

# Aktennotiz 01

**Auftraggeber:** SBB AG

**Objekt:** 1153935 / SIS-GKD Verstärkung EB km 22.693 Damm Böckten

**Datum:** 19. Mai 2021

**Zeit:** 10.00 Uhr

**Ort:** Teams-Besprechung

**ANr:** 01a

**Datei:** 210519\_Aktennotiz01\_VIvsRSV.docx

**erstellt:** 25. Mai 2021

Teilnehmer

Stadelmann Raphael, I-AEP-PJM-RME-T2, SBB AG, Olten (GPL, Ingenieurbau)

Zeh Rainer, Geotechnisches Institut AG, Basel (Geotechnik)

Szulski Larsen, Rapp Infra AG, Basel (Planer)

Decrauzat Stéphane, I-AEP-ENG-FB-RME, SBB AG, Olten (FB)

Gerber Kilian (I-NAT-FW-TAFB-UGT)

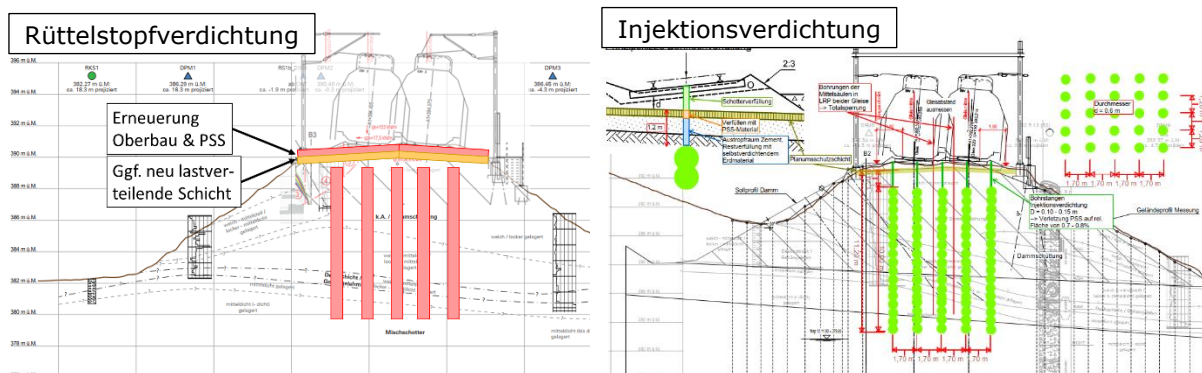
## Traktanden

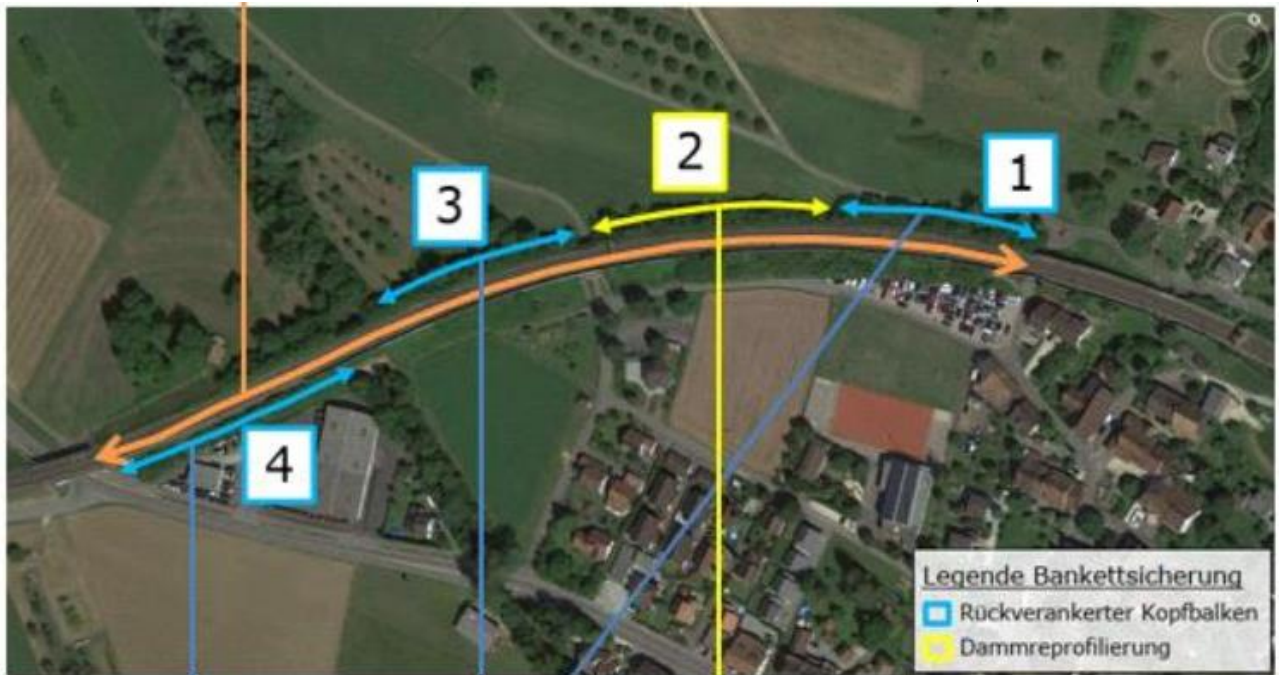
- 1 Übersicht vorgesehene Massnahmen gemäss Entschluss März 2021 zusammen mit KBN
- 2 Diskussion
- 3 Fazit

wer / bis wann

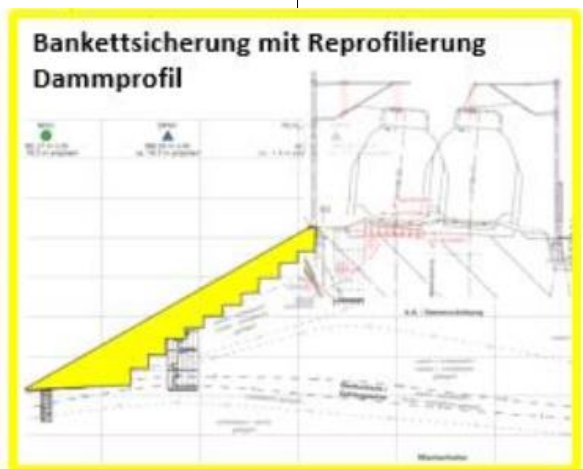
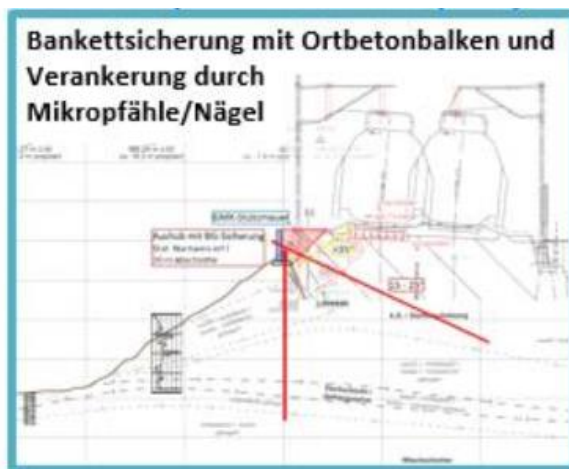
## 1 Übersicht vorgesehene Massnahmen gemäss Entschluss März 2021 zusammen mit KBN

An dem bestehenden Bahndamm treten über Jahrzehnte vertikale Setzungen und Lateralverformungen im Dammschulterbereich auf. Es wurde eine Untersuchungskampagne zum Baugrundaufschluss sowie eine Vermessung des Bahndammes durchgeführt, um Rückschlüsse auf die Ursachen ziehen zu können. Zusammengefasst sind ein inhomogener Dammaufbau, mitteldichte Lagerungen sowie ein Unterprofil der Dammschulter ursächlich für die festgestellten Verformungen. Mit diesen Erkenntnissen wurden verschiedenen Versagensszenarien erörtert und möglich Sanierungsverfahren entwickelt sowie bewertet, welche geeignet erscheinen die Verformungen abklingen zu lassen. Bestlösungen sind die Rüttelstopfverdichtung (u.l.) und das CompactGrouting (Injektionsverdichtung, u.r.).





Das Unterprofil der Dammschulter und die damit verbundenen Lateralverformungen sind durch einen Bankettsicherung und in Teilbereichen als Dammreprofilierung zu sanieren



- Variante 1: Verdichtungsinjektionen 5 Stück pro Reihe (vgl. Anhang Dokument 05.1)  
→ Äussere Injektionen 1 Gleis gesperrt, mittlere Injektionen Totalsperre, Langsamfahrstelle wo Baustelle bis Stopfung  
→ Richtkosten: ca. CHF 8.9 Mio.
- Variante 3: Abbruch bis und mit Unterbau, Rüttelstopfsäulen 5 Stück pro Reihe, Neubau Unter- und Oberbau (vgl. Anhang Dokument 05.3)  
→ Alles in Wochenendsperren (äusserer Teil 1 Gleis gesperrt, mittlerer Teil in Totalsperren), Langsamfahrstelle wo Baustelle bis Stopfung  
→ Richtkosten ca. CHF 9.1 Mio.

## 2 Diskussion

Inhalt der Diskussion waren vor allem nochmals die unterschiedlichen Aspekte in der Abwägung der Bestvariante. Insbesondere der Sicherheitsaspekt, die Dauerhaftigkeit, die Betriebseinschränkungen sowie die Risikobetrachtung des vorhandenen Dammaufbaus wurden nochmals intensiv beleuchtet.

### Allgemeines

- Aus Erfahrungen wurde von Auswaschungen und festgestellten Hohlräumen im Damm berichtet (Neuinformation)
- Verdacht auf Zersetzungs- und chemische Prozesse können akt. noch nicht bestätigt werden
- Ursachen zur Setzung liegen aus akt. Sicht in der Inhomogenität und geringen Lagerungsdichten
- Es liegen Hinweise über einen gleichartig schlechten Damm über den aktuellen Projektperimeter hinaus vor.

### Das Injektionsverfahren

#### bietet Vorteile

- Kleinteiliges Arbeiten/kleine Geräte
- Gleisoberbau kann erhalten werden
- Geringere Betriebseinschränkungen
- Leichter Kostenvorteil (nur Säulen)

#### gleichzeitige Nachteile

- Spezielles Verfahren mit Abhängigkeiten vorhandener Baugrund
- Beschädigung/Qualitätsminderung der Planumsschutzschicht (PSS)
- Restrisiko ungewollte Hebungen/ erhöhter Aufwand in Ausführungsüberwachung
- Bei Fahrbahnerneuerung sind Betonsäulen Bohrloch im PSS Bereich ein Hindernis
- Versiegelung Boden im Bereich Injektionsbeton
- Kontrolle der Ausführungsqualität schwierig möglich nur über Analogie zu Probefeld.
- Restrisiko durch «Wasserstau/Kavernenbildung» zwischen Betonsäulen bei Durchörterung von potenziellen Tonlinsen/bindigen dichtgelagerten Schichten. Gefahr für schlagartigen Einbruch → Gleissperrung/Havarie. Dadurch ggf. Restlebensdauer tiefer
- Zusätzliche künstliche Drainage, um mögliche Wassersackbildungen zu verhindern erzeugen weitere Kosten und sind nachträglich zwischen den Betonsäulen schwierig möglich
- Vorhandene Dränleitungen könnten gequetscht oder eingepresst werden.

### Das Rüttelstopfverfahren

#### bietet Vorteile

- Robustes Verfahren mit definiertem Durchmesser, einfachere Sicherung der Qualität
- Homogenisierung und Verdichtung des Baugrundes ohne Versiegelung
- Natürliche Drainagewirkung über den durchörterten Bereich

- Nachhaltige Qualitätsverbesserung
- Fahrbahn unbeeinträchtigt, da Neueinbau erforderlich
- Zusätzliche künstliche Drainage, für mögliche Wassersackbildungen möglich, da Durchbohrung einfach
- Nach Sanierung Oberbau und Unterbau/Damm ohne bleibende Beeinträchtigungen für allfällige spätere Instandsetzungen
- Ca. Kostengleich zu Injektionsverfahren ohne künstliche Drainage

gleichzeitige Nachteile

- Erneuerung Gleisoberbau erforderlich
- Grosse Geräte/ gröberes Arbeiten
- Auswirkungen auf Oberleitung in der Realisierung
- grössere Auswirkungen auf den Betrieb während der Ausführung

### 3 Fazit

Die Verfahren sind beide gut geeignet die Setzungen und langfristig auf ein verträgliches Mass zu beschränken.


In Bezug auf die betrieblichen Einschränkungen im Moment der Herstellung liegt das Injektionsverfahren klar im Vorteil.

Betrachtet man jedoch die Nachhaltigkeit und das verbleibende Restrisiko über die anstehende Lebensdauer von 100 Jahren nach der Sanierung, liegt das Rüttelstopfverfahren klar im Vorteil. Durch die natürliche Drainagewirkung wird das beschriebene Sicherheitsrisiko des Wasserstaus minimiert. Für allfälligen Unterhalt oder Sanierungen werden keine Hindernisse in den Dammkörper und den Oberbau eingebaut.

In Anbetracht der notwendigen relativ hohen Investitionskosten, mit dem Ziel eine nachhaltige Funktionstüchtigkeit des Dammes zu erreichen, sollte die kurzzeitige Betriebseinschränkung während des Baus mit geringerem Gewicht bewertet werden im Vergleich zur anschliessenden Lebensdauer und zugunsten o.g. Kriterien.

Wir empfehlen die Sanierung durch eine Rüttelstopfverdichtung mit Oberbauerneuerung.

Aufgestellt, 25.05.2021

  
Larsen Szulerski