

Kostenstabilität: Teil einer erfolgreichen Projektumsetzung

**Symposium Modernisierung der Eisenbahn-Infrastruktur
EU-Strategie für den Donauraum**

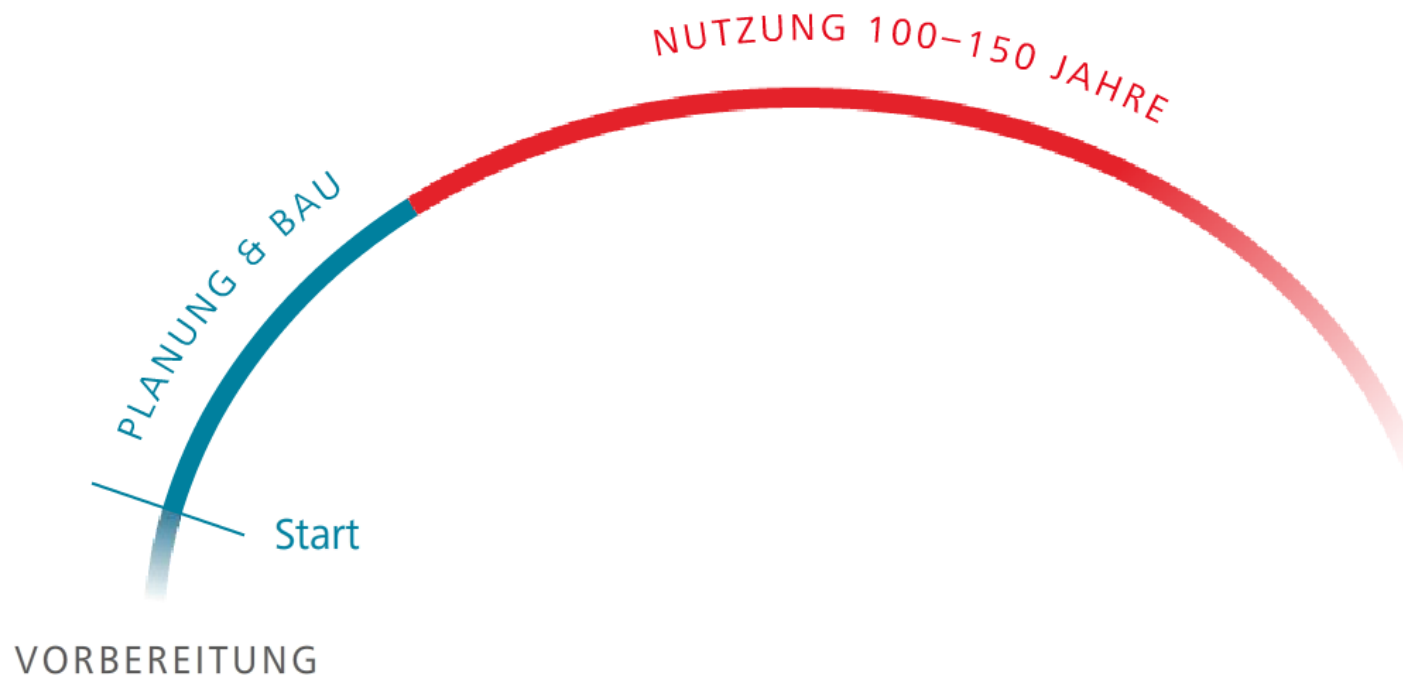
Wien, 17./18. Oktober 2013

Eisenbahninfrastrukturprojekte

- Österreich: Spitzenfeld bei Bahninvestitionen
- komplexe Aufgaben
- lange Laufzeiten, viele Beteiligte
- hoher Ressourceneinsatz
- hoher Finanzmittelbedarf
- mediales Interesse: Fokus Kosten
- Konsequenzen bei Fehleinschätzungen
- **Zielsetzung: hohe Prognosegenauigkeit**

Projekttablauf

Projektnutzung: Zeitraum von mehreren Generationen



ÖBB-Infrastruktur AG ...

- ... Bereitstellung einer bedarfsgerechten und zuverlässigen Bahninfrastruktur
- ... sicherer und pünktlicher Betrieb des Eisenbahnverkehrs

Projektumsetzung ...

- ... zielgerichtete Umsetzung des Kapazitätsausbaus und der Modernisierungsoffensive gemäß Zielnetz 2025+
- ... Umsetzung einer marktadäquaten Infrastruktur in der benötigten Qualität und zu angemessenen Kosten
- ... umweltfreundliche und sichere Mobilität – über Generationen hinweg
- ... optimaler Kundennutzen



1 Streckenausbau St. Margrethen – Lauterach

Verbesserung des Fern- und Nahverkehrs durch Modernisierung der Bahnstrecke und Neubau der Rheintalbrücke.



3 Errichtung Terminal Wolfurt

Errichtung Terminal Wolfurt: Kapazitätsaufstockung des Güterverkehrsstandortes Wolfurt und Verbesserung der verkehrstechnischen Anbindung.



5 Brenner Basistunnel

Als Kernstück der transeuropäischen Bahnverbindung (TEN) Berlin – Palermo wird der 55 km lange, zweiröhrige Tunnel bis 2026 errichtet.



7 Umbau Salzburg Hauptbahnhof

Denkmalgeschützter Bahnhof mit kurzen Wegen, barrierefreiem Umstieg und optimaler Fahrgastinformation.



12 Lückenschluss Ybbs – Amstetten

Kürzere Fahrzeiten und eine mögliche Erhöhung der Kapazität durch den viergleisigen Ausbau (auf der Gesamtstrecke Wien – Linz).



13 Lückenschluss St. Pölten – Loosdorf

Entlastung des Stadtgebietes St. Pölten vom Güterverkehr bei gleichzeitiger Erhöhung der Kapazität.



14 Neubau Hauptbahnhof Wien

Verkehrsdrehscheibe für mehr als 140.000 Reisende pro Tag aus allen Himmelsrichtungen. Fertigstellung 2015



18 Errichtung Terminal Wien Inzersdorf

Leistungsfähiger und verkehrstechnisch effizient angeschlossener Güterterminal vor den Toren Wiens.



20 Errichtung Semmering- Basistunnel neu

Verbindung auf der Baltisch-Adriatischen Achse mit einem Fahrzeitgewinn von bis zu 30 Minuten zwischen Wien – Graz.



22 Umbau Graz Hauptbahnhof

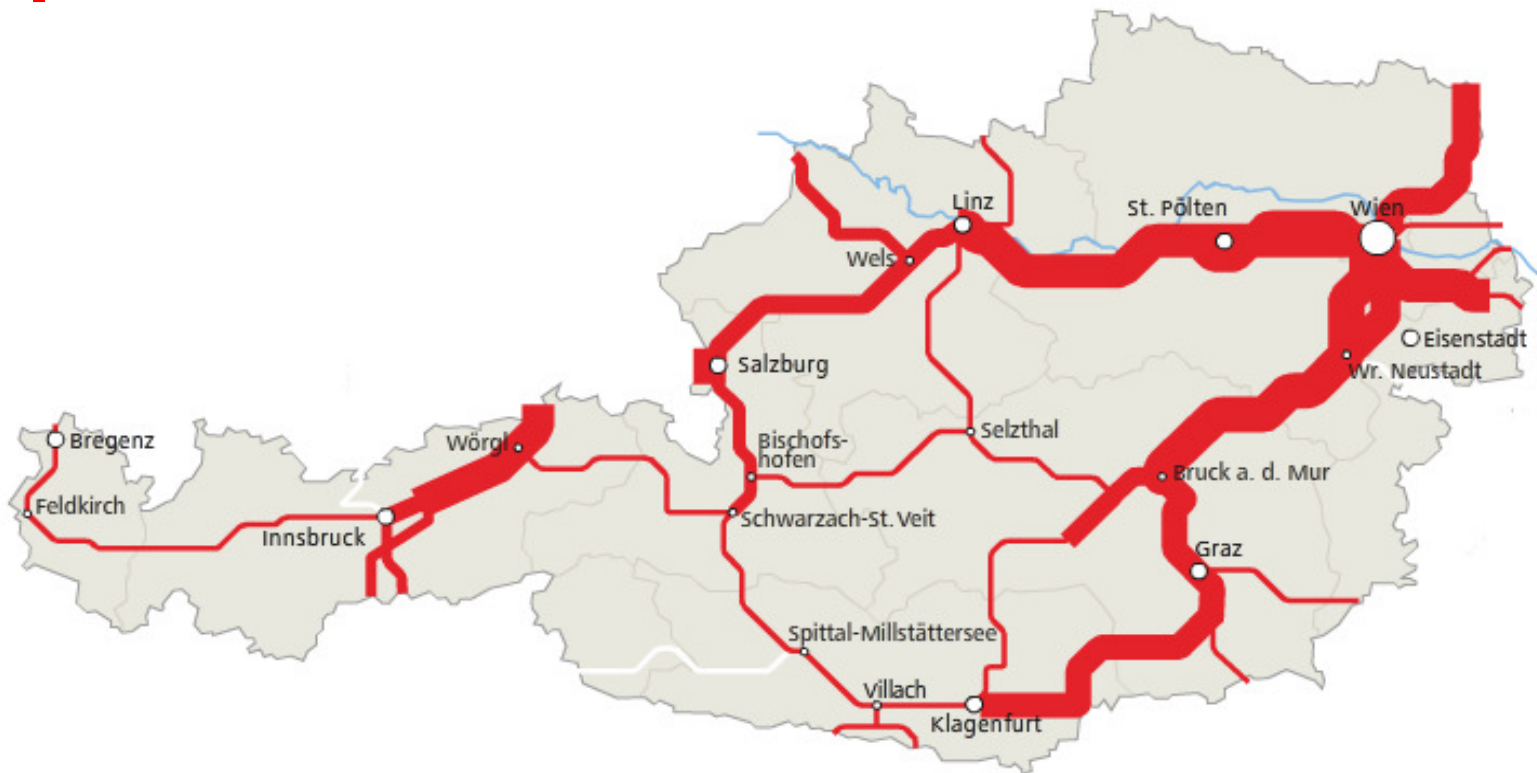
Aufwertung zu einem modernen, kundenorientierten und barrierefreien Verkehrsknotenpunkt.



23 Koralmbahn Graz – Klagenfurt

Zeitgemäße Verbindung zwischen Graz und Klagenfurt als wesentlicher Teil der Baltisch-Adriatischen Achse.

hohe Netzwirkung optimaler Kundennutzen



Erfolgreiche Projektumsetzung ...

... seit 09.12.2012 stehen den Kunden mehr als **100 Kilometer neue Hochleistungsstrecken zur Verfügung**

... Projekte in der benötigten Qualität, innerhalb des Kostenrahmens, termingerecht umgesetzt

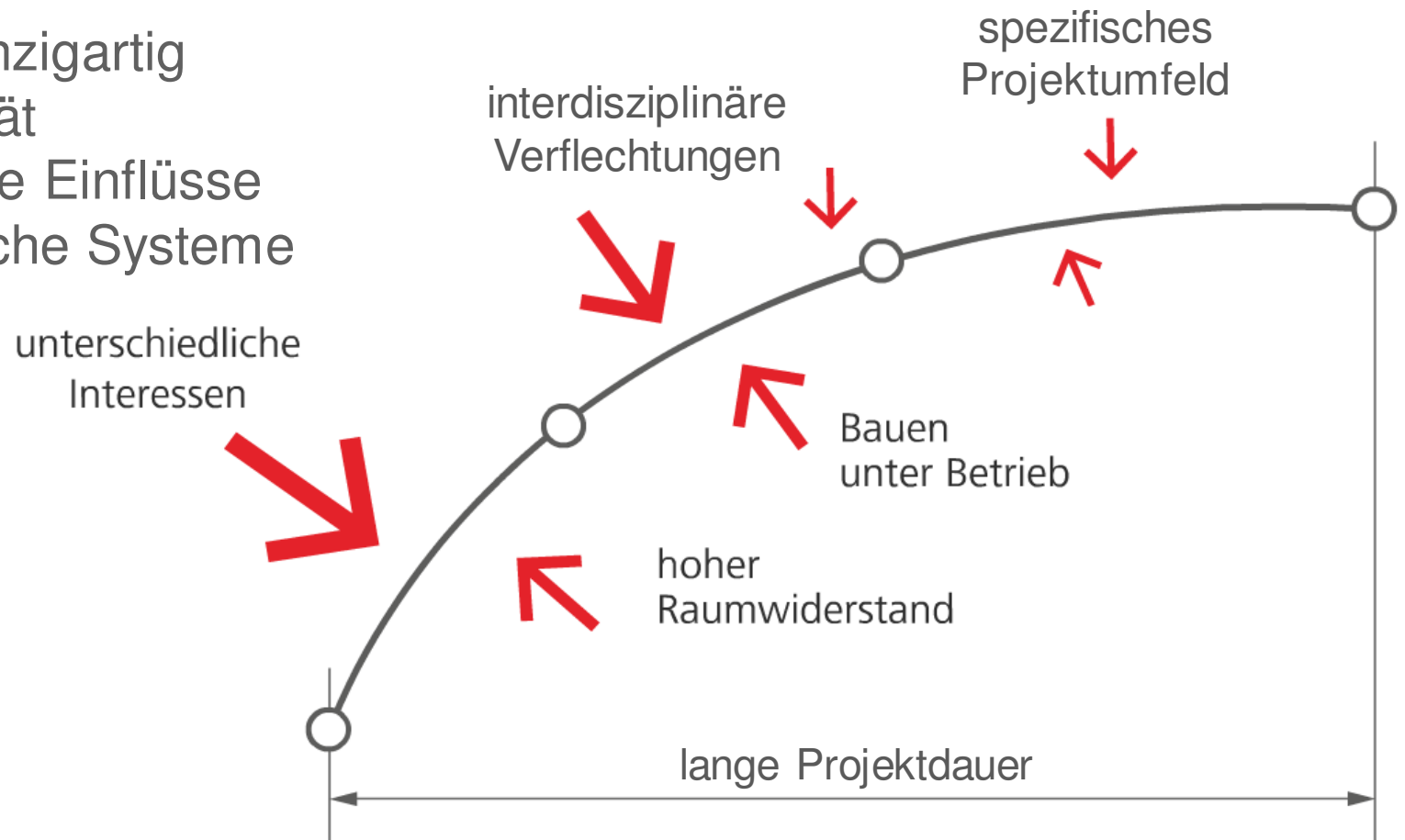
Fertiggestellt wurden u.a.:

- Hochleistungsstrecke Wien Meidling – St. Pölten einschließlich Lainzer Tunnel inkl. ETCS
- Hochleistungsstrecke Unterinntal inkl. ETCS
- Teilinbetriebnahmen Hauptbahnhof Wien und Hauptbahnhof Salzburg
- zahlreiche Bahnhofsumbauten
- BFZ (Villach, Migration Raum Wien)

Projektumfeld, Projekteinflüsse

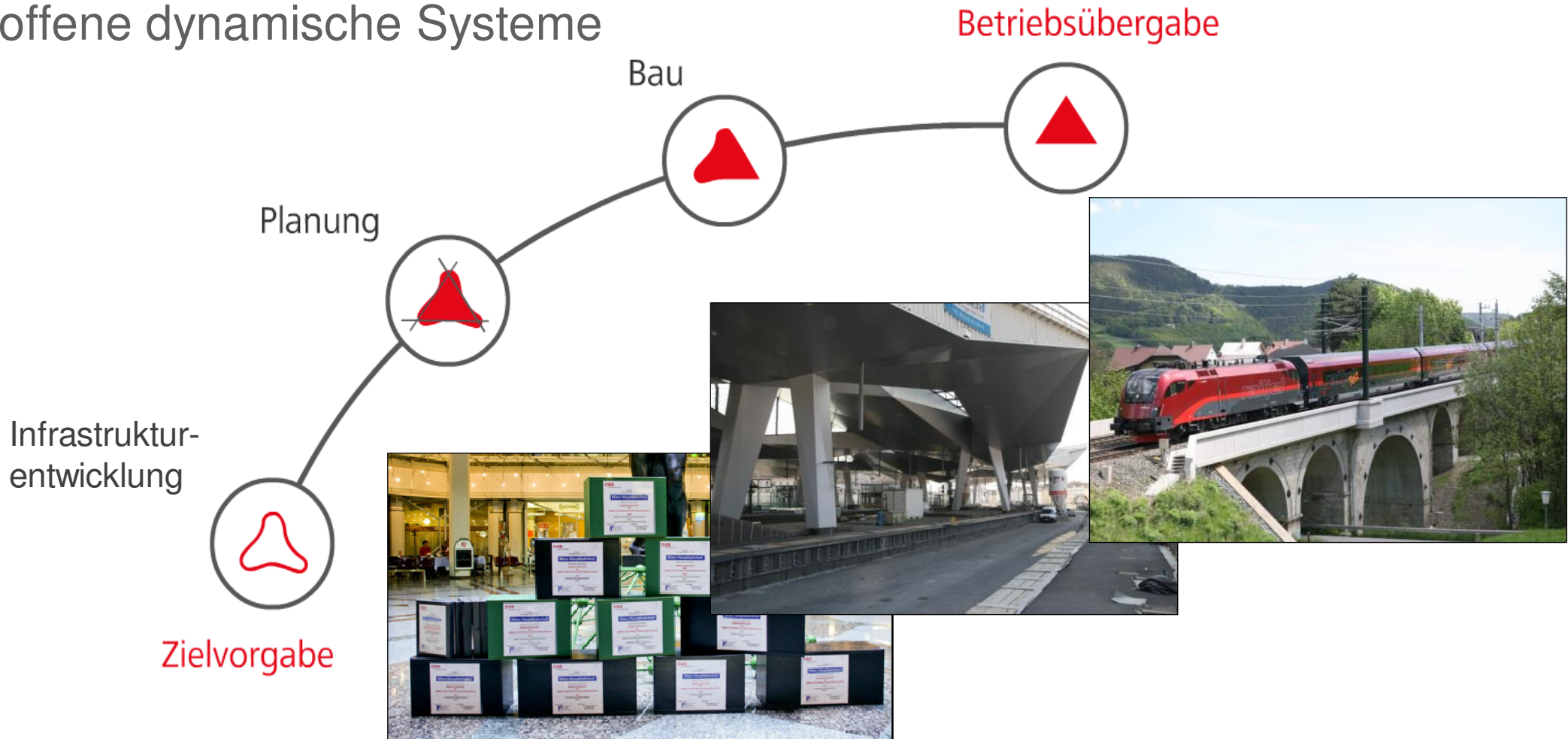
Projekte:

- einmalig und einzigartig
- hohe Komplexität
- unvorhersehbare Einflüsse
- offene dynamische Systeme



Projekt-Metamorphose

offene dynamische Systeme

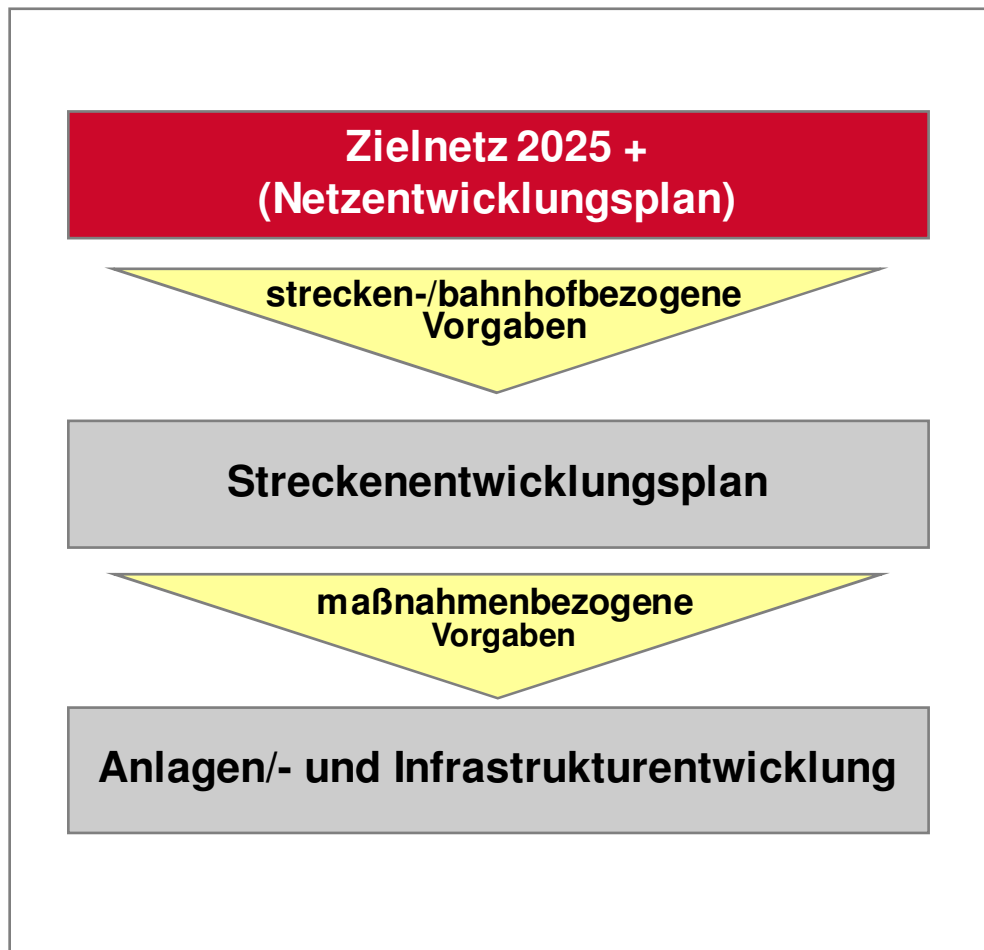


Grundlagen und Konzepte für ein erfolgreiches Kostenmanagement

- Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Projektabwicklung - Aspekte des Projektmanagements
- methodische Bausteine, systematische Grundlagen
- Ableitung von **Schlüsselfaktoren** für ein erfolgreiches Kostenmanagement

Schlüsselfaktor 1:

klarer Projektinhalt, stimmiger Projektauftrag



Zielnetz 2025 + ...

- ... langfristige Infrastrukturstrategie von Bund und ÖBB-Infrastruktur für den Verkehrsträger Schiene
- ... Vorgaben für Anlagen- und Infrastrukturentwicklung
- ... phasenweise Umsetzung
Phase 1: Rahmenplan 2013-2018

Schlüsselfaktor 1: klarer Projektinhalt, stimmiger Projektauftrag

OBB INFRA

RAHMENPLAN 2013-2018

Investitionen und Instandhaltung

Planquoten vorausvaloriert

Darstellung der Investitionen nach Aggregationsebenen gem. Vereinbarung BMVIT mit Detailvorhaben

Inspektion/Wartung, Entstörung und Instandsetzung

Rahmenplan 2013-2018
ausgehend von Preisbasis 01.01.2012 mit 2,5% vorausvaloriert
Werte in Mio.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Netto	372,4	688,7	426,3	48,0	71,1	88,3	98,6	87,4	24,7									
Brutto	210	178,5	171,0	4,3	1,0	0,6												
Netto	129,0	145,3	206,1	24,1	33,7	27,4	20,4	14,0	17,4	15,4	20,2	49,4	19,4					
Brutto	301,4	1.266,4	7,0	3,0	34,0	64,7	63,0	60,1	100,0	174,0	145,1	154,1	140,7	118,0	91,8	0,7		

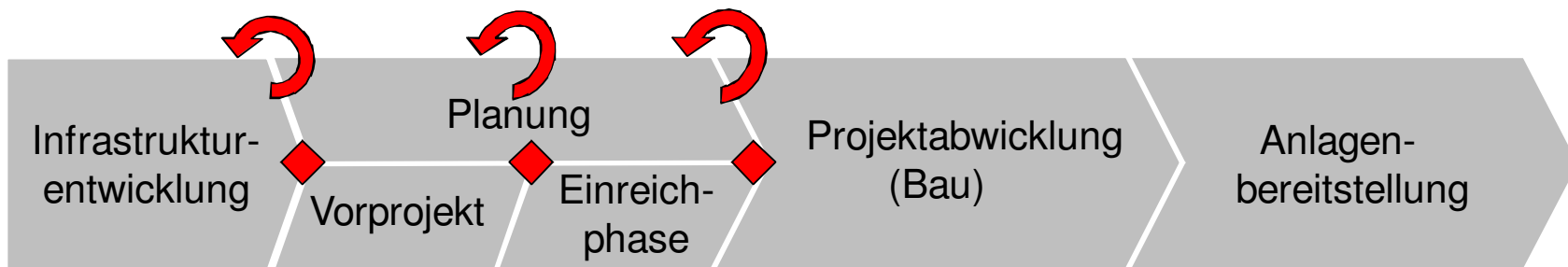
- Grundlage: Zielnetz 2025+
- Erweiterungsinvestitionen, Reinvestitionen
- jährliche Fortschreibung der Investitionsquoten

Schlüsselfaktor 1:

klarer Projektinhalt, stimmiger Projektauftrag

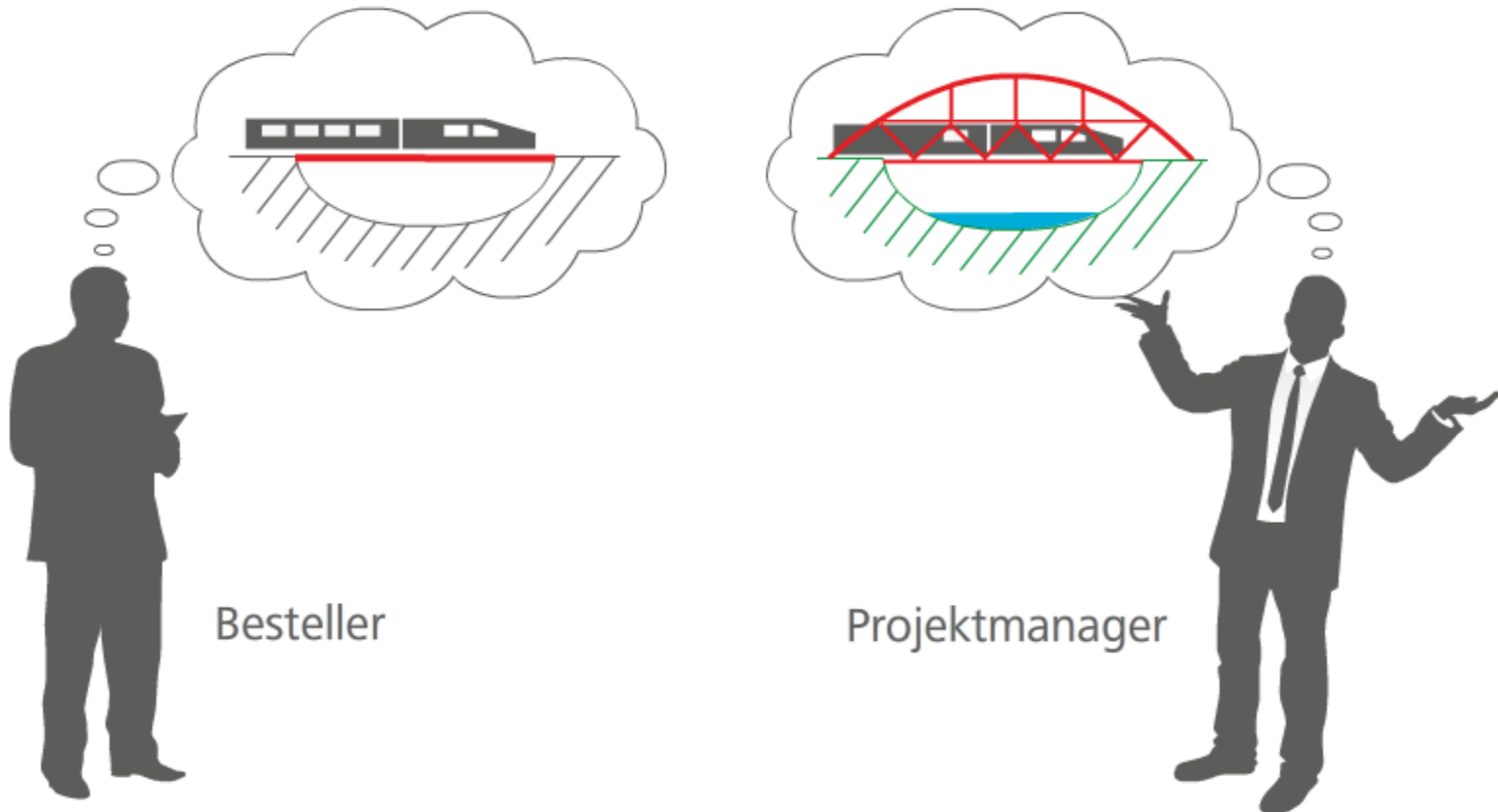
Projektumsetzung - Teilprozess der Anlagenbereitstellung

- durchgängiges Besteller-/ Errichterprinzip
- Bestellerorganisation mit Gatekeeperfunktion



Schlüsselfaktor 1:

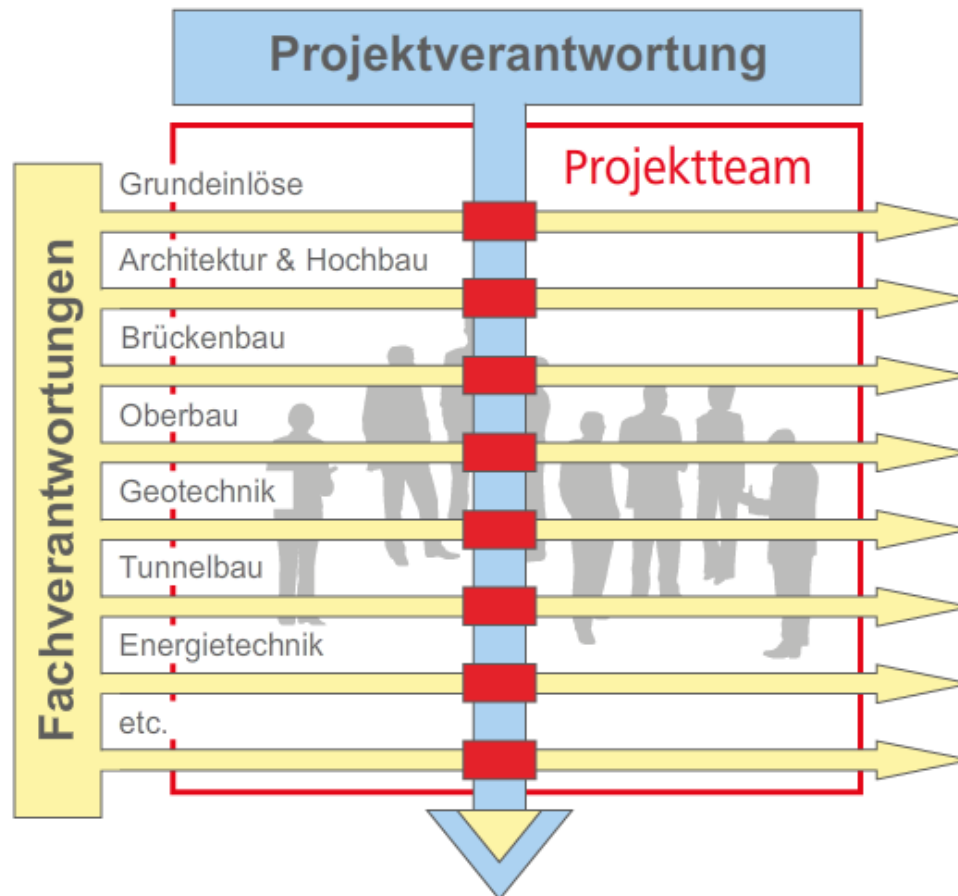
klarer Projektinhalt, stimmiger Projektauftrag



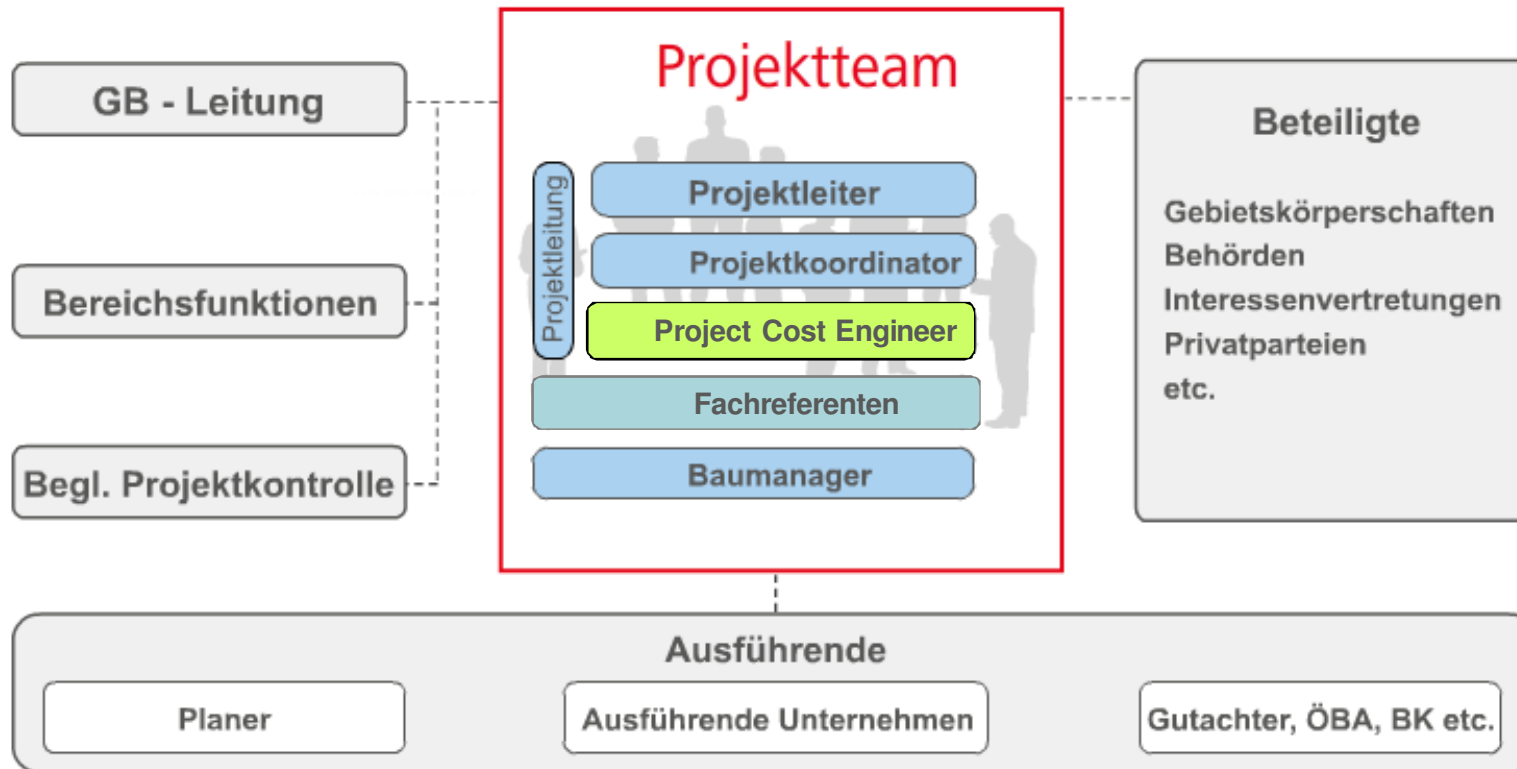
Schlüsselfaktor 2:

geeignete Projektorganisation

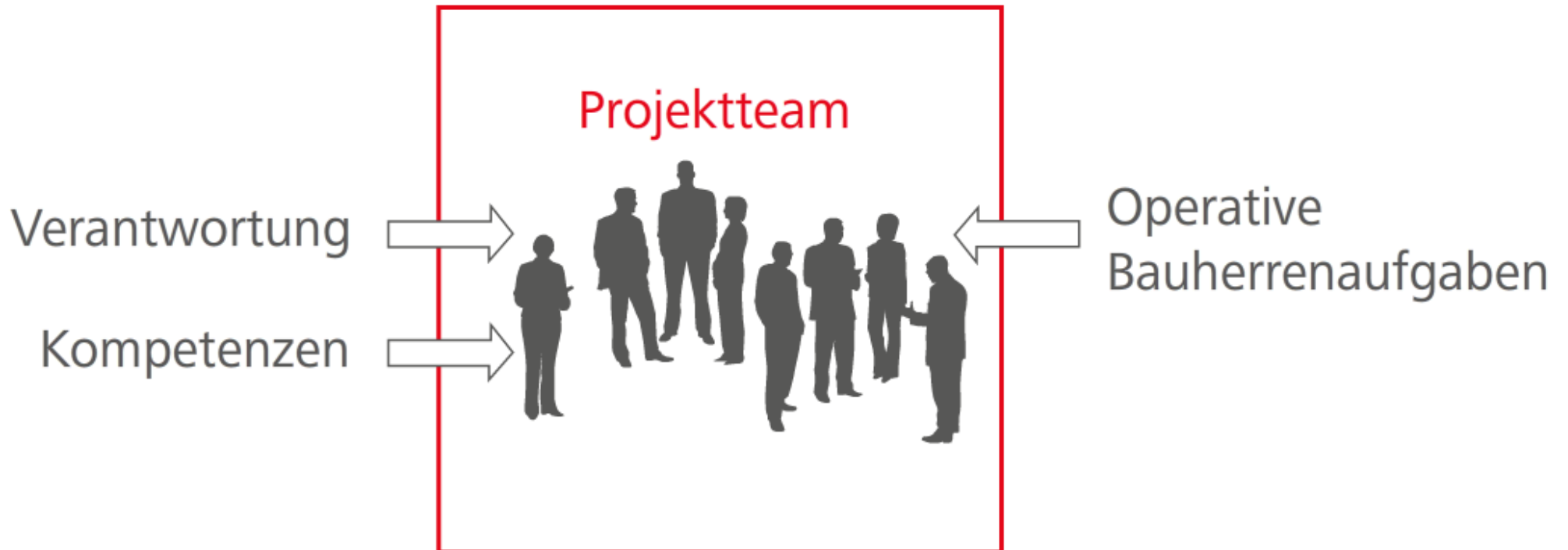
z.B. maßgeschneiderte Matrix-Projektorganisation



Schlüsselfaktor 2: **geeignete Projektorganisation**

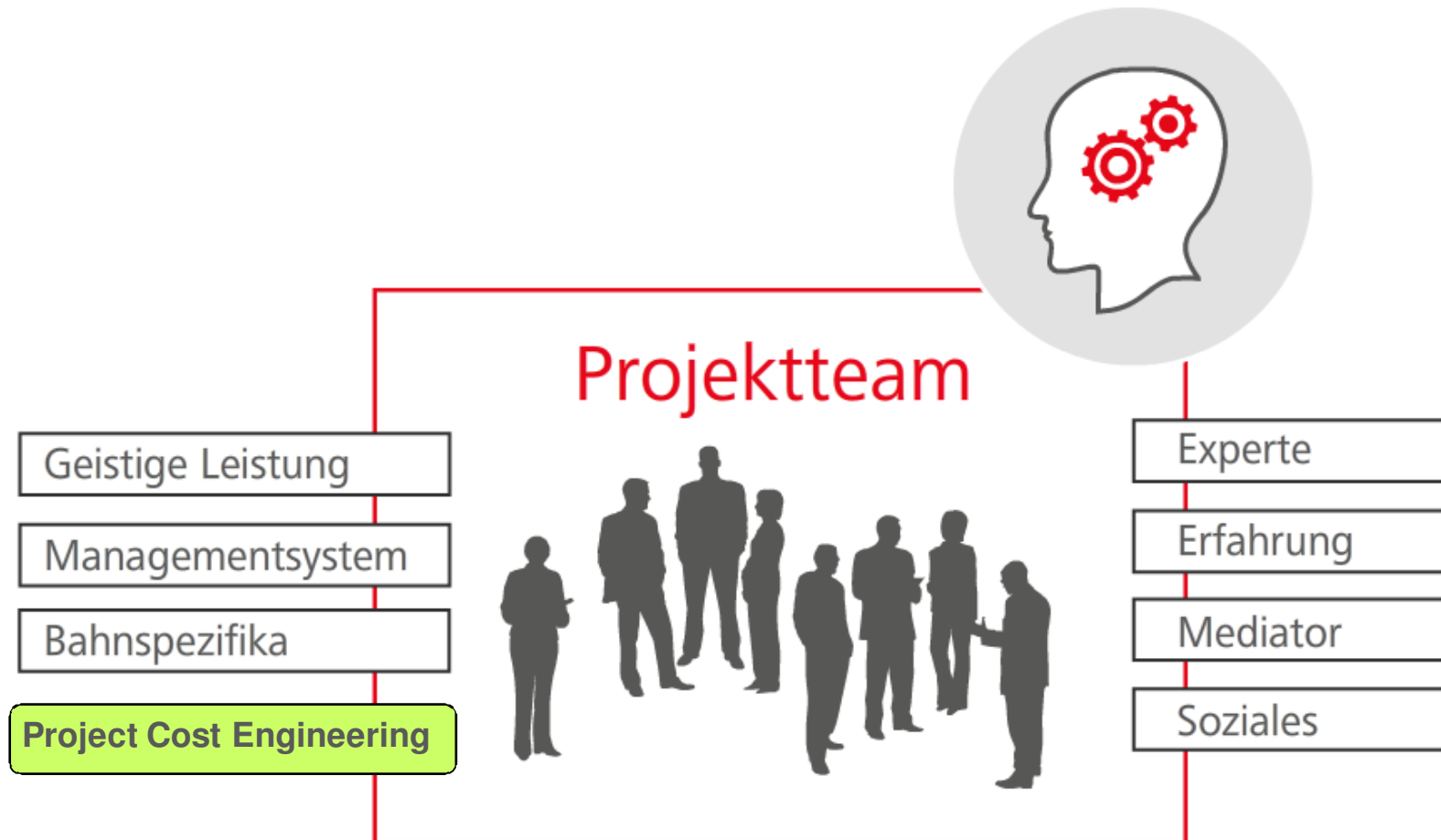


Schlüsselfaktor 3: **eindeutige Projektverantwortung**



Schlüsselfaktor 4:

Professionelles Projektmanagement



Schlüsselfaktor 5:

Methodische Bausteine, systematische Grundlagen

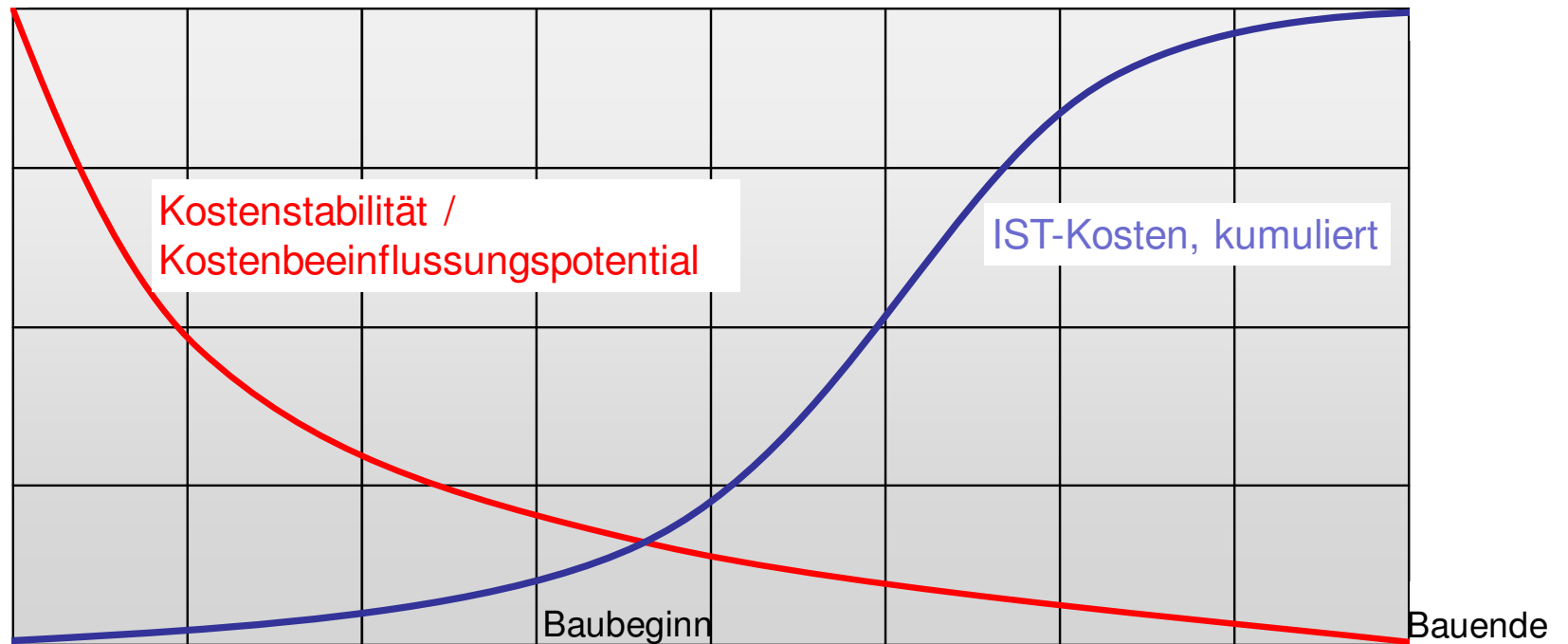
Kostenplanung und Project Cost Engineering der ÖBB-Infrastruktur AG

- **Wie können fundierte Kostenermittlungen sichergestellt werden?**
- **Umgang mit Kostenansätzen für Risiken?**
- **Umgang mit Effekten aus langen Projektdauern?**

Phasen des Projektablaufs / Stufen der Kostenermittlung

Phase	Infrastruktur-entwicklung	Projektentwicklung Planung		Projektentwicklung Bau
		Vorprojektphase	Einreichprojektphase	
Kostenermittlung Grundstufe (Darstellungsebene)	Grobe Kostenannahme (Kennwerte / Grobelemente)	Kostenschätzung (Grobelemente)	Kostenberechnung (Feinelemente)	Kostenverfolgung (Feinelemente / LV)
Kostenermittlung Detailstufe	Grobe KA zum Entwicklungsbeginn Grobe KA zum Abschluss der IE	KS zur Trassenauswahl KS nach Trassenauswahl KS zur UVE KS zum Vorprojekt	KB zum Einreichprojekt KB zur UVE KB zur EB-Veröffentlichung KB zum Planungsausschluss	1. KV 2. KV x. KV
Terminangabe	Grobe Terminangaben	Grobterminplan	Genereller Ablaufplan	Ausführungsterminplan
Risiko-betrachtung	Grobe Risikoanalyse	Grobrisikoanalyse	Detailrisikoanalyse	Risikoverfolgung
Planungsstand	Projektspezifikation / Grobplanung	Vorprojektplanung	Genehmigungsplanung	Ausführungsplanung / LV
Projektkennntnis	nicht konsolidiert	planerisch vorkonsolidiert	planerisch konsolidiert	planerisch / vertraglich konsolidiert
Qualität der Kostenermittlung	Annahme auf Grundlage nicht konsolidierter Projektkennntnis	Kostenschätzung auf Grundlage vorkonsolidierter Projektkennntnis	Kostenberechnung auf Grundlage planerisch konsolidierter Projektkennntnis	Prognose auf Grundlage planerisch / vertraglich konsolidierter Projektkennntnis
Kostenstabilität	(3) gering	(2b) mittel	(2b) mittel / (2a) hoch*	(1) hoch

Kostenstabilität / Kostenbeeinflussungspotenzial

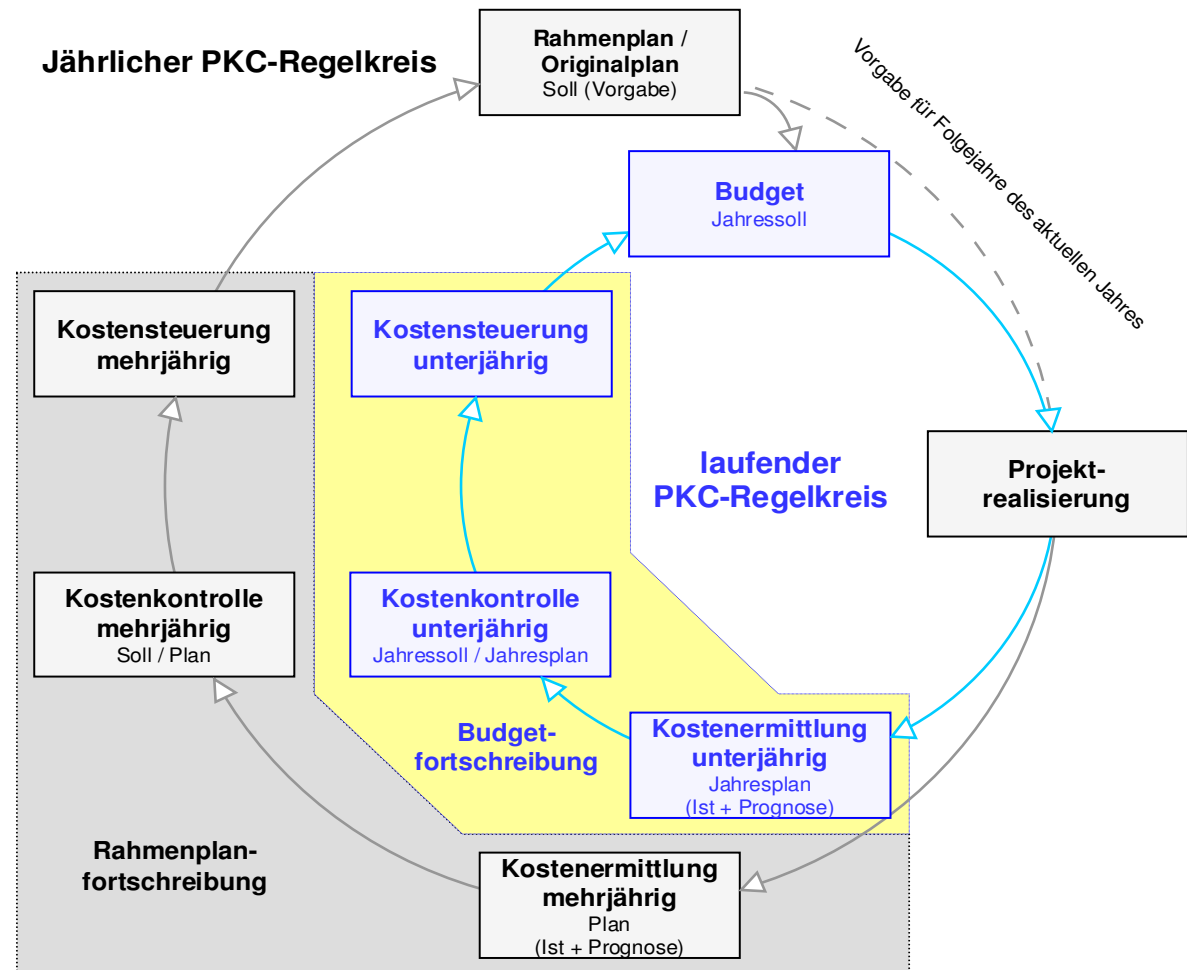


Phase der Projektentwicklung	Infrastruktur-entwicklung	Projektentwicklung - Planung		Projektentwicklung - Bau
		Vorprojektphase	Einreichprojektphase	
Projektkenntnis	nicht konsolidiert	planerisch vorkonsolidiert	planerisch konsolidiert	planerisch / vertraglich konsolidiert
Kostenstabilität	(3) gering	(2b) mittel	(2b) mittel / (2a) hoch*	(1) hoch

Ausgangsbasis:

Regelkreis-Projektkostencontrolling

- Systemwissenschaft
- Bauprojekte:
offene dynamische Systeme
- Störeinflüsse von außen



Instrumentarien

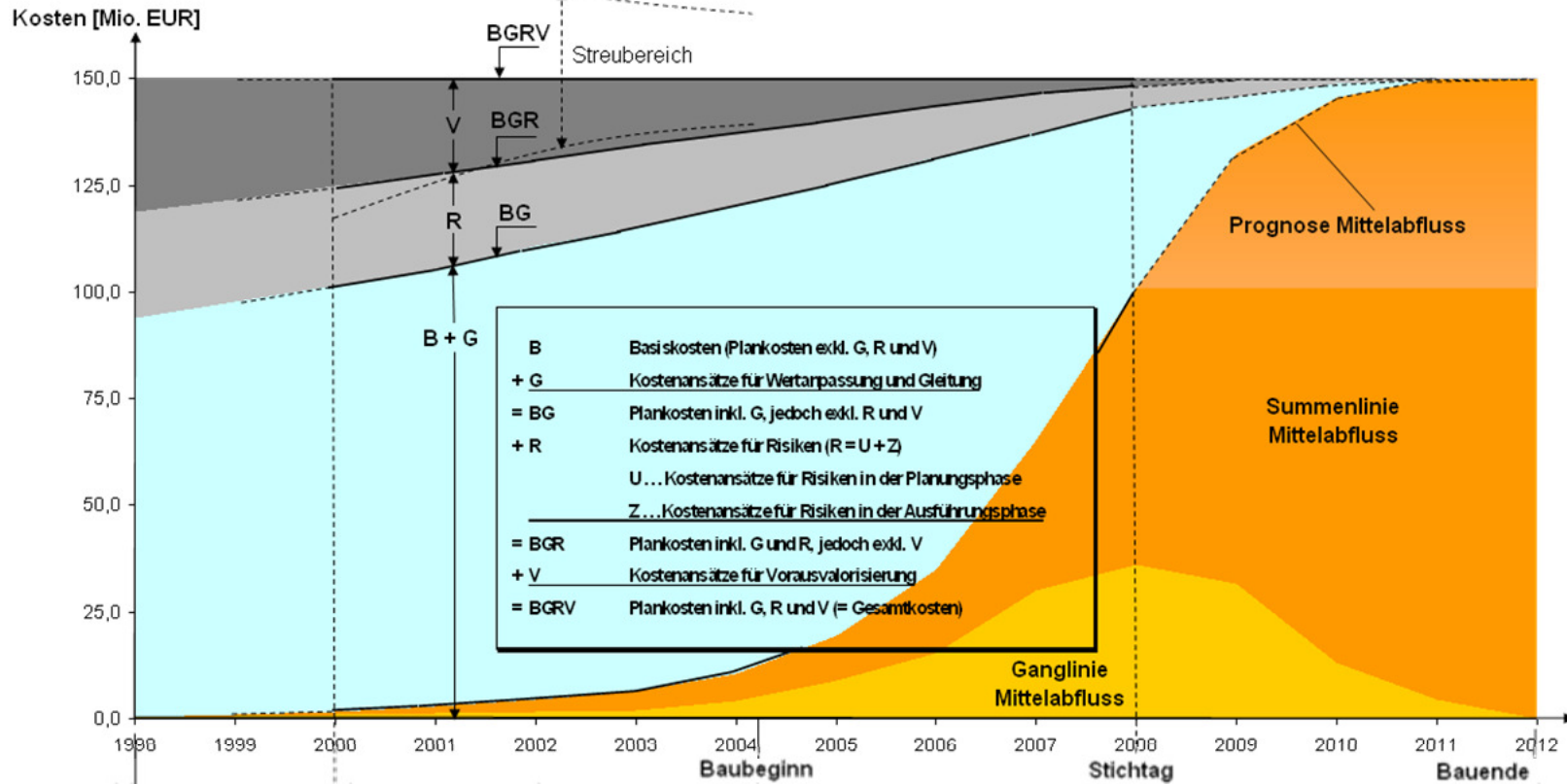
- **ÖGG-Richtlinie:** Kostenermittlung für Projekte der Verkehrsinfrastruktur
 - **RVS-Merkblatt 02.01.14:** Ermittlung von Projektkosten für Infrastrukturvorhaben
- ÖBB-Infrastruktur AG:
- **Handbuch zur Kostenermittlung**
 - **Handbuch zum Projektkostencontrolling**
 - **Controllingsoftware P.CON**

Kostenermittlung: Schema / Ermittlung Plankosten

B	Basiskosten (Plankosten exkl. G, R und V)
+ G	Kostenansätze für Wertanpassung und Gleitung
= BG	Plankosten inkl. G, jedoch exkl. R und V
+ R	Kostenansätze für Risiken (R=U+Z) U...Kostenansätze für Risiken in der Planungsphase Z...Kostenansätze für Risiken in der Ausführungsphase
= BGR	Plankosten inkl. G und R, jedoch exkl. V
+ V	Kostenansätze für Vorausvalorisierung
= BGRV	Plankosten inkl. G, R und V (=Gesamtkosten)

Gesamtkosten = Summe der Plankosten der Projektteile
Gesamtkosten weisen Streubreite auf: Medianwert

Schemaplan der Kostenermittlung - idealisiertes Projekt



Phase der Projektentwicklung	Infrastruktur-entwicklung	Projektentwicklung - Planung		Projektentwicklung - Bau
		Vorprojektphase	Einreichprojektphase	
Projektkennntnis	nicht konsolidiert	planerisch vorkonsolidiert	planerisch konsolidiert	planerisch / vertraglich konsolidiert
Kostenstabilität	(3) gering	(2b) mittel	(2b) mittel / (2a) hoch*	(1) hoch

Basiskosten

- Grundlage der Kostenermittlung und wesentlichster Bestandteil der Projektkosten

**Elementkosten =
Menge x Einheitskosten zzgl. Unberücksichtigtes**

- Basis für Beaufschlagung von G, R und V
- Einschätzung des **Preisniveaus am Baumarkt** für definierten Zeitpunkt
- definierte Annahmen für **Bausoll** (Qualitätsziele) und **Projektablauf** (Zeitziele)

Anforderungen an Ermittlung von Basiskosten:

- eindeutige Projektdefinition
- entsprechende Planungsunterlagen zu Projektinhalt und Projektablauf in Abhängigkeit der jeweiligen Projektphase
- vollständige und nachvollziehbare Ermittlung der Kosten
- vollständige Gliederung des Projekts in Elemente
- systematisch einheitliche Prognose der Plankosten
- richtige Abgrenzung von Ist- und Prognosekosten zum Stichtag
- einheitliche Preisbasis
- korrekte und nachvollziehbare Massenermittlung

Kostenansätze für Wertanpassung und Gleitung

- kostenmäßige Abbildung der Marktentwicklung von einem ursprünglichen Preisniveau bis zum aktuellen Preisniveau (Preisbasis)
 - Ansatz für eingetretene Marktpreientwicklung bis zur aktuellen Preisbasis

Kostenansätze für Vorausvalorisierung

- Umsetzung der Eisenbahninfrastrukturprojekte erstreckt sich über meist **lange Projektlaufzeiten**
- Berücksichtigung der **zukünftigen Marktentwicklung** ab einem Bezugszeitpunkt (Preissteigerungen)

Prognose Vorausvalorisierung

- Prognose der Vorausvalorisierung hat wesentlichen Einfluss auf die prognostizierten **Endkosten** (Plan)
- eingetretene Preisentwicklungen haben wesentlichen Einfluss auf die tatsächlichen Endkosten (Ist)
- **zeitliche Änderungen** von Projektabläufen haben Auswirkungen auf die Endkosten
- → **Diese Faktoren sind häufig Ursache für Projektkostenabweichungen.**

Kostenansätze für Risiken

- Vielzahl an zu berücksichtigenden Einflüssen ist unbekannt
- stabile Kostenermittlungen: **für Risiken ist Vorsorge zu treffen**
- Einflussgrößen Risikoansätze: Projektphase, Komplexität, Baugrundverhältnisse
- Abschätzung: auf Basis langjähriger Erfahrung

Differenzierung Kostenansätze für Risiken

→ nach Projektphasen:

Vor Vertragsabschluss: Kostenvorsorge für **Unbekanntes (U)**

Nach Vertragsabschluss: Kostenvorsorge für **Zusätzliche Kosten (Z)**

$$R = U + Z$$

→ nach Risikosphären:

Unterscheidung nach Besteller und Errichter

→ nach Einschätzungsebenen:

- Ebene 1 – Projektteil
- Ebene 2 – Projekt
- Ebene 3 – Projektportfolio

Richtwerte für Kostenansätze für Risiken – Planungsphase

- Kostenansätze für Risiken: quantifizierbare und nicht quantifizierbare Anteile (Abschätzung)
- Kostenansätze für Risiken: **Richtwerte** aus **langjähriger Erfahrung** bei Abwicklung von Eisenbahninfrastrukturprojekten
- Eingangsparameter:
 - Prognoseanteile der **Basiskosten** je Projektteil
 - Teil der Basiskosten, welcher vom **Baugrundrisiko** betroffen ist
 - **Planungsstand** (Projektkenntnis)
 - Einschätzung der **Komplexität** des Vorhabens

Projektphasen / Meilenstein

Kostenschätzung zur UVE
(Umweltverträglichkeitsprüfung)

.....

Kostenberechnung zur EB-Genehmigung
(EB-Bescheid erhalten)

Komplexität des Projekts / allgemeine Projekt Risiken

einfach
...mittel
schwierig

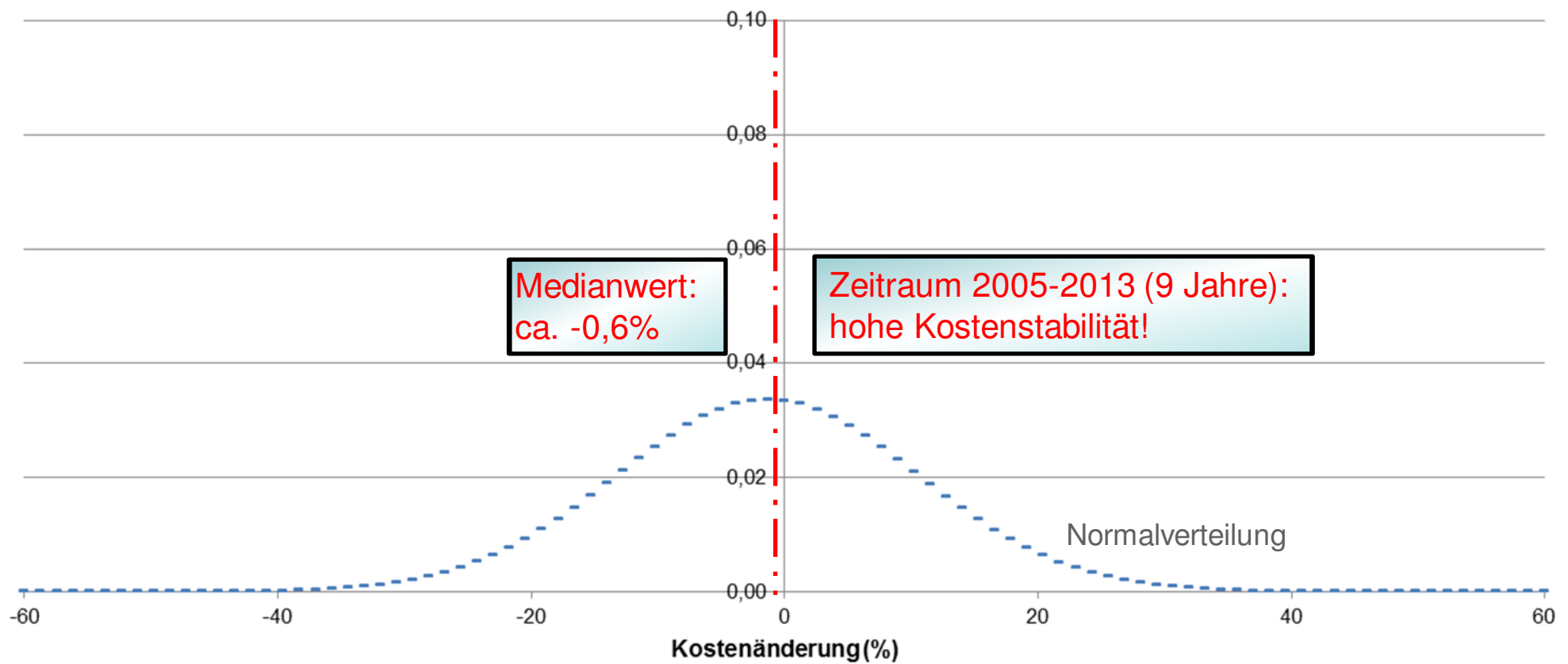
Baugrund- einfluss	Baugrundverhältnisse					
	einfach		mittel		schwierig	
0%	18,0%	0,44	18,0%	0,44	18,0%	0,44
	12,0%	6,0%	12,0%	6,0%	12,0%	6,0%
25%	20,5%	0,39	21,8%	0,37	23,0%	0,35
	13,7%	6,8%	14,5%	7,3%	15,3%	7,7%
50%	23,0%	0,35	25,5%	0,31	28,0%	0,29
	15,3%	7,7%	17,0%	8,5%	18,7%	9,3%
75%	25,5%	0,31	29,3%	0,27	33,0%	0,24
	17,0%	8,5%	19,5%	9,8%	22,0%	11,0%
100%	28,0%	0,29	33,0%	0,24	38,0%	0,21
	18,7%	9,3%	22,0%	11,0%	25,3%	12,7%

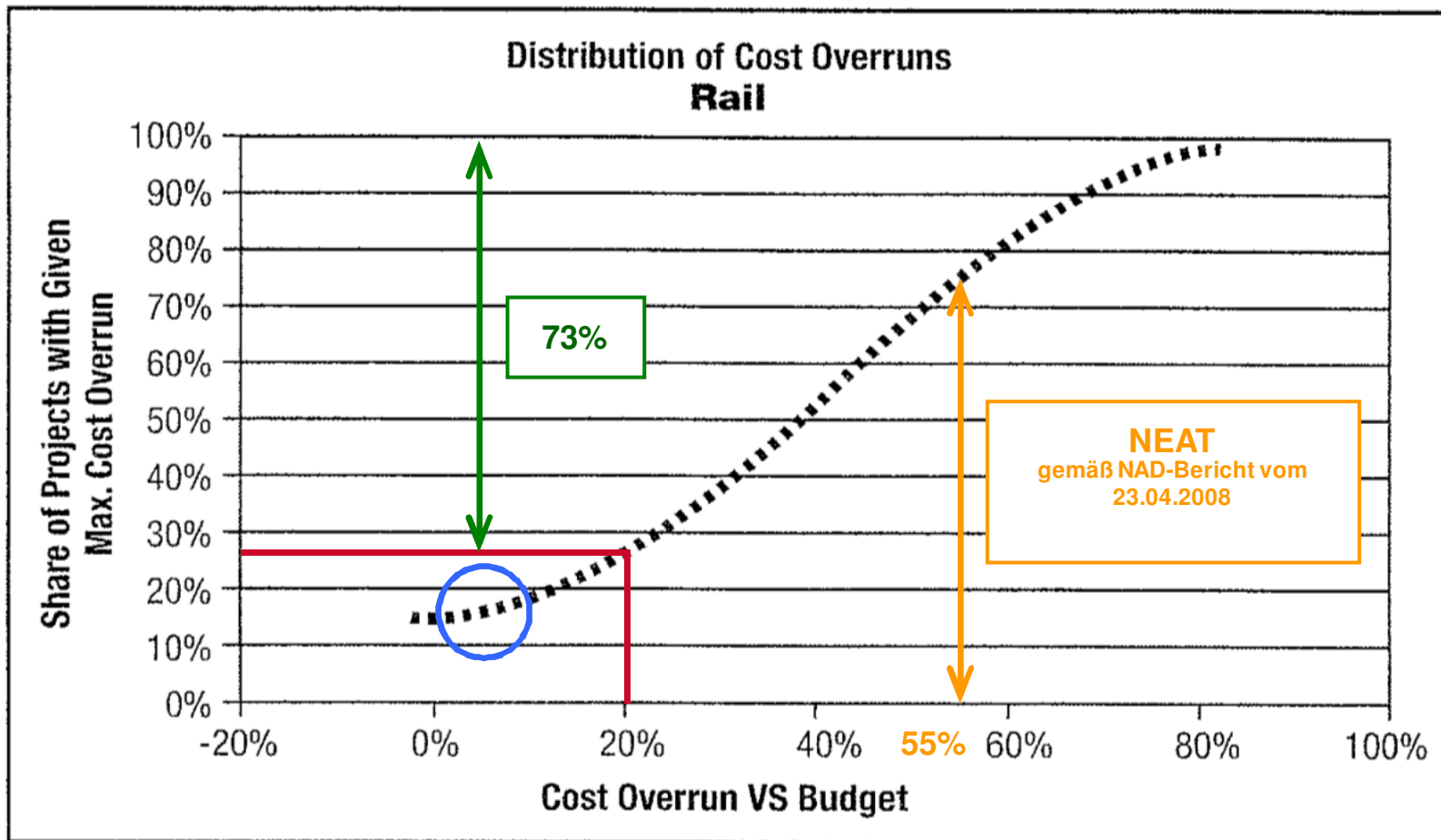
Baugrund- einfluss	Baugrundverhältnisse					
	einfach		mittel		schwierig	
0%	9,0%	0,44	9,0%	0,44	9,0%	0,44
	6,0%	3,0%	6,0%	3,0%	6,0%	3,0%
25%	10,3%	0,39	10,9%	0,37	11,5%	0,35
	6,8%	3,4%	7,3%	3,6%	7,7%	3,8%
50%	11,5%	0,35	12,8%	0,31	14,0%	0,29
	7,7%	3,8%	8,5%	4,3%	9,3%	4,7%
75%	12,8%	0,31	14,6%	0,27	16,5%	0,24
	8,5%	4,3%	9,8%	4,9%	11,0%	5,5%
100%	14,0%	0,29	16,5%	0,24	19,0%	0,21
	9,3%	4,7%	11,0%	5,5%	12,7%	6,3%

Kostenansätze für Risiken

- Risiken haben wesentlichen Einfluss auf die Endkosten eines Projektes.
- Keine oder **zu geringe Risikovorsorgen** sind häufig **Ursache** für **Projektkostenerhöhungen!**
- In den Plankosten von Verkehrsinfrastrukturprojekten sind **sachgerechte Kostenansätze für Risiken** zu berücksichtigen.
- Kostenansätze für **Risiken sind Teil der Plankosten eines Projektes.**

Projektkostenentwicklung im Zeitraum 2005 bis 2013
Projektportfolio GB Neu- und Ausbau
95 Bauprojekte mit Investitionsbeschluss (15,8 Mrd. EUR, PB 01.01.2013)
Änderungskategorie: Kostenänderung (einschließlich Kosteneinsparung)





Source: Flyvbjerg database on large-scale infrastructure projects.

Figure 3: Probability distribution of cost overrun for rail, constant prices (N=46)

**Mit voller Kraft und Energie
für das System Bahn!**

Danke für Ihre Aufmerksamkeit.