

Bemessung/Konstruktion

Versickerungsanlage

nach DWA A-138

Bauvorhaben	:	Errichtung eines Indoorspielplatzes mit Technikanbau und 136 Stellplätzen Rodewasser 7 98544 Zella-Mehlis hier Versickerung
Planer	:	Architekturbüro Meike Hummel Wasserschopfe 43 98673 Auengrund
Bauherr/Auftraggeber/Bestellung	:	DINOTOBIA GmbH & Co. KG Rodewasser 7 98544 Zella-Mehlis Herr Thomas Wenk tw@bauunternehmung-wenk.de
Projektnummer (BIGUS GmbH)	:	B20_15_01

Weimar, 28.05.2020

Inhalt

1	Allgemeines und Aufgabenstellung.....	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Verwendete Unterlagen/Literatur und Untersuchungsergebnisse.....	1
2	Bemessung/Konstruktion	2
2.1	Allgemeines – Geologie	2
2.2	Bemessung	2
2.3	Konstruktion	3
2.4	Lebendbaustoffe	4
3	Pflege/Wartung	7

Anlagenverzeichnis

1	Lageplan
2	Geologische Karte

1 Allgemeines und Aufgabenstellung

1.1 Aufgabenstellung

Durch Herrn Wenk wurden wir gebeten, eine Vorbemessung für Versickerungsanlagen vorzunehmen. Zu versickern ist Niederschlagswasser von 136 Stellplätzen eines Indoorspielplatzes mit Technikanbau in Zella-Mehlis, Rodewasser 7. Am 11.05.2020 wurde die aktuelle Situation begangen. Die geologische Situation am Standort ist dem Verfasser durch die Beteiligung an Baumaßnahmen der A 71 genauestens bekannt.

Vorgesehen ist eine Versickerung in den Böschungen der Parkplatzanschüttung.

1.2 Verwendete Unterlagen/Literatur und Untersuchungsergebnisse

Unterlagen

- U1 : DIN 4020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- U2 : DIN EN ISO 14688-1 Ausgabe Dezember 2013 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung
- U3 : DIN EN ISO 14688-2 Ausgabe Dezember 2013 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen der Bodenklassifizierung
- U4 : DIN 18304 Ausgabe September 2019 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten
- U5 : Arbeitsblatt DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- U6 : Daten Kostra DWD INDEX_RC 60041
https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/return_periods/precipitation/KOSTRA/KOSTRA_DWD_2010R/asc/

2 Bemessung/Konstruktion

2.1 Allgemeines – Geologie

Das ursprüngliche Gelände ist bis zum entfestigten Thüringer Hauptgranit cuGrT abgetragen und lokal mit Vorsiebmaterialien wieder angefüllt. Der Untergrund ist als Granit, mittelkristallin bis grobkristallin, biotitreich, z. T. hornblendeführend, z. T. großporphyrisch (Orthoklas), massig, hellgrau, meist rötlich, zu beschreiben. Es ist von einer ausreichenden durchlässigen Entfestigungs-Zersatzschicht auszugehen. Der tiefere Untergrund ist ein Kluffgrundwasserleiter. Im Schurf wurde bis 3,0 m unter aktuellem Gelände, > 7,0 m unter der zu entwässern- den Parkfläche kein Grundwasser angetroffen.

2.2 Bemessung

Für Rasterfeld Spalte: 41, Zeile: 60 (Zella-Mehlis) nach Kostra-DWD ist von folgenden 10 min-Regenspenden auszugehen.

Tab. 2-1: 10 min Regenspende

Wiederkehr- intervall 1/a	0,5	1	2	5	10	20	30	50	100
Regenspende mm t = 10 min in mm	8,1	10,5	11,8	13,5	15,9	18,2	19,6	21,3	23,6

Für die geplante flächenhafte Versickerung von Niederschlagsabflüssen ohne zeitweilige Speicherung ist im Allgemeinen eine Wiederkehrzeit von $T_n = 2a$ $n = 0,5$ ausreichend, da die Bemessung für den intensiven/kritischen 10 min-Regen erfolgt (DWA A-138 Abs. 3.2.3).

Ohne Berücksichtigung eines Verzögerungseffektes durch den Abflusskonzentrationsprozess erhält man:

$$Q_{zu} = \cdot r_{D(n)} \cdot A_u$$

Q_{zu} Zufluss zur Versickerungsanlage in m^3/s

$r_{D(n)}$ Regenspende der Dauer D und Häufigkeit n in mm

A_u undurchlässige Fläche in m^2

Bei der Berechnung der Versickerungsrate wird als hydraulische Grundlage für die Versickerungsberechnung das Gesetz von DARCY herangezogen:

$$v_f = k_f \cdot I_{hy}$$

v_f Filtergeschwindigkeit der gesättigten Zone in m/s

k_f Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone in m/s

I_{hy} hydraulisches Gefälle in m/m, hier 1,0

Da die Aufschüttungen noch erfolgen, ist die Untergurnddurchlässigkeit, Durchlässigkeit der Böschungen frei wählbar. Für A_u kann somit ein Verhältnis von versiegelter Fläche A_u zur Versickerungsfläche A_s angesetzt werden.

Der Durchlässigkeitsbeiwert eines nicht wassergesättigten Bodens ist geringer als der eines wassergesättigten Bodens. Vereinfachend wird in der DWA A-138 der Durchlässigkeitsbeiwert für einen ungesättigten Zustand $k_{f,u}$ zu $k_f/2$ angesetzt.

Da der mittlere Abflussbeiwert ψ_m für Böschungen mit 0,5 anzunehmen ist, kann $k_{f,u} = \psi_m \cdot k_f$ angesetzt werden. Der mittlere Abflussbeiwert ψ_m für die Asphaltfläche wird vernachlässigt.

Für $r_{krit} = 11,8$ mm ergibt sich eine erforderliche Durchlässigkeit k_f für $A_u = A_s$ von:

$$k_f = 2 \cdot 11,8 \text{ mm} / (10 \cdot 60 \text{ s}) / 1000 = 3,9 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

Tab. 2-2: Weitere Bemessungsergebnisse für 11,8 mm Regenspende in 10 min

Flächenverhältnis $A_u : A_s$	1 : 1	2 : 1	3 : 1	4 : 1	5 : 1	7 : 1	10 : 1
erf. Durchlässigkeit in 10^{-5} m/s	3,9	5,9	7,9	9,8	11,8	15,7	21,6

Für Flächenverhältnisse $> 10 : 1$ ist keine ausreichende Schutzwirkung durch den Erdkörper aufgrund der hohen Durchlässigkeit gegeben. Des Weiteren sind Materialien mit $k_f > 2,16 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ schwer zu begrünen und die Durchlässigkeit ist schwieriger dauerhaft zu erhalten.

Empfohlen wird ein Flächenverhältnis zwischen 3 : 1 und 5 : 1. Entsprechende Erdstoffe sind im Umfeld gut verfügbar. Die verfügbare, noch nicht beplante Böschungfläche ist ausreichend groß.

2.3 Konstruktion

Die Parkfläche sollte wenig Gefälle zur Böschung erhalten. Der Wasseranstrom ist gleichmäßig zu verteilen. Die Böschungsschulter/das Bankett sollte hierfür weitestgehend längsgefällefrei sein. Alternativ sind Schwellen einzubauen. Die Einleitung erfolgt über eine befestigte Böschungsschulter/Bankett. Geeignet sind grobe Schüttstoffe – Steine oder auch nicht gefülltes Sickerpflaster. Möglich wären auch auf Lücke gesetzte Borden oder eine Asphaltkante zur verteilten Einleitung. Bei ausreichend engen Lücken wäre durch die Drosselung ein Rückstau auf die Fläche möglich, der dann auch die Versickerung von Regenereignissen größerer Wiederkehrzeit ermöglicht.

Die Böschungsoberfläche sollte profiliert werden. Hat das Bankett/die Böschungsschulter Gefälle, können z. B. kleine Bermen, Rillen und Stufen mit Gegengefälle zur Schulter den Wasserabfluss auf der Böschung verteilen/behindern. Die Ausbildung einer Dammfußmulde wird empfohlen.

Es wird empfohlen, die Böschung aus unterschiedlich durchlässigen Erdstoffen aufzubauen. Es ist durchaus sinnvoll, Schüttlagen sehr hoher Durchlässigkeit mit Lagen geringerer Durchlässigkeit – als oben berechnet – abzuwechseln. Abweichend von üblichen Schüttungen ist wenig Quergefälle und viel Längsgefälle anzustreben oder es können Sickerstützschichten in die Böschung eingebaut werden. Hierdurch wird insbesondere die langfristige Funktionsfähigkeit gesichert. Die durchlässigen Bereiche dienen der Wassereinleitung, die undurchlässigeren Bereiche haben eine höhere Schutzwirkung für das Grundwasser und sind besser begrünbar. Eine gute Begrünung erhöht die Evapotranspiration.

Die oben genannten Bermen, Rillen und Stufen mit Gegengefälle in eine hochdurchlässige Schichte können gezielt bepflanzt werden und bilden so biotechnische Drainagen, die sowohl der Sammlung und Verteilung von Wasser dienen als auch der zusätzlichen Verdunstung durch Pflanzen. Die Ansiedlung von krautiger Vegetation auf einer 0,1 m starken Vegetationstragschicht auf den genannten Bermen, Rillen und Stufen ist empfehlenswert. Gehölze als Riefenpflanzung in den Bermen, Rillen und Stufen – unterstützt durch Lochpflanzungen, ggf. in Kombination mit Faschinen und Begrünungshilfsstoffen – führen zu einer Bodenverfestigung und Verstärkung der biologischen Drainage durch Evapotranspiration. Gleichzeitig wird durch das Austreiben und das Wurzeln der Pflanzen in der biotechnischen Drainage noch eine stärkere Verfestigung der Böschung erreicht.

Die übrige Böschung kann roh begrünt werden. Die Ansiedlung von Magerrasen durch ortständig gewonnenen Heumulch oder Heudrusch wird empfohlen, alternativ können geeignete Hydrosaaten verwendet werden.

2.4 Lebendbaustoffe

Regionales Saatgut wird empfohlen, vorzugsweise sollte jedoch Heudrusch oder Heumulch, der am Standort gewonnen wird, zur Begrünung der Vegetationstragschicht genutzt werden.

Vegetationsstücke sind meist kostenintensiv, bieten aber einen umgehenden und sicheren Erfolg. Hierzu wird ein Pflanzenbestand mit Oberbodenschicht ausreichender Stärke in der Größe einer üblichen Bagger- oder Laderschaufel übertragen. Neben krautiger Vegetation können auch junge Gehölze sowie Bodenlebewesen übertragen werden.

Wenn am Standort Maßnahmen der Bestandsregulation erforderlich sind, können die Maßnahmen so kostengünstig verbunden werden.

Gehölzsaatgut kann am Standort einsetzbar sein, wenn die Auffüllung für den Aufwuchs geeignet ist.

Für die Herstellung der Faschinen können Steckholz/bewurzlungsfähige Äste o. ä. verwendet werden. Als Steckholz bezeichnet man ein bewurzlungsfähiges gerades Aststück von adventiv bewurzlungsfähigen Gehölzen. Empfohlen wird eine Länge von > 80 cm. Bewurzlungsfähig sind zahlreiche heimische Weiden, Liguster oder Hartriegel.

Anhand der zu erwartenden/notwendigen Böden wären nachfolgende Pflanzen zum Einsatz in den Bermen, Rillen und Stufen in den weniger durchlässigen Bereichen zu bevorzugen.

Cornus sanguinea – Roter Hartriegel: mäßig trockene bis frische, nährstoff- und basenreiche, gerne kalkhaltige Ton- und Lehmböden, etwas Wärme liebend, langsame Jugendentwicklung, schattenverträglich, für Flechtzäune geeignet, stark ausläufertreibend.

Berberis vulgaris – Berberitze: trockene bis frische, nährstoff- und basenreiche, gern kalkhaltige, humose und tiefgründige Lehm-, Ton- und Mergelböden, schnelle Jugendentwicklung, ungeeignet bei Getreideanbau in der Umgebung.

Euonymus europaeus – Europäisches Pfaffenhütchen: bevorzugt frische, nährstoff- und basenreiche, mäßig tiefgründige Ton- und Lehmböden (Mullböden), wächst aber auch auf feuchten und mäßig trockenen Standorten; wärmebedürftig, langsame Jugendentwicklung, verträgt Schatten.

Prunus spinosa – Schlehe: frische bis mäßig trockene, basenreiche oder kalkhaltige Lehm- und Tonböden, auch auf Rohböden, Licht und etwas Wärme liebend, langsame Jugendentwicklung, beherbergt Obstschädlinge.

Rosa rubiginosa – Weinrose: trockene bis mäßig frische, mäßig basenreiche bis basenreiche, gern kalkhaltige Ton- und Lehmböden, Wärme liebend, schnelle Jugendentwicklung, besondere Böschungseignung, windfest.

Sambucus nigra – Schwarzer Holunder: frische, nährstoffreiche, vor allem stickstoffreiche tiefgründige Ton- und Lehmböden; Wärme liebend, schnelle Jugendentwicklung, verträgt Schatten.

Viburnum lantana – Wolliger Schneeball: mäßig frische (wechselfrische) bis mäßig trockene, nährstoff- und basenreiche, gern kalkreiche, steinige, sandige oder reine Ton- und Lehmböden; etwas Wärme liebend, schnelle Jugendentwicklung, verträgt Schatten.

Viburnum opulus – Gewöhnlicher Schneeball: frische bis nasse, bevorzugt sickerfeuchte, nährstoff- und basenreiche Lehm- und Tonböden, schnelle Jugendentwicklung, verträgt Schatten und Nässe.

Corylus avellana – Gewöhnliche Hasel: besiedelt ein weites Standortspektrum, bevorzugt dabei frische, nährstoffreiche, mäßig basenarme bis basenreiche, auch kalkreiche, humose Lehm Böden; gern an sonnigen Standorten, aber auch schattenverträglich; sehr schnitttolerant, schnelle Jugendentwicklung, besondere Böschungseignung durch Bodenbefestigung.

Salix viminalis – Korbweide: weiträumig wurzelnder Flachwurzler an sonnigen bis halbschattigen Standorten auf frischem bis nassem Boden, sandig – lehmig bis stark lehmig, basenarme bis mäßig basenreiche, schnelle Jugendentwicklung, für Flechtzäune, Faschinen und Spreitlagen.

Für grobe Schüttstoffe wird *Rosa pimpinellifolia*, die Bibernelle, empfohlen. Die Bibernelle zeigt eine besondere Eignung zur Böschungsbefestigung und ist ausgesprochen windfest, bevorzugt trockene bis mäßig frische Standorte, meist sandige Standorte, Wärme und Sonne liebend, schnelle Jugendentwicklung.

Eine im Jahresverlauf frühzeitig beginnende, bis in den Winter anhaltende Evapotranspiration der Bepflanzung ist zu bevorzugen. Sie wird eher durch immergrüne Bäume, Gehölze und Sträucher erreicht. Die maximalen Verdunstungen im Sommer sind bei immergrünen Gewächsen meist geringer. Im Jahresverlauf wird aber mehr Wasser verbraucht. Laubbäume, z. B. Buchen, verbrauchen Wasser erst ab April/Mai, wenn keine Nachtfröste mehr zu erwarten sind, Fichten evapotranspirieren an sonnigen Tagen bereits ab Februar/März deutlich.

Tiefwurzler sind ebenfalls zu bevorzugen. Tiefwurzler erreichen tiefer gelegene Erdschichten und vergleichmäßigen so den Wasserverbrauch. Meist ist die Besiedlung trockener sowie kalter Standorte durch Tiefwurzler möglich. Die Böschung wird bei Windbruch/Sturmschäden nicht geschädigt, da der Stamm bricht. Tiefwurzler beschädigen keine Wege, Treppen o. ä., so diese in der Böschung angelegt werden. Empfohlen werden Eichen (schwer umzupflanzen), Robinien und Wacholder. Im Sinne der Baumaßnahme ist es allerdings naheliegend, die Ansiedlung des immergrünen Riesenmammutbaums (*Sequoiadendron giganteum*) zu versuchen. Aufgrund der möglichen Größe und des Wurzelsystems ist dies allerdings nur im unteren Teil der Böschung bzw. am Böschungsfuß möglich.

Erwähnenswert ist auch der Urweltmammutbaum (*Metasequoia glyptostroboides*). Eine Pflanzung am Dammfuß ist möglich, allerdings nicht am Tiefpunkt einer Dammfußmulde durch die dort zu erwartende Staunässe. Der Küstenmammutbaum (*Sequoia sempervirens*) ist am Standort vermutlich nicht ausreichend winterhart.

Sehenswert wäre auch die Ansiedlung von Baumfarnen. Diese müssen allerdings im Winter geschützt werden.

3 Pflege/Wartung

In Abhängigkeit vom Bewuchs wird eine Pflege der Böschung erforderlich. Offene Bereiche sind jährlich zu mähen. Mähgut, Laub etc. sind zu entfernen. Gegebenenfalls ist zu vertikutieren. Die Zulaufbereiche sind zu überwachen, insofern nicht über Pflaster oder Borde das Wasser verteilt wird, da Schwemmfächer zu erwarten sind. Der Einsatz von wassergefährdenden Stoffen ist zu unterlassen. Dies gilt insbesondere für Herbizide. Die Parkfläche ist im Winter zu splitten und nicht mit Tausalz zu behandeln.

Der Strauchbewuchs ist in angemessenen Zeiträumen zu verjüngen.

Wir hoffen, Ihnen mit den vorliegenden Informationen vorerst gedient zu haben, und stehen für weiterführende Anfragen und Erläuterungen gern zur Verfügung.

Weimar, den 28.05.2020



Dipl.-Ing. Torsten Grap
Projektingenieur

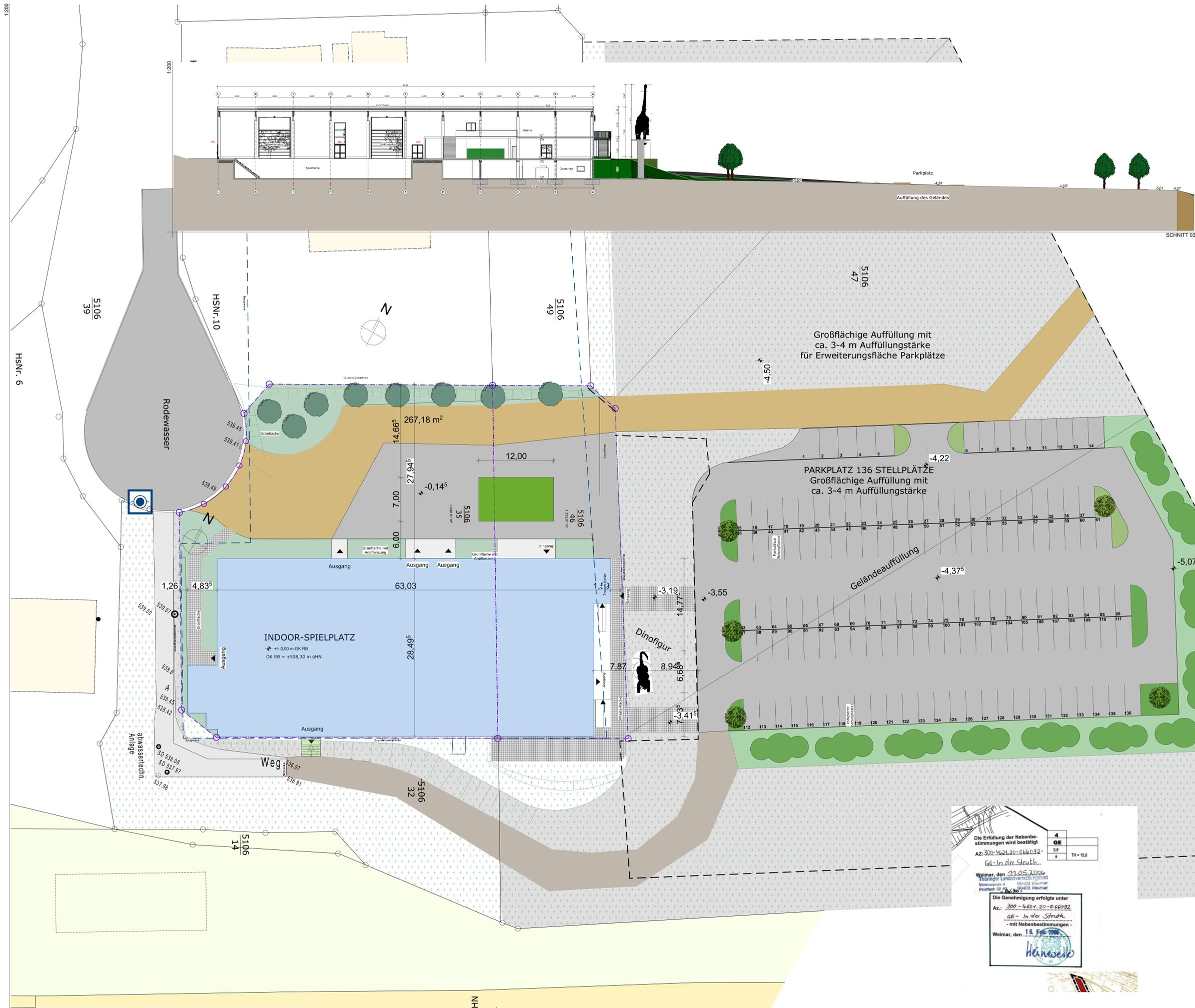
ANLAGEN

Anlage 1 **Lageplan**

Anlage 2 **Geologische Karte**

Anlage 1

Lageplan



SCHNITT 03

Alle Maßstäbe sind vom Unternehmer eigenverantwortlich am Bau zu prüfen.
Alle Werkpläne sind nur in Verbindung mit den gültigen Schnitt- und Bewehrungsplänen des Tragwerksplaners, sowie den Durchbruchplänen der Fachbereiche gültig und/oder der ergänzenden Angaben.
Dehnungslinien sind nach Angabe Tragwerksplaner auszuführen.
Die Ausführungsart verpflichtet den Auftraggeber auf etwaige Unstimmigkeiten der Ausführungsunterlagen hinzuweisen (VOB, § 3.3).

- | | | |
|------------------|----------------------|-------------|
| ▽ = OK Fertigbau | ▨ = Deckendurchbruch | □ = Abbruch |
| △ = UK Fertigbau | ▩ = Wandschütz | |
| ▽ = OK Rohbau | ▩ = Bodenschütz | |
| △ = UK Rohbau | ▩ = Bodenschütz | |
-
- | | | |
|-------------|---------------------------|---------------------------|
| S = Sanitär | FD = Fundamentdurchbruch | WW = Wandschütz waagrecht |
| H = Heizung | FA = Fundamenteinsparung | DD = Deckendurchbruch |
| E = Elektro | ES = Fundamentschütz | DA = Deckeneinsparung |
| L = Lüftung | WD = Wandschütz | DS = Deckenschütz |
| G = Gas | WA = Wandaussparung | FBS = Fußbodenschütz |
| | WS = Wandschütz senkrecht | FBA = Fußbodeneinsparung |

BAUANTRAG FREIANLAGEN

Nachbarn: 5106/47; 5106/32; 5106/38
Eigentümer: Stadt Zella-Mehlis, Rathausstraße 4, 98544 Zella-Mehlis

Bauort: FLURSTÜCK: 5106/35; 5106/46; 5106/47
GEMARKUNG: Zella-Mehlis
± 0,00 = +538,30 DHHN 2016 = OK FFK EG

BAUVORHABEN:
Errichtung eines Indoorspielplatzes mit Technikanbau und 136 Stellplätzen Rodewasser 7 98544 Zella-Mehlis

AUFTRAGGEBER: DYNOTOBIA GmbH & Co. KG, Rodewasser 7, 98544 Zella-Mehlis, radeck@dynotobia.de
ARCHITEKTURBÜRO: MEIKE HUMMEL
ARCHITEKT: Architekturbüro Meike Hummel, Wasserschöpfe 43, 98673 Auergrund, Tel: 0175/5627738, Liste: 2154-03-1-A, ab-hummel@outlook.de

BA.02

Maßstab	Baugröße	Datum	Plansteller
1:200	1189/841 AD	23.03.2020	Meike Hummel

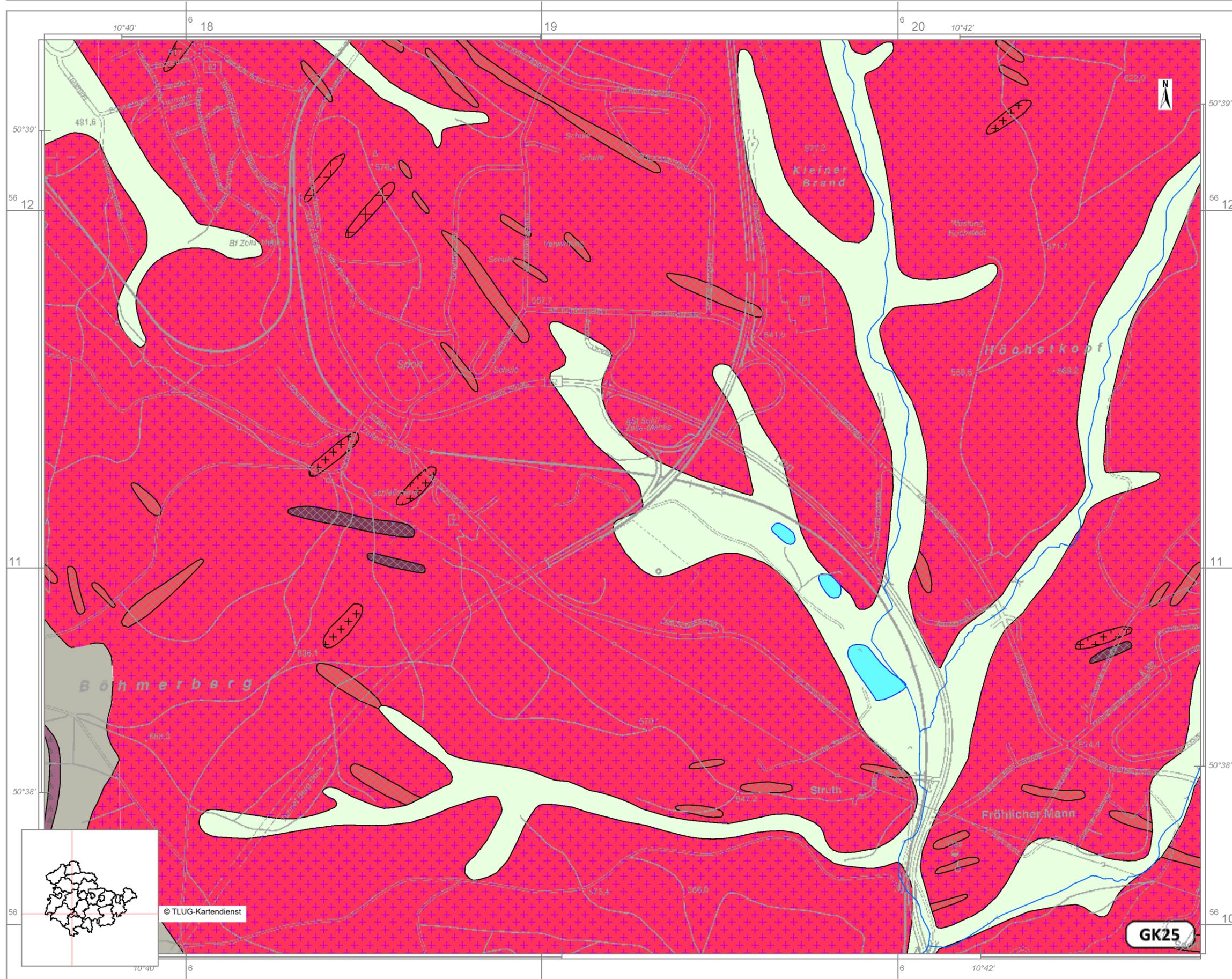
Die Erfüllung der Nebenbestimmungen wird bestätigt
Az: 300-4621-20-066092
GE - In der Strich...

Weimar, den 11.05.2020
Hilmar Lindner
Weimarerstraße 4
98423 Weimar
Postfach 22 23
98403 Weimar

Die Genehmigung erfolgte unter
Az: 300-4621-20-066092
GE - In der Strich...
mit Nebenbestimmungen
Weimar, den 16. Feb. 2020
Hänsele

Anlage 2

Geologische Karte



Topographie

- Gewässer
- Topographie

Geologische Karte

- Geologische Schichtgrenze, sicher (85)
- Geologische Schichtgrenze, unsicher (1)
- Gewässergrenze (4)
- LEG_25_ID

Flächen

- 1003 - Gewässer
- qhf - fluviale Ablagerungen (Auesedimente) des Holozän
- co/ruRGg - Rhyolithoide Gänge und Stöcke, ungegliedert
- cstGAn - Trachyandesite der Georgenthal-Formation ("Glimmerporphyrite")
- cstGAnVT - Trachyandesit-Tuffe der Georgenthal-Formation
- cstGs - Sedimente der Georgenthal-Formation, ungegliedert
- cuGrT - Thüringer Hauptgranit
- cuGrTP - Thüringer Hauptgranit, porphyrisch
- cuGrTDr - Dioritische Einschaltungen im Thüringer Hauptgranit
- co/ruR2Gg - Rhyolithoide Gänge und Stöcke mit wenigen und kleinen Einsprenglingen
- co/ruAnGg - Trachyandesit-Gänge



© TLUG-Kartendienst

GK25

0 100 200 m