



**BAUGRUND
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

BERATENDE INGENIEURE

ERD- UND GRUNDBAU

VERKEHRSWEGBAU

WASSERBAU

SPEZIALTIEFBAU

UMWELTGEOTECHNIK

GEOTECHNISCHE STELLUNGNAHME

Projekt: S 178, Beräumung Hirschberg bei Schlottwitz
Dokumentation Sofortberäumung

Auftraggeber: Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Meißen
Heinrich-Heine-Straße 23 c
01662 Meißen

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Uwe Bartl, Tel. 0351 824130

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Benjamin Strauß, Tel. 0351 82413-82

Projekt-Nr.: 16-2039-8

Dresden, den 09.07.2021

\\X:\2016\16-2039-8_S178_Schlottwitz_Beräumung\10_Gutachten\12_Gutachten_doi\Geotechn. STN_2021-06-25.docx

i.V. Prof. Dr.-Ing. Uwe Bartl
Fachbereichsleiter

Dipl.-Ing. Benjamin Strauß
Projektbearbeiter

BAUGRUND DRESDEN Ingenieurgesellschaft mbH | Kleistkarree, Kleiststraße 10 a, 01129 Dresden

Handelsregister: Amtsgericht Dresden, HRB 3418
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Steffen Tost | Dr.-Ing. Lutz Vogt
Bank: Commerzbank Dresden
Kontodaten: BLZ 850 400 00 | Konto-Nr. 2000 67700
IBAN DE03 8504 0000 0200 0677 00 | SWIFT/BIC COBADEFF850

Telefon: +49 (0) 351 82413-0
Telefax: +49 (0) 351 82413-99
E-Mail: info@baugrund-dresden.de
Internet: <http://www.baugrund-dresden.de>

BAUGRUND DRESDEN Ingenieurgesellschaft mbH ist ein Unternehmen der Firmengruppe

www.bg-ce.com

BG | CONSULTING
ENGINEERS

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
UNTERLAGENVERZEICHNIS	3
ANLAGENVERZEICHNIS	4
1 VERANLASSUNG UND AUFGABE	5
2 FESTSTELLUNGEN	5
2.1 Örtlichkeit	5
2.2 Zustand	6
2.3 Durchführung Sofortberäumung	7
3 FOLGERUNGEN	8
4 EMPFEHLUNGEN	8

UNTERLAGENVERZEICHNIS

- U 1 Leistungsangebot Nr.: 16-2039-8, BAUGRUND DRESDEN, 06.05.2021
- U 2 Vertrag für Geotechnische Fachbegleitung Beräumungsarbeiten,
LASuV Meißen, zugesandt am 28.06.2021
- U 3 Auszug aus dem Ereigniskataster des LfULG,
per E-Mail von Herrn Dommaschk am 05.03.2018
- U 4 S 178 bei Schlottwitz – Böschungssicherung, Fachtechnische Stellungnahme
(=Gefährdungseinschätzung) des LfULG vom 14.07.2015
- U 5 Ingenieurgeologische Stellungnahme, Fels- und Böschungssicherung,
BAUGRUND DRESDEN, Projekt Nr. 16-2039-3, 12.06.2018
- U 6 Ingenieurgeologische Fachstellungnahme, S 178, Schlottwitz,
Fels- und Böschungssicherung im Bereich der Stützwand 19,
Projekt-Nr.: 16-2039-4, BAUGRUND DRESDEN, vom 10.01.2020
- U 7 Grundlagenermittlung und Vorplanung, S 178, Hang- und Felssicherung bei Schlottwitz
Projekt-Nr.: 16-2039-5, BAUGRUND DRESDEN, vom 23.10.2020
- U 8 Notizen und Fotos zu den Ortsbegehungen (Anlaufberatung, Bauanlaufberatung),
BAUGRUND DRESDEN, 27.05.2021, 07.06.2021 und 18.06.2021
- U 9 Niederschrift zur Anlaufberatung am 27.05.2021
Herr Höber, LASuV Meißen, vom 03.06.2021
- U 10 Gutachterliche Begleitung während der Sofortberäumung mittels Seilzugangstechnik,
BAUGRUND DRESDEN am 08.06.2021, 15.06.2021 und 17.06.2021
- U 11 Vorabinformation zur gutachterlichen Begleitung der Sofortberäumung,
BAUGRUND DRESDEN am 08.06.2021 und 21.06.2021
- U 12 „Felssturz im Müglitztal bei Schlottwitz, S 178“,
E-Mail Herr Dommaschk (LfULG) vom 23.02.2021
- U 13 DIN EN ISO 14689, Geotechnische Untersuchungen - Benennung, Beschreibung und
Klassifizierung von Fels, Stand Mai 2018

ANLAGENVERZEICHNIS

- A 1 Übersichtskarte
- A 2 Lageplan Sofortmaßnahmen
- A 3 Fotodokumentation (17 Seiten)

1 VERANLASSUNG UND AUFGABE

In verschiedenen Stellungnahmen (U 3 bis U 6) wurde wiederholend auf das bestehende Steinschlagrisiko im Untersuchungsgebiet (siehe A 1 sowie A 3, Bild 1) hingewiesen. Im Auftrag der LIST GmbH wurde von BAUGRUND DRESDEN mit U 7 bereits eine Vorplanung für technische Steinschlagschutzmaßnahmen erstellt. Gemäß U 6 wurde zusätzlich zu einer technischen Steinschlagschutzlösung eine vollständige Beräumung aller losen und absturzgefährdeten Kluftkörper empfohlen.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in verschiedenen Schutzgebieten. Hierdurch sind Beräumungs- und Baumfällarbeiten nur sehr eingeschränkt möglich.

Am 17.02.2021 kam es im Untersuchungsgebiet zu einem Unfall mit Sachschaden an einem PKW durch einen herabrollenden Kluftkörper (U 12).

Auch wegen des eingetretenen Steinschlagereignisses wird von einer akuten Gefahr im Verzug ausgegangen.

In Folge wurde die Firma Königl vom LASuV Meißen mit der Sofortberäumung (Notberäumung) der Felsböschungen beauftragt. Ziel war es lose und absturzgefährdete Kluftkörper aus den straßennahen Felsbereichen A, B, C und D sowie den dazwischenliegenden Rinnen I, II, III und IV zu beräumen.

BAUGRUND DRESDEN wurde mit der gutachterlichen Begleitung der Sofortberäumung beauftragt (U 2). Ziel der vorliegenden Stellungnahme ist die Zusammenfassung der Ergebnisse der Sofortberäumung. Basierend hierauf sollen auch Empfehlungen für die Ergreifung weiterer Maßnahmen zum Steinschlagschutz gegeben werden. Zur gutachterlichen Begleitung wurde eine ausführliche Fotodokumentation erstellt, welche in A 3 enthalten ist.

2 FESTSTELLUNGEN

2.1 Örtlichkeit

Die zu beräumenden Felshänge grenzen unmittelbar an den ca. 330 m langen Straßenabschnitt der S 178. Das Gebiet erstreckt sich vom Warnschild Steinschlag in der Kurve am Ortsausgang bis zur Kreuzung der Bahnstrecke. Der Hirschberg erstreckt sich in nordöstlicher Richtung und wird entsprechend der A 1 und A 3, Bild 1 in die Felsmassive A bis E sowie die dazwischenliegenden Rinnen I bis IV unterteilt.

Die Rinnen sind überwiegend in einem Winkel von 35° bis 60° geneigt. Die bis zu 40 m hohen Felsbereiche beginnen mit wenigen Metern Abstand zur Straße und sind teilweise überhängend. Das Felsmassiv C befindet sich unmittelbar an der Straße (siehe A 3, Bild 26). Zwischen den Felsmassiven C und D befindet sich eine Fläche, welche als Parkplatz genutzt wird.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in verschiedenen Schutzgebieten.

- Landschaftsschutzgebiet (LSG) Unteres Osterzgebirge
- Europäisches Vogelschutzgebiet Osterzgebirgstäler
- FFH-Gebiet Müglitztal Nr.: 043E
- Naturschutzgebiet Müglitzhang bei Schlottwitz

Fast das gesamte Gebiet wird vom Sachsenforst verwaltet. Ausschließlich eine kleine Fläche im Bereich D in Richtung der Bahnschienen befindet sich im Privatbesitz.

2.2 Zustand

Der Zustand der Felsbereiche wird im Folgenden entsprechend U 13 beschrieben. Der Fels im Untersuchungsgebiet wurde als überwiegend stark verwittert angesprochen. In bewachsenen Bereichen wurde der Gneis teilweise als vollständig verwittert dokumentiert. In unbewachsenen Bereichen kann der Gneis teilweise als mäßig verwittert eingestuft werden. In allen Hangbereichen (Felsmassive und Rinnen) waren vor der Sofortberäumung zahllose lockere Kluftkörper anzutreffen.

Lokal wurden zersetzte Bereiche von bis zu 0,3 m Dicke aufgenommen. Der Fels wurde in diesen Zonen bereits vollständig zu schluffigem Sand zersetzt, wodurch Wurzelwachstum begünstigt wird.

Öffnungsweiten von Klüften im Gefüge schwanken stark. Teilweise betragen die Öffnungen der Trennflächen Maße von > 2 cm. Geöffnete Klüfte sind oft schluffig bis moosig belegt. Diese bieten Sträuchern und kleineren Bäumen die Möglichkeit sich in den Felsböschungen anzusiedeln, was wiederum zu massiven Wurzelsprengungen (siehe A 3, Bild 15, 27 und 29) sowie der Gefahr des Felsausbruchs durch Windwurf führt. Im Untersuchungsgebiet wurden teilweise Wurzeln angetroffen, welche bis zu 8 m durch Klüfte gewachsen sind. Als Folge können Kluftkörper von mehreren Metern Kantenlänge gelockert und zum Absturz gebracht werden. Klüfte in denen Wurzeln wachsen sind teilweise bis zu 15 cm geöffnet (siehe A 3, Bild 33). Im Winter begünstigt Frostsprengung die Aufweitung von Klüften.

Entsprechend U 6 wurden 4 Hauptklüfte dokumentiert. Eine der Hauptklüfte verläuft mit einer Fallrichtung von ca. 250° - 300° und einem Fallwinkel von ca. 50° - 70° annähernd parallel zur

Hangneigung. Hierdurch wird ein Ablösen gelockerter Kluftkörper begünstigt. Klüfte wurden überwiegend mit Abständen zwischen 0,1 m und 0,8 m festgestellt.

Bäume und Bewuchs in den Rinnen und am Fuße der Felsklippen wirken als natürlicher Schutzwald und wirken somit Steinschlag entgegen. Es kann allerdings nicht davon ausgegangen werden, dass Steinschlag vollständig und dauerhaft von Bäumen und Bewuchs abgefangen wird.

2.3 Durchführung Sofortberäumung

Die Sofortberäumung wurde durch die Firma Königl im Zeitraum vom 07.06.2021 bis zum 18.06.2021 unter Vollsperrung des Straßenabschnittes durchgeführt. Die Maßnahme entspricht einer Notberäumung.

Im Beräumungszeitraum wurden die Felsbereiche B, C, D sowie die Rinnen II, III und IV beräumt. Das Felsmassiv A, die Rinne I sowie Abschnitte des an die Rinne I angrenzenden Felsmassives B wurden nicht beräumt. Die Firma Königl gibt hierfür zeitliche Gründe an.

Steinschläge können zu massiven Schädigungen an Bäumen führen (siehe A 3, Bild 2). Daher wurden größere Bäume (Stammdurchmesser > 20 cm) während der Arbeiten geschützt (siehe A 3, Bild 3).

Im Zuge der gutachterlichen Begleitung wurden durch BAUGRUND DRESDEN Ortstermine am 08.06.2021, 15.06.2021 und 17.06.2021 wahrgenommen. Dabei wurden stichprobenartig zu beräumende Bereiche vor und nach der Sofortmaßnahme dokumentiert (siehe A 3, Bild 6 bis 15).

Gebiete mit besonders auffälligen, absturzgefährdeten Kluftkörpern wurden bei der Felsbegutachtung im Juli 2019 durch BAUGRUND DRESDEN (U 6) zur Wiederauffindbarkeit mit einem roten Kreuz markiert. Während der Beräumarbeiten wurden diesen Bereichen besondere Aufmerksamkeit gewidmet (siehe A 3, Bild 5).

Absturzgefährdete Kluftkörper wurden mit Seilzugangstechnik durch die Firma Königl händisch (ohne den Einsatz von Brechstangen) schonend beräumt, in dem sie gezielt zum Absturz gebracht wurden. Hierbei wurden ausschließlich lose oder sehr lockere Kluftkörper beräumt. Durch die schonende Beräumung sind viele potenziell absturzgefährdete Kluftkörper in den Hangbereichen verblieben (siehe A 3, Bild 14 und 15).

Die beräumten Kluftkörper haben im Durchschnitt maximale Kantenlängen von ca. 0,2 m bis 0,6 m (siehe A 3, Bild 17). Vereinzelt wurden gelockerte, absturzgefährdete Kluftkörper mit

Kantenlängen von bis zu 1,0 m zum Absturz gebracht (siehe A 3, Bild 18). Teilweise kamen hinter beräumten Bereichen erneut absturzgefährdete Kluftkörper zum Vorschein.

Der größte beräumte Einzelblock wurde im Bereich B, ca. auf Höhe Ortseingangsschild mit Kantenlängen von ca. 1,5 m x 1,0 m x 0,8 m (Volumen ca. 1,2 m³; Masse ca. 3300 kg) dokumentiert (siehe A 3, Bild 16).

Durch BAUGRUND DRESDEN wurden in Steilhängen verbliebenen Blöcke mit vergleichbaren oder größeren Kantenlängen festgestellt, die auf Grund der begrenzten Zeit sowie der Größe des zu beräumenden Bereiches nicht beräumt wurden. Auch zahlreiche kleinere absturzgefährdete Kluftkörper sind im Hangbereich verblieben.

Nach Angaben der Baufirma Königl wurden ca. 120 m³ Fels beräumt und abtransportiert.

3 FOLGERUNGEN

Das aktuelle Steinschlagereignis (U 12) bestätigt erneut die Einschätzungen des LfULG von 2015 (U 4) sowie von BAUGRUND DRESDEN von 2020 (U 6).

Das Steinschlagrisiko konnte durch die Sofortmaßnahme (Notberäumung) in den Felsbereichen B, C, D sowie den Rinnen II, III und IV verringert werden.

Im Bereich des Felsmassives A, in Teilen des Felsmassives B sowie in der Rinne I ist das Steinschlagrisiko unverändert.

Auf Grund der Größe der zu beräumenden Bereiche konnten nicht alle lockeren Kluftkörper beräumt werden. Durch die anhaltenden Prozesse der Wurzel- und Frostsprengung wird es auch zukünftig zur Lockerung von Kluftkörpern kommen.

Ein akutes Steinschlagrisiko sowie eine daraus resultierende akute Steinschlaggefahr für den Straßenraum bleiben nach wie vor bestehen.

4 EMPFEHLUNGEN

Um die sich aus dem Steinschlagrisiko ergebende Gefährdung des Straßenraums auf Dauer weiter zu minimieren, sollten technische Lösungen zum Steinschlagschutz durchgeführt werden. Diese werden unterschieden in Sofortmaßnahmen (Gefahr im Verzug) sowie mittelfristige Maßnahmen (Durchlaufen aller Planungsphasen).

Die Planung von mittelfristigen technischen Steinschlagschutzmaßnahmen befindet sich zurzeit im Stadium der Vorplanung (U 7). Gegenwärtig sind durch die LIST GmbH die Planungsstufen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung ausgeschrieben. Ein Termin für die Umsetzung von technischen Steinschlagschutzmaßnahmen ist somit noch nicht bekannt.

Es wird empfohlen akut absturzgefährdete Bereiche in der Nähe des öffentlichen Straßenraums bereits vor Fertigstellung der Planungen im Sinne einer Sofortmaßnahme durchzuführen.

Die Lage der zu sichernden Felsbereiche kann A 2 entnommen werden. In Tabelle 1 erfolgt die Zuordnung der jeweiligen Bilder zu den empfohlenen Sofortmaßnahmen.

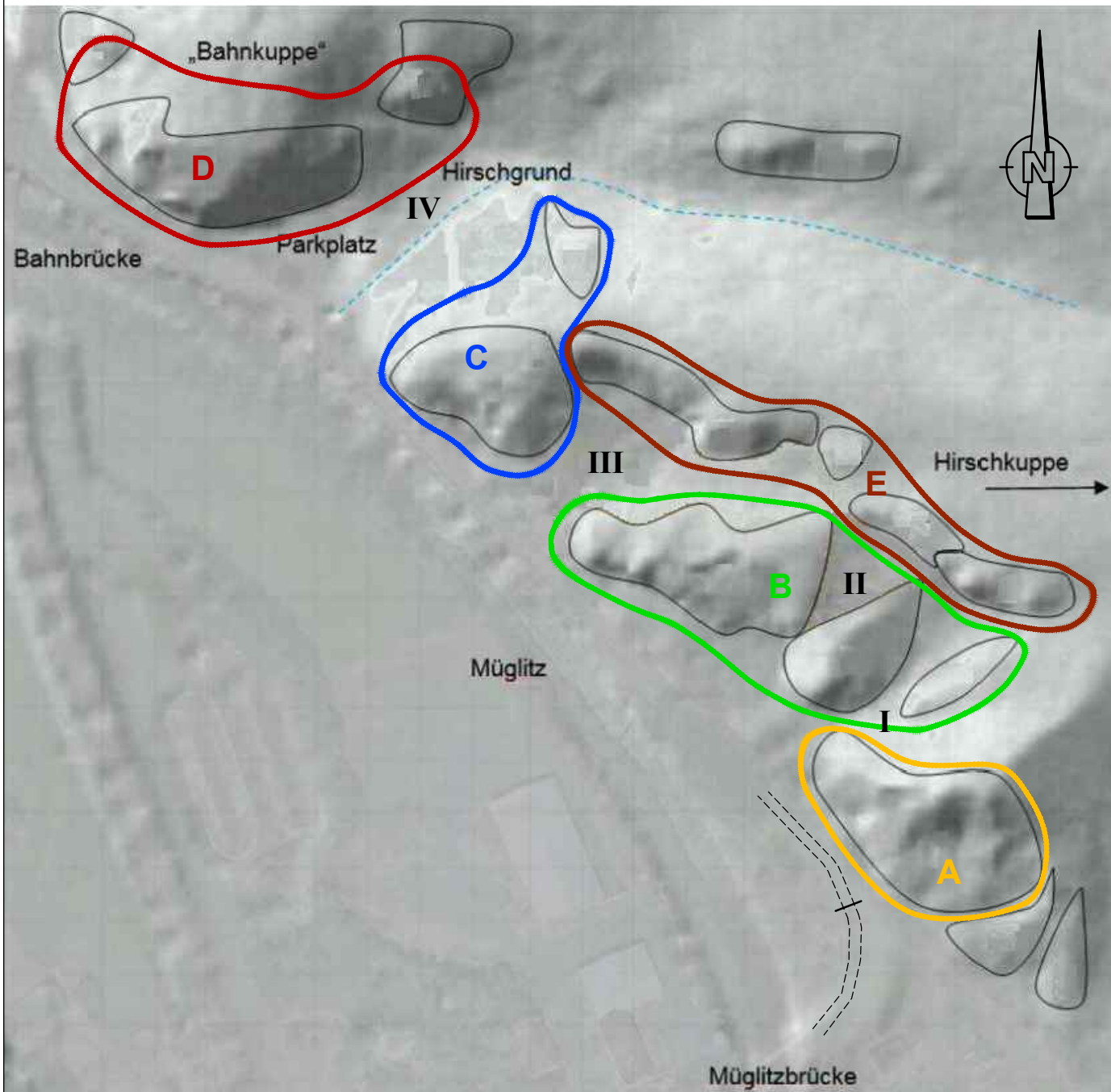
Tabelle 1: Empfehlung technische Sofortmaßnahmen

Sofortmaßnahme Nr.	Technische Lösung	Bilder (A 3)
1	Einzelblocksicherung	Bild 20, 21, 22
2	Einzelblocksicherung	Bild 23, 24, 25
3	Steinschlagschutzvernetzung mit Rastervernagelung	Bild 26, 27, 28, 29
4	Steinschlagschutzvernetzung mit Rastervernagelung	Bild 30, 31
5	Einzelblocksicherung	Bild 32
6	Einzelblocksicherung	Bild 33

Weiterhin wird die Beräumung der bislang nicht beräumten Bereiche A, Rinne I sowie des an die Rinne I angrenzenden Abschnittes des Bereiches B empfohlen.

Für alle Bereiche wird eine regelmäßige Wiederholung von Kontroll- und gegebenenfalls Beräumungsarbeiten (ca. alle 5 Jahre) empfohlen.

X:\2016\16-2039-8_S178_Schlottwitz_Beräumung\50_CAD\52_Lagepläne\A 1_Ü-plan



**BAUGRUND
DRESDEN**
Ingenieurgesellschaft mbH

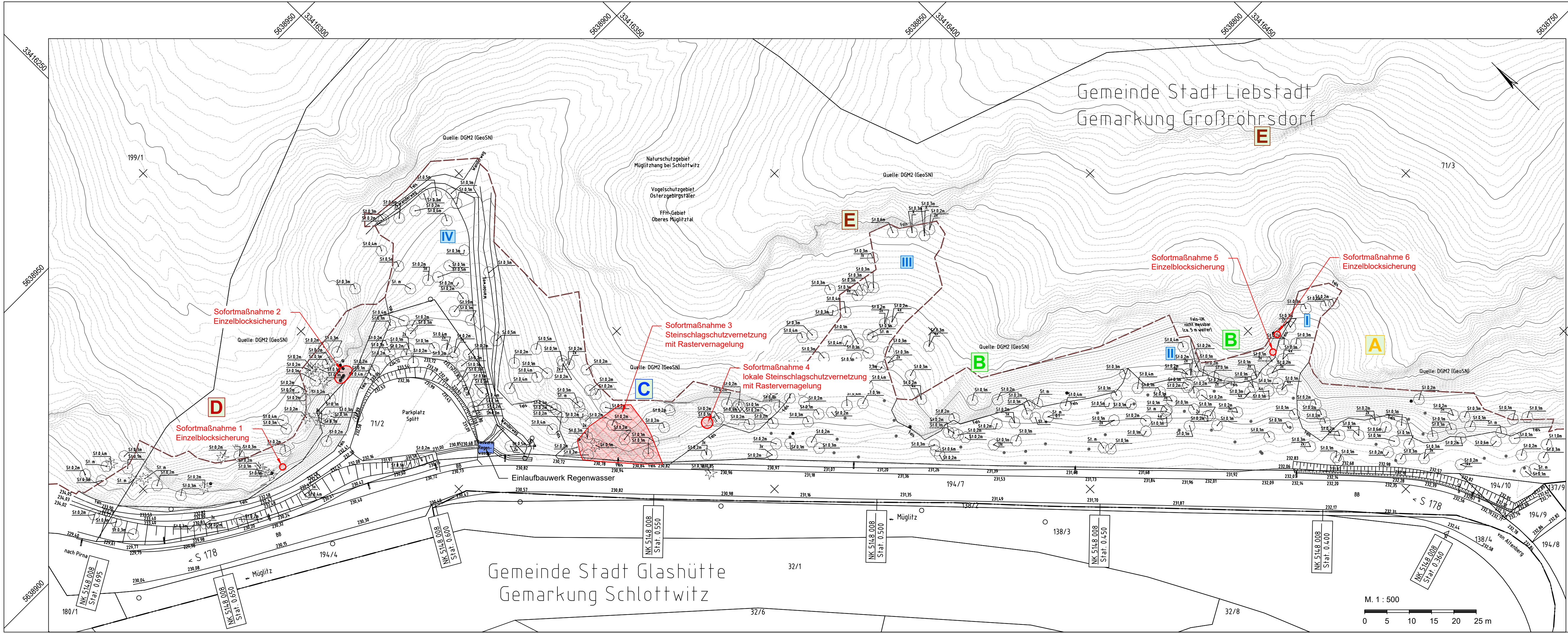
Projekt

S 178, Beräumung Hirschberg bei Schlottwitz
Dokumentation Sofortberäumung

Benennung

Übersichtsplan

Höhenbezug	Maßstab		Datum	25.06.2021	Projekt-Nr.	Anlage-Nr.	Index
-	Höhe	Länge	bearbeitet	Köhler	16-2039-8	1	-
	-	-	geprüft	Strauß			




LEGENDE:

zu sichernde Bereiche

A B C D E Bezeichnung Felsmassiv
I Nummerierung Rinne

Empfohlene Maßnahmen zur Sofortsicherung

Vernetzung
Einzelblocksicherung

 BAUGRUND DRESDEN <small>Ingenieurgesellschaft mbH</small>	Projekt S 178, Beräumung Hirschberg bei Schlottwitz Dokumentation Sofortberäumung				
Benennung		Lageplan			
Höhenbezug	Maßstab	Datum	01.07.2021	Projekt-Nr.	Anlage-Nr.
NN	1 : 500	bearbeitet	Tro. / Köhler	16-2039-8	2
		geprüft	Strauß		-

Fotodokumentation



Bild 1: Übersicht über das Untersuchungsgebiet,
Blick nach Nordosten, 15.06.2021



Bild 2: Spuren vergangener „natürlicher“ Steinschlagereignisse, Bereich Rinne I
Blick nach Südwesten, 08.06.2021



Bild 3: Baumschutz im Bereich D vor Beginn der Beräumungsarbeiten,
Blick nach Südosten, 08.06.2021



Bild 4: mobile Schutzwand mit Gummimatten,
Blick nach Nordwesten, 08.06.2021



Bild 5: beräumter Kluffkörper aus absturzgefährdetem Bereich (Kennzeichnung BGD 2019),
Blick nach Norden, 17.06.2021



Bild 6: Bereich D vor der Beräumung, Blick nach Nordosten, 11.07.2019



Bild 7: Bereich D nach der Beräumung, Blick nach Nordosten, 15.06.2021



Bild 8: Bereich C an der Straße, vor der Beräumung,
Blick nach Nordosten, 08.06.2021



Bild 9: Bereich C an der Straße, nach der Beräumung,
Blick nach Nordosten, 15.06.2021



Bild 10: Bereich B vor Beräumung, Blick nach Westen, 08.06.2021



Bild 11: Bereich B nach Beräumung, Blick nach Westen, 17.06.2021



Bild 12: Bereich B vor Beräumung, Blick nach Nordwesten, 08.06.2021



Bild 13: Bereich B nach Beräumung, Blick nach Nordwesten, 17.06.2021



Bild 14: Bereich B vor Beräumung, Blick nach Nordosten, 08.06.2021



Bild 15: Bereich B nach Beräumung, Blick nach Nordosten, 17.06.2021



Bild 16: größter beräumter Kluftkörper, Bereich B,
Blick nach Südwesten, 17.06.2021



Bild 17: beräumte Kluftkörper im Bankettbereich, Bereich B
Blick nach Südosten, 17.06.2021



Bild 18: beräumter Kluftkörper durchschlag mobile Steinschlagschutzwand
Blick nach Südwesten, 17.06.2021



Bild 19: beräumte Kluftkörper kurz vor dem Abtransport,
Blick nach Nordosten, 17.06.2021



Bild 20: verbliebener absturzgefährdeter Block im Bereich D,
Blick nach Nordwesten, 17.06.2021



Bild 21: verbliebener absturzgefährdeter Block im Bereich D,
Blick nach unten, 15.06.2021



Bild 22: verbliebener absturzgefährdeter Block im Bereich D,
Blick nach unten, 15.06.2021



Bild 23: absturzgefährdeter Block im Bereich D
Blick nach Norden, 08.07.2019



Bild 24: absturzgefährdeter Block im Bereich D,
Blick nach Osten, 15.06.2021



Bild 25: absturzgefährdeter Block im Bereich D,
Blick nach Westen, 15.06.2021



Bild 26: zu vernetzender Bereich C, Blick nach Nordosten, 17.06.2021



Bild 27: absturzgefährdete Kluftkörper im zu vernetzenden Bereich C,
Blick nach Norden, 17.06.2021



Bild 28: absturzgefährdete Kluftkörper im zu vernetzenden Bereich C,
Blick nach Nordosten, 17.06.2021



Bild 29: Klüfte in Folge Wurzelsprengung im zu vernetzenden Bereich C,
Blick nach Nordosten, 17.06.2021



Bild 30: verbliebene absturzgefährdete Kluftkörper im Bereich C,
Blick nach Norden, 17.06.2021



Bild 31: verbliebene absturzgefährdete Kluftkörper im Bereich C,
Blick nach Südosten, 17.06.2021



Bild 32: verbliebener absturzgefährdeter Block im Bereich B,
Blick nach Nordwesten, 08.06.2021

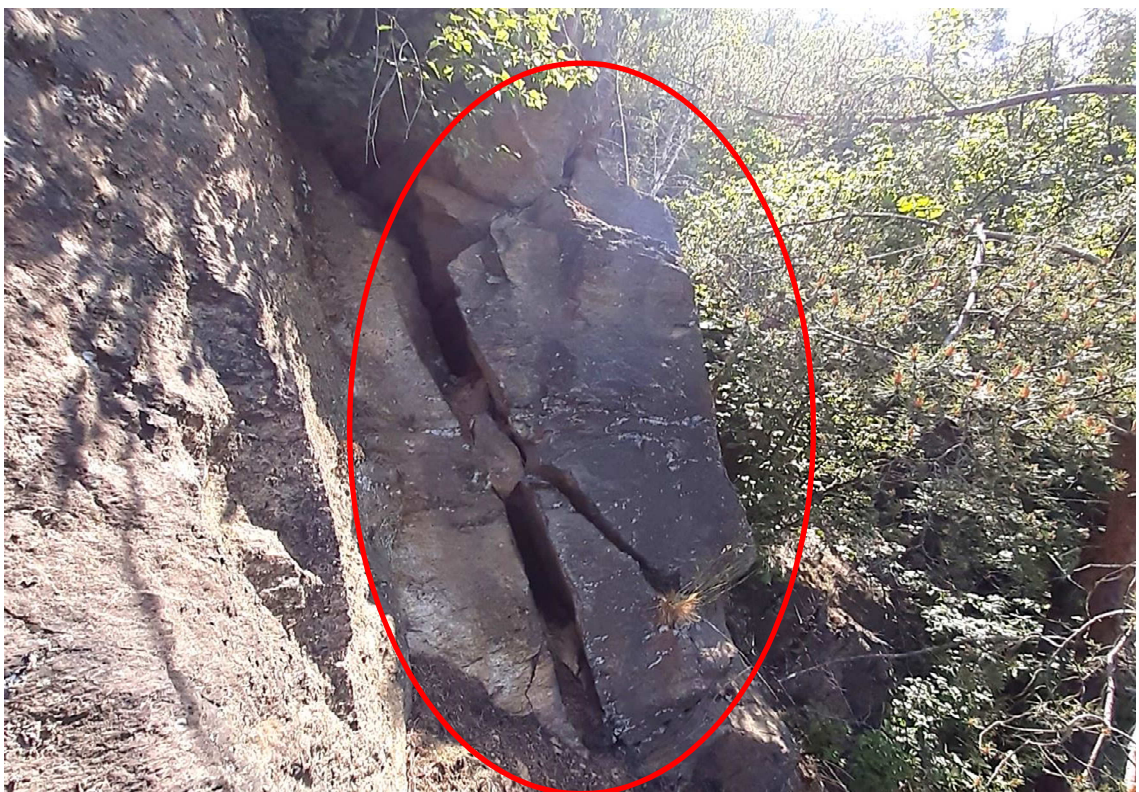


Bild 33: verbliebener absturzgefährdeter Block im Bereich B,
Blick nach Nordosten, 08.06.2021