

Best Practice Austausch Deutscher Landkreistag

Erfahrungen mit der Bauweise HGT-in-situ zur Erneuerung von Kreisstraßen

Lage der Baumaßnahme K 5508 Hopfau -Glatt



Bestand



Ausbrüche

Schmale Bankette

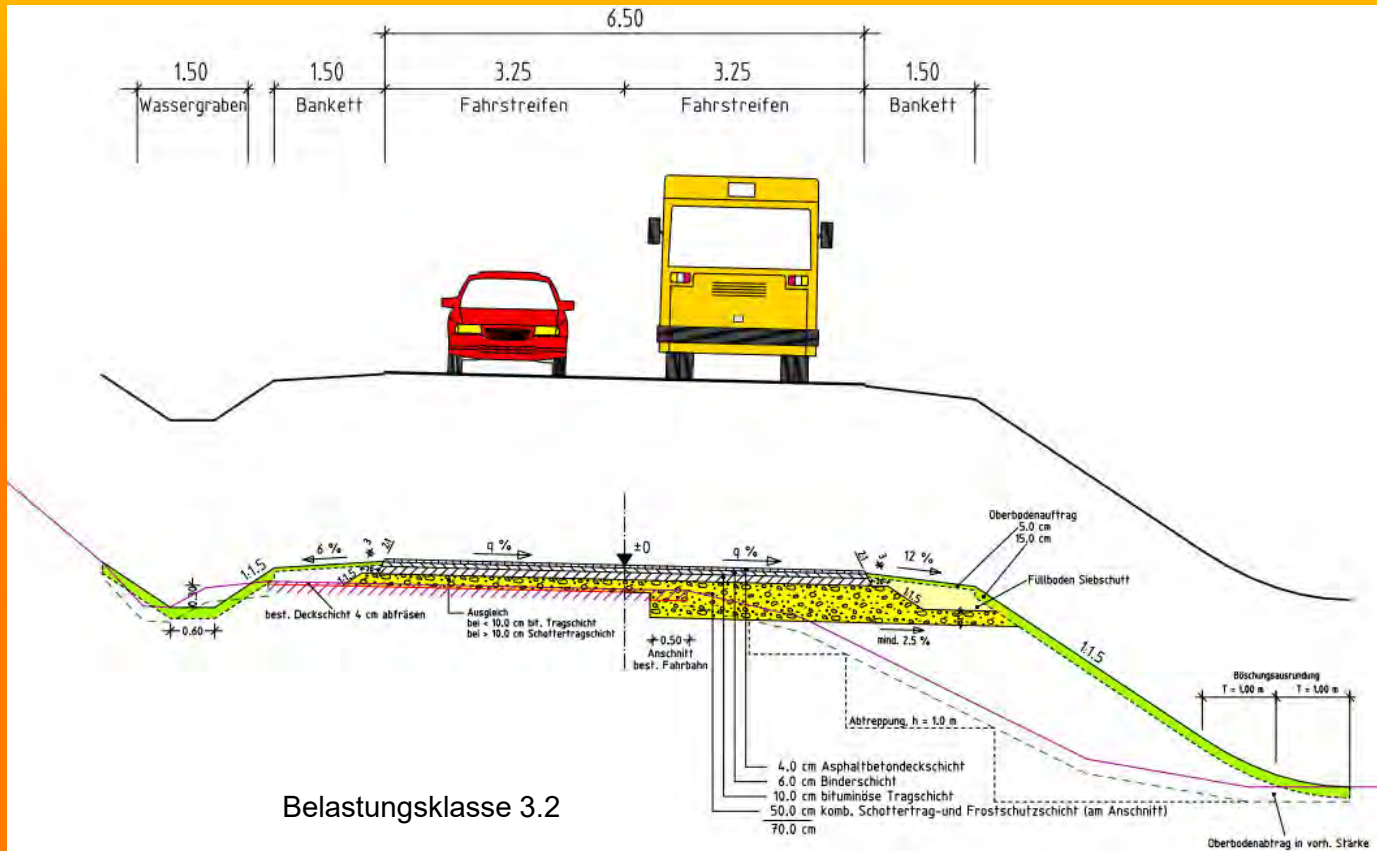


Aufgabe und Fragestellungen

- stark sanierungsbedürftige Strecke erneuern
- Ausbau auf eine Regelbreite von 6,50m
- Aufwändiger Ausbau und teure Entsorgung der Straßenbaustoffe (PAK)
- Umleitungsstrecke schwierig

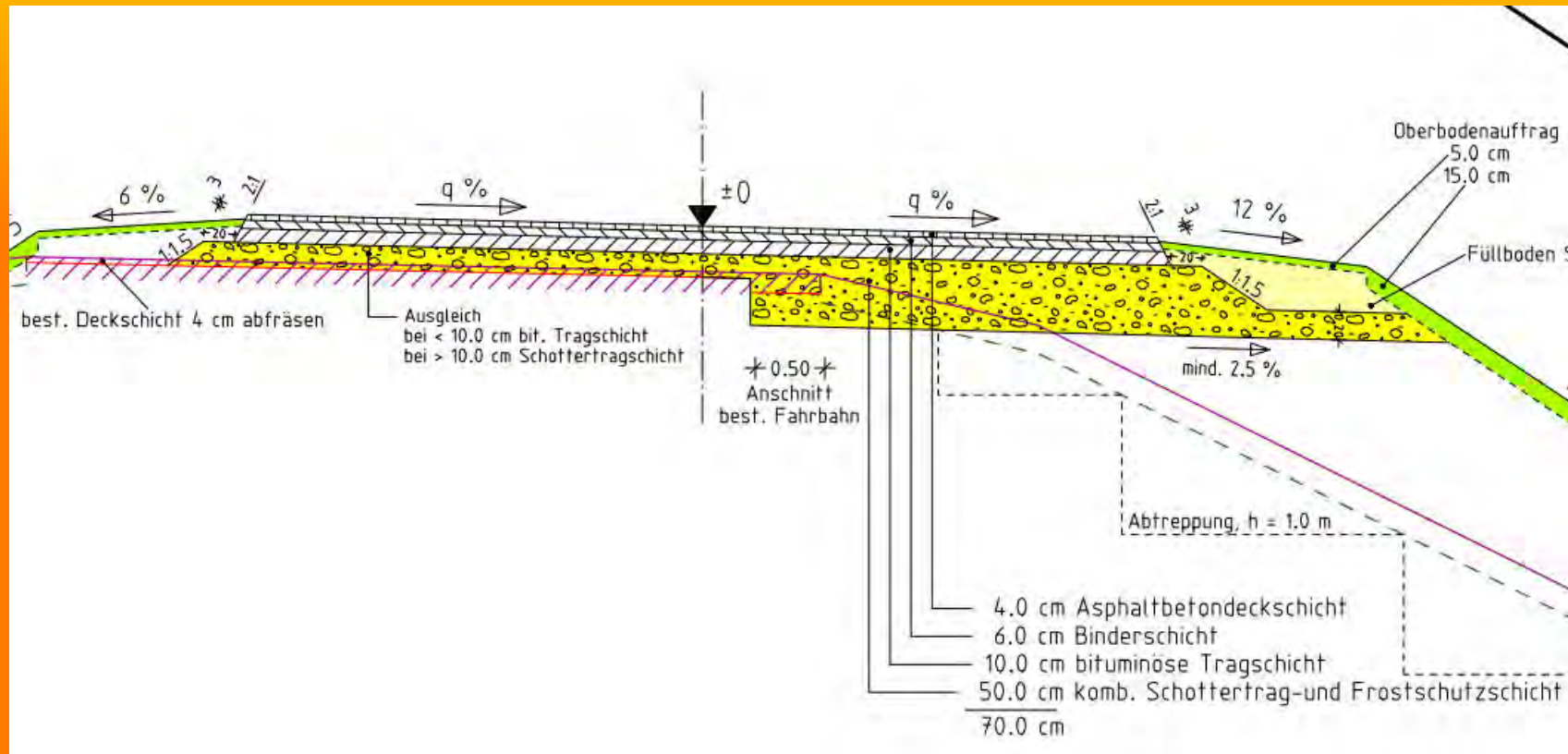
Veranlassung zur Wahl der Bauweise HGT-in-situ

Ausbauquerschnitt



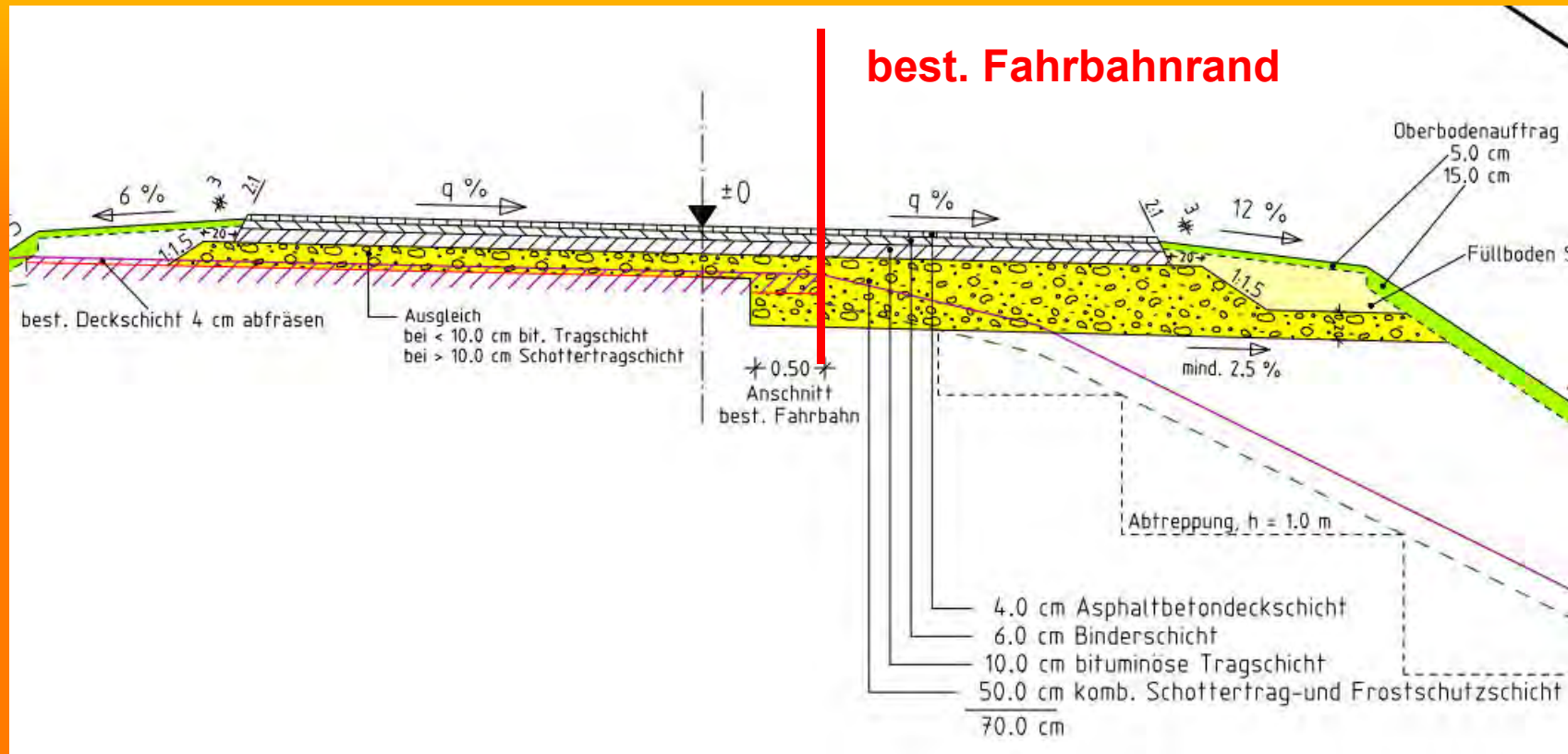
Veranlassung zur Wahl der Bauweise HGT-in-situ

Ausbauquerschnitt



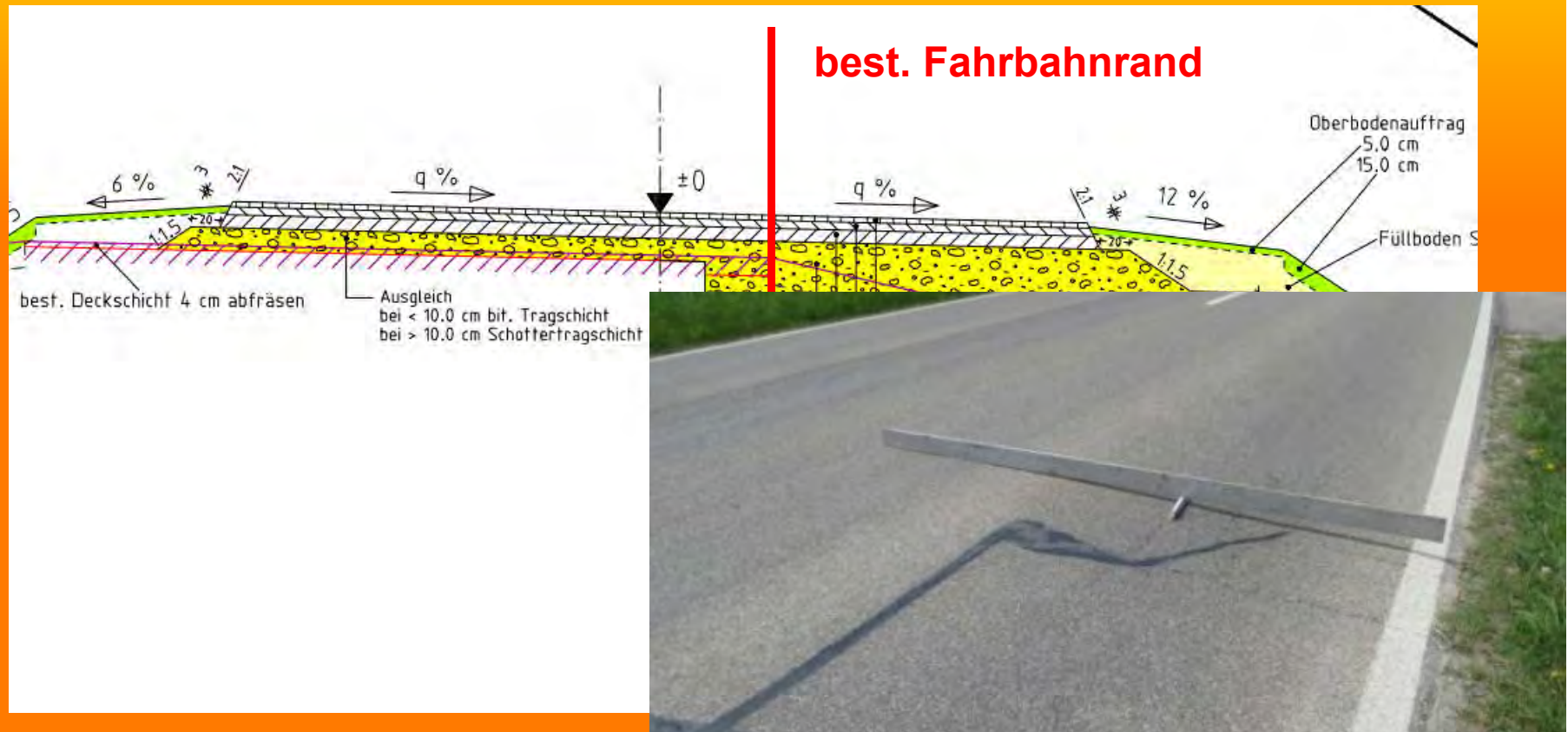
Veranlassung zur Wahl der Bauweise HGT-in-situ

Ausbauquerschnitt



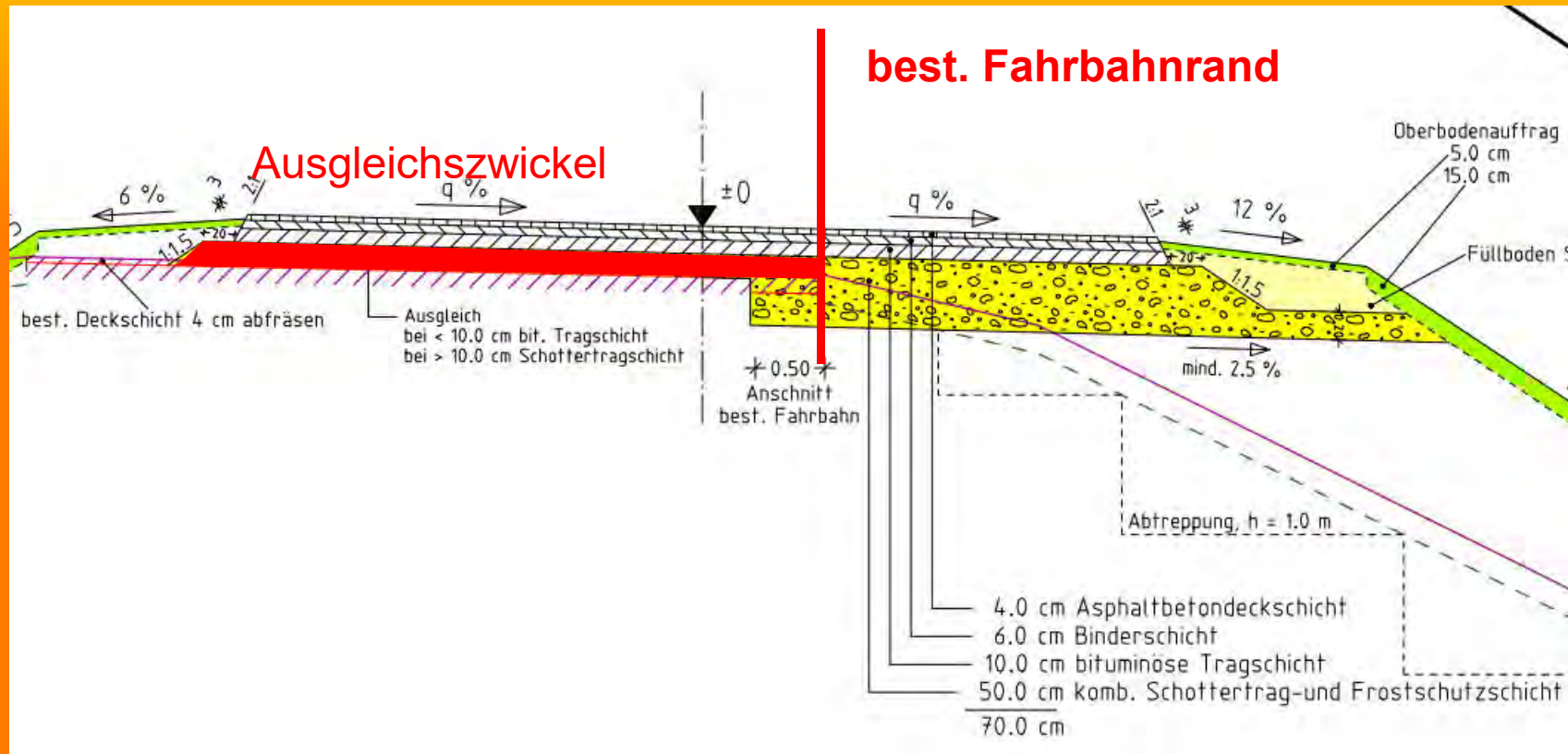
Veranlassung zur Wahl der Bauweise HGT-in-situ

Ausbauquerschnitt



Veranlassung zur Wahl der Bauweise HGT-in-situ

Ausbauquerschnitt



Aufgabe und Fragestellungen

- stark sanierungsbedürftige Strecke erneuern
- Ausbau auf eine Regelbreite von 6,50m
- Aufwändiger Ausbau und teure Entsorgung der Straßenbaustoffe (PAK)
- Umleitungsstrecke schwierig

Lösung:

Kombination der HGT-in-situ mit Asphaltüberbau → Vollgebundener Oberbau
→ keine durchschlagen der Risse → Homogener Oberbau im Zwickelbereich

Aufgabe und Fragestellungen

- stark sanierungsbedürftige Strecke erneuern
- Ausbau auf eine Regelbreite von 6,50m
- Aufwändiger Ausbau und teure Entsorgung der Straßenbaustoffe (PAK)
- Umleitungsstrecke schwierig

Lösung:

Kombination der HGT-in-situ mit Asphaltüberbau → Vollgebundener Oberbau
→ keine durchschlagen der Risse → Homogener Oberbau im Zwickelbereich

Vorgehensweise und Umsetzung:

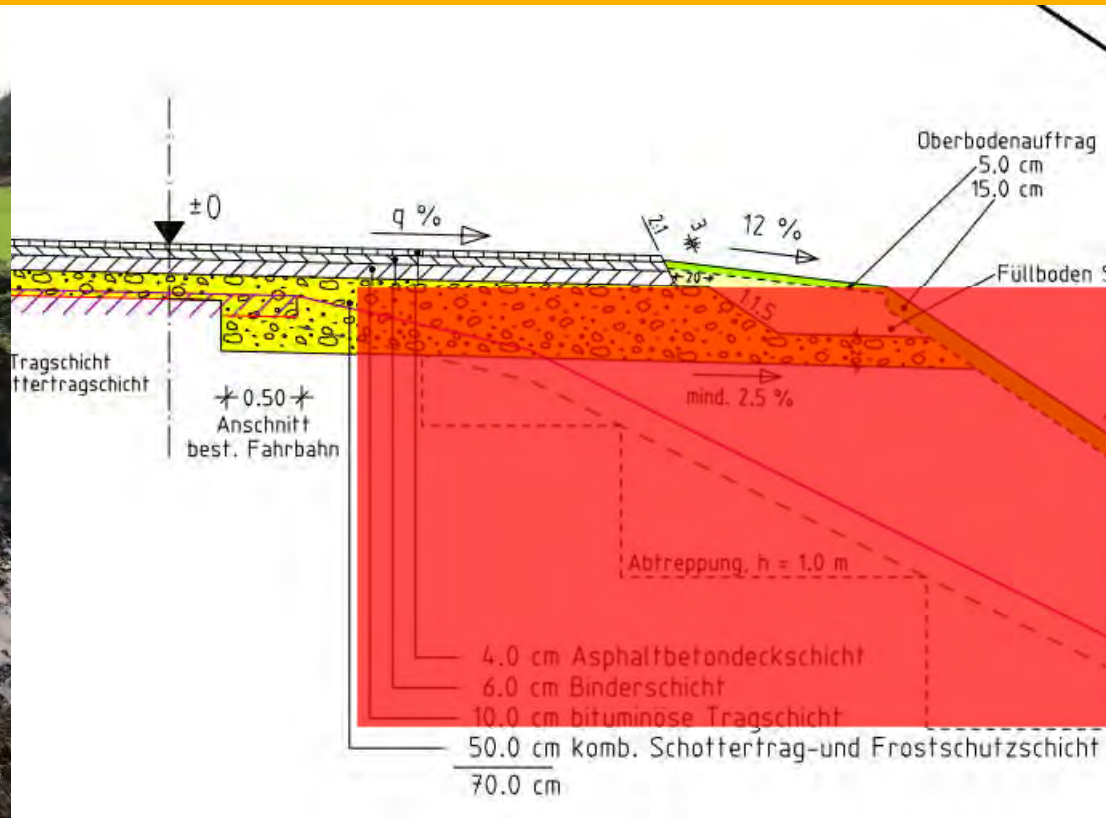
- bestehende, stark geschädigte Straßenkonstruktion vor Ort (in situ) zu einer Hydraulisch gebundenen Tragschicht („HGT-in-situ“) aufarbeiten und
- mit Asphalt überbauen (Vollgebundener Oberbau = Vollausbau nah RStO)

Daten

- Planung durch Ingenieurbüro
- Bauzeit 6 Monate
- Baukosten 2,95Mio €
- Förderung über LGVFG
- Öffentliche Ausschreibung, Umsetzung durch regionale Baufirma mit Nachunternehmern

Umsetzung

Verbreiterung herstellen



Umsetzung

Verbreiterung herstellen



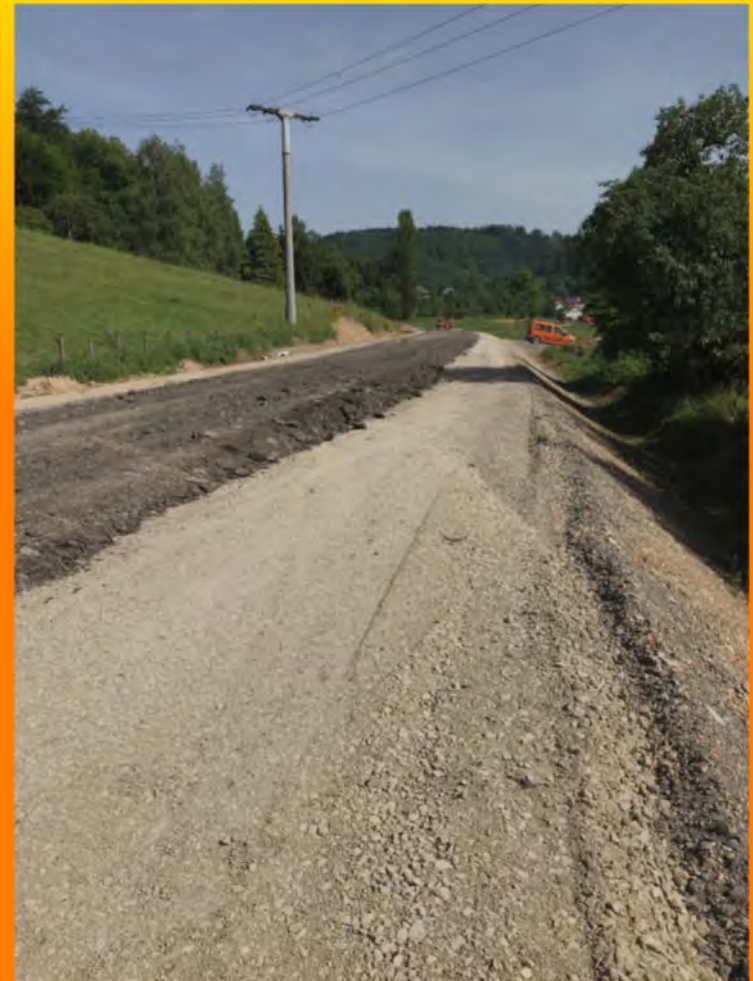
Umsetzung

Asphalt fräsen - ACD



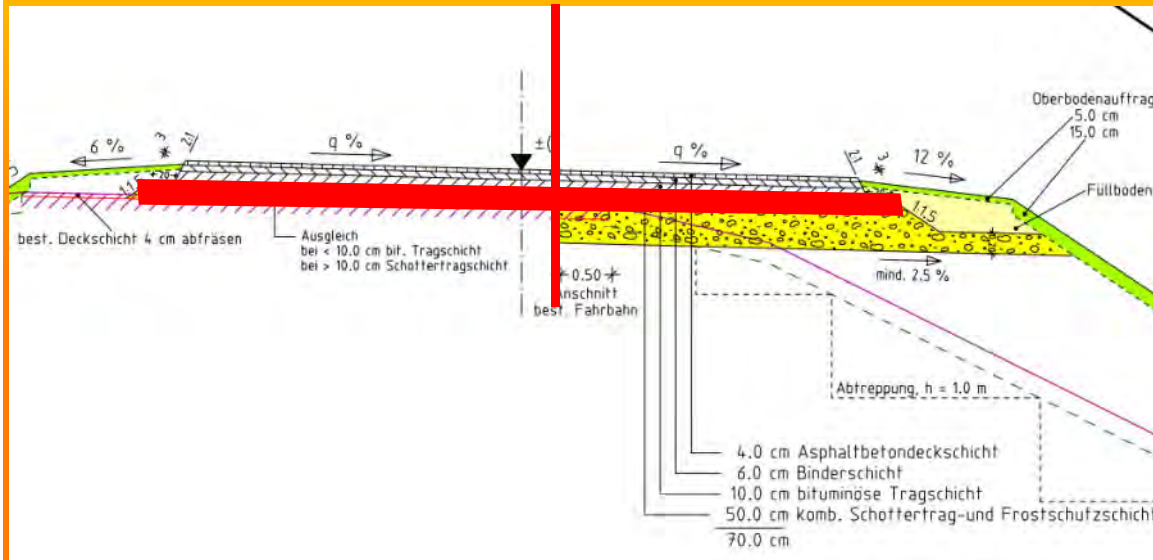
Umsetzung

Asphalt fräsen – ACT – für Massenausgleich



Umsetzung

Asphalt fräsen – ACT – für Massenausgleich



Umsetzung

Leitungsverlegung

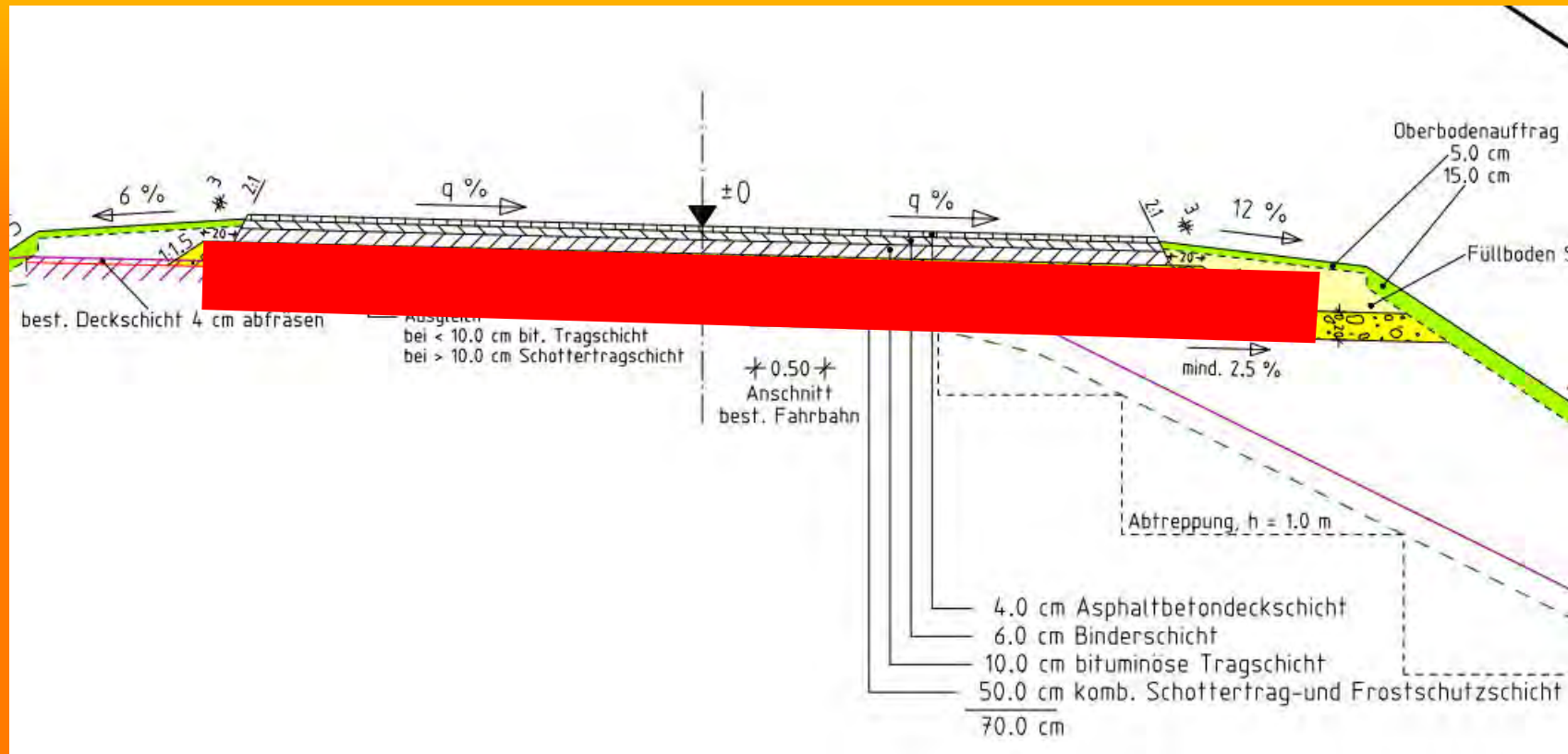


Ansicht vor dem 1. Fräsgang



Umsetzung

Gefräste und nachgebrochene „Rest“-Straßenkonstruktion



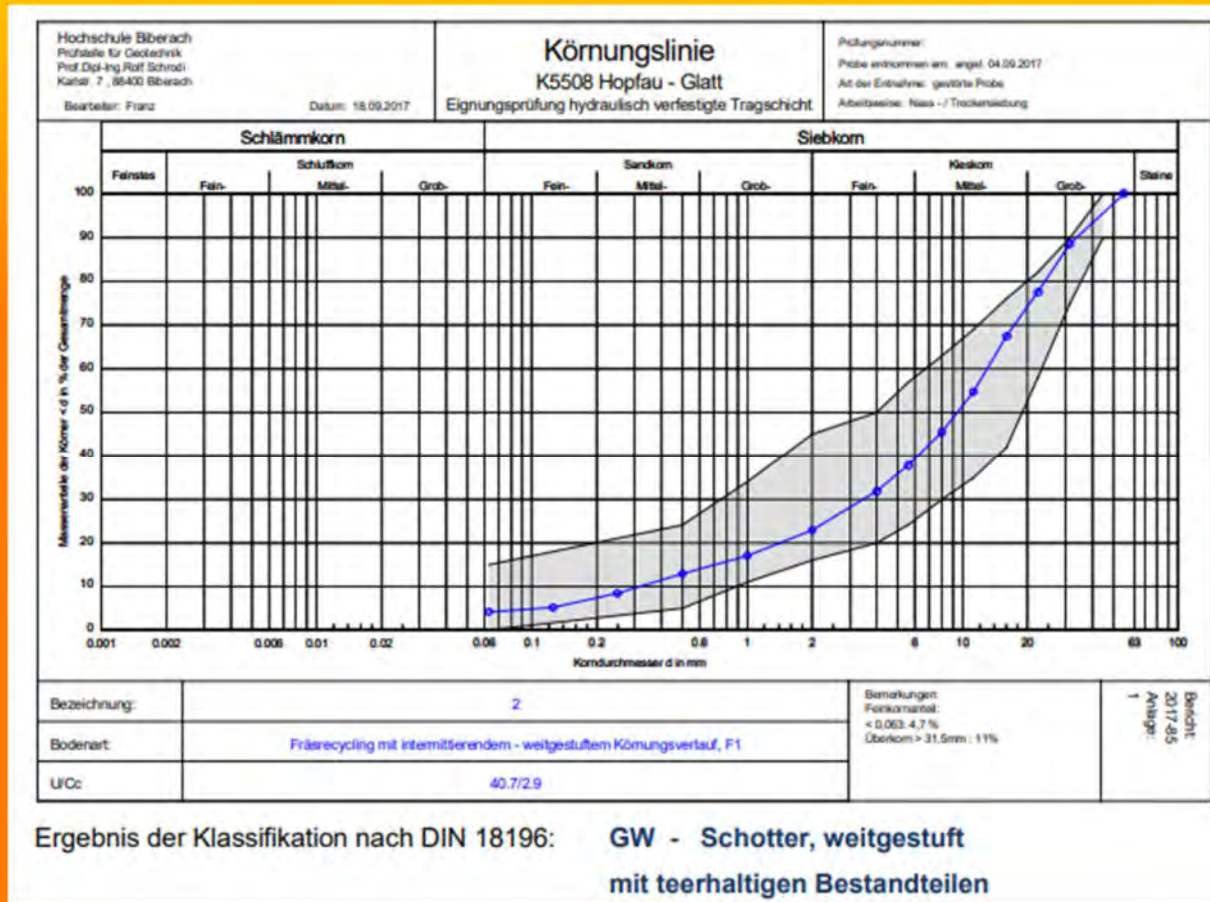
Umsetzung

Gefräste und nachgebrochene „Rest“-Straßenkonstruktion → Rohplanum



Umsetzung

Laborergebnisse zur gefrästen/nachgebrochenen „Rest“-Straßenkonstruktion



Umsetzung

Laborergebnisse
der Druckfestigkeits-
prüfung

Vergleich:
Beton C8/10

$$f_{ck, CYL} = 8 \text{ N/mm}^2$$

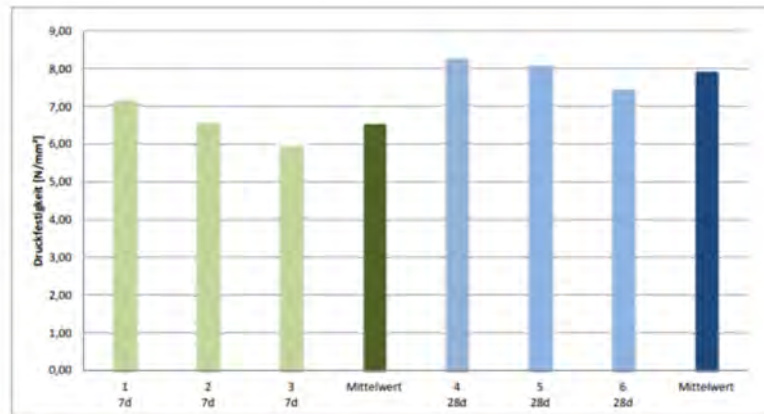
$$f_{ck, cube} = 10 \text{ N/mm}^2$$

Einaxiale Druckfestigkeit (Zylinder)

Projekt: K 5508 Hopfau - Glatt
 Eignungsprüfung hydraulisch verfestigte Tragschicht
 Ausgangsboden: Fräsrecycling mit intermittierendem - weitgestuftem Körnungsverlauf, F1
 Bindemittel: 130 kg/m³ CEM I 42,5 N-sd + 2 % NovoCrete

Probenherstellung: 06.09.2017 06.09.2017 06.09.2017 06.09.2017 06.09.2017 06.09.2017
 Probenprüfung: 13.09.2017 13.09.2017 13.09.2017 04.10.2017 04.10.2017 04.10.2017

Probe Nr.		1 7d	2 7d	3 7d	4 28d	5 28d	6 28d
Durchmesser d	[mm]	150,0	150,0	150,0	149,9	150,0	149,9
Probenhöhe h	[mm]	121,1	121,1	121,4	122,3	120,1	122,5
Fläche A	[mm²]	17671,5	17671,5	17671,5	17647,9	17671,5	17647,9
Volumen V	[cm³]	2140,0	2140,0	2145,3	2158,3	2122,3	2161,9
Feuchtmasse m	[g]	4828,7	4839,8	4839,4	4830,8	4797,2	4806,8
Feuchtdichte p	[% _{cm3}]	2,26	2,26	2,26	2,24	2,26	2,22
Bruchlast F	[kN]	126,05	116,21	104,73	145,40	142,50	131,40
Druckfestigkeit q	[N _{cm2}]	7,13	6,58	5,93	8,24	8,06	7,45
Mittelwert	[N _{cm2}]		6,55			7,92	



Umsetzung

Laborergebnisse

Eluatuntersuchung

	Klassifikation des Ausgangsgemisches nach DIN 18196	Eluatherstellung am verdichteten Probekörper PAK 16 [mg/l]	Grenzwert PAK 16 [mg/l]
Bindemittelmenge: 130 kg/m³ CEM I 42,5 N-sd- Schwenk + 2% NovoCrete	GW (Schotter) F1 - nicht frostempfindlich	0,001	≤ 0,03 *)

*) Grenzwerte nach RuVA-StB 01-05 [8] bzw. M VB-K [9]

Tabelle 5: Ergebnis der Eluatanalyse

Die Anforderung an die Auslaugbarkeit der PAK 16 von ≤ 0,03 mg/l wurde im Eluat des verfestigten Probekörpers eingehalten. Dies bedeutet, dass von einer ausreichenden Immobilisierung der teer- / pechhaltigen Straßenausbaustoffe ausgegangen werden kann.

Umsetzung

Bindemittel NovoCrete ST 98 ausstreuen (Zement/Additiv-Gemisch)



Umsetzung

Bindemittel NovoCrete ST 98 Einfräsen



Umsetzung

Bindemittel NovoCrete ST 98 ausstreuen und Einfräsen



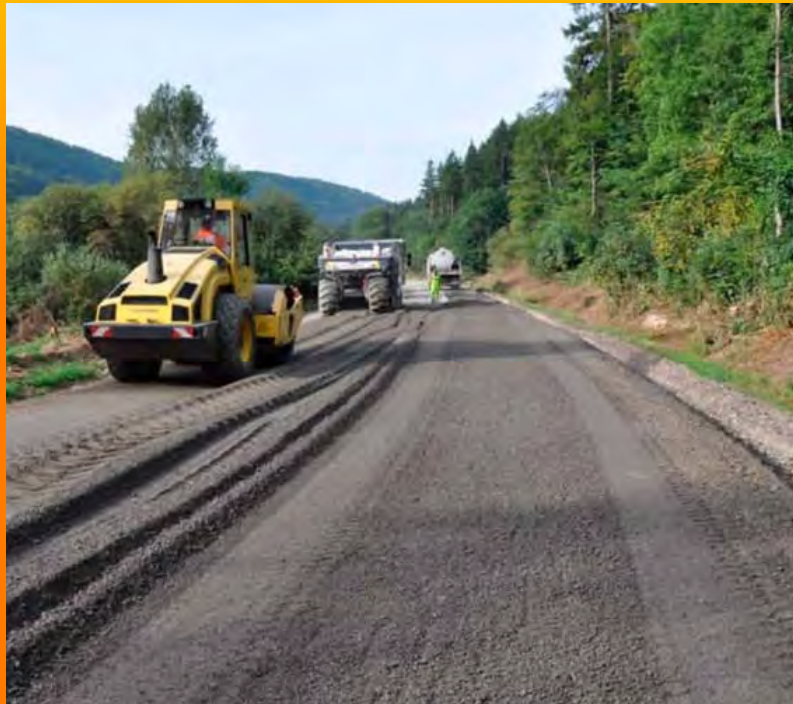
Umsetzung

Planum herstellen



Umsetzung

Planum herstellen



Umsetzung

Fertiggestellte HGT-insitu vor dem Asphalteinbau



Umsetzung

Asphalteinbau

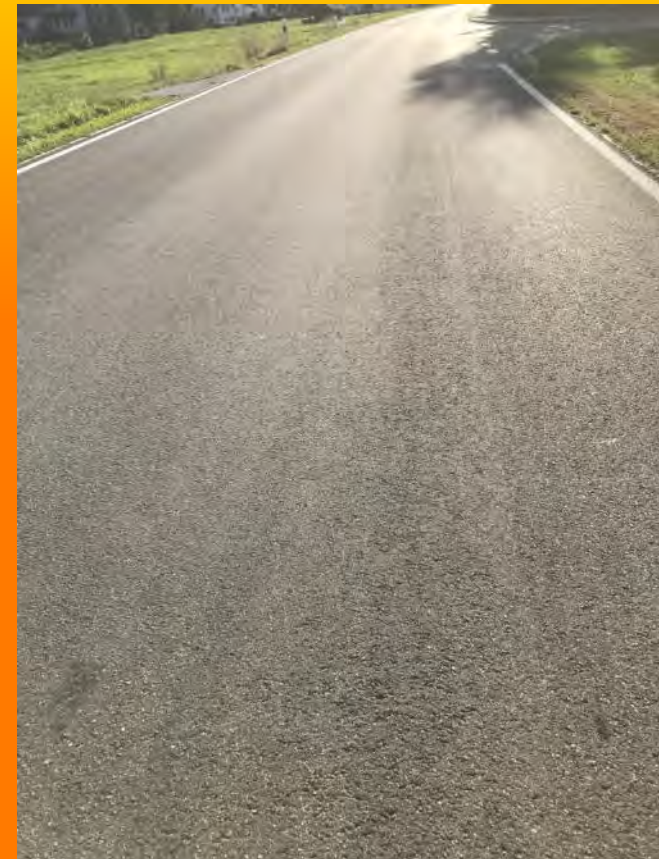


Umsetzung

Asphalteinbau



Zustand heute:



Zusammenfassung:

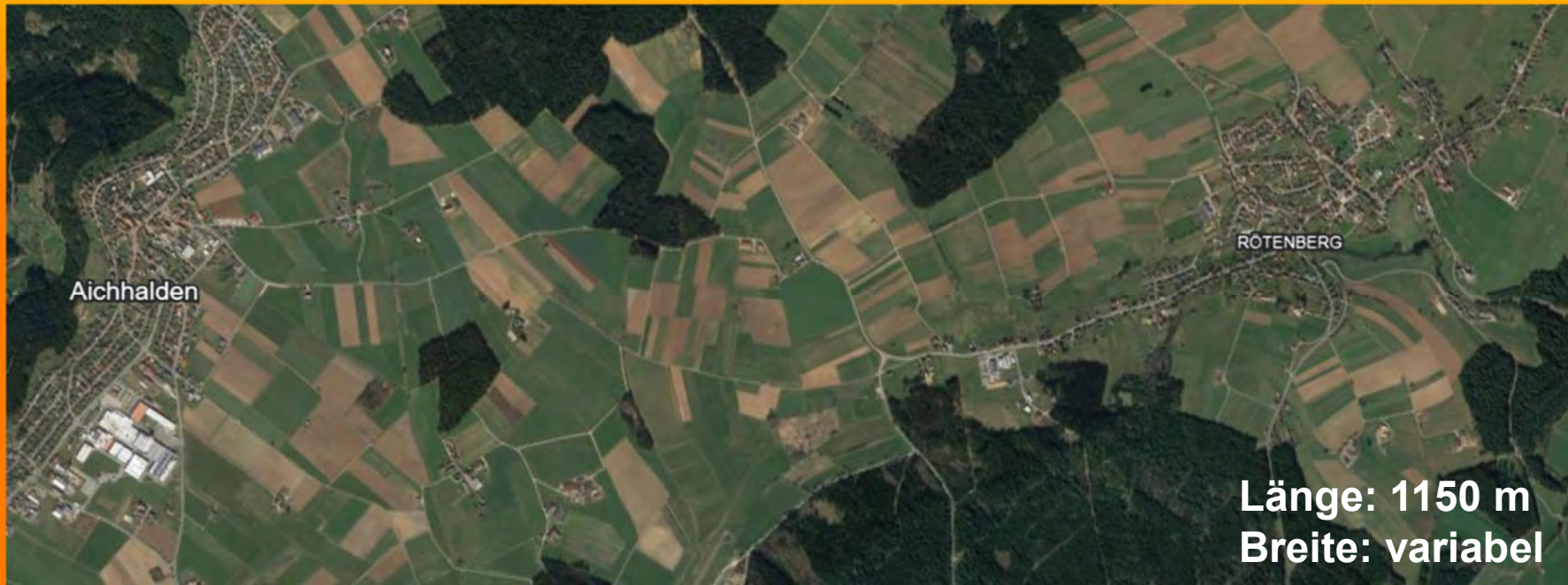
Kosten: 2,95 Mio €

Bauzeit: 6 Monate (Fertigstellung Ende 2017)

Ressourcen: Einsparung 15.000 to Frostschutzmaterial

Sonstiges: kurze Bauzeit, große Zufriedenheit in der Öffentlichkeit
keine Risse in der Oberfläche und standfeste Bankette

Lage der Baumaßnahme K 5526 Aichhalden - Röttenberg



Bestand

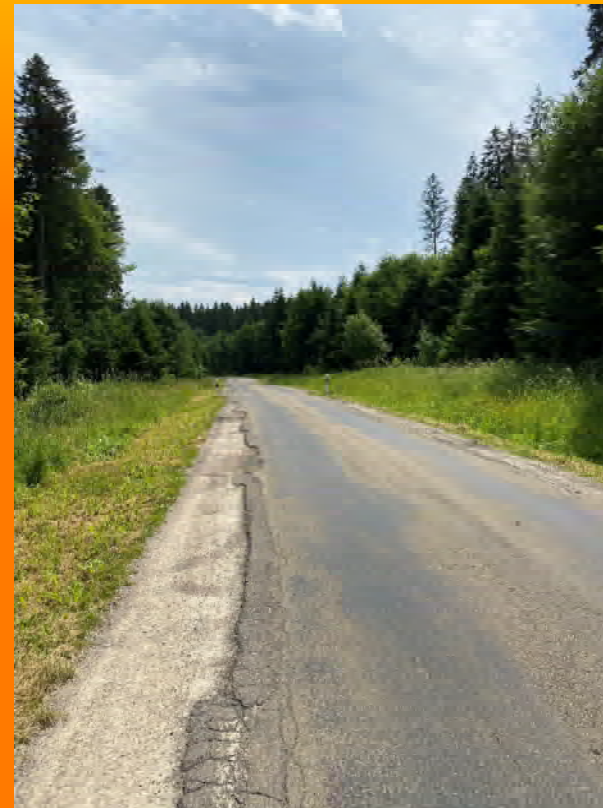


Ausbrüche

Bestand



Bankette abgebrochen



Aufgabe und Fragestellungen

- stark sanierungsbedürftige Strecke erneuern
- Verkehrssicherheit muss sichergestellt sein → Straßensperrung
→ Abstufung
- Geringe Verkehrsbelastung – Kosten – Nutzen Verhältnis für Ausbau fraglich
- Keine PAK (Teer)

Aufgabe und Fragestellungen

- stark sanierungsbedürftige Strecke erneuern
- Verkehrssicherheit muss sichergestellt sein → Straßensperrung
→ Abstufung
- Geringe Verkehrsbelastung – Kosten – Nutzen Verhältnis für Ausbau fraglich
- Keine PAK (Teer)

Lösung:

Sanierung der bestehenden Straße in der vorhandenen Fahrbahnbreite

Kombination der HGT-in-situ mit Asphaltüberbau

→ Vollgebundener Oberbau incl. Bankette → günstigen Kosten – Nutzen Verhältnis
keine durchschlagen der Risse → Homogener Oberbau

Aufgabe und Fragestellungen

- stark sanierungsbedürftige Strecke erneuern
- Verkehrssicherheit muss sichergestellt sein → Straßensperrung
→ Abstufung
- Geringe Verkehrsbelastung – Kosten – Nutzen Verhältnis für Ausbau fraglich
- Keine PAK (Teer)

Lösung:

Sanierung der bestehenden Straße in der vorhandenen Fahrbahnbreite

Kombination der HGT-in-situ mit Asphaltüberbau

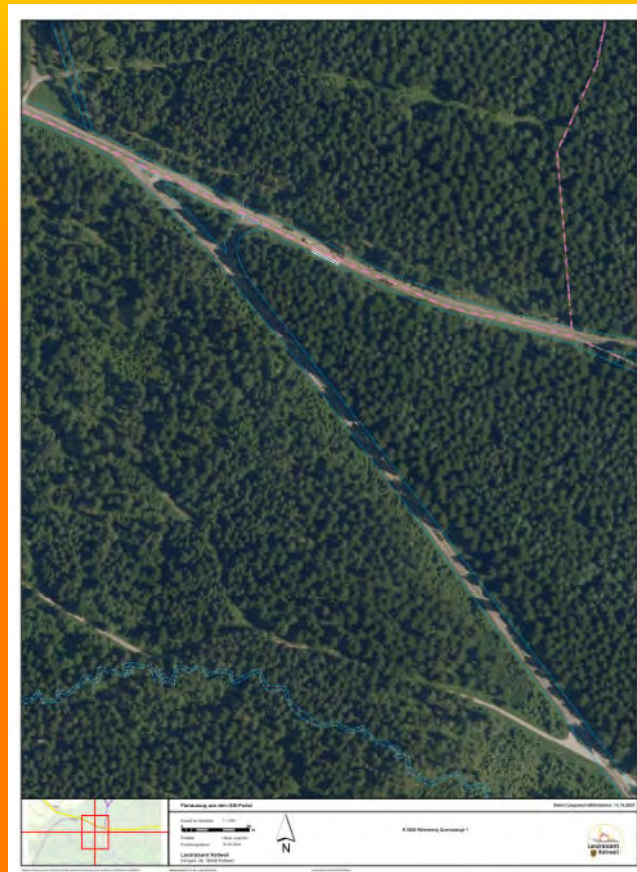
→ Vollgebundener Oberbau incl. Bankette → günstigen Kosten – Nutzen Verhältnis
keine durchschlagen der Risse → Homogener Oberbau

Vorgehensweise und Umsetzung:

- bestehende, stark geschädigte Straßenkonstruktion vor Ort (in situ) zu einer Hydraulisch gebundenen Tragschicht („HGT-in-situ“) aufarbeiten und
- Bau im Bestand „alt = neue“ ohne Planung

Planung

Lagepläne



Planung

Lagepläne

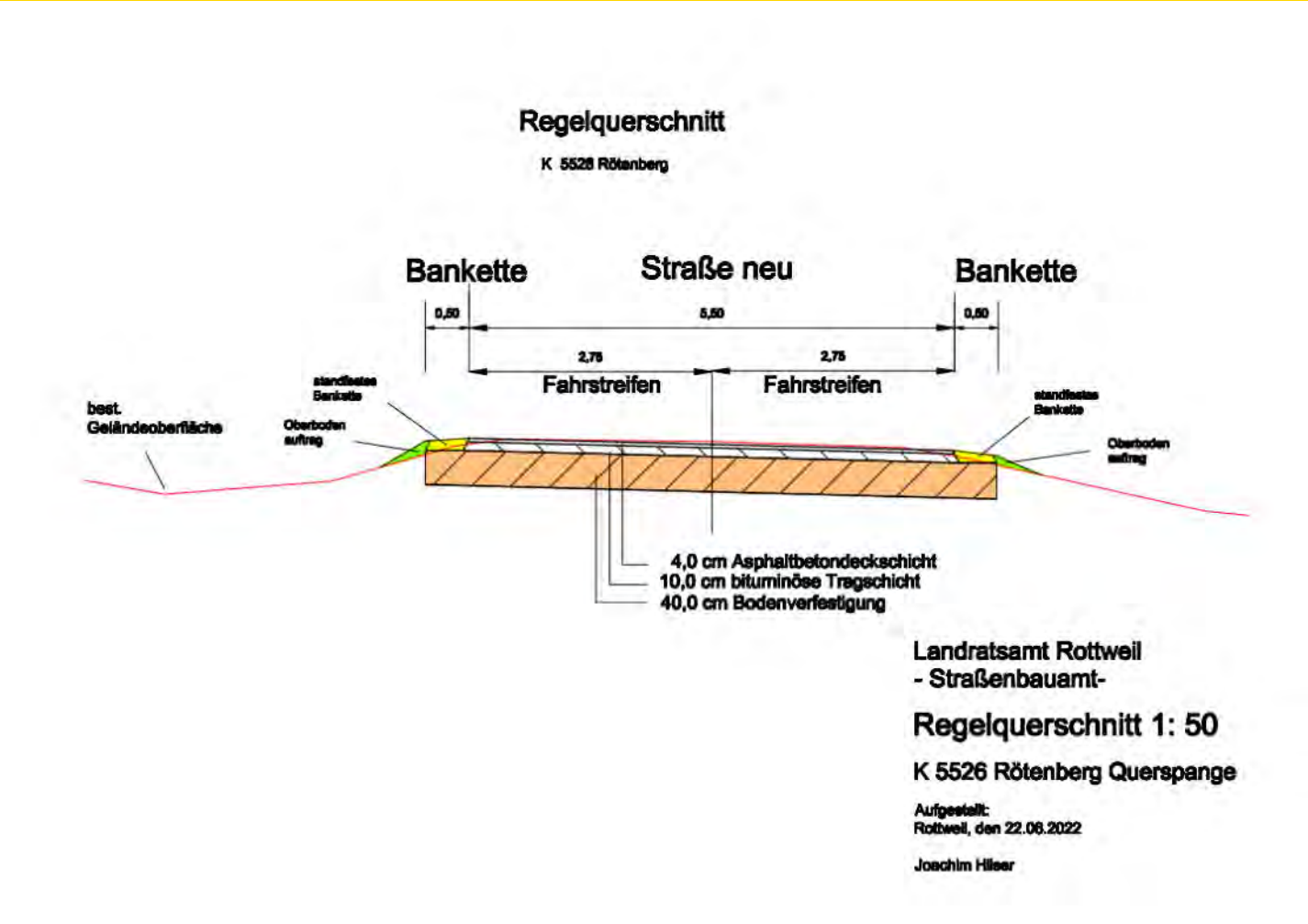


Daten K 5526

- Planung nicht erforderlich Orientierung am Bestand
- in der Umsetzungsphase ökologische Baubegleiter erforderlich
- Bauzeit 2 Monate
- Baukosten 640.000 €
- Öffentliche Ausschreibung, Umsetzung durch regionale Baufirma mit Nachunternehmern, örtliche Bauüberwachung an Ing. Büro vergeben

Planung

Regequerschnitt



Umsetzung



Vollsperrung nutzt
Forst

Umsetzung

Gefräste und nachgebrochene „Rest“-Straßenkonstruktion → Rohplanum

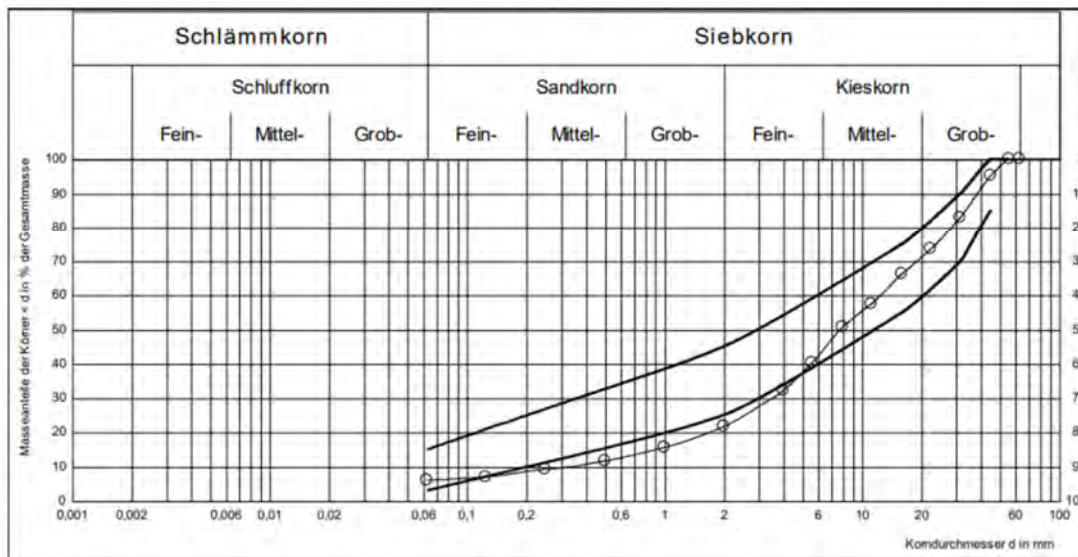


Umsetzung

Eigenüberwachungsprüfungen

Korngrößenverteilung

Am Ausgangsmaterial wurde die Korngrößenverteilung nach DIN EN 933-1 bestimmt (s. Anl.).

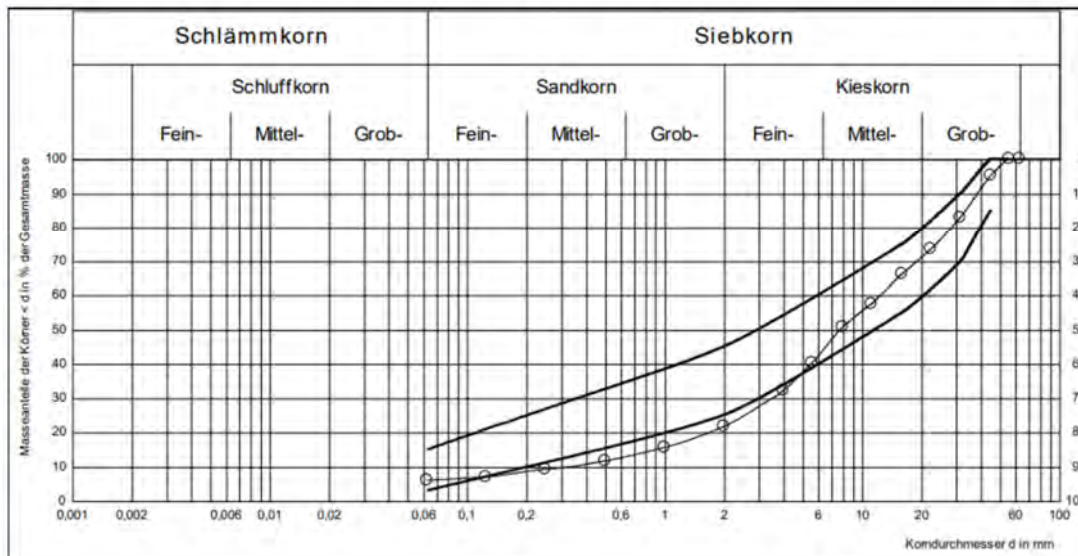


Umsetzung

Eigenüberwachungsprüfungen

Korngrößenverteilung

Am Ausgangsmaterial wurde die Korngrößenverteilung nach DIN EN 933-1 bestimmt (s. Anl.).



Druckfestigkeit

	7-Tage Festigkeit	28-Tage-Festigkeit
Boden + 160 kg/m ³ Novocrete ST 98-D	2,6 N/mm ²	3,5 N/mm ²

Umsetzung

Eigenüberwachungsprüfungen

Frostprüfung

Die Befrostung der Probekörper erfolgte im Alter von 28 Tagen nach Herstellung.

Bindemittel- gehalt	Einzelwerte Längenänderung nach Frost-Tau- Beanspruchung	Mittelwert Längenänderung nach Frost-Tau- Beanspruchung	Soll-Mittelwert Längenänderung nach 12 Frost-Tau-Wechseln gem. ZTV Beton-StB
M.-%	‰	‰	‰
7,8 (160 kg/m³)	0,08	0,08	≤ 1,0
	0,08		
	0,08		
7,8 (160 kg/m³)	0,16	0,13	≤ 1,0
	0,08		
	0,16		

Umweltrelevante Merkmale

Nachfolgend der PAK-Gehalt im Eluat:

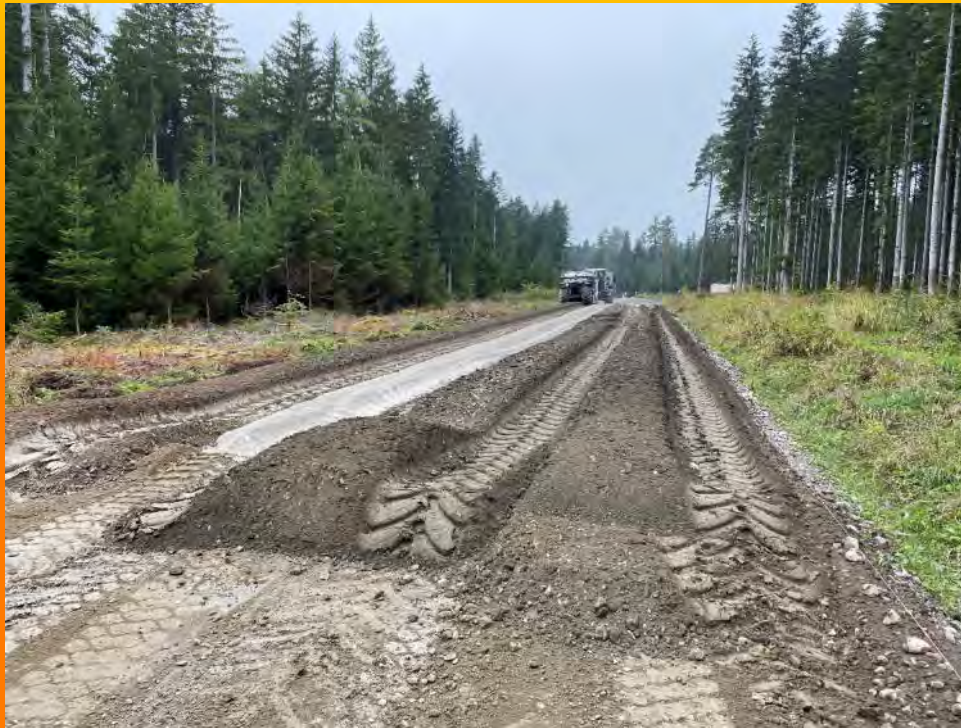
Bindemittelgehalt	Bindemittel	PAK-Gehalt im Eluat [mg/l]	PAK-Gehalt Grenzwert Eluat [mg/l]
7,8 M.-% (160 kg/m³)	NovoCrete ST 98-D (Holcim)	0,00038	≤ 0,03 ¹⁾

¹⁾ Grenzwert nach RuVA-StB 01

Die Anforderung an die Eluierbarkeit der PAK werden bei der Zugabemenge von 7,8 M.-% NovoCrete ST 98-D (Holcim) erfüllt.

Umsetzung

Bindemittel NovoCrete ST 98 ausstreuen und Einfräsen



Zustand heute:

heute

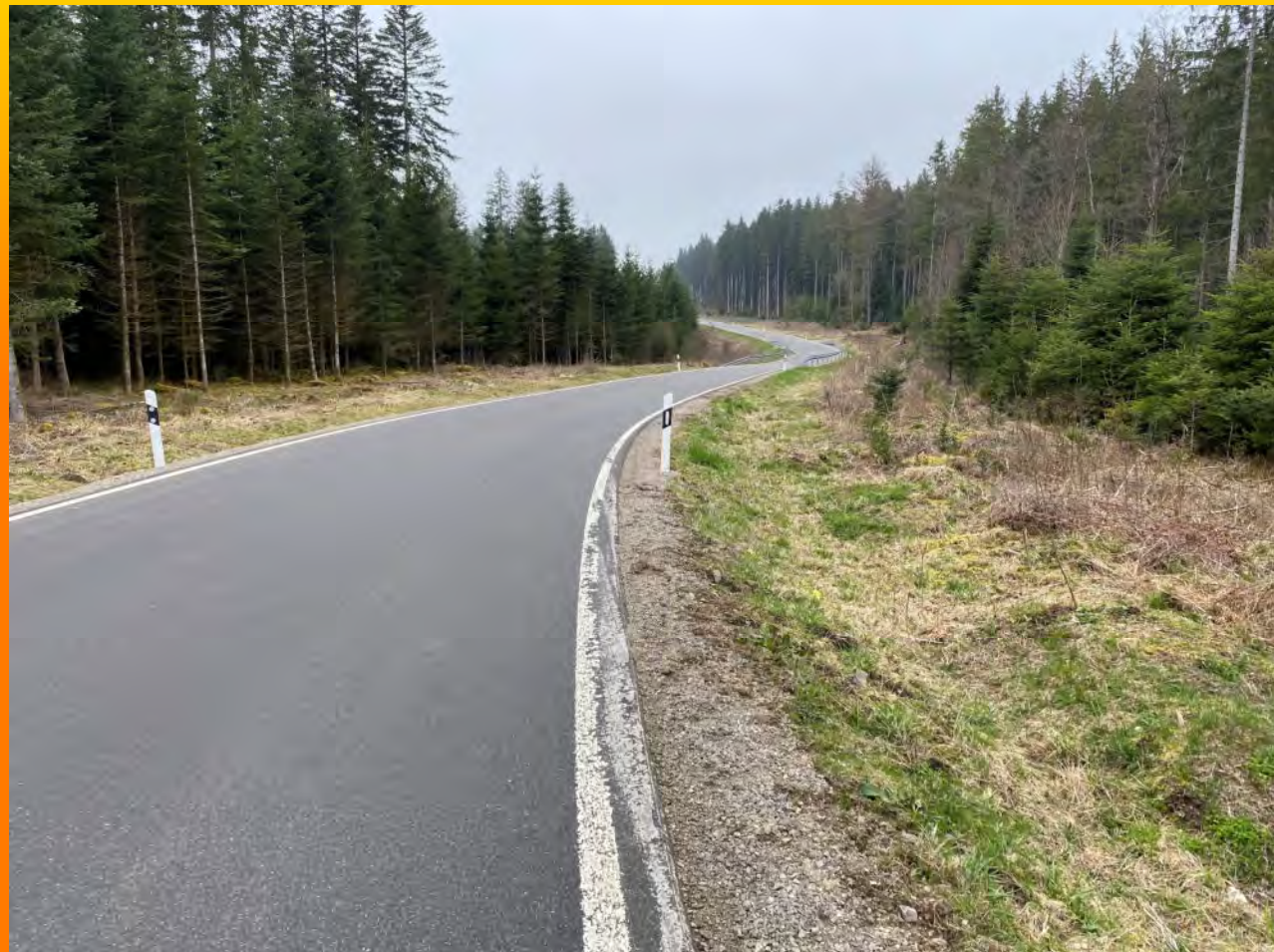
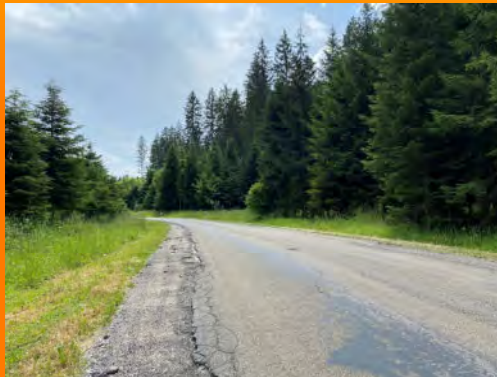
früher



Zustand heute:

heute

früher



Zusammenfassung:

Kosten: 640.000 €

Bauzeit: 2 Monate (Fertigstellung Ende 2022)

Ressourcen: Einsparung 7.000 to Frostschutzmaterial

Sonstiges: kurze Bauzeit, kein Materialabtransport
keine Risse in der Oberfläche und standfeste Bankette

Aussicht:

- Möglichkeit der Ressourceneinsparung bei Aus- und Neubau von Straßen und Radwegen
- Immobilisierung vs. PAK
Grundsätzlich ausgeschlossen in Wasserschutzgebieten, Überflutungsgebieten, Vorranggebieten, Ortsdurchfahrten und bei geringem Grundwasserabstand aufbereitete Schicht muss mit mindestens 14cm Asphalt überbaut werden
kleiner 30mg/kg möglich
von 31 bis 200mg/kg in Abstimmung mit Umweltschutzamt möglich
über 200 mg/kg (Regelfall) nicht möglich → Bauverfahren nicht möglich
- Umdenken in der Politik, Gesamtabwägung der Vor- und Nachteile
- Großes Potential für künftige Straßensanierungen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Joachim Hilser
Straßenbauamt
Landratsamt Rottweil**