



**BAUGRUND  
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

**BERATENDE INGENIEURE**

**ERD- UND GRUNDBAU  
VERKEHRSWEGBAU  
WASSERBAU  
SPEZIALTIEFBAU  
UMWELTGEOTECHNIK**

# **INGENIEURGEOLOGISCHE FACHSTELLUNGNAHME**

**Projekt:** S 178, Schlottwitz, Fels- und Böschungssicherung  
im Bereich Stützwand 19

**Auftraggeber:** LIST Gesellschaft für Verkehrswesen und  
ingenieurtechnische Dienstleistungen  
Ernst-Thälmann-Straße 5  
09661 Hainichen

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Uwe Bartl, Tel. 0351 82413-0

**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. Benjamin Strauß, Tel. 0351 82413-82  
MSc. Lisa Leißner

**Projekt Nr.:** 16-2039-4

Dresden, den 10. Januar 2020

C:\X\2016\16-2039-4\_S178\_Stw\_19\_Schlottwitz\_Stellhänge\10\_Gutachten\12\_Gutachten\_doc\Stellungnahme 2020-01-10.docx

**Prof. Dr.-Ing. Uwe Bartl**  
Prokurist

**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](mailto:info@baugrund-dresden.de)  
Internet: <http://www.baugrund-dresden.de>

BAUGRUND DRESDEN Ingenieurgesellschaft mbH ist ein Unternehmen der Firmengruppe

[www.bg-ce.com](http://www.bg-ce.com)

**BG** | CONSULTING  
ENGINEERS

## UNTERLAGENVERZEICHNIS

- U 1 Nachtragsvertrag vom 03.07.2019, Aktenzeichen: LI-L031-18-01 auf der Grundlage des Leistungsangebotes Nr. 16-2039-4-A vom 22.05.2019 des AN
- U 2 Aktennotizen zur Ortsbegehung am 28.06.2019
- U 3 Notizen und Fotos der örtlichen Aufnahme der Untersuchungsbereiche mittels Hebebühne und Seilzugangstechnik, 08.07. bis 12.07.2019, BAUGRUND DRESDEN
- U 4 S 178 bei Schlottwitz – Böschungssicherung, Fachtechnische Stellungnahme (=Gefährdungseinschätzung) des LfULG vom 14.07.2015
- U 5 Ingenieurgeologische Stellungnahme, Vorabzug Fels- und Böschungssicherung, BAUGRUND DRESDEN, Projekt Nr. 16-2039-3, 16.03.2018
- U 6 S 178 Stützwand 19, Schlottwitz, NK 5148 008 Station 0,366 bis ca. Station 0,671; Fels- und Böschungssicherung, Ortsbegehung am 28.03.2018, BAUGRUND DRESDEN, Projekt Nr. 16-2039-3, Schreiben vom 28.03.2018
- U 7 Ingenieurgeologische Stellungnahme, Fels- und Böschungssicherung, BAUGRUND DRESDEN, Projekt Nr. 16-2039-3, 12.06.2018
- U 8 DIN EN ISO 14689, Geotechnische Erkundung und Untersuchung, Benennung, Beschreibung und Klassifikation von Fels, Mai 2018
- U 9 Merkblatt über das Bauen mit und im Fels, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Ausgabe 2015
- U 10 Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Abteilung 10 Geologie (Herr Dommaschk), S 178 bei Schlottwitz – Böschungssicherung, Fachtechnische Stellungnahme (= Gefährdungsabschätzung), 14. Juli 2015
- U 11 Auszug aus dem Ereigniskataster des LfULG, per E-Mail von Herrn Dommaschk am 05.03.2018
- U 12 Archivrecherche zu geologischem und felstektonischem Kartenmaterial, BGD Mai 2019
- U 13 Aufmaß zu den Beräumungsarbeiten an der Böschung vom 12.04.2018, LISt GmbH, Hainichen, digital, E-Mail vom 15.04.2018
- U 14 Angaben der Straßenmeisterei zu historischen Steinschlagereignissen, übergeben durch LISt GmbH, Hainichen, digital, E-Mail vom 02.05.2018



- U 15 Ingenieurgeologische Fachstellungnahme (Lesefassung),  
S 178, Schlottwitz, Fels- und Böschungssicherung im Bereich Stützwand 19  
BAUGRUND DRESDEN, Projekt Nr. 16-2039-4, 14.08.2019
- U 16 Telefonnotiz zum Gespräch Herr Zimmer – Herr Strauß 09.01.2020

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

- A 1 Übersichtsplan
- A 2 Lageplan 1 - 4
- A 3 Raumstellung der Trennflächen
- A 4 Felsdokumentation Bereich Felsmassiv A
- A 5 Felsdokumentation Bereich Felsmassiv B
- A 6 Felsdokumentation Felsmassiv Bereich C
- A 7 Felsdokumentation Felsmassiv Bereich D
- A 8 Felsdokumentation Felsmassiv Bereich E
- A 9 Felsdokumentation Rinnen

## **1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG**

Im Zuge der planfestgestellten Baumaßnahme findet gegenwärtig im Bereich der Stützwand 19 eine Straßenverlegung mit grundhaftem Ausbau und Stützwandenerneuerung statt. Im Rahmen der Genehmigungsplanung wurde durch das LfULG der Hinweis zu einem aufgetretenen Steinschlagereignis im Jahre 2014 gegeben (U 11). Die Grundlage für weitere notwendige Erkundungs-, Planungs- und Baumaßnahmen für Hang- und Felssicherungen im Abschnitt der S 178 bildet die Fachstellungnahme und Gefährdungseinschätzung des LfLUG vom 14.07.2015 (U 4).

BAUGRUND DRESDEN wurde aufgefordert eine örtliche Aufnahme und Beurteilung zur Fels- und Böschungssicherung durchzuführen und schrittweise eine ingenieurgeologische Fachstellungnahme mit Maßnahmeempfehlungen zu erarbeiten.

Am 14.02.2018 wurde dazu eine Ortsbegehung von NK 5148 008 Station 0,360 bis Station 0,671 durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in einer Dokumentation gemäß U 5 dargestellt.

Im Rahmen der Bauvorbereitungen für die Stützwand 19 wurde von Seiten des AG eine weitere Ortsbegehung am 28.03.2018 durchgeführt. In Abstimmung der Teilnehmer und gemäß visueller Begutachtung sowie auf der Grundlage der Ingenieurgeologischen Fachstellungnahme, Vorabzug vom 16.03.2018 wurden Festlegungen hinsichtlich der Sofortberäumung von abgestürzten Kluftkörpern getroffen (siehe U 6). Gemäß U 13 erfolgte die vereinbarte Beräumung als erste Sicherungsmaßnahme bauseits bereits im April 2018.

Die Ingenieurgeologische Fachstellungnahme vom 12.06.2018 beinhaltet erste Empfehlungen zu technischen Sicherungsmaßnahmen. Unter anderem wurde empfohlen das Untersuchungsgebiet auszuweiten und Felsklippen bergsteigerisch, bzw. mit Hubtechnik zu kontrollieren und zu prüfen (U 7, Tabelle 1).

Ziel der vorliegenden Ingenieurgeologischen Fachstellungnahme ist die Dokumentation einer detaillierten örtlichen Aufnahme und visuellen Begutachtung des gesamten Untersuchungsgebietes (5 Bereiche und die dazwischenliegenden 4 Rinnen, siehe A 1). Hierbei sollen unter anderem Gefügedaten, Trennflächengefüge und Kluftflächen der einzelnen Felsformationen aufgenommen werden sowie Angaben zu daraus resultierenden konkretisierten Maßnahmenempfehlungen gegeben werden.

## **2 AKTUELLE FESTSTELLUNGEN ZUR ÖRTLICHEN SITUATION**

Im Untersuchungsgebiet mit Gesamtabmaßen von ca. 330 m x 100 m befinden sich Festgesteinsbereiche (Felsböschungen/Felsklippen) und dazwischen liegende Hangbereiche (Rinnen). Die Lage und Bezeichnung der 5 Felsmassive und 4 Rinnen ist A 1 entnommen werden.

Der Felshang liegt morphologisch parallel zum Tal der Müglitz. Das Tal verläuft geradlinig in Nordwest-Südost-Richtung, die Böschung ist nach Südenwesten exponiert. Regionalgeologisch ist das untersuchte Gestein eine Festgesteinsaufragung im Bereich des Freiberg Gneis.

Gemäß Aufgabenstellung (U 1) und vorherigen Absprachen mit dem AG (U 2) wurde die örtlichen Aufnahme und visuellen Begutachtung des gesamten Untersuchungsgebietes mittels Hebebühne und Seilzugangstechnik vom 08.07. bis 12.07.2019 durch BAUGRUND DRESDEN durchgeführt.

Gebiete mit besonders absturzgefährdeten Kluftkörpern wurden zur Wiederauffindbarkeit mit einem roten Kreuz, bzw. roten Punkten markiert. Die Dokumentation der einzelnen Felsmassive und Rinnen ist in den Anlagen A 4 bis A 9 detailliert enthalten. Das Lösen von weiteren, nicht in der Dokumentation aufgenommenen Kluftkörpern ist möglich und wahrscheinlich.

Nach visueller Begutachtung wurde der anstehende Gneis mit Kluftabständen von überwiegend 10 bis 150 cm und stark schwankenden Kluftweiten von ca. 1 bis 20 mm dokumentiert. Ungeöffnete Klüfte sind in allen Felsbereichen zu finden. Diese wurden in den Anlagen A 4 bis A 8 nicht dokumentiert.

An den Felsmassiven A bis E wurden 4 Hauptkluftrichtungen festgestellt (siehe A 3):

K1: südöstlich einfallend

K2: flach nach Norden einfallend

K3: nordwestlich einfallend

K4: entlang Müglitztal

Das Vorkommen der Hauptklüfte in den einzelnen untersuchten Bereichen wurde in den Anlagen A 4 bis A 9 dokumentiert. Neben den vier Hauptkluftrichtungen finden sich weitere untergeordnete Klüfte im gesamten Gebiet, die keiner Hauptkluftschar zugeordnet werden können.

Besonders im Bereich von Bewuchs sind die Klüfte überwiegend schluffig, moosig gefüllt.

Das Müglitztal ist entlang einer geologischen Schwächezone entstanden. Die Störungszone, die sich der Fluss zu Nutze gemacht hat, hat die Orientierung der Kluftschar K4. Die Kluftschar

K2 entspricht der Schieferung des Gneises. Diese fällt nach Norden flach ein und bildet Überhänge zur Straße hin. Durch Schieferung des Gneises mit einem Winkel von ca. 70 – 90° zum Hang ist ein globales Rutschen einzelner Felsformationen hin zur Straße nahezu ausgeschlossen.

Entsprechend der geologischen Recherche (U 12) treten im Untersuchungsgebiet Störungszonen in Form von Quarz- und Quarzporphyrgängen und –kuppen auf. Das Vorkommen von Störungszonen konnte während der Begehungen im Juli 2019 dokumentiert werden (siehe z.B. A 5.6 und A 8.4).

Die Beschreibung des Fels erfolge entsprechend U 8 und U 9. In Tabelle 1 und 2 werden die Verwitterungsstufen von Fels sowie der Begriff der Auflockerung des Gebirges näher beschrieben.

Tabelle 1: Verwitterungsstufen von Fels (U 8)

Bezeichnung	Beschreibung	Stufe
frisch	Kein sichtbares Zeichen von Verwitterung des Fels; möglicherweise leichte Verfärbung an den Hauptoberflächen oder Trennflächen.	0
schwach verwittert	Verfärbung weist auf Verwitterung des Fels und der Oberflächen der Trennflächen hin.	1
mäßig verwittert	Weniger als die Hälfte des Fels ist verwittert oder zersetzt. Frischer oder verfärbter Fels liegt entweder als ein zusammenhängendes Steinskelett oder als Steinkerne vor.	2
stark verwittert	Mehr als die Hälfte des Fels ist zersetzt oder zerfallen. Frischer oder verfärbter Fels liegt entweder als ein zusammenhängendes Steinskelett oder als Steinkerne vor.	3
vollständig verwittert	Der gesamte Fels ist zu Boden zersetzt und/oder zerfallen. Die ursprüngliche Gebirgsstruktur ist größtenteils noch unversehrt.	4
zersetzt	Der gesamte Fels ist zu Boden umgewandelt. Die Gebirgsstruktur und die Materialtextur sind aufgelöst. Das Volumen ist stark verändert, aber der Boden hat sich nicht wesentlich bewegt.	5

Der Fels im Untersuchungsgebiet wurde als überwiegend mäßig bis stark verwittert angesprochen. Lokal treten sowohl vollständig verwitterte, als auch schwach verwitterte Bereiche auf.

Tabelle 2: Auflockerung des Gebirges (U 9)

Benennung	Öffnung der Trennflächen	Beschreibung
nicht aufgelockert	sehr eng/ teilweise offen	Die Trennflächen liegen eng an und weisen Öffnungsweiten unter 0,5 mm auf. Die Gesteinskörper sind eng und fest miteinander verwachsen. Handstücke lassen sich nur durch Zerschlagen mit einem schweren Hammer längs von Trennflächen teilen.
schwach aufgelockert	offen	Die Trennflächen weisen Öffnungsweiten zwischen 0,5 mm und 2,5 mm auf. Die Gesteinskörper sind im Allgemeinen noch miteinander durch Materialbrücken verbunden. Durch mäßiges Klopfen mit dem Hammer lassen sich die Gesteinskörper im Handstück voneinander trennen.
mäßig aufgelockert	gemäßigt weit	Die Trennflächen weisen Öffnungsweiten zwischen 2,5 mm und 10 mm auf. Die Gesteinskörper lassen sich durch Zerbrechen mit der Hand bzw. durch leichtes Klopfen mit dem Hammer voneinander trennen. Bereichsweise ist Boden in den Kluftraum eingelagert.
stark aufgelockert	sehr weit/ extrem weit	Die Trennflächen weisen Öffnungsweiten über 10 mm auf. Die Gesteinskörper haben sich vollständig voneinander gelöst. Es liegt ein loses Haufwerk vor.

Der Fels im Untersuchungsgebiet wurde als überwiegend mäßig aufgelockert, teils stark oder schwach aufgelockert angetroffen.

Die aufgenommenen Hangneigungen im Bereich der Rinnen ist A 2 zu entnehmen. Die Dokumentation der einzelnen Rinnen befindet sich in A 9. Im Bereich der Rinnen sind sowohl einzelne aufliegende Gesteinskörper als auch Geröllfelder (siehe A 9.3) vorhandenen.

Die Gefahr von Bewegungen im Bereich der Rinnen kann z.B. bei Starkniederschlägen erhöht sein (siehe A 9.1). Muren jedoch sind bislang im Untersuchungsgebiet nicht bekannt.

Die vereinzelt vorhandenen Lebendbäume dienen oft als sogenannter „Schutzwald“ (siehe A 5.4). Gleichzeitig ist im Hangbereich Totholz vorhanden, was bereichsweise Stein- und Blockansammlungen verursacht.

### **3 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN**

Gemäß U 13 wurden im April 2018 bauseits händische Beräumungen an der Böschungsoberfläche ausgeführt (Beräumung auf der Böschungsfläche von aufliegenden Kluftkörpern). Dabei wurde im nordöstlichen Bereich C der kompakten Felsklippe ein Kluftkörper mit einer Größe von ca. 1,4 m x 0,8 m x 0,4 m beräumt. Weiterhin erfolgten Beräumungen unterhalb der Felsmassive B und A von einzelnen Kluftkörpern von insgesamt ca. 0,9 m<sup>3</sup>.

Gemäß U 14 informierte der Straßenmeister (Hr. Estel) den Auftraggeber darüber, dass es weitere Steinschlag-Ereignisse gab, die von der Straßenmeisterei jedoch ohne Dokumentation beräumt wurden. Die maximale Kantenlänge der beräumten Körper betrug bis ca. 30 cm.

Entsprechend der Angaben der Baufirma Hartmann (U 2), welche gegenwärtig die Arbeiten an der Stützwand 19 ausführt, gab es seit Baubeginn (März 2018) ca. 5 – 6 weitere Steinschlag-Ereignisse, die die Straße erreichten. Die maximalen Kantenlängen der abgestürzten Körper betrugen bis ca. 30 cm. Eine Dokumentation dieser Steinschlag-Ereignisse erfolgte ebenfalls nicht.

Bei den Begehungen, örtlichen Aufnahmen und visuellen Begutachtungen im Juli 2019 wurden durch BAUGRUND DRESDEN in allen untersuchten Bereichen lockere und absturzgefährdete Klüftkörper dokumentiert.

#### **Es besteht weiterhin ein Steinschlagrisiko.**

Dieses kann nicht auf einen bestimmten Bereich abgegrenzt werden, sondern muss über alle untersuchten Bereichen der S 178 von der Müglitztalbrücke bis zur Bahnbrücke sowie auf der Parkplatzfläche hinweg angenommen werden.

Zur Sicherung der S 178 im Untersuchungsbereich werden folgende Maßnahmen zur Fels- und Hangsicherung empfohlen:

- Eine vollumfängliche Beräumung aller losen, akut absturzgefährdeten Kluftkörper bei gleichzeitigem Erhalt der lokalen Standsicherheit des verbleibenden Fels durch eine Fachfirma, mittels Seilzugangstechnik in allen Untersuchungsbereichen (Felsmassive, Rinnen, Hangbereiche) während einer Vollsperrung der Straße. Besonderes Augenmerk ist auf die während der Begehung durch Baugrund Dresden (U 3) mit rotem Kreuz markierten Stellen, siehe A 2 sowie A 4 bis A 8)
- regelmäßige Wiederholung von Kontroll- und Beräumungsarbeiten (ca. alle 5 bis 10 Jahre; siehe auch U 10)
- Entfernen des Bewuchses zur Unterbindung weiterer Wurzelsprengungen sowie zur Minimierung der Ausbruchgefahr durch Windwurf im Bereich der Felsmassive und Felsklippen sowie Belassen des Bewuchses in Rinnen und Hang Bereichen als natürlicher Schutzwald
- Einzelsicherungen durch Verankerung von Einzelblöcken oder lokales Vernetzen von stark bis vollständig verwitterten Bereichen
- Errichten von Steinschlagschutzzäunen parallel zur Straße im unteren Hangbereich der Rinnen I bis III
- Sicherung des unmittelbar an die Straße angrenzenden Bereiches C 2 durch Einnetzen mit Steinschlagschutznetzen, alternativ Abtrag, ggf. Sprengung des Felsens bis zur Erreichung einer mindestens schwach verwitterten und schwach aufgelockerten Felsstruktur.

Zur Orientierung in der Örtlichkeit werden für diese technischen Maßnahmen folgende Bereiche in Tabelle 3 dargestellt.

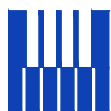
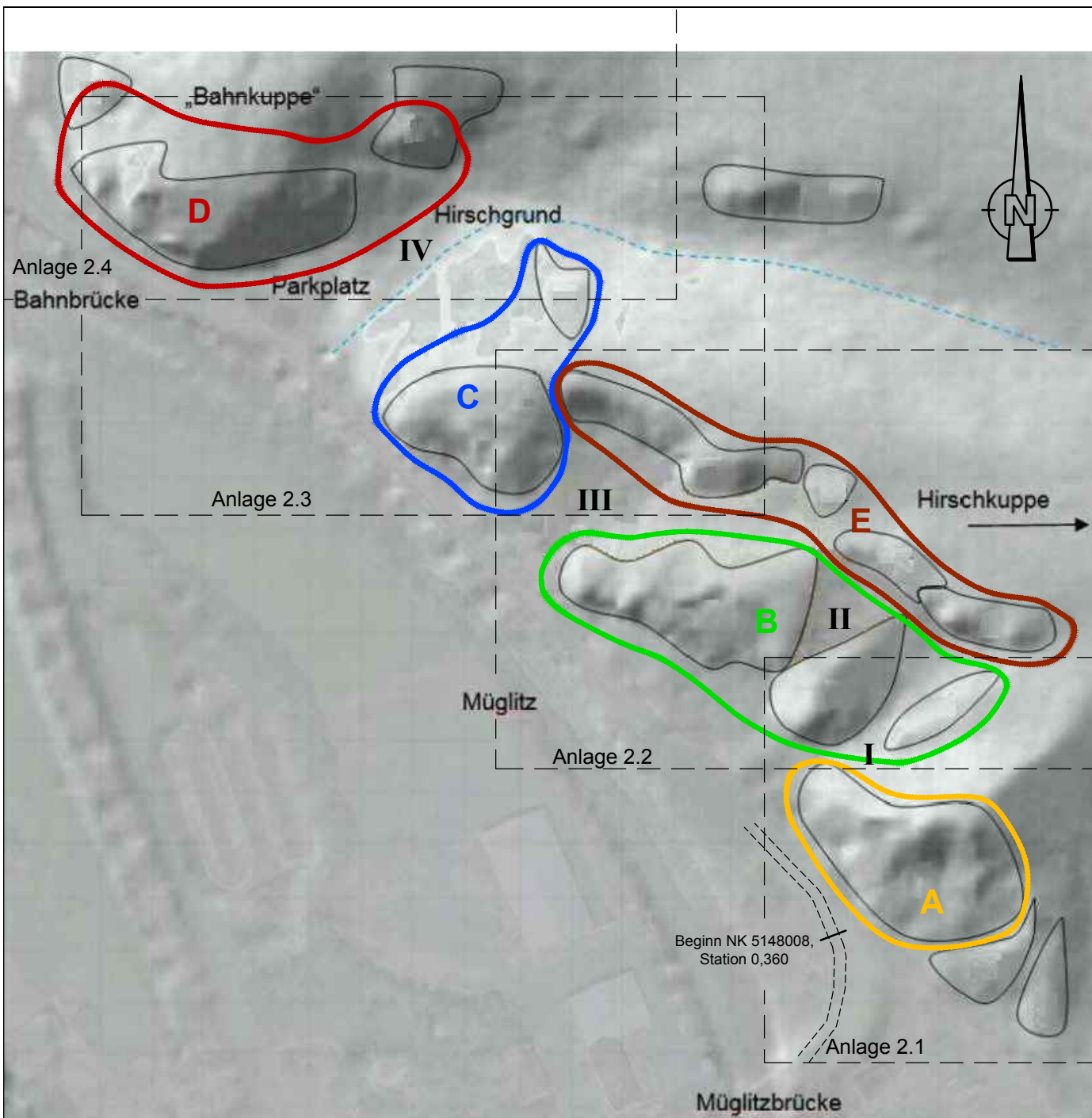
Tabelle 3: Empfehlung zu technischen Sicherungsmaßnahmen

Fels- und Rinnenbereiche			Empfohlene Maßnahmen	Empfehlung gemäß Begehung mit Seilzugangstechnik und hubtechnischer Begutachtung
lfd. Nr.	Zuordnung gemäß Anlage 1	Lage gemäß U 7 (ca. Angaben)		
1	A	ca. km 0,340 bis km 0,400	Beräumung, danach regelmäßige Kontrollen	A 1, A 5, A 4, A 6
			Einzelsicherung Kluftkörper	A 2, A 3
2	Rinne I	ca. km 0,400	Steinschlagschutznetz (Zaun) im unteren Hangbereich	
3	B	ca. km 0,400 bis km 0,490	Beräumung, danach regelmäßige Kontrollen	B 1 bis B 6
4	Rinne II	ca. km 0,430	Steinschlagschutznetz (Zaun) im unteren Hangbereich	
5	Rinne III	ca. km 0,500	Steinschlagschutznetz (Zaun) im unteren Hangbereich	
6	C	ca. km 0,510 bis km 0,570	Beräumung, danach regelmäßige Kontrollen	C 3, C 4
			Vernetzung im Bereich stark klüftiger Felsbereiche	C 2 <sup>1)</sup>
			ohne weitere Maßnahmen	C 1
7	D	ca. km 0,590 bis km 0,680	Beräumung, danach regelmäßige Kontrollen	D 1 bis D 7
			Einzelsicherung Kluftkörper	D 1
8	Rinne IV	ca. km 0,580	ohne weitere Maßnahmen	
9	E	-	Sicherung in Verbindung mit Rinne I und Rinne III	

<sup>1)</sup> alternativ Abtrag, ggf. Sprengung des Felsens bis zur Erreichung einer mindestens schwach verwitterten und schwach aufgelockerten Felsstruktur.



X:\2016\16-2039-4\_S178\_Stw\_19\_Schlottwitz\_Stellhänge\50\_CAD\62\_Lagepläne\A 1 und A 2 Felsreliefe.dwg, A 1\_Ü-plan



**BAUGRUND  
DRESDEN**  
Ingenieurgesellschaft mbH

Projekt S 178, Schlottwitz, Fels- und Böschungssicherung  
im Bereich Stützwand 19  
Ingenieurgeologische Fachstellungnahme

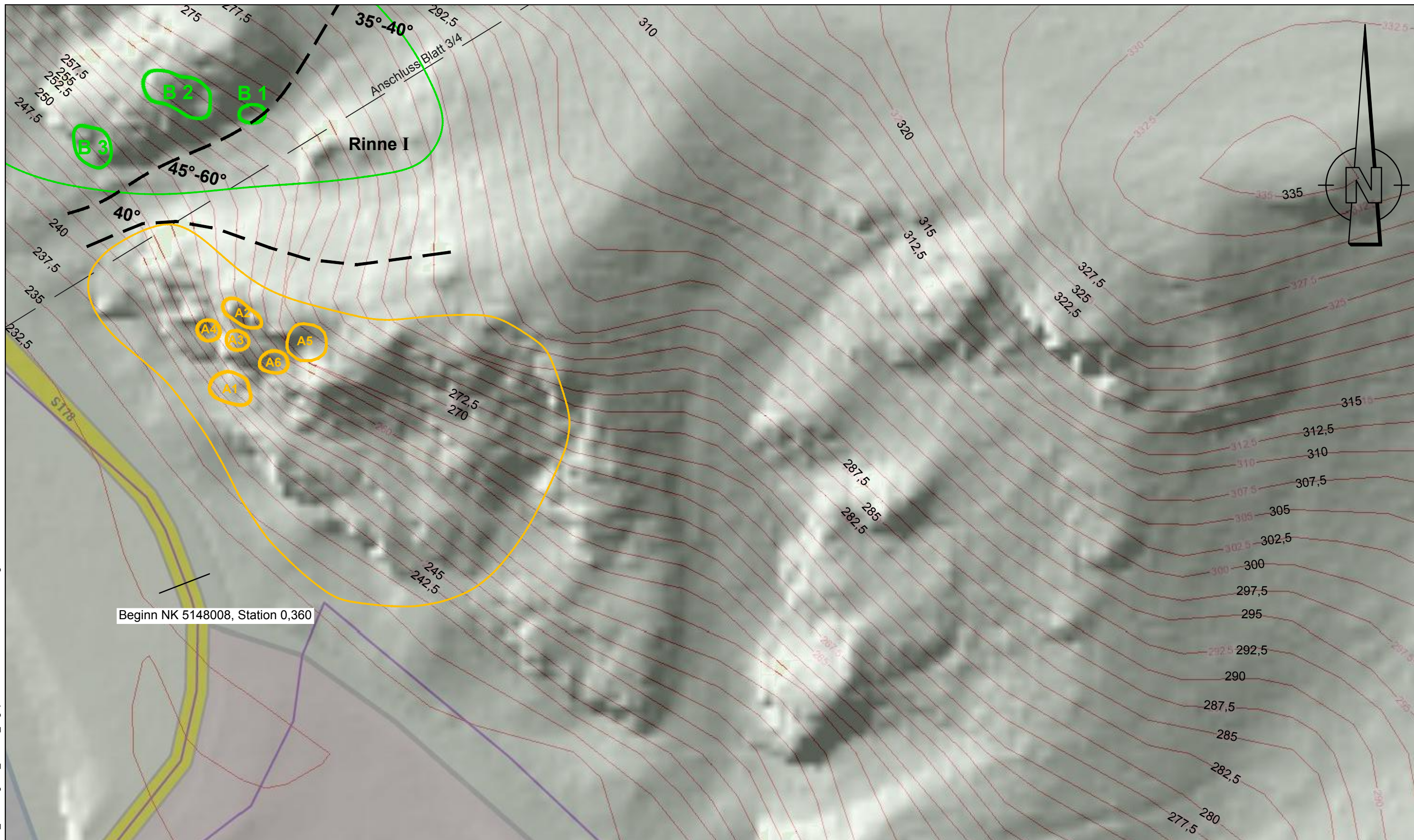
Benennung

## Übersichtsplan

Höhenbezug	Maßstab		Datum	08.08.2019	Projekt-Nr.	Anlage-Nr.	Index
-	Höhe	Länge	bearbeitet	Köhler	16-2039-4	1	-
	-	-	geprüft	Leißner / Strauß			

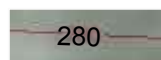


X:\2016\16-2039-4\_S178\_Stw\_19\_Schlottwitz\_Steilhänge\50\_CAD\52\_Lagepläne\A 1 und A 2 Felsreliefe.dwg, A 2.1



Beginn NK 5148008, Station 0,360

Legende:



Höhenlinie in m NHN

40°

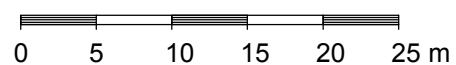
Hangneigung



dokumentierter Felsbereich

Plangrundlage: Geoportal Sachsenatlas Juli 2019

M. 1 : 500



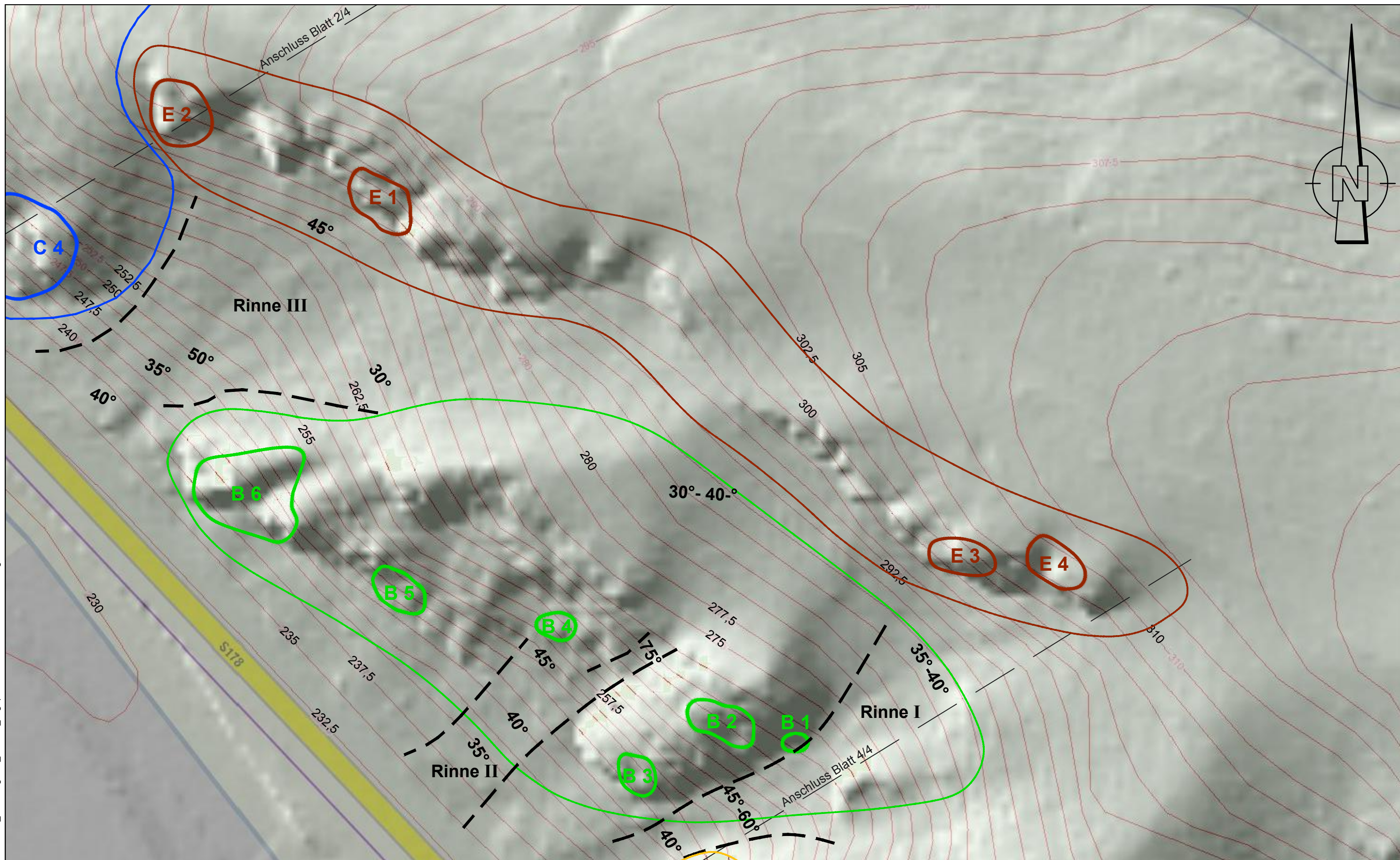
Projekt S 178, Schlottwitz, Fels- und Böschungssicherung  
im Bereich Stützwand 19  
Ingenieurgeologische Fachstellungnahme

Benennung **Lageplan  
Teil 1 von 4**

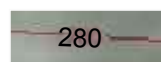
Höhenbezug	Maßstab	Datum	08.08.2019	Projekt-Nr.	Anlage-Nr.	Index.
DHHN 2016	ca. 1: 500	bearbeitet	Köhler	16-2039-4	2.1	-
		geprüft	Leißner / Strauß			



X:\2016\16-2039-4\_S178\_Stw\_19\_Schlottwitz\_Steilhänge\50\_CAD\52\_Lagepläne\A 1 und A 2 Felsreliefe.dwg, A 2.2



Legende:



280

Höhenlinie in m NHN

40°

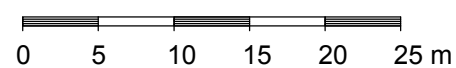
Hangneigung



dokumentierter Felsbereich

Plangrundlage: Geoportal Sachsenatlas Juli 2019

M. 1 : 500



Höhenbezug	Maßstab	Datum	08.08.2019	Projekt-Nr.	Anlage-Nr.	Index.
DHHN 2016	ca. 1: 500	bearbeitet	Köhler	16-2039-4	2.2	-
		geprüft	Leißner / Strauß			

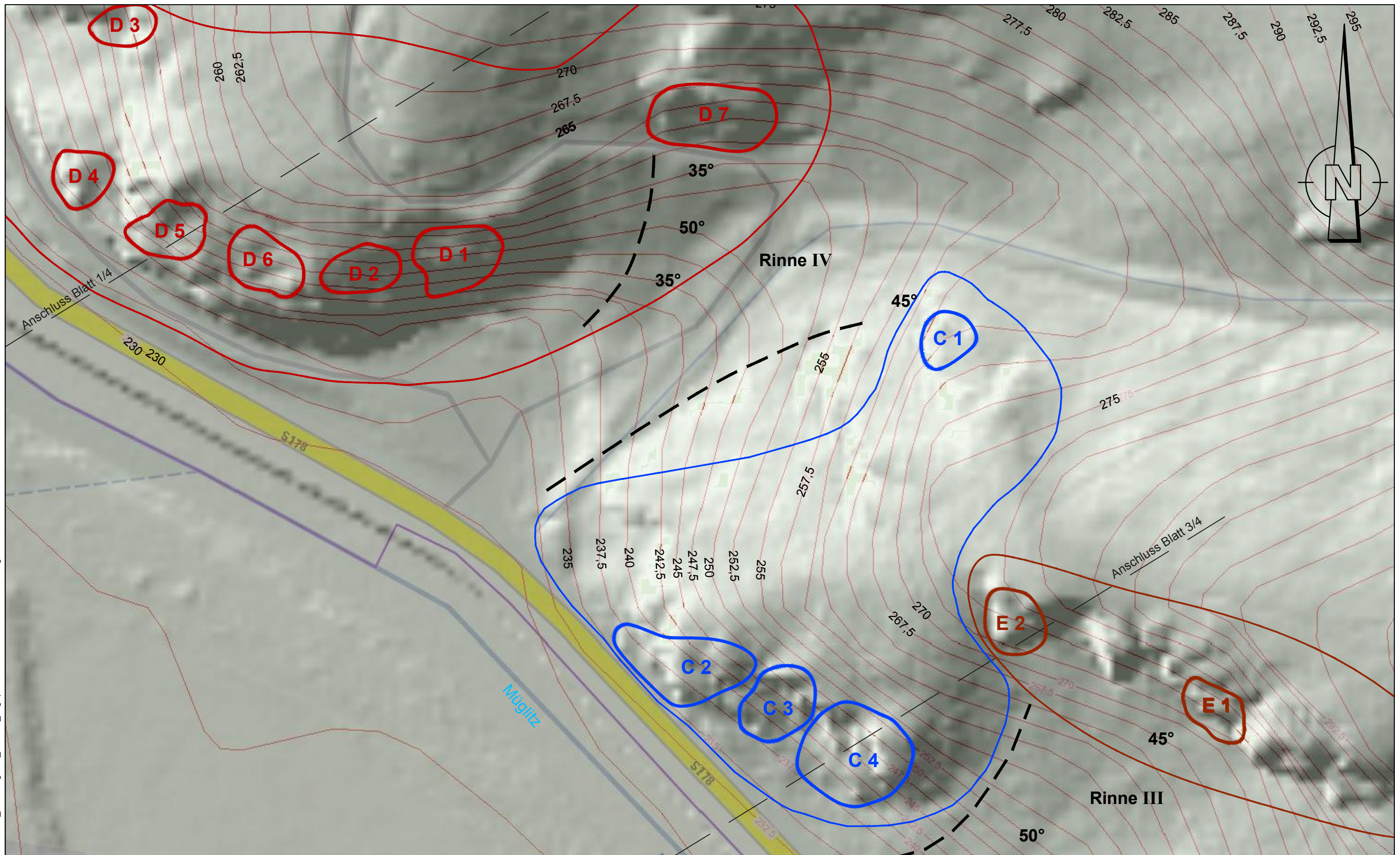
Projekt S 178, Schlottwitz, Fels- und Böschungssicherung  
im Bereich Stützwand 19  
Ingenieurgeologische Fachstellungnahme

Benennung

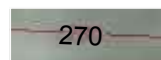
Lageplan  
Teil 2 von 4



X:\2016\16-2039-4\_S178\_Stw\_19\_Schlottwitz\_Steilhänge\50\_CAD\52\_Lagepläne\A 1 und A 2 Felsreliefe.dwg, A 2.3



Legende:



Höhenlinie in m NHN

45°

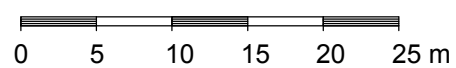
Hangneigung



dokumentierter Felsbereich

Plangrundlage: Geoportal Sachsenatlas Juli 2019

M. 1 : 500



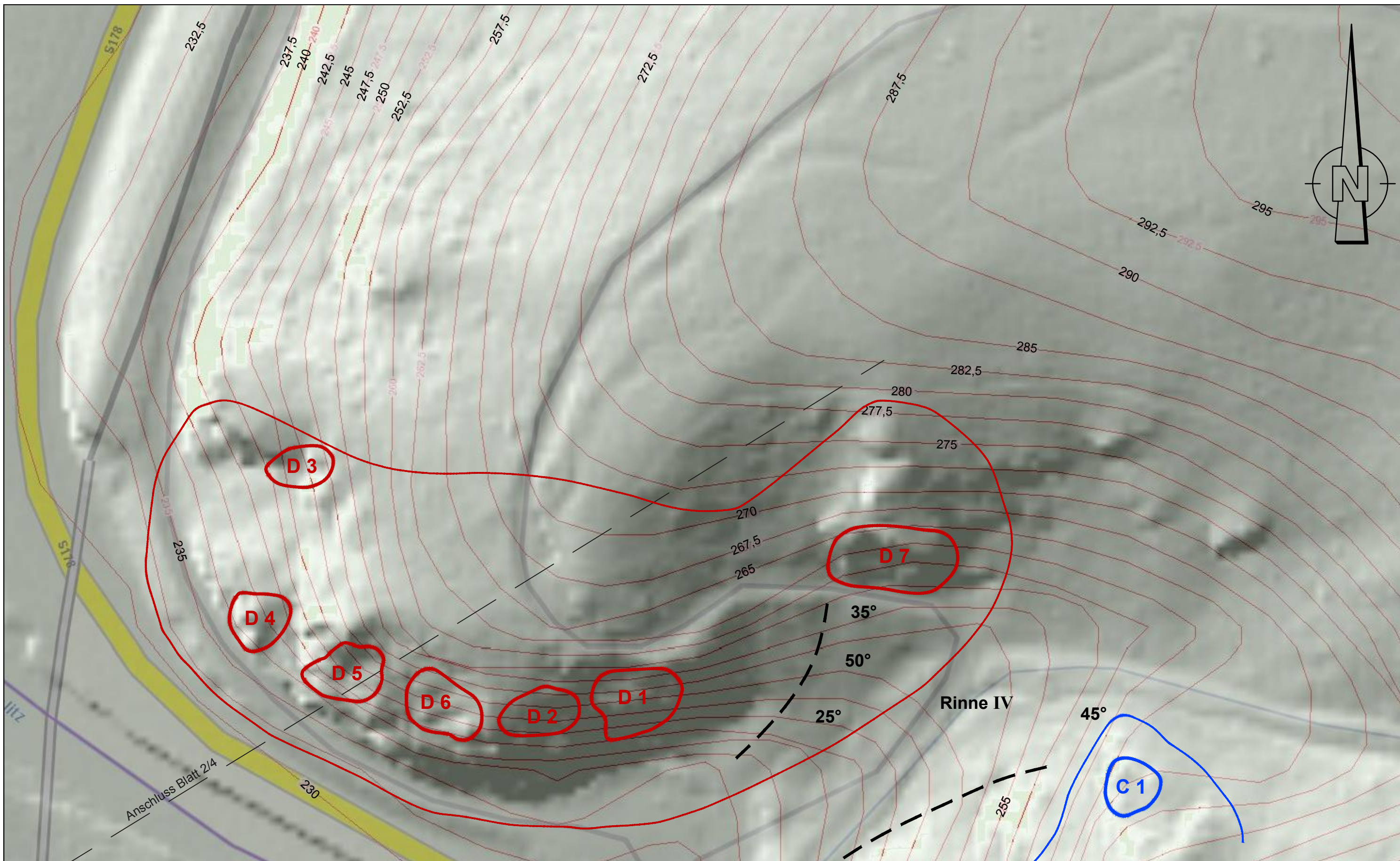
Höhenbezug	Maßstab	Datum	08.08.2019	Projekt-Nr.	Anlage-Nr.	Index.
DHHN 2016	ca. 1: 500	bearbeitet	Köhler	16-2039-4	2.3	-
		geprüft	Leißner / Strauß			

Projekt S 178, Schlottwitz, Fels- und Böschungssicherung  
im Bereich Stützwand 19  
Ingenieurgeologische Fachstellungnahme

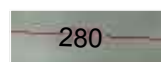
Benennung **Lageplan  
Teil 3 von 4**



X:\2016\16-2039-4\_S178\_Stw\_19\_Schlottwitz\_Steilhänge50\_CAD\52\_Lagepläne\A 1 und A 2 Felsreliefe.dwg, A 2.4



Legende:



Höhenlinie in m NHN

45°

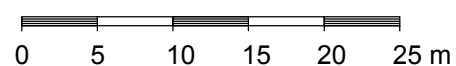
Hangneigung



dokumentierter Felsbereich

Plangrundlage: Geoportal Sachsenatlas Juli 2019

M. 1 : 500



Projekt S 178, Schlottwitz, Fels- und Böschungssicherung  
im Bereich Stützwand 19  
Ingenieurgeologische Fachstellungnahme

Benennung

**Lageplan  
Teil 4 von 4**

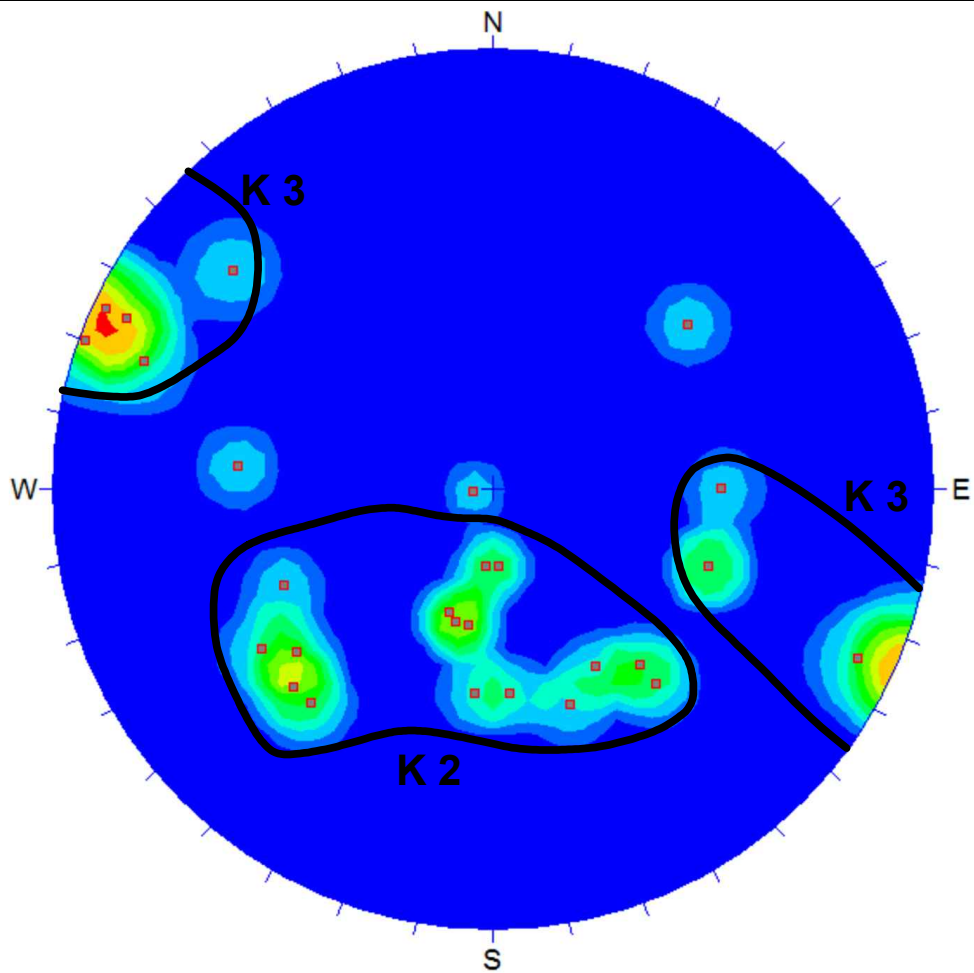
Höhenbezug	Maßstab	Datum	08.08.2019	Projekt-Nr.	Anlage-Nr.	Index.
DHHN 2016	ca. 1: 500	bearbeitet	Köhler	16-2039-4	2.4	-
		geprüft	Leißner / Strauß			



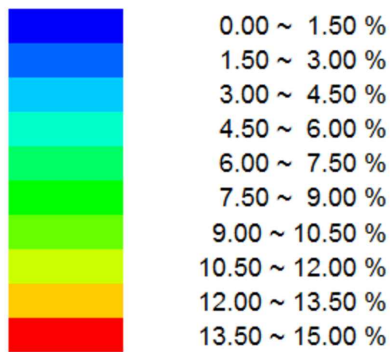


## **Raumstellung der Trennflächen**

**(5 Seiten)**



Fisher  
Concentrations  
% of total per 1.0 % area



No Bias Correction  
Max. Conc. = 13.9466%

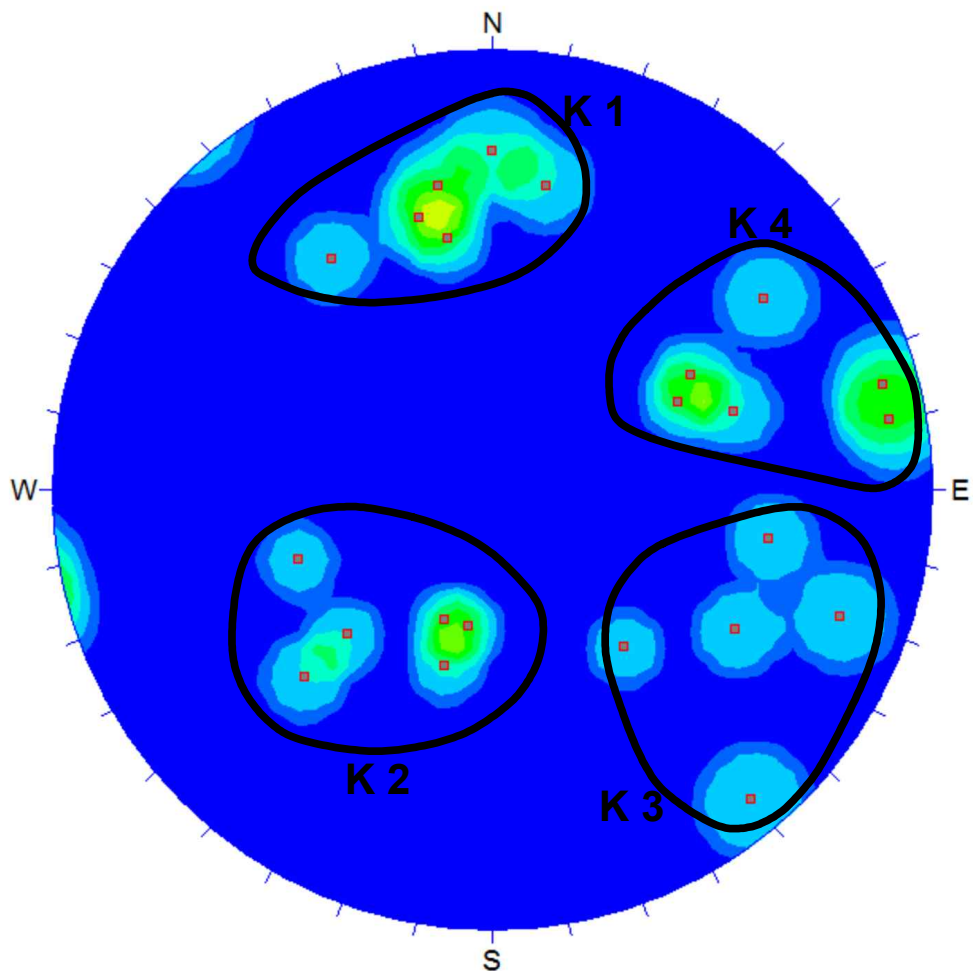
Equal Angle  
Lower Hemisphere  
28 Poles  
28 Entries



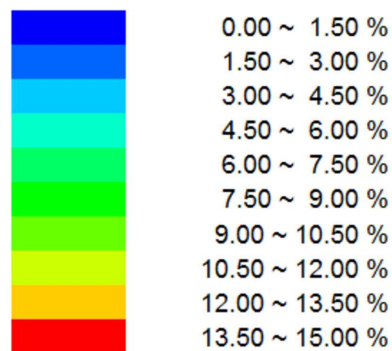
Projekt S 178, Schlottwitz, Fels- und Böschungssicherung  
im Bereich Stützwand 19  
Ingenieurgeologische Fachstellungnahme

Benennung **Kluftauswertung  
Felsbereich A**

Höhenbezug	Maßstab		Datum	08.08.2019	Projekt-Nr.	Anlage-Nr.	Index
-	Höhe	Länge	bearbeitet	Köhler	16-2039-4	3.1	-
	-	-	geprüft	Leißner / Strauß			

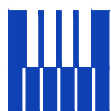


Fisher  
Concentrations  
% of total per 1.0 % area



No Bias Correction  
Max. Conc. = 11.6312%

Equal Angle  
Lower Hemisphere  
23 Poles  
23 Entries



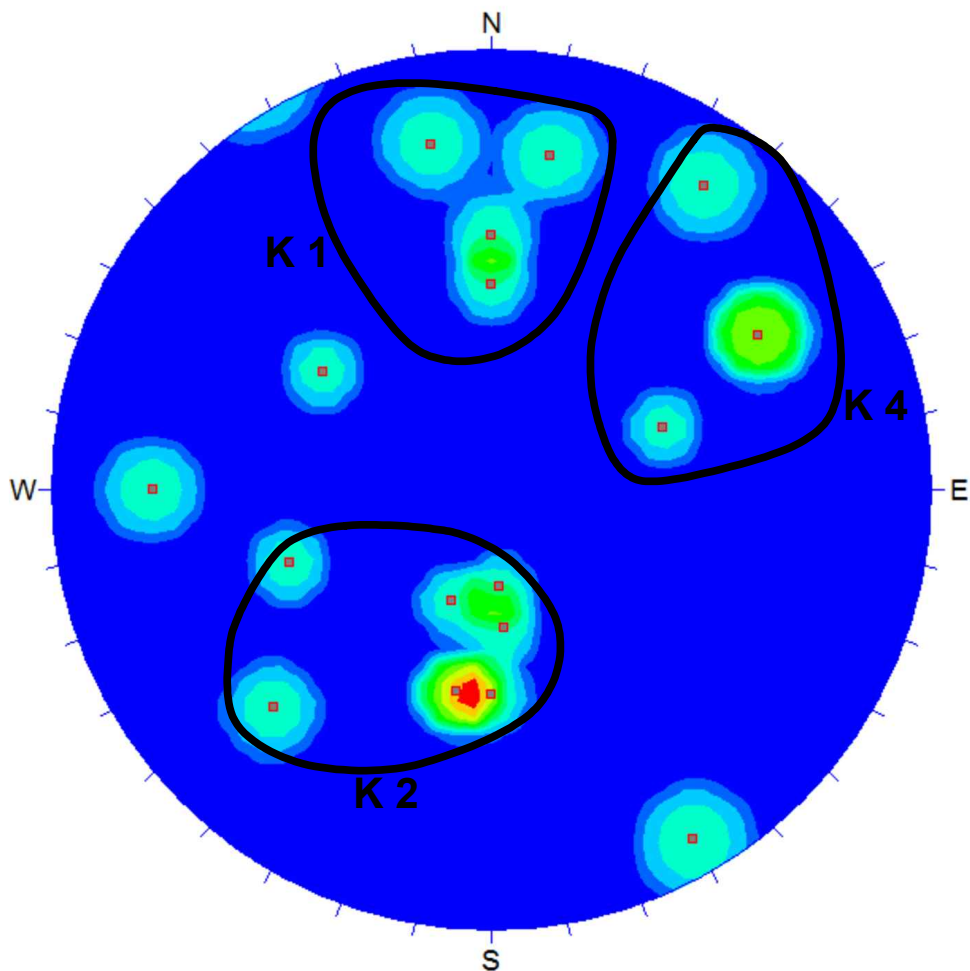
**BAUGRUND  
DRESDEN**  
Ingenieurgesellschaft mbH

Projekt S 178, Schlottwitz, Fels- und Böschungssicherung  
im Bereich Stützwand 19  
Ingenieurgeologische Fachstellungnahme

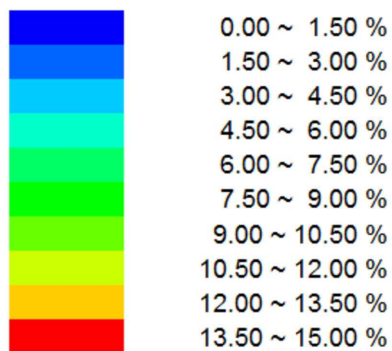
Benennung **Kluftauswertung  
Felsbereich B ohne Hang**

Höhenbezug	Maßstab		Datum	08.08.2019	Projekt-Nr.	Anlage-Nr.	Index
-	Höhe	Länge	bearbeitet	Köhler	16-2039-4	3.2	-
	-	-	geprüft	Leißner / Strauß			



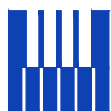


Fisher  
Concentrations  
% of total per 1.0 % area



No Bias Correction  
Max. Conc. = 14.6436%

Equal Angle  
Lower Hemisphere  
19 Poles  
19 Entries

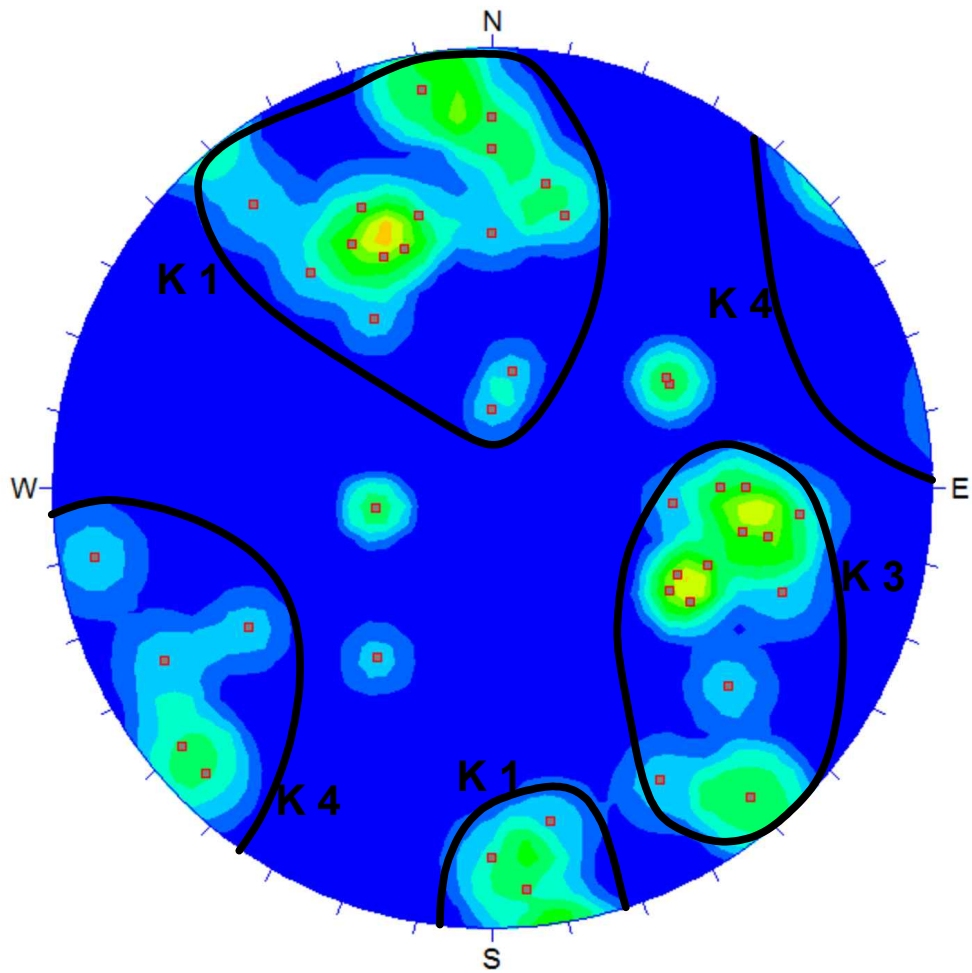


**BAUGRUND  
DRESDEN**  
Ingenieurgesellschaft mbH

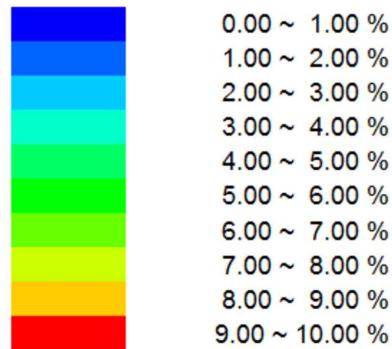
Projekt S 178, Schlottwitz, Fels- und Böschungssicherung  
im Bereich Stützwand 19  
Ingenieurgeologische Fachstellungnahme

Benennung **Kluftauswertung  
Felsbereich C**

Höhenbezug	Maßstab		Datum	08.08.2019	Projekt-Nr.	Anlage-Nr.	Index
-	Höhe	Länge	bearbeitet	Köhler	16-2039-4	3.3	-
	-	-	geprüft	Leißner / Strauß			

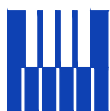


Fisher  
Concentrations  
% of total per 1.0 % area



No Bias Correction  
Max. Conc. = 8.5705%

Equal Angle  
Lower Hemisphere  
45 Poles  
45 Entries

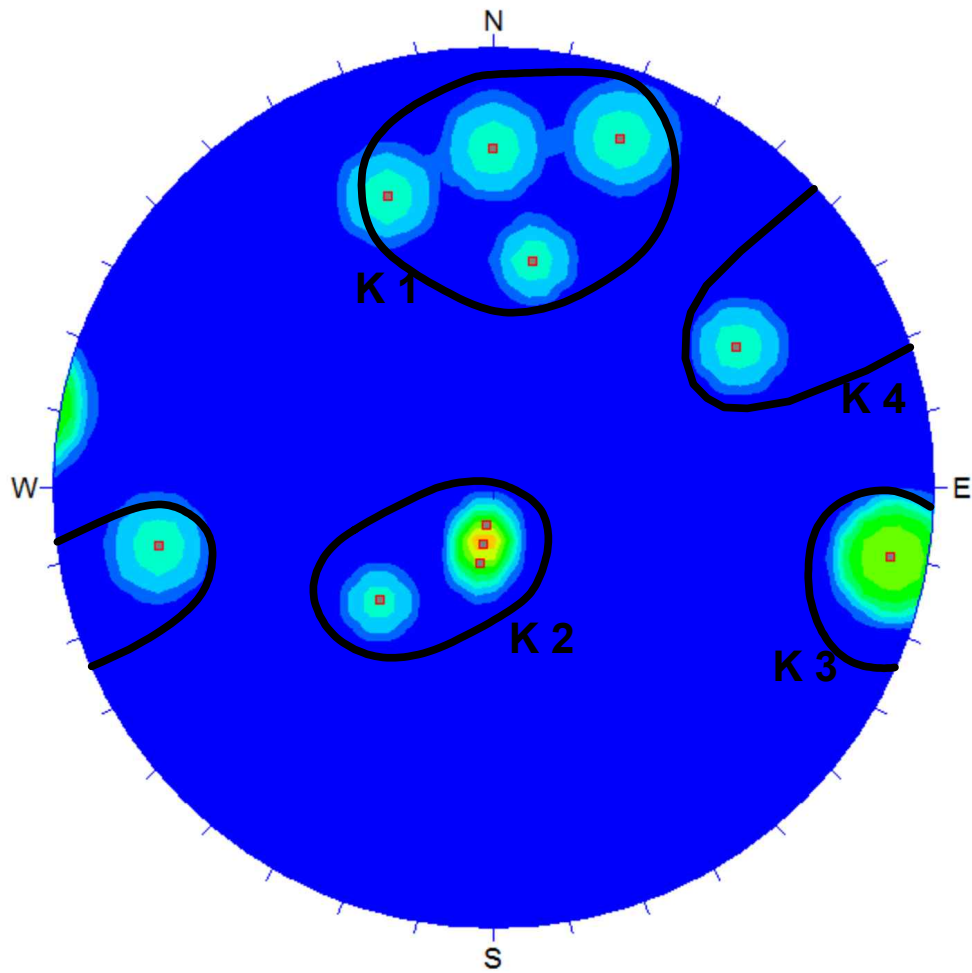


**BAUGRUND  
DRESDEN**  
Ingenieurgesellschaft mbH

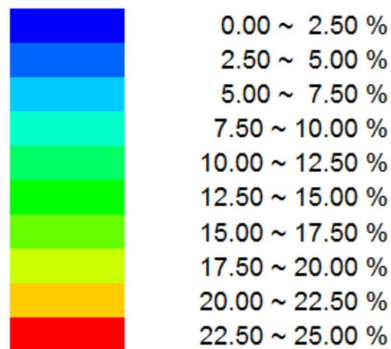
Projekt S 178, Schlottwitz, Fels- und Böschungssicherung  
im Bereich Stützwand 19  
Ingenieurgeologische Fachstellungnahme

Benennung **Kluftauswertung  
Felsbereich D**

Höhenbezug	Maßstab		Datum	08.08.2019	Projekt-Nr.	Anlage-Nr.	Index
-	Höhe	Länge	bearbeitet	Köhler	16-2039-4	3.4	-
	-	-	geprüft	Leißner / Strauß			

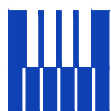


Fisher  
Concentrations  
% of total per 1.0 % area



No Bias Correction  
Max. Conc. = 22.3480%

Equal Angle  
Lower Hemisphere  
12 Poles  
12 Entries



**BAUGRUND  
DRESDEN**  
Ingenieurgesellschaft mbH

Projekt S 178, Schlottwitz, Fels- und Böschungssicherung  
im Bereich Stützwand 19  
Ingenieurgeologische Fachstellungnahme

Benennung **Kluftauswertung  
Felsbereich E**

Höhenbezug	Maßstab		Datum	08.08.2019	Projekt-Nr.	Anlage-Nr.	Index
-	Höhe	Länge	bearbeitet	Köhler	16-2039-4	3.5	-
	-	-	geprüft	Leißner / Strauß			



## **Felsdokumentation Bereich Felsmassiv A**

**(13 Seiten)**

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>A 1</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 240,0 - 250,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 18 m			
Verwitterungsstufe	stark verwittert			
Auflockerung	schwach bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,6 x 0,8 x 0,4 m (ca. 0,2 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallen [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K2 (Schieferung)	355 - 20	30 - 50	1 - 30	5 - 30
K3	95 – 130	55 - 80	2 - 15	10 - 80

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 12 m oberhalb der Straße. Am Fuße des Bereiches A 1 befindet sich ein Hang Richtung Straßengraben. In diesem Bereich finden sich abgestürzte Blöcke. Der in Bild 4 dokumentierte befindet sich ca. 4 m von der Straße entfernt. Die Klüfte K2 und K3 sind teilweise schluffig, moosig belegt.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke bleiben überwiegend mit wenigen Metern Abstand zur Straße liegen. Ein Erreichen der Straße kann nicht vollständig ausgeschlossen werden.





Bild 1: Übersicht Bereich A 1



Bild 2: Störung, ca. 5 cm dicker Quarzgang





Bild 3: durch ehemalige Wurzelsprengung aufgelockerter Fels



Bild 4: Abgestürzter Block in unmittelbarer Straßennähe

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>A 2</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 257,0 - 261,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 28 m			
Verwitterungsstufe	mäßig bis stark verwittert			
Auflockerung	mäßig bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 1,2 x 1,5 x 1,4 m (ca. 2,5 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K2 (Schieferung)	340 - 50	55 - 65	5 - 50	40 - 100
K3	230 - 295	55 - 85	2 - 30	20 - 200

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 26 m oberhalb der Straße. Der Bereich A 2 befindet sich direkt am Kopfe der Felsklippe. Die Hauptklüfte K1 und K3 sind teils schluffig, moosig belegt. Untergeordnete Klüfte zeigen teilweise stark bis vollständig verwitterte Zonen auf.

#### Einschätzung:

Potentiell abstürzende Blöcke befinden sich im direkten Bereich der Felsklippe und können auf Grund der steilen Neigung des Massivs eine hohe Fallenergie entwickeln. Ein Erreichen der Straße durch abgestürzte Blöcke ist möglich, wobei durch den untenstehenden Schutzwald mit einer Abminderung der Fallenergie zu rechnen ist.





Bild 1: Bereich A 2, Blick Richtung Nordwesten



Bild 2: ca. 2 cm geöffnete, Richtung Straße geneigte Kluft unter absturzugefährdetem Block

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>A 3</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 255,0 - 258,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 28 m			
Verwitterungsstufe	vollständig bis mäßig verwittert			
Auflockerung	mäßig bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,5 x 1,1 x 0,8 m (ca. 0,4 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K2 (Schieferung)	360 - 15	10 - 35	5 - 50	20 - 80
K3	220 - 250	50 - 70	2 - 30	150 - 200

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 22 m oberhalb der Straße. Der Bereich A 3 befindet sich in der Wand der Felsklippe. In dem in viele verschiedene Richtungen geklüfteten Bereich haben sich Grase und Büsche angesiedelt, welche den Verwitterungsprozess durch Wurzelsprengung begünstigen. Die Klüfte sind teilweise bis zu einer Weite von ca. 10 cm vollständig verwittert (siehe Bild 1). Hinter dem größten absturzgefährdetem Block hat sich eine ca 10 cm breite Kluft geöffnet (siehe Bild 2).

#### Einschätzung:

Potentiell abstürzende Blöcke befinden sich im direkten Bereich der Felsklippe und können auf Grund der steilen Neigung des Massivs eine hohe Fallenergie entwickeln. Ein Erreichen der Straße durch abgestürzte Blöcke ist möglich, wobei durch den untenstehenden Schutzwald mit einer Abminderung der Fallenergie zu rechnen ist.





Bild 1: größter absturzgefährdeter Block im Bereich A 3



Bild 2: Bereich A 3, Blick Richtung Nordwesten

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>A 4</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 248,0 - 252,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 22 m			
Verwitterungsstufe	vollständig bis stark verwittert			
Auflockerung	stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,5 x 0,5 x 0,7 m (ca. 0,2 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
-	-	-	-	-

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 17 m oberhalb der Straße. In dem schwer zugänglichen Bereich wurden auf Grund der unmittelbaren Absturzgefahr von kleineren Blöcken (siehe Bild 1) keine Klüfte aufgenommen. Der Bereich A 4 befindet sich in der Wand der Felsklippe. In den Klüften wachsende Grase und Büsche haben den Verwitterungsprozess durch Wurzelsprengung begünstigen, so dass sich die Gesteinskörper größtenteils vollständig voneinander gelöst haben und als ein loses Haufwerk in der Klippe (siehe Bild 1) liegen. Oberhalb des Bereiches hat sich eine vertikale Kluft ca. 1,5 cm geöffnet. Es wird eingeschätzt, dass durch den obenstehenden Bewuchs das Kluftwachstum begünstigt wird (siehe Bild 2).

#### Einschätzung:

Potentiell abstürzende Blöcke befinden sich im direkten Bereich der Felsklippe und können auf Grund der steilen Neigung des Massivs eine hohe Fallenergie entwickeln. Ein Erreichen der Straße durch abgestürzte Blöcke ist möglich, wobei durch den untenstehenden Schutzwald mit einer Abminderung der Fallenergie zu rechnen ist.





Bild 1: vollständige bis starke Verwitterung im Bereich A 4, Blick Richtung Südosten



Bild 2: Bereich A 4, Blick nach oben

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>A 5</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 265,0 - 270,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 30 m			
Verwitterungsstufe	stark bis mäßig verwittert			
Auflockerung	schwach bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,5 x 0,6 x 0,3 m (ca. 0,1 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K3	270 - 320	55 - 60	2 - 30	4 - 20

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 36 m oberhalb der Straße. Der Bereich A 5 befindet sich direkt am Kopfe der Felsklippe. Auffällig ist die ausgeprägte Schieferung in K3 Richtung. Die Klüfte sind teilweise schwach moosig belegt. Vereinzelt hellere Verfärbungen (siehe Bild 2) weisen auf den Absturz von kleineren Kluftkörpern ( $\leq 0,1 \text{ m}^3$ ) hin. Im Bereich der Wurzelsprennung (Bild 1, links) haben sich die Kluftkörper teilweise vollständig voreinander gelöst.

#### Einschätzung:

Potentiell abstürzende Blöcke befinden sich im direkten Bereich der Felsklippe und können auf Grund der steilen Neigung des Massivs eine hohe Fallenergie entwickeln. Ein Erreichen der Straße durch abgestürzte Blöcke ist möglich, wobei durch den untenstehenden Schutzwald mit einer Abminderung der Fallenergie zu rechnen ist.





Bild 1: rechts: größter absturzgefährdeter Block,  
links: mäßig bis starke Auflockerung als Folge von Wurzelsprengung



Bild 2: absturzgefährdeter Block in stark geklüfteter Umgebung

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>A 6</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 255,0 - 258,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 25 m			
Verwitterungsstufe	vollständig bis stark verwittert			
Auflockerung	mäßig bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 1,0 x 0,6 x 0,6 m (ca. 0,4 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
-	-	-	-	-

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 25 m oberhalb der Straße. In dem schwer zugänglichen Bereich wurden auf Grund der unmittelbaren Absturzgefahr der Blöcke (siehe Bild 2) keine Klüfte aufgenommen. Der Bereich A 6 befindet sich in der Wand der Felsklippe. Die Klüfte sind in unterschiedlichen Richtungen bis zu einer Weite von ca. 5 cm geöffnet. Die vertikale Kluft hinter den absturzgefährdeten Blöcken ist vollständig verwittert (siehe Bild 1) und wird durch den Prozess der Wurzelsprengung infolge des Buschwachstums auseinandergedrückt.

#### Einschätzung:

Potentiell abstürzende Blöcke befinden sich im direkten Bereich der Felsklippe und können auf Grund der steilen Neigung des Massivs eine hohe Fallenergie entwickeln. Ein Erreichen der Straße durch abgestürzte Blöcke ist möglich, wobei durch den untenstehenden Schutzwald mit einer Abminderung der Fallenergie zu rechnen ist.





Bild 1: vollständige verwitterte Kluft im Bereich A 6, Blick Richtung unten



Bild 2: Bereich A 6, Blick Richtung Nordwesten



## **Felsdokumentation Bereich Felsmassiv B**

**(18 Seiten)**



<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>B 1</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 270,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 48 m			
Verwitterungsstufe	mäßig bis stark verwittert			
Auflockerung	schwach bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,2 x 0,4 x 0,5 m ( $\leq 0,1 \text{ m}^3$ )			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
-	-	-	-	-

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 38 m oberhalb der Straße. Der Bereich B 1 ist stark in unterschiedliche Richtungen mit Trennflächenabständen von 5 bis 70 cm geklüftet. Die Klüfte sind schluffig, teils moosig belegt. Hauptklüfte wurden in diesem Bereich nicht aufgenommen. Auf Bild 1 ist die Wirkung der Wurzelsprengung auch durch kleine Bäume zu erkennen.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke, die nicht im Bereich des Hanges liegenbleiben können über die Rinne I in Richtung der Straße rollen.



Bild 1: Blockausbruch infolge Wurzelsprengung im Bereich B 1

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>B 2</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 267,0 - 270,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 44 m			
Verwitterungsstufe	mäßig verwittert			
Auflockerung	schwach bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 1,2 x 1,6 x 0,8 m (ca. 1,5 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K1	160 - 180	50 - 65	10 - 50	> 100
K2 (Schieferung)	45 - 50	50 - 65	20 - 50	90 - 150
K3	290 - 300	60 - 70	2 - 30	20 - 50

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 36 m oberhalb der Straße. Die Neigung des sich am Fuße der Felsformation anschließenden Hanges beträgt ca. 45°. Der Bereich B 2 ist durch starken Bewuchs und Wurzelsprengung geprägt (siehe Bild 1, 3 und 4). Der größte absturzgefährdete Block (siehe Bild 1) wird durch den sich oberhalb befindlichen Bewuchs in Richtung der Rinne gedrückt. Die Kluft hinter dem Block (keine Hauptkluft) ist ca. 20 cm geöffnet.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke, können entweder über die Rinne I in Richtung der Straße rollen oder über die Felsklippen des B-Massives in Richtung der Straße stürzen.





Bild 1: größter absturzgefährdeter Block, Bereich B 2, Blick Richtung Nordosten



Bild 2: abgestürzter Block im Bereich B 2





Bild 3: absturzgefährdeter Block an Felsklippe im Bereich B 2



Bild 4: Wurzelsprengung an Felsklippe im Bereich B 2

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>B 3</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 250,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 28 m			
Verwitterungsstufe	mäßig bis stark verwittert			
Auflockerung	mäßig bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 1,6 x 1,0 x 1,3 m (ca. 2,1 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
-	-	-	-	-

#### Beschreibung:

Der Bereich B 3 befindet sich am Fuße des B-Massives, ca. 18 m oberhalb der Straße. Die Neigung des sich am Fuße der Felsformation anschließenden Hanges beträgt ca. 35° - 40°. Der Bereich B 3 ist überwiegend mäßig verwittert, jedoch geprägt durch starken Bewuchs und die damit einhergehende mäßig bis starke Auflockerung. Klüfte sind schluffig, teils moosig belegt. Hauptklüfte wurden in diesem Bereich nicht aufgenommen. Auf Bild 1 und ist sind die Lücken (helle Klüfte) jüngerer Felsabstürze zu erkennen. Hinter dem größten absturzgefährdeten Block (rotes Kreuz Bild 1) wurde eine ca. 10 bis 20 cm breite Kluft eingemessen.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke, die nicht im Bereich des angrenzenden Hanges liegenbleiben rollen in Richtung der Straße.





Bild 1: größter absturzgefährdeter Block, Bereich B 3, Blick Richtung Norden



Bild 2: Wurzelsprengung hinter größtem absturzgefährdetem Block im Bereich B 3

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>B 4</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 258,0 - 262,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 35 m			
Verwitterungsstufe	mäßig bis stark verwittert			
Auflockerung	schwach bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,8 x 0,4 x 0,5 m (ca. 0,2 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K1	170 - 180	65 - 75	5 - 80	50 - 70
K3	270 - 280	60 - 70	2 - 8	5 - 30
K4	220 - 250	35 - 75	2 - 8	10 - 60

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 13 m oberhalb der Straße. Die Neigung der sich anschließenden Rinne beträgt ca. 45° im oberen Bereich. Am Fuße der Rinne läuft der Hang mit einer Neigung von ca. 35° in Richtung der Straße aus. Die hellen Abbruchkanten lassen sich frische Felsabbrüche zurückführen (siehe Bild 4 und 5). Die Klüfte an der Abbruchstelle sind stark durchwurzelt. Es wurden Wurzeldicken von 0,5 bis 5 cm aufgenommen. In den durchwurzelten Bereichen bilden sich verstärkt humose bis schluffige Kluftbeläge aus. Der größte dokumentierte abgestürzte Block (Bild 2) besitzt Maße von ca. 1,1 x 0,9 x 0,4 m.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke rollen über die Rinne II in Richtung der Straße. Wie in den Bildern 2 und 3 zu erkennen ist wird eine Vielzahl von abgestürzten Blöcken durch den Bewuchs aufgehalten. Ein Erreichen der Straße kann allerdings nicht ausgeschlossen werden.





Bild 1: Übersicht Bereich B 4, Blick Richtung Nordosten



Bild 2: größter abgestürzter Block im Bereich B 4





Bild 3: auffangende Wirkung des Schutzwaldes Bereich B 4, Blick Richtung Südwesten



Bild 4: Wurzelsprengung im Bereich des Absturzes Bereich B 4, Blick Richtung Norden





Bild 5: weitere absturzgefährdete Blöcke im Bereich B 4, Blick Richtung Osten



<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>B 5</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 249,0 - 252,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 22 m			
Verwitterungsstufe	stark verwittert			
Auflockerung	mäßig bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,5 x 0,6 x 0,6 m (ca. 0,2 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
-	-	-	-	-

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 18 m oberhalb der Straße. Die Neigung des sich am Fuße der Felsformation anschließenden Hanges beträgt ca. 35° - 40° in Richtung der Straße. Der Fels ist stark in unterschiedlichste Richtungen geklüftet. Kluftabstände betragen ca. 10 bis 40 cm. Die Kluftweiten betragen ca. 1 bis 30 mm. Hauptklüfte wurden in diesem Bereich nicht aufgenommen. Das Gefüge der Gesteinskörper löst sich bereits durch schwache mechanische Einwirkungen.

#### Einschätzung:

Auf Grund der geringen Höhe des Gebietes in Bezug auf das Straßenniveau entwickelt sich keine große Fallenergie der abstürzenden Blöcke. Die meisten abgestürzten Blöcke bleiben am angrenzenden Hang liegen. Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, dass einzelne Blöcke die Straße erreichen.



Bild 1: stark verwitterter Bereich B 5, Blick Richtung Nordenwesten



Bild 2: absturzgefährdeter Block im Bereich B 5





Bild 3: Bereich B 5, Blick Richtung Straße



<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>B 6</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 238,0 - 250,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 8 bis 18 m			
Verwitterungsstufe	mäßig bis stark verwittert			
Auflockerung	schwach bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,4 x 0,4 x 1,0 m (ca. 0,2 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K2 (Schieferung)	30 - 40	10 - 20	2 - 8	10 - 60
K4	260 - 290	75 - 85	1 - 5	40 - 100

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 6 - 18 m oberhalb der Straße. Klüfte sind besonders in Bereichen von Bewuchs schluffig, moosig belegt. Im Bereich B 6 wurde eine Rinne mit einer Neigung von bis zu 80° dokumentiert (siehe Bild 4). Weiterhin wurden Störungen des Felsgefüges in Form von ca 4 cm dicken, schräg einfallenden Quarzgängen (siehe Bild 5) sowie geologischen Falten (Bild 6) aufgenommen.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke befinden sich in unmittelbarer Nähe zur Straße, bzw. werden durch die Rinne in Richtung der Straße gelenkt.



Bild 1: stark geklüfteter Bereich B 6, Blick Richtung Nordosten



Bild 2: absturzgefährdeter Block Bereich B 6, Blick Richtung Norden





Bild 3: stark aufgelockerte Zone an Felsklippe im Bereich B 6



Bild 4: Richtung Straße geneigte Rinne östlich angrenzend an Bereich B 6





Bild 5: schräg einfallende Störung (Quarzgang) im Bereich B 6



Bild 6: Störung (Falte) im Bereich B 6



## **Felsdokumentation Bereich Felsmassiv C**

**(13 Seiten)**



<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>C 1</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 265,0 - 270,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 64 m			
Verwitterungsstufe	mäßig bis stark verwittert			
Auflockerung	schwach bis mäßig aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 4,0 x 2,0 x 1,5 m (ca. 12 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
-	-	-	-	-

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 30 m oberhalb der Straße. Die Neigung des sich am Fuße der Felsformation anschließenden Hanges, der Rinne IV, beträgt ca. 25° - 45°. Die Rinne hat in diesem Bereich einen kurvigen Verlauf. Es liegen viele abgestürzte Blöcke verschiedener Größen im Fußbereich der Felsformation C 1. Der in Bild 2 dokumentierte absturzgefährdete Block besitzt bereits eine Kluftöffnung von 1 - 15 cm (Bild 3).

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke bleiben aufgrund des Schutzwaldes, der Hangneigung und des Hangverlaufes auf dem Hang liegen. Ein Erreichen der Straße kann ausgeschlossen werden.



Bild 1: Übersicht Bereich C 1, Blick Richtung Südosten



Bild 2: größter absturzgefährdeter Block im Bereich C 1





Bild 3: Kluft hinter größtem absturzgefährdetem Block im Bereich C 1



Bild 4: Blick Richtung Rinne IV

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>C 2</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 235,0 – 247,5 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	0 – ca. 8 m			
Verwitterungsstufe	stark bis vollständig verwittert			
Auflockerung	mäßig bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,7 x 0,5 x 0,3 m (ca. 0,1 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K1	170 - 215	70 - 80	0 - 20	40 - 100
K2	355 - 45	25 - 70	2 - 50	2 - 40
K4	240 - 250	45 - 70	2 - 4	20 - 30

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 1 bis 11 m oberhalb der Straße. Der untere Bereich liegt unmittelbar an der S 178 (Bild 4). Die Wurzelsprengung erhöht die Verwitterung und führt zur Rinnenbildung. C 2 hat viele absturzgefährdete Blöcke, die durchschnittlich ca. eine Größe von 10 x 20 x 20 cm besitzen.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke bleiben auf den Absätzen oder auf der Straße liegen. Ein Erreichen der Straße ist bei einem Ausbruch sehr wahrscheinlich. .





Bild 1: Übersicht Bereich C 2, Blick Richtung Nordwesten



Bild 2: absturzgefährdete Blöcke im Bereich C 2





Bild 3: durch Wurzelsprengung gelöste Blöcke im Bereich C 2



Bild 4: vollständig bis stark verwitterter Bereich unmittelbar an der S 178





Bild 5: vollständig bis stark verwitterter Bereich C 2

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>C 3</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 237,5,0 - 250,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 11 m			
Verwitterungsstufe	mäßig bis schwach verwittert			
Auflockerung	schwach bis mäßig aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,5 x 0,3 x 0,9 m (ca. 0,1 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K1	180	60	-	-
K2	355 - 20	30 - 50	0 - 20	20 - 180

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 11 m oberhalb der Straße. Die Klüfte sind schluffig, moosig belegt. Der Fels ist in Richtung K2 geschiefert. Im oberen Bereich ist die Schieferung stark ausgebildet, während der untere Bereich nur schwach geschiefert ist. Neben den Hauptklüftscharen sind weitere unregelmäßige Klüfte vorhanden.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke bleiben überwiegend auf der Straße liegen. Ein Erreichen der Straße kann erwartet werden.





Bild 1: Übersicht Bereich C 3, Blick Richtung Nordwesten



Bild 2: absturzgefährdeter Block durch Wurzelsprengung im Bereich C 3





Bild 3: aus Felsklippe abgesammelter Block



<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>C 4</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 237,5 - 255,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 12 m			
Verwitterungsstufe	schwach bis mäßig verwittert			
Auflockerung	mäßig aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,6 x 0,6 x 0,4 m (ca. 0,1 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K1	180	50	-	80 - 160
K2	360	50	-	10 - 200
K3	240	70	-	80 - 120

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 12 m bis 20 m oberhalb der Straße. Die Klüfte sind hauptsächlich als Kluftflächen ausgebildet. Eine Großkluft ist ca. 10 m lang und reicht bis in den Bereich C 3. Der obere Bereich von C 4 ist etwas stärker zerklüftet, als der untere. In ca. 25 m Höhe befinden sich stark absturzgefährdete lose Blöcke (Bild 1).

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke, die nicht im Bereich der Absätze liegenbleiben, können die Straße erreichen.



Bild 1: Übersicht Bereich C 4, Blick Richtung Nordosten



Bild 2: Wurzelsprengung im Bereich C 4





Bild 3: Übersicht über Bereich C 4



## **Felsdokumentation Bereich Felsmassiv D**

**(20 Seiten)**



<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>D 1</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 245,0 - 255,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 30 m, Abstand zum Parkplatz ca. 10 m			
Verwitterungsstufe	stark bis vollständig verwittert			
Auflockerung	mäßig bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,4 x 2,0 x 2,0 m (ca. 1,6 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K1	150 - 190	60 – 85	1 - 300	10 - 200
K3	250 - 300	50 - 70	1 - 10	5 - 60

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich oberhalb des Parkplatzes. Im oberen Bereich besitzt das Massiv einer mittelmäßig hohen bis sehr hohen Kluftzahl. Auf leicht geneigten Flächen sammeln sich herausgebrochene Steine und Blöcke, die weiterhin absturzgefährdet sind (markiert durch rote Kreuze). Im Bereich des Bewuchses durch Bäume und Sträucher sind die am stärksten verwitterten Bereiche, mit vielen losen oder absturzgefährdeten Steinen und Blöcken. Hier treten neben den Hauptklüften auch unregelmäßig Klüfte ohne eindeutige Zuordnung zu einer Kluftschar auf. Nach unten verringern sich der Verwitterungsgrad, sowie die Zerklüftung, der Bewuchs nimmt ab (Bild 3). Die Hauptkluft ist die Kluftschar K1 die z.T. auch großräumige Störungszonen mit bis zu 5 m Länge ausbildet. Die Klüfte sind größtenteils mit Moos, Schluff und Flechten belegt.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke, die nicht auf den vorhandenen Absätzen liegenbleiben oder von den Bäumen im Grünstreifen aufgehalten werden, können direkt bis zum Parkplatz fallen.



Bild 1: größter absturzgefährdeter Block



Bild 2: Übersicht über den oberen Bereich D1





Bild 3: Übersicht unterer Bereich D1

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>D 2</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 245,0 - 250,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 25 m, Abstand zum Parkplatz ca. 10 m			
Verwitterungsstufe	mäßig verwittert			
Auflockerung	schwach bis mäßig aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,4 x 0,4 x 0,4 m (0,06 m <sup>3</sup> )			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K1	180	80	1 - 10	30 - 200

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich oberhalb des Parkplatzes. Der Bereich besteht aus wenigen glatten Flächen, die nur eine geringe Kluftzahl aufweisen. Absturzgefährdete Steine sind nur im geringen Maße vorhanden. Im Bereich der zur Straße gerichteten Kante sind wenige Kluftkörper vorhanden die sich vor allem im Bereich des Bewuchses konzentrieren. Aufgrund schwieriger Erreichbarkeit konnten nicht alle Kluftscharen vollständig aufgenommen werden.

#### Einschätzung:

Absturzgefährdete Steine/Blöcke können direkt auf den Parkplatz fallen.





Bild 1: großräumige Kluftflächen



Bild 2: Bereich an der Kante

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>D 3</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 247,0 - 255,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 30 m			
Verwitterungsstufe	stark bis vollständig verwittert			
Auflockerung	mäßig bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,6 x 1,0 x 1,0 m (0,60 m <sup>3</sup> )			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K1	160	50	1 - 100	80 - 110
K2	5	60	5 – 10	5 - 60
K3	290	70	1 - 20	60 - 100

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich oberhalb ca. 30 m oberhalb der Straße. Unterhalb des Bereichs ist erst in Straßennähe ein kleiner Hang vorhanden. Der hinterlagerte Bereich, der von dem Wanderweg und einem Geländer durchschnitten besitzt im Fußbereich einen flachen Hang. Viele der absturzgefährdeten Blöcke haben eine Kantenlänge von 5 cm. Die Klüfte sind teilweise schluffig, sandig, moosig belegt.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke, die nicht auf den vorhandenen Absätzen liegenbleiben oder von Bäumen aufgehalten werden, können direkt bis zur Straße fallen. Die Blöcke im hintergelagerten Bereich werden von der flachen Neigung des Hanges sowie dem Gelände des Wanderweges aufgehalten und können nicht bis zur Straße fallen.





Bild 1: Kluftöffnung



Bild 2: Absturzgefährdeter Block





Bild 3: Vollständig verwitterter Bereich



<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>D 4</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 235,0 - 242,5 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 13 m			
Verwitterungsstufe	stark bis vollständig verwittert			
Auflockerung	schwach bis mäßig aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 2,0 x 1,5 x 1,0 m (ca. 3 m <sup>3</sup> ), in ca. 15 m Höhe über der Straße			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K2	290 - 305	65	1 – 5	4 - 20
K4	30 - 45	70 - 85	1 – 2	40 - 60

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich etwa 15 m oberhalb der Straße und reicht bis an den Wanderweg. Die Schieferung trägt nur untergeordnet zum Kluftsystem bei. Die Klüfte sind teilweise moosig, schluffig und mit Flechten belegt. Die Bereiche mit Bewuchs von Bäumen sind stärker verwittert und aufgelockert.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke bleiben überwiegend mit wenigen Metern Abstand zur Straße liegen. Der Wandfuß ist ca. 7 m von der Straße entfernt. Ein Erreichen der Straße von den Blöcken kann nicht vollständig ausgeschlossen werden.



Bild 1: lose, zu beräumende Blöcke im Bereich D4



Bild 2: bereits abgestürzter Block nahe der Straße





Bild 3: Übersicht über den Bereich D 4

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>D 5</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 235,0 - 250,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 12 m			
Verwitterungsstufe	stark bis vollständig verwittert			
Auflockerung	schwach bis stark aufgelockert (im Bereich des Bewuchs)			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 1,4 x 0,8 x 1,2 m (ca. 1,3 m <sup>3</sup> ), in ca. 14 m Höhe über der Straße			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
Quarz-Gang	200	15	-	-
K1	160	42	-	50 - 150
K3	300	65	0 – 5 (bei Wurzeln bis zu 150)	5 - 150
K4	250	40	2 – 5	5 - 150

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich etwa 14 m oberhalb der Straße und reicht bis an den Wanderweg. Die Schieferung trägt nur untergeordnet zum Kluftsystem bei. Die Klüfte sind teilweise schluffig, moosig belegt. Die Bereiche mit Bewuchs sind aufgrund der Wurzelsprengung stärker verwittert und aufgelockert. Auf etwa 10 m über der Straße ist eine großräumige Störungszone entlang eines Quarzgangs. Unterhalb der Störungszone ist ein etwa 7 x 10 m großer Bereich, der nur schwach Verwittert ist und keine Klüfte > 2 mm aufweist. Neben dem Wanderweg in diesem Bereich finden sich abgestürzte Blöcke mit bis zu ca. 60 x 40 x 40 cm Größe.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke bleiben überwiegend mit wenigen Metern Abstand zur Straße liegen. Ein Erreichen der Straße kann nicht vollständig ausgeschlossen werden. Der Wandfuß ist ca. 8 m von der Straße Entfernt.





Bild 1: Störungszone im unteren Bereich des D5



Bild 2: Abgestürzter Block nahe der Straße





Bild 3: Übersicht über den Bereich D 5



<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>D 6</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 235,0 - 252,5 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 15 m			
Verwitterungsstufe	mäßig bis stark verwittert			
Auflockerung	schwach bis mäßig aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,2 x 0,3 x 0,4 m (ca. 0,02 m <sup>3</sup> ), durchschnittlich 10 x 10 x 10 cm			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K1	190	30	-	-
K3	310 - 320	70	1 – 5	5 - 90
K5	20	50	1 – 2	20 - 100

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich etwa 12 m oberhalb der Straße und reicht bis an den Wanderweg. Die Kluftfüllungen sind schluffig, moosig. Untergeordnet treten ungleichförmige Klüfte ohne Einteilung in eindeutige Scharen auf. Die Bereiche mit Bewuchs sind aufgrund der Wurzelsprengung stärker verwittert und aufgelockert. Insgesamt treten nur vereinzelt absturzgefährdete Blöcke auf. Auf etwa 12 m Höhe über der Straße ist eine großräumige Störungszone entlang eines Quarzgangs, die sich von dem Bereich D 5 bis in den Bereich D 6 zieht. Unterhalb der Störungszone ist der Fels nur schwach Verwittert und kaum Klüfte aufweist.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke bleiben überwiegend mit wenigen Metern Abstand zur Straße auf dem Wanderweg liegen. Der Wandfuß ist ca. 5 m von der Straße entfernt. Ein Erreichen der Straße kann nicht vollständig ausgeschlossen werden.



Bild 1: lose Blöcke im Bereich D 6



Bild 2: Übersicht über abstruzgefährdete Blöck des Bereichs D 6





Bild 3: Übersicht über den Bereich D 6

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>D 7</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 257,5 - 272,5 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 60 m			
Verwitterungsstufe	mäßig verwittert			
Auflockerung	schwach bis mäßig aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,6 x 0,6 x 0,6 m (ca. 0,2 m <sup>3</sup> ), in 20 m Höhe			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K1	135	65	0,5 – 5	10 - 20
K4	265	73	1 – 4	100 - 200

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich etwa 60 m oberhalb der Straße, an einem Wanderweg. Der Fels liegt oberhalb der Rinne IV, die Hangneigungen von 25 – 50 ° besitzt. Die Bereiche mit Bewuchs sind aufgrund der Wurzelsprengung stärker verwittert und aufgelockert. Am Wandfuß, im Bereich des Wanderweges, finden sich abgestürzte Blöcke mit ca. 80 x 50 x 70 cm Größe. Der Wanderweg hat hier z.T. eine Aufwölbung in Richtung Rinne, die herabstürzende Steine lenkt und bremst.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke bleiben überwiegend in der Rinne IV liegen. Ein Erreichen der Straße kann nicht vollständig ausgeschlossen werden.





Bild 1: Frischer Ausbruch am Wandfuß



Bild 2: Lesesteine auf dem Wanderweg





Bild 3: Übersicht über den Bereich D 7





## **Felsdokumentation Bereich Felsmassiv E**

**(8 Seiten)**

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>E 1</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 273,0 - 278,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 57 m			
Verwitterungsstufe	schwach bis mäßig verwittert			
Auflockerung	nicht bis schwach aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	kein unmittelbar absturzgefährdeter Block			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K1	160 - 200	50 - 80	0 - 4	100 - 200
K2 (Schieferung)	5 - 15	10 - 20	0 - 4	10 - 150
K3	270 - 280	75 - 85	5 - 10	50 - 100

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 43 m oberhalb der Straße. Die Neigung des sich am Fuße der Felsformation befindlichen Hanges beträgt ca. 10° - 20°. Dieser geht nach ca. 15 m in den oberen Bereich der Rinne III, mit einer Neigung von 35° - 40° über. Hier befindet sich eine Schutthalde früherer abgestürzter Blöcke (siehe Bild 2).

Die Klüfte K1 und K2 verzeichnen sehr enge bis teilweise offene Treffflächen ohne Kluftbeläge. Die Klüfte in K3 – Richtung sind teils schwach schluffig und moosig belegt. Der Fels ist dunkel verwittert und weist glatte Kluftflächen auf. Im Bereich E1 wurde kein unmittelbar absturzgefährdeter Block dokumentiert.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke erreichen die Straße nicht, sondern kommen im Bereich des Geröllfeldes der Rinne III zum Liegen.





Bild 1: Übersicht Bereich E 1



Bild 2: Bereich E 1, Blick Richtung Südwesten in Rinne III

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>E 2</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 272,0 - 275,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 45 m			
Verwitterungsstufe	mäßig verwittert			
Auflockerung	schwach bis mäßig aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	kein unmittelbar absturzgefährdeter Block			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K2 (Schieferung)	40 - 50	30 - 50	0 - 10	5 - 40

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 42 m oberhalb der Straße. Die Neigung des sich am Fuße der Felsformation anschließenden Hanges beträgt ca. 35° - 40°. An den Hang schließt sich der obere Bereich der Rinne III an. Die Hauptkluft der Schieferung verläuft annähernd rechtwinklig zum Hang. Auf Grund der unregelmäßigen Klüftung wurde ausschließlich die Hauptkluft K2 (Schieferung) mit meist engen, teilweise offenen Trennflächen aufgenommen. Kluftbeläge wurden in keiner der Klüfte festgestellt.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke erreichen die Straße nicht, sondern kommen am Hang, bzw. im oberen Bereich der Rinne III zum Liegen.





Bild 1: Bereich E 2, Blick Richtung Osten



Bild 2: Bereich E 2, Blick Richtung Nordwesten

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>E 3</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 299,0 - 303,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 82 m			
Verwitterungsstufe	mäßig bis stark verwittert			
Auflockerung	mäßig bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 0,4 x 0,5 x 0,4 m (ca. 0,1 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K1	160 - 190	70 - 85	2 - 30	50 - 160
K2 (Schieferung)	40 - 60	25 - 50	5 - 50	5 - 30
K3	230 - 255	60 - 80	1 - 25	50 - 200

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 68 m oberhalb der Straße. Die Neigung des sich am Fuße der Felsformation anschließenden Hanges beträgt ca. 35° - 40°. Keine der aufgenommenen Hauptklüfte wies Kluftbeläge auf. Die K2-Klüfte sind teilweise mit bis zu 5 cm dicken vollständig verwitterten Zonen versetzt (siehe Bild 1). Der Fels ist in Richtung K2 geschiefert und teilweise vollständig zersetzt (siehe Bild 1). Der größte absturzgefährdete Block ist in Bild 1 erkennbar.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke, die nicht im Bereich des Hanges liegenbleiben können über die Rinne I in Richtung der Straße rollen. Diese können durch einen Steinschlagschutzzaun vor der Straße abgefangen werden.





Bild 1: Absturzgefährdeter Block Bereich E 3, Blick Richtung Nordwesten



Bild 2: Übersicht Bereich E 3

<b>FELSDOKUMENTATION</b>				
Bereich	<b>E 4</b>			
Höhe (DHHN 2016)	ca. 307,0 - 310,0 m NHN			
horizontaler Abstand zur Straße	ca. 95 m			
Verwitterungsstufe	stark bis vollständig verwittert			
Auflockerung	mäßig bis stark aufgelockert			
größter absturzgefährdeter Block	ca. 1,0 x 1,4 x 1,6 m (ca. 2,2 m³)			
Hauptklüfte	Fallrichtung [°]	Fallwinkel [°]	Kluftweiten [mm]	Kluftabstände [cm]
K1	170 - 190	70 - 80	15 - 250	50 - 100
K2 (Schieferung)	40 - 50	30 - 50	5 - 50	5 - 30
K3	230 - 250	60 - 70	2 - 30	50 - 160

#### Beschreibung:

Der aufgenommene Bereich befindet sich ca. 77 m oberhalb der Straße. Die Neigung des sich am Fuße der Felsformation anschließenden Hanges beträgt ca. 35° - 40°. Die hellen Abbruchkanten lassen sich frische Felsabbrüche zurückführen. Die Klüfte K1 und K3 sind schluffig, moosig belegt. In den K2-Klüfte sind weitestgehend ohne Kluftbelag. Der Fels ist in Richtung K2 geschiefert und teilweise vollständig zersetzt. In der gleichen Richtung wurden Störungen in Form von bis zu 20 cm dicken Quarzgängen mit einem Abstand von ca. 2,0 m dokumentiert. Der größte absturzgefährdete Block (oberes rotes Kreuz in Bild 2) besitzt eine annähernd vertikal verlaufende, ca. 20 – 25 cm geöffnete Kluft, welche schluffig, humos gefüllt ist und durch oberhalb stehenden Bewuchs aufgedrückt wird.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke, die nicht im Bereich des Hanges liegenbleiben können über die Rinne I in Richtung der Straße rollen. Diese können durch einen Steinschlagschutzzaun vor der Straße abgefangen werden.





Bild 1: Absturzgefährdeter Block Bereich E 4



Bild 2: Übersicht Bereich E 4



## **Felsdokumentation Rinnen**

**(13 Seiten)**



<b>FELSDOKUMENTATION</b>		
Bereich	<b>Rinne I</b>	
Höhe	ca. 237,0 - 282,0 m NHN	
Begrenzende Massive	A und B	
	Fallrichtung [°]	Neigung [°]
Rinne	200 - 220	35 - 60

Beschreibung:

Die Rinne I ist zwischen den Massiven A und B gelegen. Sie fällt von Nordosten nach Südwesten. Die Hangneigung bewegt sich größtenteils zwischen 35° und 50°. Im unteren Teil wurde eine maximale Neigung von 60° dokumentiert. Im Bereich der letzten 10 m vor der Straße flacht die Rinne stark ab, bevor der Hang annähernd waagrecht in den Straßenbereich übergeht.

Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke der Bereiche A und B können über die Rinne IV in Richtung der Straße fallen. Durch die Steilheit der Rinne bleiben kaum Kluftkörper im Rinnenbereich liegen. Lokal treten Rutschungen auf.





Bild 1: Rinne I im oberen Bereich, Massiv A links, Massiv B rechts



Bild 2: Rinne I im unteren Bereich





Bild 3: Rinne I, Blick Richtung Massiv A im Bereich der steilsten Stelle

<b>FELSDOKUMENTATION</b>		
Bereich	<b>Rinne II</b>	
Höhe	ca. 232,0 - 275,0 m NHN	
Begrenzende Massive	Im Bereich B	
	Fallrichtung [°]	Neigung [°]
Rinne	210 - 230	30 - 75

#### Beschreibung:

Die Rinne II ist im Felsmassiv B gelegen. Im oberen Bereich der Rinne wurden sehr steile Neigungen (75°, siehe Bild 1) gemessen. Dieses erste steile Stück geht in eine weitausladende Rinne mit Hangneigungen von ca. 40° bis 45° über. Am Fuße der Rinne flacht der Hang leicht ab und geht mit einer Neigung von ca. 30° bis 35° in den Straßenbereich über. Die Rinne II ist geprägt durch starken Bewuchs, wodurch abstürzende Blöcke aufgehalten werden können. Vor allem im oberen Bereich der Rinne II besteht die Gefahr von Hangrutschungen.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke des Felsmassivs B können über die Rinne II in Richtung der Straße fallen. Der Schutzwald vermindert die Häufigkeit der Steinschläge, welche die Straße erreichen (siehe Bild 3 und B 4). Durch das Abflachung der Rinne im (unteren Bereich ca. 35° Neigung) bleiben viele abgestürzte Blöcke am Fuße der Rinne liegen (siehe Bild 4). Ein Erreichen der Straße ist jedoch nicht ausgeschlossen (siehe Bild 5).





Bild 1: oberer Bereich Rinne II, Blickrichtung zur Straße



Bild 2: unterer Bereich Rinne II, Blickrichtung zur Straße





Bild 3: auffangende Wirkung des Schutzwaldes Rinne II, Blick Richtung Südosten



Bild 4: Schutthalde am Fuße der Rinne II





Bild 5: abgestürzte Blöcke im Bereich der Straße

<b>FELSDOKUMENTATION</b>		
Bereich	<b>Rinne III</b>	
Höhe	ca. 232,0 - 280,0 m NHN	
Begrenzende Massive	B und C	
	Fallrichtung [°]	Neigung [°]
Rinne	200 - 250	30 - 50

Beschreibung:

Die Rinne III ist zwischen den Felsmassiven C und B, unterhalb des Felsmassiv E gelegen. Sie ist im unteren Bereich etwa 24 m breit und fällt von Nordosten nach Südwesten. Der obere Bereich der Rinne ist als Schutthalde ohne Bewuchs ausgebildet.

Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke der Bereiche C, B und E können über die Rinne III in Richtung der Straße rollen. Die relativ flache geneigte Schutthalde (ca. 30 – 40°) zeigt, dass eine Vielzahl der Steine und Blöcke bereits im oberen Bereich der Rinne zu liegen kommen. Der mittlere und untere Bereich der Rinne ist mit 35 – 50° Neigung steiler. Hier werden die Blöcke hauptsächlich vom Schutzwald gestoppt. Ein Erreichen der Straße ist nicht auszuschließen. Die Gefahr von Rutschungen aufgrund von Starkregenereignissen sollte in Betracht gezogen werden.





Bild 1: Rinne III im oberen Bereich, Blick Richtung Nordwesten



Bild 2: Schutthalde abgestürzter Blöcke aus dem Bereich E, Blick Richtung Nordosten





Bild 3: Aufnahme der Hangneigung im mittleren Bereich der Rinne III



Bild 4: Rinne III im unteren Bereich, Blick Richtung Nordwesten



<b>FELSDOKUMENTATION</b>		
Bereich	<b>Rinne IV</b>	
Höhe	ca. 232,0 - 253,0 m NHN	
Begrenzende Massive	D und C	
	Fallrichtung [°]	Neigung [°]
Rinne	165 - 230	25 - 50

#### Beschreibung:

Die Rinne IV ist zwischen den Felsmassiven D und C gelegen. Sie fällt von Nordosten nach Südwesten und wird hauptsächlich vom nordwestlich gelegenen Massiv D gespeist. Die Rinne entspricht dem Bachlauf. Die Hangneigung bewegt sich größtenteils zwischen 25° und 35°. Lokal treten Rutschungstrichter auf, die Hangneigungen bis zu 50° aufweisen. Im unteren Bereich flacht die Rinne stark ab und endet an einer Steilstufe über dem Parkplatz.

#### Einschätzung:

Abgestürzte Blöcke der Bereiche D und C können über die Rinne IV in Richtung der Straße rollen. Aufgrund des Schutzwaldes und der Abflachung der Rinne im unteren Bereich geht eine geringe Gefahr für Steinschlag von der Rinne aus.



Bild 1: Rinne vom Bereich D 7 aus betrachtet



Bild 2: Rutschungsbereich innerhalb der Rinne IV, Blick Richtung Nordwesten





Bild 3: Steilstufe am Ende der Rinne, Blick Richtung Parkplatz