

Quelle: Susanne Kytzia

Prof. Dr. Susanne Kytzia
IBU Institut für Bau und Umwelt

Lebenszykluskosten

 **OST**
Ostschweizer
Fachhochschule

Lebenszykluskosten

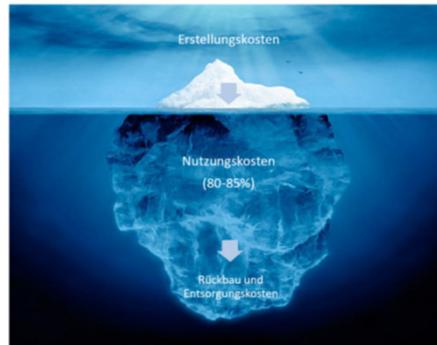
Übersicht

- Zwei Vorurteile zu Lebenszykluskosten
- Was sind Lebenszykluskosten?
- Beispiele: Lebenszykluskosten von Kunstbauten
- Wofür brauchen wir Lebenszykluskostenanalysen?
- Wie kann man Lebenszykluskosten minimieren?
- Ausblick: Digitalisierung und Life-Cycle-Management

Lebenszykluskosten

Zwei Vorurteile zu Lebenszykluskosten

Die Erstellungskosten sind nur die Spitze des Eisbergs.



Quelle: (1)

Aus wessen Perspektive?

3 | Zürich, 21. Oktober 2022

FSKB – HERBSTANLASS 2022



Lebenszykluskosten

Zwei Vorurteile zu Lebenszykluskosten

Dauerhaftigkeit führt immer zu tiefen Lebenszykluskosten.



Quelle: (2)

Unter welchen Voraussetzungen?

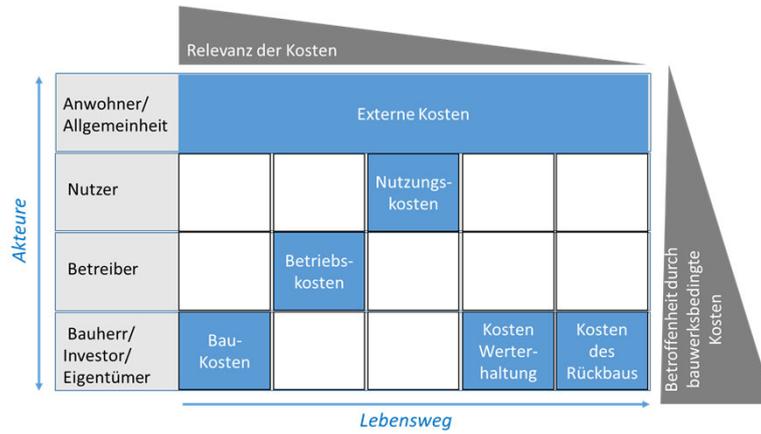
4 | Zürich, 21. Oktober 2022

FSKB – HERBSTANLASS 2022



Lebenszykluskosten

Was sind Lebenszykluskosten?



5 Zürich, 21. Oktober 2022

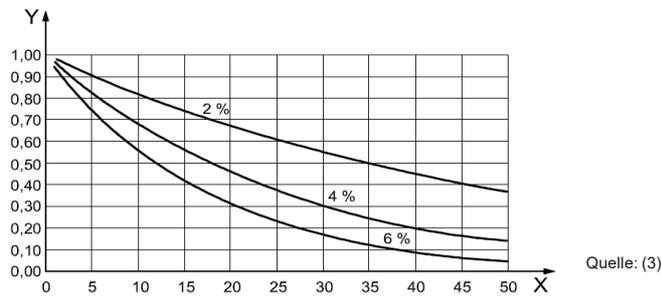
FSKB – HERBSTANLASS 2022



Lebenszykluskosten

Was sind Lebenszykluskosten?

Geldentwertung relativiert die Höhe der zukünftigen Kosten.



Key
X years in the future
Y present value

Figure A.1 — Present value of one monetary unit at a discount rate of 2 %, 4 % or 6 %

6 Zürich, 21. Oktober 2022

FSKB – HERBSTANLASS 2022



Lebenszykluskosten

Beispiel: Lebenszykluskosten von Kunstbauten

Vorgehen bei Strassenverkehrsanlagen

Zins: 2%

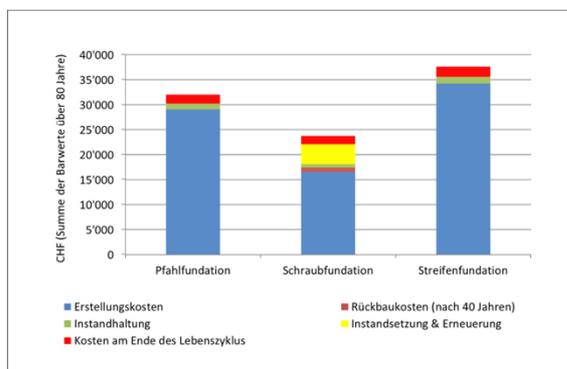
Kostenträger	Phase	Erstellung	Betrieb	Rückbau
Betreiber		Anfangsinvestitionen	Betriebskosten Reparaturkosten Erhaltungskosten	Kosten für Rückbau und Entsorgung
Nutzer		Betriebserschwereniskosten und Unfallkosten durch Bau, Unterhalt, Qualitätsmängel und Störungen		
Dritte		Belastungen und Beeinträchtigungen Dritter durch Bau, Unterhalt, Qualitätsmängel und Störungen		

Quelle: (4)

Lebenszykluskosten

Beispiel: Lebenszykluskosten von Kunstbauten

Vergleich: Foundation von Lärmschutzwänden



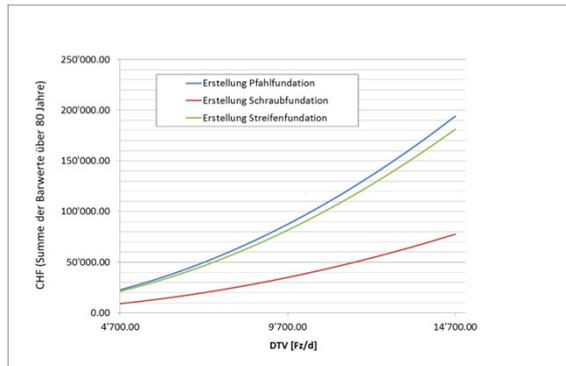
Quelle: (5)

Abbildung 7: Vergleich der Lebenszykluskosten der drei Varianten für einen Betrachtungszeitraum von 80 Jahren mit einem Zinssatz von 2%. In der Variante Schraubfundation müssen die Stahlschrauben nach 40 Jahren ersetzt werden.

Lebenszykluskosten

Beispiel: Lebenszykluskosten von Kunstbauten

Vergleich: Foundation von Lärmschutzwänden



Quelle: (5)

Abbildung 8: Strassennutzerkosten infolge der Baumassnahmen in Abhängigkeit vom Verkehrsaufkommen. Barwerte der gesamten Kosten über 80 Jahre unter Berücksichtigung der Erstellung, der Instandsetzung nach 40 Jahren (bei der Schraubfundation) und des Rückbaus nach 80 Jahren. Es wird von einer jährlichen Zunahme des Verkehrsaufkommens von 1% ausgegangen und einer Erhöhung der Reizekosten von jährlich 0.5%. Der Zinssatz für die Diskontierung ist 2%.

9 Zürich, 21. Oktober 2022

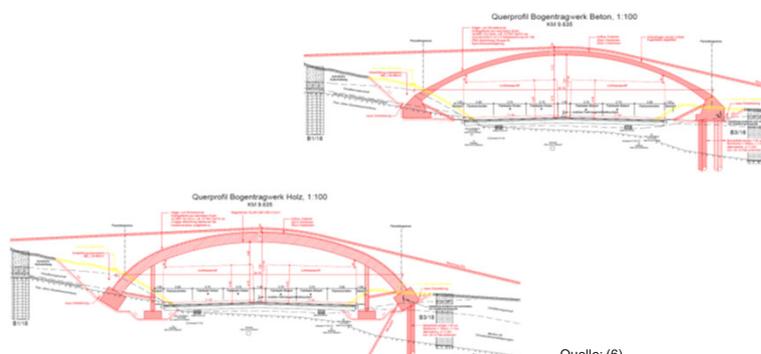
FSKB – HERBSTANLASS 2022



Lebenszykluskosten

Beispiel: Lebenszykluskosten von Kunstbauten

Vergleich: von Tragwerken einer Wildtierbrücke (Holz versus Stahlbeton)



Quelle: (6)

10 Zürich, 21. Oktober 2022

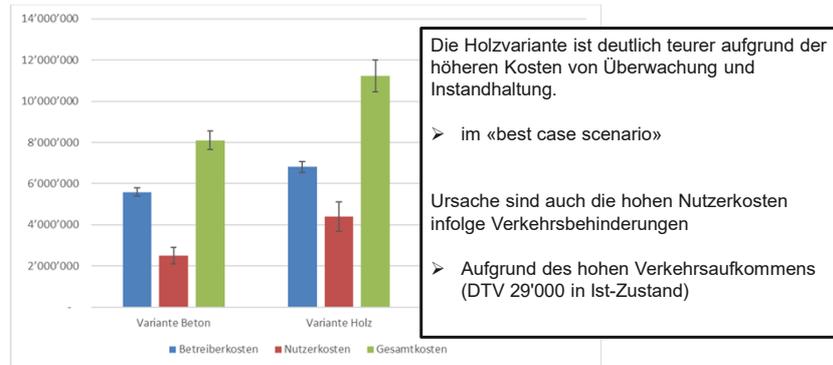
FSKB – HERBSTANLASS 2022



Lebenszykluskosten

Beispiel: Lebenszykluskosten von Kunstbauten

Vergleich: von Tragwerken einer Wildtierbrücke (Holz versus Stahlbeton)



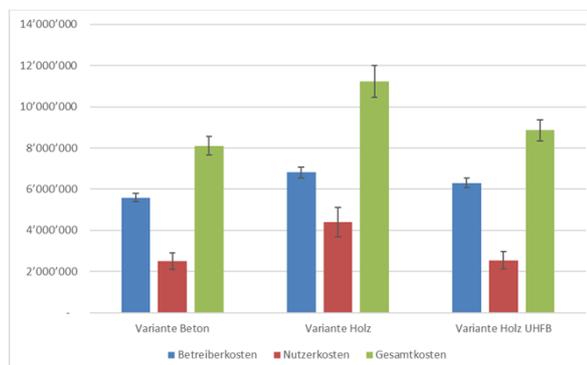
Quelle: (7)

Lebenszykluskosten

Beispiel: Lebenszykluskosten von Kunstbauten

Vergleich: von Tragwerken einer Wildtierbrücke (Holz versus Stahlbeton)

Lösungsansatz: verbesserte Abdichtung z.B. mit ultrahochfestem Beton (Annahme: Aufwand der Bauwerksüberwachung kann reduziert werden)



Quelle: (7)

Lebenszykluskosten

Wofür brauchen wir Lebenszykluskostenanalysen?

Planung und Projektierung im nachhaltigen Bauen (SIA 112/2)

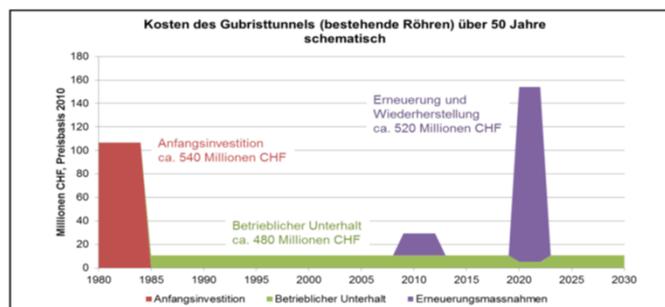
W Wirtschaft	W 1 Betriebswirtschaftliche Sichtweise	W 1.1 Betriebswirtschaftliches Kosten-Nutzen-Verhältnis	Infrastrukturvorhaben bzw. Infrastrukturnetz über den gesamten Lebenszyklus bezüglich Kosten-Nutzen-Verhältnis optimieren.
		W 1.2 Nutzungsflexibilität und Anpassungsfähigkeit	Nutzungsflexibilität und Anpassungsfähigkeit im Hinblick auf zukünftige Nutzungsänderungen und neue Anforderungen sicherstellen und Voraussetzungen für eine einfache Instandhaltung, bzw. Instandsetzung schaffen.
W 2 Volkswirtschaftliche Sichtweise	W 2.1 Volkswirtschaftliches Kosten-Nutzen-Verhältnis	W 2.1 Volkswirtschaftliches Kosten-Nutzen-Verhältnis	Infrastrukturvorhaben bzw. Infrastrukturnetz aus volkswirtschaftlicher Sicht optimieren. Synergieeffekte verschiedener Projekte nutzen.
		W 2.2 Regionalwirtschaftliche Aspekte	Regionalwirtschaftliche Entwicklung möglichst wenig beeinträchtigen und regionale Ressourcen bei der Umsetzung angemessen berücksichtigen.
		W 2.3 Ökonomische Nutzung vorhandener Infrastrukturen	Vorhandene Infrastrukturen und ihr umgebender Raum sind effektiv und langandauernd zu nutzen.
W 3 Finanzierung	W 3.1 Geeignete Finanzierung	W 3.1 Geeignete Finanzierung	Für die langfristige Finanzierung der Investitions-, Betriebs-, Instandsetzungs- und Rückbaukosten geeignetes Finanzierungssystem vorschlagen.

Quelle: (8)

Lebenszykluskosten von Infrastrukturen

Wofür brauchen wir Lebenszykluskostenanalysen?

Langfristige Finanzplanung von Infrastrukturbetreibern.

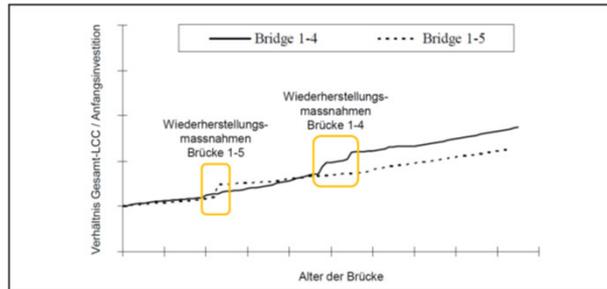


Quelle: (4)

Lebenszykluskosten

Wofür brauchen wir Lebenszykluskostenanalysen?

Optimierung der Bauwerkserhaltung.

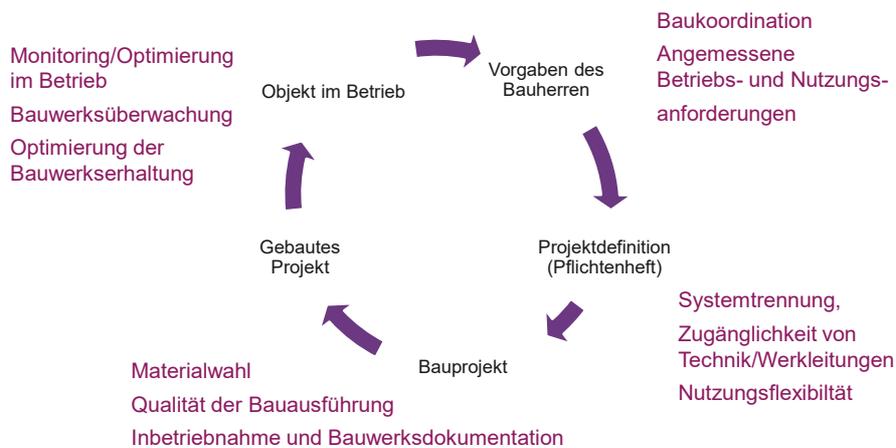


Quelle: (4)

Lebenszykluskosten

Wie kann man Lebenszykluskosten minimieren?

Für Hoch- und Tiefbau



Lebenszykluskosten

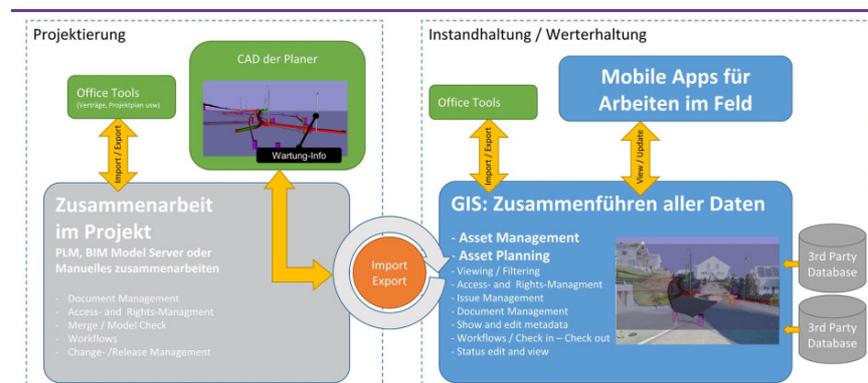
Wie kann man Lebenszykluskosten minimieren?

Fokus: Bauausführung (abgestimmt auf das konkreten Projekt):

- Lange Dauer der zu erwartenden Gebrauchstauglichkeit von Bauteilen/-werken,
- Zukünftige Zugänglichkeit von Technik/Werkleitungen durch entsprechende Anordnung von Systemelementen,
- Effizienz des Betriebs des Bauwerks durch möglichst optimale Inbetriebnahme (inkl. Bauwerksdokumentation),
- Dokumentation des ausgeführten Bauwerks in Hinblick auf Instandsetzung/Erneuerung/Rückbau

Lebenszykluskosten

Ausblick: Digitalisierung und Life-Cycle-Management



Quelle: (9)



Lebenszykluskosten

Quellen

- (1) Perret Y., Kriegesmann D., Gerber U.-T., King M., Settembrini G. und U.-P. Menti (2020): Lebenszykluskosten – eine effiziente und breite Anwendung. Bundesamt für Energie. Schlussbericht vom 31. Oktober 2020.
- (2) <https://www.baunetzwerk.biz/asphalt-oder-beton>
- (3) DIN EN 17470, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der Nachhaltigkeit von Ingenieurbauten – Rechenverfahren.
- (4) Lüking J., Schneider A., Hafen M. und J. Albrecht (2014), Grundlagen zur Anwendung von Lebenszykluskosten im Erhaltungsmanagement von Strassenverkehrsanlagen. Forschungsprojekt VSS 2011/705. Bezugsquelle: www.mobilityplattform.ch.
- (5) Eigene Darstellung basierend auf: Güntert R. (2014), Kosten und Umweltbelastungen im Lebensweg von Lärmschutzwänden: Vergleichende Analyse. Bachelorarbeit im Studiengang Bauingenieurwesen an der HSR Hochschule für Technik Rapperswil.
- (6) Abegg C., Mühlenthaler D., Kytzia S., Pohl T. und A. Bachmann (2022), Holz für die Konstruktion von Wildtierbrücken? 17. ZUP N.102 April 2022, S. 17-20.
- (7) Eigene Darstellung basierend auf: Zürn S. (2021), Nachhaltigkeitsbewertung Wildtierbrücke. Projektarbeit im Studiengang Bauingenieurwesen an der OST Ostschweizer Fachhochschule Rapperswil.
- (8) SN 530 112/2, Nachhaltiges Bauen – Tiefbau und Infrastrukturen
- (9) Digitaler Zwilling Oberegg; Vortrag: Martin Beth, Swissbau 2022