13. Erdbaufachtagung
Sicherung im Erd-, Fels- und Grundbau

Geotechnische Sicherung einer DB-Trasse im Bereich der Tagebaukippe am Bahnhof Lohsa

Dipl.-Ing. Heiko Pretzlaff
G.U.B. Ingenieur AG, Zwickau
Dipl.-Ing. Kathy Sommer
LMBV mbH, Senftenberg

GEO UMWELT BAU

GUB DIE INGENIEURE

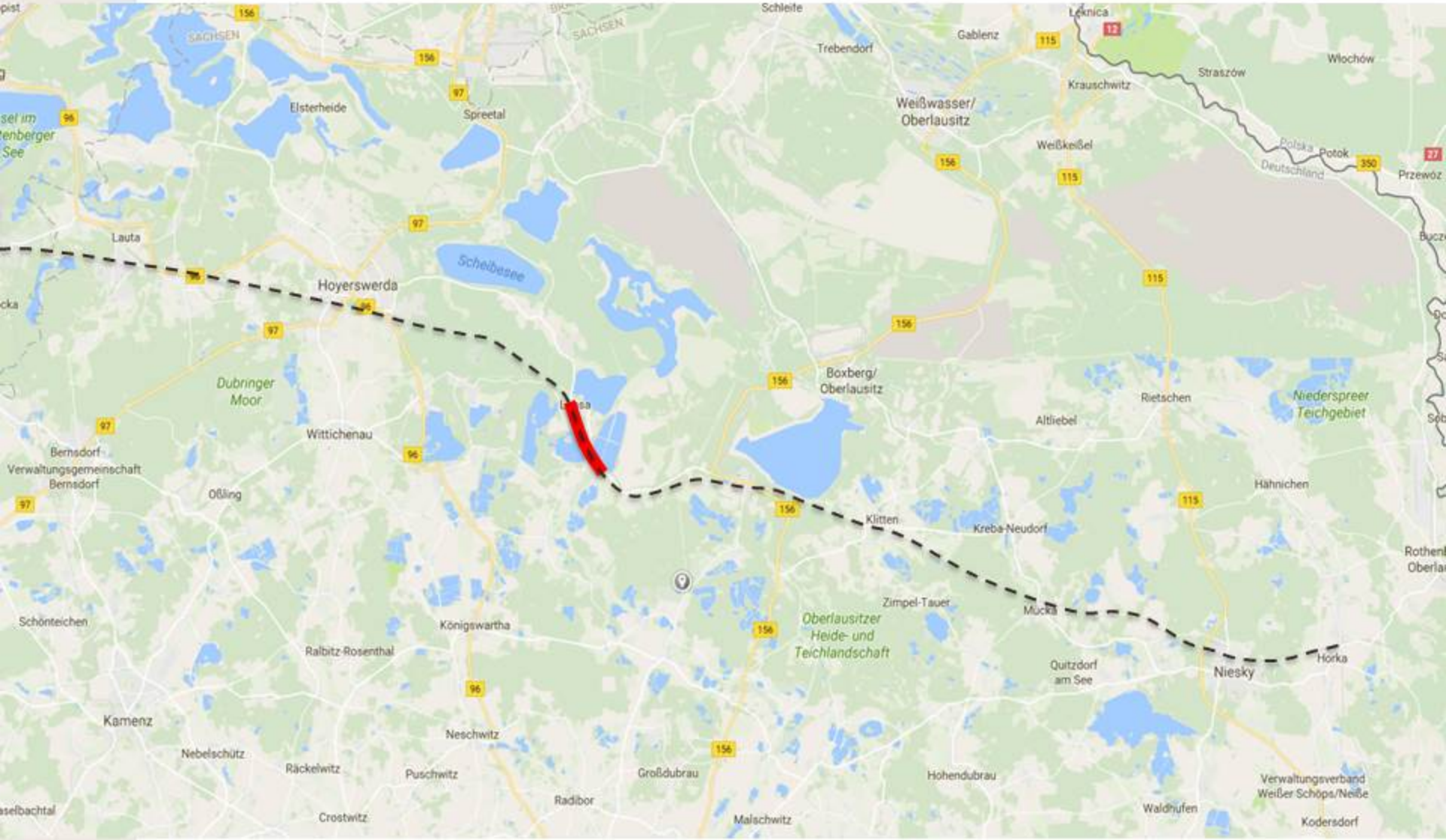
13. Erdbaufachtagung

Geotechnische Sicherung einer DB-Trasse im Bereich der Tagebaukippe am Bahnhof Lohsa

in Leipzig

G|U|B

LMBV



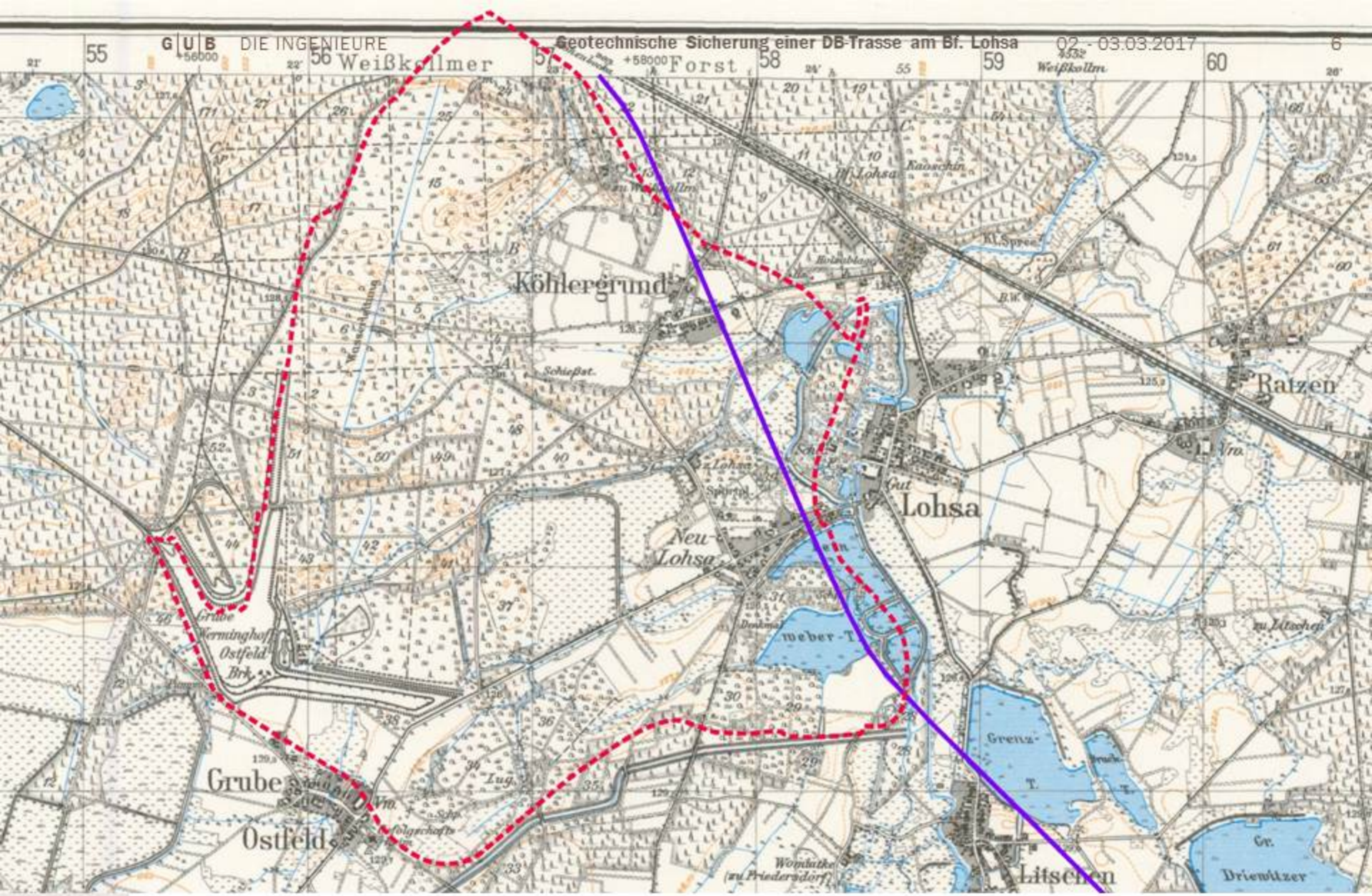
G|U|B

LMBV

DB-Strecke 6207 Horka – Roßlau (Ausschnitt) mit Bf. Lohsa

G|U|B
LMBV

Silbersee mit Bahnhof Lohsa an der Ostböschung (Ausgangszustand 2010)



Topografische Situation vor Beginn der bergbaulichen Umgestaltung

G|U|B

LMBV

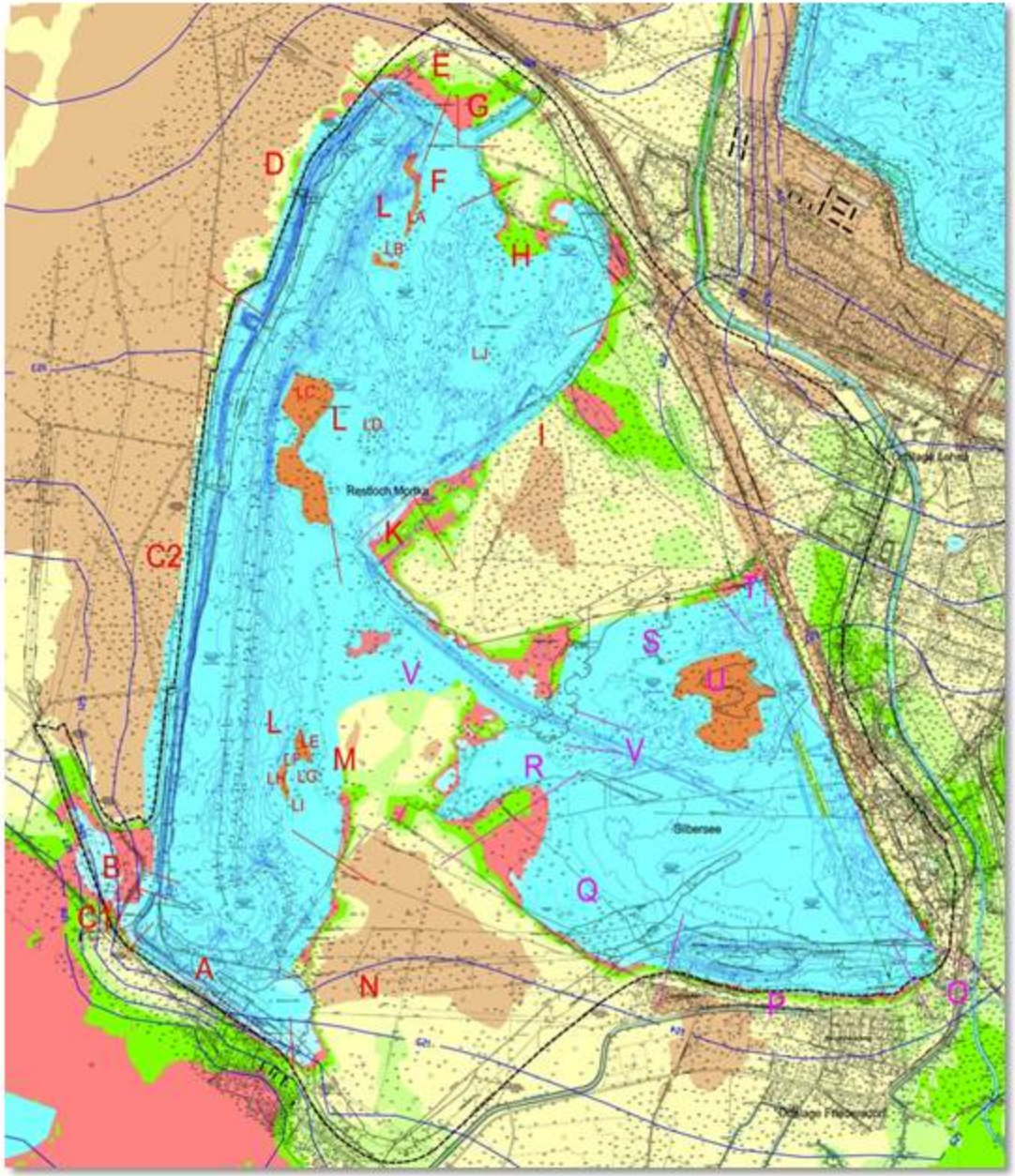
Bf. Lohsa mit Empfangsgebäude (2010)

Gefährdungssituation Restlochkomplex Mortka/Silbersee:

- Standsicherheit der gekippten Uferböschungen nicht gewährleistet (Gefahr von Böschungsbrüchen und Setzungsfließrutschungen),
- Fehlende Stabilität der Dammtrasse an der Ostböschung im Ist-Zustand sowie für den geplanten Streckenausbau,
- Grundbruchgefährdung auf den angrenzenden Kippenflächen (Bodenverflüssigungen).

Zielstellung → Beseitigung der bergbaubedingten Gefährdungen

- Herstellung der Standsicherheit der Uferböschungen
- Herstellung der Grundbruchsicherheit im Innenkippenabschnitt
- Stabiler und tragfähiger Untergrund/Unterbau für die neue DB-Trasse
- Gefährdungsfreie Nutzung des Speicherbeckens



LEGENDE:

T — Bereiche Restloch Silbersee

N — Bereiche Restloch Mortka

Bearbeitungsumring der Komplexbewertung Innenkippenflächen Mortka / Silbersee [1]

Risswerk Stand 10/2013: [11]

Topografie aus der Befliegung (Stand 10/2013)

Lotung der Restlochsohle (Stand 10/2008)

ehemalige obere Abraumkante

Auskohlungsgrenze

Freilegungsgrenze

Sperrbereichsgrenze gemäß Allgemeinverfügung des Sächs OBA

Hydroisohypsen und Grundwasserflurabstand im stationären Endzustand: [12]

- a_w < 0 m
- a_w 0 - 1 m
- a_w 1 - 2 m
- a_w 2 - 3 m
- a_w 3 - 5 m
- a_w > 5 m

Hydroisohypsen (+ m NHN)

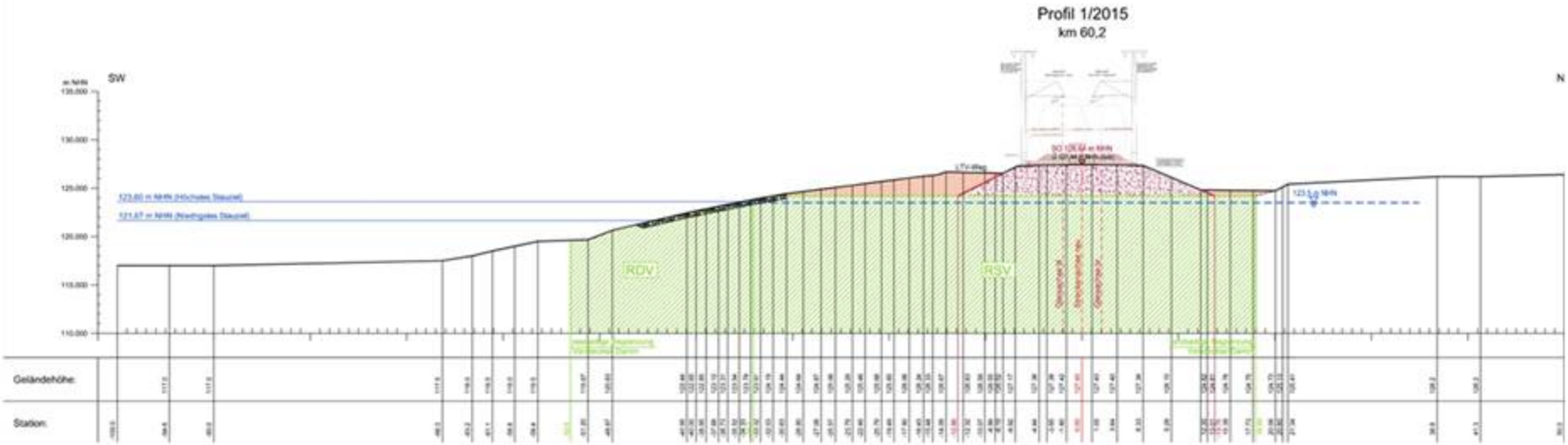
Wasserflächen (Prognose)

Inselbereich

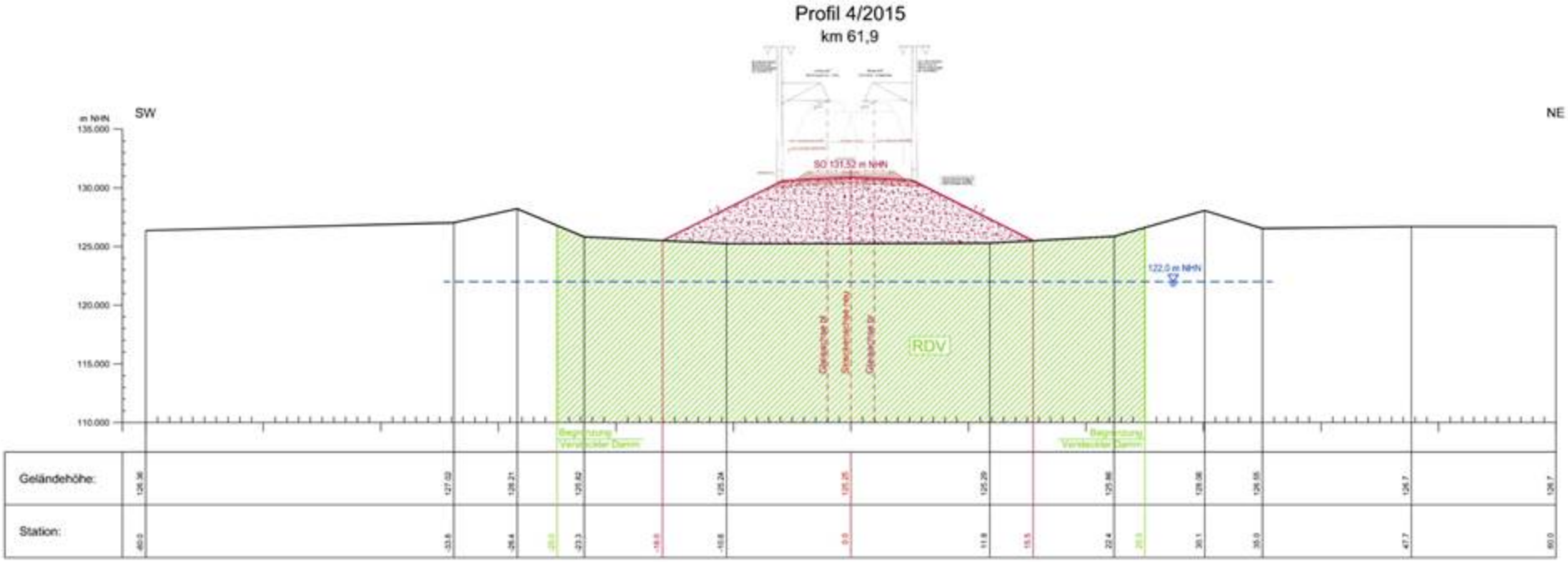
Gewässer / Vorfluter

Grundwasserflurabstände

Querprofil Ostböschung km 60,2



Querprofil Innenkippe km 61,9



G|U|B

LMBV

Bf. Lohsa mit Empfangsgebäude (während Baufeldfreimachung Anfang 2011)

Beginn RSV Trägergerät Nord (2011)

Foto: LMBV

G|U|B

LMBV

Rutschungsereignis vom 24.06.2011 Trägergerät Mitte

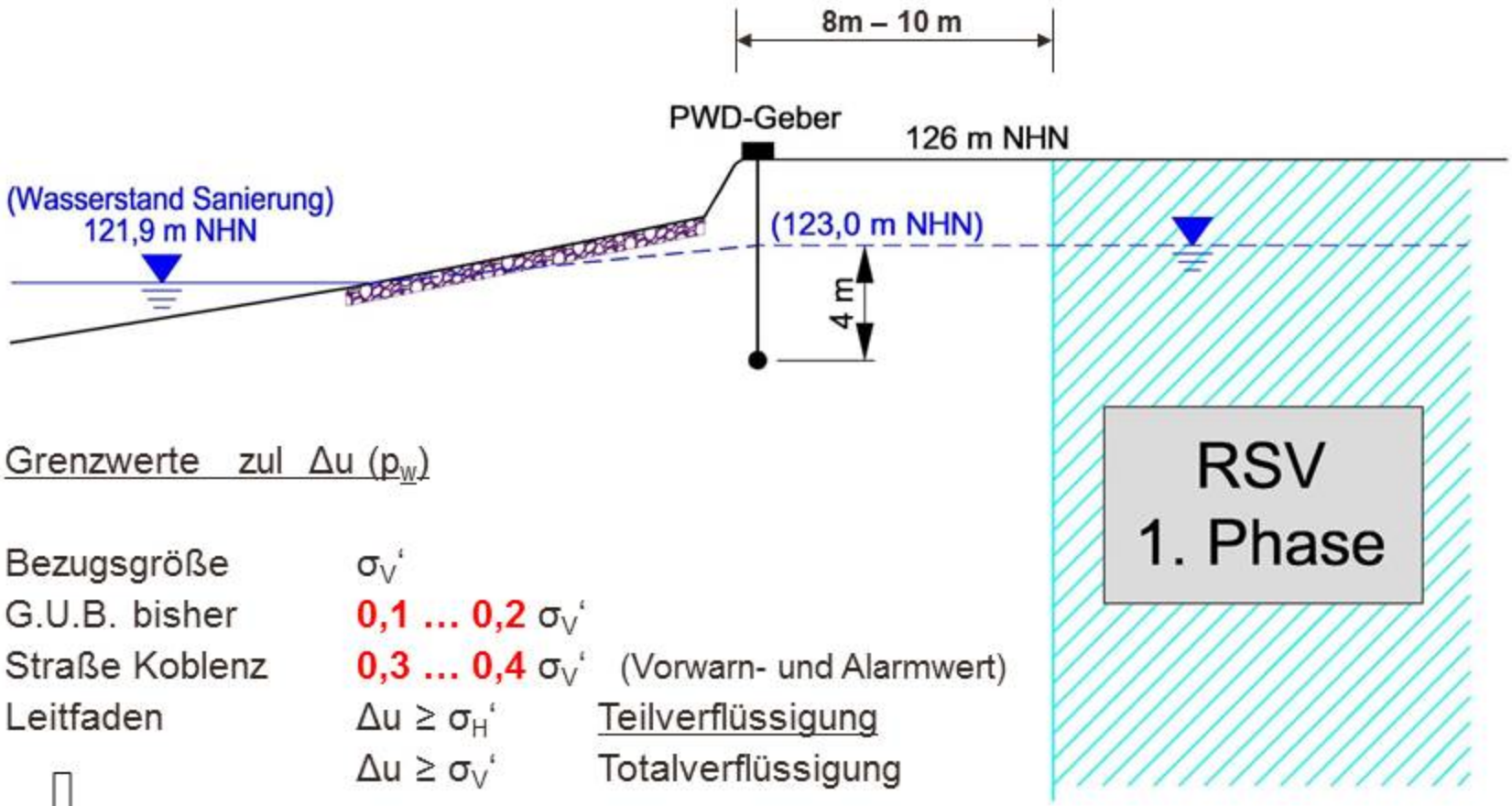
Sicherheitserhöhende Maßnahmen bei RSV/RDV:

- Unterteilung des 65 m breiten Versteckten Dammes in drei Teilstreifen, Ausführung des restlochseitigen Teilstreifens mittels RDV,
- Gestaffelte Abarbeitung der drei Streifen zur Einhaltung eines größeren Vorlandes zur Böschungsoberkante sowie zur Begrenzung möglicher Verflüssigungsbereiche in das Hinterland,
- Installation von Überwachungskameras an den Auslegern der Trägergeräte,
- Ständige Porenwasserdruckkontrolle durch Herstellung eines Überwachungssystems über Grenzwertvorgabe und Ampelsteuerung,
- Einhaltung von tiefenabhängigen Ruhezeiten nach jedem Stopf- bzw. Rüttelpunkt,
- Wechselseitige Abarbeitung der einzelnen Verdichtungsansatzpunkte einer Reihe,
- Einsatz Teleskopradlader für die Befüllung des Vorratsbehälters bei der RSV.

G|U|B

LMBV

Anordnung der Messapparatur am Trägergerät Süd



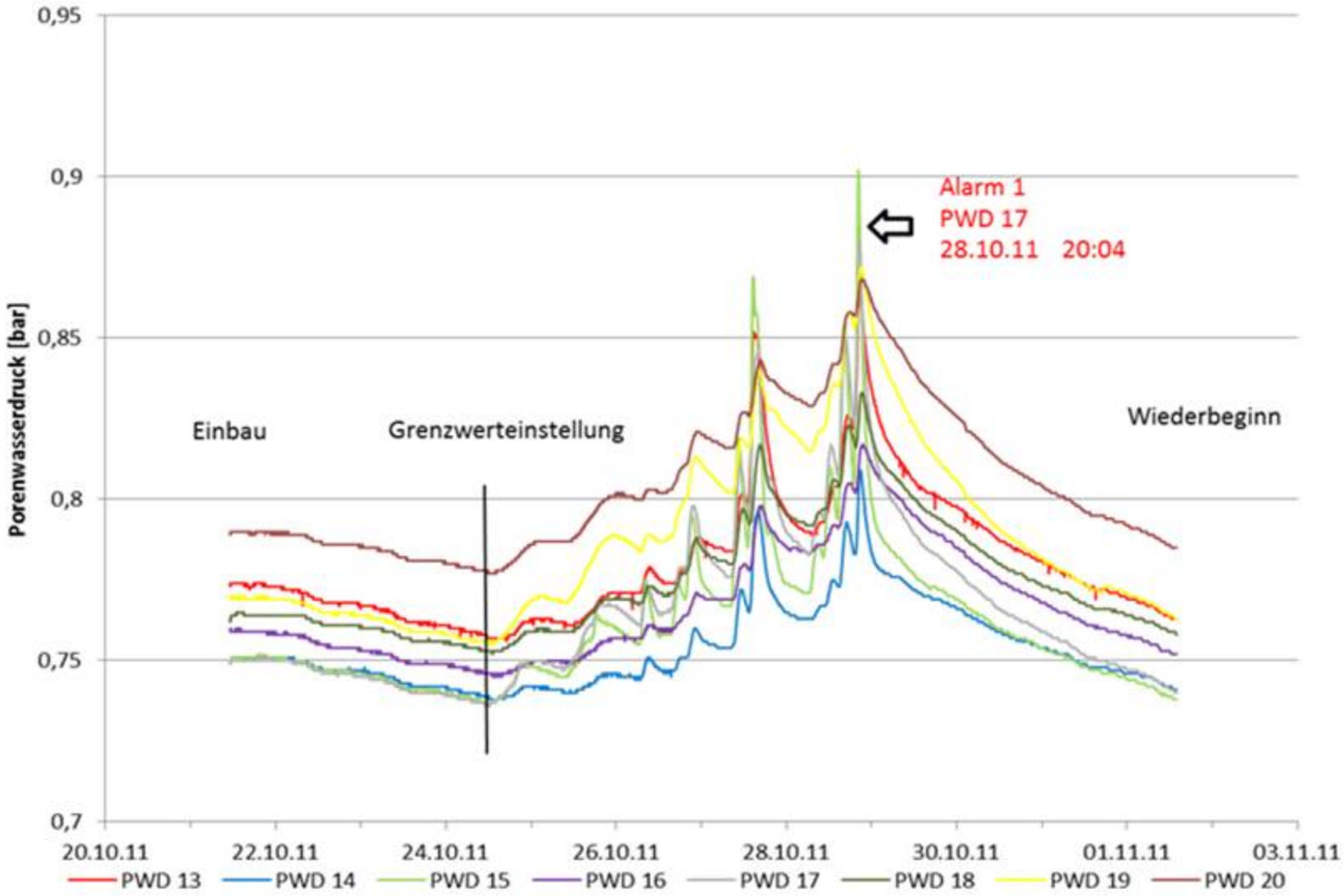
Grenzwerte zul Δu (p_w)

Bezugsgröße	σ_V'	
G.U.B. bisher	**0,1 … 0,2** σ_V'	
Straße Koblenz	**0,3 … 0,4** σ_V'	(Vorwarn- und Alarmwert)
Leitfaden	$\Delta u \geq \sigma_H'$	Teilverflüssigung
	$\Delta u \geq \sigma_V'$	Totalverflüssigung

⇩

Lohsa	**0,3** σ_V'
(Nahbereich	0,5 σ_V')

PWD-Geber Einbauschema und Grenzwertvorgabe



PWD-Messungen Gerät Süd

G|U|B
LMBV

Rutschungsereignis vom 08.03.2012 Trägergerät Süd

G|U|B

LMBV

Rutschungsereignis vom 08.03.2012, Dammkopf Trägergerät Süd

G|U|B

LMBV

Luftbild Rutschungsereignis vom 08.03.2012, Ostböschung Südabschnitt

G|U|B

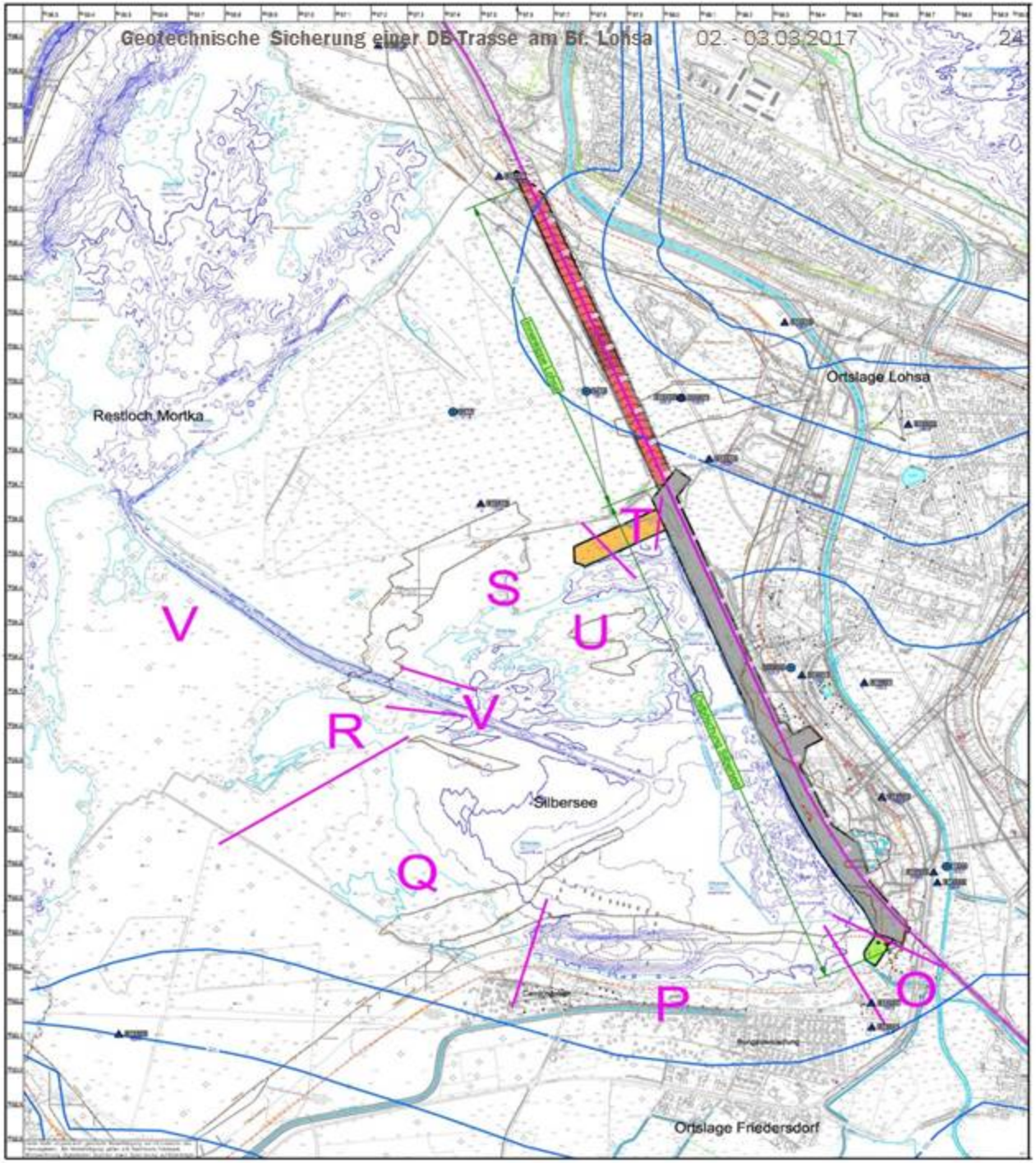
LMBV

Dammtrasse Ostböschung Silbersee, Verfüllung Rutschungsbereich

G|U|B

LMBV

Gesamtansicht bei Herstellung des Versteckten Dammes



Übersichtsplan

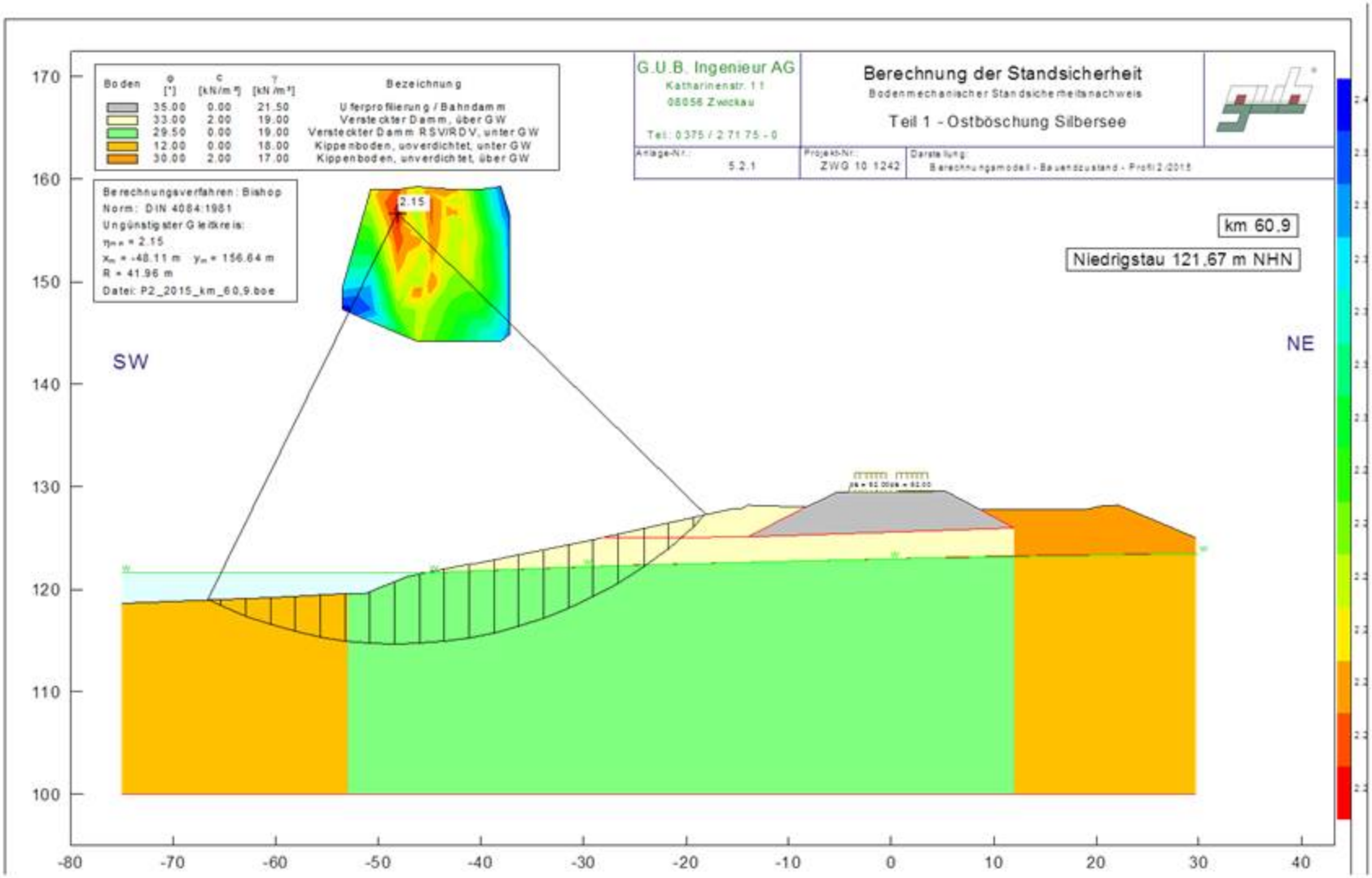
Technische Angaben der Tiefenstabilisierung:

Ostböschung Silbersee Rütteistopfverdichtung (RSV)/Rütteldruckverdichtung (RDV)

- Versteckter Damm mit 1.470 m Länge und 65 m Breite
- Verdichtungstiefe i. M. 28 m ... 33 m, max. Tiefe 38 m
- Raster RSV 3,0 x 3,0 m, insgesamt 10.563 Stopfpunkte
- RSV-Säulen ges. ca. 300.000 lfd m
- Stopfmenge ca. 330.000 t Splitt/Schotter 5/32 (ca. 1,1 t/m)
- Raster RDV 3,0 x 3,0 m, insgesamt 2.413 Ansatzpunkte
- Massenzufuhr Sand (Bodengruppen SE/SU mit < 7 % Feinkornanteil)
- Bauausführung 2011 – 2014, zeitweise mit 3 Trägergeräten

Innenkippe Lohsa Rütteldruckverdichtung (RDV)

- Versteckter Damm mit 956 m Länge und 50 m Breite
- Verdichtungstiefe i. M. 34 m, max. Tiefe 38 m
- Raster RDV 3,5 x 3,5 m, insgesamt 4.088 Ansatzpunkte
- Massenzufuhr Sand (Bodengruppen SE/SU mit < 7 % Feinkornanteil)


Boden
φ [°]
c [kN/m²]
γ [kN/m³]
Bezeichnung
35.00 0.00 21.50 Uferprofilierung / Bahndamm
33.00 2.00 19.00 Versteckter Damm, über GW
29.50 0.00 19.00 Versteckter Damm RSV/RDV, unter GW
12.00 0.00 18.00 Kippenboden, unverdichtet, unter GW
30.00 2.00 17.00 Kippenboden, unverdichtet, über GW
Berechnungsverfahren: Bishop
Norm: DIN 4084:1981
Ungünstigster Gleitkreis:
η min = 2.15
xm = -48.11 m ym = 156.64 m
R = 41.96 m
Datei: P2_2015_km_60,9.boe
2.15
G.U.B. Ingenieur AG
Katharinenstr. 11
08056 Zwickau
Tel: 0375 / 2 71 75 - 0
Berechnung der Standsicherheit
Bodenmechanischer Standsicherheitsnachweis
Teil 1 - Ostböschung Silbersee
Anlage-Nr.: 5.2.1
Projekt-Nr.: ZWG 10 1242
Darstellung: Berechnungsmodell - Bauzustand - Profil 2/2015
km 60,9
Niedrigstau 121,67 m NHN
SW
NE
170
160
150
140
130
120
110
100
-80
-70
-60
-50
-40
-30
-20
-10
0
10
20
30
40

G|U|B

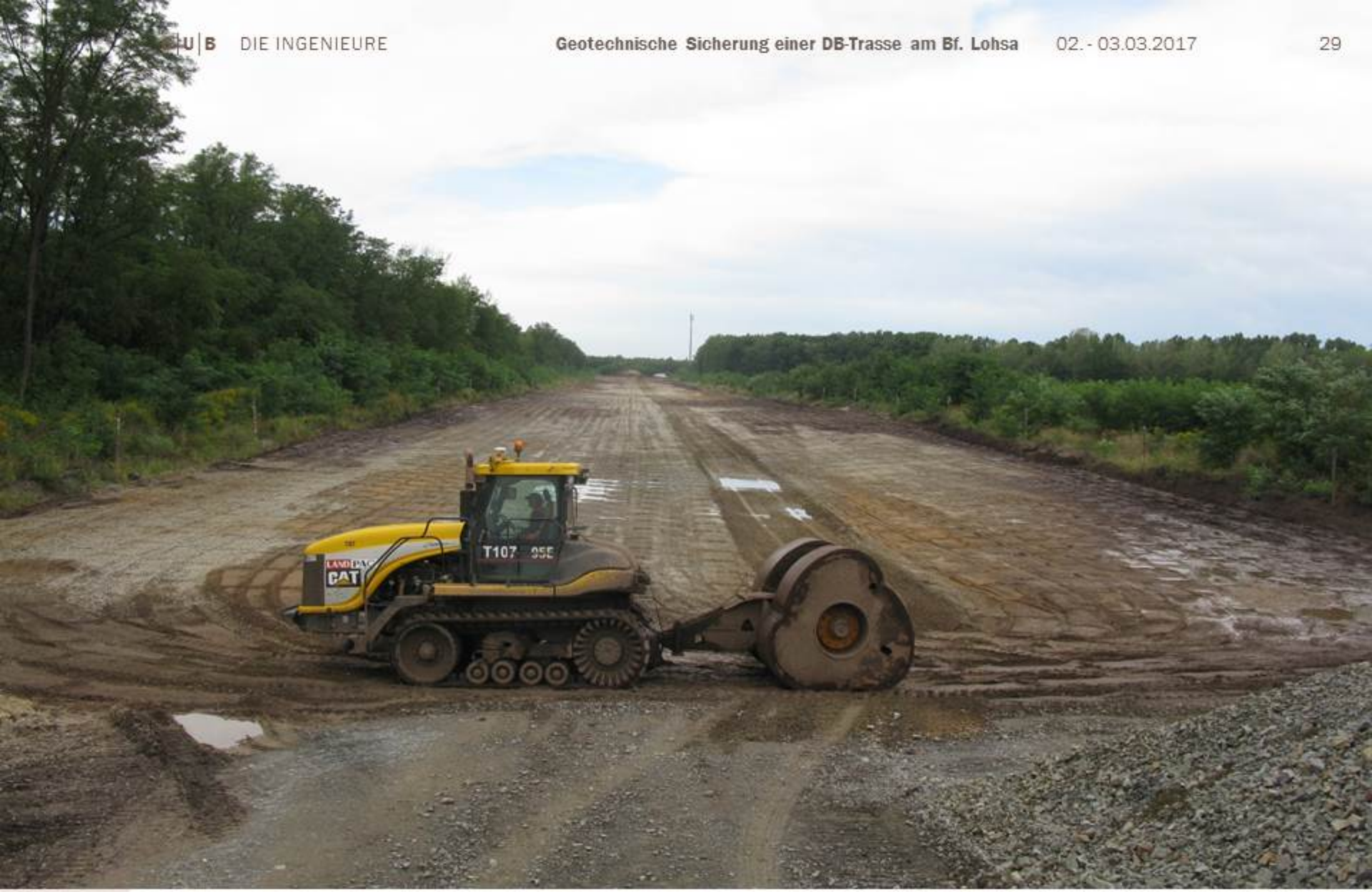
LMBV

Ostböschung Silbersee im Endzustand (2016)

G|U|B

LMBV

Ostböschung Silbersee mit Ufersicherung



Oberflächenverdichtung Innenkippenabschnitt mit dem HEIC-Verfahren (Landpac)

G|U|B

LMBV

Herstellung Bahndamm Innenkippenabschnitt (Anfang 2017)

Wir danken Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit.

G.U.B. Ingenieur AG
Katharinenstraße 11
D-08056 Zwickau

G|U|B

LMBV