INGENIEUR
GRUPPE
GEOTECHNIK

Dr.-Ing. Josef Hintner
Dr.-Ing. Daniel Renk
Dr.-Ing. Thomas Scherzinger
Dr.-Ing. Rüdiger Wunsch

Sachverständige für Erd- und
Grundbau nach Bauordnungsrecht

Prüfstelle nach RAP Stra 15, Fachgebiet A3

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner · Renk · Scherzinger · Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12 · D - 79199 Kirchzarten
Tel. 0 7661 / 93 91 - 0 · Fax 0 76 61 / 93 91 75
www.ingenieurgruppe-geotechnik.de

Geotechnische Beurteilung im Hinblick auf Steinschlag- und Felssturzgefahr an der Hauptstraße 5 in Todtnau, Ortsteil Schlechtnau

- Geotechnischer Bericht -

Auftraggeber:	Stadt Todtnau Bauamt Rathausplatz 1 79674 Todtnau
Unsere Auftragsnummer:	21055/W-F-JB
Bearbeiter:	Herr Wunsch / Herr Foellmer / Frau Bruder
Ort/Datum:	Kirchzarten, 16. Juli 2021/JB-gl

Inhaltsverzeichnis

1	**Vorgang**	**3**
2	**Unterlagen**	**3**
3	**Baugrundbeurteilung**	**4**
3.1	Erkundung	4
3.2	Untergrundaufbau und Geländeverlauf	4
4	**Geotechnische Beratung**	**5**
4.1	Beurteilung der Gefahr von Steinschlag- und Felssturz	5
4.2	Mögliche Sicherungsmaßnahme	6
4.3	Geotechnische Begleitung der Sicherungsmaßnahmen	7

Anlagenverzeichnis

1 Lagepläne
- 1.1 Übersichtslageplan, M 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan, M 1 : 2.000
- 1.3 Geländeschnitt A-A, M 1 : 500

2 Sicherungsmaßnahmen – Skizze Erdwall mit Geogitter bewehrt

3 Sturzbahnberechnung Geländeschnitt 1 (Rockfall®)

4 Fotografische Dokumentation

1 Vorgang

Gemäß Bebauungsplan ist die Bebauung der Hauptstraße 5 in Todtnau-Schlechtnau vorgesehen. Die Stadt Todtnau benötigt eine Beurteilung der sich oberhalb des Grundstückes befindenden Hangbereiche mit Felsböschungen und –wänden hinsichtlich ihrer Steinschlag- und Felssturzgefahr. Während einer Begehung durch die Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten am 14.04.2021 wurden mehrere Böschungsabschnitte in dem Hangbereich oberhalb der Hauptstraße 5 in Augenschein genommen und als steinschlag- bzw. felssturzgefährdet eingestuft. Die Ingenieurgruppe Geotechnik wurde durch die Stadt Todtnau auf Grundlage des Angebotes vom 03.03.2021 beauftragt, eine entsprechende Kartierung der Felsböschungen mit Beurteilung der Steinschlag- und Felssturzgefahr als Grundlage für eine Vorplanung von Sicherungsmaßnahmen durchzuführen.

2 Unterlagen

- **Stadt Todtnau, Bauamt:**
  - [U1] Präsentation: Bebauungsplan mit örtlichen Bauvorschriften „Hauptstraße 5“ im Regelverfahren, vom 07.10.2020
  - [U2] Reliefkarte, Todtnau (Schlechtnau), Hauptstraße 5, M 1:1.000, Stand: 08.02.2021
  - [U3] Lageplan, M 1:1.000, Stand: 08.02.2021
- **Garten- und Landschaftsplanung Kunz, Todtnauberg:**
  - [U4] Höhenlinienkarte aus DGM, per E-Mail vom 04.06.2021
  - [U5] Geländeschnitt A-A, M 1:500, Stand: 17.06.2021, per E-Mail am 18.06.2021
- **Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten:**
  - [U6] allgemeine geotechnische Unterlagen aus unserem Archiv (z. B. Geol. Karten)

3 Baugrundbeurteilung

3.1 Erkundung

Zur Beurteilung der Felsböschungen oberhalb der Hauptstraße 5 wurden zunächst die Unterlagen aus dem Archiv der Ingenieurgruppe Geotechnik über die geologischen und geotechnischen Verhältnisse in der Umgebung des Projektareals ausgewertet.

Danach erfolgte am 14.04.2021 eine geotechnische und felsmechanische Übersichtskartierung der Felsböschungen. Dabei wurden die Beschaffenheit der Felsen (Trennflächen, Verwitterungsgrad, Auflockerungen usw.), Anzeichen von Steinschlag und Felssturz sowie der Bewuchs in den Böschungen vermerkt. Die ungefähre Böschungshöhe wurde mit Hilfe eines handgeführten Laserdistanzmessers bestimmt. Weiterhin wurden die Böschungen fotografisch dokumentiert (s. Anlage 4).
Die oberhalb der Hauptstraße 5 gelegenen aufgenommenen Untersuchungsbereiche sind in dem Lageplan in Anlage 1.2 dargestellt.
Für den Geländeschnitt A-A (Verlauf, s. Anlage 1.2 und 1.3) wurde eine Steinschlagsimulation mit dem Programm ROCKFALL 7.1 vorgenommen, um eine Sicherung mit einem Erdwall überschlägig zu bemessen (s. Anlage 3). Das Geländeprofil wurde auf der Basis eines digitalen Geländemodels (DGM) erstellt [U4].

3.2 Untergrundaufbau und Geländeverlauf

Gemäß der geologischen Karte besteht das Festgestein im Osten bzw. Südosten aus einem metamorph überprägten Randgranit. Es handelt sich hierbei um überwiegend fein- bis mittelkörnige, weißlich-grau bis rötliche, meist geregelte, z. T. massige, geklüftete Meta-Biotitgranite. Im Norden bzw. Nordosten besteht das Festgestein aus einem meist mittelkörnigen, untergeordnet feinkörnigen, geschieferten, z. T. massigen, intensiv verfalteten, geklüfteten Paragneis [U6].

Direkt unterhalb der Felsböschungen ist eine bewaldete Block-/ Steinhalde und ein Waldgebiet mit einer mittleren Geländeneigung von 25° Richtung Südwesten geneigt. An den Waldrand schließt eine Wiesenfläche an, die bis zur Bebauung an der Hauptstraße reicht. Hier verflacht das Gelände weiter auf eine Neigung von bis zu ca. 10°. Das Festgestein wird hier durch so genannte Jüngere Schwarzwald-Glazialsedimente überlagert [U6].

4 Geotechnische Beratung

4.1 Beurteilung der Gefahr von Steinschlag- und Felssturz

Im Rahmen der Übersichtskartierung wurde beurteilt, ob aufgrund des Trennflächengefüges, mechanischer Verwitterungsprozesse und des Bewuchses und der damit verbundenen Auflockerung der Felsböschungen mit Steinschlag und Felssturz zu rechnen ist, die eine Gefahr für die geplante Bebauung bedeuten.

Nach den Befunden aus der geotechnischen und felsmechanischen Geländeaufnahme konnte aktuell keine akute Felssturzgefahr aus den Felsböschungen im Hangbereich für die unterliegende geplante Wohnbebauung entlang der Hauptstraße abgeleitet werden. Im Bereich der Felsböschungen wurden jedoch vielfach lose Steine und Blöcke sowie einzelne größere absturzgefährdete Kluftkörper festgestellt. Mit fortschreitender Verwitterung ist aufgrund des ungünstigen Trennflächengefüges damit zu rechnen, dass sich Teile der Felsböschungen vom Festgesteinsverband lösen können. Im Fall eines Felssturzes wird eine Versagensblockgröße von bis zu ca. 4 m³ abgeschätzt, wobei sich größere Felsblöcke beim Absturz weiter zerlegen dürften. Aufgrund des vergleichsweise steilen Geländes unterhalb der Felsböschungen können größere abstürzende Felsblöcke bis zu Wohnbebauung gelangen. **Insofern besteht für die Wohnbebauung eine grundsätzliche Felssturzgefahr**. Als gefährdetster Abschnitt für die geplante Bebauung werden die Felsböschungen zwischen Punkt 4 und 5 (Sturzbahn Schnitt A-A, s. Anlage 1.2) eingeschätzt.

Außerdem wurde nach der geotechnischen und felsmechanischen Geländeaufnahme oberhalb des Anwesens „Halbtauengewann" 4 ein Felsaufschluss mit **absturzgefährdeten Felsblöcken** aufgenommen (s. Anlage 1.2, Punkt 11), der die dortige Bebauung im Falle eines Absturzes gefährden könnte.

Für das Gelände unterhalb des Waldrandes besteht aufgrund der Topografie (Rinnen, Verflachung Gelände) derzeit keine erhöhte Steinschlag-/Felssturzgefahr.

Wir empfehlen eine regelmäßige Überprüfung, um Veränderungen feststellen zu können.

4.2 Mögliche Sicherungsmaßnahme

Aufgrund der im Rahmen der Übersichtskartierung festgestellten Steinschlag- und Felssturzgefahr für die geplante Bebauung an der **Hauptstraße 5** sind Sicherungsmaßnahmen erforderlich. Wir empfehlen eine passive Sicherung durch Schüttung eines **Erdwalls mit Geogittern bewehrt** im flacheren Gelände auf der Wiesenfläche unterhalb des Waldrandes und oberhalb der geplanten Wohnbebauung (Flurstück Lgb.-Nr. 232, s. Anlage 1.2), der abstürzende Felsmassen auffängt.

Für die Dimensionierung der passiven Sicherung mit Hilfe eines Erdwalls wurden numerische 2D-Steinschlagsimulationen mit dem Programm ROCKFALL Version 7.1 (Dr. Spang GmbH, 2010) durchgeführt und ausgewertet. Damit lässt sich entlang eines Geländeprofils die Kinematik einzelner oder mehrerer Sturzblöcke (z. B. Energie, Sprunghöhe, Reichweite) nach der Starrkörpermethode berechnen (s. Anlage 3). Demnach muss ein mindestens 2,0 m hoher Erdwall mit einer Kronenbreite von mindestens 1,5 m geschüttet werden, um abstürzende Felsblöcke mit einer mittleren Kubatur von ca. 4 m³ auffangen zu können (s. Anlage 2).
Für die Lage des Erdwalls bestehen zwei Möglichkeiten. Der Erdwall kann entweder in der Geländemulde im nordöstlichen Ende des Grundstückes geschüttet werden, wobei hierbei eine Länge des Erdwalls von ca. 20 m bis 25 m erforderlich wird. Alternativ kann der Erdwall näher an die geplante Bebauung im Wiesengelände oberhalb geschüttet werden, wobei hier aufgrund des Ausbreitungswinkels eine Länge zwischen 40 m und 50 m erforderlich wird.

Die genaue Lage und Länge des Erdwalls ist an die örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

Für die Bebauung **„Halbtauengewann 4“** empfehlen wir die absturzgefährdeten Felsblöcke zu beräumen und am Fuß des Felsaufschlusses sicher zu lagern.

Weiter empfehlen wir das Waldgebiet in dem sich die Felsböschungen bzw. -hänge befinden, das ein Rückhalteraum für mögliche Sturzkörper ist sowie die Wiesen- und Weidenflächen in ihrer Nutzung zu belassen. Bei Nutzungsänderungen des Geländes ist die Steinschlag- und Felssturzgefahr neu zu beurteilen.

4.3 Geotechnische Begleitung der Sicherungsmaßnahmen

Die Sicherungsmaßnahmen müssen von einem fachkundigen Geotechniker geplant werden.

(Bruder, M. Sc.)	(Dr. rer. nat. Foellmer)	(Dr.-Ing. Wunsch)

INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75

Übersichtslageplan

Anlage 1.1

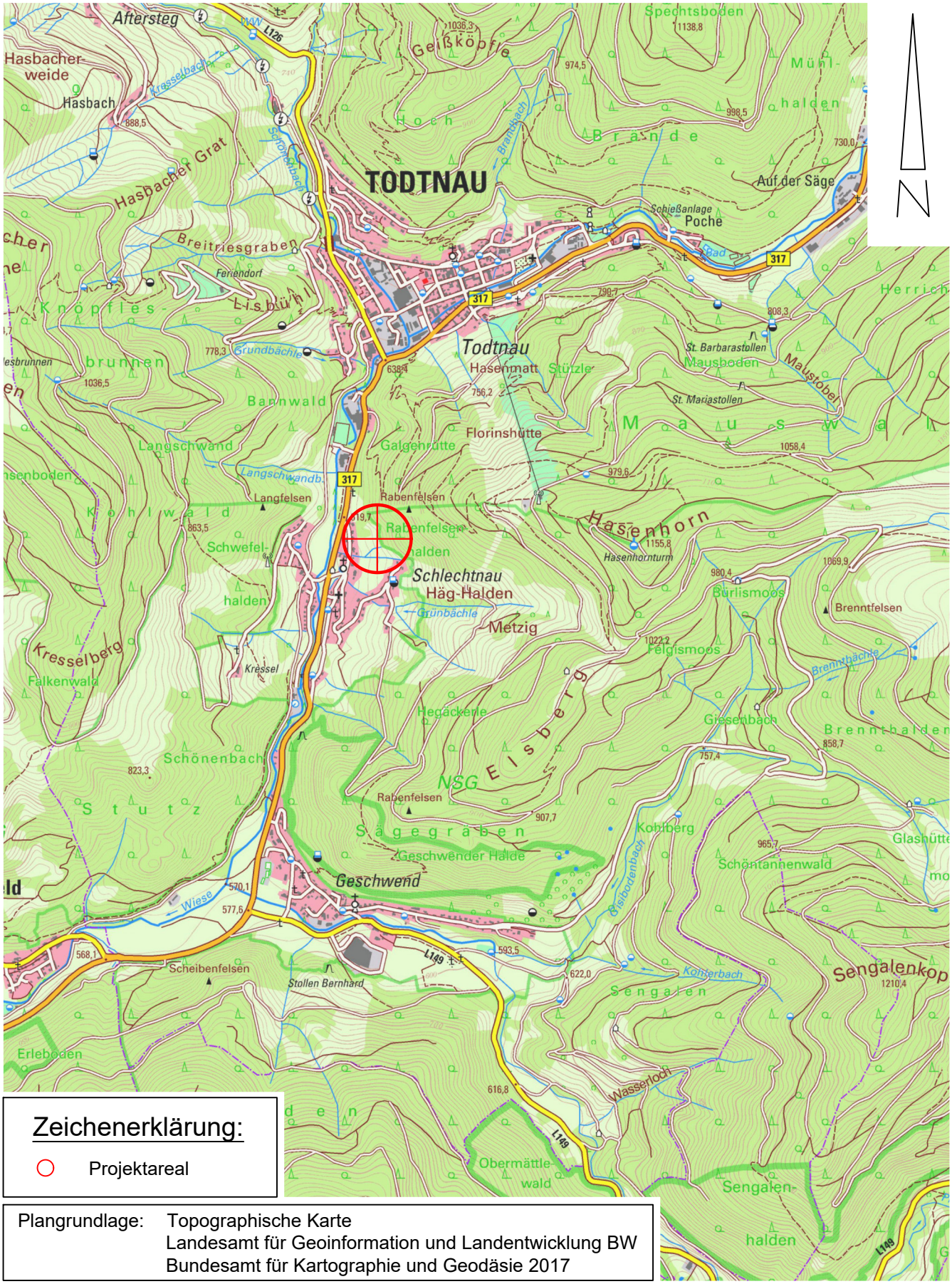
Projekt - Nr.: 21055/W-F-JB

Datum: 16.07.2021/gl

Maßstab: 1 : 25.000

Dateiname: 21055-G-Anlage 1.1

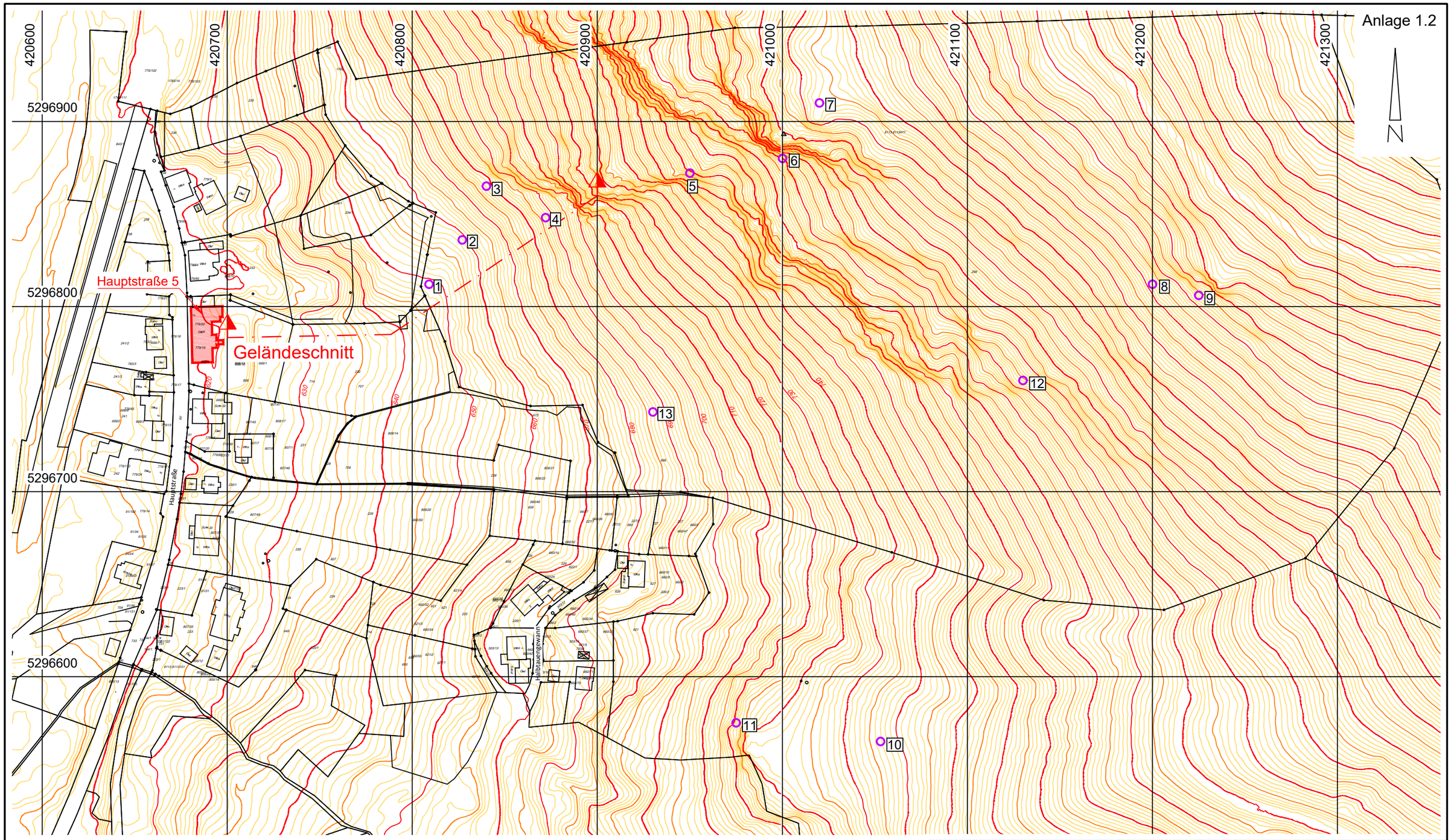
Projekt: Felssicherungsmaßnahmen
Hangbereich oberhalb Hauptstraße 5
Todtnau, Ortsteil Schlechtnau



Zeichenerklärung:

○ Projektareal

Plangrundlage: Topographische Karte
Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung BW
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2017



Zeichenerklärung:

○ 13 Aufschlusspunkt

Plangrundlage: Höhenlinienkarte aus DGM
Garten- und Landschaftsplanung Kunz, Todtnauberg
per E-Mail erhalten am 04.06.2021

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75
E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de

INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Projekt: Felssicherungsmaßnahmen
Hangbereich oberhalb Hauptstraße 5
Todtnau, Ortsteil Schlechtnau

Projekt - Nr.: 21055/W-F-JB

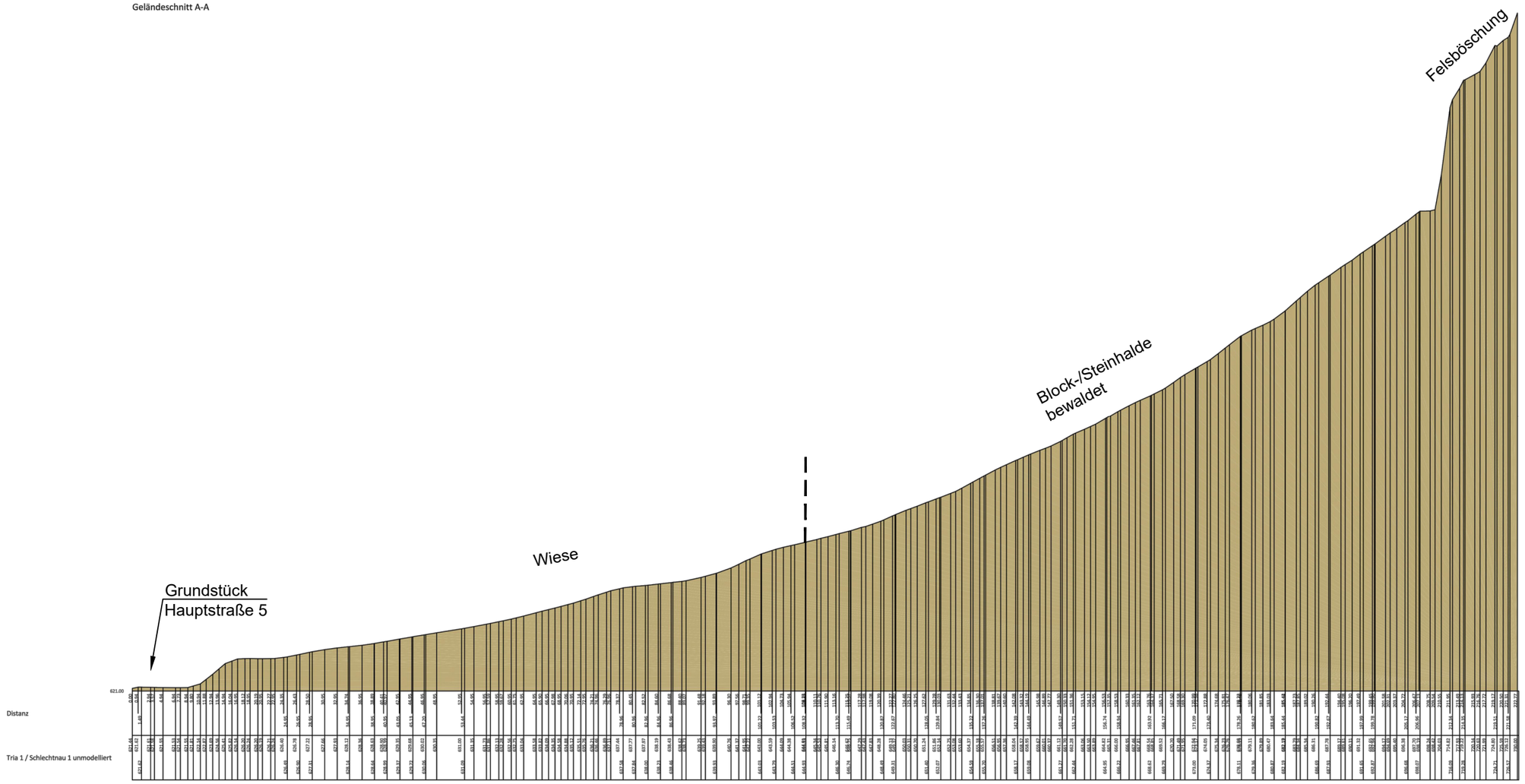
Datum: 16.07.2021/gl

Lageplan

Maßstab: 1 : 2.000

Dateiname: 21055-G-Anlage 1.2

Geländeschnitt A-A



Todtnau

Schlechtnau

Geländeschnitt A-A

M = 1:750 (A3)

gala plan
Dipl. Ing. (FH) Georg Kunz
Garten- und Landschaftsplanung
Am Schlipf 6 79674 Todtnauberg
Tel- 07671/99 141 21 Fax. 07671/99 141 49

Stand17.06.2021

INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75

Skizze Erdwall mit Geogitter bewehrt

Projekt: Felssicherungsmaßnahmen
Hangbereich oberhalb Hauptstraße 5
Todtnau, Ortsteil Schlechtnau

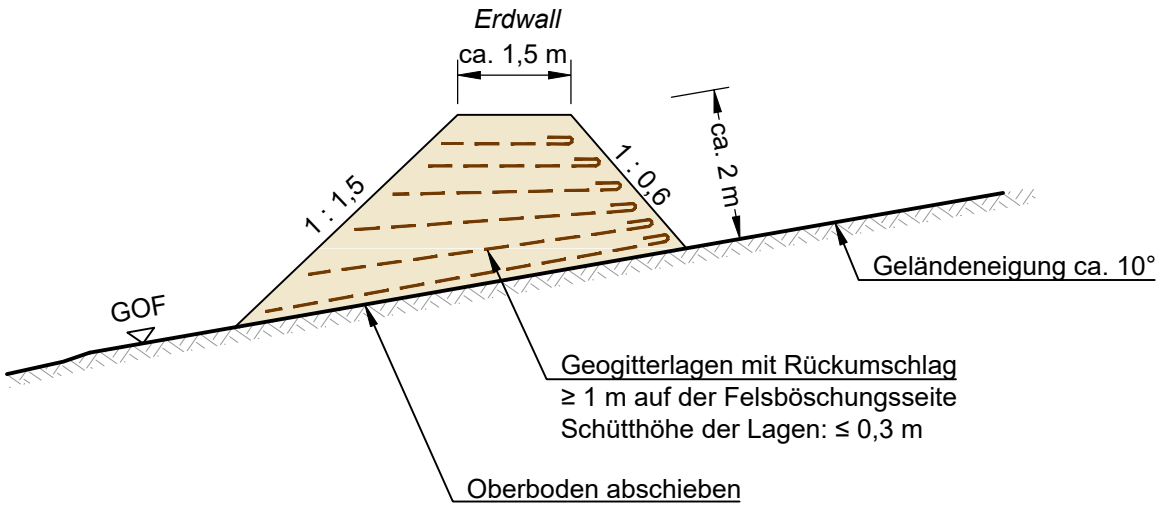
Anlage 2

Projekt - Nr.: 21055/W-F-JB

Datum: 16.07.2021/gl

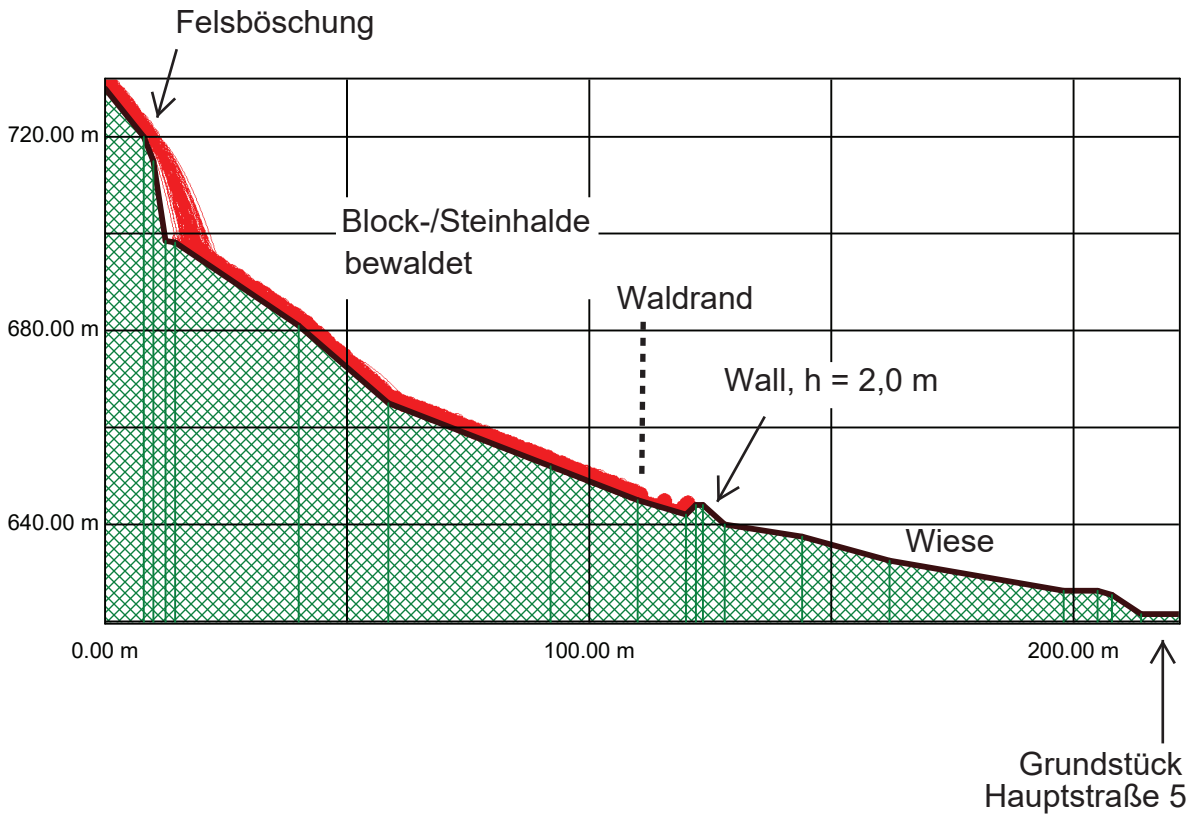
Maßstab: ---

Dateiname: 21055-G-Anlage 2



Ingenieurgruppe Geotechnik Lindenbergstr. 12, 79199 Kirchzarten 07661 - 9391-0	Projekt-Nr. : 21055/W-F-JB Projektname : Felssicherung Hauptstr. 5, Schlechtnau Profil Nr. : Schnitt A-A Datum : 22.06.2021 Anmerkung :	
Bearbeiter : F	Anlage Nr. : 3	

Rockfall Path



INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75

Fotodokumentation

Projekt: Felssicherungsmaßnahmen
Hangbereich oberhalb Hauptstraße 5
Todtnau, Ortsteil Schlechtnau

Anlage 4.1	
Projekt - Nr.:	21055/W-F-JB
Datum:	16.07.2021/gl
Maßstab:	---
Dateiname:	21055-G-Anlage 4.1ff

Geländemulde (Punkt 1, Anlage 1.2)

Geländemulde (Punkt 1, Anlage 1.2)

INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75

Fotodokumentation

Projekt: Felssicherungsmaßnahmen
Hangbereich oberhalb Hauptstraße 5
Todtnau, Ortsteil Schlechtnau

Anlage 4.2

Projekt - Nr.: 21055/W-F-JB

Datum: 16.07.2021/gl

Maßstab: ---

Dateiname: 21055-G-Anlage 4.1ff

Blockhalde bewaldet (Punkt 3, Anlage 1.2)

Felsböschung (Punkt 4, Anlage 1.2)

INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75

Fotodokumentation

Projekt: Felssicherungsmaßnahmen
Hangbereich oberhalb Hauptstraße 5
Todtnau, Ortsteil Schlechtnau

Anlage 4.3	
Projekt - Nr.:	21055/W-F-JB
Datum:	16.07.2021/gl
Maßstab:	---
Dateiname:	21055-G-Anlage 4.1ff

absturzgefährdete Felsblöcke oberhalb
"Halbtauengewann 4" (Punkt 11, Anlage 1.2)

absturzgefährdete Felsblöcke oberhalb
"Halbtauengewann 4" (Punkt 11, Anlage 1.2)

INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75

Fotodokumentation

Projekt: Felssicherungsmaßnahmen
Hangbereich oberhalb Hauptstraße 5
Todtnau, Ortsteil Schlechtnau

Anlage 4.4	
Projekt - Nr.:	21055/W-F-JB
Datum:	16.07.2021/gl
Maßstab:	---
Dateiname:	21055-G-Anlage 4.1ff

Blockhalde (Punkt 13, Anlage 1.2)