

CargoTube

Wirtschaftliche Betrachtungen:

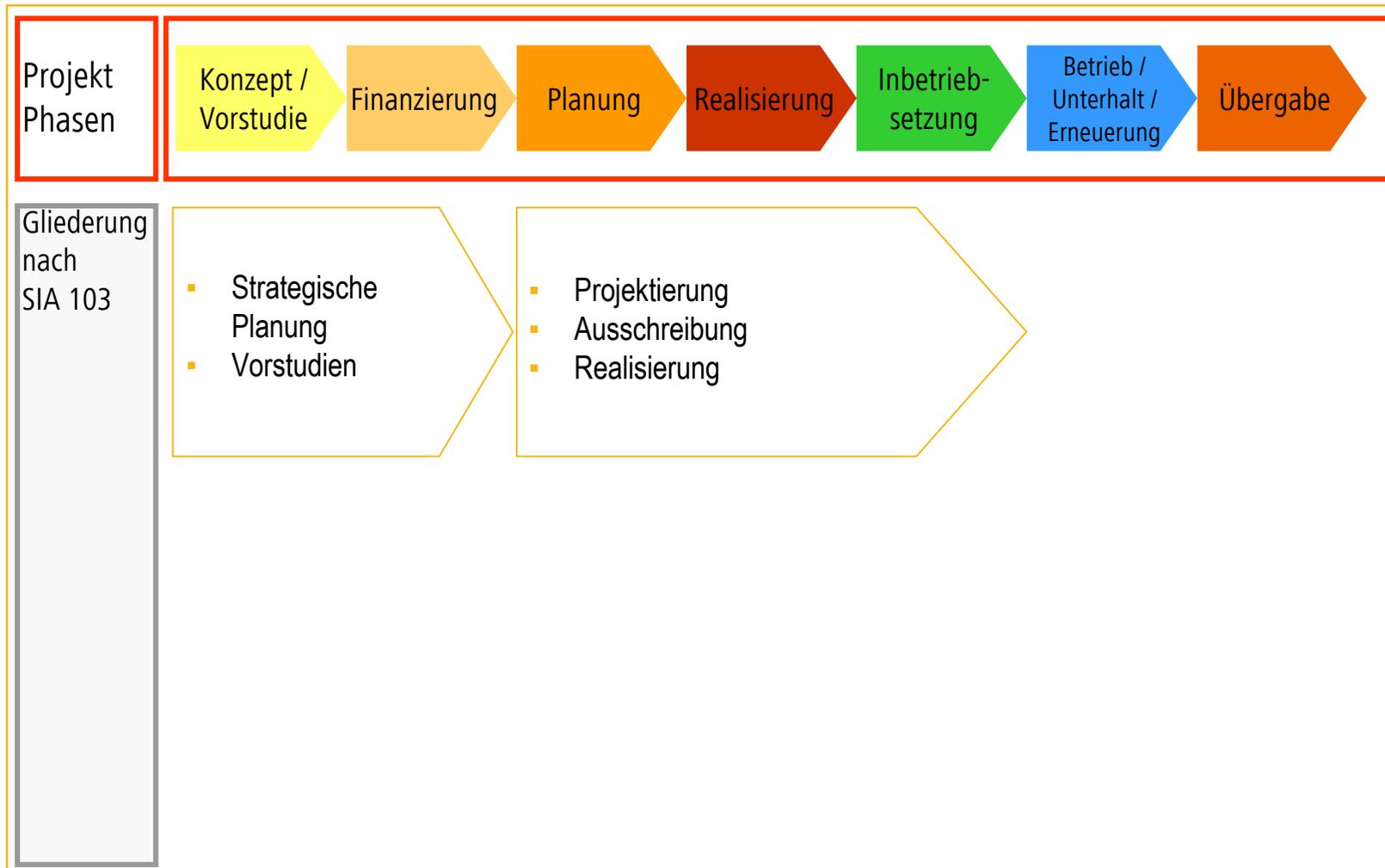
- Projektabwicklungsformen
- Systemdefinition
- Gedanken zur Vision
- Visionäre Grobkostenschätzung
- Transportkosten

Brugg-Windisch, 13. Mai 2009
Christoph Tandler, dipl. Bauing. ETH/SIA
Leiter Totalunternehmung, Implenien Bau AG



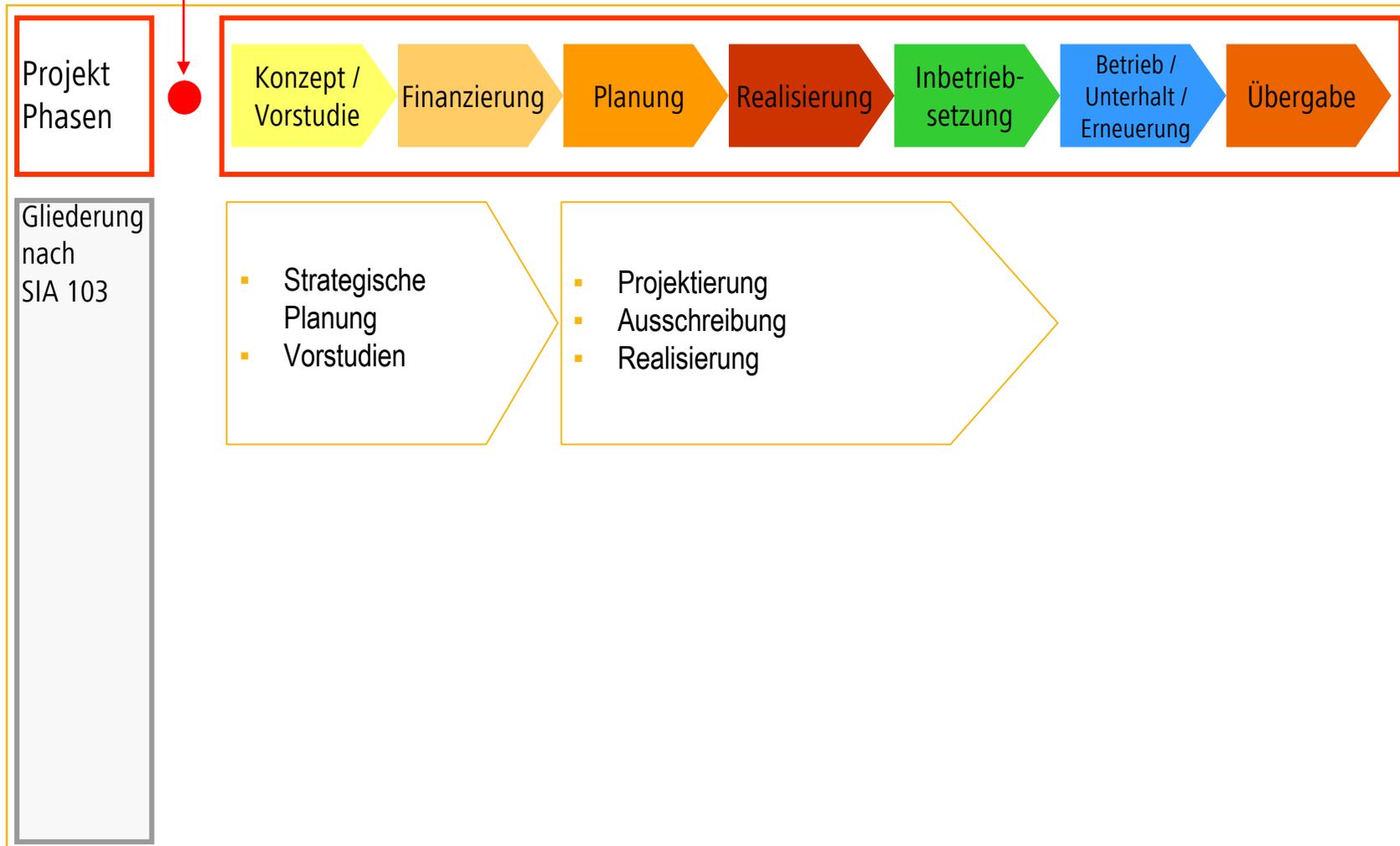
Implenia[®]

Projektentwicklungsformen in der Bauwirtschaft - PPP



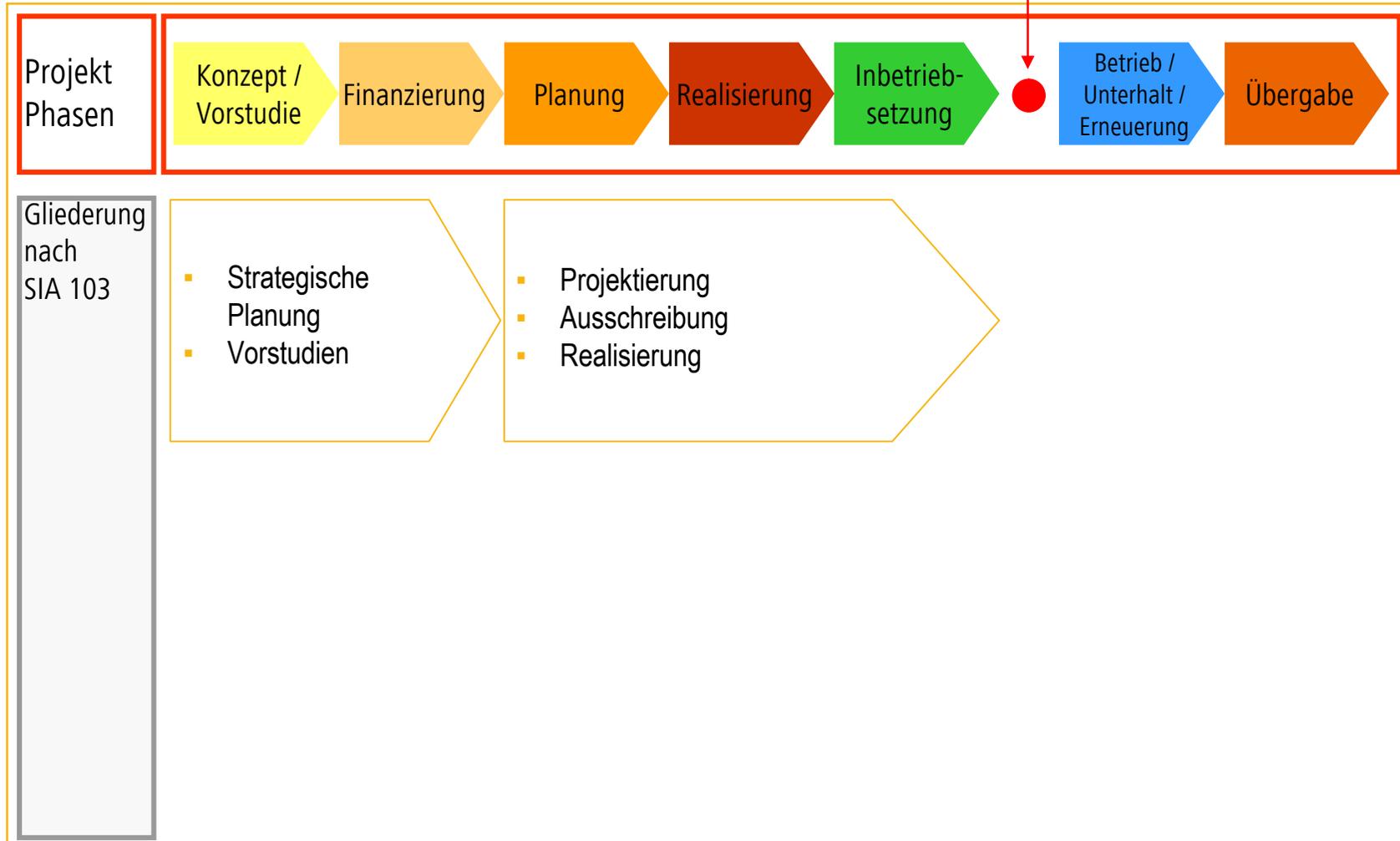
Projektentwicklungsformen in der Bauwirtschaft - PPP

Stand heute: Vision



Projektentwicklungsformen in der Bauwirtschaft - PPP

Zukunft: Vision verwirklicht



CargoTube

1. Schritt: Strategische Planung

Stand heute: Vision

Minimum 10 bis 12 Jahre



CargoTube

Systemdefinition

- **Rohbau**
 - Linienführung (Startpunkt, Endpunkt, vertikal/ horizontal)
 - Technisches Design (Tunneldurchmesser, Entwässerung)
 - Anzahl Hubs und Zwischenbauwerke
 -
- **Ausrüstung**
- **Betrieb**
- **Unterhalt**
- **Sicherheit**

CargoTube

Systemdefinition

- **Rohbau**
- **Ausrüstung**
 - Elektromechanische Ausrüstung
 - Technische Einrichtungen
 - Leit-, Steuerungs- und Regeltechnik
 - Lüftungs- Beleuchtungssystem
 - Kommunikation, Verkabelung
 -
- **Betrieb**
- **Unterhalt**
- **Sicherheit**

CargoTube

Systemdefinition

- **Rohbau**
- **Ausrüstung**
- **Betrieb**
 - Art der Güter
 - Rollmaterial/ Art und Anzahl der Carrier
 - Art, Grösse und Gewicht der Transporteinheiten (Hüllen)
 - Transport- und Antriebsart (Schiene, Hängesystem, Band, Seil, .../ Benzin, Gas, Elektrisch, ...)
 - Geschwindigkeit, zulässige Neigung
 - Fahrplan – Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit
 - Hubs (Layout, Standorte), Ein- und Ausfahren der Carrier,
- **Unterhalt**
- **Sicherheit**

CargoTube

Systemdefinition

- Rohbau
- Ausrüstung
- Betrieb
- Unterhalt
 - Unterhaltsfenster, Unterhaltsequipen
 - 24h-Betrieb?
 - Ersatzteile
 -
- Sicherheit

CargoTube

Systemdefinition

- Rohbau
- Ausrüstung
- Betrieb
- Unterhalt
- **Sicherheit**
 - Gesetzliche Rahmenbedingungen (Eisenbahngesetz/
Rohrleitungsgesetz und weitere Gesetze)
 - Sicherheitssystem: Normen, Vorschriften, Standards, ...
 - steigendes Sicherheitsbedürfnis
 -

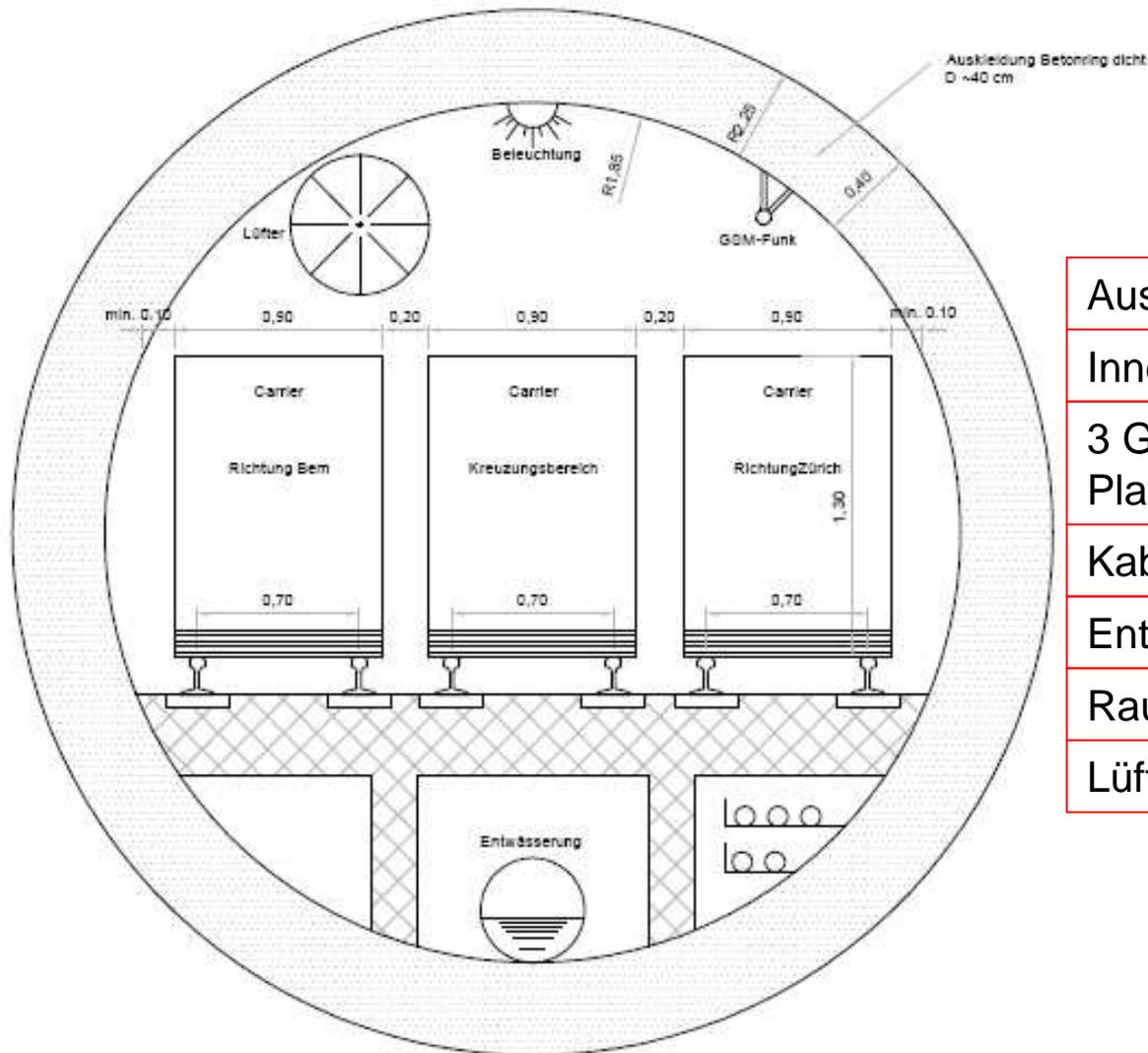
CargoTube

Die ersten Gedanken zur Vision

- 3 Fahrtrassees (eine pro Richtung + Kreuzungs- / Ausscherbereich)
 - Hülle innen: 800 x 1200 x 1400 mm, maximale Last ist 1000 kg/Carrier
 - Geschwindigkeit: Carrier cruisen mit $v = 60$ km/h
 - Maximale Steigung = 25 o/oo
 - Einfache Notlüftung
 - Bewährte bahntechnische Ausrüstung, Steuerung
 - Rollmaterial
-
- 1 Tunnelröhre maschinell ausgebrochen (TBM, normaler Geologie)
 - Aussendurchmesser 4.5 m
 - Auskleidung mit Beton-Tübbing, $t = 40$ cm
 - 1. Strecke: 200 km → entsprechend Strecke Zürich – Bern mit Abstecher nach Basel ?

CargoTube

Visualisiertes Normalprofil der Vision



Aussendurchmesser 4.5 m

Innendurchmesser 3.7 m

3 Geleise 700 mm Achsabstand
Platz für 2 umhüllte EU-Paletten

Kabelkanal

Entwässerung

Raum für technische Einrichtungen

Lüfter, Notbeleuchtung, GSM Funk

CargoTube

Kosten

- **Life Cycle Costing** (auf deutsch: Kosten innerhalb eines Lebenszyklus) ist eine Kostenmanagement-Methode, welche die Entwicklung eines Produktes von der Produktidee bis zur Rücknahme vom Markt betrachtet (Produktlebenszyklus), also von der "Wiege bis ins Grab".
 - **Planung, Beratung, Engineering**
 - **Anschaffungs- bzw. Erstellungskosten (Rohbau + Ausrüstung)**
 - **Betriebs- und Erhaltungskosten**
 - **Rückbau- und Entsorgungskosten**

CargoTube

Kosten

- **Life Cycle Costing** (auf deutsch: Kosten innerhalb eines Lebenszyklus) ist eine Kostenmanagement-Methode, welche die Entwicklung eines Produktes von der Produktidee bis zur Rücknahme vom Markt betrachtet (Produktlebenszyklus), also von der "Wiege bis ins Grab".
 - **Planung, Beratung, Engineering**
 - **Anschaffungs- bzw. Erstellungskosten (Rohbau + Ausrüstung)**
 - **Betriebs- und Erhaltungskosten**
 - **Rückbau- und Entsorgungskosten**

CargoTube

Grundlagen für Kostenschätzung: Leistungsportfolio Implenla

Leistungsportfolio Untertagbau

- Ausbruch, Sicherung und Verkleidung
- Sprengvortrieb
- Vortrieb mit Tunnelbohrmaschinen
- Vortrieb mit Schildmaschinen
- Spezialverfahren
- Bauhilfsmassnahmen
- Sanierung
- Ausführung als GU



Leistungsportfolio Totalunternehmung

- Planung und Ausführung der gesamten Angebotspalette als Totalunternehmer
- Bahntechnikprojekte
- Projekt- und Baumanagement
- Logistik & Koordination
- Sicherheitstechnik
- Beratung und Machbarkeitsstudien



Grundlagen für Grobkostenschätzung: finanzielle Elemente

	Anschaffungskosten, Erstellungskosten, Investition	Zur Verfügung stehende Mittel
Erstellungsphase	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Landerwerb ▪ Projektierung ▪ Rohbau ▪ Bahntechnik / Steuerung ▪ Hubs ▪ Rollmaterial 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Öffentliche Mittel ▪ Private Investoren/Darlehen ▪ PPP Finanzierung ▪ Benutzerfirmen
	Ausgaben für den Betrieb	Einnahmen aus dem Betrieb
Betriebsphase	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energie ▪ Personal ▪ Unterhalt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gebühren (pro ton / pro km / ...)

CargoTube

Visionäre Grobkostenschätzung, ohne Landerwerb

	Kosten pro Laufmeter (CHF/ m)		Kosten für 200 km (CHF)		
	Min	Max	Min	Max	
Rohbau inkl. Engineering	10'000	20'000	2'000 Mio.	4'000 Mio.	67%
Ausrüstung (Fahrbahn & -leitung, Funk, Energieversorgung, Lüftung)	4'000	6'000	800 Mio.	1'200 Mio.	20%
Rohbau- & Ausrüstung	14'000	26'000	2'800 Mio.	5'200 Mio.	87%
Rollmaterial Annahme: 700 Einheiten à CHF 70'000.- bis 150'000.-			50 Mio.	100 Mio.	13%
Steuerung	offen	offen	offen	offen	
Terminals Annahme: 5 Terminals à 50Mio. bis 100Mio.			250 Mio.	500 Mio.	
Weitere	offen	offen	offen	offen	
Totale Investition, max.			ca. 3'300 Mio.	ca. 6'000 Mio.	100%

CargoTube

Transportkosten

	Transportkosten pro Tonnen-km
<u>LKW</u> Kennzahlen, Bundesamt für Statistik (BFS) Annahme: Tageskosten CHF 2000.-; 10 To, 200km Fahrleistung	ca. 0.60 CHF bis 1.00 CHF
<u>Schiene</u> Kennzahlen, Bundesamt für Statistik (BFS)	ca. 0.30 CHF
<u>Cargo Tube</u> Annahme 200km Tunnel: Planung, Anschaffung, Betrieb, Unterhalt, Abschreibung, Zinsen	? zu untersuchen
<u>Externe Kosten</u> Klima, Natur- und Landschaft, Lärm, Gesundheit, Gebäudeschäden, Unfallkosten	? zu berücksichtigen

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit**



Implenia® denkt und
baut fürs Leben.
Gern.