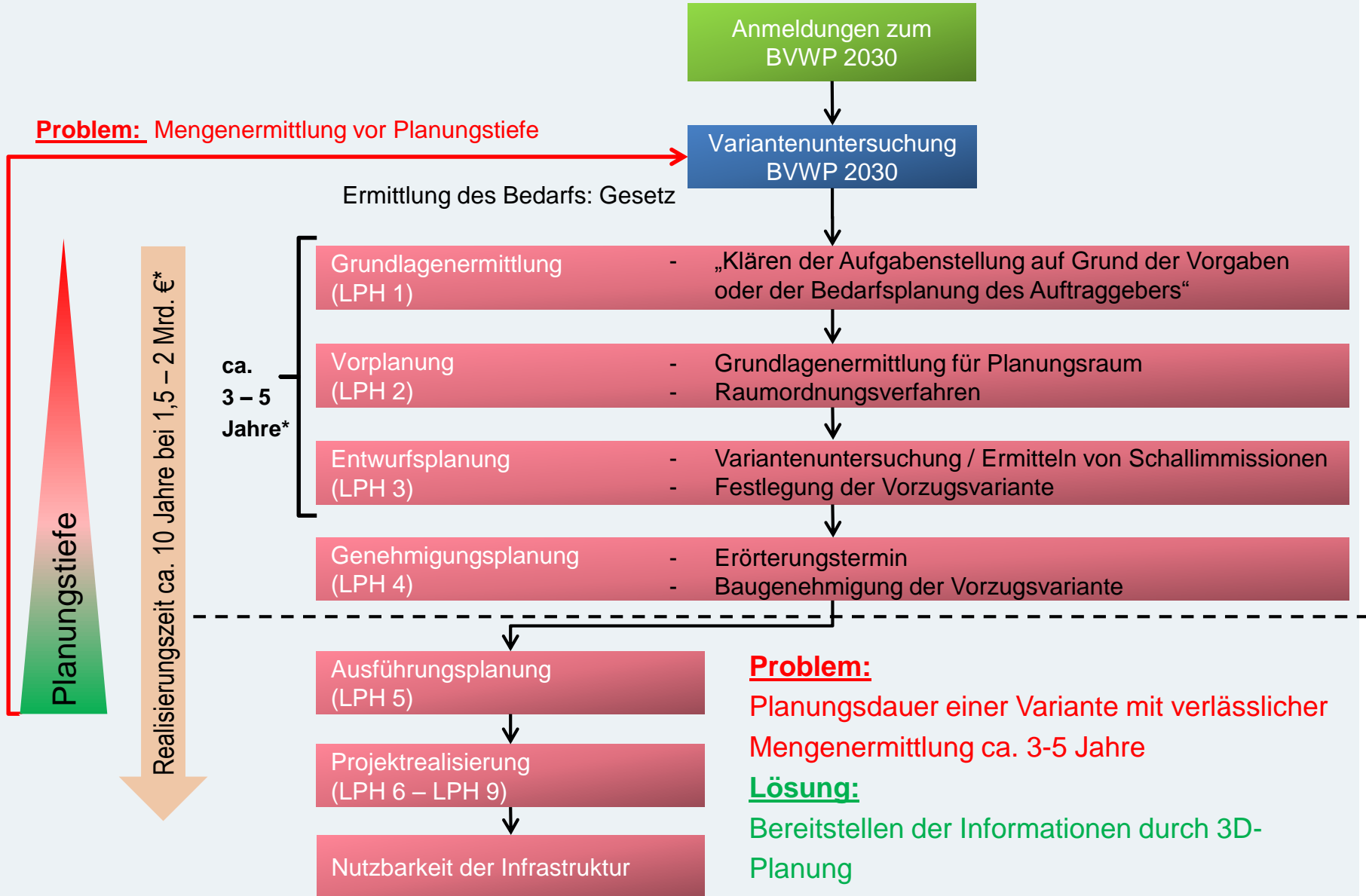


ENGINEERING. ÜBER DEN TAG HINAUS.



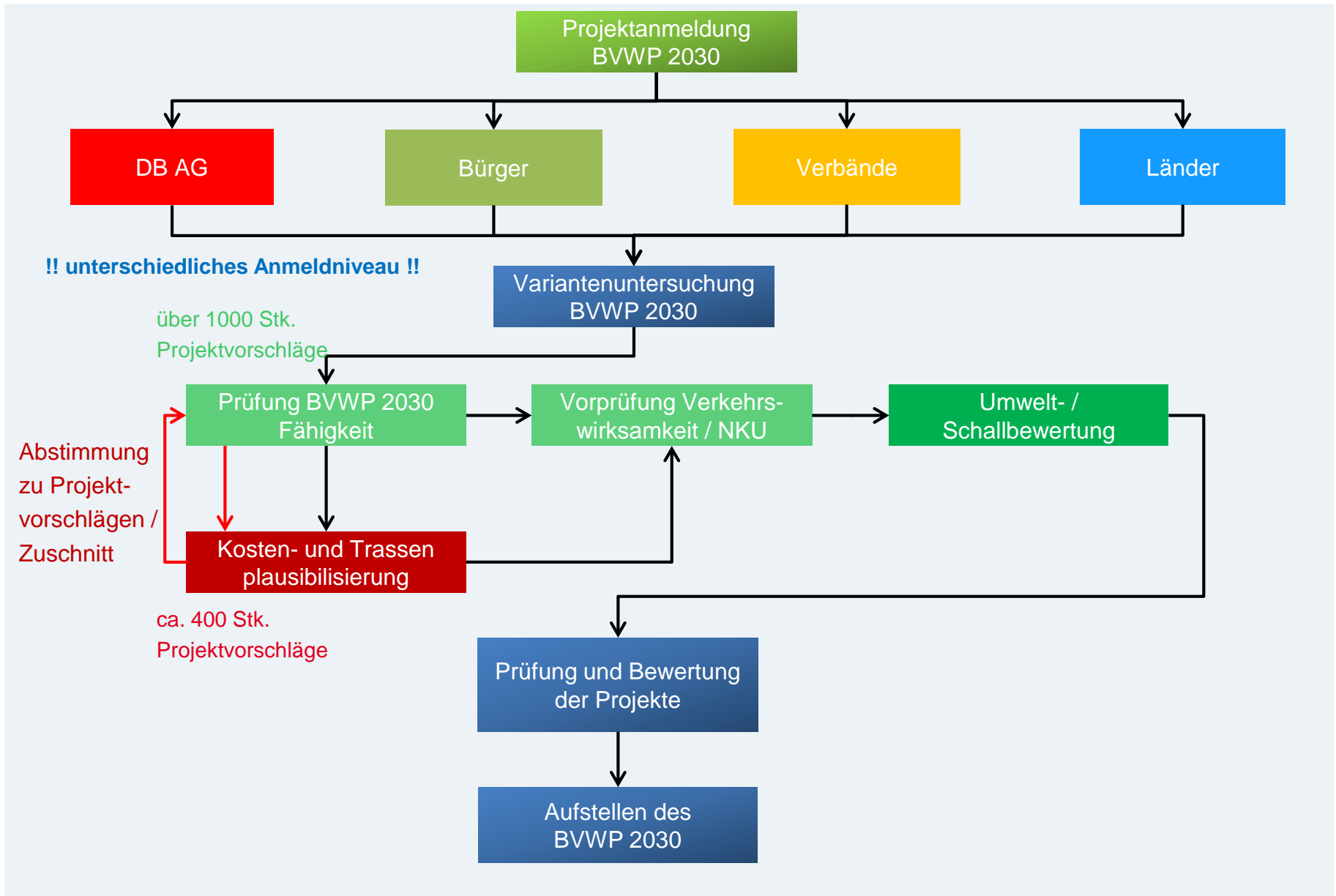
1. Aufgabenstellung zur Technischen- und Kosten-Plausibilisierung der Projektanmeldungen Schiene zum BVWP 2030
2. Grundsätzliche Herangehensweise zur Projektbewertung im Zuge des BVWP 2030
3. 3D-Planungssoftware
4. BVWP 2030: Technische und Kosten-Plausibilisierung Statistik zur Bewertung für den Verkehrsträger Schiene
5. Technische und Kosten-Plausibilisierung Bewertung Projekte Hinterlandanbindung FBQ

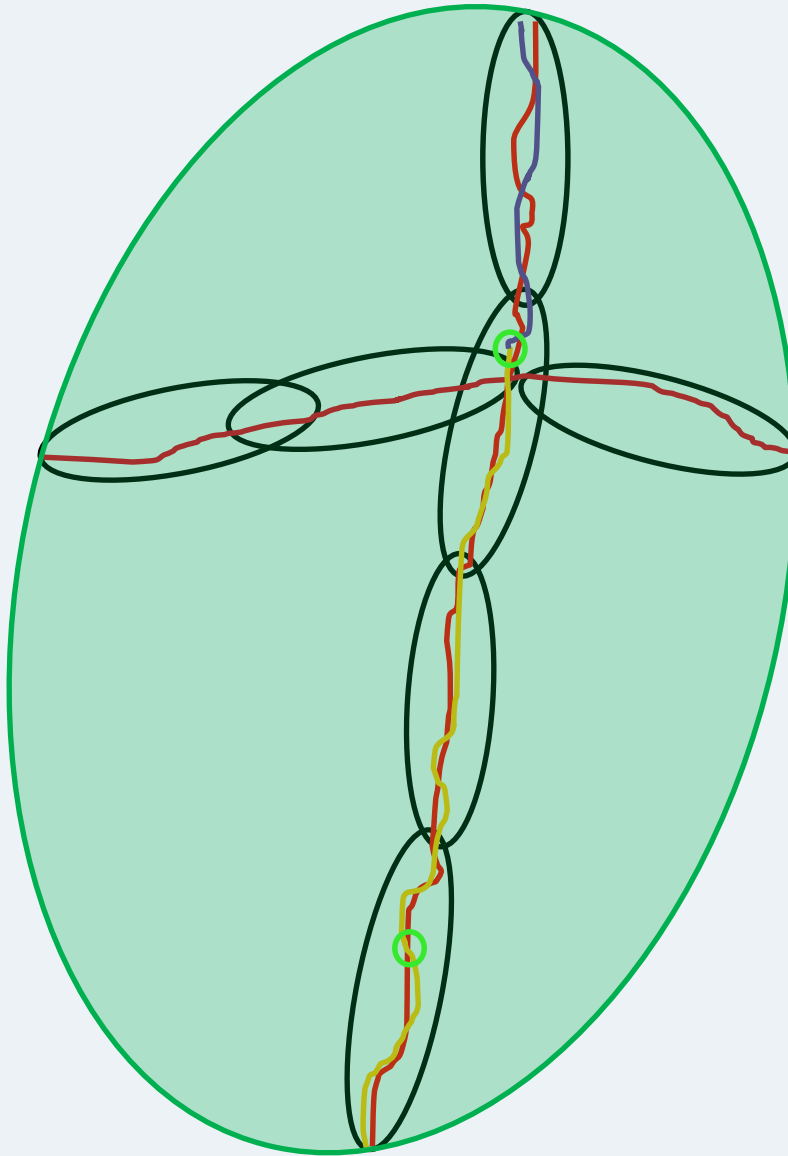


- Ca. 1400 Projektvorschläge Schiene wurden für den BVWP 2015 – 2030 eingereicht
Davon ca. 45 Projektvorschläge (tlw. Untersuchungsräume) der DB AG, der Verbände, Länder, Verkehrsverbünde, Privatpersonen
- In einer ersten Stufe wurden die Projektvorschläge systematisiert, auf formale Voraussetzungen geprüft und „Doppelungen“ entfernt
Leistung Los 1 (s. nachfolgenden Charts)
Ca. 400 Projektvorschläge in der weiteren Untersuchung
- Übergabe von Projektvorschlägen von Los 1 zur technischen und finanziellen Bewertung:
Technische Aufbereitung der Projektvorschläge, Bsp.:
Bewerten, Ergänzen und ggf. Abstimmen der Projektvorschläge mit Los 1 und BMVI
- Bewertung der Projektvorschläge im VIS-All 3D:
Ergebnisse:
 - Komplettes digitales Projekt (vap-Datei, Achsen als
 - Steckbrief (.ppt-Datei)
 - Kostenzusammenstellung (.xls-Tabelle(n) zur Weiterbearbeitung)
 - Ableitung der filterbaren Ersatzinvestitionen und des mögliche GWU
 - Zusammenfassung der Projektkosten z.B. in Planfällen
 - Übergabe zur Einstellung in web-PRINS

Übersicht zur Arbeitsweise am BVWP 2030

Austausch zwischen den Gutachtern





Vorgehen Baukastensystem:

- Analyse Untersuchungsgebiets
- Festlegen von Untersuchungsräumen
- Gelenkpunkte definieren
- Teilprojektvarianten aufstellen

BVWP 2015:

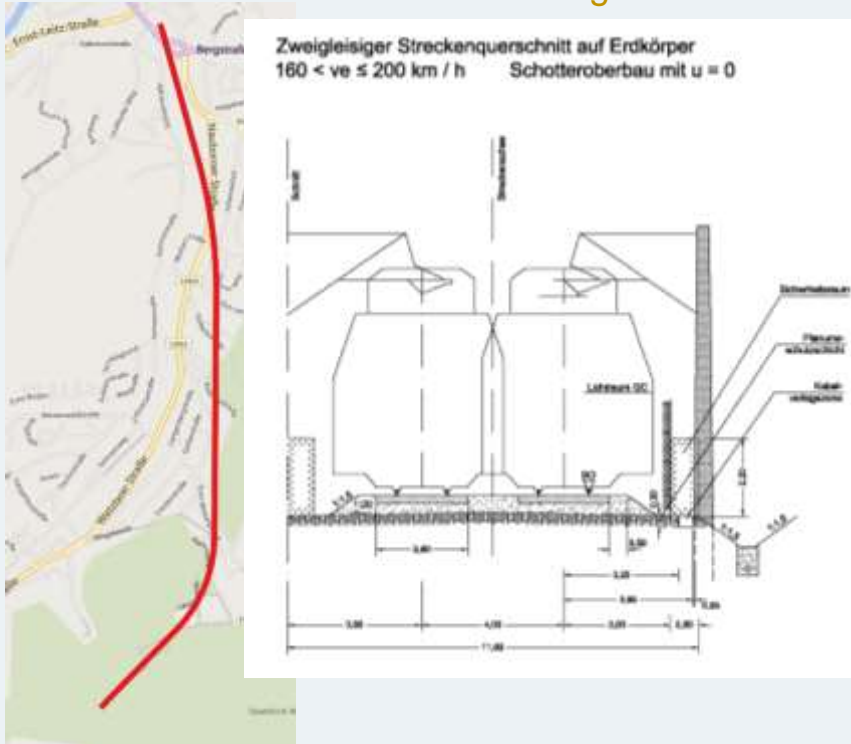
Kombinieren von Teilprojekten

Legende:

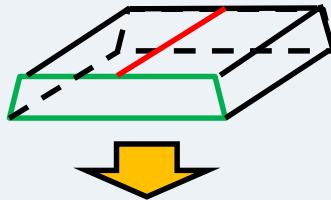
- Untersuchungsgebiet
- Untersuchungsraum
- Gelenkpunkt
- Variante 1
- Variante 2
- Variante 3
- Variante 4

Übersicht zur Arbeitsweise am BVWP 2030 „herkömmliche Bewertung“ vs. „Bewertung BVWP 2030“

herkömmliche Bewertung

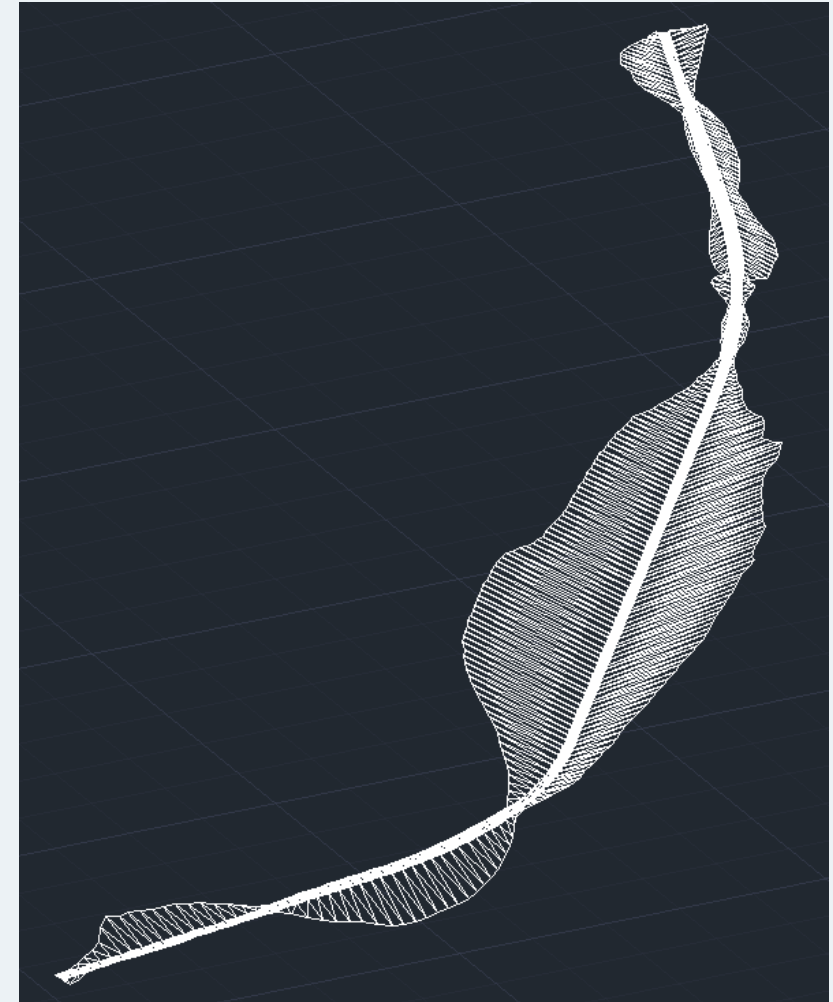


Berechnung des Volumenkörpers =
Trassenlänge x Q.-Fläche des Regelquerschnittes



Überschlägige Mengenermittlung
von Volumenkörper

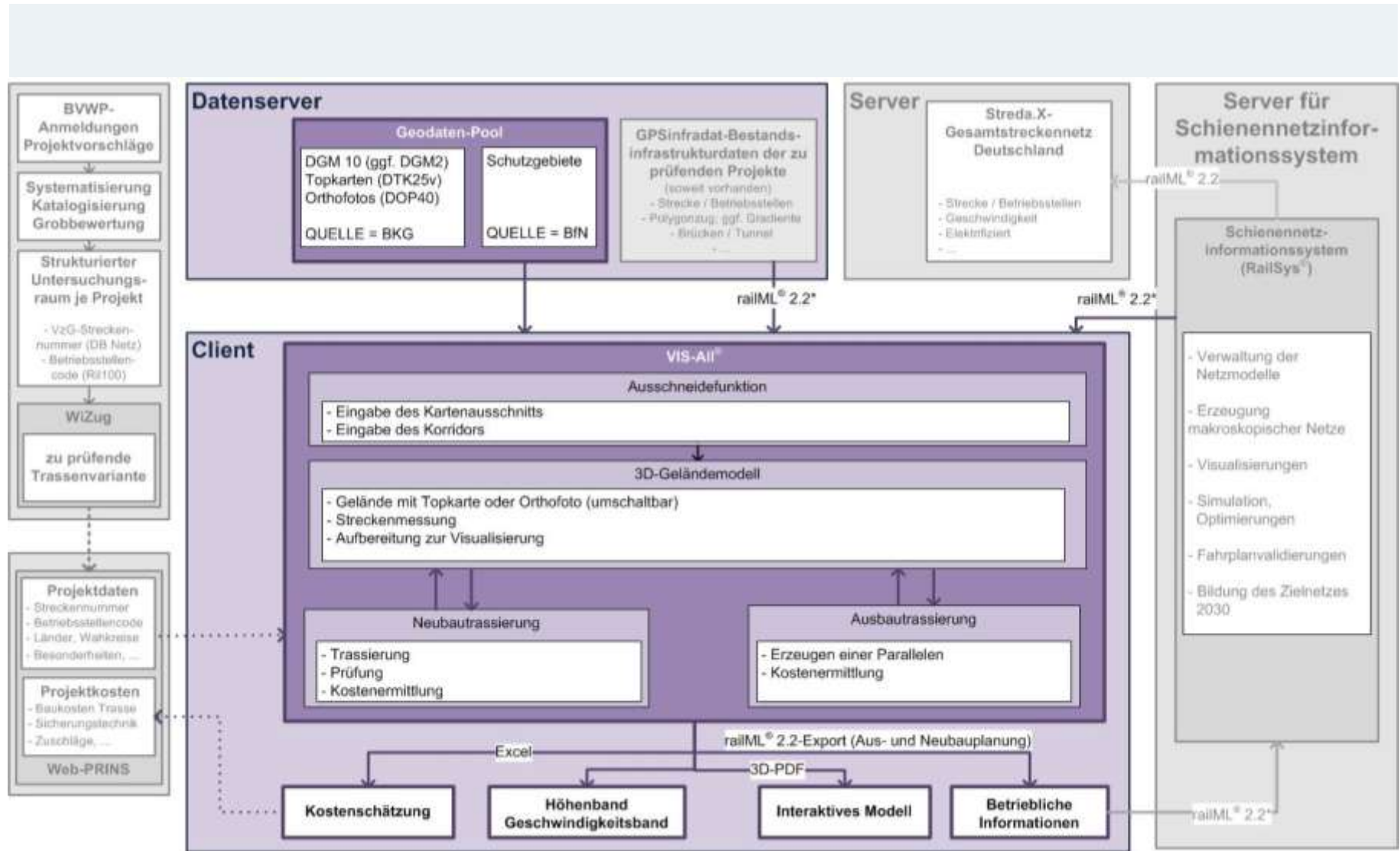
Bewertung BVWP 2030



Schnelle und genaue Mengenermittlung
von Volumenkörper und Flächen

Übersicht zur Arbeitsweise am BVWP 2030

Softwareworkflow



Trassenfindung mit VIS All® 3D – Railway

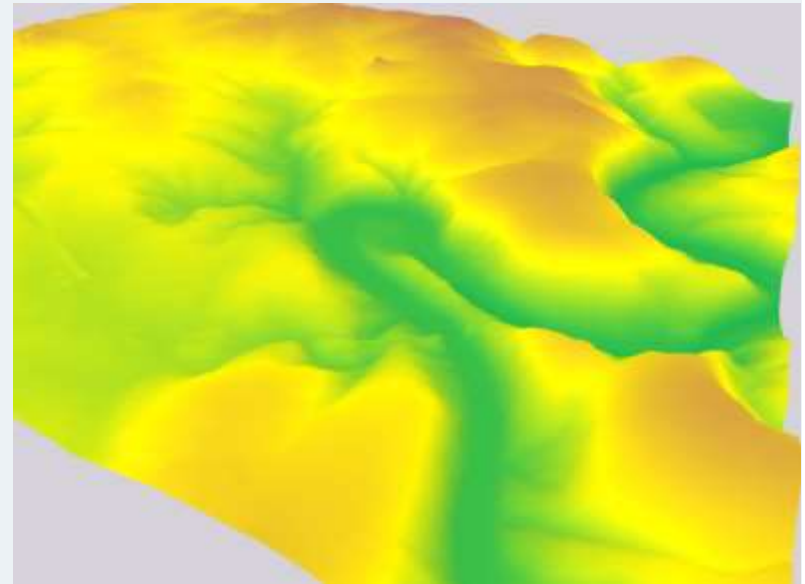
Grundsätzliche Herangehensweise / Grundfunktionen:

Nutzung der VIS-All® 3D Railway-Technologie zur

- Automatische Generierung eines digitalen 3D-Geländemodells durch Triangulation unter Nutzung von Bruchkanten für die Untersuchungsbereiche
- Geländetextur durch Überlagerung mit Orthofotos, digitalen Karten und Umwelt-karten, z.B. über shape-Form
- Einfaches Handling in der 3D-Szene (freies Bewegen, Anwählen der Elemente)
- Interaktive, jederzeit überprüfbare Eisenbahn-Trassierung im 3D-Raum
- Interaktive Korrektur auf die jeweiligen Trassierungsvorschriften
- Integration von Bauwerken (Tunnel, Eisenbahnüberführungen)
- Integration einer beliebigen Anzahl von Straßenplanungen
- Interaktive Mengen- und Massenermittlung
- Automatische Kostenermittlung mit der Möglichkeit, projektspezifische Einheits-preise und Korrekturfaktoren einzupflegen
- Beliebige Anzahl von Varianten planbar
- Integrierte Visualisierung
- Übergabe des gesamten Projektes digital über definierte Schnittstellen
- Weiterbearbeitung in gängiger Infrastruktursoftware mögliche

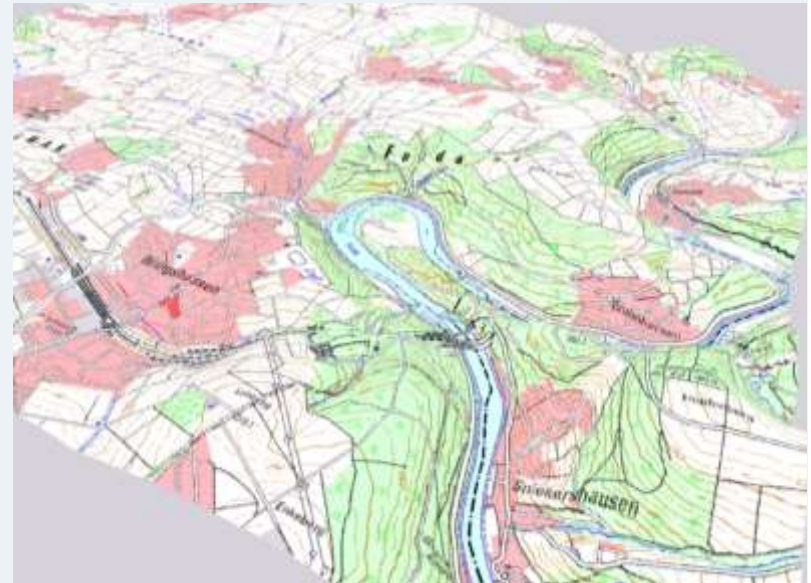
Geländepunkte

- Raster-DGM
(Kartesische Daten als XYZ-Punkte)
- REB-Daten
(ASCII – Format)
- SRTM-Daten
(Shuttle Radar Topography Mission =
Fernerkundungsdaten)



Geländetextur

- Topografische Karten (TK: DTK25-V) (Daten vom BfG
/ Landesvermessungsämter)

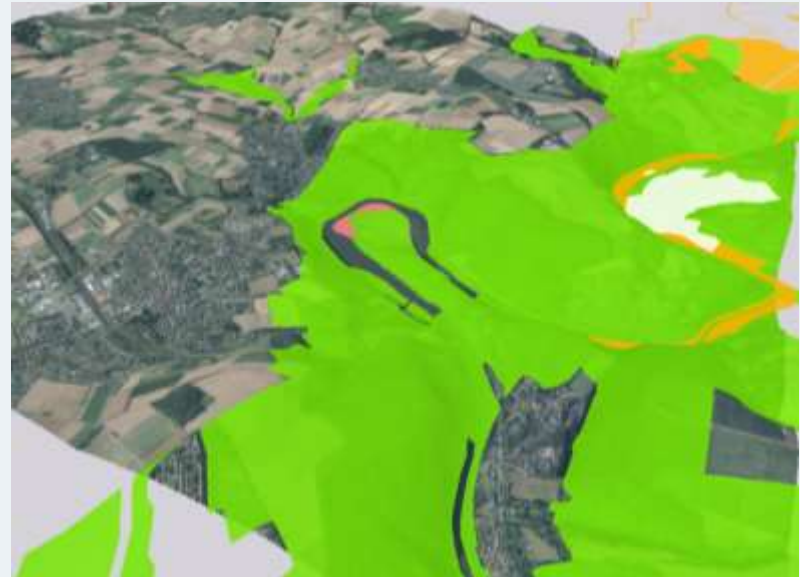


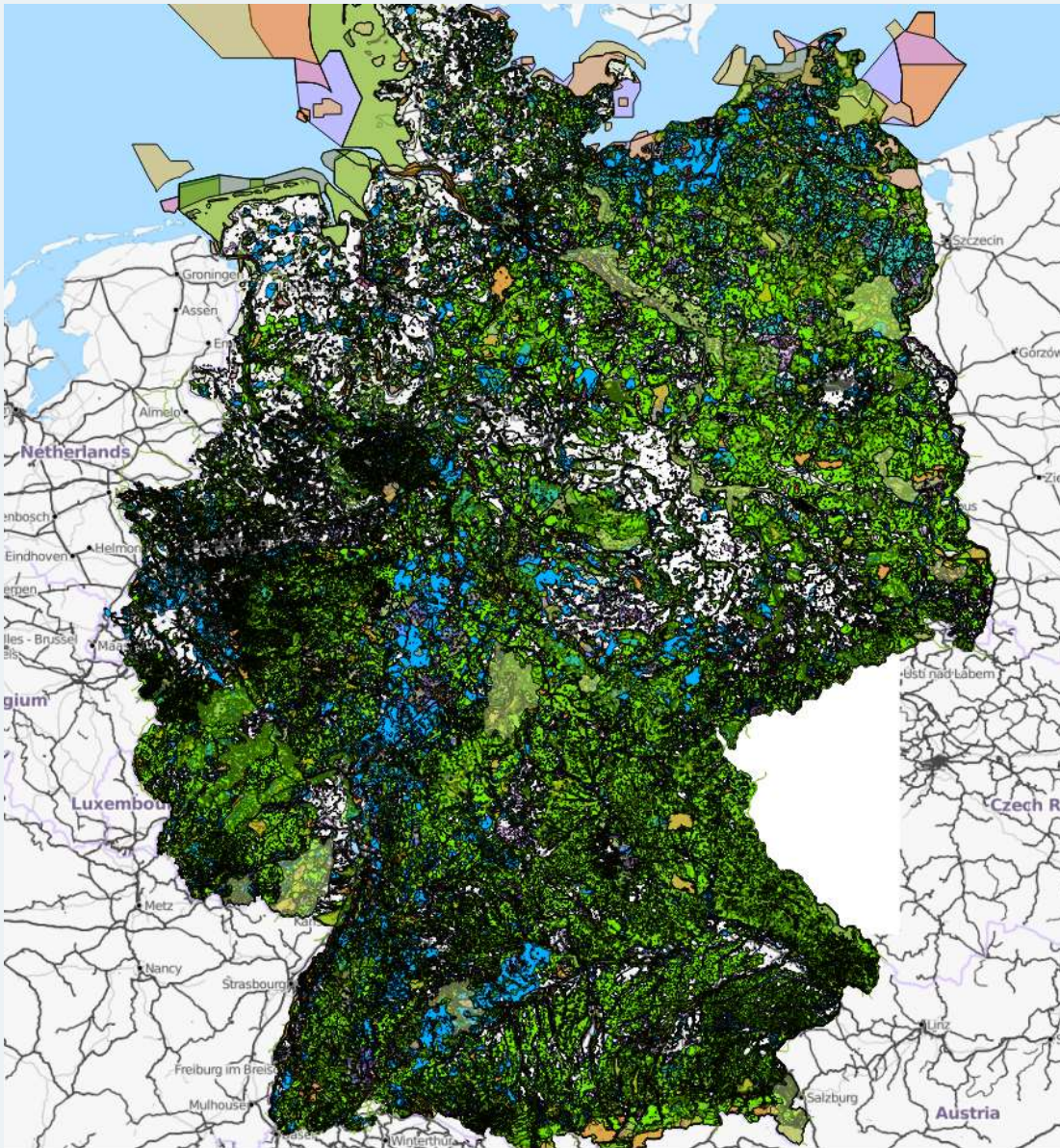
Geländetextur

- Digitale Orthofotos (DOP 40 / DOP 20)
(Daten vom BfG / Landesvermessungsämter)

Schutzgebieten (Shape)

- Biosphärenreservate
- Fauna-Flora-Habitate
- Landschaftsschutzgebiet
- Nationaler-Gewässerbewirtschaftungsplan
- Nationalpark
- Naturpark
- Naturschutzgebiet
- Europäisches-Vogelschutzgebiet
- Überschwemmungsgebiete
- Weltnaturerbe
- Unzerschnittenen-Verkehrsrarmen-Räume
- Wasserschutzgebiete und Heilquellenschutzgebiete





Pflanzen:

- Naturpark
- Landschaftsschutzgebiet
- Fauna-Flora-Habitate
- Weltnaturerbe
- Nationalpark
- Naturschutzgebiet

Tiere:

- Biosphärenreservate
- Europäisches-Vogelschutzgebiet

Wasser:

- Wasserschutzgebiete und Heilquellenschutzgebiete
- Überschwemmungsgebiete

Lebensraumnetzwerke Kategorie-1:

- Lebensraumnetzwerke
- Unzerschnittene Funktionsräume (Großräume & Kernräume)

Lebensraumnetzwerke Kategorie-2:

- Unzerschnittene Funktionsräume (Großräume & Kernräume)
- Wiedervernetzung
- Ramsar-Gebiete

Trassenfindung mit VIS All® 3D – Railway:

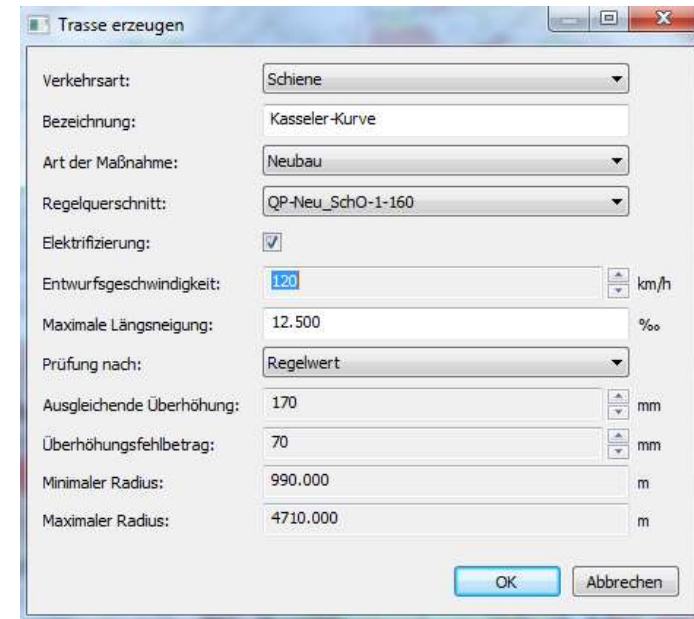
Bahnmodul:

- Definition mehrerer Strecken in einem Projekt (Verzweigungen, Überholbahnhöfe)
- Projektspezifische Definition der Trassierungsparameter aus den jeweiligen Vorschriften (Berechnung Bogen / Übergangsbogen)
- Integration von projektspezifischen (Regel-) Querprofilen
- Definition von Weichen und Ausstattungen
- Interaktive Festlegung von Tunnel inkl. Bereitstellung projektspezifischer Tunnelquerschnitte
- Interaktive Festlegung von Eisenbahnüberführungen inkl. Bereitstellung projektspezifischer Brückenquerschnitte
- Automatischer Verschnitt mit dem Gelände
- Interaktive Optimierung der Trasse nach verschiedenen Optimierungskriterien
- Festlegung projektspezifischer Einheitspreise
- Möglichkeiten der Korrektur der Einheitspreise durch Zuschlagsfaktoren
- Ermittlung von Mengen und Kosten in Echtzeit

Trassenfindung mit VIS All® 3D – Railway:

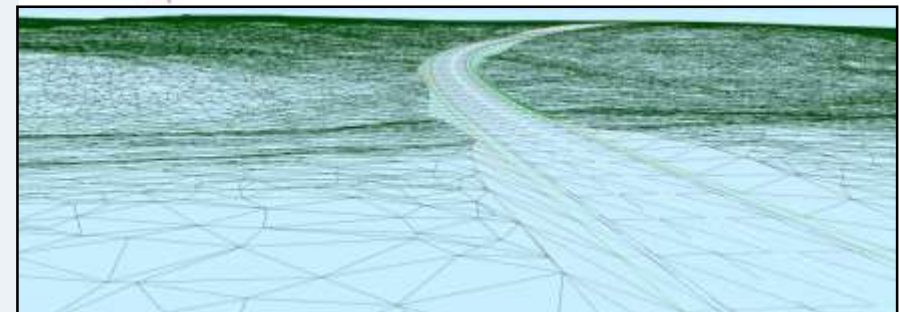
Arbeitsschritte - Neubau:

- Definition der Strecke
- Festlegung wesentlicher Parameter (Ein- oder Zweigleisigkeit, Fahrbahnquerschnitt, max. Neigungen, max. Geschwindigkeit, Berechnungsvorschriften zur Gleisgeometrie, etc..)
- Festlegung der Tangentenschnittpunkte
- Automatische Ausrundung in der Lage (Radius, Übergangsbogen)
- Interaktive Optimierung der Trassenlage durch „Ziehen“ der Tangentenendpunkte
- Interaktive Optimierung der Gradienten durch „Ziehen“ der Neigungswechsel
- Verschnitt mit dem Gelände



Verkehrsart:	Schiene
Bezeichnung:	Kasseler-Kurve
Art der Maßnahme:	Neubau
Regelquerschnitt:	QP-Neu_SchO-1-160
Elektrifizierung:	<input checked="" type="checkbox"/>
Entwurfsgeschwindigkeit:	120 km/h
Maximale Längsneigung:	12.500 ‰
Prüfung nach:	Regelwert
Ausgleichende Überhöhung:	170 mm
Überhöhungsfehlbetrag:	70 mm
Minimaler Radius:	990.000 m
Maximaler Radius:	4710.000 m

Buttons: OK, Abbrechen



Trassenfindung mit VIS All® 3D – Railway:

+ Trasse erzeugen

Verkehrsart: Schiene

Bezeichnung: Trasse 1

Art der Maßnahme: Ausbau

Referenztrasse: Trasse_01_ABS-4530-1

Beginn der Referenztrasse: Wird automatisch ermittelt m

Ende der Referenztrasse: Wird automatisch ermittelt m

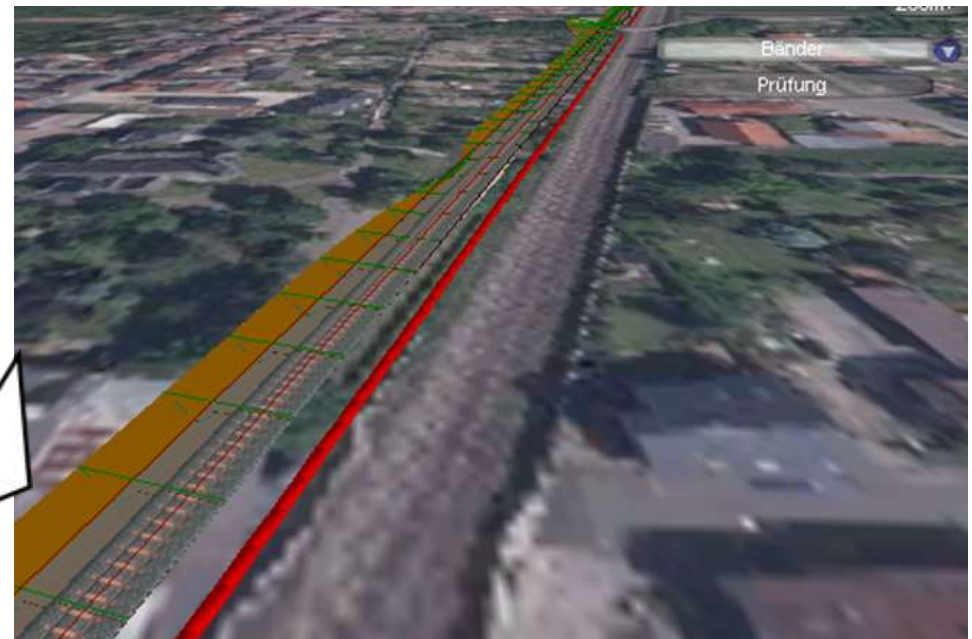
Abstand: 5.000 m

Entwurfsgeschwindigkeit: 160

Regelquerschnitt: QP-AusL_SchO-1-160

Elektrifizierung:

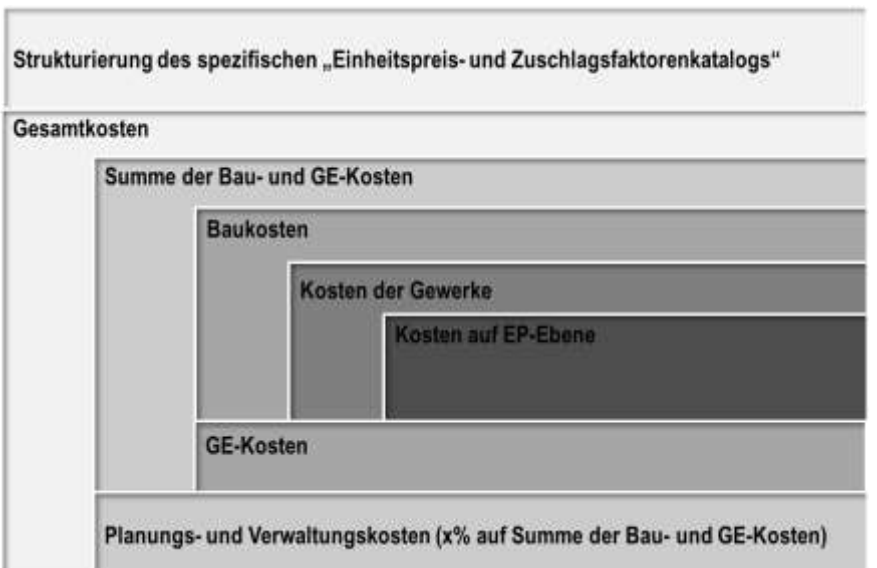
OK Abbrechen



Trassenfindung mit VIS All® 3D – Railway:

Arbeitsschritte – Neubau / Ausbau:

- **Hinterlegung einer Einheitspreisdatei**
 - EP voreingestellt, aber editierbar
 - EP bilden das komplette Leistungsspektrum ab
 - EP abgeleitet aus:
 - KKK Ril 808.0210A02
 - Aktuellen Projekten
 - AVP 2012 des EBA
 - Weitgehende automatisierte Mengenermittlung
 - Manuelle Korrektur der EP mögl.
- **Zulage für Schwierigkeiten**
 - Abbildung von besonderen Bedingungen durch Zulagen auf den EP
 - Zulagen voreingestellt und wählbar
 - Zulagen manuelle editierbar, dann aber immer mit Kommentarzeile



Trassenfindung mit VIS All® 3D – Railway

Beispiel für die Planung einer Neubaustrecke – Mengen- und Kostenermittlung

Einheitspreistabelle

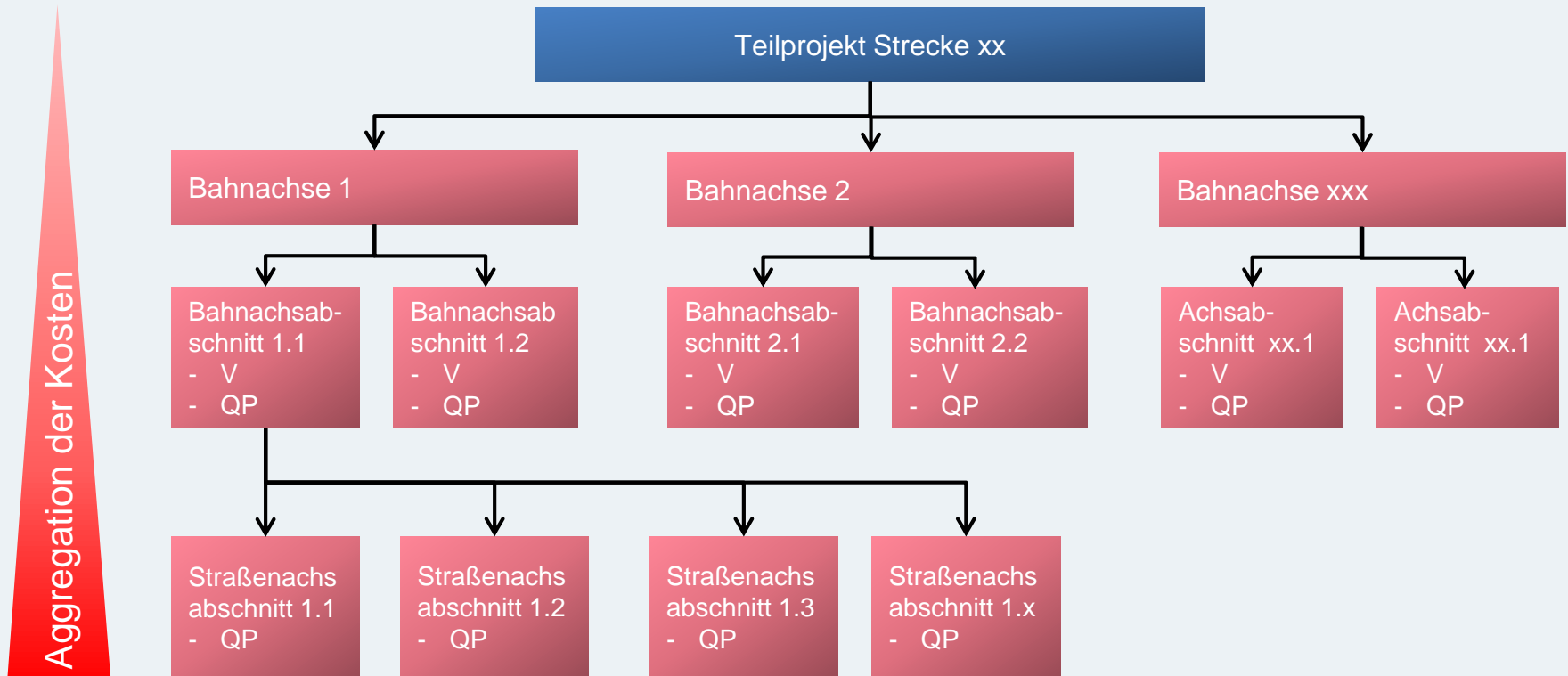
Kostenschätzung für Bedarfsplanprojekte Bahn

Bezeichnung	Status	Wert	Einheit	Menge	Mengenermittl...	Kosteneinflüsse	Zusc...	Kommentar	Aus...
1. Oberbau									Kompl
1.1. Gleise SchO	Aktiviert	450,00	€/m		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
1.2. Gleis FF	Aktiviert	930,00	€/m		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
1.3. Weiche EW 190 (A...	Aktiviert	110.000,00	€/Stk		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
1.4. Weiche EW 300 (A...	Aktiviert	120.000,00	€/Stk		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
1.5. Weiche EW 500 (A...	Aktiviert	150.000,00	€/Stk		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
1.6. Weiche EW 760 (A...	Aktiviert	170.000,00	€/Stk		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
1.7. Weiche EW 1200 (...)	Aktiviert	190.000,00	€/Stk		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
1.8. Weiche EW 2500 (...)	Aktiviert	400.000,00	€/Stk		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
2. Bahnkörper									Kompl
2.1. PSS	Aktiviert	58,00	€/m³		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
2.2. Entwässerung	Aktiviert	130,00	€/m		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
2.3. Dammschüttung / ...	Aktiviert	20,00	€/m³		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
2.4. Einschnitt / Erdabt...	Aktiviert	18,00	€/m³		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
3. Ingenieurbau									Kompl
3.1. EÜ	Aktiviert	6.150,00	€/m²		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
3.2. Talbrücken (> 50m)	Aktiviert	5.100,00	€/m²		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
3.3. Tunnel (Neubau ei...	Aktiviert	30.000,00	€/m		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
3.4. Tunnel (Neubau z...	Aktiviert	55.000,00	€/m		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
3.5. Tunnelumbau / -sa...	Aktiviert	18.000,00	€/m	0,00	Manuell	Benutzerdefiniert	0,00		
3.6. Stützmauern	Aktiviert	2.100,00	€/m²		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
4. BÜ-Beseitigungen mit SÜ...	Aktiviert	0,00	€		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
5. Hochbau									Kompl
5.1. Gebäude	Aktiviert	800,00	€/m³	0,00	Manuell	Benutzerdefiniert	0,00		
5.2. Bahnsteige inkl. Zu...	Aktiviert	4.100,00	€/m		Automatisch	Benutzerdefiniert	0,00		
6. LST									Kompl
6.1. Alttechnik (pro Wei...	Aktiviert	200.000,00	€/Stk	0,00	Manuell	Benutzerdefiniert	0,00		
6.2. ESTW (pro Weiche...	Aktiviert	270.000,00	€/Stk	0,00	Manuell	Benutzerdefiniert	0,00		

Beschreibung:

Vorlage speichern... Vorlage laden... Schließen

Trassenfindung mit VIS All® 3D – Railway:



- **Anzahl der bewerteten Teilprojekte „Schiene“:**
 - 353 Teilprojekte
davon:
 - „herkömmliche manuelle Bewertung“: 145 Projekte
 - Bewertung mit 3D-Planungssoftware VIS-All 3D Railway: 208 Projekte
- **Bewertete Streckenlänge (km Strecke):**
 - Gesamte Streckenlänge: 8.044 km
davon:
 - „herkömmliche manuelle Bewertung“: 3.685 km
 - Bewertung mit 3D-Planungssoftware VIS-All 3D Railway: 4.359 km
- **Ermittelte Investitionskosten (Projektkosten):**
 - Ermittelte Investitionskosten: 101,375 Mrd €
davon:
 - „herkömmliche manuelle Bewertung“: 13,898 Mrd €
 - Bewertung mit 3D-Planungssoftware VIS-All 3D Railway: 87,477 Mrd €

- **Grundsätzliche Herangehensweise: Aufbau Geländemodell und Orthophotos**
Neue Trasse / Ausbautrasse bereits integriert



- Grundsätzliche Herangehensweise: Übersicht Schutzgebiete

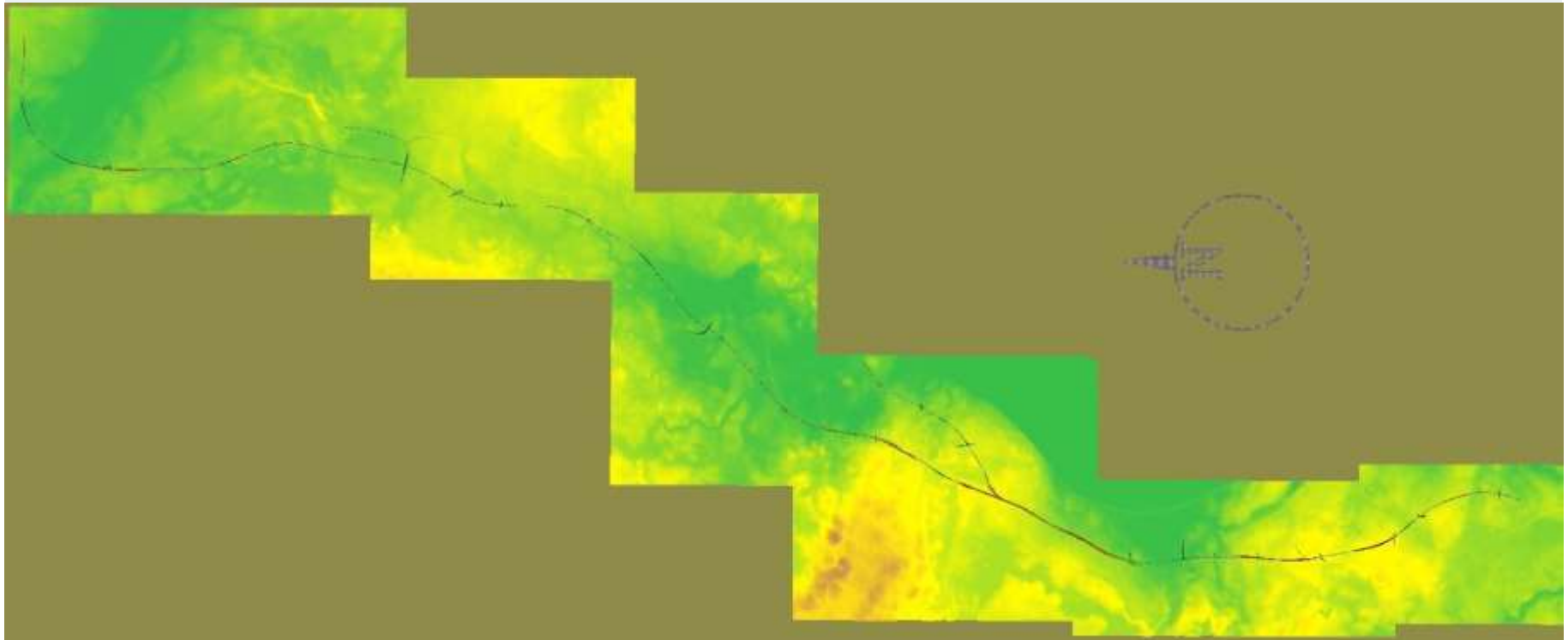
Neue Trasse / Ausbautrassen bereits integriert



- **Grundsätzliche Herangehensweise: Übersicht Digitales Geländemodell**

Neue Trasse / Ausbautrasse bereits integriert (inkl. Straßenanpassungen)

Höhenverlauf eingefärbt



- **Bsp. Teilabschnitt ABS-1100-1 Schwartau - Ratekau:**

- **Daten:**

- 2-gleisiger Ausbau
- Elektrifizierung
- V max. 160 km/h
- Streckenstandard: M160
- Gesamtlänge: ca. 4,5 km
- Anbindung Bestandsstrecke: ca. km 7,3 + 46 (Elektrif. Ab ca. km 4,9 + 39)
- Neue Bauwerke: SÜ A1, SÜ L181, EÜ L181, EÜ über Schwartauer Str.

- **ROV-Variante:**

- Variante 1.a.1 mit dem Streckenabschnitt 1A2 unterstellt

Begründung:

- Bessere Bewertung aller Schutzgüter mit Ausnahme „Schutzgut Mensch“
- Abhilfe durch Lärmschutz geplant

Bsp. Teilabschnitt ABS-1100-1 Schwartau - Ratekau:



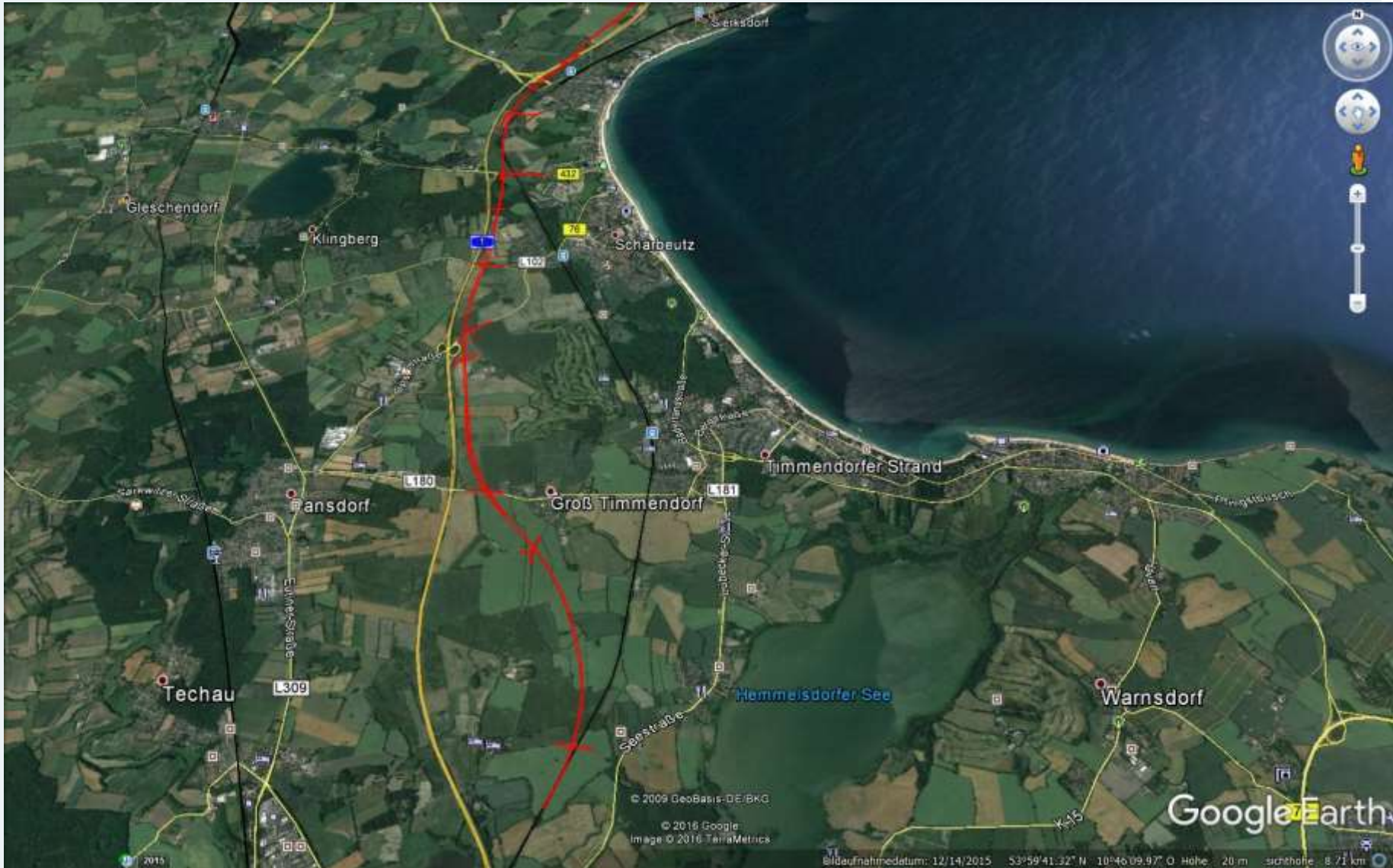
- **Bsp. Teilabschnitt NBS-FBQ-1 Ratekau – Göhl:**

- **Daten:**

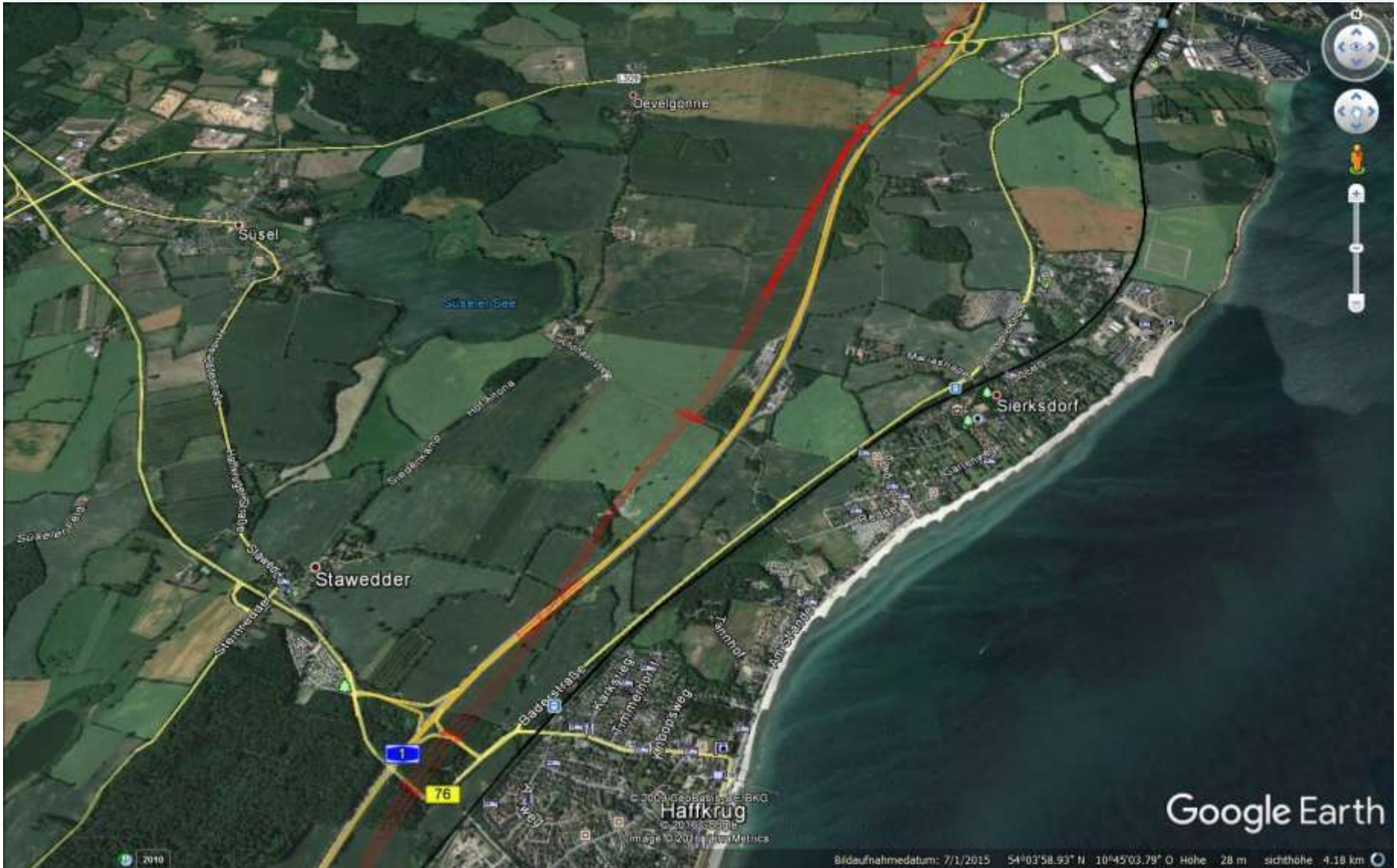
- 2-gleisiger Neubau (teilw. Unter Nutzung des vorhandenem Planums)
- Elektrifizierung
- V max. 160 km/h
- Streckenstandard: M160
- Gesamtlänge: ca. 42,816 km
- Anbindung Bestandsstrecke: ca. km 11,8 + 62 (Anbindung an ABS-1100-1)
- Neue Bauwerke: Grundsätzlich neue EÜ und SÜ
- BÜ`s: Keine
- Überholbahnhöfe: Länge: 835 m
neuer Bf Timmendorfer Strand (beidseitig)
neuer Bbf Neustadt (beidseitig)
neuer Bbf Oldenburg (beidseitig)
- Neue Bahnsteiganlagen: Timmendorf
Scharbeutz
Haffkrug
Lensahn
Oldenburg

- **Bsp. Teilabschnitt NBS-FBQ-1 Ratekau – Göhl:**
- **Streckenführung nach ROV-Variante:**
 - Streckenabschnitt Ratekau bis Neustadt i.H.
 - Variante 1.c.2 mit dem Streckenabschnitt A1 unterstellt
Begründung:
 - Leicht modifiziert
 - Bessere Bewertung aller Schutzgüter
 - Streckenabschnitt Bereich Pansdorf bis Sierksdorf
 - Variante 1.d.1 mit dem Streckenabschnitt A3 und 1A5 unterstellt
Begründung:
 - Leicht modifiziert, damit technisch besser als im ROV
 - Südlich Autobahn
 - Absenkung der Bahntrasse, damit weniger Beeinträchtigungen in Scharbeutz

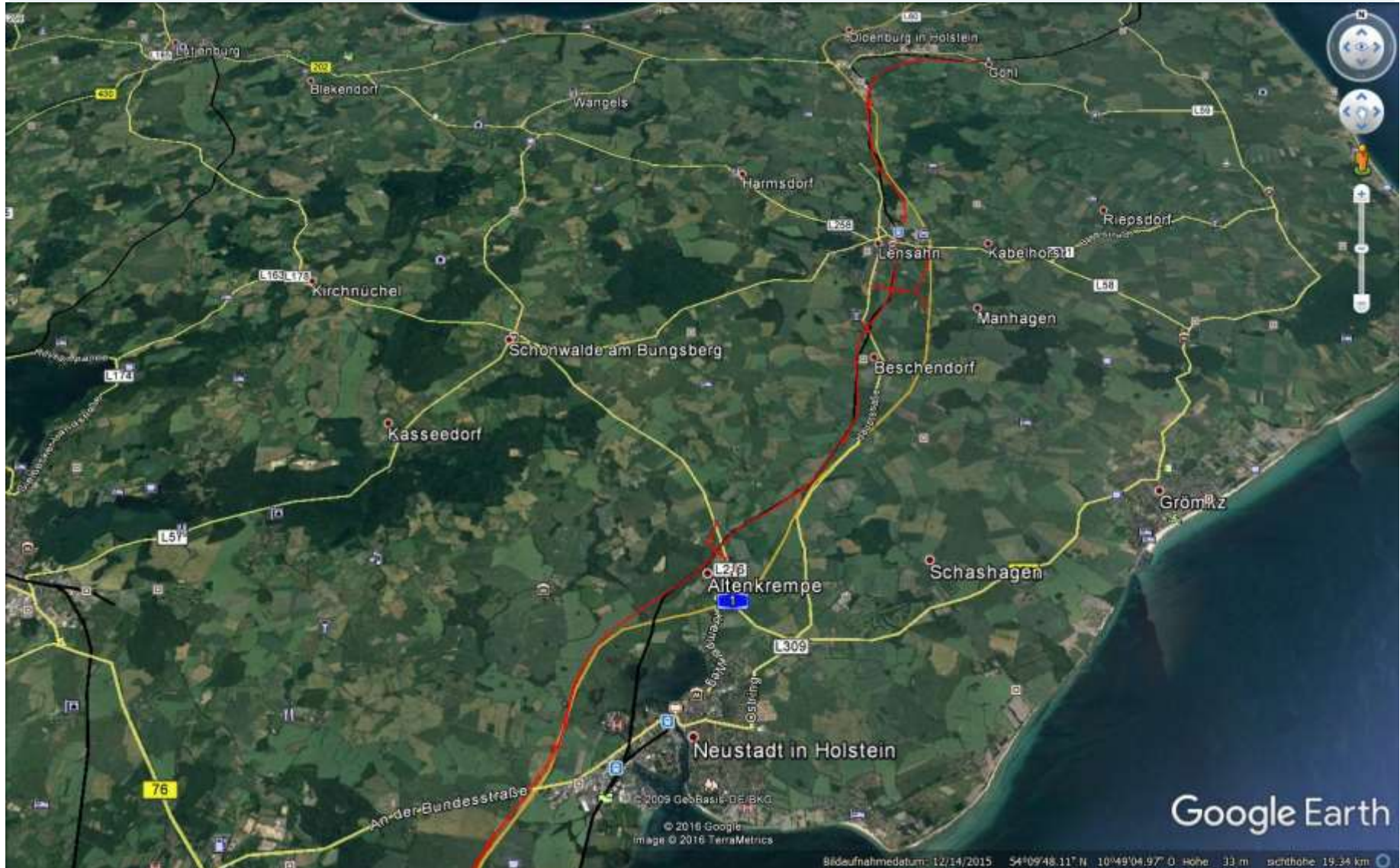
Bsp. Teilabschnitt NBS-FBQ-1 Ratekau – Göhl (Teil 1 – südl. Abschnitt):



Bsp. Teilabschnitt NBS-FBQ-1 Ratekau – Göhl (Teil 2 – mittlerer Abschnitt):



Bsp. Teilabschnitt NBS-FBQ-1 Ratekau – Göhl (Teil 3 – nördlicher Abschnitt):



Bsp. Details (Ausbindung Stichstrecke nach Neustadt):

Neuer Überholbahnhof

Ausbindung Stichstrecke nach Neustadt



Auswertung Investitionskosten (nachgelagert):

- **Ermittelte Kosten des Projektes „Investitionskosten“:**
 - Kosten aus der Bewertung gemäß Projektzuschnitt
 - Einheitliches Kostenermittlungsschema über alle Projekte
- **Erweiterungskosten:**
 - Investitionskosten abzgl.
 - filterbarer Ersatzinvestitionen (direkt filterbare Kosten, EKrG-Anteile)
 - Grundlage für NKU
 - Gewerke- und Gleisscharf
- **Gesamtwerteumfang „GWU“:**
 - Berücksichtigung von weiteren Kosten, die im Zuge der Projektrealisierung auftreten
 - Vorgehensweise:
 - Clusterung der Projekte in 14 typische Maßnahmen-Kategorien
 - Festlegung eines prozentualen Ansatzes (in %) auf die Erweiterungskosten
- **Nominalisierung:**
 - In o.g. 3 Kostenkategorien nicht berücksichtigt

VIELEN DANK.

>