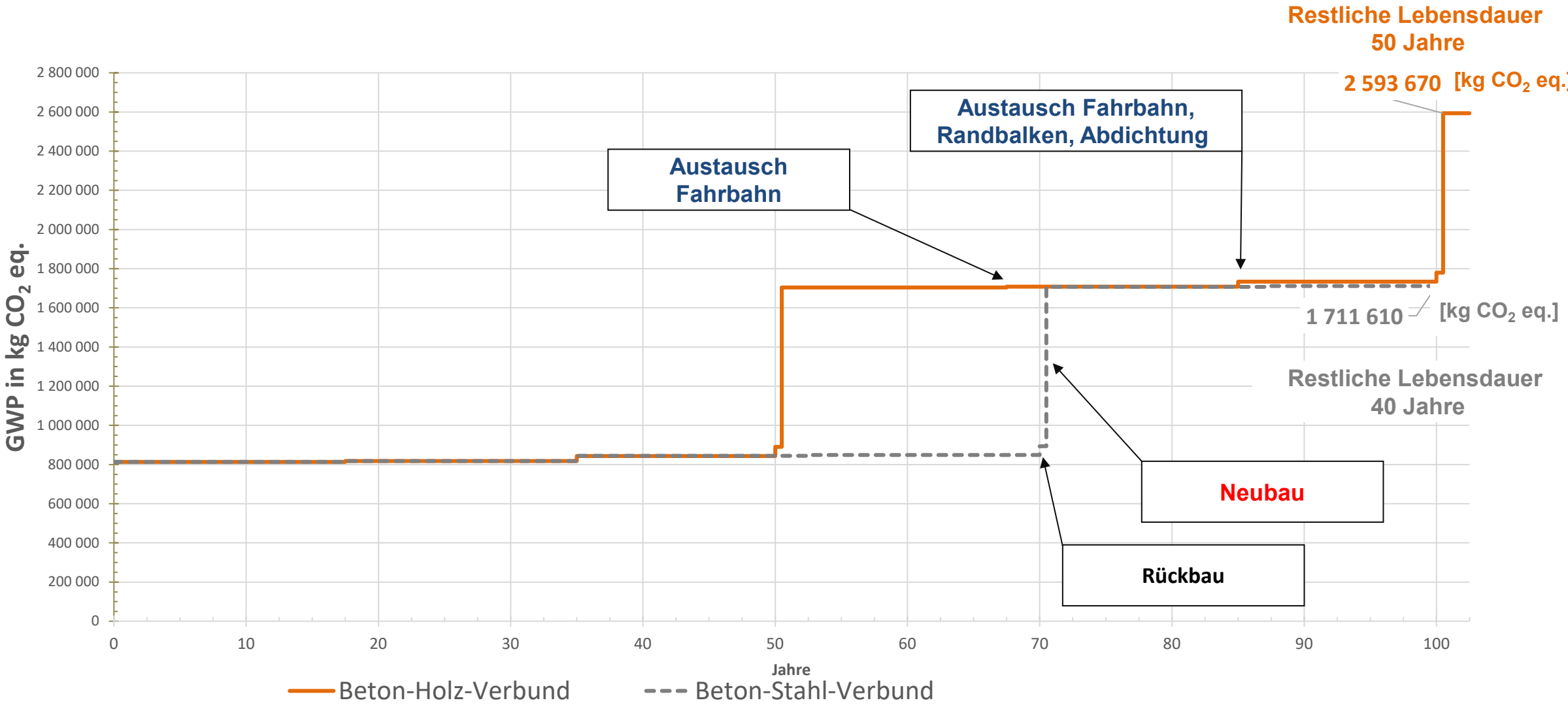
Holz-Beton-Verbundbrücke	50 Jahre
Stahl-Beton-Brücke	70 Jahre
Randbalken	35 Jahre
Abdichtung	35 Jahre
Fahrbahn	17,5 Jahre



*Kohlenstoff(C)-Neutralisation für Holz berücksichtigt.
**Lebenszyklusphase gemäß EN 15804 + A2

BRÜCKENMANAGEMENT

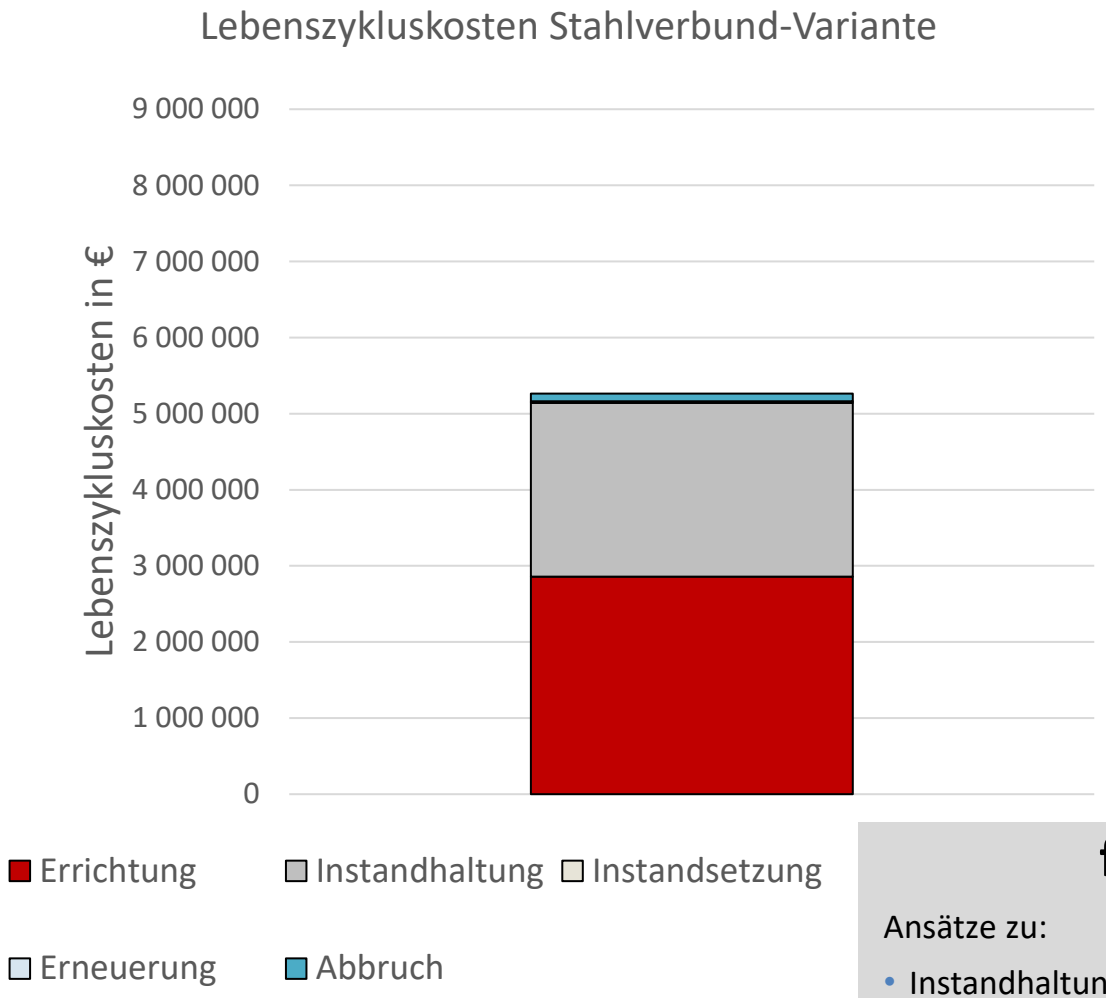
Köstendorf – Salzburg
→ CO_2 Bewertung über den Lebenszyklus **

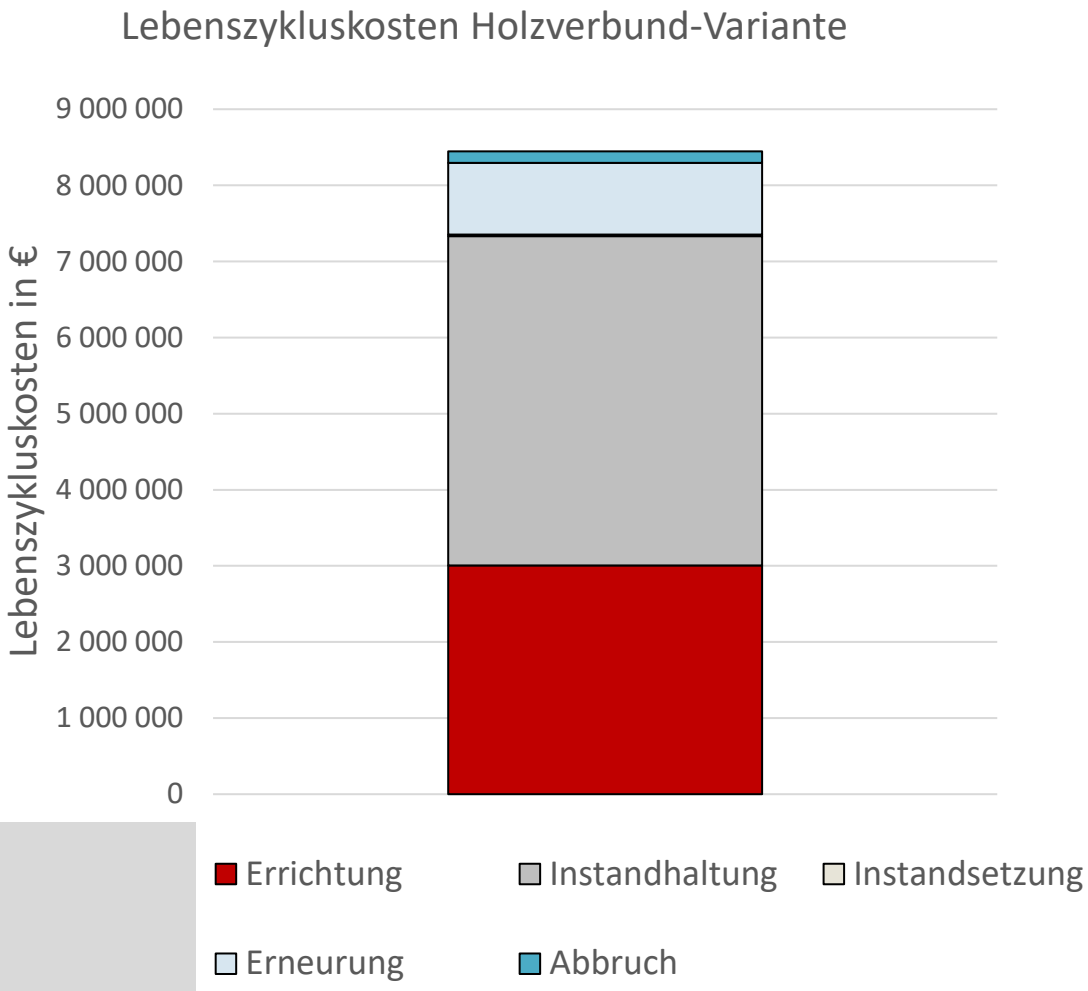


*Kohlenstoff(C)-Neutralisation für Holz berücksichtigt.
**Lebenszyklusphase gemäß EN 15804 + A2

BRÜCKENMANAGEMENT

Köstendorf - Salzburg → LCC





fact sheet

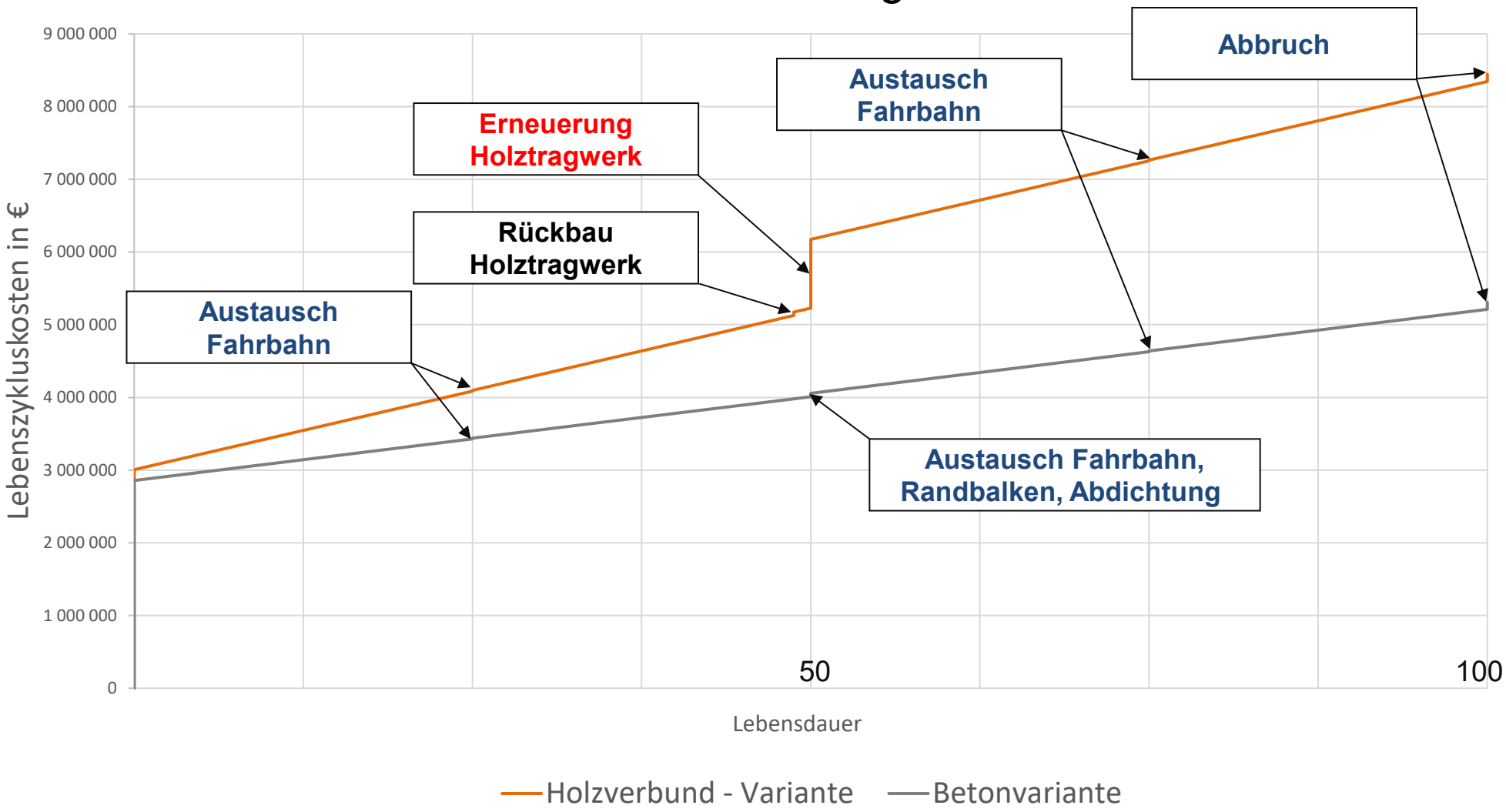
Ansätze zu:

- Instandhaltung (1% bzw. 2%)
- Erneuerung (Holz einmal im LC)

laut Qualitätsgem. Holzbrückenbau und Straßenbrücken-Experten **aller** Bundesländer

BRÜCKENMANAGEMENT

Köstendorf - Salzburg → LCC



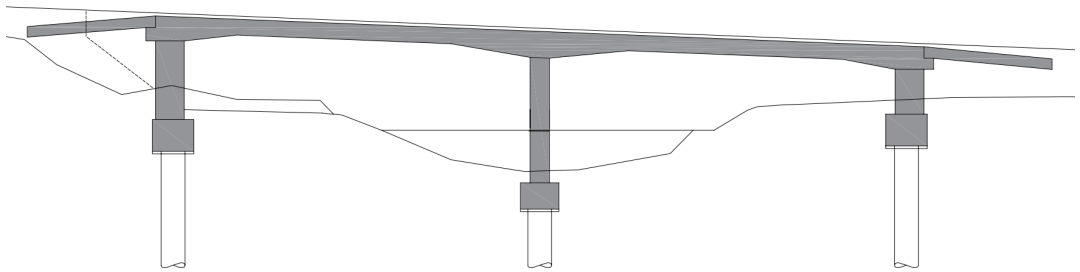
Flughafenspange

Flughafenspange 12to → Systemvergleich

•Betonvariante

QS

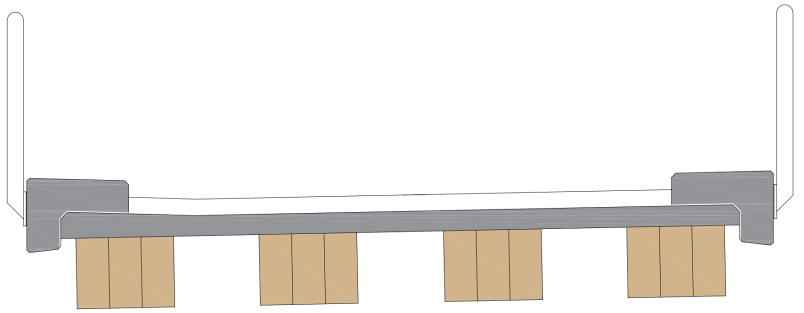
LS



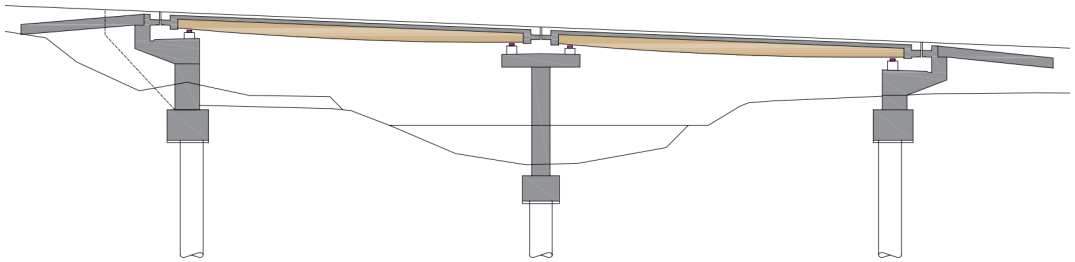
Materialverteilung (m^3)

Holzverbund-Variante

QS

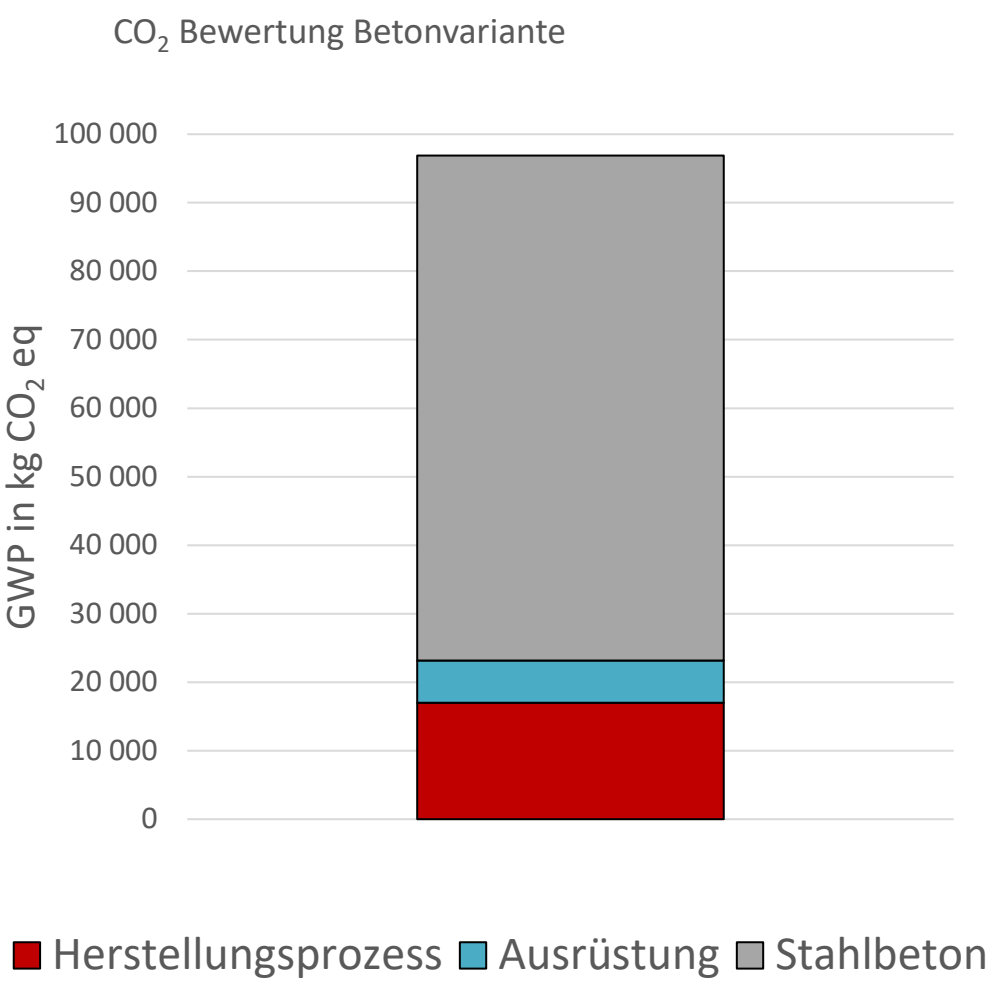


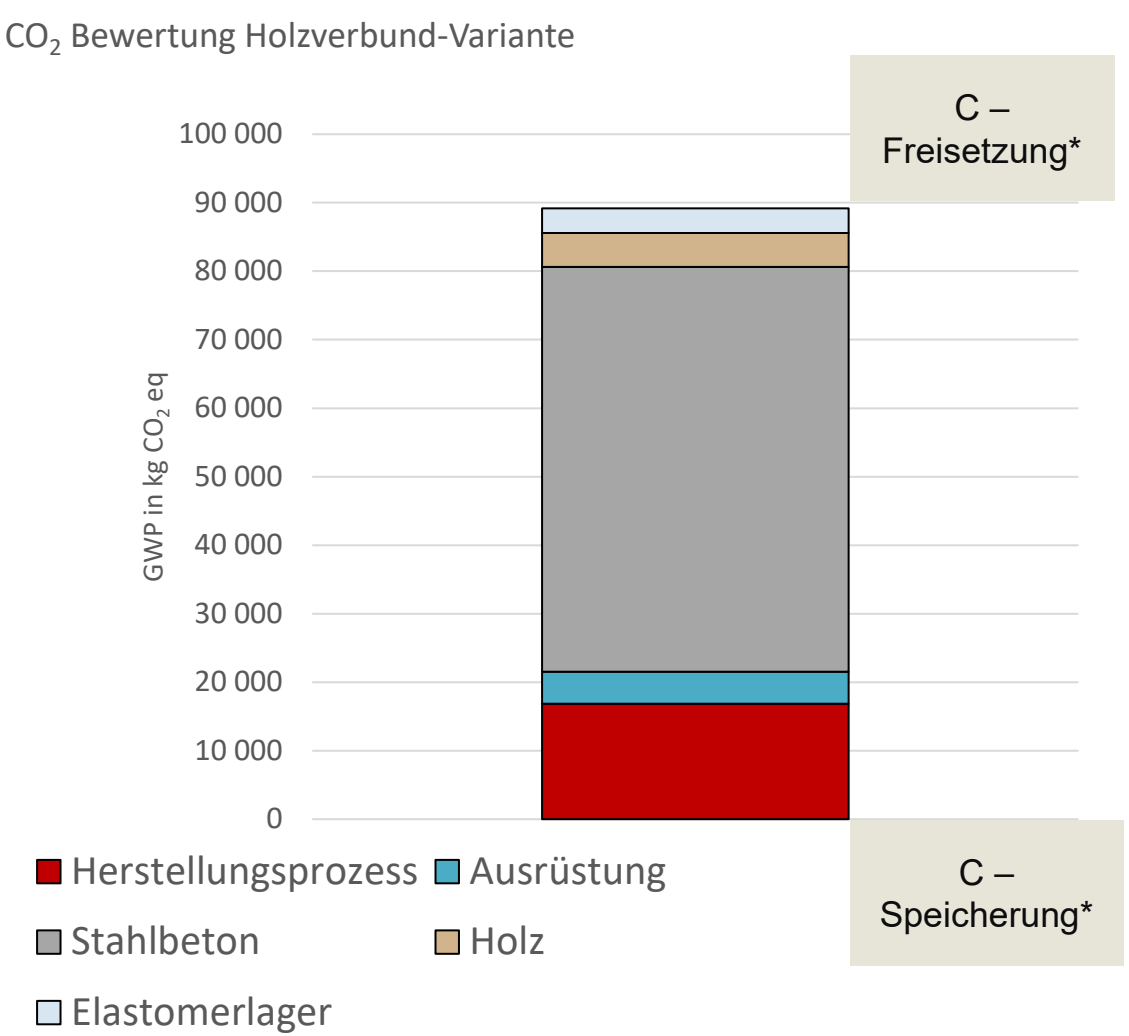
LS



Materialverteilung (m^3)

Flughafenspange → CO_2 Bewertung Herstellungsprozess (A1-A5)**

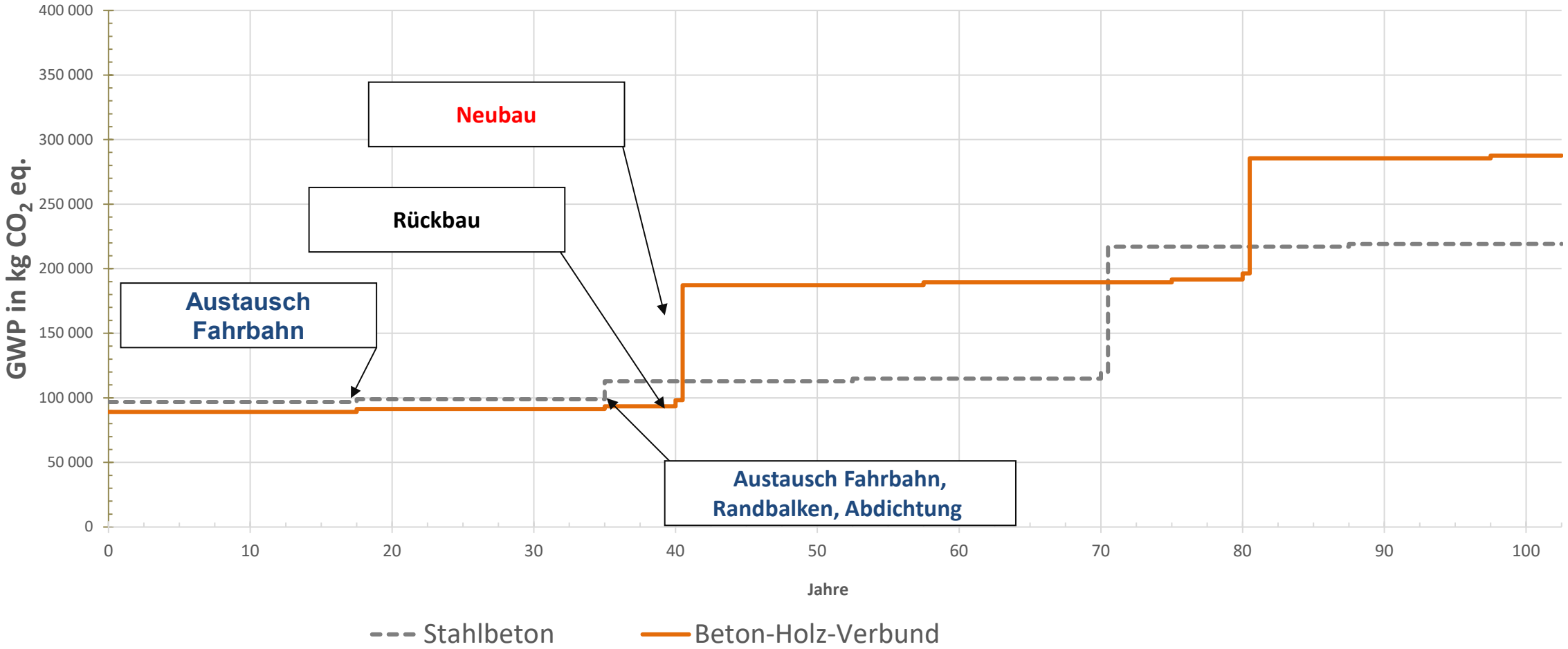




*Kohlenstoff(C)-Neutralisation für Holz berücksichtigt.
**Lebenszyklusphase gemäß EN 15804 + A2

Flughafenspange → CO_2 Bewertung Lebenszyklus **

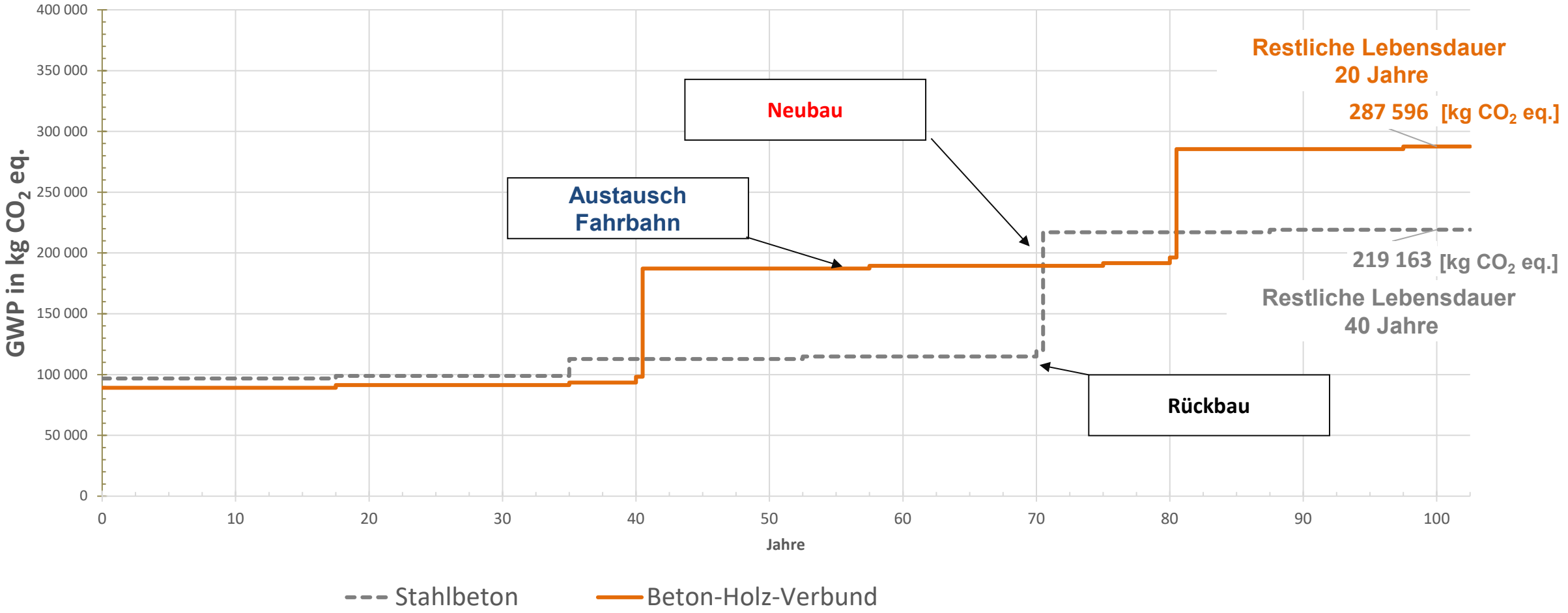
Beton-Holz-Verbundbrücke	40 Jahre
(Stahl-)Beton-Brücke	70 Jahre
Randbalken	35 Jahre
Abdichtung	35 Jahre
Lager	35 Jahre
Fahrbahn	17,5 Jahre



*Kohlenstoff(C)-Neutralisation für Holz berücksichtigt.
**Lebenszyklusphase gemäß EN 15804 + A2

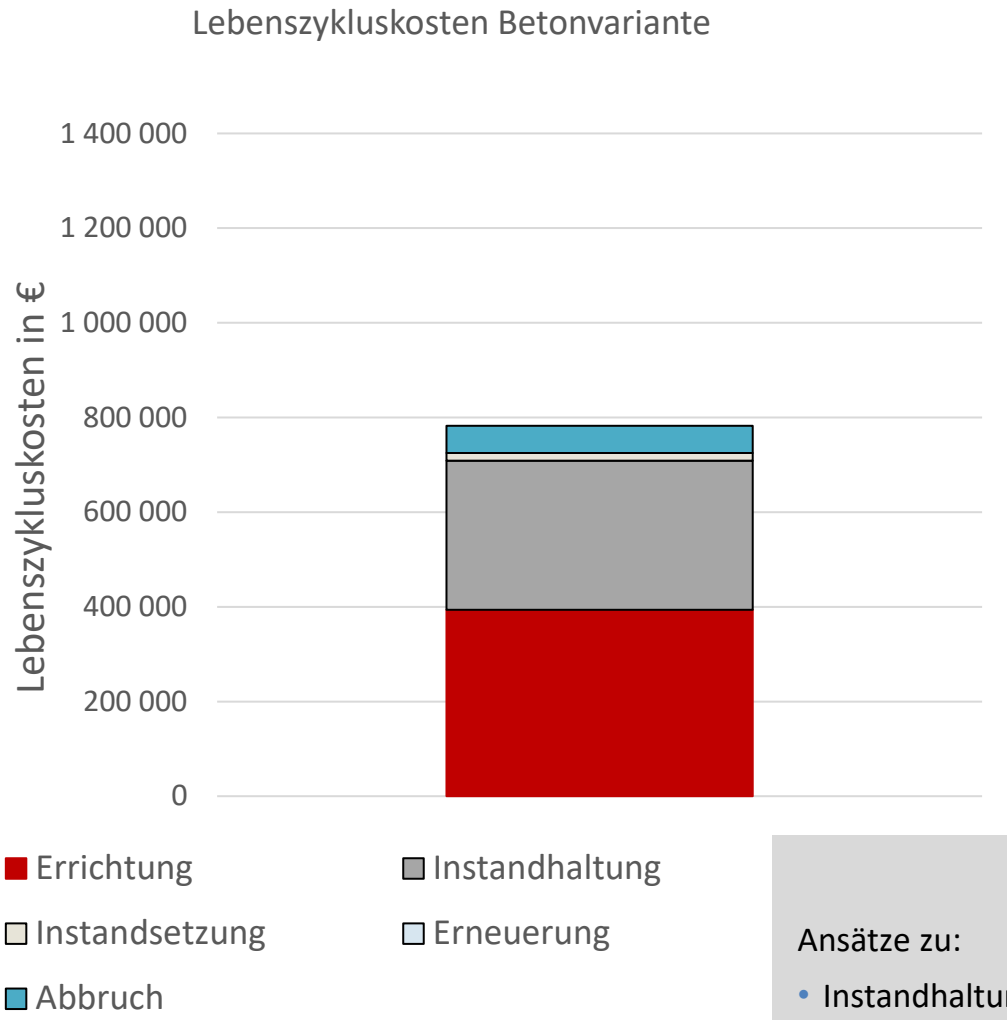
BRÜCKENMANAGEMENT

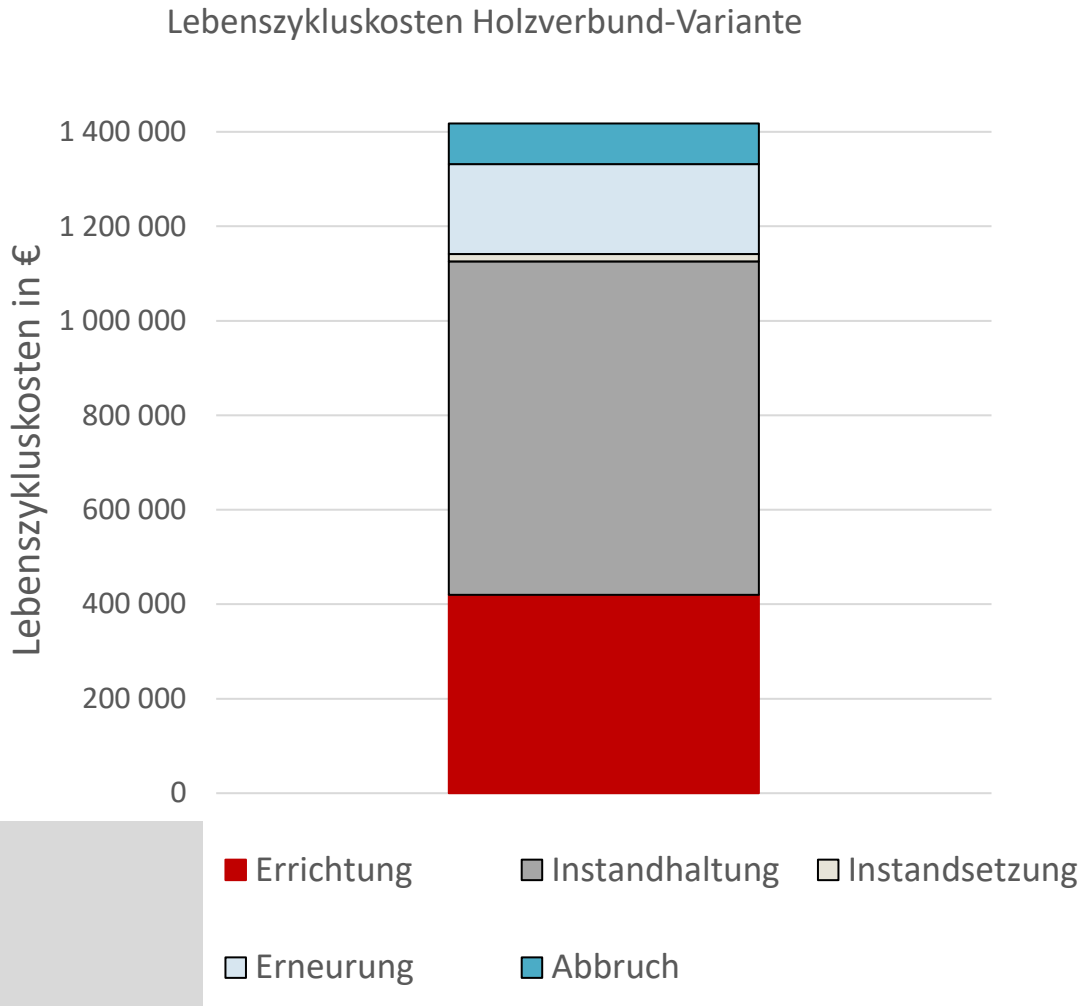
Flughafenspange → CO_2 Bewertung Lebenszyklus **



*Kohlenstoff(C)-Neutralisation für Holz berücksichtigt.
**Lebenszyklusphase gemäß EN 15804 + A2

Flughafenspange → LCC





fact sheet

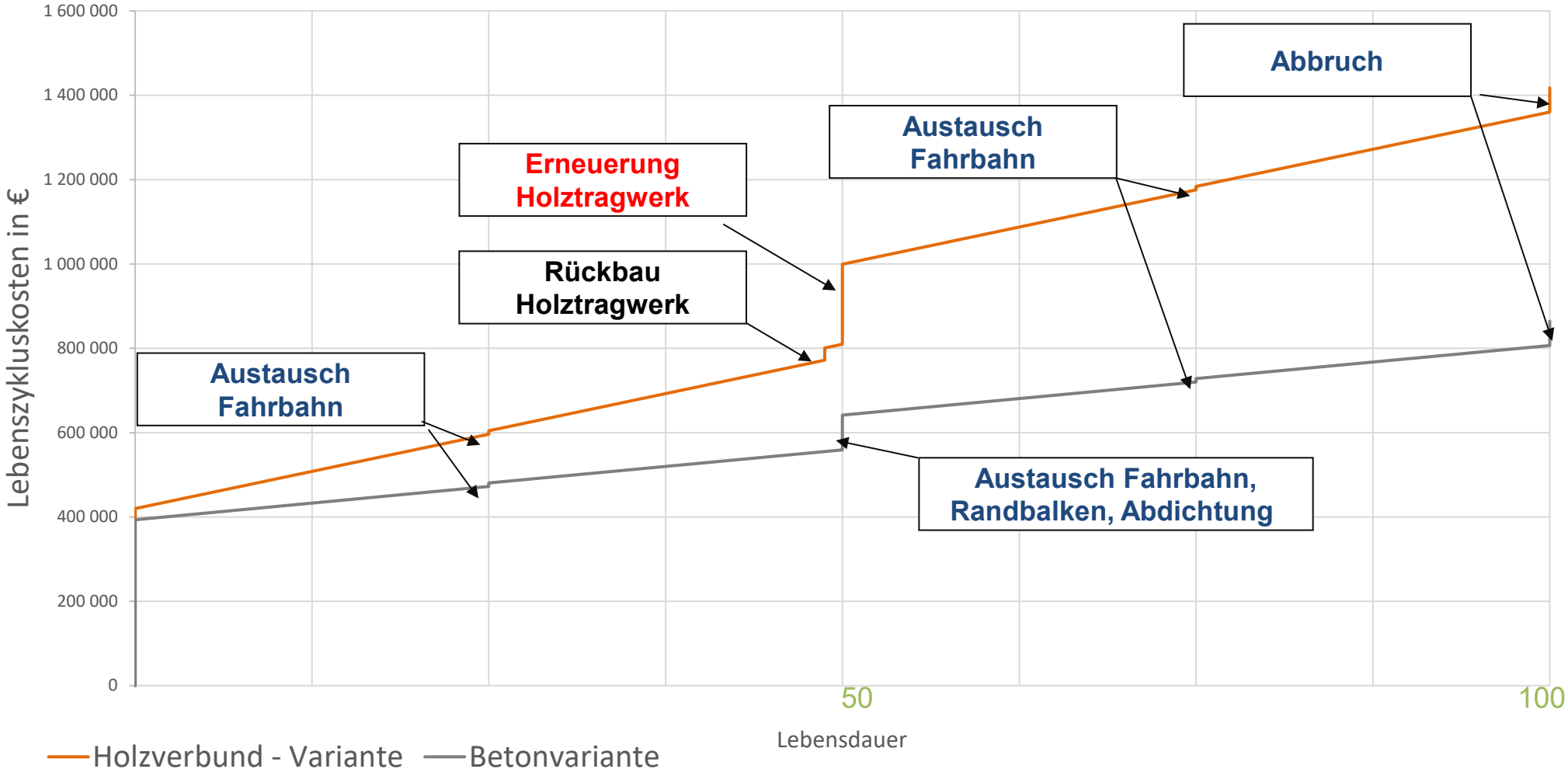
Ansätze zu:

- Instandhaltung (1% bzw. 2%)
- Erneuerung (Holz einmal im LC)

laut Qualitätsgem. Holzbrückenbau und Straßenbrücken-Experten **aller** Bundesländer

BRÜCKENMANAGEMENT

Flughafenspange → LCC



Ergebnis / Fazit

- **Herstellung (A1-A5)**
  - **GWP/m³** Unterschied Beton / Stahl - Holz **groß**
  - **GWP/Konstruktion Beton /** Stahl - Holz **gleichwertig**
- **Lebenszyklus**
  - Holztragwerk häufigere **zusätzliche Erneuerung** im Lebenszyklus
  - ➔ Kürzere Lebensdauern & häufigere Erhaltungszyklen als **Multiplikatoreffekt** für klimarelevante Auswirkungen
  - Holztragwerk **Dauerhaftigkeit** (Ermüdung, Dynamik, Alterung,...) in hochbeanspruchten Brücken **unbekannt**
  - Holztragwerk **Instandhaltungskosten erhöht**
- **Alternativen**
  - **Gewölbebrücken?**
  - **GWP optimierter Beton & Stahl**

Oberstes Ziel
langfristiges CO_2 Management

$$min \sum_{i=1}^{x} (A + B + C + D)_i$$