






Universität der Bundeswehr München

Institut für **Projektmanagement
und Bauwirtschaft**

Vorlesung – Modul [alternativ: Kongress, etc.]

[Ort,] Datum

Inhaltsschwerpunkte:

-  Probabilistische Risikoanalyse
-  Terminplanung
-  Projektabwicklungsmodelle

Univ.-Prof. Dr. techn. Philip Sander

Institutsleiter

+49 89 6004-7620

philip.sander@unibw.de

Universität der Bundeswehr München

Fakultät für Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften

Institut für Projektmanagement und Bauwirtschaft

Werner-Heisenberg-Weg 39

85577 Neubiberg | Germany

www.unibw.de/projektmanagement-bauwirtschaft

der Bundeswehr
Universität München

Univ.-Prof. Dr. techn. Philip Sander

Schwerpunkte des Instituts

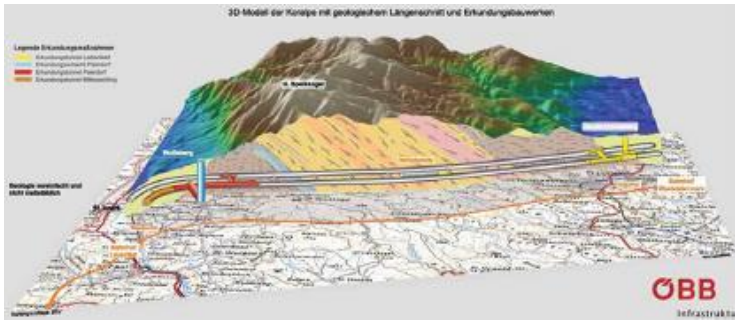


1. Grundsätzliches
2. Beispiele für Großprojekte
3. Themen Abschlussarbeiten

1. Grundsätzliches
2. Beispiele für Großprojekte
3. Themen Abschlussarbeiten

- Themen der Abschlussarbeiten werden in Anlehnung an die nachfolgenden **Schwerpunkte des Instituts** vorgestellt, wobei einzelne Forschungsarbeiten mehrere Themenbereiche überschneiden können (siehe Beispiele).
- Die Schwerpunkte gelten sowohl für Bachelor-, als auch für Masterarbeiten. **Bachelorarbeiten** werden grundlagenorientiert bearbeitet, **Masterarbeiten** vertiefen einzelne Forschungsfragen der jeweiligen Schwerpunkte.
- Abschlussarbeiten können bei gegebener Möglichkeit **praxisorientiert** und anhand **konkreten Projekten** erarbeitet werden. Die gelisteten Projekte dienen als Beispiele zur Veranschaulichung und zur Orientierung.
- Besteht zu einem Thema **mehrfaches Interesse** können ggf. Abschlussarbeiten in **separate Inhaltsbereiche** gesplittet werden.
- Pro Trimester können nur eine beschränkte Anzahl an Abschlussarbeiten begleitet werden.
- Bei Interesse bitte mit Kontakt mit dem Institut aufnehmen:
carl.friedinger@unibw.de oder philip.sander@unibw.de

1. Grundsätzliches
2. Beispiele für Großprojekte
3. Themen Abschlussarbeiten



Koralmbasistunnel

Der zweiröhrige Koralmtunnel stellt mit einer Länge von rund 32,9km das Kernstück der neuen Hochleistungsstrecke zwischen Graz und Klagenfurt dar. Ein Großteil des Koralmtunnels wird im kontinuierlichen Vortrieb aufgeföhren.



Brennerbasistunnel

Der BBT wird eine Gesamtlänge von 64 km aufweisen, womit die längste unterirdische Eisenbahnverbindung der Welt entsteht. Der Innendurchmesser der beiden Haupttunnel, die in einem Abstand von 70 m verlaufen, beträgt 8,1 m. In Abständen von 333 m verbindet ein Querschlag die zwei Röhren. Ein durchgehender Erkundungstollen befindet sich mittig zwischen den zwei Haupttunnelröhren. Vortriebsmethoden: 30% Sprengvortrieb, 70% TBM.

Ceneri Basistunnel

Erst mit dem 15,4 km langen Basistunnel unter dem Ceneri wird die durchgehende Flachbahn von Altdorf bis Lugano Realität. Nach dem Gotthard- und dem Lötschberg-Basistunnel ist der Ceneri-Basistunnel das drittgrößte Tunnelbauprojekt der Schweiz.

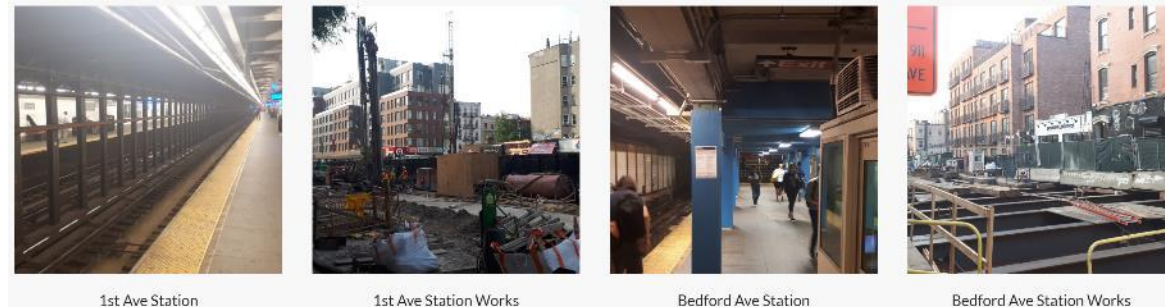




U-Bahn New York: Canarsie Tunnel

Instandsetzung und Modernisierung des Canarsie Tunnel (U-Bahnlinie L) New York zwischen Manhattan und Brooklyn, infolge der Schäden durch den Hurrikan Sandy.

Durchführung von Workshops zur Erfassung der Risiken und Modellierung eines integrierten Kosten- und Bauzeitplans. Risk Assessment mit G-m JV für den Canarsie Tunnel (Teil der U-Bahn Linie L, Verbindung zwischen Manhattan und Brooklyn).

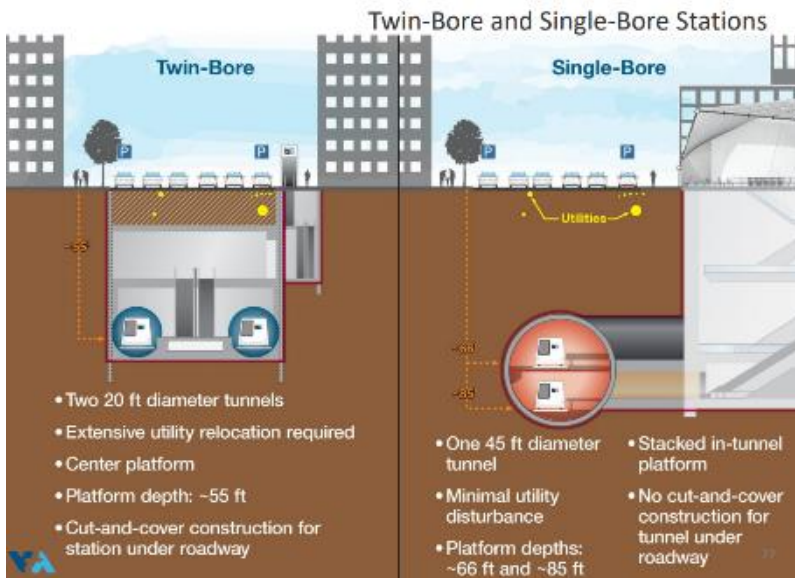


1st Ave Station

1st Ave Station Works

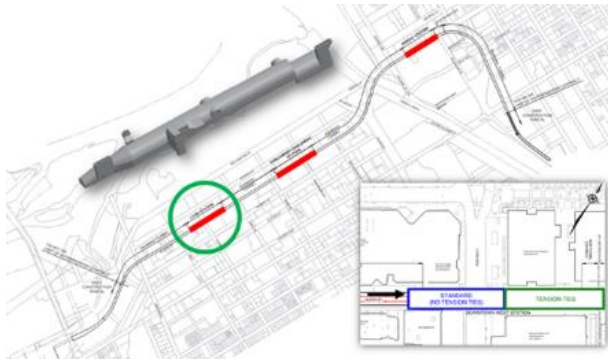
Bedford Ave Station

Bedford Ave Station Works



BART Silicon Valley Phase II Extension Project

VTA's BART Silicon Valley Extension Phase II is a planned extension of the existing San Francisco Bay Area Rapid Transit District (BART) system into Silicon Valley: 6-mile extension (5-mile tunnel), 4 stations, Newhall Yard Maintenance Facility, Anticipated opening year ridership: 33,000 per average weekday.



Stadtbahn Ottawa: Confederation Line

The Confederation Line is a Light Rapid Transit (LRT) public transportation system funded by a Public Private Partnership (3P). The project consists of a 7.8 mile/12.5 KM long tunnel with 13 new stations currently under construction in Ottawa, ON, Canada and scheduled for completion in 2018. Three of the thirteen new stations will be underground, located in the downtown area of one of Canada's largest cities.



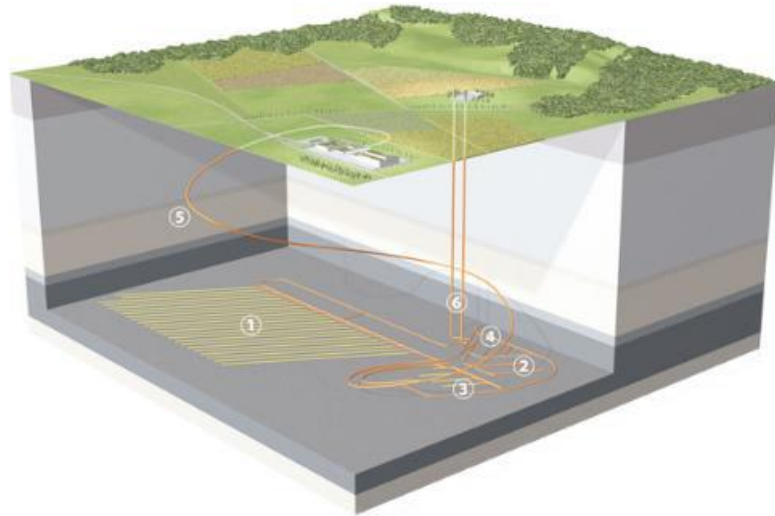
U-Bahn Wien: Linienkreuz U2/U5

Im Jahr 2030 werden über 2 Millionen Menschen in unserer Stadt wohnen. Um mit Bevölkerungswachstum Schritt zu halten, muss auch das Öffi-Angebot ausgebaut und verbessert werden. Nach großen Stadtentwicklungsprojekten wie der U2-Verlängerung nach Aspern Seestadt oder der U1-Verlängerung nach Oberlaa erfolgt mit dem Linienkreuz U2xU5 ein wichtiger Lückenschluss im innerstädtischen U-Bahn-Netz.



U-Bahn München: U6 Martinsried

Diese Verlängerungsoption ist derzeit am weitesten fortgeschritten im Planungsstadium. Die Ballung von Forschungsinstituten der Münchner Universitäten in Martinsried hat zu Planungen seitens der Gemeinde Planegg, zu der Martinsried gehört, geführt, diese 1,282 Kilometer lange Verlängerung der U6 mit einem Bahnhof in Angriff zu nehmen.



NAGRA, Schweiz

Gemäß Kernenergiegesetz müssen die radioaktiven Abfälle von ihren Verursachern entsorgt werden. Die Betreiber der Kernkraftwerke sowie die Schweizerische Eidgenossenschaft (zuständig für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle aus Medizin, Industrie und Forschung) haben für diese Aufgabe 1972 die Nagra gegründet.

Sie ist einem klaren Ziel verpflichtet: Die radioaktiven Abfälle der Schweiz sollen sicher gelagert werden, so dass Mensch und Umwelt langfristig geschützt sind.



BGE – Bundesgesellschaft für Endlagerung

Die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE/Deutschland) übernahm im Jahr 2016 die Neuorganisation der Endlagerung radioaktiver Abfälle als integriertes Dienstleistungsunternehmen des deutschen Bundes.





Flughafen Lima, Peru

Die Erweiterung des New Jorge Chávez International Airport wird LAP voraussichtlich ca. \$ 1.500 Millionen kosten und zu Verbesserungen für über 30 Mio. Passagiere, Fluggesellschaften und der umliegenden Flughafengemeinschaft (Geschäfte, Zulieferer, etc.) führen. Zentrales Hauptaugenmerk liegt darin, Peru als Flughafen Drehkreuz zu positionieren und damit die lokale Wirtschaft zu stärken sowie die Wahrnehmung Perus als internationalem Akteur zu stärken.



Flughafen Ljubljana, Slowenien

Der bestehende Passagierterminal mit einer Fläche von 13.000 Quadratmetern wird teilweise renoviert und funktional in das neue Gebäude integriert. Der gesamte renovierte und erweiterte Terminalkomplex wird sich auf insgesamt 22.000 Quadratmeter erstrecken.



Gemeinschaftskraftwerk Inn

Mit dem Gemeinschaftskraftwerk Inn (GKI) entsteht am Oberen Inn im schweizerisch-österreichischen Grenzgebiet das größte, seit vielen Jahren im Alpenraum neu gebaute Laufwasserkraftwerk. Das in Österreich und der Schweiz umfassend geprüfte Projekt wird im Anschluss an die rund vierjährige Bauphase (2014 – 2018) jährlich über 400 Gigawattstunden Strom aus der erneuerbaren Ressource Wasserkraft erzeugen.



Kraftwerk Spullersee

Leistung: 36 MW; Jahresarbeit: 46,7 GWh. Variantenentscheidung für Kraftwerkserneuerung..



Kraftwerk Tauernmoos

Kraftwerk Tauernmoos - Prüfung der Kostenermittlung
Pumpspeicherkraftwerk - Leistung: 130 MW.

Unterstützung bei der Durchführung des RM bei Pilotvorhaben im Bereich der Bundesfernstraßen



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Die vom BMVI initiierte Reformkommission „Bau von Großprojekten“ war aufgefordert, Probleme bei der Planung und Realisierung von Großprojekten zu ermitteln und Handlungsempfehlungen für mehr Kostentransparenz, Kostentransparenz, Effizienz und Termintreue bei Großprojekten zu erarbeiten.

Unterstützung von vier Pilotprojekten mit dem Ziel, ein durchgängiges integriertes Risikomanagement nach ISO 31000 bzw. DIN EN 31010 zu erarbeiten,

RI▲▲T

Nordostumfahrung Freising - Risikoanalyse

Als Nord-Ost-Umfahrung Freising soll die B301 künftig an Freising vorbeiführen, hierdurch ist eine Entlastung des städtischen Straßennetzes von den regionalen und überregionalen Durchgangsverkehren möglich.



RI▲▲T

Neubau Rheinbrücke Duisburg - Risikoanalyse

Die Autobahn A 40 verbindet das Ruhrgebiet mit dem Niederrhein und ist daher für die Region von großer Bedeutung. Die Rheinbrücke Duisburg-Neuenkamp wurde 1970 erbaut und erreicht heute die Grenzen ihrer Widerstandsfähigkeit. Die Erweiterung der Autobahn A 40 und der Bau einer effizienteren Brücke, die die alte Brücke ersetzt, ist von wesentlicher Bedeutung.



RI▲▲T

Rader Hochbrücke - Risikoanalyse

Überprüfungen im Jahr 2013 ergaben gravierende Schädigungen an den Pfeilerköpfen, die als Sofortmaßnahme Teilsperren für Lkw über 7,5 t sowie die Beschränkung auf einen Fahrstreifen je Fahrtrichtung erforderten.



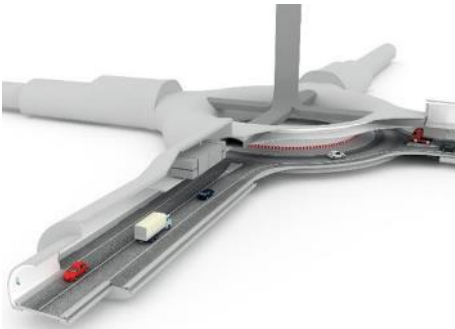
RI▲▲T



A13 Brenner Autobahn, Neubau Luegbrücke

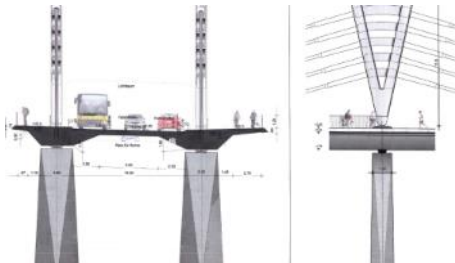
Die Luegbrücke gilt als eines der kompliziertesten Bauwerke der Brennerautobahn. Die Lebensdauer der bestehenden Brücke ist bald erreicht, sie wird daher durch eine neue Brücke ersetzt.

Die Variantenentscheidung erfolgt mit Hilfe eines integralen Kosten- und Bauzeitmodells. Darin werden sowohl die Herstellung (Basiskosten, Risiken, Bauzeit), als auch der Lebenszyklus (LCC) mit Hilfe von probabilistischen Methoden untersucht



Stadttunnel Feldkirch

Unterführung der Stadt Feldkirch mittels eines Straßentunnels. Ein unterirdischer zentraler Kreisverkehr verteilt den Verkehr aus den vier zulaufenden Tunnelästen.








Rheinbrücke Hard-Fußach

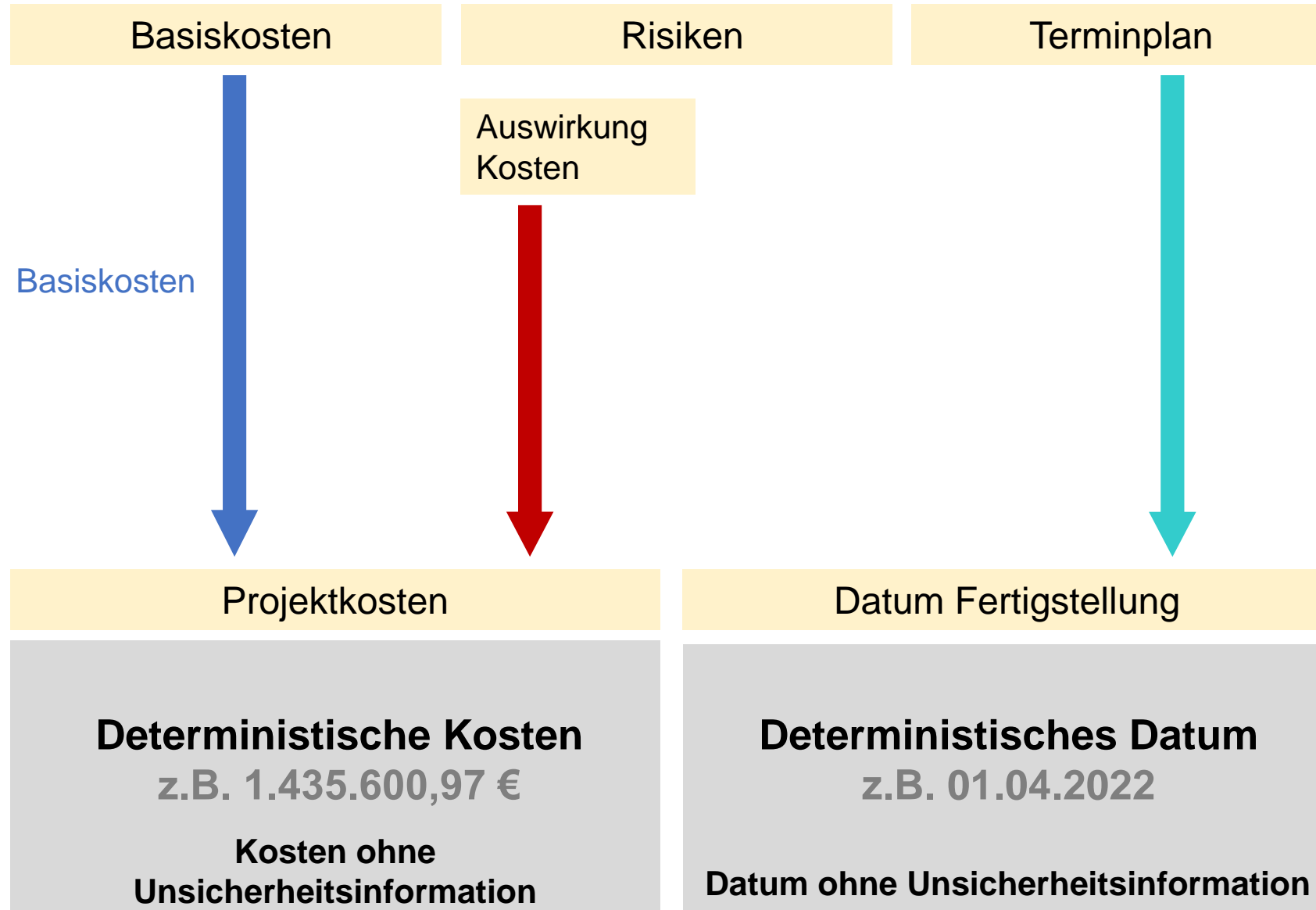
Die bestehende Rheinbrücke an der „L202 - Schweizer Straße“ entspricht nicht mehr den Anforderungen und soll durch einen Neubau ersetzt werden.

1. Grundsätzliches
2. Beispielprojekte
3. Themen Abschlussarbeiten



-  Probabilistische Risikoanalysen
-  Terminplanung
-  Kostenermittlung
-  Angebotskalkulation
-  Projektkostencontrolling

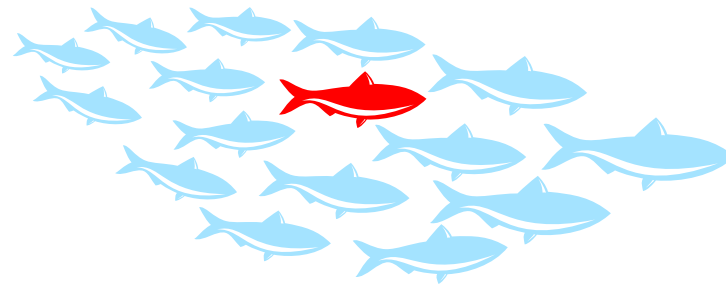




Probabilistische Risikoanalyse anhand von Partnerschaftsmodellen

→ Komplexe Zusammenhänge lassen sich nicht verstehen, indem man sie in einzelne unabhängige Teile zerlegt.

Das Studieren eines einzelnen Fisches kann nicht das Verhalten eines Fischschwarms erklären.



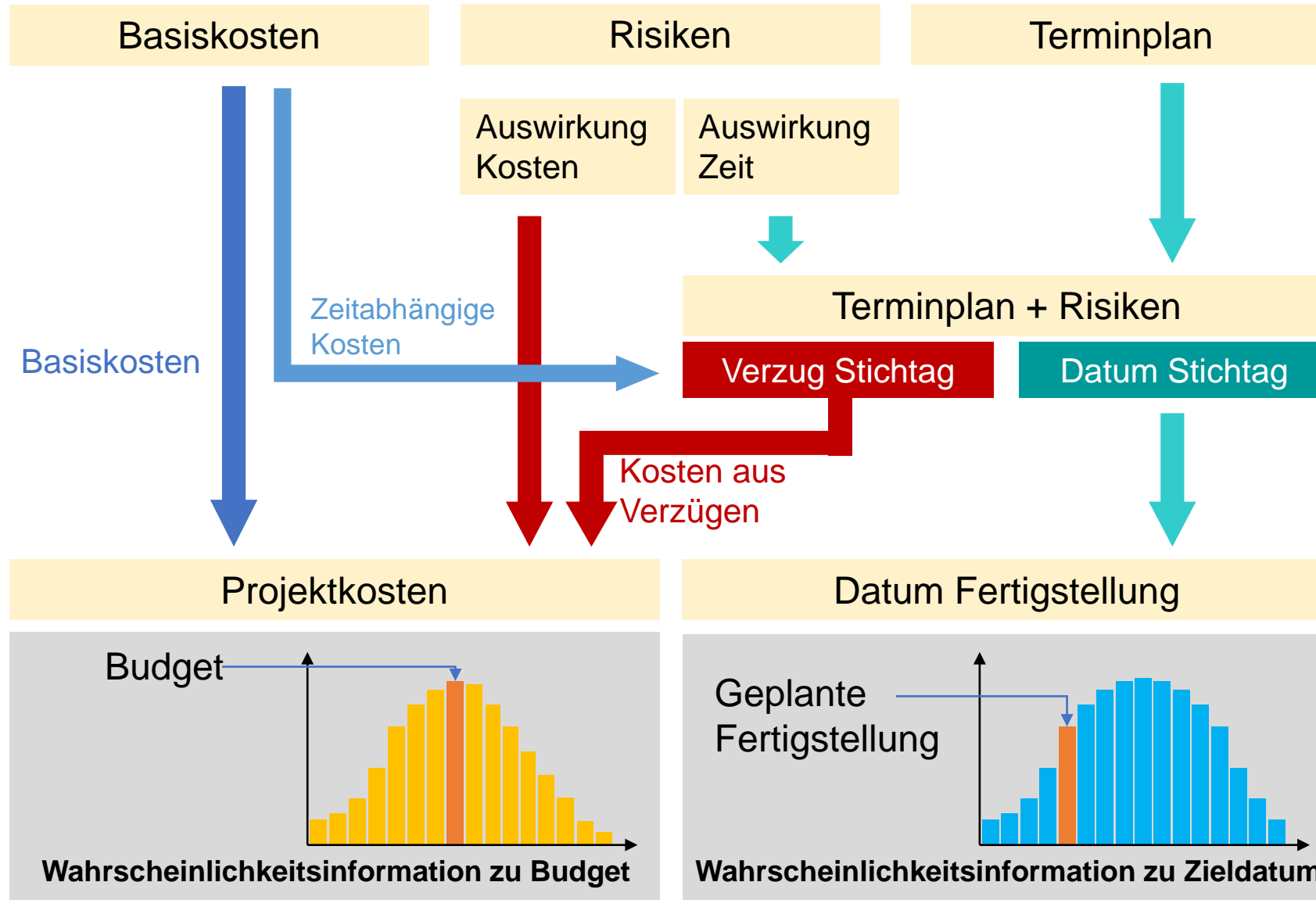
Komplexität

Dynamik

Fazit

→ Integrierte Betrachtung von Kosten und Bauzeit

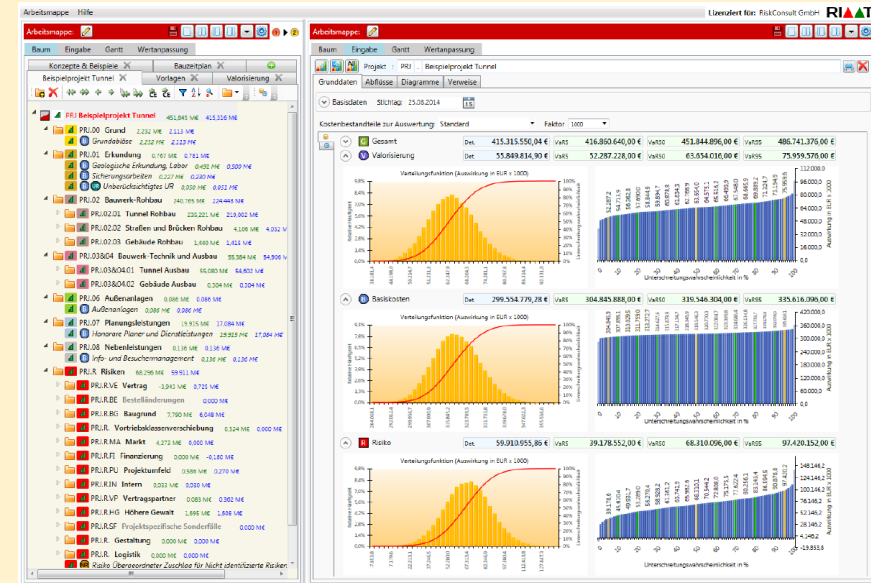
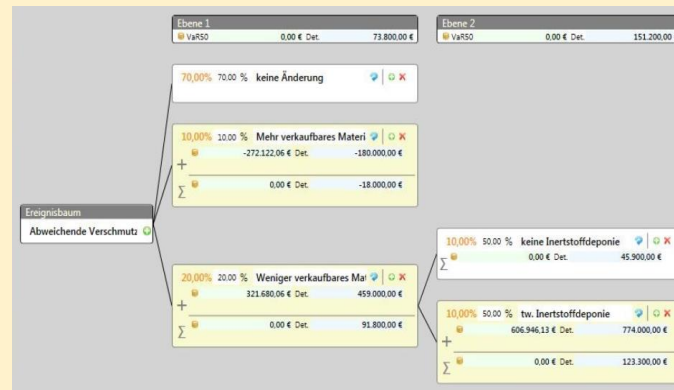
→ Unsicherheiten berücksichtigen





Entwicklung eines Modells zur Integration von Kosten, Risiken und Terminplanung

- Basistunnel
- Talbrücke
- Bürohochhaus
- Flughafenneubau



Vergleich deterministischer und probabilistischer Kostenermittlungsverfahren

- Gegenüberstellung best practice (Standardverfahren) und state of the art (innovatives Verfahren)



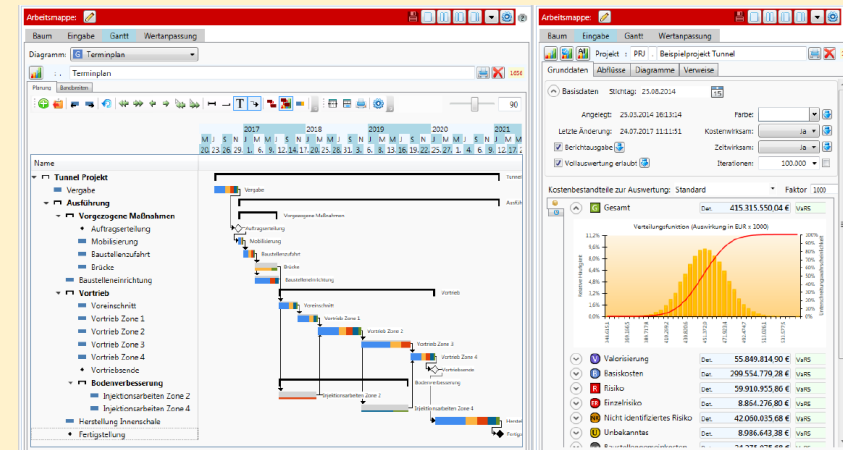
Projektreview Terminplananalyse

- Historische Betrachtung von Bauablaufstörungen bei Großprojekten



Probabilistische Terminprognosen bei Großprojekten

- Betrachtung des kritischen Weges
- Unsicherheit in der Prognose
- Einfluss von Risiken



Angebotskalkulation

- Berücksichtigung von Unsicherheiten und Risiken im Einheitspreisvertrag



Abschlussarbeiten in Kooperation mit SOVIS



Benchmarking von Steuerkanzleien

empirische Studie



Durch interne KPI's und externe Benchmarks entwickeln wir Steuerkanzleien kontinuierlich weiter. Diese Kennzahlen fließen in das SOVIS Kanzlei Controlling Dashboard ein und vermitteln der Kanzleileitung einen Überblick über die wirtschaftliche Situation und Entwicklung einer Steuerkanzlei. Die Kennzahlen der Kanzlei und externen Benchmarks sollen neben quantitativer auch in qualitativer Hinsicht Aussagen liefern und dienen als Managementinformationssystem.

Benchmarks zur Kanzleistuerung und -entwicklung sollen in dieser Studienarbeit empirisch erhoben werden unter einer repräsentativen Auswahl an Steuerkanzleien unterschiedlichster Größe und Struktur in Deutschland.



Controlling Dashboards bzw. Managementinformationssysteme für Steuerkanzleien

empirische Studie

Ein Vergleich von am deutschen Markt vorhandenen Controlling Dashboards bzw. Managementinformationssystemen.

Beurteilt soll werden,

- inwiefern die KPI's und Benchmarks der Kanzleileitung Informationen in quantitativer und qualitativer Hinsicht liefern.
- Inwieweit diese Systeme tatsächlich integriert sind, d.h. auf Knopfdruck zeitnahe Informationen abrufbar sind, weil funktionierende Schnittstellen zu den Basissystemen vorliegen.

Aufgrund der Marktdominanz von DATEV sollen deren digitale Tools und Instrumente detaillierter untersucht werden.



Design des SOVIS Kanzlei Controlling Dashboards für Steuerkanzleien







Praxisnahe Umsetzung, Layoutgestaltung und Weiterentwicklung eines Managementinformationssystems

SOVIS unterstützt Steuerkanzleien in Kanzleimanagement und -entwicklung mit dem Ziel einer zukunftsfähigen Kanzlei. Als ein wesentliches Tool wird das SOVIS Kanzlei Dashboard dabei eingesetzt.

Durch interne Kennzahlen und externe Benchmarks entwickeln wir Steuerkanzleien kontinuierlich weiter. Dabei vermittelt das SOVIS Kanzlei Controlling Dashboard einen Überblick über Kennzahlen der Kanzlei und Benchmarks in quantitativer und qualitativer Hinsicht und dient als Managementinformationssystem.

Dieses Tool gilt es optisch aufzubereiten, zu automatisieren und digitalisieren sowie weiterzuentwickeln, sowohl im Layout als auch inhaltlich.

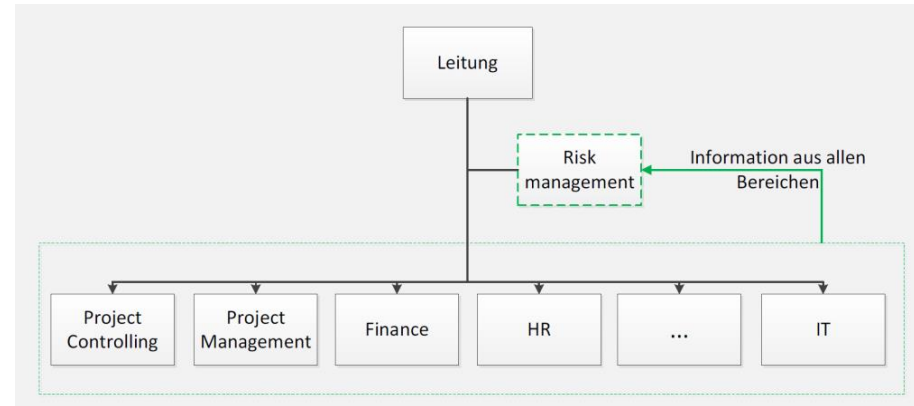
-  Project Management Office (PMO)
-  Team Alignment
-  Partnering
-  System Integration



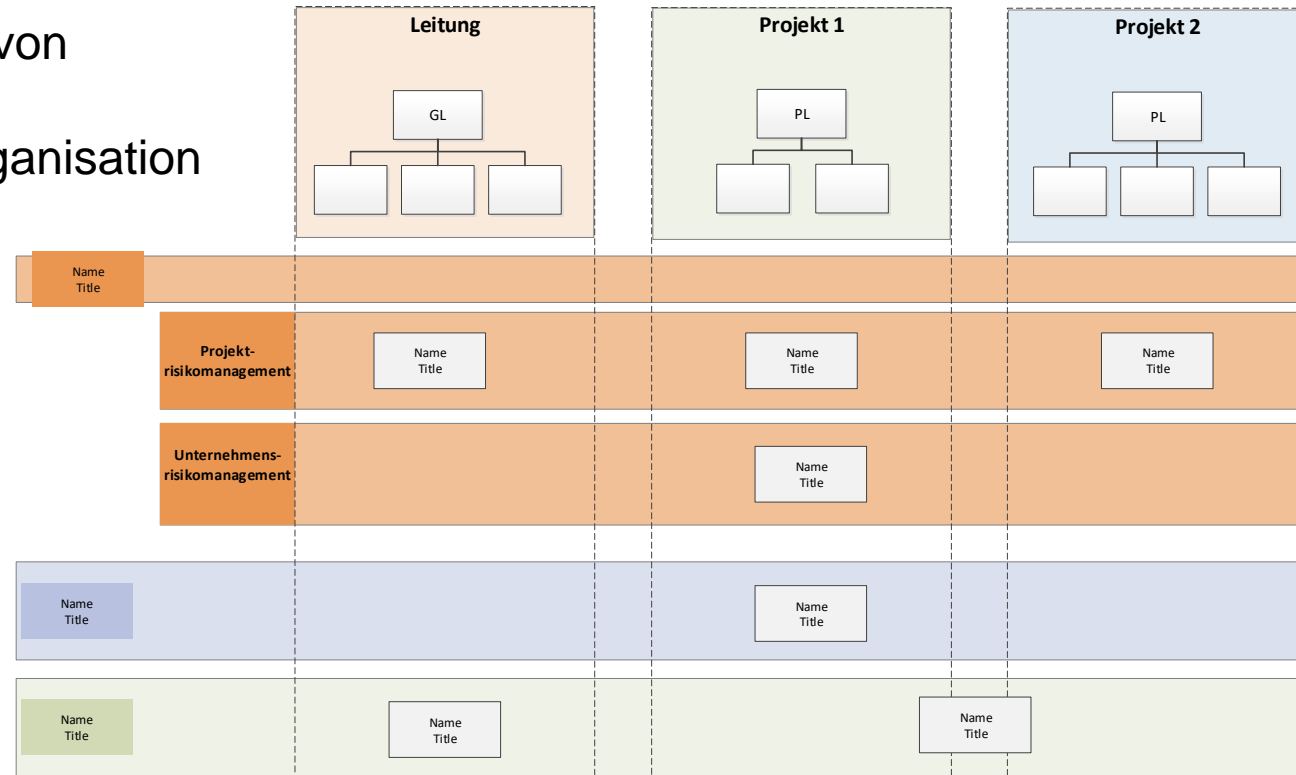
Großprojekte benötigen eigenständige Organisationen, wie ein PMO (Project Management Office).

Beispiel:

Rechtsform Projekt-GmbH



Aufbau und Gliederung von Großprojekten:
Beispiel starke Matrixorganisation (obere Grafik) und schwache Matrixorganisation (untere Grafik)



Die Zusammenstellung des Projektteams wird unterstützt durch Team-Alignment-Prozesse.



Organisation von Großprojekten

Möglichkeiten von Organisationsformen und deren Vor- und Nachteile



PMO: Projekt Management Office

Konzept und Realität in der Umsetzung bei Großprojekten in Deutschland



Team Alignment

Prozesse für die erfolgreiche Zusammenstellung von Projektteams



Project Sponsoring





Rechte und Pflichten des Investors und die Realität bei Großprojekten



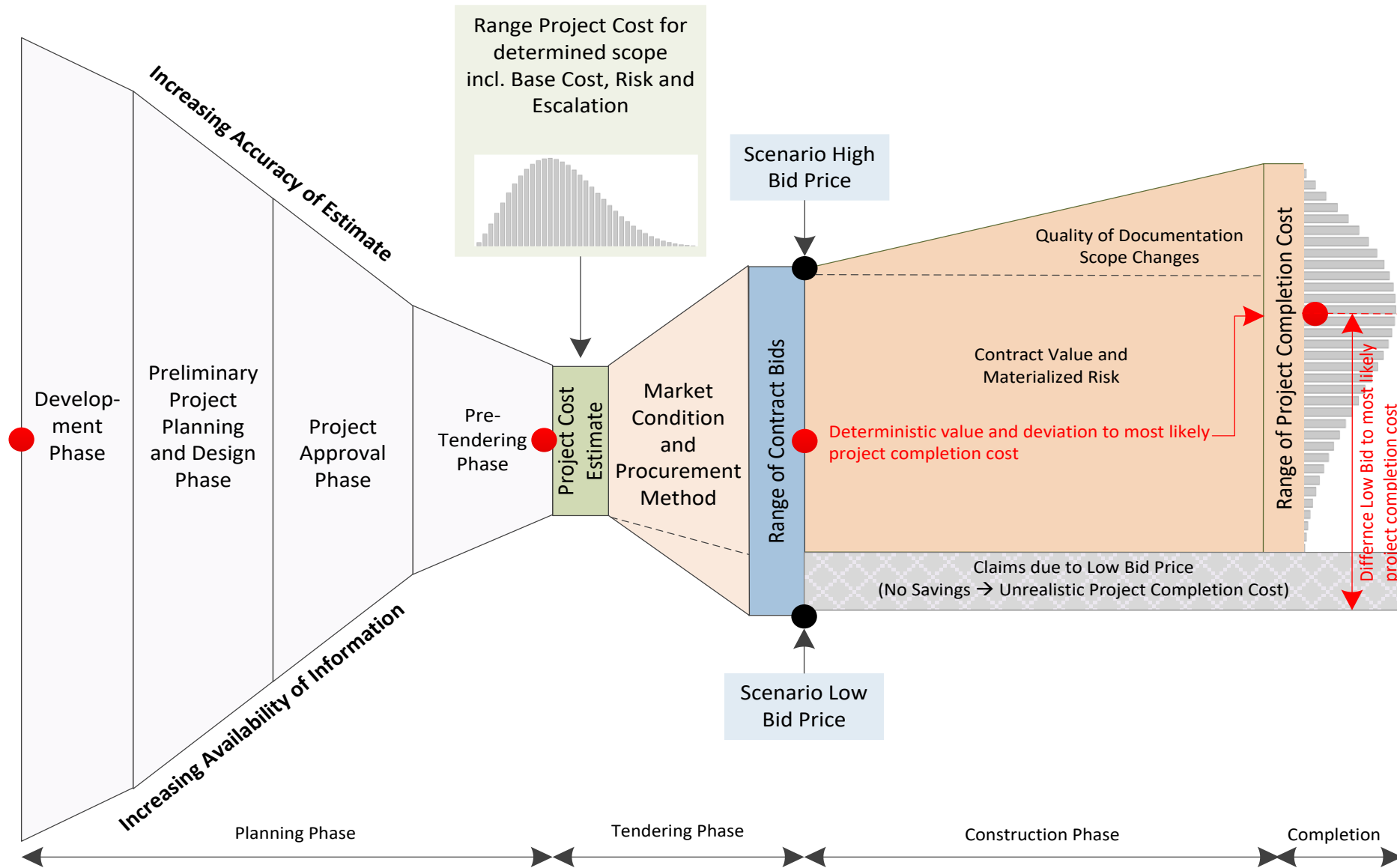
Partnering

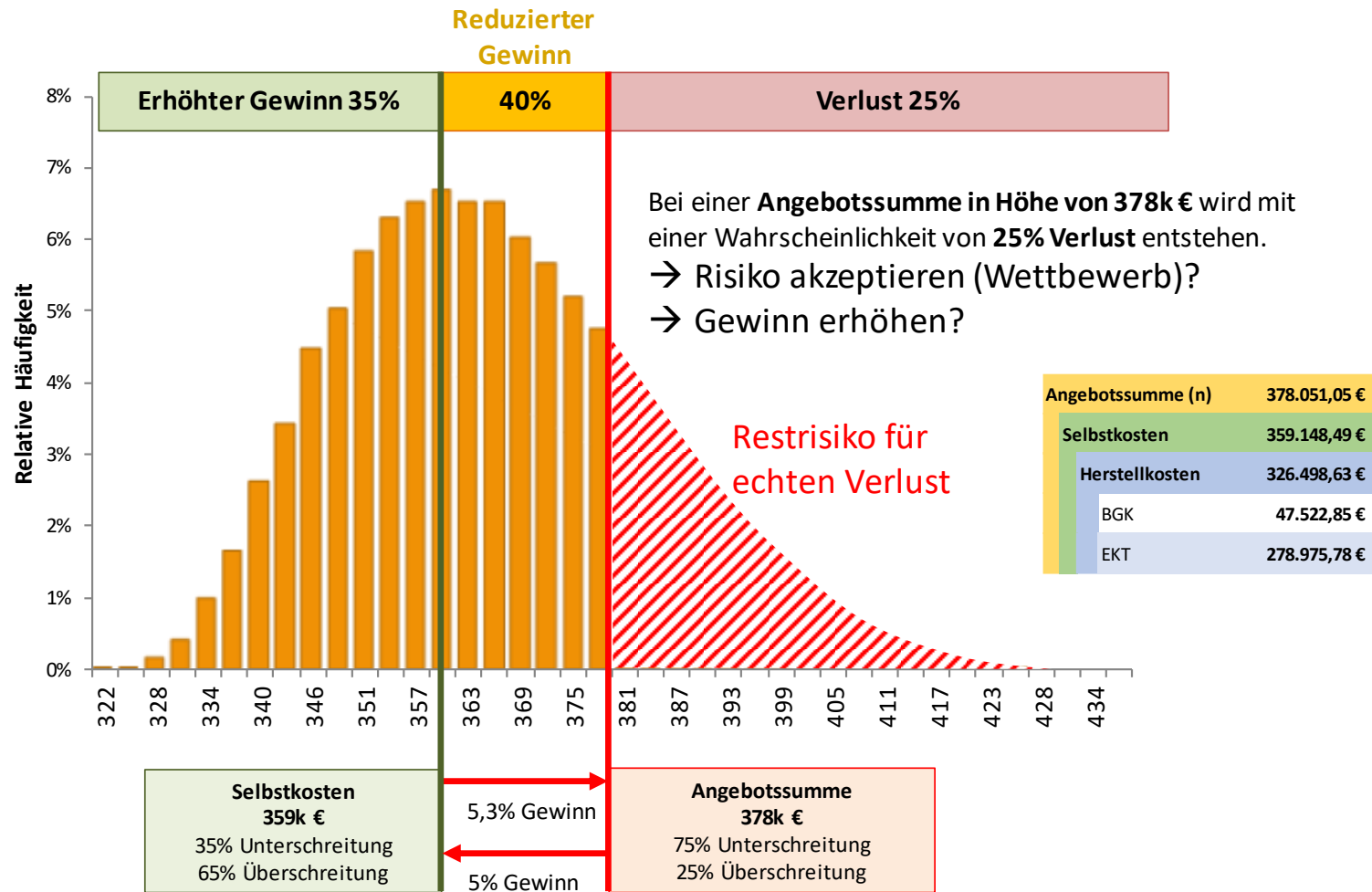
Unterstützung einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit zwischen AG und AN



-  Projektentwicklungsmodelle
-  Alternative Vertragsmodelle
-  Claim-/Anticlaimagestaltung
-  Streitschlichtung

Vertragsmanagement







Alternative Projektentwicklungsmodelle

Übersicht und Möglichkeiten zur Anwendung in Deutschland



Alternative Vertragsmodelle

Vergleich von innovativen Partnerschaftsverträgen und klassischen Einheitspreisverträgen



Claim Management

Forensische Bauzeitanalyse und Ursachenzuordnung in die Sphären AG und AN



Streitschlichtung mit Methoden der Risikoanalyse



Tunnellogistik am Beispiel eines Schachtes

Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten bei Bauprojekten



Anforderungsmanagement



Zuverlässigkeitsanalyse (RAMS)



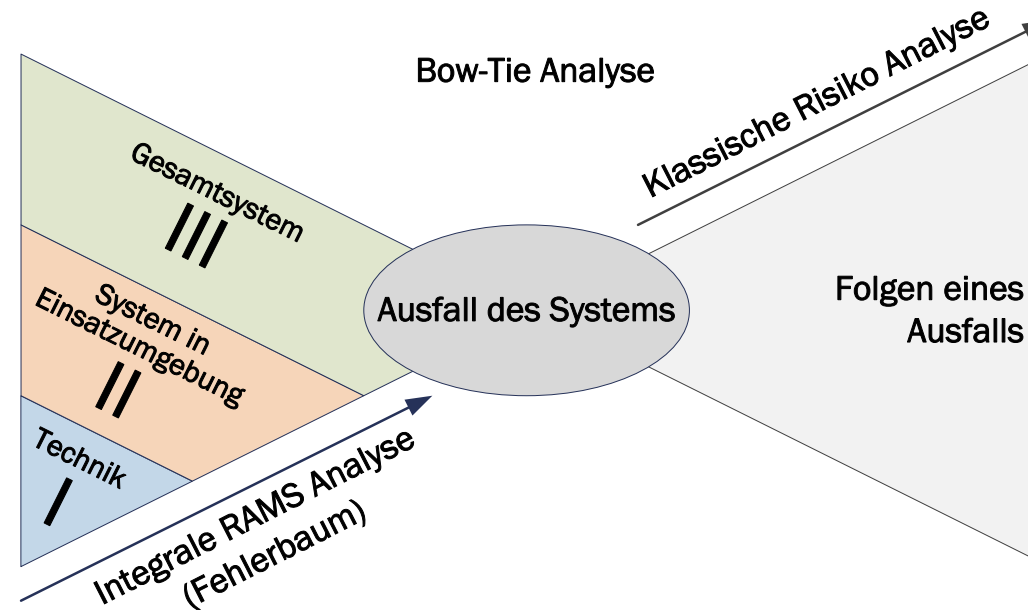
Business Continuity Management (BMC)



Versicherungsengineering

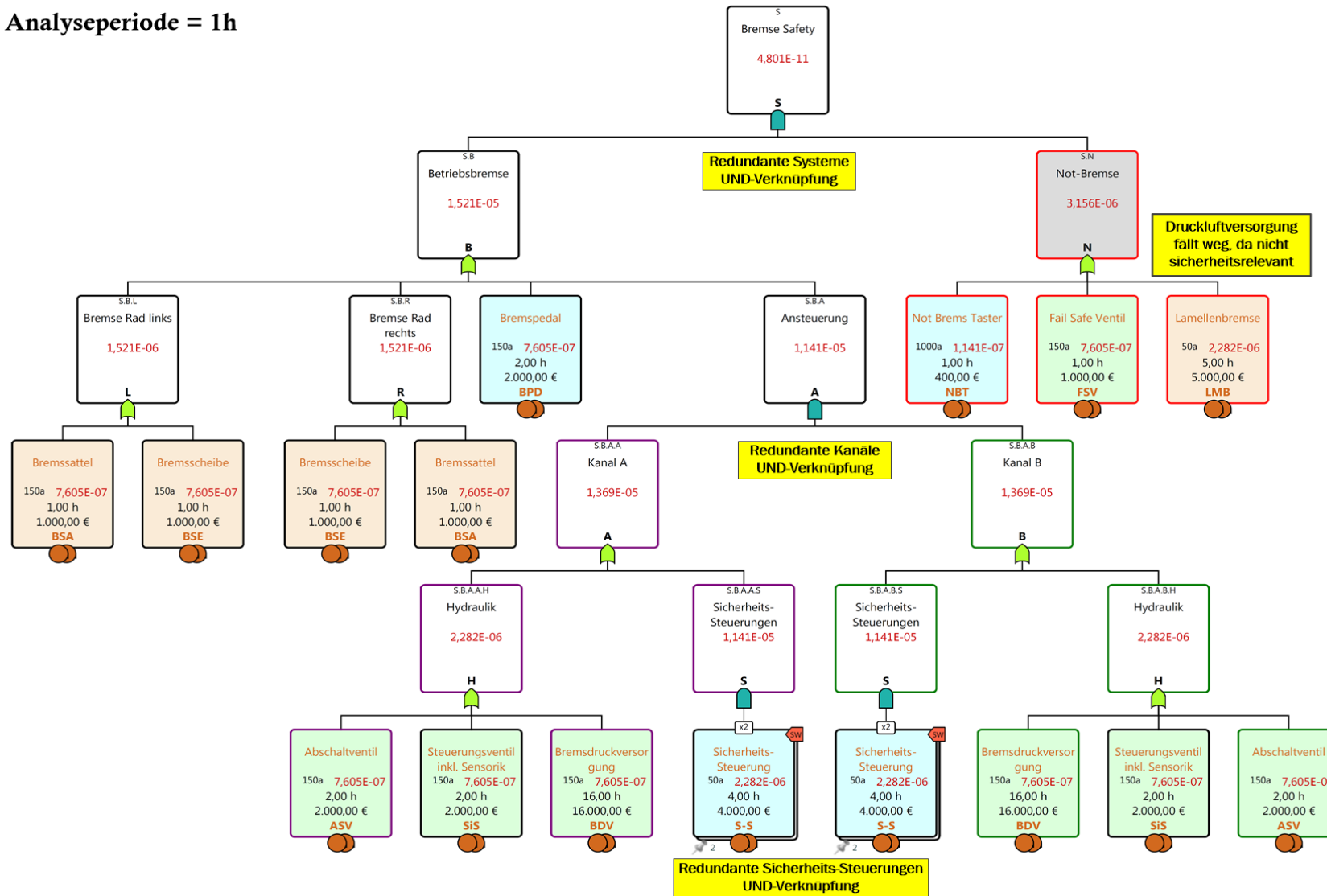
RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety)

- Systemanalyse (Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Wartbarkeit, Sicherheit)
- Prüfung der Sicherheitsanforderungen (**S**afety)
- Fehler bereits in der Planungsphase erkennen (Lücken Planung-Ausführung-Betrieb)
- Evaluierung von kritischen Ausfallkombinationen → Systemoptimierung

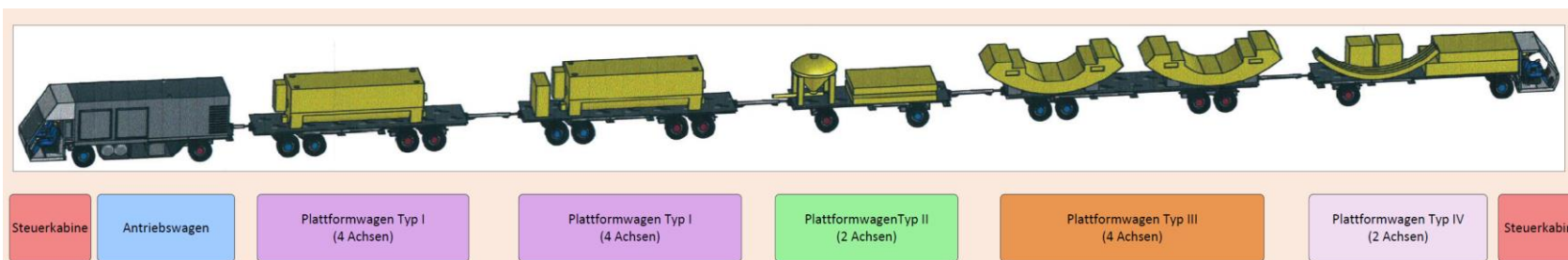
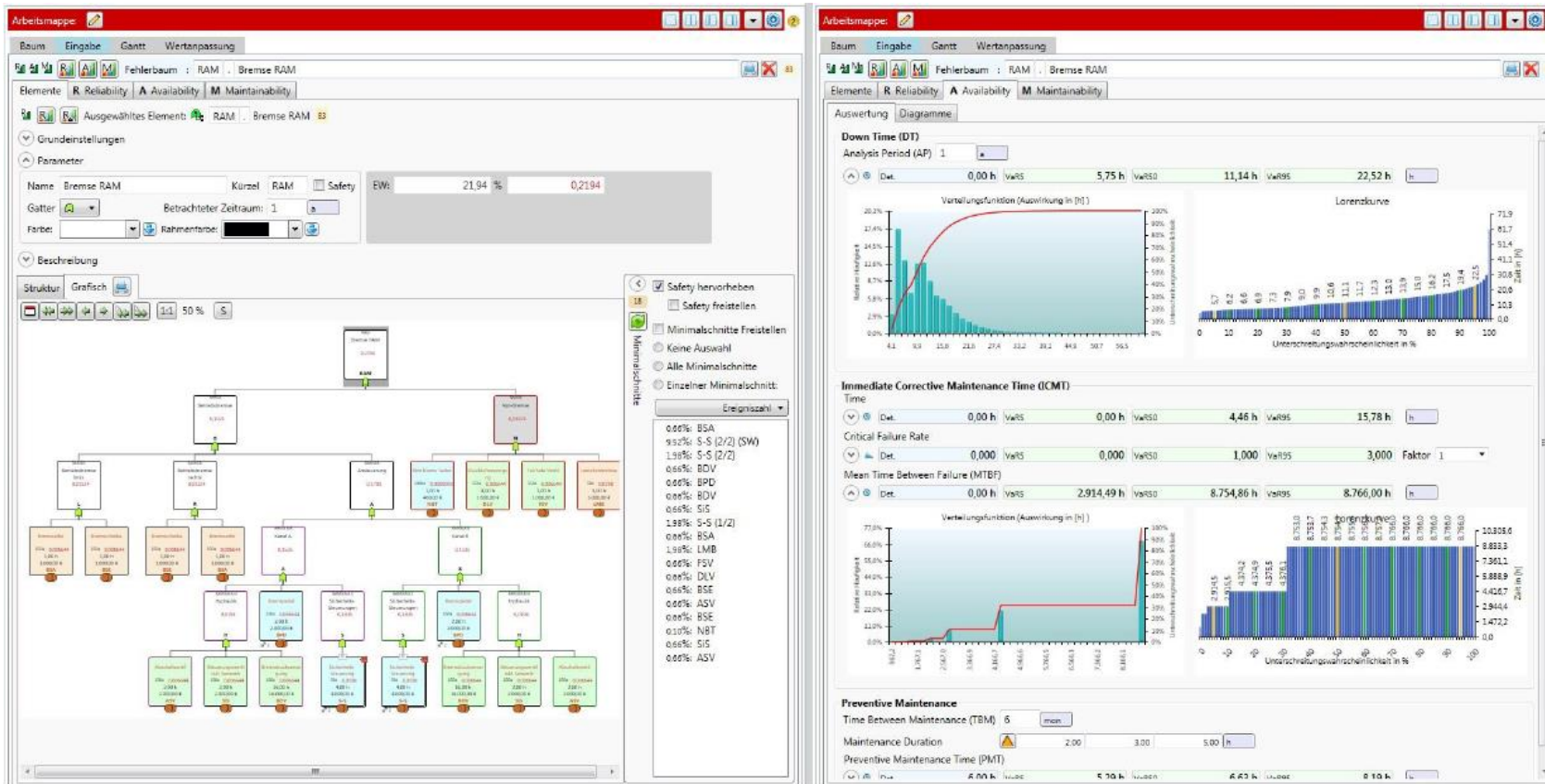


Zuverlässigkeitsanalyse

Analyseperiode = 1h



Zuverlässigkeitsanalyse





Fehlerbaumanalyse

Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten bei Bauprojekten



RAMS Analysen

Entwicklung von Modellen zum Einsatz von Systemanalysen mittels Softwareeinsatz



TBM Zuverlässigkeitsanalysen

Entwicklung eines Ansatzes zur Reduzierung des Einarbeitungseffekts und Erhöhung der Verfügbarkeit



CMS - Common Safety Method

Vorgaben der European Union Rail Agency und die Umsetzung in der Praxis



Tunnellogistik am Beispiel eines Schachtes




Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten bei Bauprojekten



Business Continuity Management (BMC)

Anwendung bei kritischen Anlagen



-  Lean Management
-  Digital Twin
-  Lebenszykluskosten (LCC)
und Nachhaltigkeit

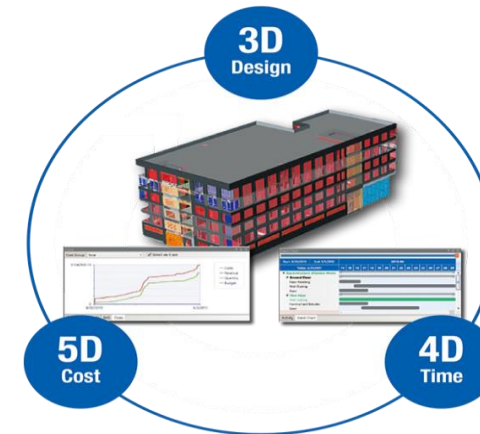
Ziele des Lean Managements:
Überlagerung von Prozessen zur
Vermeidung von
Störungen/Behinderungen.
Optimierung von Prozessen zur
Steigerung der Leistungsfähigkeit.



Quelle: leanbase

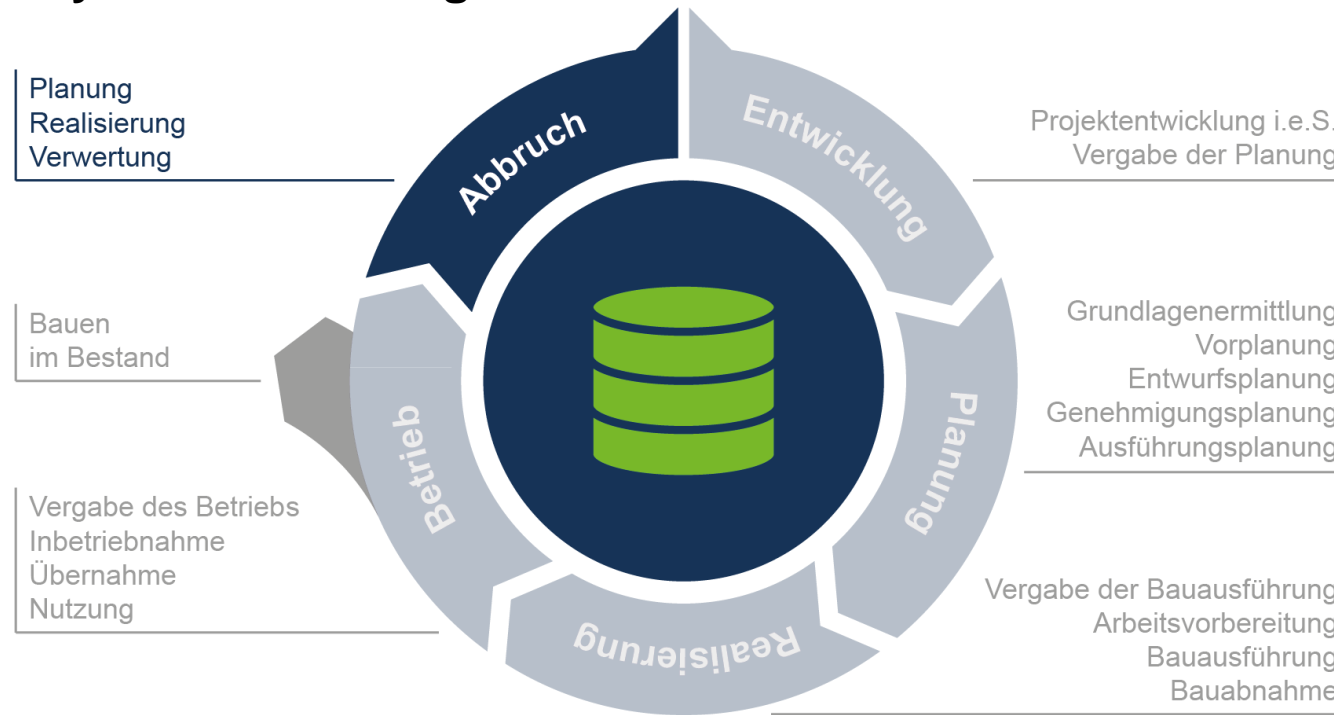
Building Information Modeling (BIM) (zu deutsch Bauwerksdatenmodellierung)

- vernetzte Modellierung und Integration verschiedener Fachplanungen
- Grundlage 3D Modellierung
- 4. Dimension: Terminplanung
- 5. Dimension: Kostenplanung



Quelle: iTWO

Lebenszyklusbetrachtung



Quelle: biminstitut.de

Nachhaltigkeitsbetrachtung

- Rohstoffgewinnung
- Produktherstellung
- Grünes Bauen



Agiles Projektmanagement

Vergleich zwischen traditionellen und agilen Managementmethoden



Digital Twin

Erstellung digitaler Zwillinge von Großprojekten verbunden mit deterministischen und probabilistischen Risikoanalysen
Modellierung und Anwendung im Projektmanagement



Lean Management

Vergleich von Lean Management und Agiles Management



Lebenszykluskosten (LCC) für Projekte des Tunnelbaus

