

Schadenssanierung eines Eisenbahndammes nach einem Starkregenereignis (Strecke 6216, Bad Schandau – Bautzen)

Helmut Richter
DB Netz AG

Lutz Vogt, André Koletzko
BAUGRUND DRESDEN Ingenieurgesellschaft mbH

Übersichtskarte

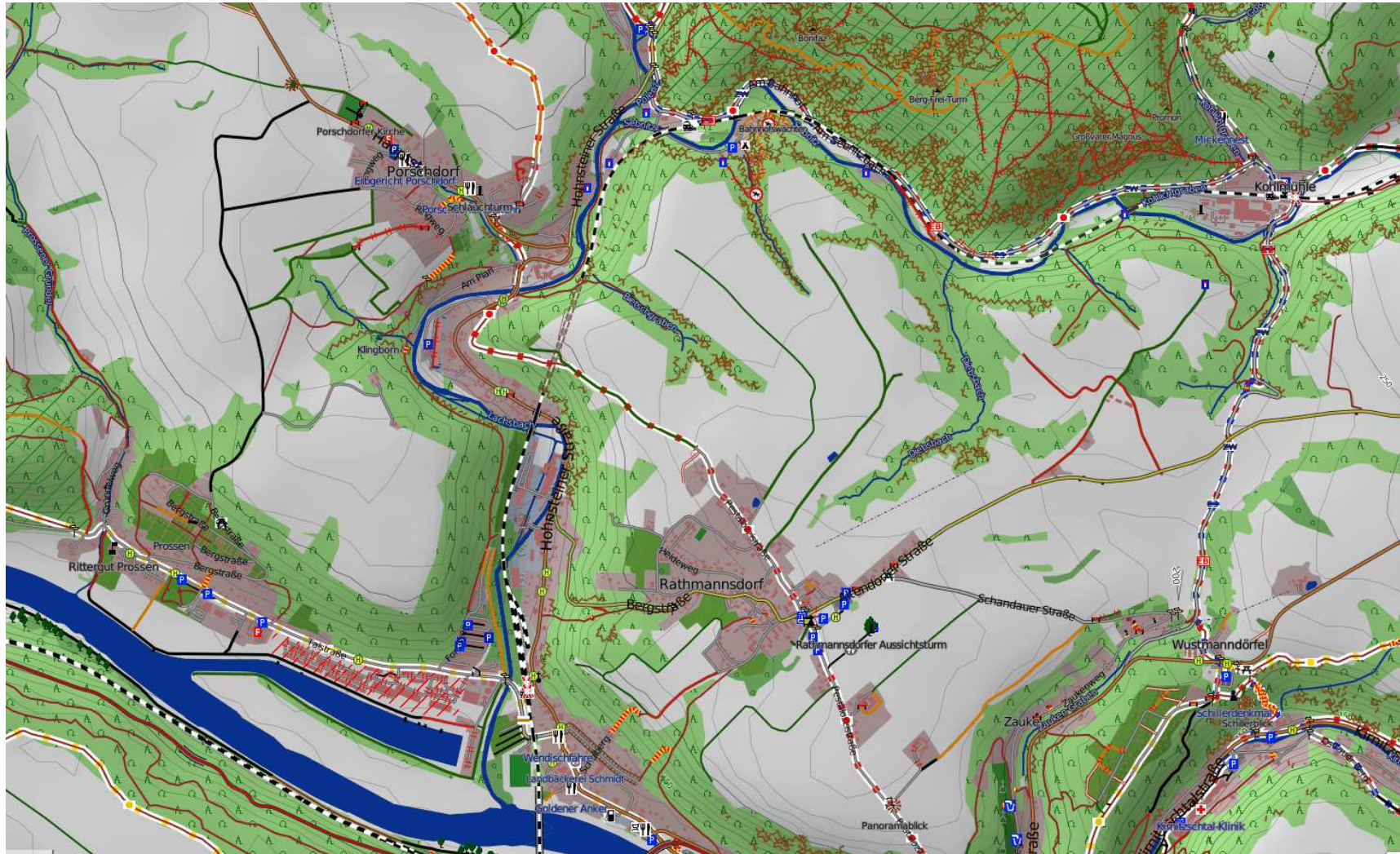


Sächsische
Schweiz

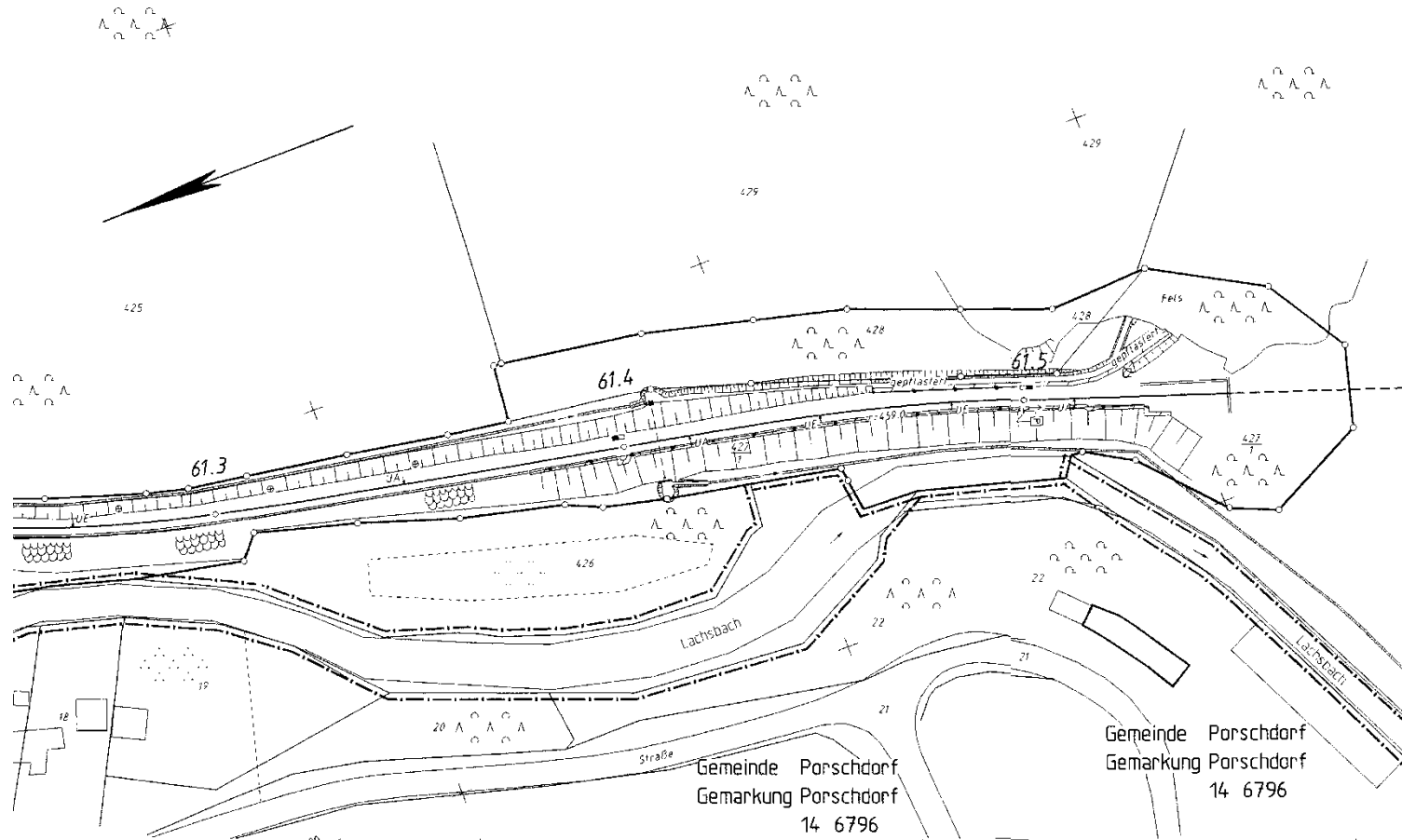
Inhaltsübersicht

- Einleitung / Schadensbild
- Geotechnische / Hydrogeologische Untersuchungen
- Schadensursache / Sanierungskonzept
- Sofortmaßnahmen
- Sonstige Maßnahmen

Übersichtskarte



Lageplan Bahnstrecke 6216



Starkregenereignis am 26.06.2016



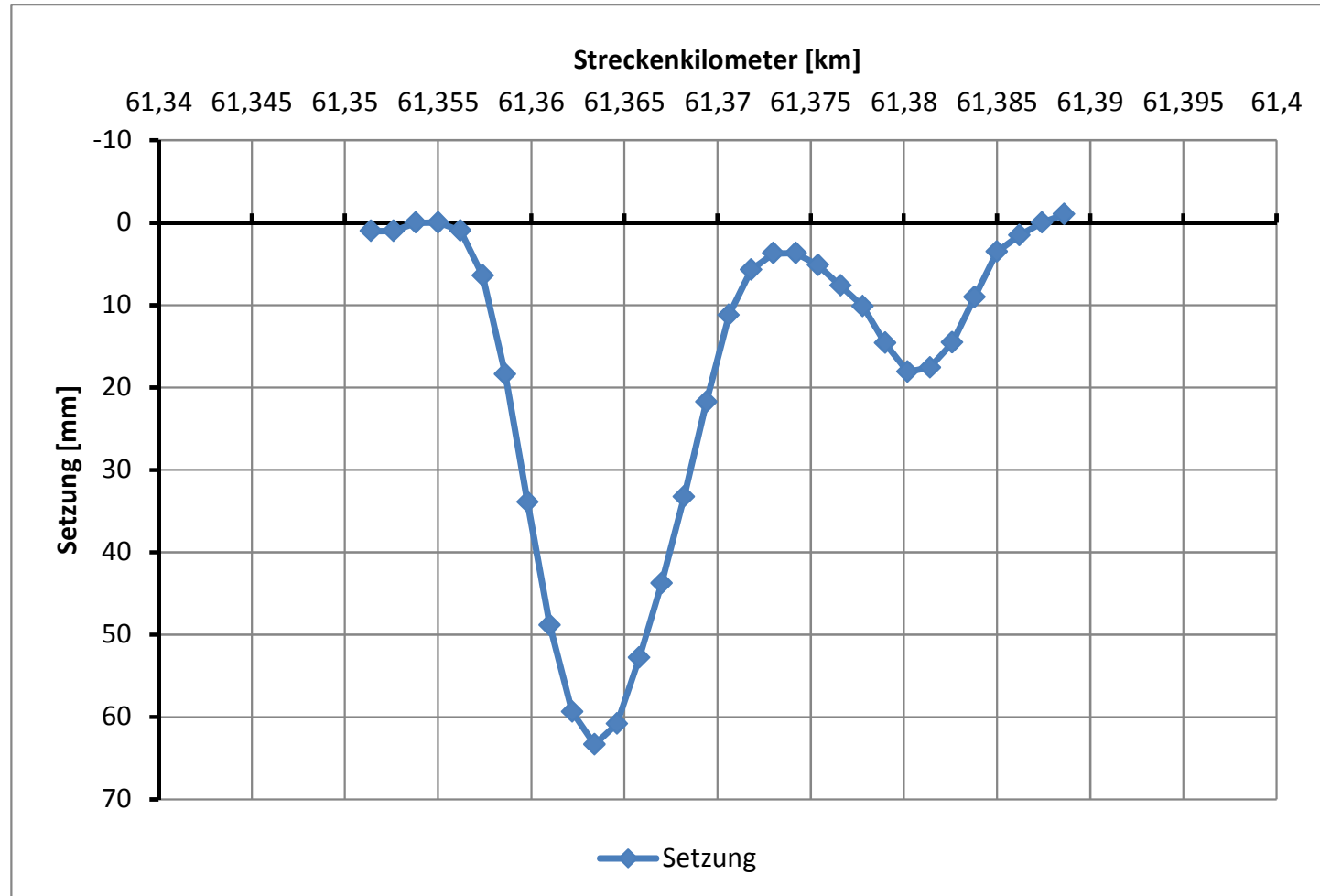
Darstellung der Situation – Trassenverlauf



Darstellung der Situation – Gleislagefehler



Darstellung der Situation – Gleislagefehler



Darstellung der Situation – Bergseite



Darstellung der Situation – Bergseite



Darstellung der Situation – Talseite



Darstellung der Situation – Talseite



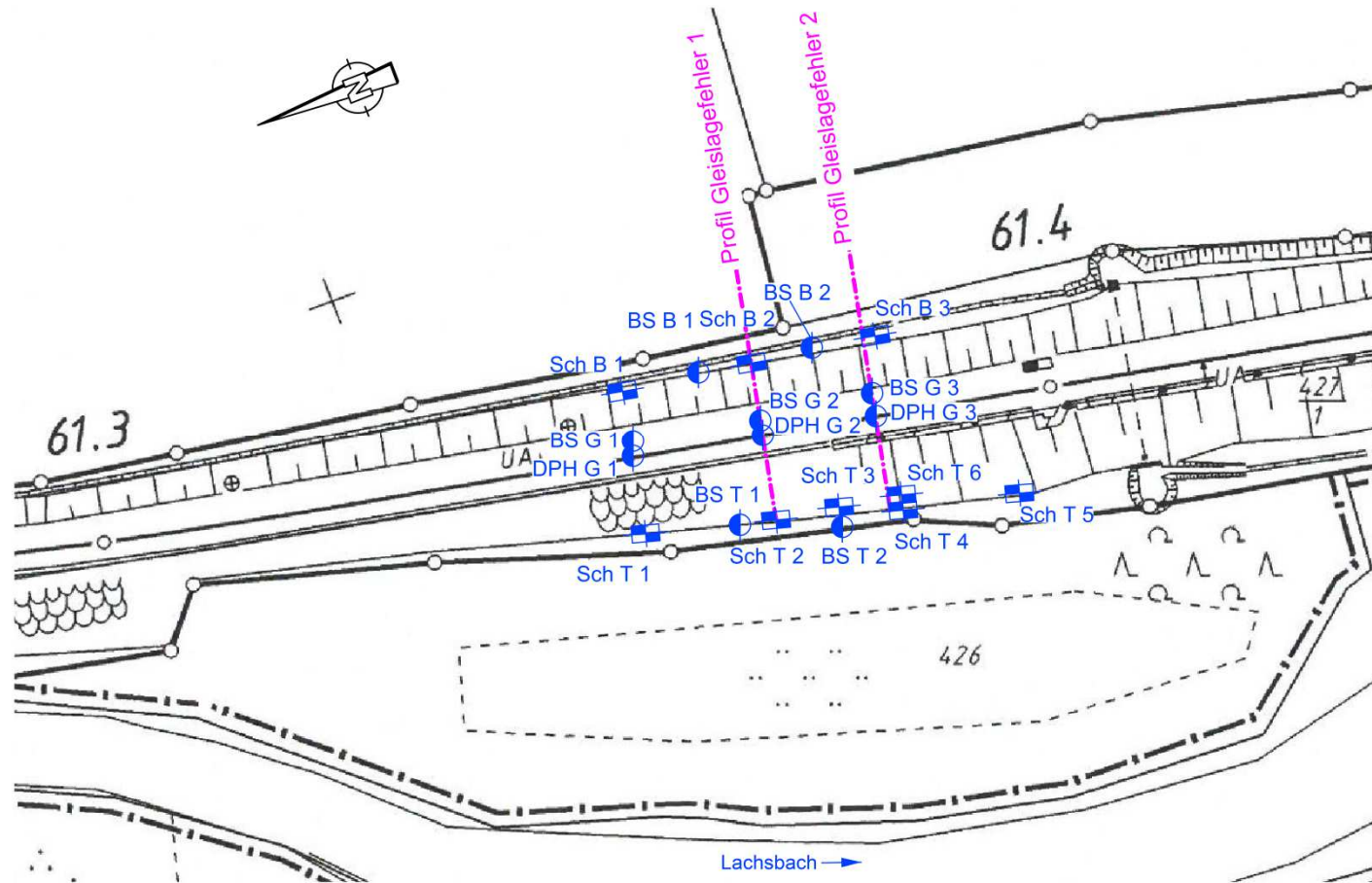
Inhaltsübersicht

- Einleitung / Schadensbild
- Geotechnische / Hydrogeologische Untersuchungen
- Schadensursache / Sanierungskonzept
- Sofortmaßnahmen
- Sonstige Maßnahmen

Aufgabenstellung

- Konzept für geotechnische Untersuchungen:
 - Baugrunderkundung innerhalb des Bereiches mit Gleislagefehlern
 - Baugrunderkundung außerhalb des Schadbereiches (Referenz)
 - Zustandserfassung talseitige Böschung
- Ermittlung der hydrologischen Randbedingungen
- Darstellung der Untersuchungsergebnisse
- Bewertung der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit des Dammes
- Ziel: Ermittlung der Schadensursachen, des Ist-Zustandes des Dammes und Ableitung von erforderlichen Sofortmaßnahmen zur Dammsanierung für eine Wiederaufnahme des Bahnbetriebes

Untersuchungen – Erkundungskonzept



Durchführung der Baugrunderkundungen



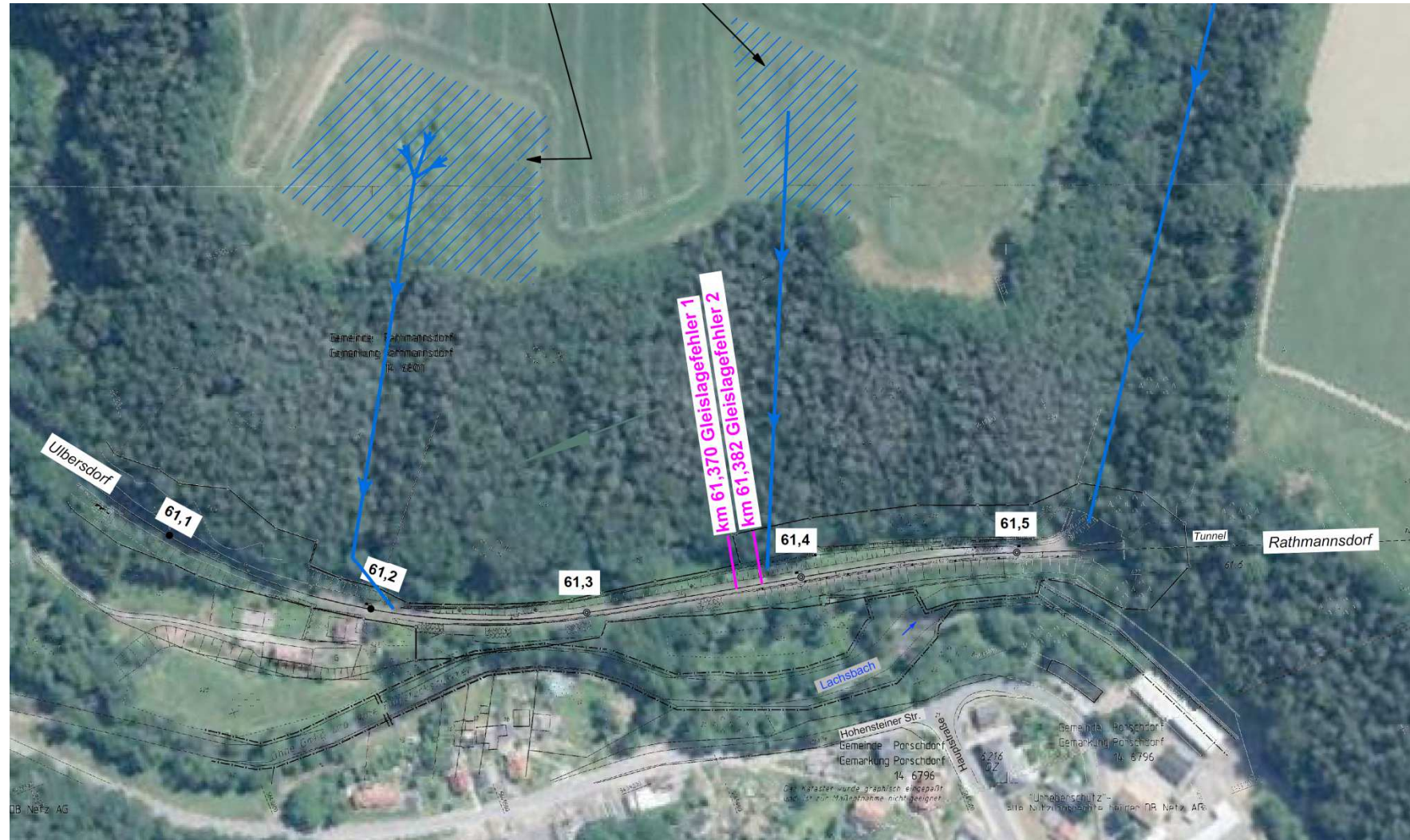
Zustandserfassung Böschung Talseite



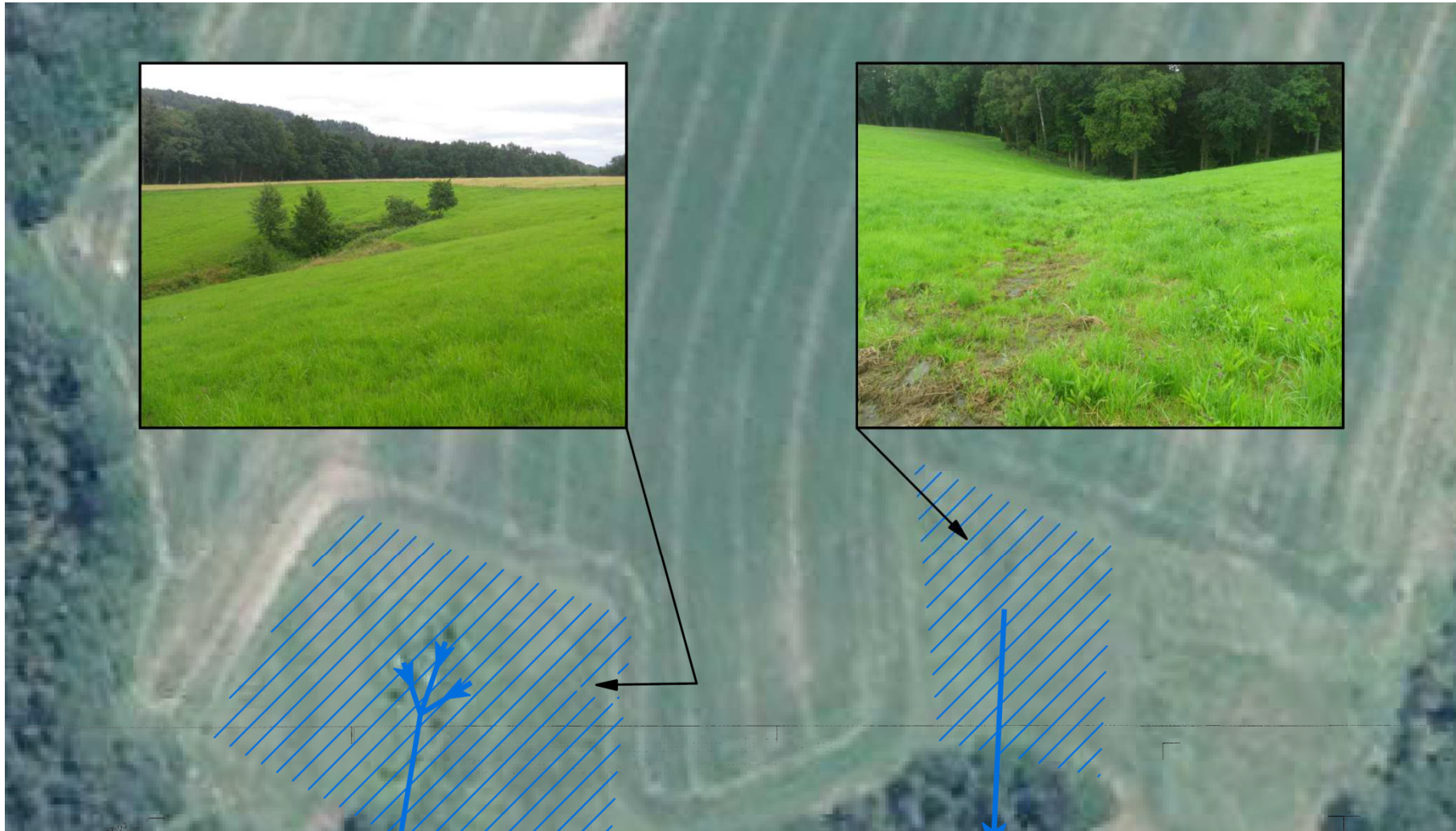
Zustandserfassung Böschung Talseite



maßgebende Wasserzuflüsse



Fotodokumentation Wasserzuflüsse

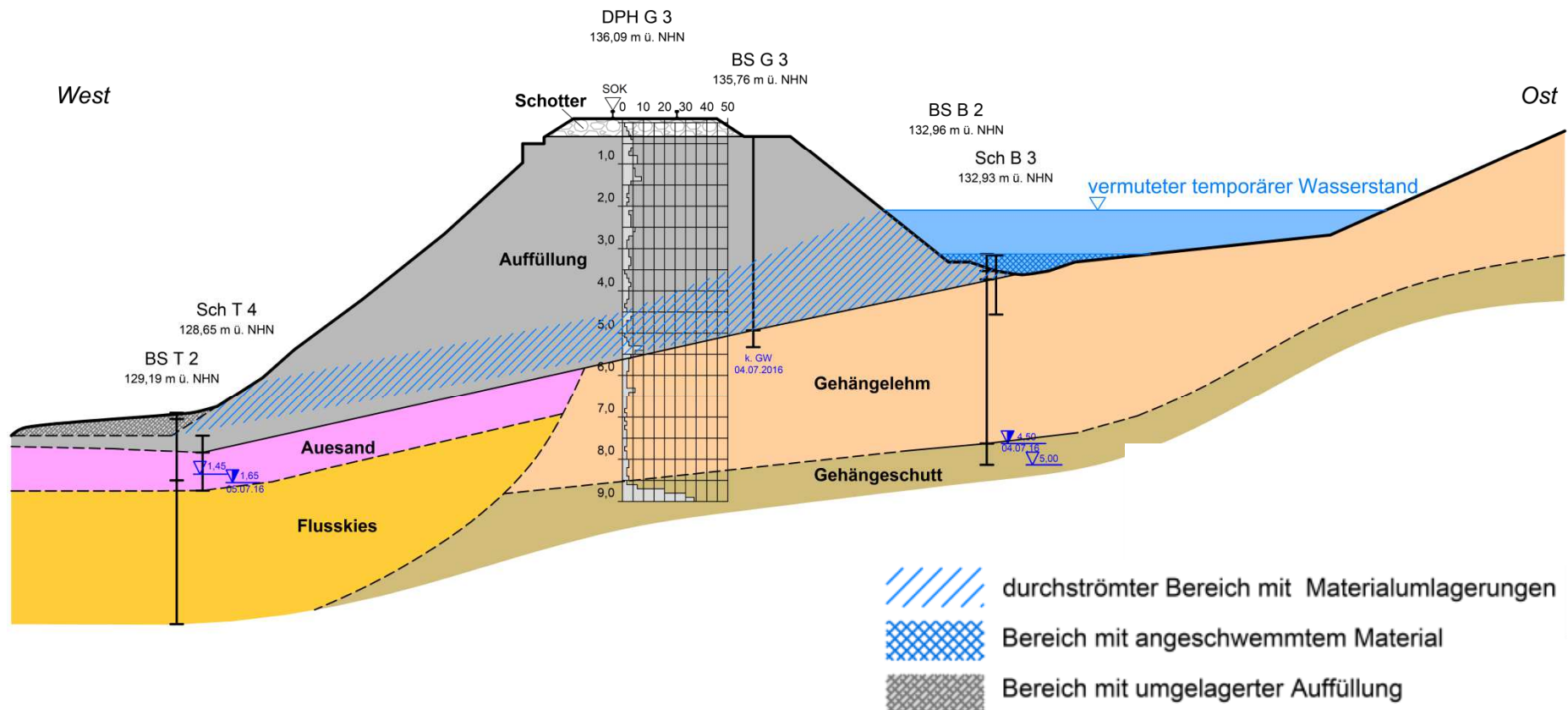


Fotodokumentation Wasserzuflüsse

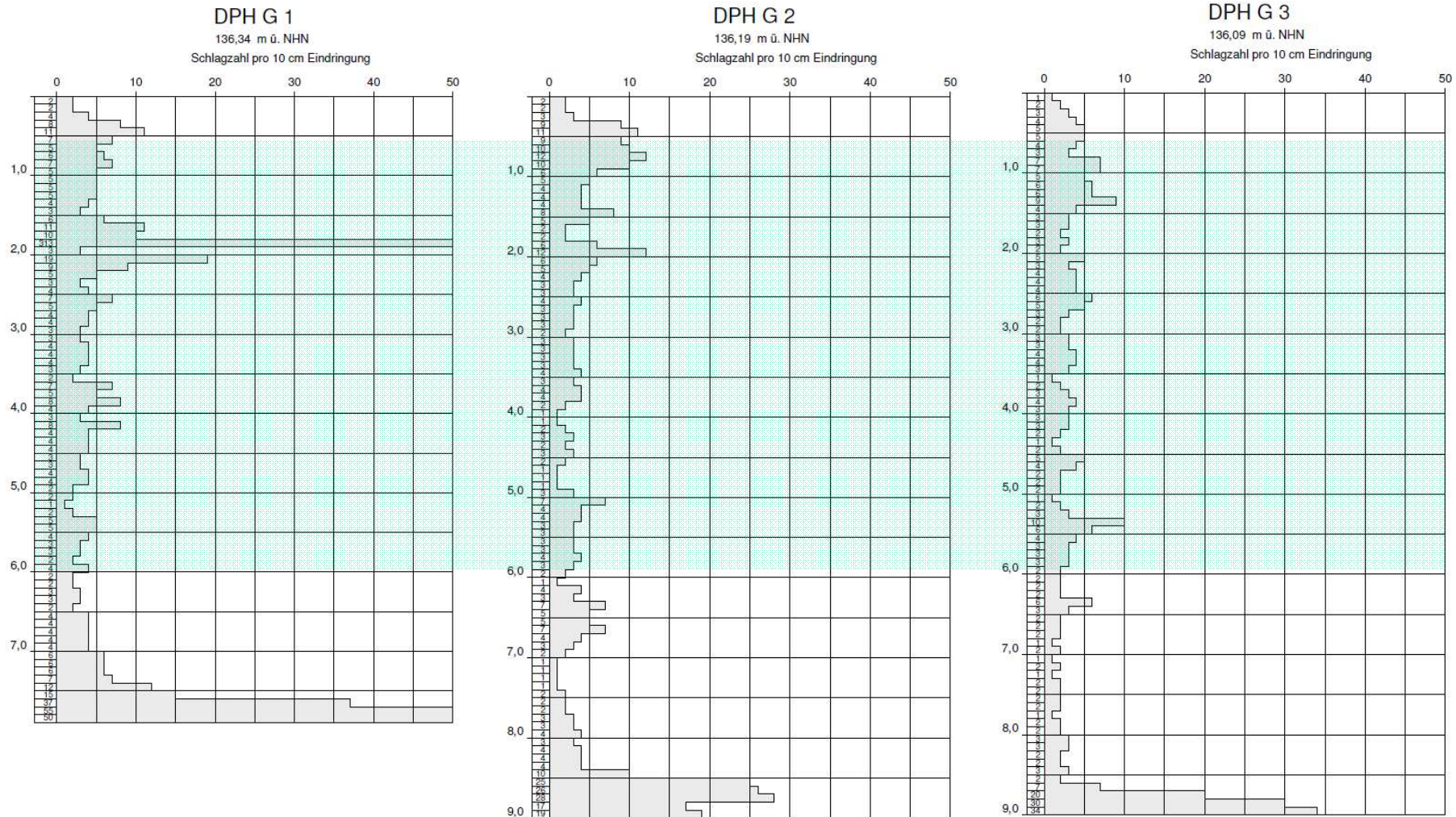


Ergebnisse der Baugrunderkundungen

Querschnitt Bereich Gleislagefehler km 61,382



Ergebnisvergleich Rammsondierungen



→ Keine größeren Unterschiede zwischen Referenz (G 1) und Schadstellen (G 2 und G 3)

Inhaltsübersicht

- Einleitung / Schadensbild
- Geotechnische / Hydrogeologische Untersuchungen
- Schadensursache / Sanierungskonzept
- Sofortmaßnahmen
- Sonstige Maßnahmen

Vermutete Schadensursache

- Starke Wasserzutritte mit Schwemmmaterialien (Holzreste, erodierter Boden, Gerölle) an der Bergseite des Dammes
- Wasseraufstau auf der Bergseite infolge Verstopfung der vorhandenen Entwässerungseinrichtungen mit angeschwemmten Materialien
- massive Dammdurchströmung infolge aufgestauten Niederschlagswassers auf der Bergseite
- rückschreitende Suffosion von verlagerungsempfindlichen Bestandteilen des Dammmaterials (enggestufte Sande) infolge der Dammdurchströmung
- lokale (konzentrierte) Wasseraustrittsöffnungen am Böschungsfuß der Talseite mit Materialaustrag und Schwemmkegelbildung der verlagerungsempfindlichen Bestandteile des Dammmaterials
- Materialumlagerungen innerhalb des Dammkörpers infolge des Materialaustrages
- Sackungen /Setzungen an der Dammoberkante infolge der Materialumlagerungen

Beurteilung der Schädigung des Dammes

- Anzeichen für akute Standsicherheitsgefährdung des Dammes nicht vorhanden, da u. a.:
 - Keine Hinweise für relevante Hohlräume im Schadbereich
 - Keine Unterschiede in der Lagerungsdichte des nichtbindigen Dammmaterialies innerhalb und außerhalb des Schadbereiches
 - Keine Hinweise für relevante Ausbauchungen / Abrisskanten der Böschung
 - Fazit: Kein vollständiger Dammrückbau und Wiederaufbau erforderlich
 - Jedoch weitere Verschlechterung der Gleislage ohne Sicherungsmaßnahmen zu erwarten
- Sofortmaßnahmen zur Dammertüchtigung vor Wiederinbetriebnahme erforderlich

Empfehlung zu Sofortmaßnahmen

Dammoberkante

- Rückbau des Gleises und Abtrag des Schotters auf der Dammoberkante im Schadbereich (Länge ca. 50 m)
- Abtrag der Dammschüttung bis in eine Tiefe von 0,30 m unter UK Schotter
- möglichst tiefreichende Nachverdichtung und Dynamikeintrag von der Aushubsohle mit einem Walzenzug ($G \geq 16 \text{ to}$) mit jeweils 5 Übergängen (zunächst statisch, anschließend dynamisch)
- Ggf. Einbau eines geeigneten Schutzvlieses
- Einbau eines Geogitters (einaxial, Kurzzeitzugfestigkeit $\geq 60 \text{ kN/m}$) eingebettet in 30 cm Tragschichtmaterial (KG 2)
- Verdichtung gemäß Ril 836
- Wiederaufbau Oberbau

Empfehlung zu Sofortmaßnahmen

Dammfuß Talseite

- Herstellung einer Anschüttung als Bodenfilter (Material Kiessand 2/32) mit den Abmessungen 1 m x 1 m zur Vermeidung eines weiteren Materialaustrages bei weiteren Niederschlagsereignissen und zur Böschungsstabilisierung

Monitoring / Begleitung

- Erstellung eines Alarm- und Sicherheitskonzeptes mit Alarm- und Grenzwerten
- Intensive messtechnische Überwachung nach der Wiederaufnahme des Betriebes
- Aus- und Bewertung der messtechnischen Überwachung und Anpassung des Messregimes an die Messergebnisse
- Empfehlung einer geotechnischen Fachbaubegleitung während der Sofortmaßnahmen

Inhaltsübersicht

- Einleitung / Schadensbild
- Geotechnische / Hydrogeologische Untersuchungen
- Schadensursache / Sanierungskonzept
- **Sofortmaßnahmen**
- Sonstige Maßnahmen

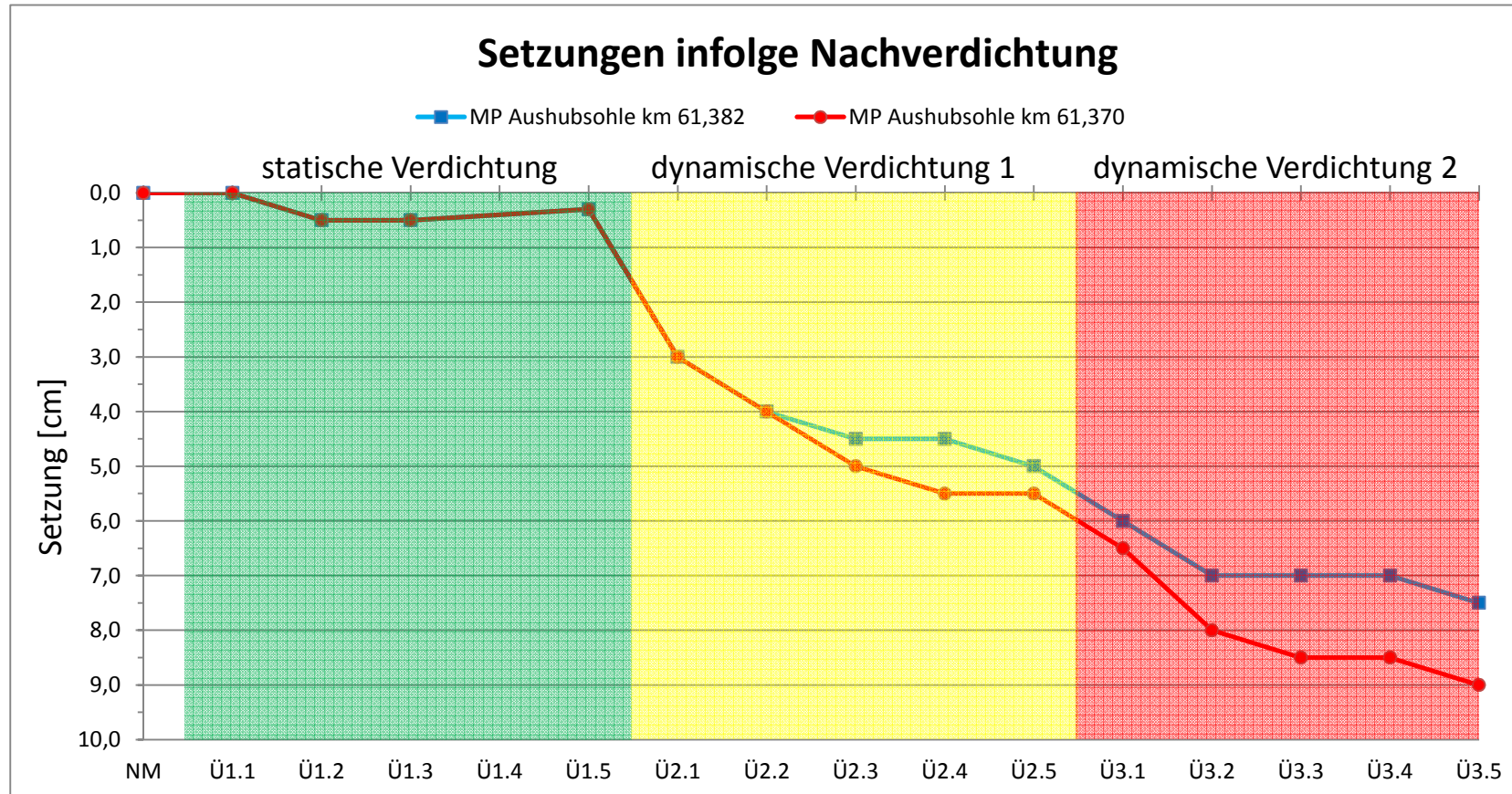
Sanierungsmaßnahmen – Bauausführung



Sanierungsmaßnahmen – Bauausführung



Sanierungsmaßnahmen – Bauausführung



Sanierungsmaßnahmen – Bauausführung



Sanierungsmaßnahmen – Bauausführung



Sanierungsmaßnahmen – Bauausführung



Inhaltsübersicht

- Einleitung / Schadensbild
- Geotechnische / Hydrogeologische Untersuchungen
- Schadensursache / Sanierungskonzept
- Sofortmaßnahmen
- **Sonstige Maßnahmen**

Empfehlung zu sonstigen Maßnahmen

- Dauerhafte Verbesserung der Entwässerung
 - Ermittlung des maßgebenden Wasserzufluss
 - Erstellung eines geotechnischen Berichtes
 - Planung und Herstellung eines neuen Durchlasses (angepasst an die tatsächlichen Zuflüsse)
- Schutzmaßnahmen vor Erosionserscheinungen im Hang oberhalb des Dammes

Empfehlung zu sonstigen Maßnahmen

- Ermittlung des maßgebenden Wasserzufluss
- Anwendung des Zeitbeiwertverfahren gemäß Ril 836.4601

$$Q_R = r_{T;n} \cdot \varphi \cdot A_E \cdot \psi$$

(2)

mit: $r_{15;1}$ = Regenspende mit Regendauer $T = 15$ min
und Regenhäufigkeit $n = 1$ [l/(s · ha)]

φ = Zeitbeiwert [-]

A_E = Größe der zu entwässernden Fläche [ha]

ψ_s = zu A_E gehörender Spitzenabflussbeiwert [-]



BERATENDE INGENIEURE
ERD- UND GRUNDBAU
VERKEHRSWEGEBAU
WASSERBAU
SPEZIALTIEFBAU
UMWELTGEOTECHNIK

HYDROLOGISCHE STELLUNGNAHME

Projekt: Strecke 6216, Bad Schandau – Bautzen
Ermittlung von zufließenden Oberflächenwassermengen

Auftraggeber: DB Netz AG
Schweizer Straße 3 b
01069 Dresden

Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) André Koletzko, Tel. 0351 82413-64

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) André Koletzko, Tel. 0351 82413-64
MSc. Philipp Fehring, Tel. 0351 82413-61

Projekt-Nr.: 16-2219-1

Dresden, den 11. August 2016

© 2016 BAUGRUND DRESDEN Ingenieurgesellschaft mbH. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung.


Dr.-Ing. Lutz Vogt
Prokurist


Dipl.-Ing. (FH) André Koletzko
Projektleiter

BAUGRUND DRESDEN Ingenieurgesellschaft mbH | Kloßkammer, Kleinstraße 10 a, 01129 Dresden

Handlungsbüro: Amtsgericht Dresden, HRB 3418
Geschäftsführer: Prof. Dr.-Ing. Peter Andreas von Wolffersdorf
Bank: Commerzbank Dresden
Kontodaten: BLZ 850 400 00 | Konto-Nr. 2050 67700
IBAN DE03 8504 0000 0200 0677 00 | SWIFT/BIC COBADE33

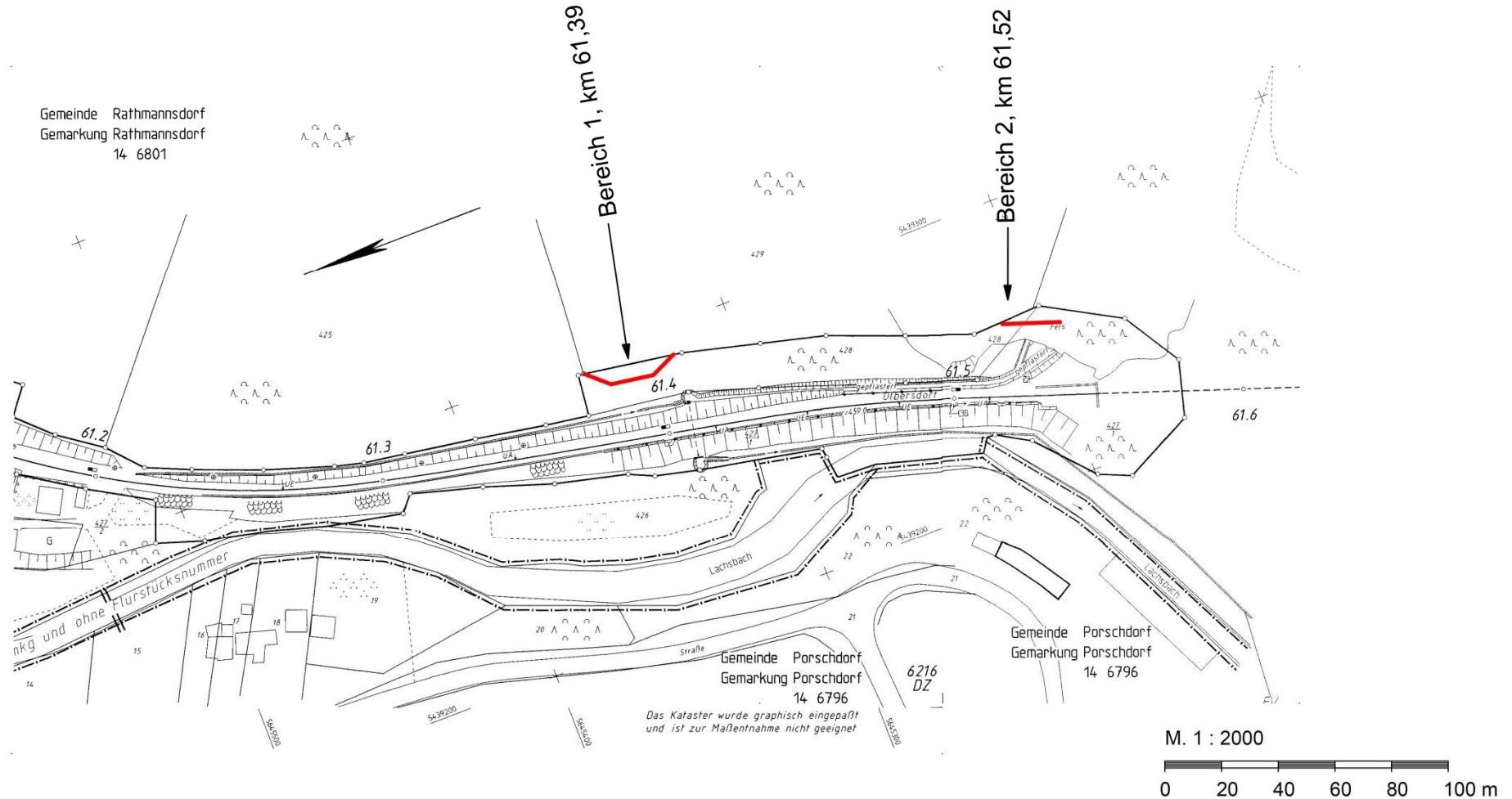
Telefon: +49 (0) 351 82413-0
Telefax: +49 (0) 351 8030786
E-Mail: info@baugrund-dresden.de
Internet: http://www.baugrund-dresden.de

BAUGRUND DRESDEN Ingenieurgesellschaft mbH ist ein Unternehmen der Firmengruppe

www.bg.com BG CONSULTING ENGINEERS

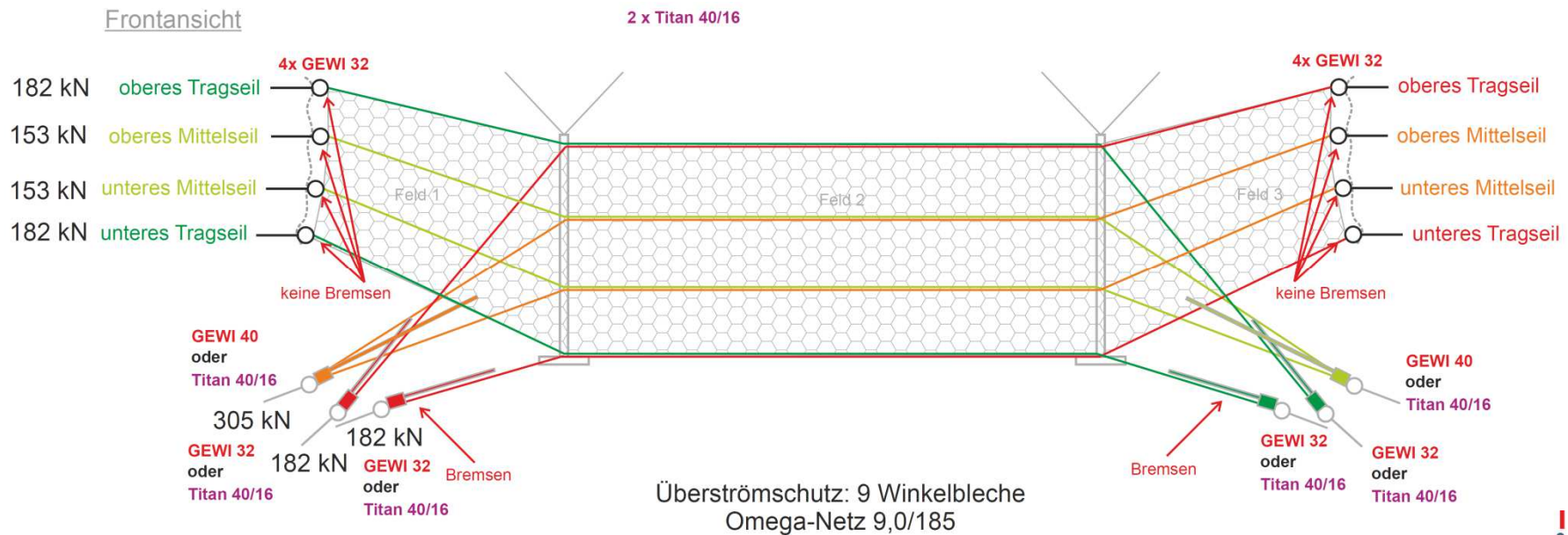
Empfehlung zu sonstigen Maßnahmen

- Herstellung von Murenbarrieren



Empfehlung zu sonstigen Maßnahmen

- Herstellung von Murenbarrieren – Bereich 1 Hangmurenverbau



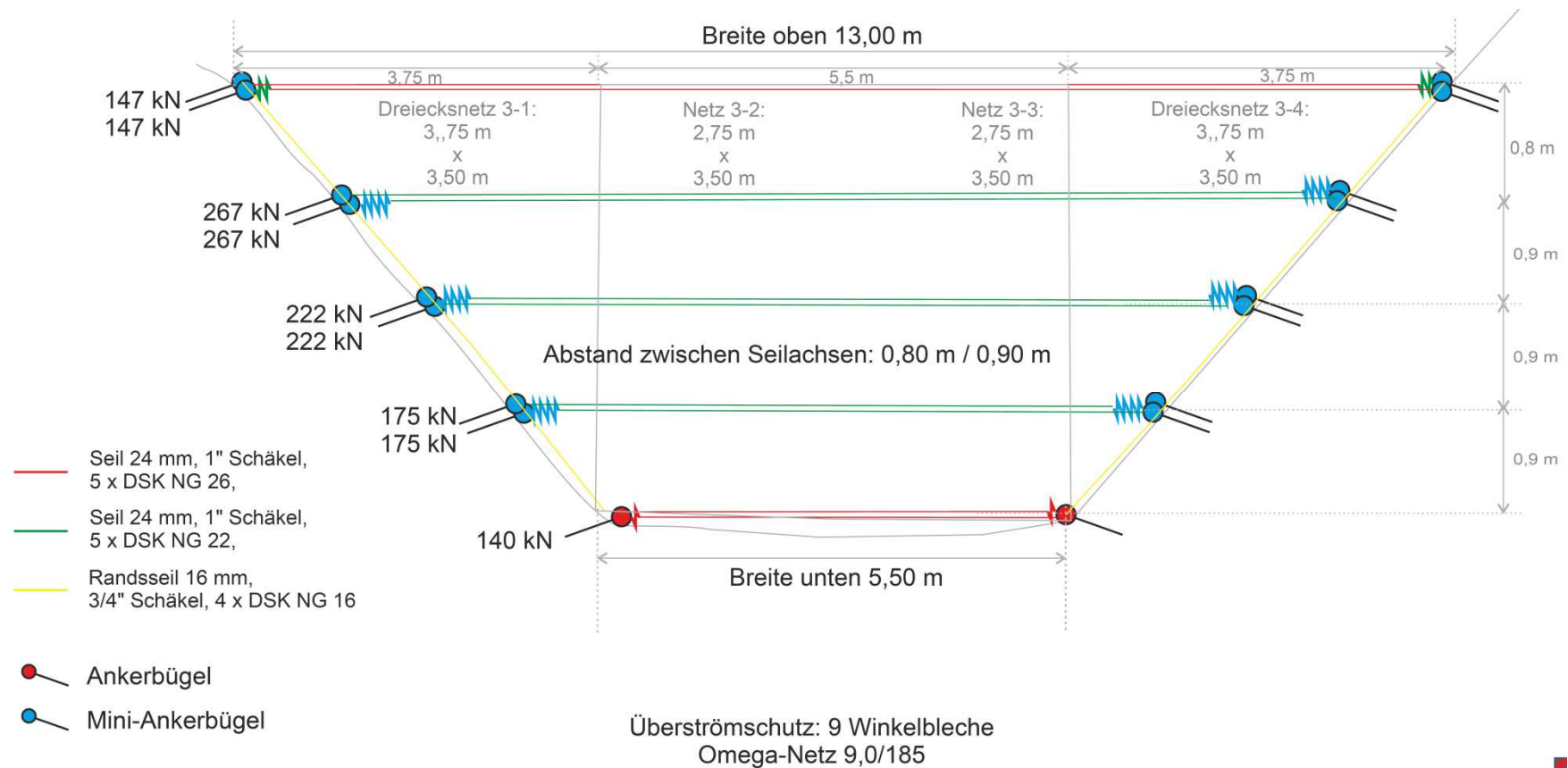
Empfehlung zu sonstigen Maßnahmen

- Herstellung von Murenbarrieren – Bereich 1 Hangmurenverbau



Empfehlung zu sonstigen Maßnahmen

- Herstellung von Murenbarrieren – Bereich 2 Murengangverbau



Empfehlung zu sonstigen Maßnahmen

- Herstellung von Murenbarrieren – Bereich 2 Murengangverbau



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

