



PROJEKT

**Errichtung Parkresort Palais Victoria,
Finkenbach-Gersweiler**



AUFTRAG

Geotechnische Stellungnahme zur
Beurteilung der Hangstandsicherheit



**PROJEKTLLEITER
SACHBEARBEITER**

Dipl.-Ing. Andreas Metzger
Dipl.-Ing. Kai Merz



AUFTRAGGEBER

Udo Schecker
Parkresort-Palais-Victoria
PPV-Grundbesitz GmbH & Co KG
Saalgasse 18
60311 Frankfurt am Main

. Ausfertigung vom 26. August 2021

AZ: P20217\...\ST1_210826_Revision 1



Peschla + Rochmes GmbH
Hauptsitz Kaiserslautern
Hertelsbrunnenring 7
67657 Kaiserslautern
Tel.: +49(0)631/3 41 13-0
E-Mail: info@gpr.de
Internet: www.gpr.de
Sitz der Gesellschaft:
Kaiserslautern
Amtsgericht Kaiserslautern:
HRB 3029



INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
1. VORGANG	6
2. LAGE, ÖRTLICHE SITUATION, BAUVORHABEN, GEOLOGIE	8
3. UNTERSUCHUNGSPROGRAMM	12
4. ERGEBNISSE DER FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN	14
4.1 Bodenaufbau und Grundwasser	14
4.2 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen	17
4.3 Bodengruppen, Bodenklassen, Frostklassen, Homogenbereiche	19
4.4 Bodenkennwerte	21
5. BEURTEILUNG DER HANGSTANDSICHERHEIT	22
5.1 Ergebnisse der Trennflächenaufnahmen und Lagenkugelanalyse	22
5.2 Besonderheit im steileren Hang-Abschnitt WEST im Bereich von SCH 1	27
6. SCHLUSSBEMERKUNG	29

ANLAGEN

- 1 Übersichtslageplan**
M 1:25.000
- 2 Lagepläne mit Aufschlusspunkten: Baggerschürfe SCH 1 – SCH 15**
 - 2.1 Lageplan mit Aufschlusspunkten und mit geplanter Bebauung
(gemäß vorhandener Planunterlagen)
M 1:2.000
 - 2.2 Lageplan mit Aufschlusspunkten und mit Höhenlinien (aus LANIS)
M 1:2.000
- 3 Schichtenverzeichnisse: Baggerschürfe SCH 1 – SCH 15**
Blatt 1 – 15
- 4 Schurfprofile: Baggerschürfe SCH 1 – SCH 15**
Blatt 1 – 15
- 5 Fotodokumentation: Lage vor Ort und Baggerschürfe SCH 1 – SCH 15**
Blatt 1 – 45
- 6 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen**
 - 6.1 Bestimmung der Korngrößenverteilung, Blatt 1 – 8
 - 6.2 Bestimmung des Zustandsgrenzen (Konsistenz), Blatt 1 – 4
 - 6.3 Bestimmung des Wassergehaltes, 1 Blatt
- 7 Lagenkugelanalyse**
Zeichnerische Darstellung der Böschung und der Schichtflächen / Kluftflächen
des anstehenden Felses in der Lagenkugel (in Pollage)
Blatt 1 – 3

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Übersichtslageplan, Auszug aus [1], Bebauungsplan Grünplanung, „Grünkonzept - Baumassenverteilung Villen“, Lageplan + Grünplanungsstrategie, vom 12.04.2004	7
Abbildung 2:	Auszug aus [7], Rutschungsdatenbank, Landesamt für Geologie und Bergbau, RLP	7
Abbildung 3:	Planungsfläche „Parkresort Palais Victoria“ mit Darstellung der geplanten Gebäude, Erschließungsflächen und Gewässeranlagen	8
Abbildung 4:	Übersichtslageplan mit Höhenlinien (Auszug aus LANIS [8]), nach Südosten steigender Hang	9
Abbildung 5:	Auszug aus der geologischen Karte, Blatt 6312, Rockenhausen [5], Ausschnitt Plangebiet in Finkenbach-Gersweiler	11
Abbildung 6:	Auszug aus der geologischen Karte, Blatt 6312, Rockenhausen [5], Legende der Rotliegend-Formationen in Finkenbach-Gersweiler	11
Abbildung 7:	Lagenkugelanalyse, Bereich Böschung WEST	26
Abbildung 8:	Lagenkugelanalyse, Bereich Böschung MITTE	26
Abbildung 9:	Lagenkugelanalyse, Bereich Böschung OST	27

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Umfang bodenmechanischer Analysen	13
Tabelle 2:	Ergebnisse der kombinierten Sieb-/Schlammanalysen	17
Tabelle 3:	Ergebnisse der Plastizitätsbestimmungen	18
Tabelle 4:	Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen	18
Tabelle 5:	Bodengruppen, Bodenklassen nach DIN 18300 (alt), Frostklassen, Homogenbereiche nach DIN 18300 (neu)	19
Tabelle 6:	Bodenkennwerte	21
Tabelle 7:	Richtungswinkel α und Neigungswinkel β der Trennflächen	24

VERWENDETE UNTERLAGEN

- [1] Residenzclub Hofgut Finkenbach, Bebauungsplan Grünplanung, „Grünkonzept - Baumassenverteilung Villen“, Lageplan + Grünplanungsstrategie, durch Büro „Synarc“, Frankfurt a. M., M 1:500, Fassung vom 12. April 2004
- [2] Masterplan, Korrekturen am Bebauungsplan, Stand 6. Oktober 2020
- [3] Parkresort Palais Victoria, Grundrisse und Schnitte, Villen (Typ 1.0, A.2, 2, 2.2), durch „bhochdrei | architekten | planer“, Frankfurt a. M., Stand: 2017
- [4] Park Palais Resort Victoria, Finkenbach, Lagepläne und Schnitte, Gebäude im Talbereich (Hotel, Restaurant, Tiefgarage, Spa, Wellness, etc.), durch „Architechnic International AG“, ohne Datum
- [5] Geologische Karte von Rheinland-Pfalz, M 1:25.000, Blatt 6312, Rockenhausen, Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Mainz, Stand: 2010
- [6] Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler; Hydrogeologische und geotechnische Stellungnahme zur Machbarkeitsstudie; Ergebnisbericht EB1, AZ: P20217\...\EB1_210129, durch Peschla + Rochmes GmbH, Kaiserslautern, vom 29. Januar 2021
- [7] Rutschungsdatenbank, Landesamt für Geologie und Bergbau, Rheinlandpfalz, https://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=4
- [8] Geoportal der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz, LANIS, <https://geodaten.naturschutz.rlp.de/>

1. VORGANG

In Finkenbach-Gersweiler ist im Bereich des vorhandenen Landgutes „Viktoriastift“ die Errichtung eines ca. 20 – 25 ha großen Parkresorts mit der Bezeichnung „Parkresort Palais Victoria“, geplant.

Es handelt sich um eine Anlage mit mehreren Gebäuden (u. a. Renovierung und Ausbau des vorhandenen Landgutes „Viktoriastift“ sowie Neubau von Hotels, Wellnessgebäuden und Einfamilienhäusern / Villen), diversen Wegenetzen und Erschließungsstraßen, Grünanlagen sowie Entwässerungsgräben und Seen im Talbereich, siehe Übersichtslageplan in der **Abbildung 1**.

Im Vorfeld der Maßnahme wurde aufgrund der unbekannten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse am 29. Januar 2021 durch unser Büro, die *Peschla + Rochmes GmbH (P+R)*, Kaiserslautern, eine „Hydrogeologische und geotechnische Stellungnahme zur Machbarkeitsstudie“ (Bericht EB1) erstellt, siehe [6].

Im Rahmen dieses Berichtes EB1 wurde lediglich eine orientierende Erkundung mit grob verteilten Kleinbohrungen im Planungsgebiet durchgeführt, mit der Zielsetzung, sich einen „allgemeinen Überblick“ über die geotechnischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet zu verschaffen.

Das Untersuchungsgebiet östlich und nordöstlich des vorhandenen Landgutes „Viktoriastift“ liegt an einem i. M. nach Südosten ansteigenden Hang mit einer Neigung von i. M. etwa 10° – 14°, stellenweise bis zu 18°. In der näheren Umgebung von Finkenbach-Gersweiler sind gemäß der Rutschungsdatenbank des Landesamtes für Geologie und Bergbau, Rheinland-Pfalz (siehe Auszug [7] aus in **Abbildung 2**) bereits mehrere Ereignisse einer „Rutschung“ eingetreten. Somit wurde in unserem Bericht EB1 [6] empfohlen, auch das hier hängige Gelände im Plangebiet hinsichtlich eines „potentiellen Hangrutschgebietes“ zu untersuchen und zu beurteilen.

Nicht Bestandteil der vorliegenden geotechnischen Stellungnahme ST1 sind Aussagen zu den im Bereich der Talaue geplanten Gebäude und Anlagen nordwestlich der Schürfe SCH 6 und SCH 7. Diese Stellungnahme dient lediglich zur Beurteilung der globalen Hangstabilität.

Wie oben bereits erläutert, wurden im Rahmen der orientierenden Erkundung (Bericht EB1, [6]) lediglich – der Zielsetzung entsprechend – Kleinbohrungen ausgeführt. Hierbei wurde festgestellt, dass im Hangbereich unterhalb von den vorwiegend bindigen Deckschichten in geringer Tiefe Fels ansteht. Aufschlusskenntnisse innerhalb der Felsschichten, z. B. zur Erkundung des Trennflächengefüges, können mit diesem Bohrverfahren jedoch nicht gewonnen werden.

Zur Beurteilung, ob das Baugebiet mit seiner Hangneigung von stellenweise bis zu 18° ein „potentielles Hangrutschgebiet“ darstellt, ist jedoch die Erkundung des Trennflächengefüges des Festgesteins (Fallrichtung und Fallwinkel) dringend erforderlich.

The site plan illustrates the layout of the proposed development. Key features include:

- Highway 101** running vertically along the left side of the plan.
- Highway 1** running horizontally across the top of the plan.
- Exquisite Pond Area** (4,000 sqm) located in the upper central part of the site.
- Residential Area** consisting of numerous purple-roofed houses arranged in a grid-like pattern.
- Commercial and Public Buildings** located along the Highway 101 corridor, including a 'Public Building' and a 'Commercial Building'.
- Green Spaces** represented by green areas and trees throughout the site.
- North Arrow** pointing towards the top right of the plan.

Abbildung 1: Übersichtslageplan, Auszug aus [1], Bebauungsplan Grünplanung, „Grünkonzept - Baumassenverteilung Villen“, Lageplan + Grünplanungsstrategie, vom 12.04.2004

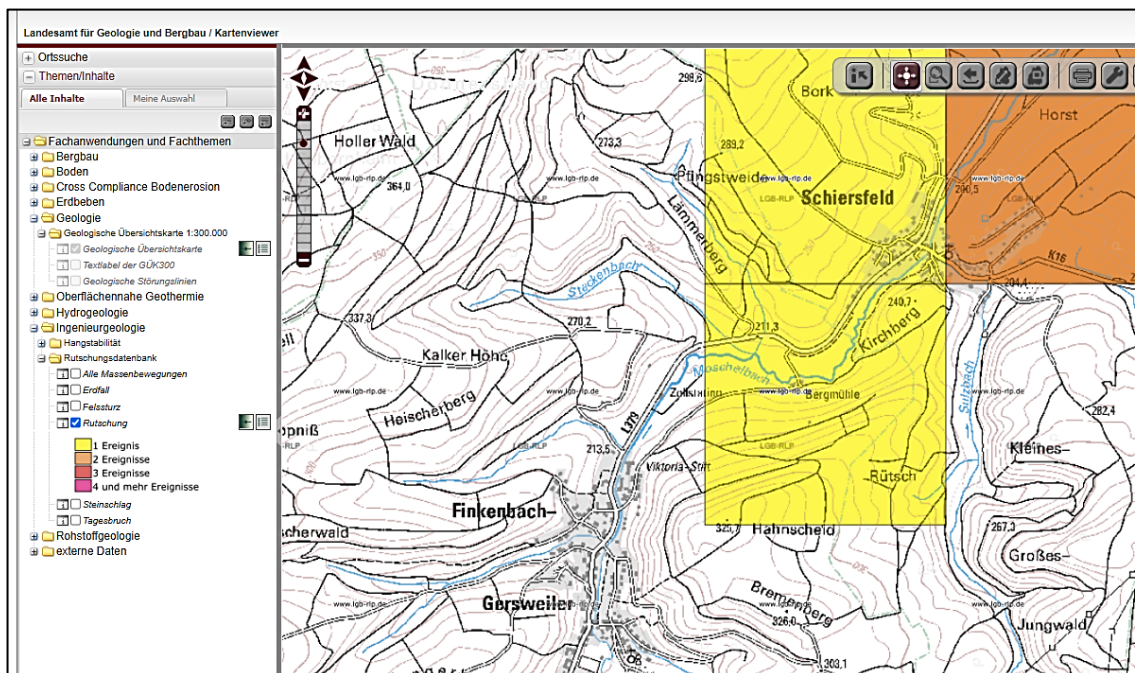


Abbildung 2: Auszug aus [7], Rutschungsdatenbank, Landesamt für Geologie und Bergbau, RLP

2. LAGE, ÖRTLICHE SITUATION, BAUVORHABEN, GEOLOGIE

Die Ortsgemeinde Finkenbach-Gersweiler liegt ca. 27 km nördlich der Stadt Kaiserslautern, im Donnersbergkreis in Rheinland-Pfalz.

Das Resort soll im nordöstlichen Bereich der Gemeinde Finkenbach-Gersweiler im Anschluss an die derzeit vorhandene Bebauung auf einer Fläche von ca. 20 – 25 ha entstehen, siehe Übersichtslageplan in der **Anlage 1** und Auszug aus den vorhandenen Planunterlagen in der **Abbildung 3**.



Abbildung 3: Planungsfläche „Parkresort Palais Victoria“ mit Darstellung der geplanten Gebäude, Erschließungsflächen und Gewässeranlagen

Für die Errichtung des Parkresorts ist überwiegend der Neubau von Gebäuden, Außenanlagen und Verkehrswegen vorgesehen. Die aktuell im Talbereich noch vorhandenen Gebäude des Landgutes „Viktoriastift“ werden renoviert / erweitert und dienen als Namensgeber und „Haupthaus“ des geplanten „Parkresorts Palais Victoria“.

Die gesamte Planungsfläche erstreckt sich ausgehend vom Moschelbach an der Hauptstraße (Landesstraße L379) hangaufwärts in Richtung Südosten.

Das aktuelle Geländeniveau im Bereich der Talaue liegt etwa bei 210 – 213 m ü. NHN. Im Bereich der südöstlichen Begrenzung liegt das Gelände etwa im Niveau 280 – 290 m ü. NHN. Der Hang hat eine Neigung von i. M etwa 10° – 14°, stellenweise von bis zu 18°, siehe Übersichtslageplan mit Höhenlinien in der **Abbildung 4**.

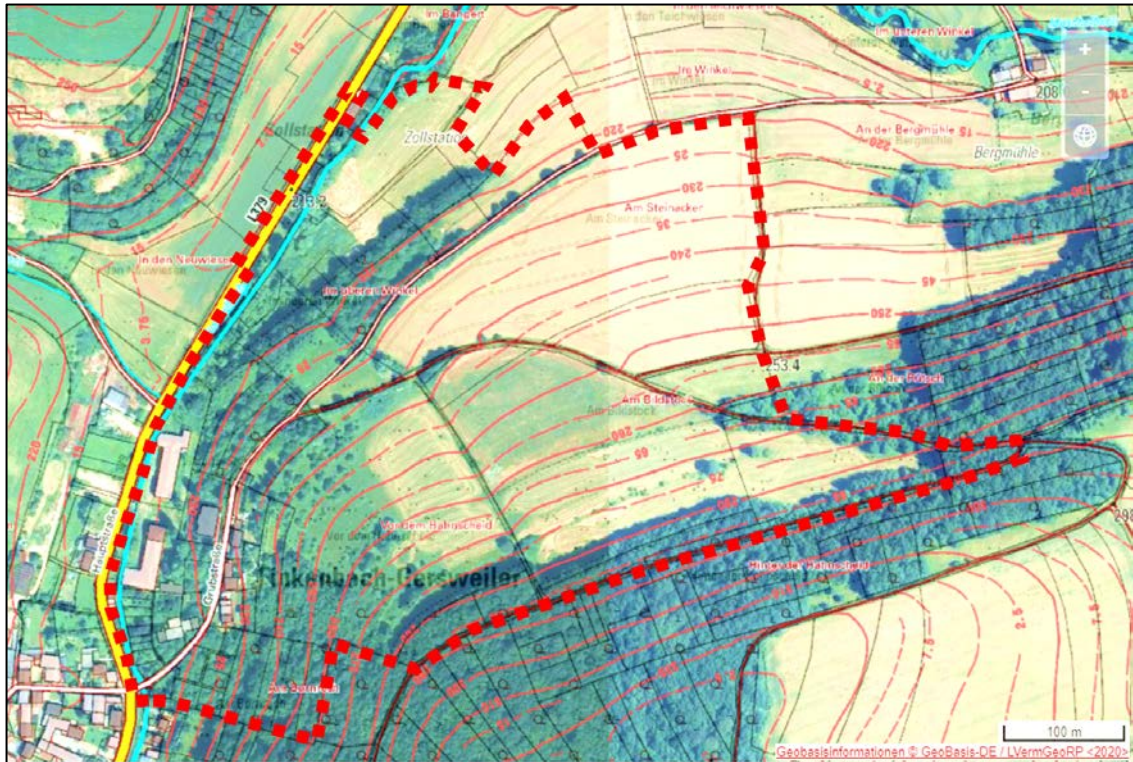


Abbildung 4: Übersichtslageplan mit Höhenlinien (Auszug aus LANIS [8]), nach Südosten steigender Hang

Die gemäß den uns vorliegenden Planunterlagen größeren Gebäude und Anlagen (Hotels, Restaurants, Kliniken) im Nahbereich des Moschelbaches liegen in relativ flachem Gelände im Bereich der Talaue [1][2]. Die übrigen Gebäude (Wohnhäuser / Villen) und die hierfür erforderlichen Erschließungsstraßen liegen im Hangbereich und somit in vergleichsweise steilem Terrain.

Abgesehen von den bereits vorhandenen Gebäuden des Landgutes „Viktoriastift“ unterliegt die Planungsfläche derzeit zum überwiegenden Teil einer landwirtschaftlichen Nutzung. Untergeordnet liegen auch Waldflächen vor.

Im Parkresort sind u. a. folgende Neubauten geplant [1]:

- Hotels, Restaurants, Kliniken, Wellnessbäder
- Seen, Wasserfälle, Wasserläufe, Parkanlagen
- Straßen, Fußwege
- Parkflächen, Hoch- und Tiefgaragen
- Wohnhäuser / Villen

Geologie und Hydrogeologie (aus [5] und [6]):

Die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Plangebiet wurden bereits im orientierenden Bericht EB1 [6] ausführlich beschrieben. In dem hier vorliegenden Bericht ST1, in dem die globale Hangstabilität im Untersuchungsgebiet beurteilt werden soll, spielen die geologischen Gegebenheiten ebenfalls eine tragende Rolle, so dass dieser Absatz aus EB1 hier nochmals wiederholt wird.

Die Planungsfläche erstreckt sich ausgehend von der Talaue des Moschelbachs hangaufwärts in Richtung Südosten. Der Moschelbach (Gewässer 3. Ordnung; vereinfacht auch „Moschel“ genannt), welcher als natürlicher Vorfluter des Talbereiches und der angrenzenden Hänge fungiert, fließt in Richtung Nordosten (in Richtung Schiersfeld).

Gemäß der geologischen Karte [5] befindet sich das Untersuchungsgebiet im „*Rotliegend*“. In der Talaue wird das Rotliegend von holozänen Auensedimenten aus Lehm, Ton und Schluff z. T. mit kiesigen Ablagerungen überdeckt. Diese bindigen Auensedimente entstehen durch fluviale Ablagerung von Bodenteilchen in der Umgebung von Fließgewässern.

An den nordwestlichen Hängen des Untersuchungsgebietes steht die Lauterecken-Formation des Rotliegend an (mit der Bezeichnung „Lh“ gemäß **Abbildung 5** und **Abbildung 6**) und an den südöstlichen Hängen die Jeckenbach-Subformation (Bezeichnung „Me1ut“), dazwischen verläuft eine geologische Störung.

Die *Lauterecken-Formation* besteht aus einer Wechsellagerung aus Sand- und Siltstein (Schluffstein) mit Carbonat-Sandstein im oberen Bereich. Die *Jeckenbach-Subformation* wird von einer Wechsellagerung aus Ton- und Siltsteinen mit vereinzelt verwittertem Feinsandstein gebildet.

Die Rotliegend-Schichtenfolge stellt zusammenfassend einen Grundwassergeringleiter mit geringen Durchlässigkeiten dar.

Die Auensedimente aus Lehm, Ton und Schluff bilden einen Grundwassergeringleiter, der schwach bis sehr schwach durchlässig ist. Bereiche mit kiesigen Ablagerungen können im Vergleich dazu höhere Durchlässigkeiten aufweisen und stellen lokale, geringmächtige Porengrundwasserleiter dar. Werden diese grundwasserleitenden Schichten von Grundwassergeringleitern (Lehm, Ton und Schluff) überlagert, können gespannte Grundwasserverhältnisse auftreten.

Im Nahbereich der „Moschelbach“ korrespondiert vermutlich der Grundwasserspiegel mit dem Wasserspiegel der Moschelbach.

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes ST1 wird auf Grundlage der geologischen Gegebenheiten, der ausgeführten Baggerschürfe und der hierbei angetroffenen Baugrundverhältnisse und Felsschichtungen, die globale Hangstabilität im Plangebiet – ob es sich ggf. um ein „potentielles Hangrutschgebiet“ handeln könnte – beurteilt.



Abbildung 5: Auszug aus der geologischen Karte, Blatt 6312, Rockenhausen [5], Ausschnitt Plangebiet in Finkenbach-Gersweiler

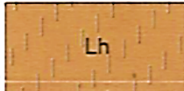
Rotliegend		
Glan-Subgruppe		
Meisenheim-Formation		
Jeckenbach-Subformation		
Sedimente der Unteren Einheit, tieferer Teil		Wechselagerung von dunkelgrauen Ton- und Siltsteinen mit gelbbraunen, vereinzelt rötlich verwitternden Feinsandsteinen; seltene Einschaltungen von Mittel- bis Grobsandstein-Horizonten, Schwarzpeliten und Tuffen
Lauterecken-Formation		
Lauterecken-Formation, höherer Teil		Wechselagerung aus Sand- und Siltsteinen, im oberen Bereich Carbonat-Sandstein mit Karbonatbänken

Abbildung 6: Auszug aus der geologischen Karte, Blatt 6312, Rockenhausen [5], Legende der Rotliegend-Formationen in Finkenbach-Gersweiler

3. UNTERSUCHUNGSPROGRAMM

Zur Erkundung des Baugrundes wurden am 3. und 4. Mai 2021 im Bereich des Hanggeländes südöstlich der Moschelbach-Talaue insgesamt 15 Baggerschürfe mit Tiefen zwischen etwa 1,5 bis 4,0 m unter Geländeoberkante (uGOK) angelegt. Die Baggerarbeiten erfolgten bauseits durch den AG.

Mit dem gewählten Bagger konnten gerätebedingt maximale Schurftiefen von ca. 4 m erreicht werden. Der Aufschluss im Fels der Bodenklasse BK 6 (nach DIN 18300 (alt), „leicht lösbarer Fels“) war mit dem gewählten Bagger noch möglich. Beim Übergang zum Fels der Bodenklasse BK 7 („schwer lösbarer Fels“) und bei Schurftiefen > 4 m musste der jeweilige Schurf abgebrochen werden.

Die Aufschlussansatzpunkte (Schürfpunkte) wurden durch unser Büro (P+R) vor Ort lage- und höhengemäß eingemessen. Die Vermessungsarbeiten erfolgten mit einem GPS-Gerät („Topcon GMS-2“ mit externer GPS-Antenne PG-A5, Gerätegenauigkeit: $\pm 0,05$ m). Die Daten liegen bezüglich der Lage in dem Koordinatenreferenzsystem UTM / ETRS89 und bezüglich der Höhe im Deutschen Haupthöhennetz 2016 (DHHN2016) mit Höhen über Normalhöhen-Null (NHN) in der Einheit [m ü. NHN] vor.

Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus den Lageplänen in der **Anlage 2** hervor.

Der Baugrund in den Baggerschürfen wurde geotechnisch angesprochen und beprobt. Zur genaueren Beurteilung der anstehenden Böden wurden ausgewählte Bodenproben im bodenmechanischen Labor *GBM (Geotechnisches Büro Moser)*, Kaiserslautern, untersucht, siehe **Tabelle 1**. Die Probenbezeichnungen sind in den Schichtenverzeichnissen und Schurfprofilen in den **Anlagen 3** und **4** vermerkt.

Weiterhin wurde in den angetroffenen Felsschichten das Trennflächengefüge aufgenommen und beurteilt. Hierzu wurde zunächst mittels Gefügekompas („Breithaupt COCLA“) an verschiedenen Stellen in den einzelnen Schürfen auf den sichtbaren Trennflächen der Richtungswinkel α („Fallrichtung“ (senkrecht zum „Streichen“)) und der Neigungswinkel β („Fallwinkel“) in [°] eingemessen.

Tabelle 1: Umfang bodenmechanischer Analysen

Untersuchungsumfang / Analysen	Probenbezeichnung bzw. Entnahmestelle	Entnahmetiefe
Bodenmechanische Analysen		
Ermittlung der Kornverteilung <i>(kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse)</i>	SCH1 / GP1	3,0 – 4,0 m
	SCH2 / GP1	0,8 – 1,0 m
	SCH3 / GP1	0,5 – 1,0 m
	SCH5 / GP1	1,2 – 1,5 m
	SCH6 / GP1	0,5 – 1,4 m
	SCH9 / GP1	0,7 – 0,9 m
	SCH10 / GP1	0,6 – 0,8 m
	SCH11 / GP2	0,6 – 0,8 m
Ermittlung der Zustandsgrenzen <i>(Plastizität / Atterbergsche Grenzen)</i>	SCH2 / GP1	0,8 – 1,0 m
	SCH3 / GP1	0,5 – 1,0 m
	SCH5 / GP2 (Kluftfüllung)	2,0 – 2,1 m
	SCH10 / GP1	0,6 – 0,8 m
Ermittlung des Wassergehaltes <i>(durch Ofentrocknung)</i>	SCH2 / GP2	2,0 – 2,2 m
	SCH11 / GP1	0,5 – 0,6 m

GP = gestörte Probe

4. ERGEBNISSE DER FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN

Die Lage der Baggerschurfpunkte geht aus den Lageplänen in der **Anlage 2** hervor.

Einzelheiten zur Schichtenabfolge in den Baggerschürfen SCH 1 bis SCH 15 sind den Schichtenverzeichnissen und Schurfprofilen in den **Anlagen 3** und **4** sowie der Fotodokumentation in der **Anlage 5** zu entnehmen. In der Fotodokumentation geht ebenfalls die Lage vor Ort hervor.

4.1 Bodenaufbau und Grundwasser

An der nordwestlichen Grenze des hier untersuchten Hangbereichs etwa bei Schurfpunkt SCH 6 liegt das Gelände auf einem Niveau von ca. 220 – 225 m ü. NHN. Weiter Richtung Nordwesten fällt das Geländeniveau zur Talaue hin deutlich ab auf etwa 210 – 213 m ü. NHN. Die Erkundung der Talaue ist nicht Gegenstand der vorliegenden Stellungnahme zur globalen Hangstabilität.

Im Bereich der südöstlichen Begrenzung im untersuchten Hangbereich (südlich bzw. südöstlich der Schürfe SCH 2, SCH 3, SCH 10 und SCH 12) liegt das Gelände etwa im Niveau 280 – 290 m ü. NHN.

In den Baggerschürfen wurden folgende Baugrundergebnisse angetroffen:

- **Bereich WEST, Baggerschürfe SCH 1 und SCH 2:**

Im westlichen Bereich des untersuchten Hanges weist dieser die steilste Neigung auf.

Im talseitigen Schurf **SCH 1** (GOK ca. 248,4 m ü. NHN) wurde unter dem durchwurzelten **Oberboden** (Mächtigkeit ca. 30 cm) bis zur Schurfendtiefe von 4 m uGOK **Hangschutt** in Form von Kies mit steinigen, tonigen, schluffigen und sandigen Bestandteilen angetroffen. Bei den kiesigen und steinigen Anteilen handelt es sich um Bruchstücke aus Feinsandstein, Schluffstein und Tonstein. Hier wurde bis zur maximal erreichbaren Schurftiefe von 4 m uGOK **kein Fels** vorgefunden.

Beim hangseitigen Schurf **SCH 2** (GOK ca. 269,1 m ü. NHN) wurde unter dem durchwurzelten **Oberboden** (Mächtigkeit ca. 40 cm) bis in eine Tiefe von etwa 2,3 m uGOK ein kiesiger, sandiger Ton in vorwiegend halbfester Konsistenz angetroffen. Bereichsweise sind gelblich-rote Sandstein-Blöcke zwischengelagert (z. B. zwischen 1,5 – 1,7 m uGOK) bzw. in der tonigen Matrix eingebunden. Ab einer Tiefe von etwa 2,3 m wurde Fels in Form von Sandstein vorgefunden. Ab etwa 2,5 m uGOK ($\approx$ 266,6 m ü. NHN) musste der Schurf abgebrochen werden, was den Übergang zum Fels der Bodenklasse BK 7 andeutet.

- **Bereich MITTE, Baggerschürfe SCH 3 bis SCH 9:**

Im mittleren Bereich des untersuchten Hanges wurden die Baggerschürfe *SCH 3* bis *SCH 9* ausgeführt.

Bei nahezu allen Schürfen – mit Ausnahme von Schurf *SCH 6* zur Talaue hin gelegen – konnte i. M. ab etwa 1 – 2 m uGOK bereits der Fels i. W. in Form von Sandstein bzw. Feinsandstein sowie vereinzelt auch Tonstein (z. B. bei *SCH 9* in blättriger bis dünnplattiger Schichtung) angetroffen werden. Bei Schurf *SCH 7* steht der Fels in stark verwitterter Form bereits unmittelbar unter dem geringmächtigen Oberboden an.

Zwischen dem i. M. etwa 30 cm mächtigen Oberboden und dem Felshorizont sind vorwiegend bindige Böden (Tone) und gemischtkörnige Böden und in Form von Hangschutt und Gemischen aus Ton, Kies (i. W. aus Sandstein- und Tonsteinbruch) und Sand vorhanden. Die Tone haben vorwiegend eine steife bis halbfeste Konsistenz.

Fels der Bodenklasse BK 7 steht entsprechend der Schurfabbrüche im Bereich MITTE in etwa wie folgt an:

- *SCH 3:* ab ca. 1,9 m uGOK (ca. 271,1 m ü. NHN)
- *SCH 4:* ab ca. 1,9 m uGOK (ca. 252,5 m ü. NHN)
- *SCH 5:* ab ca. 2,1 m uGOK (ca. 238,2 m ü. NHN)
- *SCH 7:* ab ca. 1,5 m uGOK (ca. 229,5 m ü. NHN)
- *SCH 8:* ab ca. 2,0 m uGOK (ca. 244,0 m ü. NHN)
- *SCH 9:* ab ca. 1,9 m uGOK (ca. 258,5 m ü. NHN)

Bei Schurf *SCH 6* wurde (vergleichbar wie bei Schurf *SCH 1*) bis zur Schurfendtiefe kein Fels angetroffen. Auch hier folgt unter dem durchwurzelter Oberboden (Mächtigkeit ca. 50 cm) bis zur Schurfendtiefe von 3,5 m uGOK Hangschutt in Form von Ton und Kies mit steinig, schluffig und sandigen Bestandteilen. Zwischen 1,4 m und 3,5 m uGOK war im Hangschutt eine nahezu horizontale Schichtung erkennbar. In der steilen Hanglage bei *SCH 6* mussten die Baggararbeiten hier bei 3,5 m uGOK abgebrochen werden.

- **Bereich OST, Baggerschürfe SCH 10 bis SCH 15:**

Im östlichen Bereich des untersuchten Hanges mit der geringsten Neigung von i. M. etwa 10° – 12° wurden die Baggerschürfe *SCH 10* bis *SCH 15* ausgeführt.

Hier wurde bei allen Schürfen i. M. ab etwa 1 – 2 m uGOK der Fels in Form von Sandstein bzw. Feinsandstein sowie Tonstein und Schluffstein angetroffen. Bei Schurf *SCH 12* steht der Fels (Tonstein und Feinsandstein) in stark verwitterter Form und in schiefriger bis dünnplattiger Schichtung bereits unmittelbar unter dem geringmächtigen Oberboden an.

Zwischen dem i. M. etwa 30 cm mächtigen Oberboden und dem Felshorizont sind auch hier vorwiegend bindige Böden (Tone) und gemischtkörnige Böden und in Form von Hangschutt und Gemischen aus Ton, Kies (i. W. aus Sandstein- und Tonsteinbruch) und Sand vorhanden. Die Tone haben auch hier vorwiegend eine steife bis halbfeste Konsistenz.

Fels der Bodenklasse BK 7 steht entsprechend der Schurfabbrüche im Bereich OST in etwa wie folgt an:

- *SCH 10:* ab ca. 1,7 m uGOK (ca. 274,5 m ü. NHN)
- *SCH 11:* ab ca. 2,5 m uGOK (ca. 258,3 m ü. NHN)
- *SCH 12:* ab ca. 1,8 m uGOK (ca. 259,0 m ü. NHN)
- *SCH 13:* ab ca. 2,3 m uGOK (ca. 253,2 m ü. NHN)
- *SCH 14:* ab ca. 1,6 m uGOK (ca. 239,5 m ü. NHN)
- *SCH 15:* ab ca. 2,8 m uGOK (ca. 223,5 m ü. NHN)

In den Baggerschürfen im Hangbereich wurde **kein Grundwasser** festgestellt. Der Grundwasserspiegel befindet sich hier vermutlich innerhalb der tieferen Felszone. Lediglich bei Schurf SCH 8 bei 1,6 m uGOK und bei Schurf SCH 5 (stellenweise breiige Kluffüllungen im Fels) wurde geringfügig Schichtwasser angetroffen.

Die detaillierten Ergebnisse der Trennflächenaufnahmen und eine Auswertung mittels Lagenkugelanalyse erfolgt in Kapitel 5 „Beurteilung der Hangstabilität“.

4.2 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

Zur Beurteilung der bodenmechanischen Eigenschaften der angetroffenen Böden wurden an den in Kapitel 3, **Tabelle 1** genannten Proben bodenmechanische Laborversuche (Ermittlung der Kornverteilung, der Zustandsgrenzen und des natürlichen Wassergehaltes) durchgeführt.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in der **Anlage 6** zusammengestellt.

Eine Übersicht über die Laborergebnisse kann den nachfolgenden Tabellen (**Tabelle 2**, **Tabelle 3** und **Tabelle 4**) entnommen werden.

Tabelle 2: Ergebnisse der kombinierten Sieb-/Schlammanalysen

Bodenprobe	Tonanteil ($< 2 \mu\text{m}$)	Schluffanteil ($2 - 63 \mu\text{m}$)	Sandanteil ($63 \mu\text{m} - 2 \text{mm}$)	Kiesanteil ($2 - 63 \text{mm}$)	Bodenart
SCH1 / GP1 (3,0 – 4,0 m)	3,0 %	3,1 %	11,9 %	82,1 %	G, s', u'
SCH2 / GP1 (0,8 – 1,0 m)	21,3 %	22,6 %	35,9 %	20,2 %	T, s*, fg
SCH3 / GP1 (0,5 – 1,0 m)	33,7 %	24,7 %	31,5 %	10,0 %	T, s*, fg
SCH5 / GP1 (1,2 – 1,5 m)	11,6 %	14,3 %	18,7 %	55,4 %	G, s, u, t
SCH6 / GP1 (0,5 – 1,4 m)	5,1 %	6,5 %	12,2 %	76,3 %	G, s', u', t'
SCH9 / GP1 (0,7 – 0,9 m)	17,4 %	9,7 %	24,9 %	47,9 %	G, t*, s, u'
SCH10 / GP1 (0,6 – 0,8 m)	20,0 %	9,4 %	28,3 %	42,3 %	G, t*, s, u'
SCH11 / GP2 (0,6 – 0,8 m)	18,0 %	10,1 %	29,5 %	42,4 %	G, t*, s - s*, u

Tabelle 3: Ergebnisse der Plastizitätsbestimmungen

Bodenprobe	Bodengruppe, Konsistenz	natürlicher Wassergehalt w_N [%]	Wassergehalte an der Ausrollgrenze w_P [%]	Wassergehalt an der Fließgrenze w_L [%]
SCH2 / GP1 (0,8 – 1,0 m)	TM, halbfest	18,2 %	20,7 %	38,5 %
SCH3 / GP1 (0,5 – 1,0 m)	TM, halbfest	19,9 %	22,6 %	42,6 %
SCH5 / GP2 <i>Kluftfüllung</i> (2,0 – 2,2 m)	TA, weich	39,2 %	29,3 %	66,4 %
SCH10 / GP1 <i>Ton im Hangschutt</i> (0,6 – 0,8 m)	TA, steif	23,8 %	16,6 %	59,2 %

Tabelle 4: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen

Bodenprobe	natürlicher Wassergehalt w_N [%]	Bodenart
SCH1 / GP1 (3,0 – 4,0 m)	13,0 %	G, s', u'
SCH2 / GP1 (0,8 – 1,0 m)	18,2 %	T, s*, fg
SCH2 / GP2 (2,0 – 2,2 m)	10,7 %	T, g*, s
SCH3 / GP1 (0,5 – 1,0 m)	19,9 %	T, s*, fg
SCH5 / GP1 (1,2 – 1,5 m)	13,9 %	G, s, u, t
SCH5 / GP2 <i>Kluftfüllung</i> (2,0 – 2,2 m)	39,2 %	T, s'
SCH6 / GP1 (0,5 – 1,4 m)	10,9 %	G, s', u', t'
SCH9 / GP1 (0,7 – 0,9 m)	14,7 %	G, t*, s, u'
SCH10 / GP1 <i>Ton im Hangschutt</i> (0,6 – 0,8 m)	23,8 %	G, t*, s, u'
SCH11 / GP1 (0,5 – 0,6 m)	10,7 %	G, t*, s - s*, u
SCH11 / GP2 (0,6 – 0,8 m)	15,7 %	G, t*, s - s*, u

4.3 Bodengruppen, Bodenklassen, Frostklassen, Homogenbereiche

(Im Bericht EB1 [6] sind die Bodengruppen, Bodenklassen, Frostklassen, Homogenbereiche und Bodenkennwerte bereits in ausreichendem Umfang angegeben, werden hier jedoch der Vollständigkeit halber nachfolgend nochmals aufgelistet.)

Die anstehenden Erdstoffe können nach ihren bautechnischen Eigenschaften wie folgt klassifiziert werden:

Tabelle 5: Bodengruppen, Bodenklassen nach DIN 18300 (alt), Frostklassen, Homogenbereiche nach DIN 18300 (neu)

	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 (alt)	Frostklasse ZTVE-StB 2017	Homogenbereich DIN 18300 (neu) (Erdarbeiten)
Oberboden (Schluff, wechselnd sandig, tonig, kiesig, durchwurzelt, organisch)	OH / OT / OU	1	F3	---
Bindige Auensedimente (fluvial abgelagerte Schluffe und Tone im Talauenbereich in der Nähe des Moschel- baches)	UA/UM/UL TA/TM/TL	4, (2) ¹⁾	F3	1
Schluffe / Tone, feinsandig, kiesig (tlw. Felsbruchstücke)	SU*/ST/ST*/ TM/TA/TL GU*/GU/GT/GT*	4, (2) ¹⁾	F3	2
Kies, stark sandig, wechselnd schluffig und tonig (entfestigter Fels)	SW/GW SU/ST/GU/GU*/ GT/GT*	3	F1 – F3	3
Fels, verwittert / mürbe (Sand-, Feinsand-, Ton- und Siltstein)	---	6	---	4
Fels, plattig bis bankig (Sand-, Feinsand-, Ton- und Siltstein)	---	7	---	5

¹⁾ Diese Erdstoffe neigen bei Wasserzutritt oder mechanischer Beanspruchung zum Aufweichen und sind dann ggf. der Bodenklasse 2 nach DIN 18300 (alt) zuzuordnen.

Homogenbereiche

Homogenbereich 1: **Bindige Auensedimente (Schluffe und Tone)**

Bodengruppe nach DIN 18196: UA / UM / UL / TA / TM / TL

Massenanteil Steine: 0 – 3 %

Massenanteil Blöcke: 0 %

Korngrößenverteilung T/U/S/G [M-%]: 5 – 25 % / 20 – 50 % / 20 – 50 % / 5 – 20 %

Breiig bis halbfest

Organischer Anteil [M-%]: 2 – 8 %

Homogenbereich 2: **Schluffe / Tone, feinsandig, kiesig**

Bodengruppe nach DIN 18196: SU* / ST / ST* / TM / TA / TL / GU* / GU / GT / GT*

Massenanteil Steine: 1 – 5 %

Massenanteil Blöcke: 0 – 3 %

Korngrößenverteilung T/U/S/G [M-%]: 20 – 45 % / 15 – 40 % / 20 – 60 % / 0 – 10 %

Halbfest bis fest

Organischer Anteil [M-%]: 0 – 3 %

Homogenbereich 3: **Kies, stark sandig, wechselnd schluffig und tonig**

Bodengruppe nach DIN 18196: SW / GW / SU / ST / GU / GU* / GT / GT*

Massenanteil Steine: 3 – 10 %

Massenanteil Blöcke: 0 – 5 %

Korngrößenverteilung T/U/S/G [M-%]: 3 – 15 % / 3 – 15 % / 30 – 60 % / 35 – 60 %

Mitteldicht bis dicht gelagert

Organischer Anteil [M-%]: 0 %

Homogenbereich 4: **Fels, verwittert / mürbe**

Massenanteil Steine < 30 %

Massenanteil Blöcke: < 20 %

Fein laminiert bis dünnplattig

Sehr geringe bis geringe einaxiale Druckfestigkeit (1 – 5 MPa)

Mäßig bis sehr stark verwittert

< 6 mm – 60 mm Schichtfugenabstand

Homogenbereich 5: **Fels, plattig bis bankig**

Geringe bis mäßig hohe einaxiale Druckfestigkeit (5 – 25 MPa)

Schwach verwittert

60 mm – 2.000 mm Schichtfugenabstand

4.4 Bodenkennwerte

In erdstatischen Berechnungen und für die Bemessung können die nachfolgenden charakteristischen Bodenkennwerte (Rechenwerte) angesetzt werden:

Tabelle 6: Bodenkennwerte

	Wichte		Reibungs- winkel	Kohäsion		Steife- modul
	feucht	unter Auftrieb				
	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]
Bindige Auensedimente (fluviatil abgelagerte Schluffe und Tone) breiig bis halbfest [Homogenbereich 1]	19	9	17,5 – 25	0 – 5	15 – 60	1 – 5
Schluffe / Tone, feinsandig, kiesig (tlw. Felsbruchstücke) halbfest – fest [Homogenbereich 2]	20	10	25,0 – 30	10 – 20	200 – 300	8 – 12
Kies, stark sandig, wechselnd schluffig und tonig (entfestigter Fels) [Homogenbereich 3]	21	12	32,5 – 35	---	---	50 – 80
Fels, verwittert / mürbe (Sand-, Feinsand-, Ton- und Siltstein) [Homogenbereich 4]	22	13	35	5 – 10	> 300	100
Fels, plattig bis bankig (Sand-, Feinsand-, Ton- und Siltstein) [Homogenbereich 5]	23	---	37,5	20 – 100	---	> 200

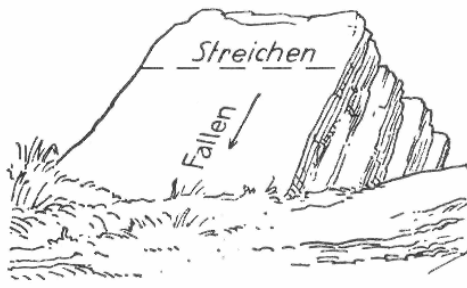
5. BEURTEILUNG DER HANGSTANDSICHERHEIT

In diesem Abschnitt werden zur Beurteilung der globalen Hangstabilität zunächst die Ergebnisse der Trennflächenaufnahmen angegeben und damit eine Lagenkugelanalyse mit der Lagenkugel in Pollage durchgeführt.

5.1 Ergebnisse der Trennflächenaufnahmen und Lagenkugelanalyse

In der **Tabelle 7** sind die Trennflächenaufnahmen in den einzelnen Schürfen enthalten. Es wurde mittels Gefügekompass („Breithaupt COCLA“) an verschiedenen Stellen in den einzelnen Schürfen auf den sichtbaren Fels-Trennflächen der Richtungswinkel α („Fallrichtung“ (senkrecht zum „Streichen“)) und der Neigungswinkel β („Fallwinkel“) in [°] eingemessen.

Der „Fallwinkel“ definiert die Neigung der Trennfläche. Die „Fallrichtung“ gibt an, in welche Richtung sich die Trennfläche neigt. Sie liegt immer senkrecht zum „Streichen“.



(Bild-Auszug aus de.wikipedia.org)

Um zu prüfen, ob die eingemessenen Trennflächen „**festigkeitsmechanisch**“ und/oder „**kinematisch**“ gleitgefährdet sind, wird nachfolgend eine **Lagenkugelanalyse** durchgeführt, siehe **Abbildung 7** (für die Böschung *WEST*), **Abbildung 8** (Böschung *MITTE*) und **Abbildung 9** (Böschung *OST*).

Die einzelnen Böschungsbereiche wurden hierfür wie folgt i. M. definiert:

- Böschung *WEST*: $Bö_{WEST} = (\alpha_{B0} / \beta_{B0}) = (300^\circ / 18^\circ)$
(Bereich von SCH 1 und SCH 2)
- Böschung *MITTE*: $Bö_{MITTE} = (\alpha_{B0} / \beta_{B0}) = (330^\circ / 14^\circ)$
(Bereich von SCH 3 bis SCH 9)
- Böschung *OST*: $Bö_{OST} = (\alpha_{B0} / \beta_{B0}) = (340^\circ / 12^\circ)$
(Bereich von SCH 10 bis SCH 15)

Hierbei bedeuten:

α_{B0} = Richtungswinkel der Hang- bzw. Böschungsoberfläche

β_{B0} = Neigungswinkel der Hang- bzw. Böschungsoberfläche

Für die Lagenkugelanalyse wird zunächst die **Markland**-Fläche aus dem Böschungsgroßkreis und der **Talobre**'sche Reibungskreis konstruiert. Für den Talobre'schen Reibungskreis wurde auf der sicheren Seite liegend ein sehr geringer Wert für den Reibungswinkel im Bereich möglicher Kluffüllungen wie folgt angenommen: $\varphi_1 = 12^\circ$ für ggf. *breiige*, tonige Kluffüllungen und $\varphi_2 = 20^\circ$ für ggf. *weiche*, tonige Kluffüllungen.

Im nächsten Schritt werden die Normalendurchstoßpunkte (α/β -Werte) der eingemessenen Trennflächen in die Lagenkugel (in Pollage) eingetragen.

Zur Beurteilung der Hangstabilität wird dann überprüft, ob die Normalendurchstoßpunkte innerhalb oder außerhalb der Markland-Fläche bzw. innerhalb oder außerhalb des Talobre'schen Reibungskreises liegen.

Liegt ein Normalendurchstoßpunkt **außerhalb** der **Markland**-Fläche, dann ist die untersuchte Trennfläche „**kinematisch**“ **standsicher**. Eine Überprüfung der „festigkeitsmechanischen“ Standsicherheit (Lage des Normalendurchstoßpunktes innerhalb oder außerhalb Talobre) ist dann nicht erforderlich.

Liegt ein Normalendurchstoßpunkt **innerhalb** der **Markland**-Fläche, dann ist die untersuchte Trennfläche „**kinematisch**“ **gleitgefährdet** und es muss zusätzlich die „festigkeitsmechanische“ Standsicherheit überprüft werden. Wenn der Normalendurchstoßpunkt **innerhalb** des **Talobre**'schen Reibungskreises liegt, ist die untersuchte Trennfläche „**festigkeitsmechanisch**“ **standsicher**. Somit ist trotz kinematischer Gleitgefährdung die untersuchte Trennfläche aufgrund der ausreichenden festigkeitsmechanischen Standsicherheit (ausreichender Reibungswinkel in der Trennfläche) **insgesamt** als **standsicher** zu bewerten.

Bei Lage des Normalendurchstoßpunktes **innerhalb Markland und außerhalb Talobre**, dann ist die untersuchte Trennfläche sowohl kinematisch als auch festigkeitsmechanisch **gleitgefährdet und somit insgesamt nicht standsicher**.

Tabelle 7: Richtungswinkel α und Neigungswinkel β der Trennflächen

Schurf-Nr.	Richtungs- winkel α [°]	Neigungs- winkel β [°]	Bemerkungen	Hangbereich
SCH 1	---	---	nur Hangschutt, kein Fels	WEST
SCH 2	140 148	4 5		
SCH 3	323 324 257	2 0 26	<i>innerhalb Markland</i>	MITTE
SCH 4	333 130 240	70 4 74	Hangschutt	
	151 164	10 8	kompakter Fels	
SCH 5	136 82 178	4 9 2		
SCH 6	---	---	Hangschutt	
SCH 7	122 137 178 148	7 37 26 8		
SCH 8	322 192	7 9	<i>innerhalb Markland</i>	
SCH 9	177 306 189	9 4 8	<i>innerhalb Markland</i>	
SCH 10	212 72	9 4	Hangschutt	
	151	2	kompakter Fels	
SCH 11	148 183	17 9		OST
SCH 12	65 340 102 166	26 46 12 10	Fels, v**	
	151	14	Fels, v-v*	
SCH 13	168	14		
SCH 14	163 218 176	26 16 25		
SCH 15	124	16		

Die hier aufgenommenen Trennflächen liegen in allen Hangbereichen *WEST*, *MITTE* und *OST* vorwiegend außerhalb der Markland-Fläche und sind somit kinematisch standsicher, siehe Abbildung 7 (für die Böschung *WEST*), **Abbildung 8** (Böschung *MITTE*) und **Abbildung 9** (Böschung *OST*).

Im Mittel fällt die Böschung bzw. der Hang nach Nordwest. Die große Schar der eingemessenen Trennflächen ist eher horizontal geschichtet bis hin zu einer geringen Neigung nach Südost, also in entgegengesetzter Richtung zur Böschungsneigung. Die Normalendurchstoßpunkte liegen somit also auf der Nordwestseite der Lagenkugel.

Nur wenige Normalendurchstoßpunkte (z. B. SCH 3 ($323^\circ/2^\circ$), SCH 8 ($322^\circ/7^\circ$), SCH 9 ($306^\circ/4^\circ$)) liegen zwar innerhalb Markland, jedoch auch deutlich innerhalb des Talobre'schen Reibungskreises und sind trotz kinematischer Gleitgefährdung aufgrund der ausreichenden festigkeitsmechanischen Standsicherheit (ausreichender Reibungswinkel in der Trennfläche) insgesamt standsicher.

Somit sind insgesamt die im Hangbereich in den Baggerschürfen untersuchten Trennflächen als ausreichend standsicher zu bewerten. Unter Berücksichtigung des Trennflächengefüges im Fels ist hier kein potentiell Hangrutschen zu erwarten.

Somit können u. E. die geplanten Erschließungsstraßen und die geplanten Wohnbebauungen im Hangbereich entsprechend den Angaben in unserem orientierenden Bericht EB1 [6] in Kombination mit den vorgesehenen Entwässerungsgräben ausgeführt werden. Zur Bemessung der Gründung der Wohnhäuser im Hangbereich sind im bereits vorliegenden Bericht EB1 [6] Angaben bzgl. „Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ “ (bei Wahl einer Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten) sowie Angaben zum „Bettungsmodul $k_{s,k}$ “ (bei Wahl einer Flachgründung auf einer biegesteifen Bodenplatte) enthalten.

Die hangseitigen Entwässerungsgräben dienen einerseits zur Befüllung der in der Talaue geplanten Seen und andererseits dazu, dass der Baugrund oberhalb der Felssichten nicht infolge von Oberflächenwasser aufweicht, was eine Reduzierung der Standsicherheit nach sich ziehen und eine Gründung in diesen Böden erschweren würde.

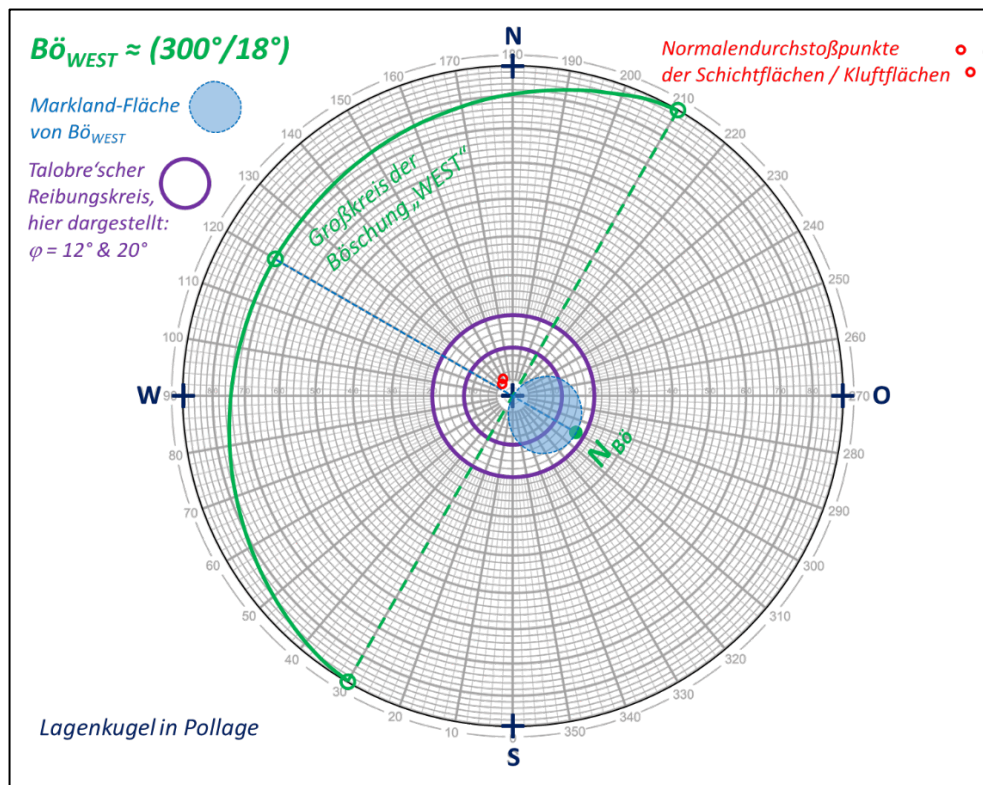


Abbildung 7: Lagenkugelanalyse, Bereich Böschung WEST

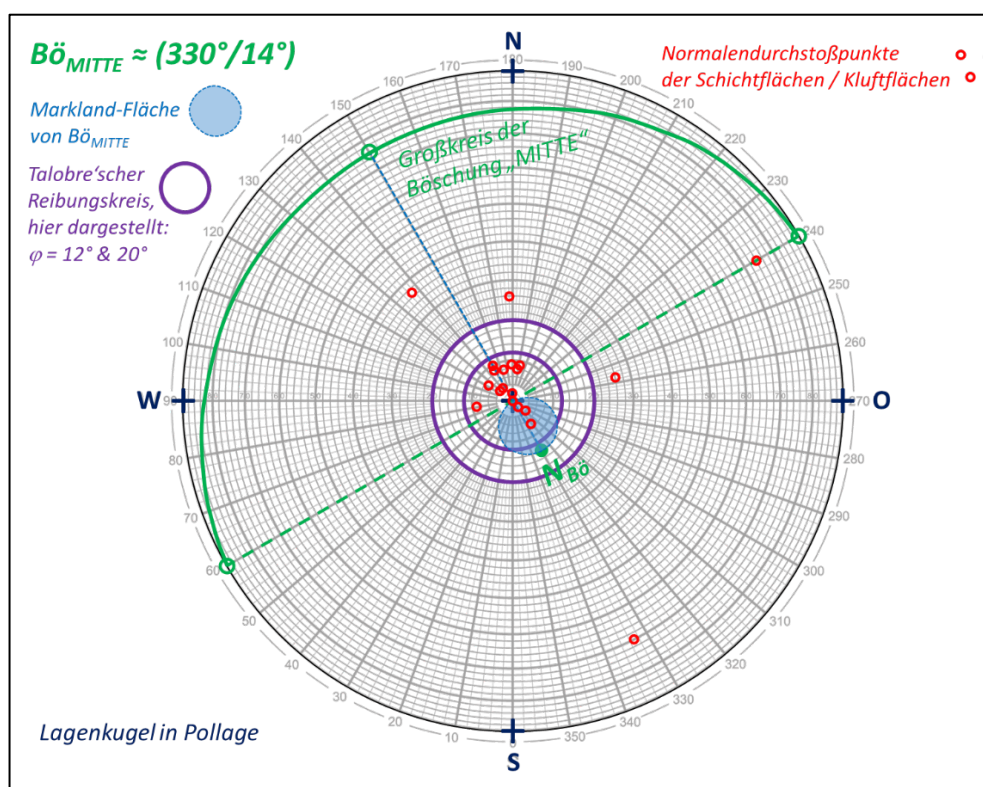


Abbildung 8: Lagenkugelanalyse, Bereich Böschung MITTE

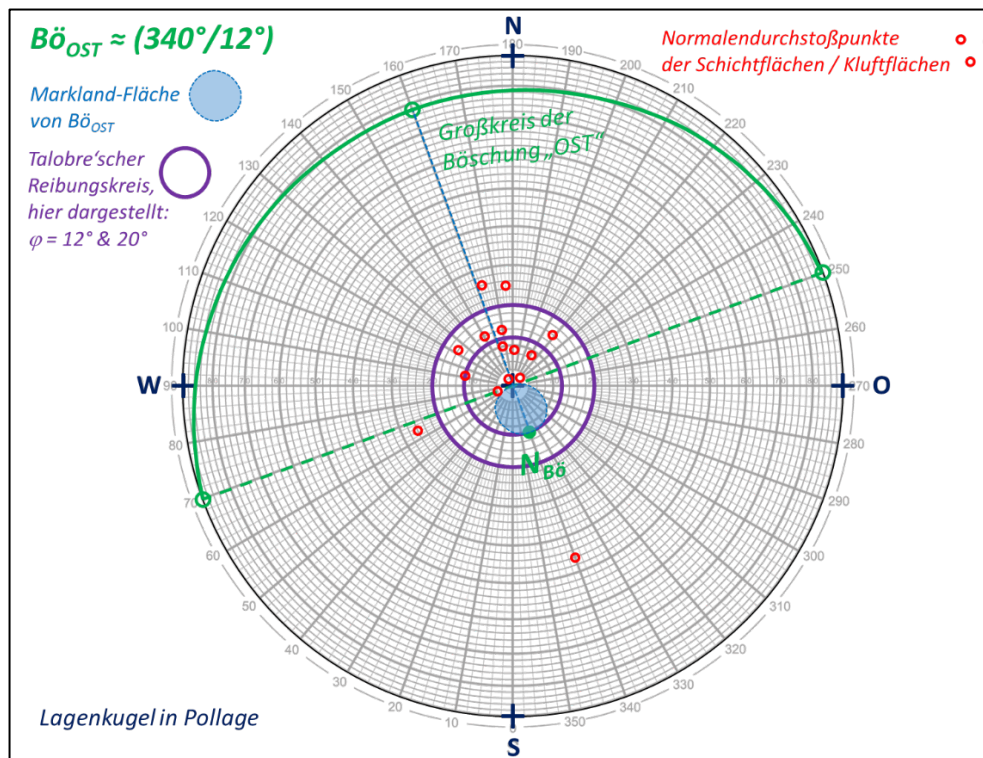


Abbildung 9: Lagenkugelanalyse, Bereich Böschung OST

5.2 Besonderheit im steileren Hang-Abschnitt WEST im Bereich von SCH 1

Wie in Kapitel 4.1 bereits erläutert, wurde im Bereich von Schurf SCH 1 (GOK ca. 248,4 m ü. NHN) unter dem durchwurzelten Oberboden bis zur Schurfendtiefe von 4 m uGOK lediglich Hangschutt in Form von Kies mit steinigen, tonigen, schluffigen und sandigen Bestandteilen und **kein Fels** angetroffen.

(Dies betrifft untergeordnet auch den Bereich bei Schurf SCH 6 nahe der Talaue. Hier werden jedoch im Zuge der Hotelneubauten vermutlich tiefere Gründungsebenen erreicht, so dass diese ggf. bereits im Fels liegen könnten. Im Zuge dieser Hotelneubauten sind jedoch dringend gesonderte, gebäudespezifische Baugrund- und Gründungsgutachten erforderlich. Die bisher durchgeführte orientierende Erkundung (Bericht EB1) und die hier ausgeführten Baggerschürfe sind zur Planung der Hotelneubauten gemäß geltender Normung und nach dem Stand der Technik nicht ausreichend.)

Der vorgefundene Hangschutt bei Schurf SCH 1 lässt vermuten, dass in diesem Bereich bereits Hangbewegungen stattgefunden haben und der Hang gerade so im Grenzgleichgewicht (Standicherheit $\mu \approx 1$) stehen könnte. Dies wird auch untermauert, dass der Schurf SCH 1 im Bereich des steilsten Hangabschnittes liegt. **Somit muss davon ausgegangen werden, dass dieser lokal eng begrenzte Randbereich bei Schurf SCH 1 ein „potentielles Hangrutschgebiet“ darstellt.**

Unter Berücksichtigung der nachfolgenden Punkte und Sicherungsmaßnahmen a. bis j. ist eine Bebauung auch in diesem steileren Bereich möglich.

- a. **Einrichtung eines Entwässerungsgrabens hangseits oberhalb dieses Abschnittes** (vor Ausführung weiterer Baumaßnahmen in diesem Bereich erforderlich!)
- b. **Keine Versickerung von Niederschlagswasser**
- c. **Anordnung von Dränagen im Bereich von Bauwerkshinterfüllungen** und schadlose Ableitung des anfallenden Dränagewassers (keine Versickerung)
- d. **Geländeeinschnitte auf maximal ca. 1,5 m begrenzen.**
Bei tieferen Geländeeinschnitten (z. B. zur Herstellung eines Kellerschosses) sind im Rahmen der lokalen Baugrunduntersuchung Standsicherheitsnachweise durchzuführen. Ggf. sind zusätzliche konstruktive Maßnahmen (z. B. Baugrubenverbau (temporär) oder Böschungsvernagelung (permanent)) erforderlich. Temporäre Arbeitsräume (z. B. zur Herstellung eines Kellerschosses) sind danach wieder kraftschlüssig zu verfüllen.
- e. **Böschungsneigungen auf maximal 1:1,5 (ca. 33°) begrenzen.**
Sind Böschungen und Schichten in gleicher Richtung geneigt, so darf der Böschungswinkel maximal so groß sein wie der Neigungswinkel der Schichten. Ansonsten sind gesonderte Standsicherheitsuntersuchungen im Rahmen der bauplatzspezifischen Baugrunduntersuchungen erforderlich.
- f. **Gründung der Bauwerke auf biegesteifen, bewehrten Bodenplatten.**
- g. **Gründung der Bauwerke im Fels, falls dieser lokal höher angetroffen wird** (nicht im Hangschutt).
- h. **Verzicht von Dammschüttungen bei der Erstellung von Verkehrsflächen.**
- i. **Wahrung des Hanggleichgewichts.**
Es ist von besonderer Bedeutung die Beachtung des Hanggleichgewichtes. Das heißt, dass nach der Bebauung keine wesentlichen zusätzlichen Lasten im Vergleich zum Ausgangszustand im Hang wirksam sein sollten. Konkret heißt das, dass anfallender Bodenaushub abzufahren und nicht auf dem Grundstück für Terrassierungsarbeiten wieder verteilt werden darf.
- j. **Monitoring / Beobachtung der Hangstabilität.**
Es werden zur Beobachtung der Hangstabilität in diesem Bereich folgende Maßnahmen empfohlen: i) Inklinometermessstellen, ii) Messnetz/Festpunkte und iii) Kontrolle von geplanten Leitungen mittels Kamerabefahrung. Dadurch soll eine frühzeitige Detektion möglicher Hangbewegungen bevor sichtbare Schäden auftreten erkannt werden.“

Wird von diesen Punkten abgewichen bzw. wenn auf die hier örtlich begrenzten, teils umfangreichen Sicherungsmaßnahmen aus wirtschaftlichen Gründen verzichtet werden sollen, sollte dieser Bereich von der Bebauung mit Straßen und Wohnhäusern ausgenommen werden.

6. SCHLUSSBEMERKUNG

Sollten sich bei Durchsicht der vorliegenden geotechnischen Stellungnahme Unklarheiten ergeben, bitten wir Sie, sich umgehend mit uns in Verbindung zu setzen. Im Übrigen möchten wir darauf hinweisen, dass im Zuge der Untersuchung nur punktuelle Aufschlüsse gewonnen werden konnten und somit Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und -ausbildung zwischen den Aufschlusspunkten und in Randbereichen nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden können.

Werden bei der Bauausführung abweichende Untergrundverhältnisse festgestellt, empfehlen wir Ihnen, sich umgehend mit uns in Verbindung zu setzen.

Kaiserslautern, 26. August 2021

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und
enthält deshalb keine Unterschrift

ppa. Dipl.-Ing. Michael Drees

Verteiler: 3fach Auftraggeber, Herrn Schecker
 + elektronische Version auf CD
 1fach Akte Peschla + Rochmes GmbH



0m 1000m 2000m

Auftraggeber:

PPV- Grundbesitz GmbH & Co. KG
Saalgasse 18, 60311 Frankfurt am Main

Projekt:

Errichtung Parkresort Palais Victoria
hier: Beurteilung der Hangstandsicherheit

Teil:

Übersichtslageplan

	Zeichen	Rev.-Datum	Projekt-Nr.	P20217	
aufgenommen	KM	05/2021	Maßstab	1 : 25.000	
bearbeitet	KM	06/2021	Blattgröße	A4	
gezeichnet	Ju	07/2021	Anlage-Nr.	Blatt-Nr.	Revisions-Nr.
geprüft	Me	07/2021	1		1.0



PESCHLA + ROCHMES
Beratendes und planendes Ingenieurbüro

Hertelsbrunnenring 7
67657 Kaiserslautern
Telefon (0631) 34113-0
Fax (0631) 34113-99
e-mail: info@gpr.de
Internet: www.gpr.de



0m 50m 100m

LEGENDE

- RKS Kleinbohrung
- GWM (Grundwassermessstelle)
- SCH1 Baggerschurf
248,39 Höhe in mNN

Auftraggeber:
PPV- Grundbesitz GmbH & Co. KG
Saalgasse 18, 60311 Frankfurt am Main

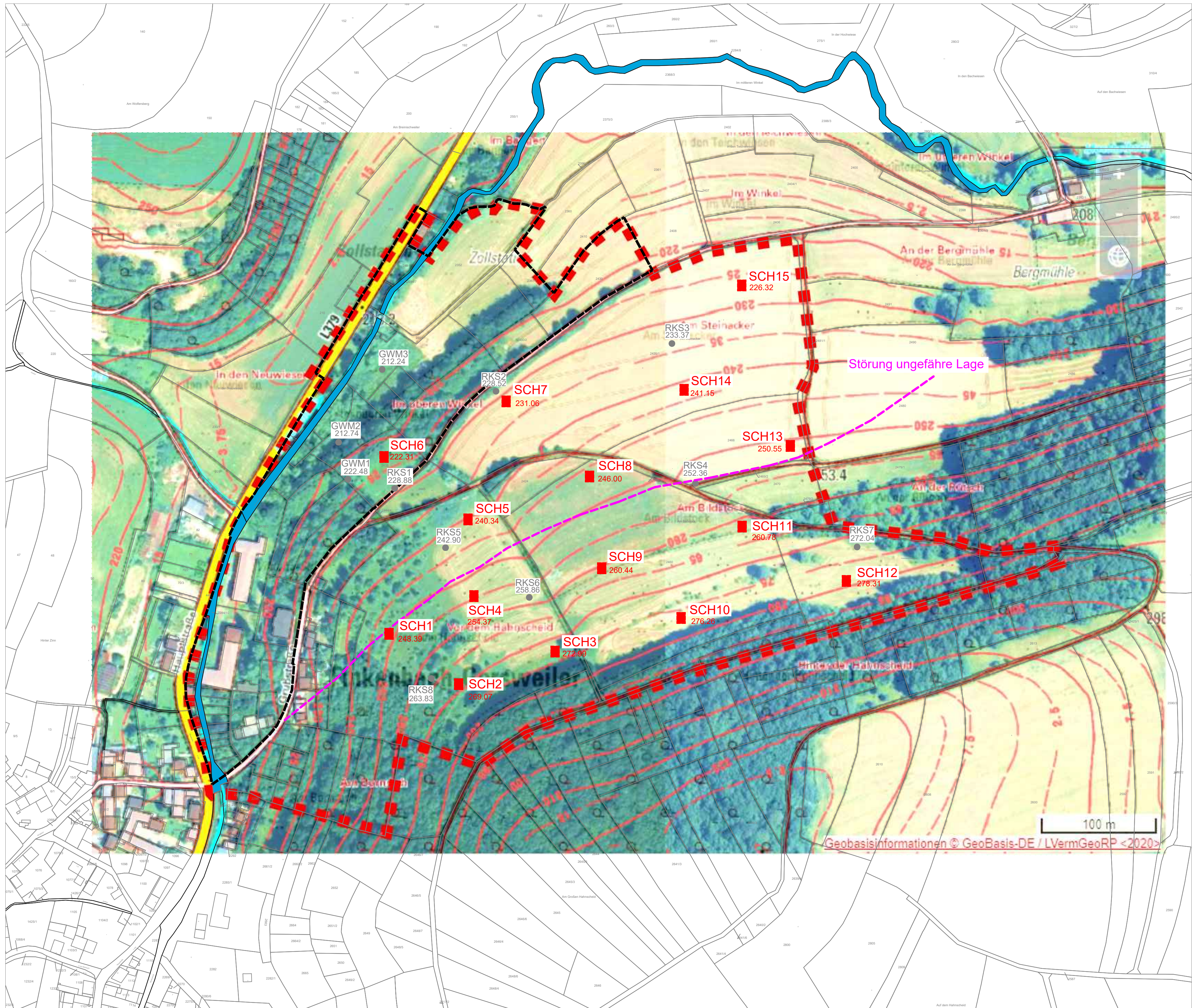
Projekt:
Errichtung Parkresort Palais Victoria
hier: Beurteilung der Hangstandsicherheit

Teil:
Lageplan mit Aufschlusspunkten gemäß vorhandener
Planungsunterlagen

	Zeichen	Rev.-Datum	Projekt-Nr.	P20217
aufgenommen	KM	05/2021	Maßstab	1 : 2.000
bearbeitet	KM	06/2021	Blattgröße	
gezeichnet	Ju	07/2021	Anlage-Nr.	Blatt-Nr.
geprüft	Me	07/2021	2.1	Revisions-Nr. 1.0

PESCHLA + ROCHMES
Beratendes und planendes Ingenieurbüro
Herfeldbrunneng 7
60657 Kaiserlautern
Telefon (0631) 34113-0
Fax (0631) 34113-99
e-mail: info@gpr.de
Internet: www.gpr.de

S:\ACAD\2021\Daten\Daten P-R\Planunterlagen\Arbeitsplan\STR\Anlage_2_ldwg



0m 50m 100m

LEGENDE

- RKS Kleinbohrung
- GWM (Grundwassermessstelle)
- SCH1 Baggerschurf
- 248,39 Höhe in mNN

Auftraggeber: PPV- Grundbesitz GmbH & Co. KG
Saalgasse 18, 60311 Frankfurt am Main

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria
hier: Beurteilung der Hangstandsicherheit

Teil: Lageplan mit Aufschlusspunkten mit Höhenlinien
(aus LANIS)

	Zeichen	Rev.-Datum	Projekt-Nr.	P20217
aufgenommen	KM	05/2021	Maßstab	1 : 2.000
bearbeitet	KM	06/2021	Blattgröße	
gezeichnet	Ju	07/2021	Anlage-Nr.	Blatt-Nr.
geprüft	Me	07/2021	2.2	Revisions-Nr. 1.0

PESCHLA + ROCHMES
Beratendes und planendes Ingenieurbüro

Hertelsbrunnweg 7
61657 Kaiserslautern
Telefon (0631) 34115-0
Fax (0631) 34115-99
e-mail: info@pgr.de
Internet: www.pgr.de

 PESCHLA + ROCHMES GMBH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Seite 1 von 1			
Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria								
Schurf: Sch1				248,39 m		Bohrzeit: -		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Schluff, sandig, kiesig, Wurzeln b) Oberboden c) d) e) f) g) h) i)							
4,00	a) Kies, steinig, tonig, schluffig, sandig b) Hangschutt, Bruch aus Tonstein, Schluffstein, Feinsandstein c) d) e) f) g) h) i)			kein Fels			GP1	4,00

 PESCHLA + ROCHMES GMBH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Seite 1 von 1			
Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria								
Schurf: Sch2				269,07 m		Bohrzeit: -		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt					
0,40	a) Schluff, sandig, kiesig, Wurzeln b) Oberboden c) d) e) f) g) h) i)							
1,50	a) Ton, feinkiesig, sandig bis stark sandig b) c) halbfest, stellenweise weich-steif d) e) f) g) h) i)					GP1 1,00		
1,70	a) Sandstein, Blöcke b) c) d) e) gelb, rot f) g) h) i)							
2,30	a) Ton, stark kiesig, sandig b) c) halbfest d) e) f) g) h) i)					GP2 2,20		
2,50	a) Sandstein, verwittert b) Fels c) d) e) f) g) h) i)							

 PESCHLA + ROCHMES GMBH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 1 von 1		
Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria								
Schurf: Sch3				272,99 m		Bohrzeit: -		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Schluff, sandig, kiesig, Wurzeln b) Oberboden c) d) e) f) g) h) i)							
1,30	a) Ton, sandig bis stark sandig, schwach kiesig b) c) steif bis halbfest d) e) beige, braun f) g) h) i)					GP1 1,00		
1,80	a) Ton, stark kiesig, sandig b) c) halbfest d) e) grau f) g) h) i)							
1,90	a) Sandstein, verwittert b) Fels c) d) e) rot, gelb f) g) h) i)							

 PESCHLA + ROCHMES GMBH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Seite 1 von 1			
Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria								
Schurf: Sch4				254,37 m		Bohrzeit: -		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Schluff, sandig, kiesig, Wurzeln b) Oberboden (Grasnarbe) c) d) e) f) g) h) i)							
1,70	a) Kies, steinig, tonig, sandig b) Hangschutt, Bruch aus Tonstein, Schluffstein, Feinsandstein c) d) e) f) g) h) i)							
1,80	a) Sand, tonig, kiesig b) c) d) e) f) g) h) i)							
1,90	a) Sandstein, Feinsandstein, verwittert b) Fels c) d) e) f) g) h) i)							

 PESCHLA + ROCHMES GMBH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Seite 1 von 1			
Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria								
Schurf: Sch5				240,34 m		Bohrzeit: -		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Schluff, sandig, kiesig, Wurzeln b) Oberboden (Grasnarbe) c) d) e) f) g) h) i)							
2,00	a) Kies, Ton, sandig, schluffig b) untergeordnet weiche Tonfüllungen oberhalb Fels c) halbfest d) e) grau f) g) h) i)						GP1	1,50
2,10	a) Sandstein, verwittert bis stark verwittert b) Fels, tonige, silberfarbene Kluftfüllungen, weich (stellenweise breiig) c) d) e) gelb, ocker f) g) h) i)						GP2	2,10

 PESCHLA + ROCHMES GMBH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 1 von 1		
Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria								
Schurf: Sch6				222,31 m		Bohrzeit: -		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt					
0,50	a) Schluff, sandig, kiesig, Wurzeln b) Oberboden c) d) e) f) g) h) i)							
1,40	a) Ton, Kies, sandig b) Hangschutt c) d) e) f) g) h) i)						GP1	1,40
3,50	a) Kies, Ton, sandig b) Hangschutt, Bruch aus Feinsandstein, Tonstein, Schluffstein, nahezu horizontal geschichtet c) d) e) f) g) h) i)							

 PESCHLA + ROCHMES GMBH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Seite 1 von 1			
Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria								
Schurf: Sch7				231,06 m		Bohrzeit: -		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,20	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, Wurzeln b) Oberboden c) d) e) f) g) h) i)							
1,40	a) Sandstein, stark verwittert b) Fels, tonige Zwischenschichten, vorwiegend dünnplattig d=1-3cm, durchwurzelt bis 0,5m c) d) e) f) g) h) i)							
1,50	a) Sandstein, verwittert, dünnplattig bis blättrig b) Fels, schwer lösbar c) d) e) f) g) h) i)							

 PESCHLA + ROCHMES GMBH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 1 von 1		
Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria								
Schurf: Sch8				246,00 m		Bohrzeit: -		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Schluff, sandig, kiesig, Wurzelreste b) Oberboden (Feld) c) d) e) f) g) h) i)							
0,90	a) Ton, stark kiesig, steinig, schluffig, sandig b) c) d) e) f) g) h) i)							
1,90	a) Sandstein, verwittert bis sehr stark verwittert, brüchig b) Fels c) d) e) gelb, ocker f) g) h) i)			bei 1.6m geringfügig Schichtwasser				
2,00	a) Sandstein, dünnplattig bis plattig, verwittert bis stark verwittert, b) schwarze/ silbrige Fugen (Ton) c) d) e) f) g) h) i)							

 PESCHLA + ROCHMES GMBH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 1 von 1		
Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria								
Schurf: Sch9				260,44 m		Bohrzeit: -		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Schluff, sandig, kiesig, tonig, Wurzeln b) Oberboden (Feld, ohne Gras) c) d) e) f) g) h) i)							
1,10	a) Ton, Kies, sandig, schluffig b) Feinsandsteinbruch, Ton-, Schluffsteinbruch c) d) e) f) g) h) i)				GP1	0,90		
1,80	a) Tonstein, Schluffstein, dünnplattig bis blättrig, d=mm bis cm, stark verwittert bis sehr stark verwittert b) Fels, schwarze/silbrige Zwischenflächen c) d) e) gelb, ocker f) g) h) i)							
1,90	a) Tonstein, Schluffstein, Feinsandstein, verwittert bis stark verwittert b) Fels, dünnplattig bis blättrig, d=mm bis cm c) d) e) f) g) h) i)							

 PESCHLA + ROCHMES GMBH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 1 von 1		
Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria								
Schurf: Sch10				276,26 m		Bohrzeit: -		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,50	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, Wurzeln b) Oberboden c) d) e) f) g) h) i)							
1,60	a) Kies, stark tonig, sandig, sehr stark verwittert b) Fels, Hangschutt, tonige Zwischenlagen c) d) e) f) g) h) i)						GP1	0,80
1,70	a) Feinsandstein, verwittert bis schwach verwittert b) Fels c) d) e) f) g) h) i)							

1

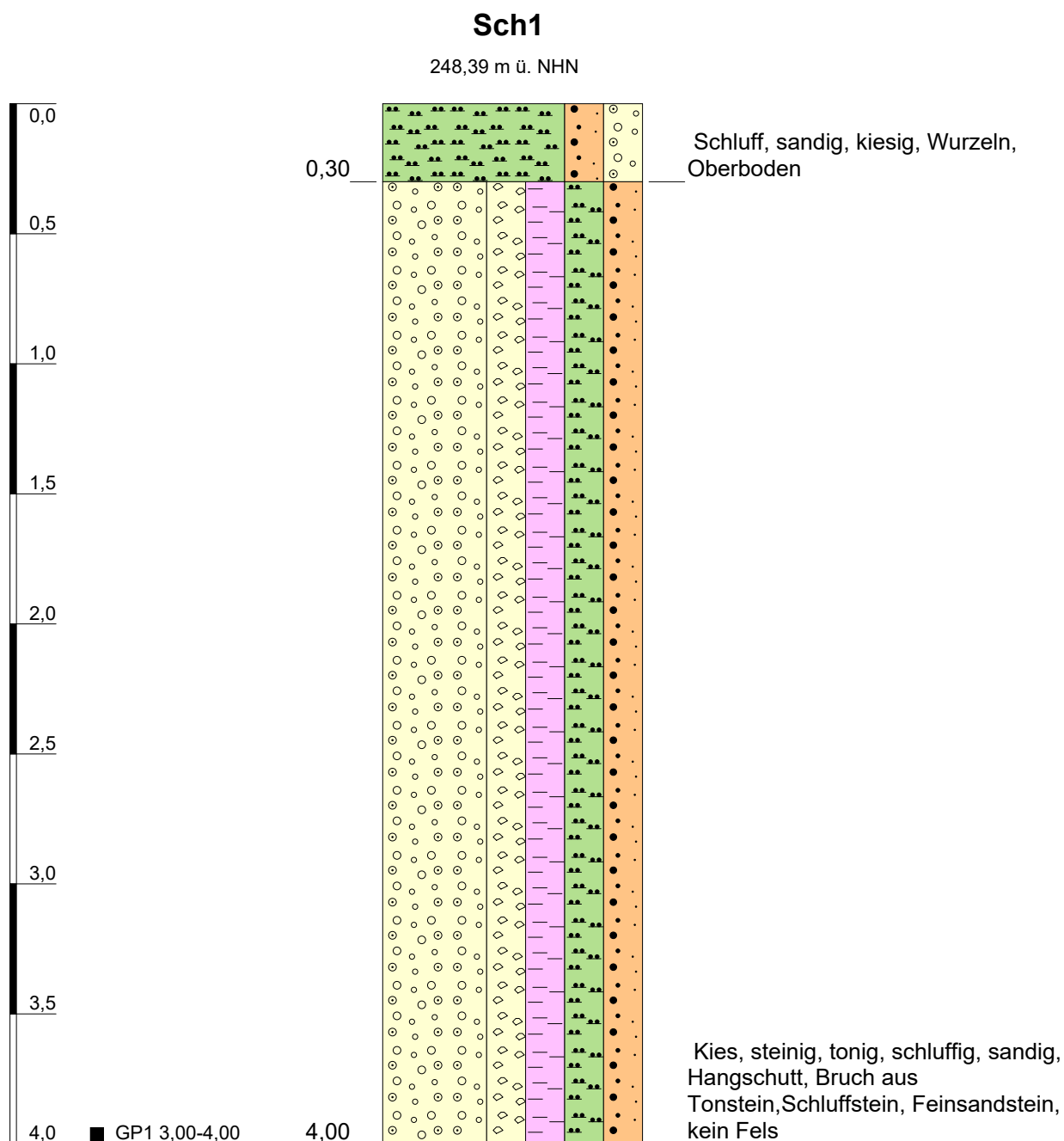
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Schluff, sandig, kiesig							
	b) Oberboden							
	c) d) e)							
	f) g) h) i)							
0,80	a) Kies, Ton, sandig						GP1	0,60
	b)							
	c) halbfest, stellenweise weich -steif d) e)							
	f) g) h) i)							
2,50	a) Feinsandstein, sehr stark verwittert							
	b) Fels, d= mm bis 5cm							
	c) d) e)							
	f) g) h) i)							

 PESCHLA + ROCHMES GMBH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Seite 1 von 1			
Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria								
Schurf: Sch12				260,78 m		Bohrzeit: -		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, Wurzeln b) Oberboden c) d) e) f) g) h) i)							
1,70	a) Feinsandstein, Tonstein, sehr stark verwittert, dünnplattig schiefrig b) Fels c) d) e) f) g) h) i)							
1,80	a) Feinsandstein, verwittert bis stark verwittert b) Fels, tonige Zwischenlagen c) d) e) gelb f) g) h) i)							

 PESCHLA + ROCHMES GMBH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 1 von 1		
Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria								
Schurf: Sch13				250,55 m		Bohrzeit: -		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Schluff, sandig b) Oberboden c) d) e) f) g) h) i)							
1,30	a) Ton, kiesig, schluffig, sandig b) c) steif bis halbfest d) e) f) g) h) i)							
2,30	a) Feinsandstein, Schluffstein, sehr stark verwittert bis entfestigt, dünnplattig bis blättrig b) Fels, dunkle Schichtflächen, nahezu horizontal geschichtet, tonige Klufffüllung (weich-br.), geringere Klufffüllung ab ca. 2,3m c) d) e) hellbeige, grünbeige f) g) h) i)							

 PESCHLA + ROCHMES GMBH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 1 von 1		
Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria								
Schurf: Sch14				241,15 m		Bohrzeit: -		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Schluff, sandig, kiesig b) Oberboden, durchwurzelt c) d) e) f) g) h) i)							
1,50	a) Kies, stark steinig, tonig, sandig b) Hangschutt c) d) e) f) g) h) i)							
1,60	a) Sandstein, plattig, verwittert, Tonstein, sehr stark verwittert bis entfestigt b) Fels, 1-10cm, schwarze Flächen c) d) e) hellbeige, grünbeige f) g) h) i)							

 PESCHLA + ROCHMES GMBH		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 1 von 1		
Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria								
Schurf: Sch15				226,32 m		Bohrzeit: -		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Schluff, sandig, kiesig, Wurzeln b) Oberboden c) d) e) f) g) h) i)							
1,90	a) Kies, Ton, sandig, schluffig, steinig b) Hangschutt c) d) e) f) g) h) i)							
2,80	a) Sandstein, Schluffstein b) dünnplattig, Fels d=1-5cm, tonige, weiche Kluffflächen c) d) e) hellbeige, grünbeige f) g) h) i)							

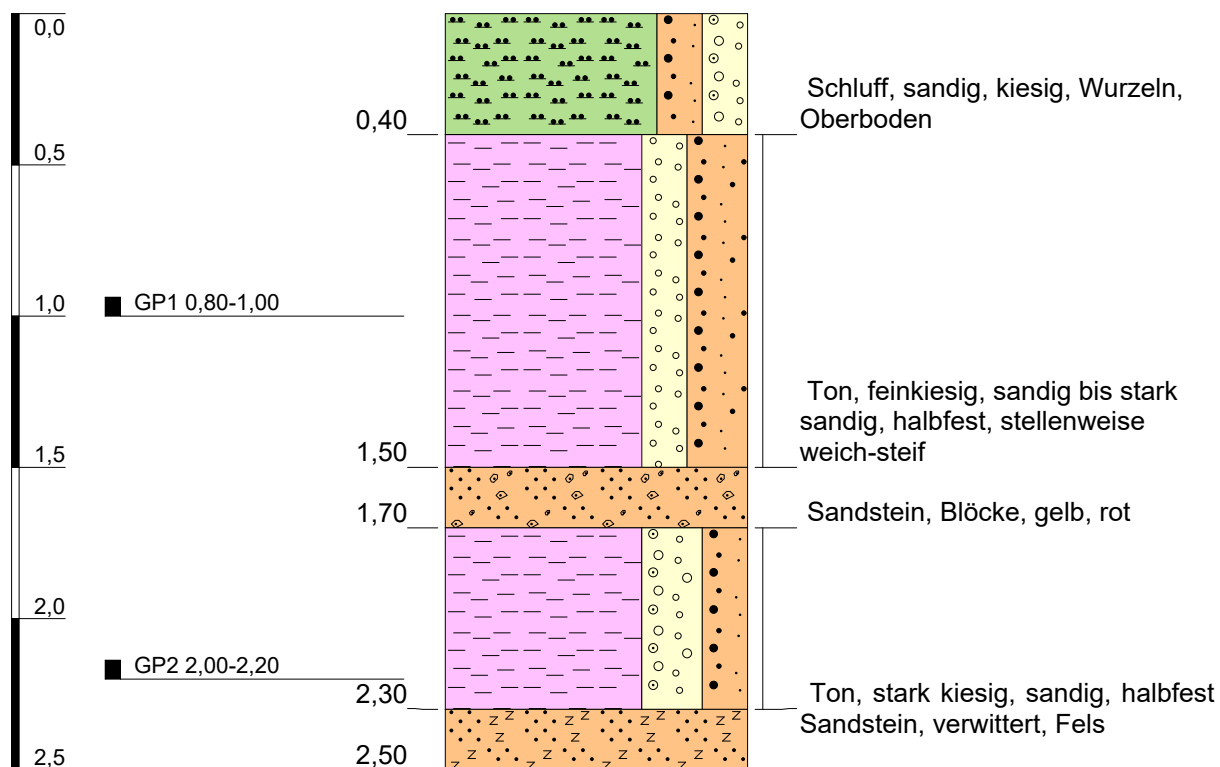


Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria			 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: Sch1 (Baggerschurf)			
Auftraggeber: P+R		Rechtswert: 0	
Bohrfirma:		Hochwert: 0	
Bearbeiter: KM		Ansatzhöhe: 248,39 m ü. NHN	
Datum: 03.05.2021		Endtiefe: 4,00m	

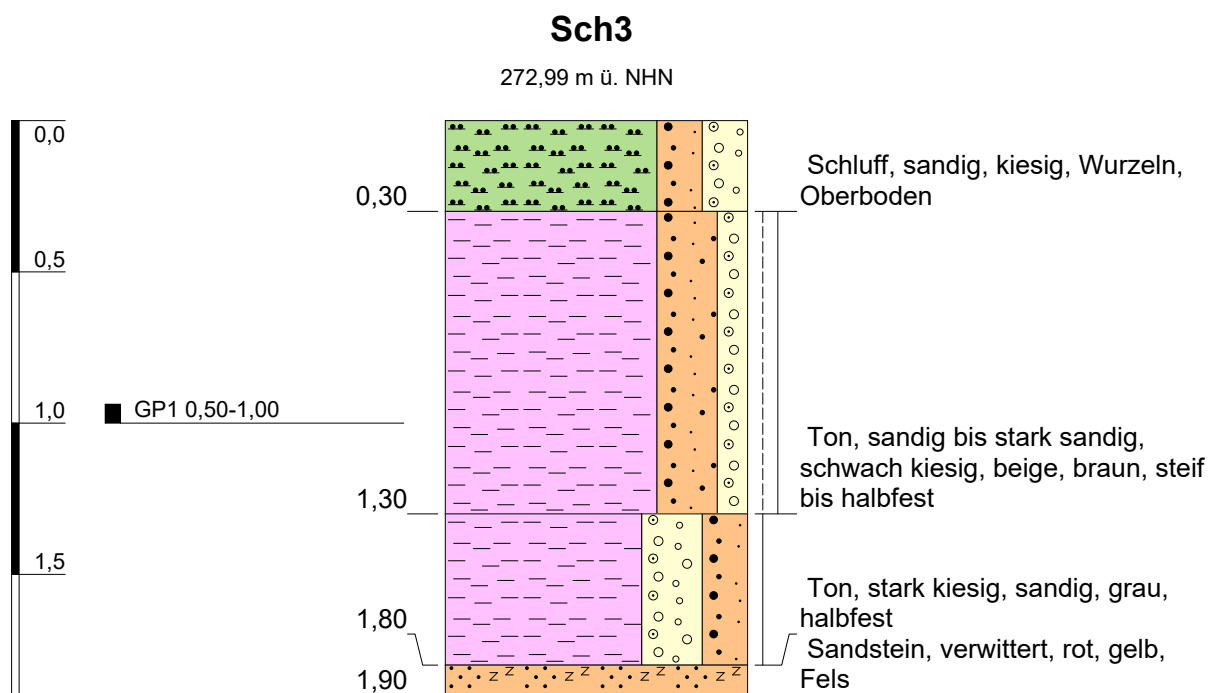
Sch2

269,07 m ü. NHN



Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria		 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: Sch2 (Baggerschurf)		
Auftraggeber: P+R	Rechtswert: 0	
Bohrfirma:	Hochwert: 0	
Bearbeiter: KM	Ansatzhöhe: 269,07 m ü. NHN	
Datum: 04.05.2021	Endtiefe: 2,50m	

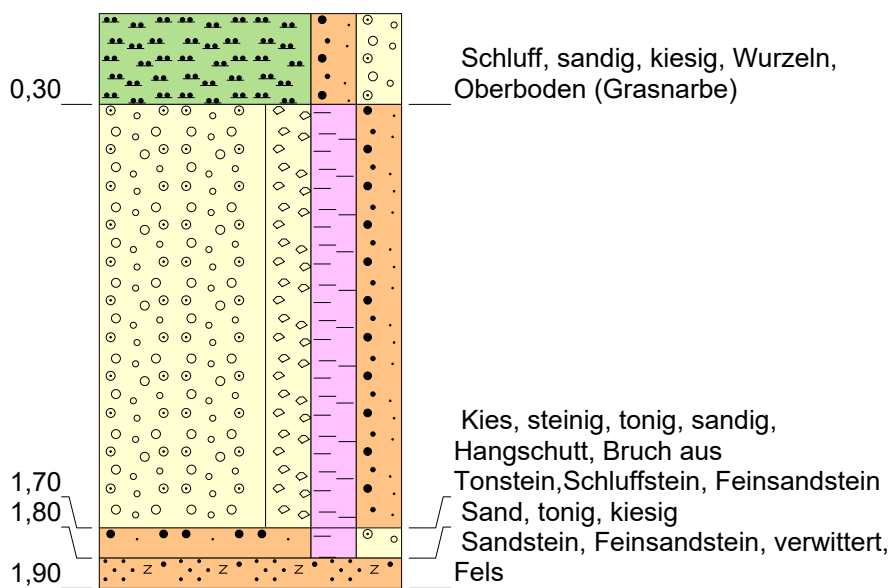
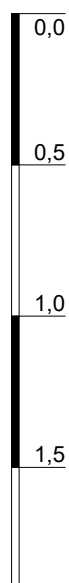


Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria			 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: Sch3 (Baggerschurf)			
Auftraggeber: P+R		Rechtswert: 0	
Bohrfirma:		Hochwert: 0	
Bearbeiter: KM		Ansatzhöhe: 272,99 m ü. NHN	
Datum: 04.05.2021		Endtiefe: 1,90m	

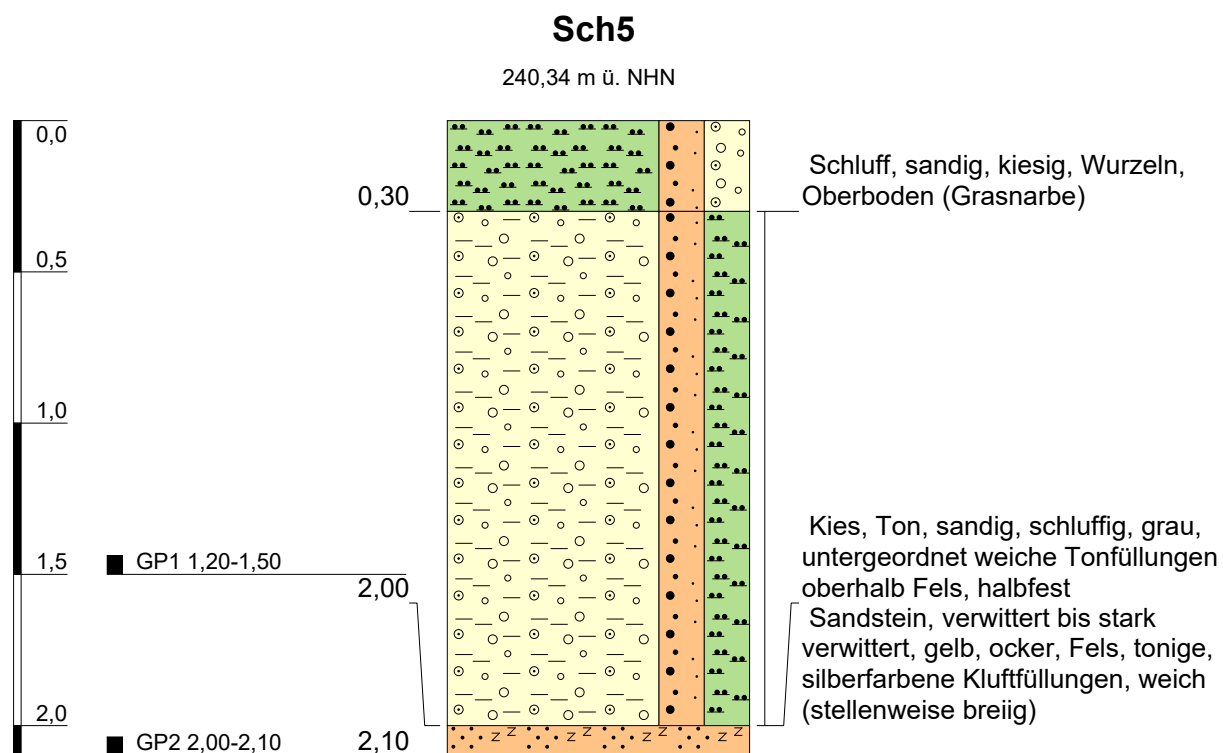
Sch4

254,37 m ü. NHN



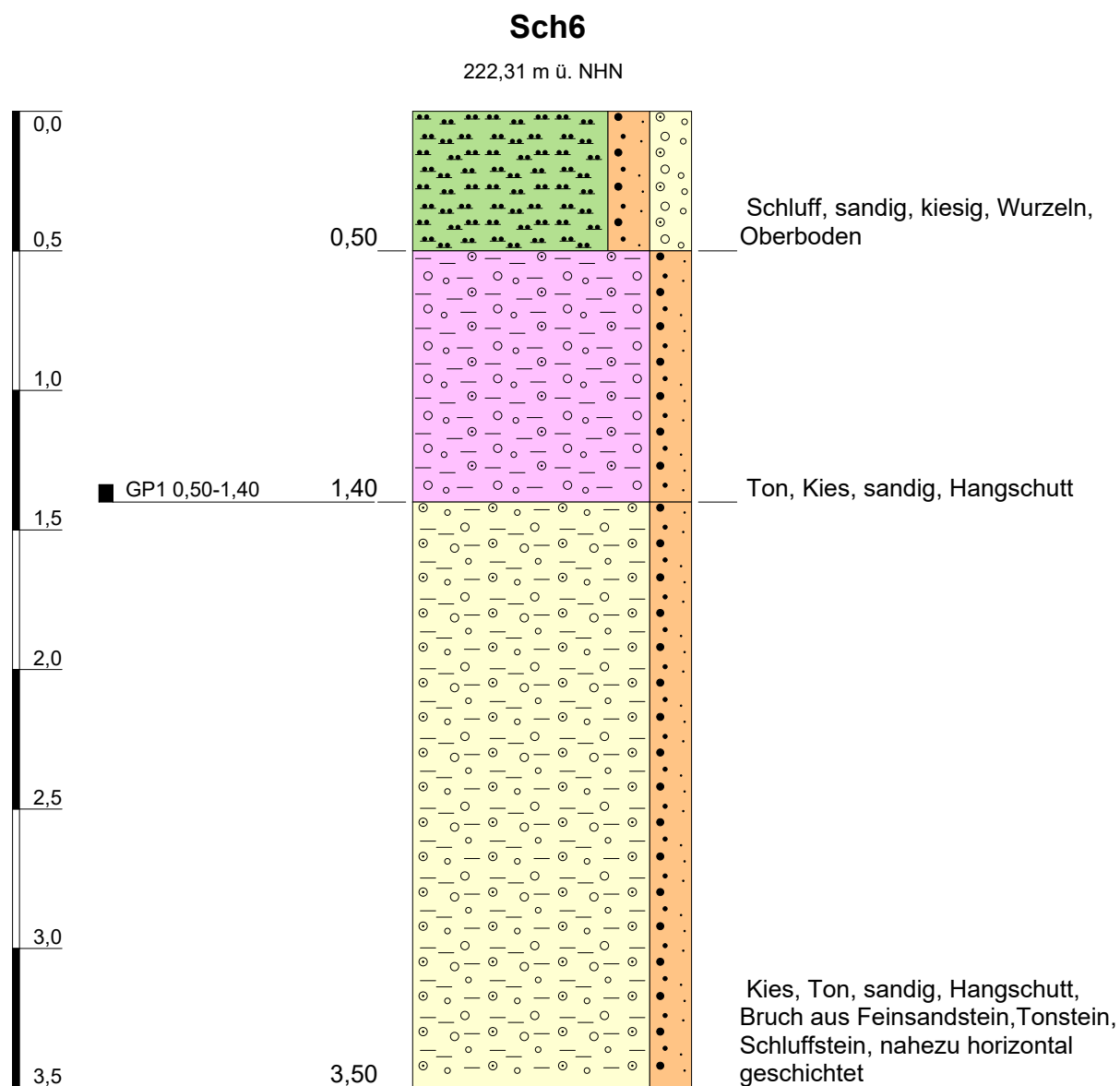
Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria			 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: Sch4 (Baggerschurf)			
Auftraggeber: P+R		Rechtswert: 0	
Bohrfirma:		Hochwert: 0	
Bearbeiter: KM		Ansatzhöhe: 254,37 m ü. NHN	
Datum: 04.05.2021		Endtiefe: 1,90m	



Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria			 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: Sch5 (Baggerschurf)			
Auftraggeber: P+R		Rechtswert: 0	
Bohrfirma:		Hochwert: 0	
Bearbeiter: KM		Ansatzhöhe: 240,34 m ü. NHN	
Datum: 04.05.2021		Endtiefe: 2,10m	

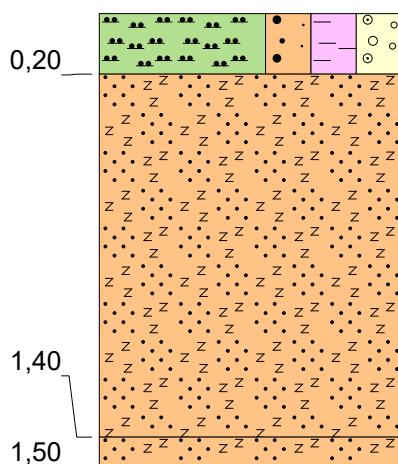
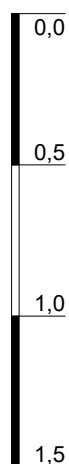


Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria			 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: Sch6 (Baggerschurf)			
Auftraggeber: P+R		Rechtswert: 0	
Bohrfirma:		Hochwert: 0	
Bearbeiter: KM		Ansatzhöhe: 222,31 m ü. NHN	
Datum: 03.05.2021		Endtiefe: 3,50m	

Sch7

231,06 m ü. NHN



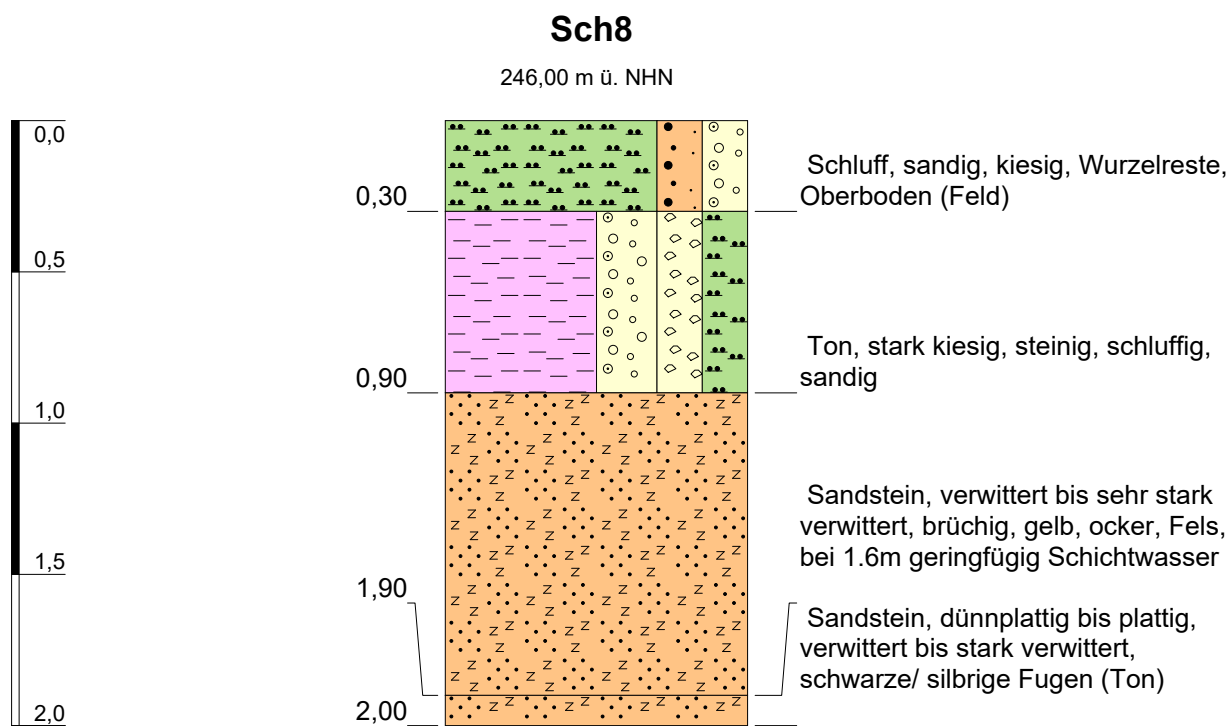
Schluff, sandig, tonig, kiesig,
Wurzeln, Oberboden

Sandstein, stark verwittert, Fels,
tonige Zwischenschichten,
vorwiegend dünnplattig d=1-3cm,
durchwurzelt bis 0,5m

Sandstein, verwittert, dünnplattig bis
blättrig, Fels, schwer lösbar

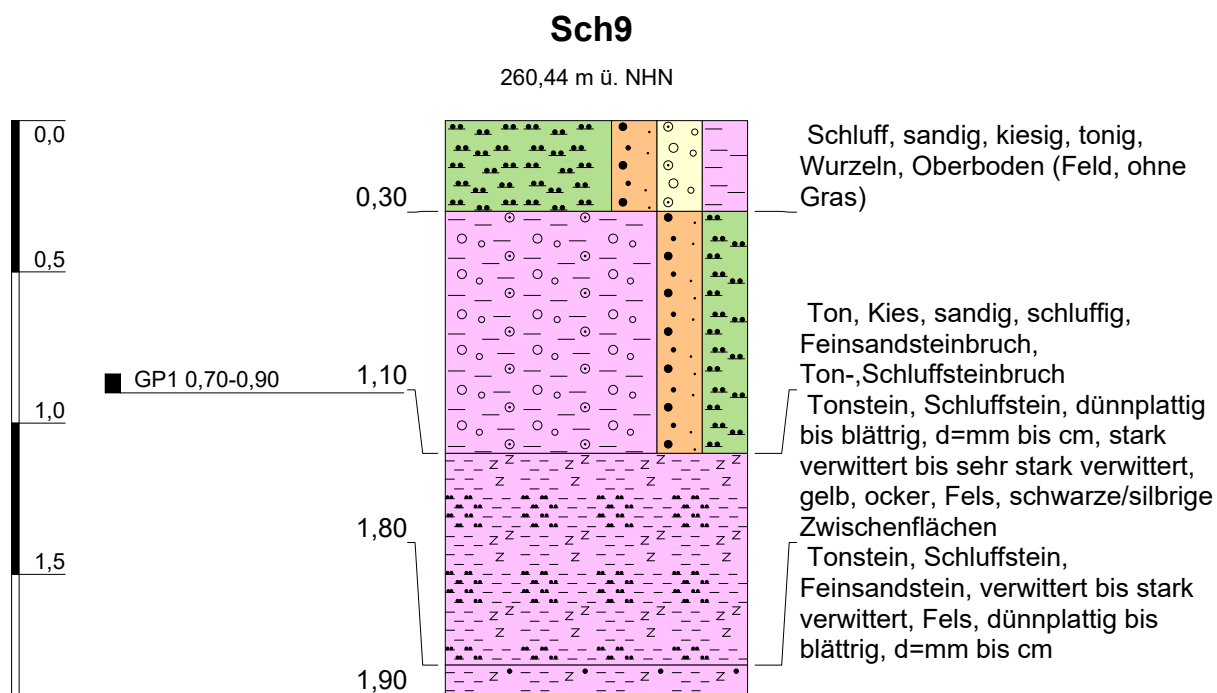
Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria			 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: Sch7 (Baggerschurf)			
Auftraggeber: P+R		Rechtswert: 0	
Bohrfirma:		Hochwert: 0	
Bearbeiter: KM		Ansatzhöhe: 231,06 m ü. NHN	
Datum: 03.05.2021		Endtiefe: 1,50m	



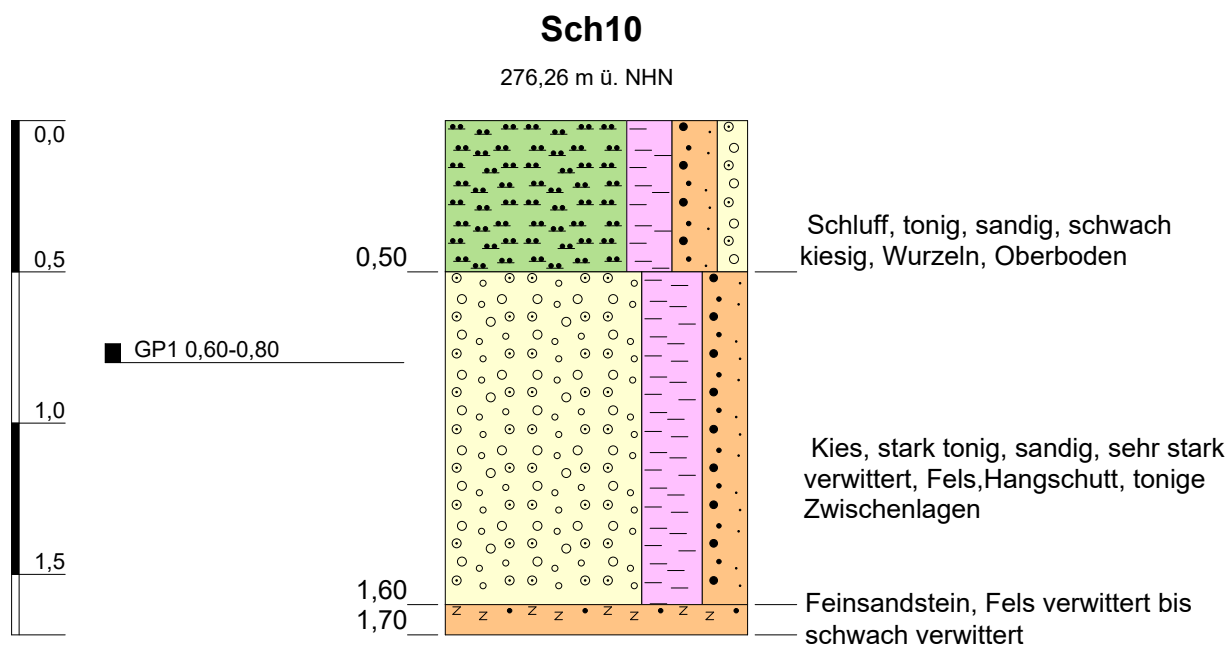
Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria			 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: Sch8 (Baggerschurf)			
Auftraggeber: P+R		Rechtswert: 0	
Bohrfirma:		Hochwert: 0	
Bearbeiter: KM		Ansatzhöhe: 246,00 m ü. NHN	
Datum: 04.05.2021		Endtiefe: 2,00m	



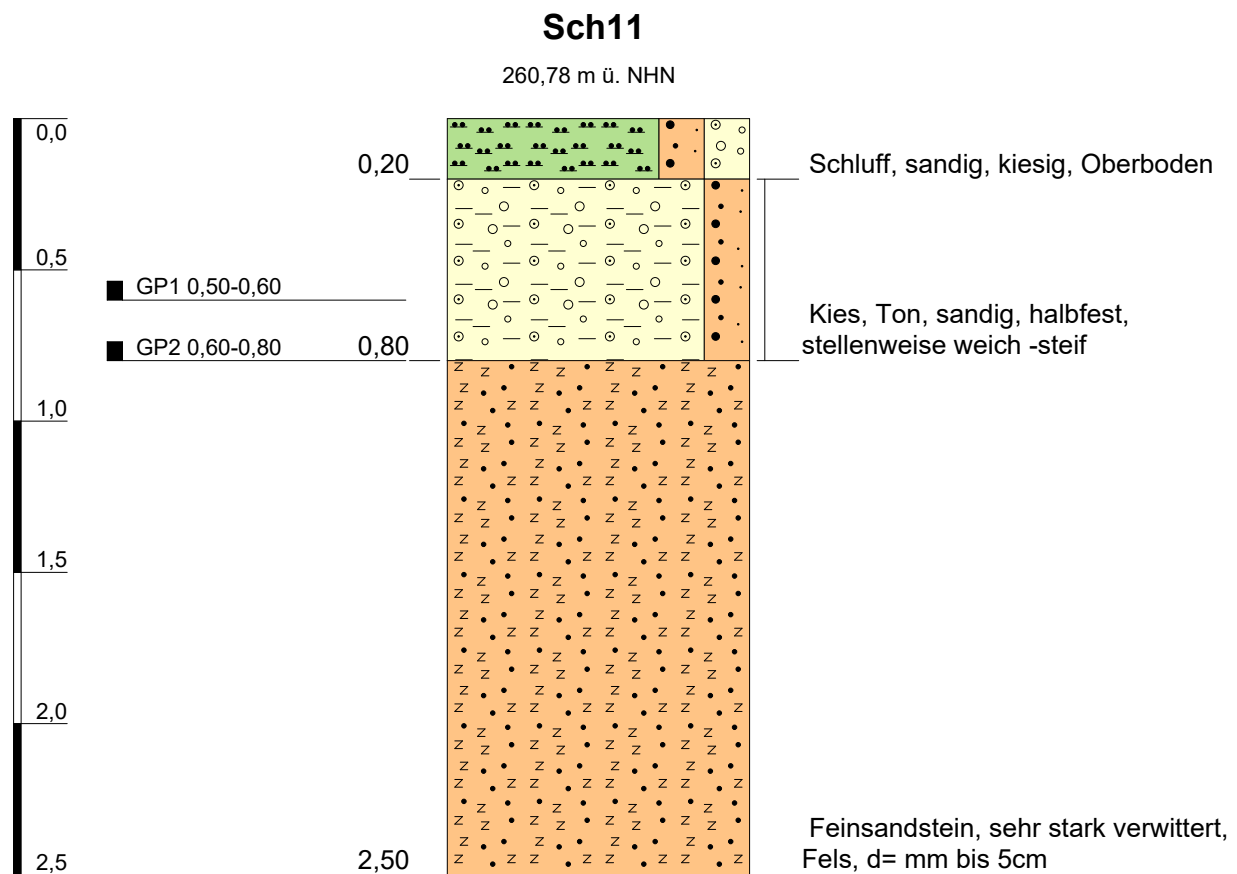
Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria			 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: Sch9 (Baggerschurf)			
Auftraggeber: P+R		Rechtswert: 0	
Bohrfirma:		Hochwert: 0	
Bearbeiter: KM		Ansatzhöhe: 260,44 m ü. NHN	
Datum: 04.05.2021		Endtiefe: 1,90m	



Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria			 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: Sch10 (Baggerschurf)			
Auftraggeber: P+R		Rechtswert: 0	
Bohrfirma:		Hochwert: 0	
Bearbeiter: KM		Ansatzhöhe: 276,26 m ü. NHN	
Datum: 03.05.2021		Endtiefe: 1,70m	

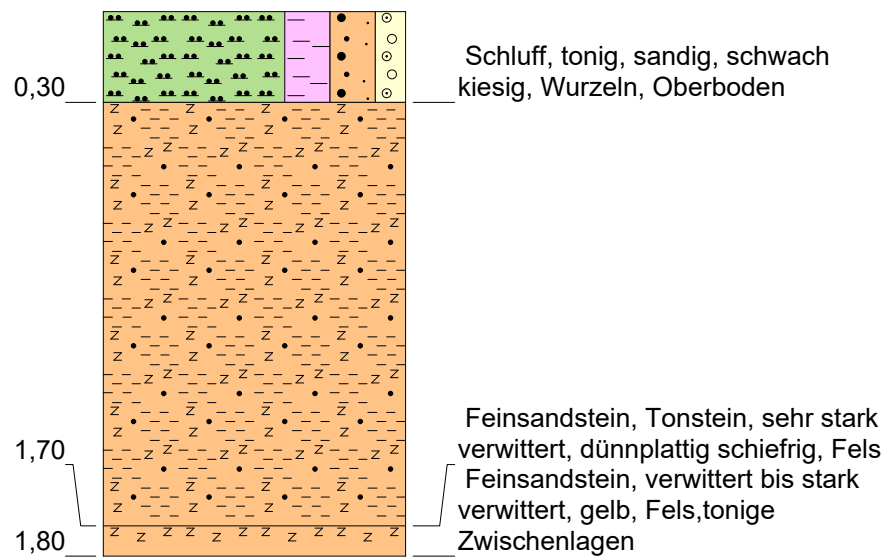
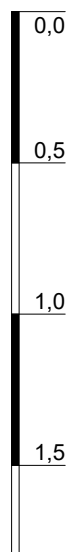


Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria			 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: Sch11 (Baggerschurf)			
Auftraggeber: P+R		Rechtswert: 0	
Bohrfirma:		Hochwert: 0	
Bearbeiter: KM		Ansatzhöhe: 260,78 m ü. NHN	
Datum: 03.05.2021		Endtiefe: 2.50m	

Sch12

260,78 m ü. NHN

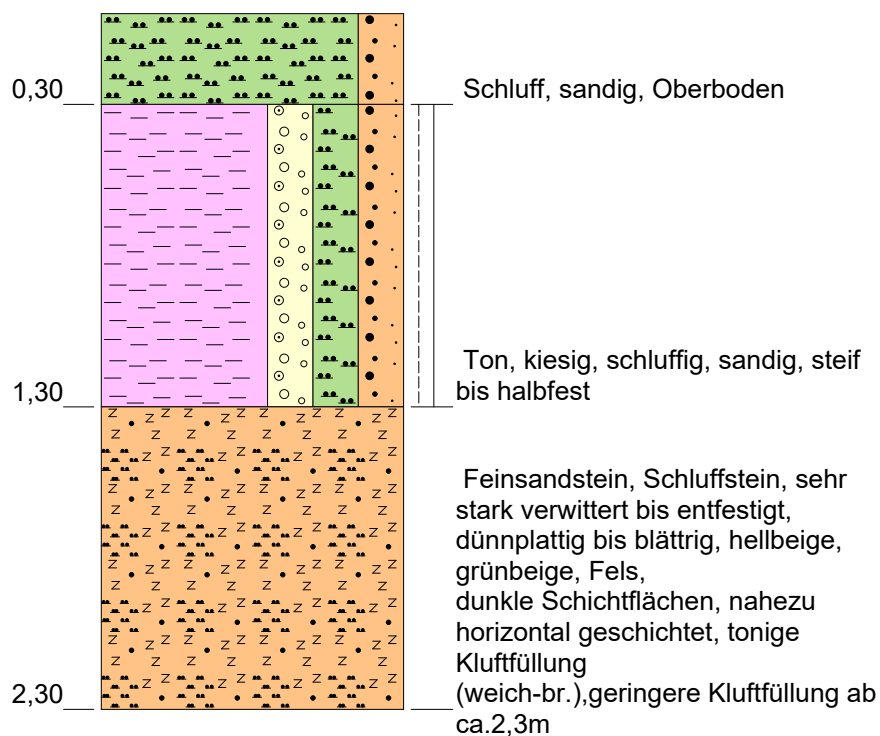


Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria			 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: Sch12 (Baggerschurf)			
Auftraggeber: P+R		Rechtswert: 0	
Bohrfirma:		Hochwert: 0	
Bearbeiter: KM		Ansatzhöhe: 260,78 m ü. NHN	
Datum: 03.05.2021		Endtiefe: 1.80m	

Sch13

250,55 m ü. NHN

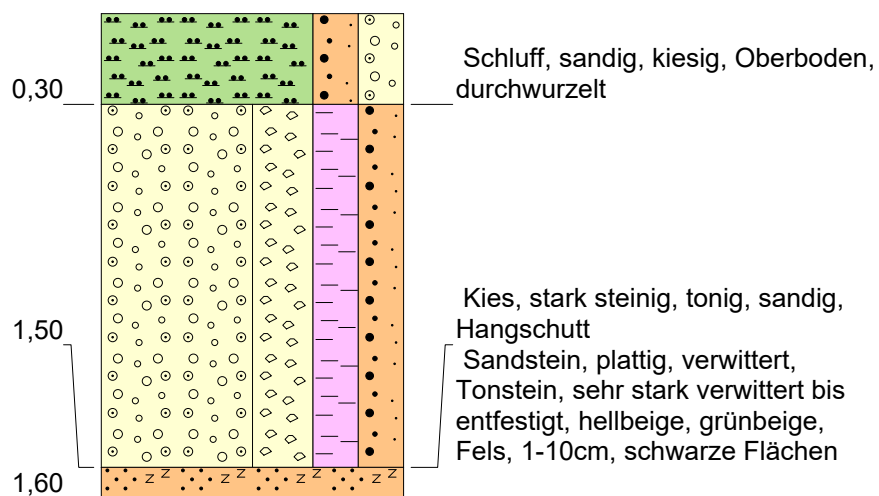
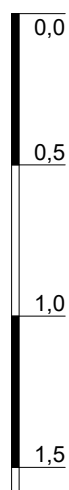


Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria			 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: Sch13 (Baggerschurf)			
Auftraggeber: P+R		Rechtswert: 0	
Bohrfirma:		Hochwert: 0	
Bearbeiter: KM		Ansatzhöhe: 250,55 m ü. NHN	
Datum: 03.05.2021		Endtiefe: 2,30m	

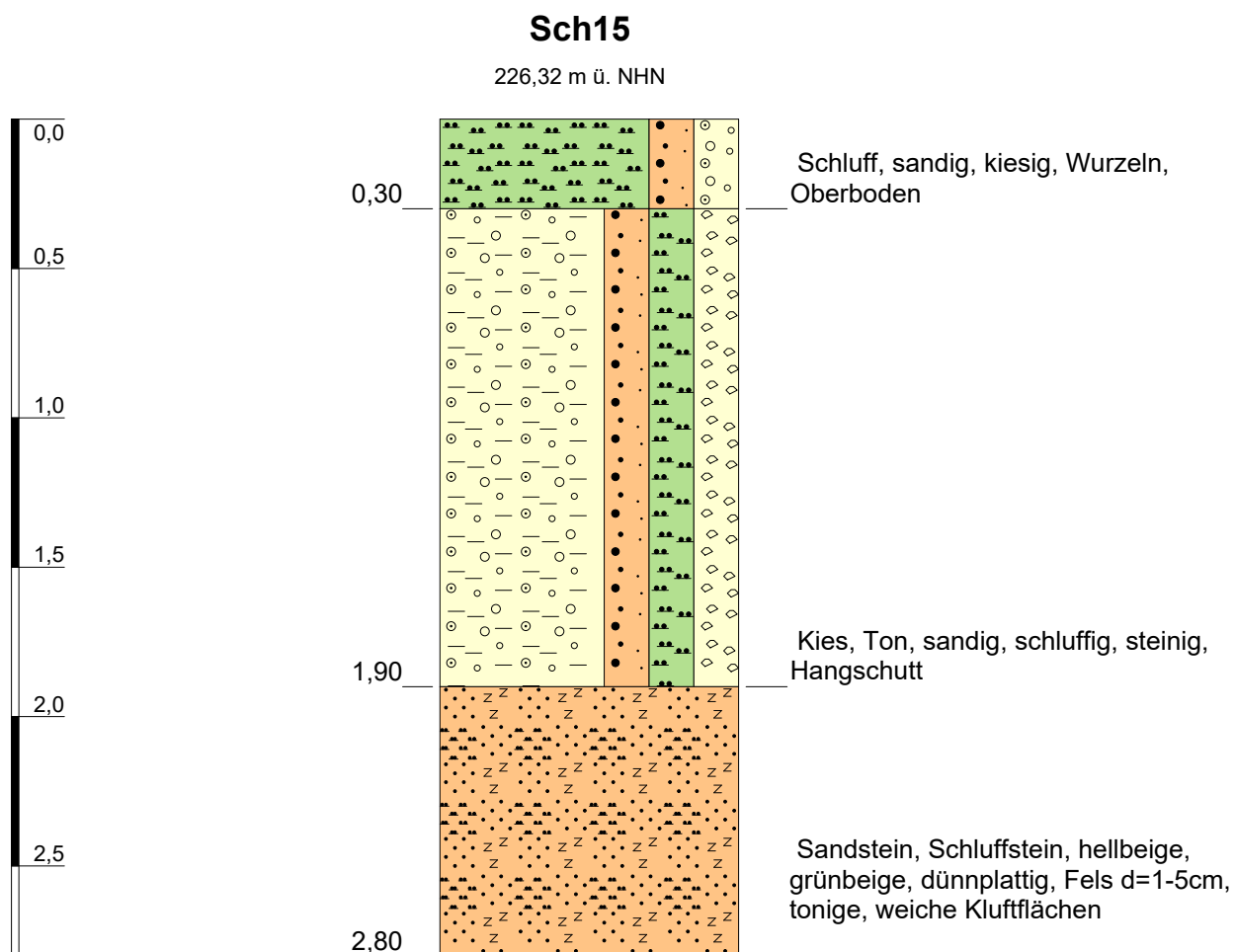
Sch14

241,15 m ü. NHN



Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria			 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: Sch14 (Baggerschurf)			
Auftraggeber: P+R		Rechtswert: 0	
Bohrfirma:		Hochwert: 0	
Bearbeiter: KM		Ansatzhöhe: 241,15 m ü. NHN	
Datum: 03.05.2021		Endtiefe: 1,60m	



Höhenmaßstab: 1:25

Projekt: Errichtung Parkresort Palais Victoria			 PESCHLA + ROCHMES GMBH
Bohrung: Sch15 (Baggerschurf)			
Auftraggeber: P+R		Rechtswert: 0	
Bohrfirma:		Hochwert: 0	
Bearbeiter: KM		Ansatzhöhe: 226,32 m ü. NHN	
Datum: 03.05.2021		Endtiefe: 2,80m	

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 1

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.1: Viktoriaastift Finkenbach-Gersweiler



Abbildung 5.2: Viktoriaastift Finkenbach-Gersweiler

FOTODOKUMENTATION
Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 2

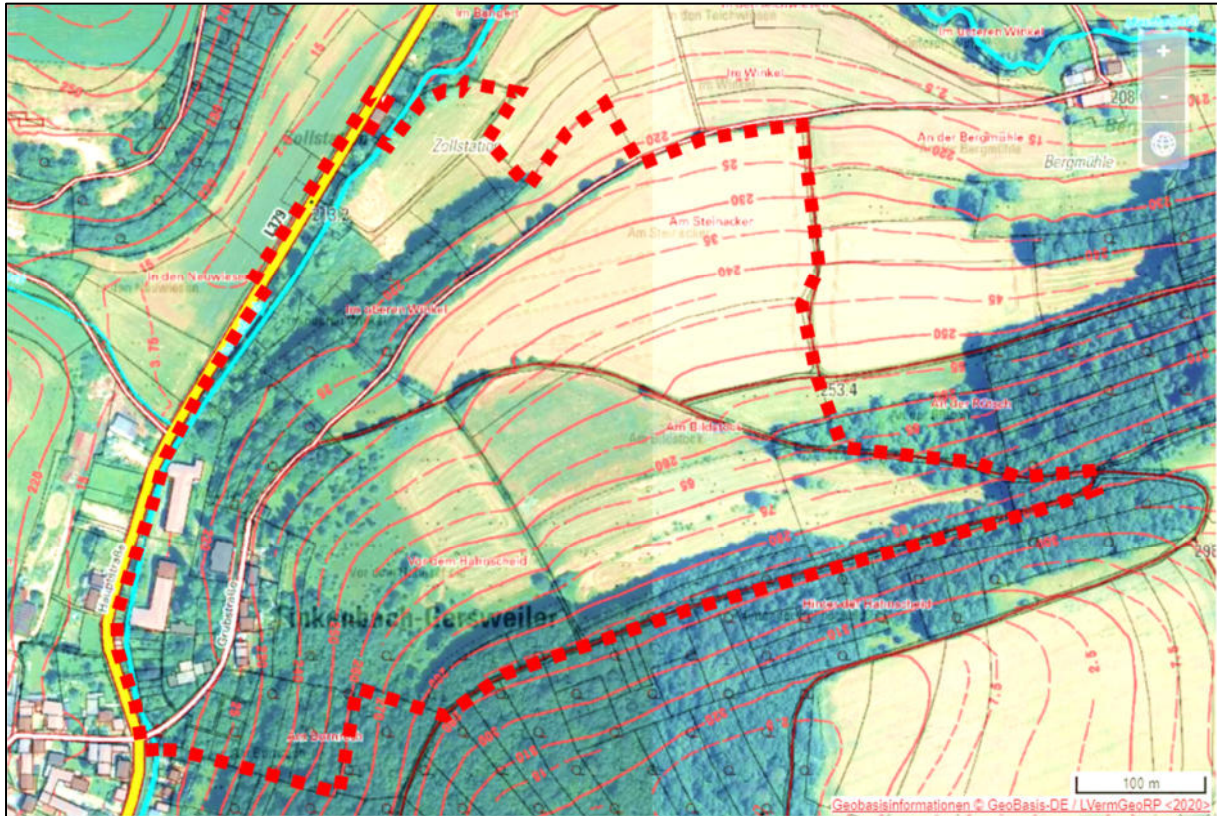
 Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
 hier: Beurteilung Hangstandsicherheit


Abbildung 5.3: Übersichtslageplan mit Höhenlinien (genordet, Auszug aus LANIS), nach Nordwesten fallender Hang



Abbildung 5.4: Übersichtslageplan, Auszug aus „Lageplan + Grünplanungsstrategie“, Büro Synarc, Frankfurt, vom 12.04.2004

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 3

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.5: Übersichtslageplan Parkresort Palais Victoria (genordet)



Abbildung 5.6: Situation vor Ort, nach Nordwesten fallender Hang

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 4

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.7: Situation vor Ort, nach Nordwesten fallender Hang



Abbildung 5.8: Situation vor Ort, nach Nordwesten fallender Hang

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 5

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.9: Situation vor Ort, nach Nordwesten fallender Hang, steiler Hangabschnitt im südwestlichen Bereich



Abbildung 5.10: Baggerschurf **SCH 1**, vor Ausführung des Schurfs

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5 Blatt: 6

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.11: Baggerschurf **SCH 1**



Abbildung 5.12: Baggerschurf **SCH 1**

FOTODOKUMENTATION
Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 7

 Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
 hier: Beurteilung Hangstandsicherheit

 Abbildung 5.13: Baggerschurf **SCH 1**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 8

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.14: Baggerschurf **SCH 2**, vor Ausführung des Schurfs



Abbildung 5.15: Baggerschurf **SCH 2**

FOTODOKUMENTATION***Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021***

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 9

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit**Abbildung 5.16: Baggerschurf SCH 2**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 10

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.17: Baggerschurf **SCH 2**



Abbildung 5.18: Baggerschurf **SCH 3**, vor Ausführung des Schurfs

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 11

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.19: Baggerschurf **SCH 3**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 12

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.20: Baggerschurf **SCH 3**



Abbildung 5.21: Baggerschurf **SCH 3**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 13

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.22: Baggerschurf **SCH 4**, vor Ausführung des Schurfs



Abbildung 5.23: Baggerschurf **SCH 4**

FOTODOKUMENTATION
Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 14

 Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
 hier: Beurteilung Hangstandsicherheit

 Abbildung 5.24: Baggerschurf **SCH 4**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 15

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.25: Baggerschurf **SCH 5**, vor Ausführung des Schurfs



Abbildung 5.26: Baggerschurf **SCH 5**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 16

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.27: Baggerschurf **SCH 5**

FOTODOKUMENTATION
Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 17

 Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
 hier: Beurteilung Hangstandsicherheit

 Abbildung 5.28: Baggerschurf **SCH 5**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 18

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.29: Baggerschurf **SCH 6**, vor Ausführung des Schurfs



Abbildung 5.30: Baggerschurf **SCH 6**

FOTODOKUMENTATION
Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 19

 Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
 hier: Beurteilung Hangstandsicherheit

 Abbildung 5.31: Baggerschurf **SCH 6**

FOTODOKUMENTATION
Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 20

 Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
 hier: Beurteilung Hangstandsicherheit

 Abbildung 5.32: Baggerschurf **SCH 6**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 21

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.33: Baggerschurf **SCH 6**



Abbildung 5.34: Baggerschurf **SCH 7**, vor Ausführung des Schurfs

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 22

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit

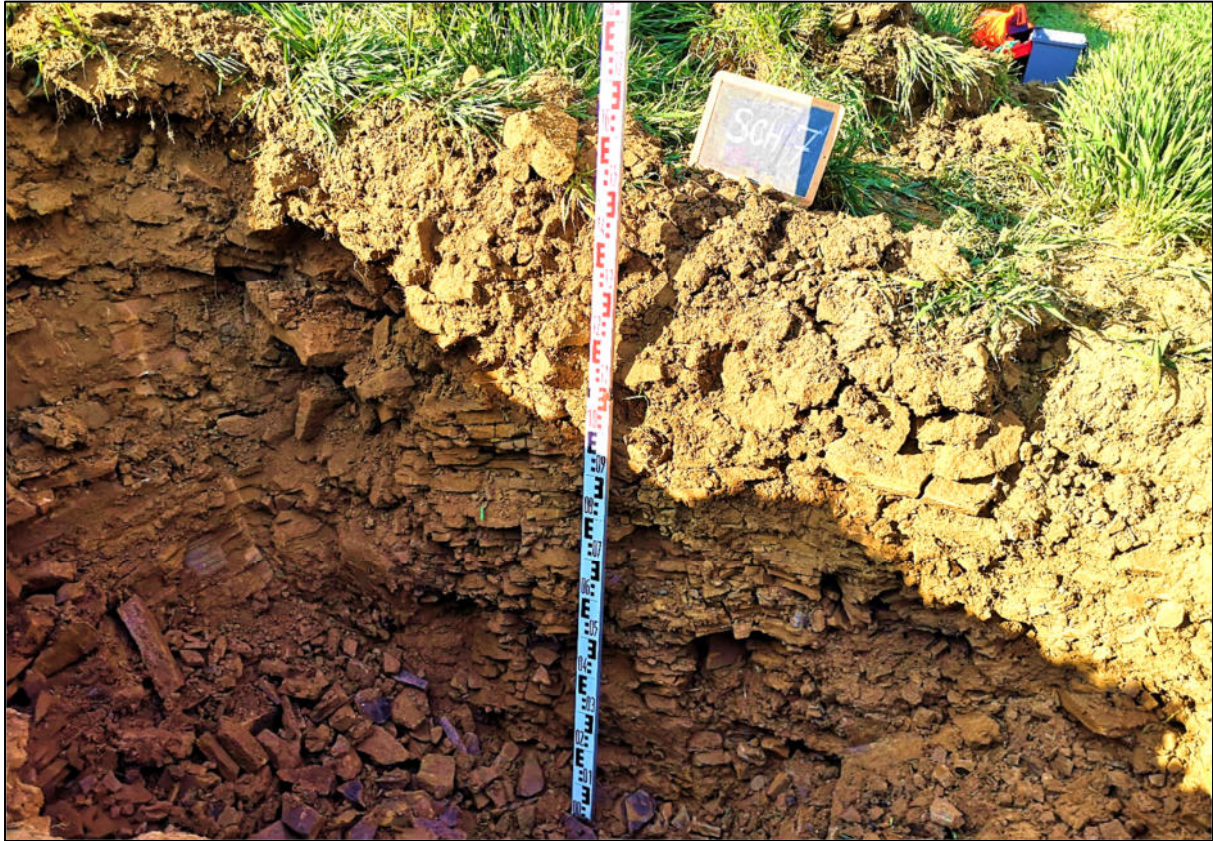


Abbildung 5.35: Baggerschurf **SCH 7**



Abbildung 5.36: Baggerschurf **SCH 7**

FOTODOKUMENTATION
Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 23

 Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
 hier: Beurteilung Hangstandsicherheit

 Abbildung 5.37: Baggerschurf **SCH 7**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 24

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.38: Baggerschurf **SCH 8**, vor Ausführung des Schurfs



Abbildung 5.39: Baggerschurf **SCH 8**

FOTODOKUMENTATION***Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021***

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 25

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit**Abbildung 5.40: Baggerschurf SCH 8**

FOTODOKUMENTATION
Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 26

 Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
 hier: Beurteilung Hangstandsicherheit

 Abbildung 5.41: Baggerschurf **SCH 8**

 Abbildung 5.42: Baggerschurf **SCH 8**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 27

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.43: Baggerschurf **SCH 9**, vor Ausführung des Schurfs



Abbildung 5.44: Baggerschurf **SCH 9**

FOTODOKUMENTATION
Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 28

 Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
 hier: Beurteilung Hangstandsicherheit

 Abbildung 5.45: Baggerschurf **SCH 9**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 29

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.46: Baggerschurf **SCH 9**



Abbildung 5.47: Baggerschurf **SCH 10**, vor Ausführung des Schurfs

FOTODOKUMENTATION
Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 30

 Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
 hier: Beurteilung Hangstandsicherheit

 Abbildung 5.48: Baggerschurf **SCH 10**

FOTODOKUMENTATION
Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 31

 Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
 hier: Beurteilung Hangstandsicherheit

 Abbildung 5.49: Baggerschurf **SCH 10**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 32

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.50: Baggerschurf **SCH 11**, vor Ausführung des Schurfs



Abbildung 5.51: Baggerschurf **SCH 11**

FOTODOKUMENTATION
Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 33

 Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
 hier: Beurteilung Hangstandsicherheit

 Abbildung 5.52: Baggerschurf **SCH 11**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 34

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.53: Baggerschurf **SCH 11**



Abbildung 5.54: Baggerschurf **SCH 12**, vor Ausführung des Schurfs

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 35

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.55: Baggerschurf **SCH 12**



Abbildung 5.56: Baggerschurf **SCH 12**

FOTODOKUMENTATION
Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 36

 Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
 hier: Beurteilung Hangstandsicherheit

 Abbildung 5.57: Baggerschurf **SCH 12**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 37

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.58: Baggerschurf SCH 12



Abbildung 5.59: Baggerschurf SCH 13, vor Ausführung des Schurfs

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 38

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.60: Baggerschurf **SCH 13**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 39

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.61: Baggerschurf **SCH 13**



Abbildung 5.62: Baggerschurf **SCH 13**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 40

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.63: Baggerschurf **SCH 14**, vor Ausführung des Schurfs



Abbildung 5.64: Baggerschurf **SCH 14**

FOTODOKUMENTATION
Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 41

 Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
 hier: Beurteilung Hangstandsicherheit

 Abbildung 5.65: Baggerschurf **SCH 14**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 42

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.66: Baggerschurf **SCH 14**



Abbildung 5.67: Baggerschurf **SCH 15**, vor Ausführung des Schurfs

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 43

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.68: Baggerschurf **SCH 15**

FOTODOKUMENTATION
Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 44

 Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
 hier: Beurteilung Hangstandsicherheit

 Abbildung 5.69: Baggerschurf **SCH 15**

FOTODOKUMENTATION

Baggerschürfe 03.05. + 04.05.2021

Projekt-Nr.: P20217 / ST1

Anlage: 5

Blatt: 45

Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
hier: Beurteilung Hangstandsicherheit



Abbildung 5.70: Baggerschurf **SCH 15**



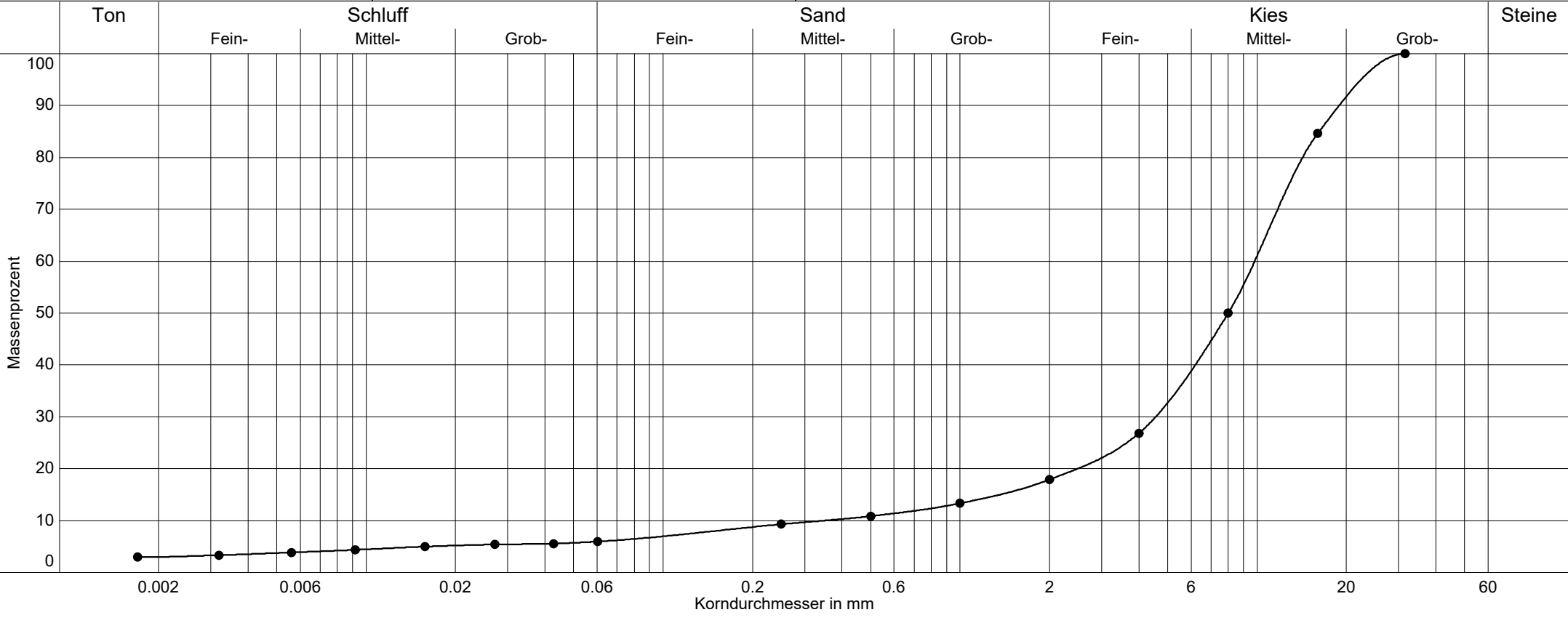
Abbildung 5.71: Baggerschurf **SCH 15**

Geotechnisches Büro Moser
Nordbahnstraße 15a
67657 Kaiserslautern
www.geotechnik-moser.de

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt : Hydrogeologische Untersuchungen Finkenbach-Gersweiler
Projektnr.: P20217
Anlage : 6.1, BLatt 1



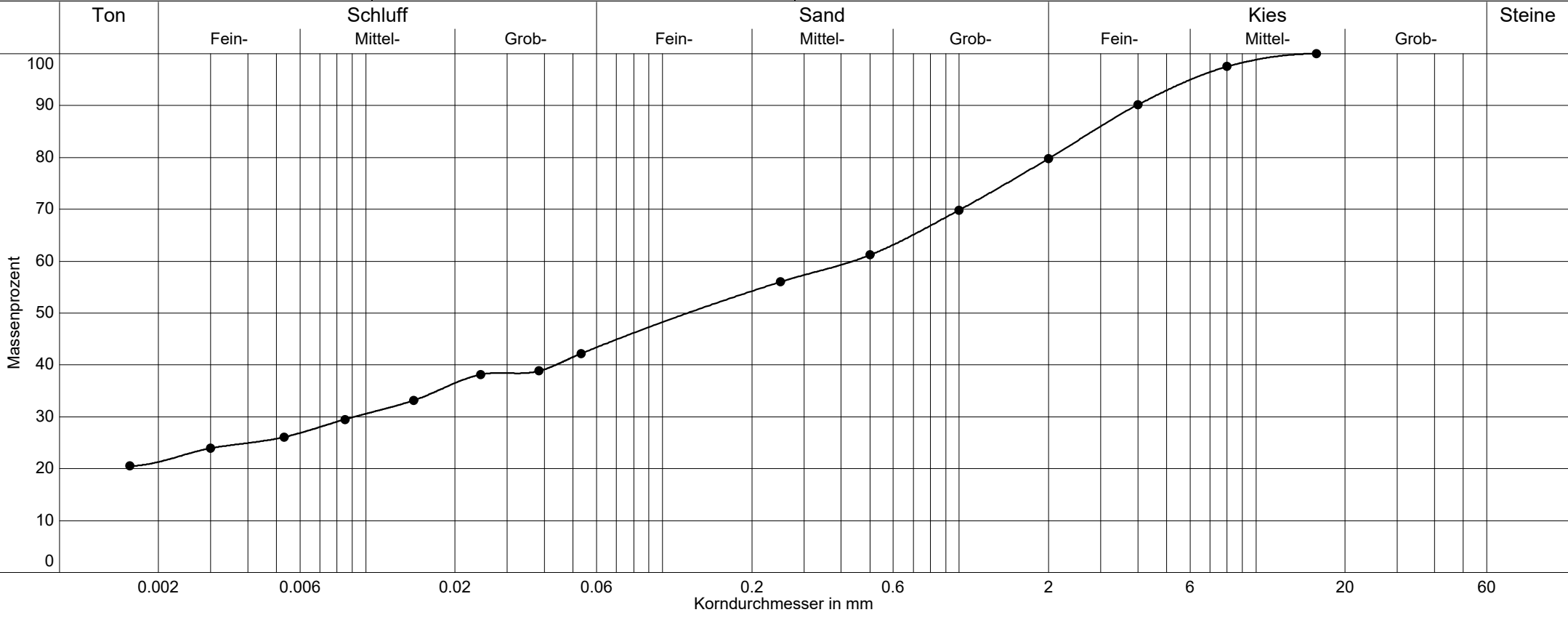
Labornummer	—●— KV 001			
Entnahmestelle	Sch 1			
Entnahmetiefe	3,0 - 4,0 m			
Bodenart	G,s',u'			
Bodengruppe	GU			
Ungleichförm. Cu	28.1			
Krümmungszahl Cc	6.1			
Kornfrakt. T/U/S/G	3.0/3.1/11.9/82.1 %			
Anteil < 0.063 mm	6.0 %			
Wassergehalt	13.0 %			

Geotechnisches Büro Moser
Nordbahnstraße 15a
67657 Kaiserslautern
www.geotechnik-moser.de

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt : Hydrogeologische Untersuchungen Finkenbach-Gersweiler
Projektnr.: P20217
Anlage : 6.1, BLatt 2



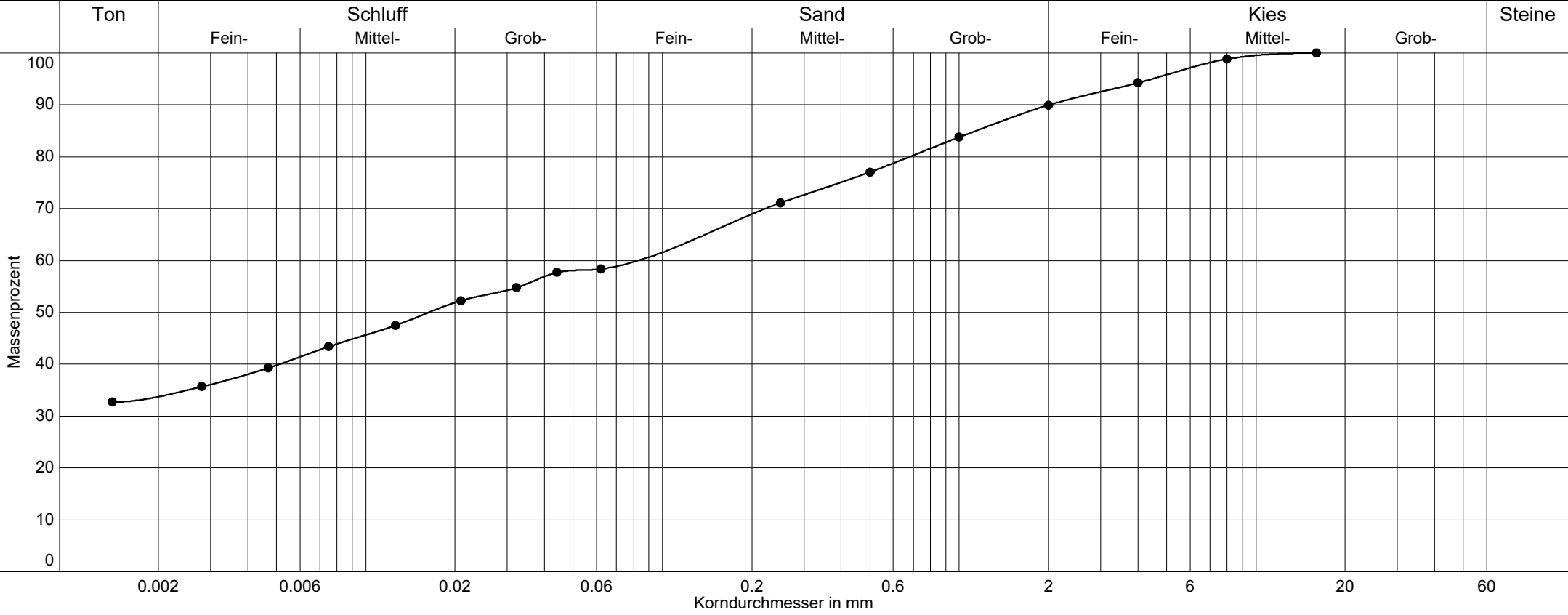
Labornummer	—●— KV 002			
Entnahmestelle	Sch 2			
Entnahmetiefe	0,8 - 1,0 m			
Bodenart	T,s,fg			
Bodengruppe	TM			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Kornfrakt. T/U/S/G	21.3/22.6/35.9/20.2 %			
Anteil < 0.063 mm	43.9 %			
Wassergehalt	18.2 %			

Geotechnisches Büro Moser
Nordbahnstraße 15a
67657 Kaiserslautern
www.geotechnik-moser.de

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt : Hydrogeologische Untersuchungen Finkenbach-Gersweiler
Projektnr.: P20217
Anlage : 6.1, BLatt 3



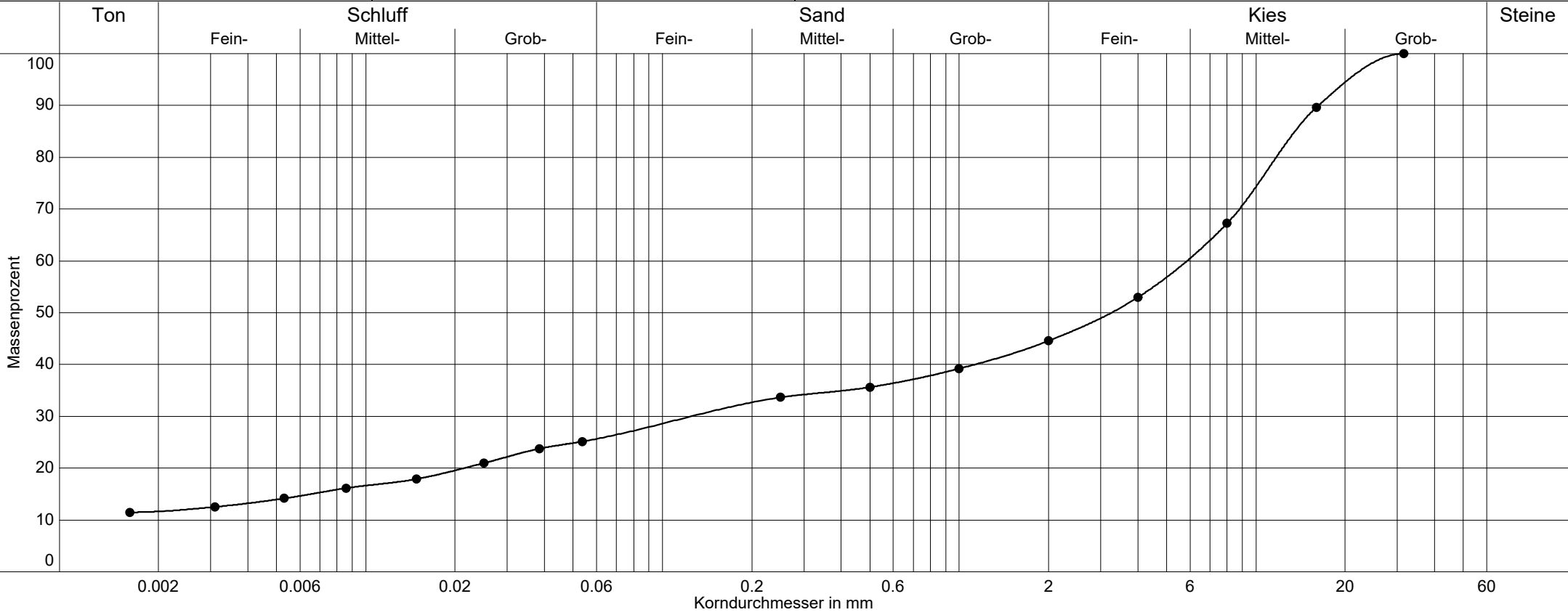
Labornummer	—●— KV 003			
Entnahmestelle	Sch 3			
Entnahmetiefe	0,5 - 1,0 m			
Bodenart	T,s,g			
Bodengruppe	TM			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Kornfrakt. T/U/S/G	33.7/24.7/31.5/10.0 %			
Anteil < 0.063 mm	58.4 %			
Wassergehalt	19.9 %			

Geotechnisches Büro Moser
Nordbahnstraße 15a
67657 Kaiserslautern
www.geotechnik-moser.de

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt : Hydrogeologische Untersuchungen Finkenbach-Gersweiler
Projektnr.: P20217
Anlage : 6.1, BLatt 4

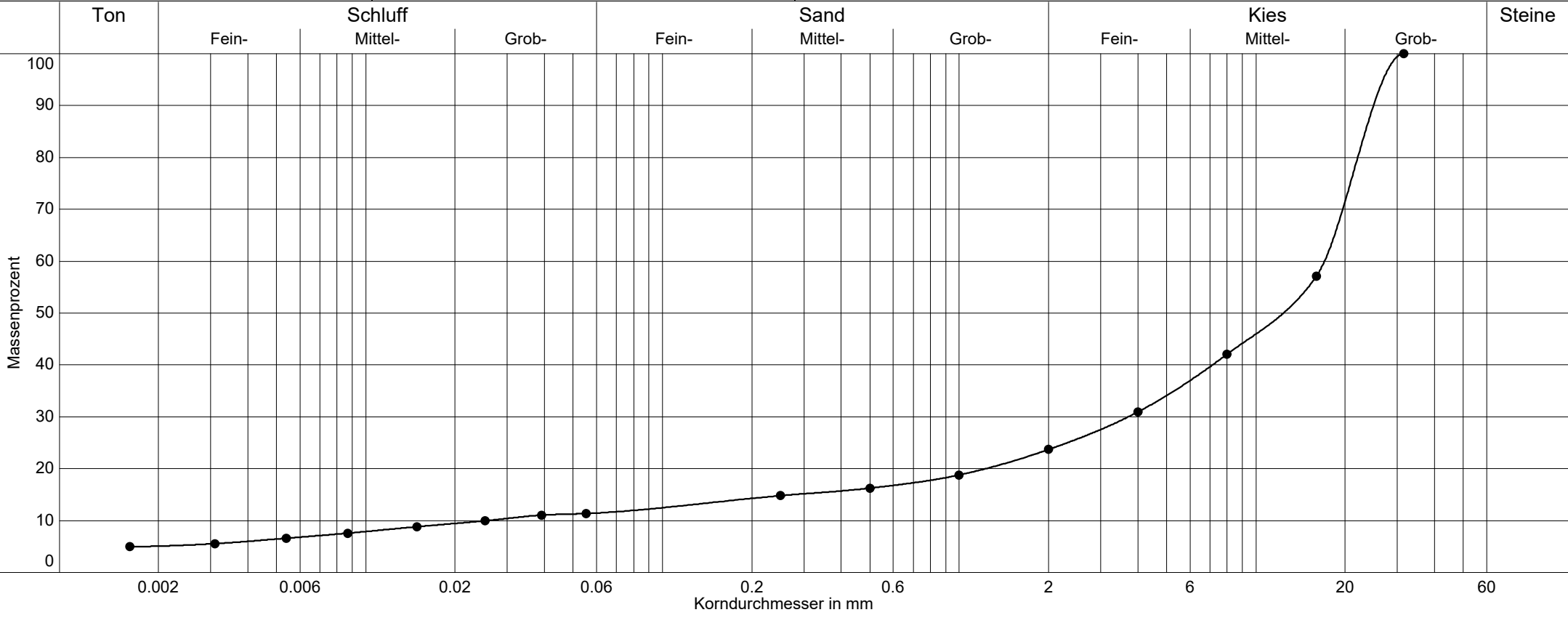


Labornummer	—●— KV 004			
Entnahmestelle	Sch 5			
Entnahmetiefe	1,2 - 1,5 m			
Bodenart	G,s,u,t			
Bodengruppe	GÜ,GT*			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Kornfrakt. T/U/S/G	11.6/14.3/18.7/55.4 %			
Anteil < 0.063 mm	25.9 %			
Wassergehalt	13.9 %			

Geotechnisches Büro Moser
Nordbahnstraße 15a
67657 Kaiserslautern
www.geotechnik-moser.de

Kornverteilung
DIN 18 123-7

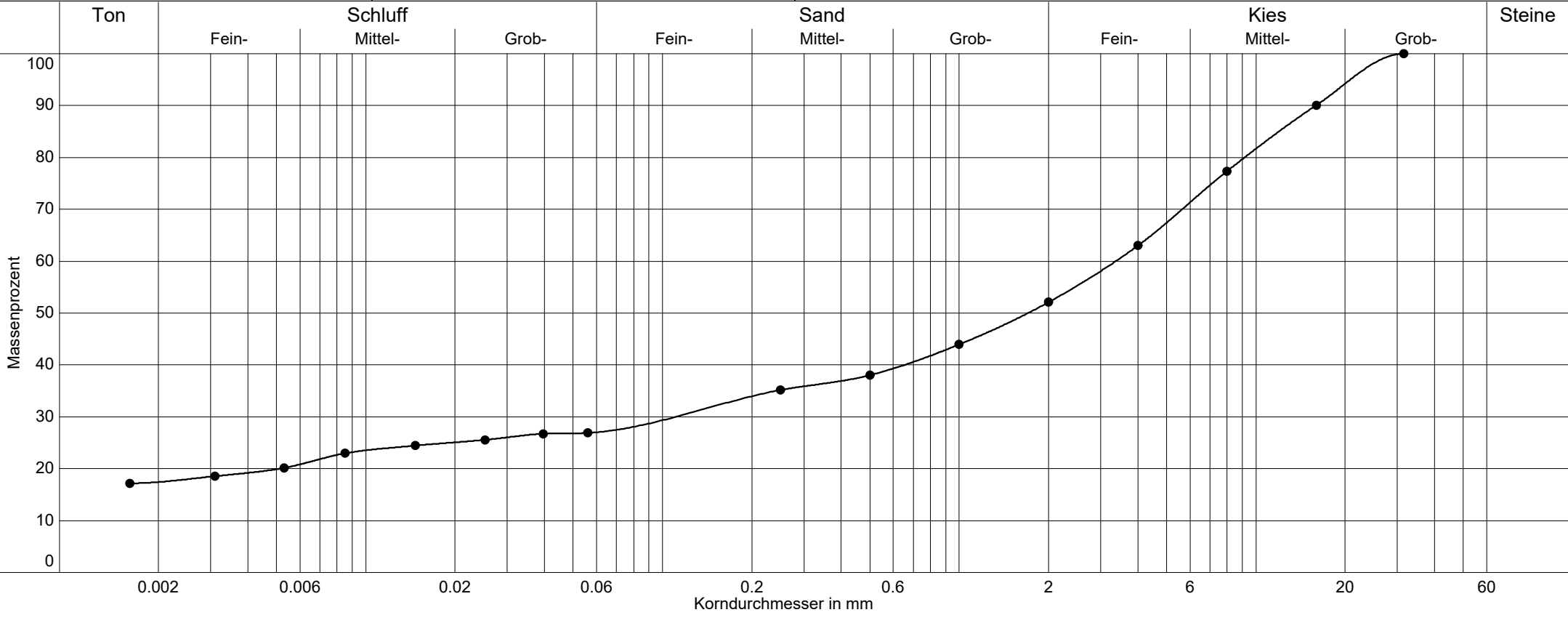
Projekt : Hydrogeologische Untersuchungen Finkenbach-Gersweiler
Projektnr.: P20217
Anlage : 6.1, BLatt 5



Labornummer	—●— KV 005			
Entnahmestelle	Sch 6			
Entnahmetiefe	0,5 - 1,4 m			
Bodenart	G,s',u',t'			
Bodengruppe	GU,GT			
Ungleichförm. Cu	662.4			
Krümmungszahl Cc	31.5			
Kornfrakt. T/U/S/G	5.1/6.5/12.2/76.3 %			
Anteil < 0.063 mm	11.5 %			
Wassergehalt	10.9 %			

Kornverteilung

DIN 18 123-7



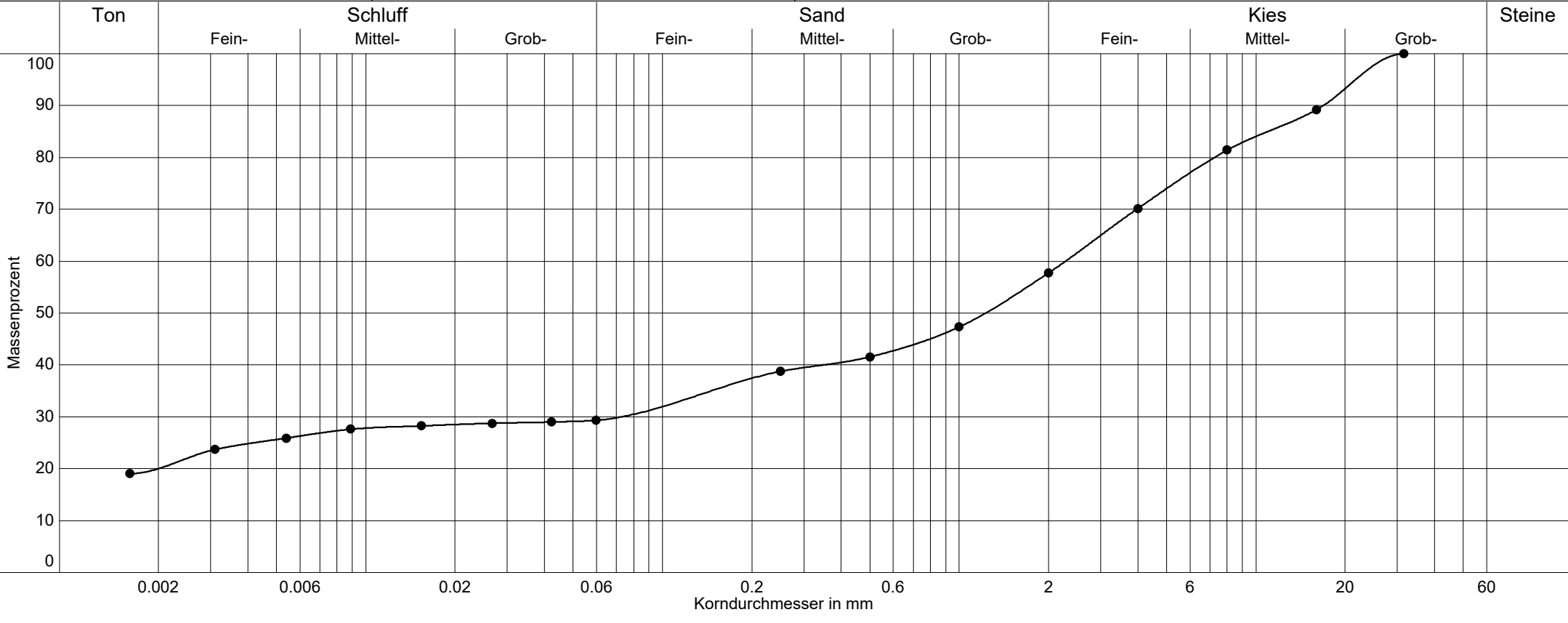
Labornummer	—●— KV 006			
Entnahmestelle	Sch 9			
Entnahmetiefe	0,7 - 0,9 m			
Bodenart	G,s,ṡ,u'			
Bodengruppe	GÜ,GT*			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Kornfrakt. T/U/S/G	17.4/9.7/24.9/47.9 %			
Anteil < 0.063 mm	27.1 %			
Wassergehalt	14.7 %			

Geotechnisches Büro Moser
Nordbahnstraße 15a
67657 Kaiserslautern
www.geotechnik-moser.de

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt : Hydrogeologische Untersuchungen Finkenbach-Gersweiler
Projektnr.: P20217
Anlage : 6.1, BLatt 7



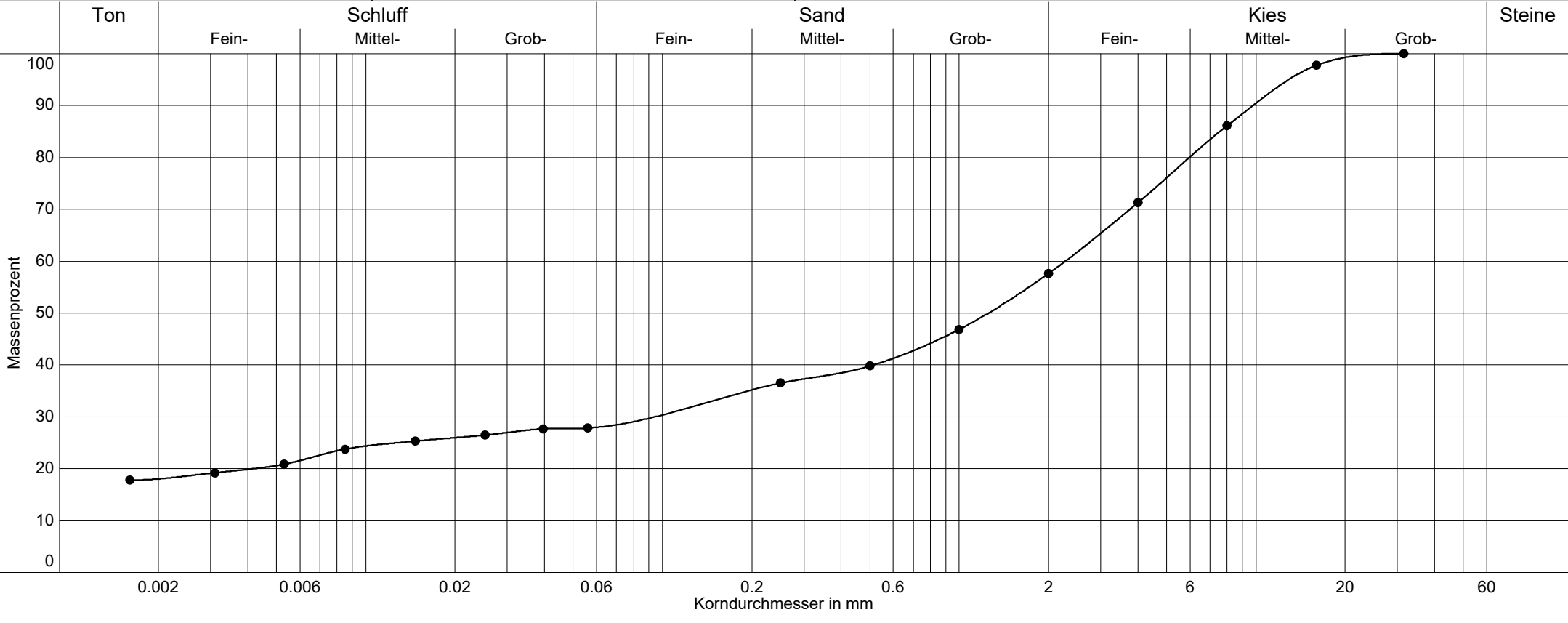
Labornummer	—●— KV 007			
Entnahmestelle	Sch 10			
Entnahmetiefe	0,6 - 0,8 m			
Bodenart	G,s,İ,u'			
Bodengruppe	GÜ,GT*			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Kornfrakt. T/U/S/G	20.0/9.4/28.3/42.3 %			
Anteil < 0.063 mm	29.5 %			
Wassergehalt	23.8 %			

Geotechnisches Büro Moser
Nordbahnstraße 15a
67657 Kaiserslautern
www.geotechnik-moser.de

Kornverteilung

DIN 18 123-7

Projekt : Hydrogeologische Untersuchungen Finkenbach-Gersweiler
Projektnr.: P20217
Anlage : 6.1, BLatt 8



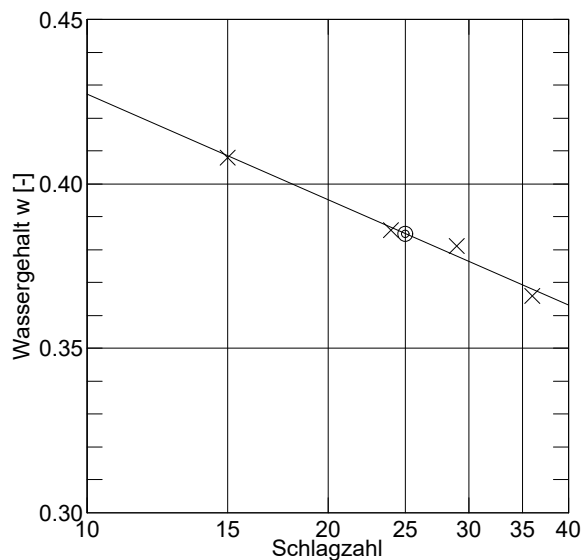
Labornummer	—●— KV 008			
Entnahmestelle	Sch 11			
Entnahmetiefe	0,6 - 0,8 m			
Bodenart	G,s,ī,u			
Bodengruppe	GÜ,GT*			
Ungleichförm. Cu	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Kornfrakt. T/U/S/G	18.0/10.1/29.5/42.4 %			
Anteil < 0.063 mm	28.1 %			
Wassergehalt	15.7 %			

Geotechnisches Büro Moser
Nordbahnstraße 15a
67657 Kaiserslautern
www.geotechnik-moser.de

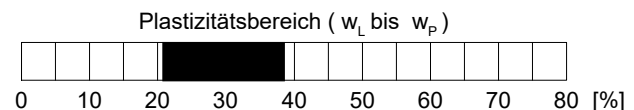
Zustandsgrenzen

DIN 18 122

Geotechnisches Büro Moser	Projekt : Hydrogeologische Untersuchungen Finkenbach-Gersweil
Nordbahnstraße 15a	Projektnr.: P20217
67657 Kaiserslautern	Anlage : 6.2, Blatt 1
www.geotechnik-moser.de	Labornummer: Kons 001
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Entnahmestelle: Sch 2
	Tiefe : 0,8 - 1,0 m
	Bodenart : TM
	Art der Entn. : GP
	Entn. am : 03./04.05.2021



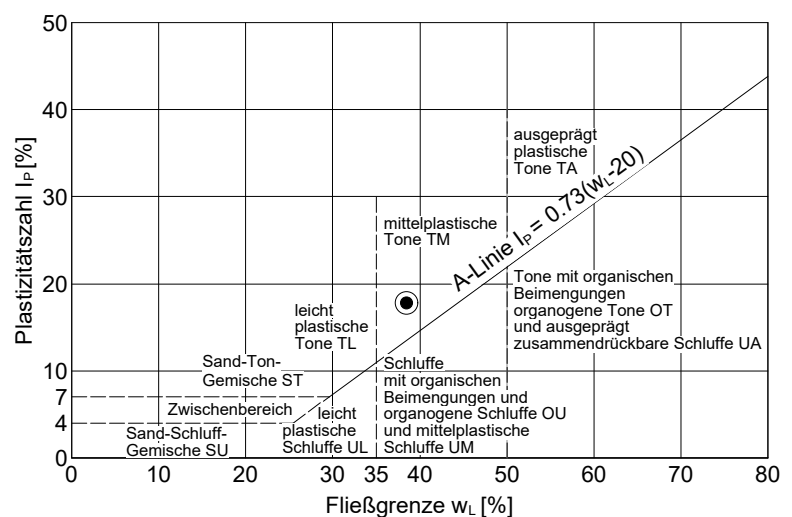
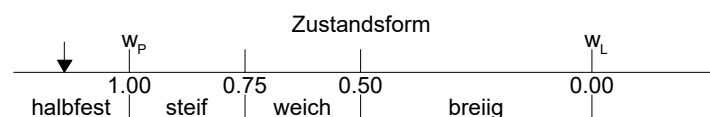
Wassergehalt	$w_N = 0.182$
Fließgrenze	$w_L = 0.385$
Ausrollgrenze	$w_P = 0.207$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.178$

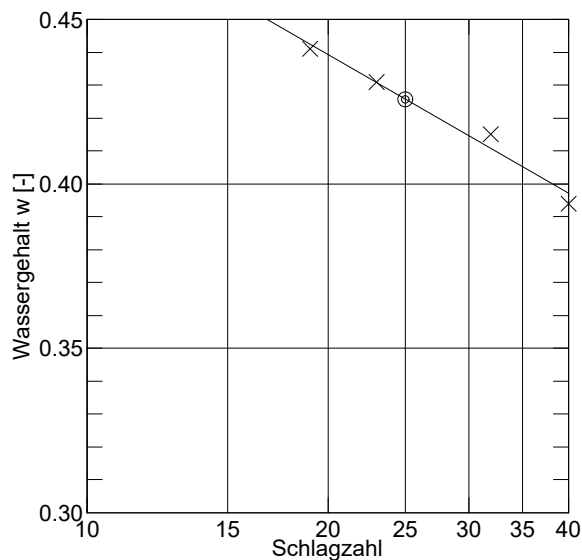
$$\text{Liquiditätsindex } I_L = \frac{W_N - W_P}{I_P} = -0.140$$

$$\text{Konsistenzzahl } I_C = \frac{W_L - W_N}{I_P} = 1.140$$

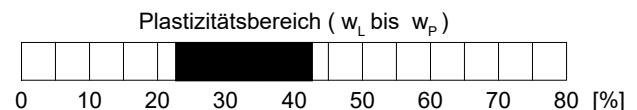


Geotechnisches Büro Moser	Projekt : Hydrogeologische Untersuchungen Finkenbach-Gersweil
Nordbahnstraße 15a	Projektnr.: P20217
67657 Kaiserslautern	Anlage : 6.2, Blatt 2
www.geotechnik-moser.de	Labornummer: Kons 002
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Entnahmestelle: Sch 3
	Tiefe : 0,5 - 1,0 m
	Bodenart : TM
	Art der Entrn. : GP
	Entrn. am : 03./04.05.2021

	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	1	2	3	4		222	223	224		
Zahl der Schläge	19	23	32	40						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	132.28	135.19	131.10	131.82		84.31	83.14	72.67		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	126.89	129.06	126.37	126.72		82.49	81.30	70.69		
Behälter m_B [g]	114.68	114.84	114.96	113.77		74.46	73.10	62.01		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	5.39	6.13	4.73	5.10		1.82	1.84	1.98		
Trockene Probe m_t [g]	12.21	14.22	11.41	12.95		8.03	8.20	8.68	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.441	0.431	0.415	0.394		0.227	0.224	0.228	0.226	



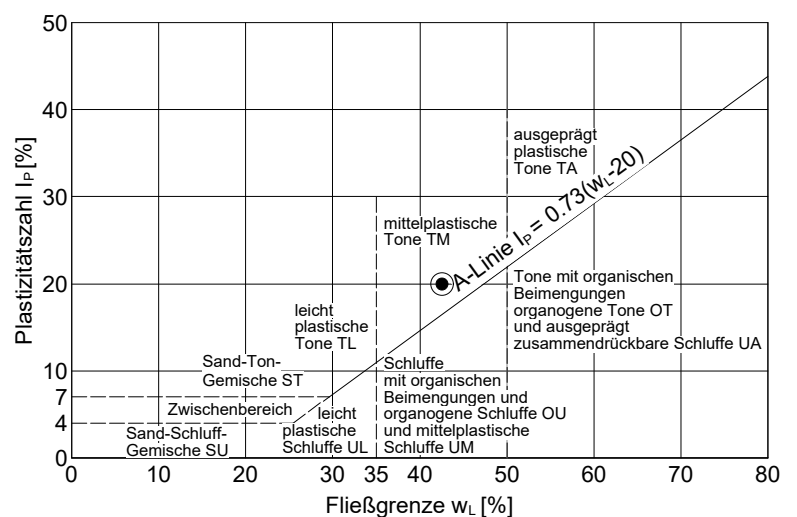
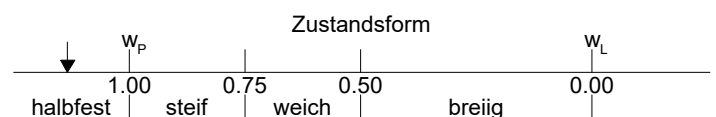
Wassergehalt $w_N = 0.199$
Fließgrenze $w_L = 0.426$
Ausrollgrenze $w_P = 0.226$



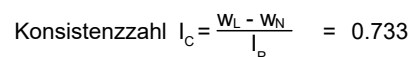
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.200$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = -0.135$

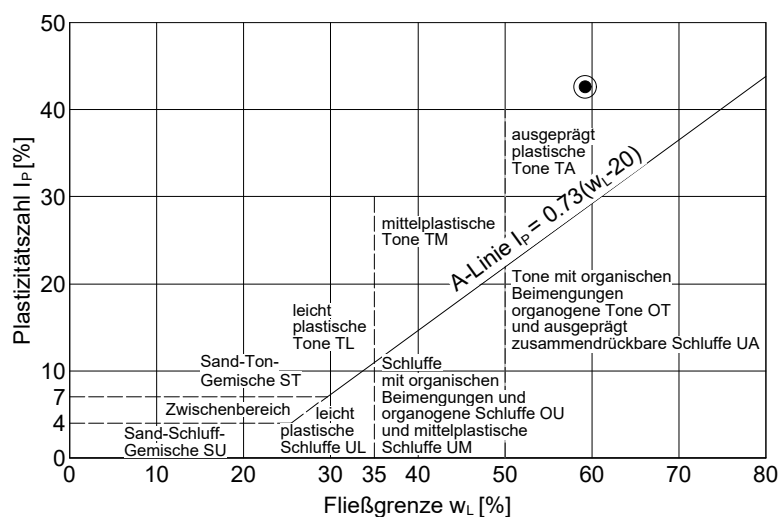
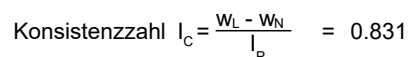
Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 1.135$



	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	5	6	7	8		226	228	229		
Zahl der Schläge	18	22	29	37						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	126.63	124.69	127.71	125.19		72.72	71.87	81.54		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	121.15	121.02	123.03	120.97		70.76	69.73	80.07		
Behälter m_B [g]	113.24	115.58	115.81	114.31		64.02	62.47	75.03		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	5.48	3.67	4.68	4.22		1.96	2.14	1.47		
Trockene Probe m_t [g]	7.91	5.44	7.22	6.66		6.74	7.26	5.04	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.693	0.675	0.648	0.634		0.291	0.295	0.292	0.293	



	Fließgrenze					Ausrollgrenze				
Behälter-Nr.	9	10	11	12		13	14	15		
Zahl der Schläge	18	23	29	38						
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	126.45	128.41	129.84	130.39		122.81	125.84	123.60		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	121.33	123.22	124.13	124.59		121.51	124.23	122.18		
Behälter m_B [g]	113.03	114.59	114.18	114.32		113.61	114.33	113.89		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	5.12	5.19	5.71	5.80		1.30	1.61	1.42		
Trockene Probe m_t [g]	8.30	8.63	9.95	10.27		7.90	9.90	8.29	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.617	0.601	0.574	0.565		0.165	0.163	0.171	0.166	



 Geotechnisches Büro Moser Nordbahnstraße 15a 67657 Kaiserslautern	Projekt	Errichtung Parkresort Palais Victoria, Finkenbach-Gersweiler
	Projektnr.	P20217
	Anlage	6.3
	Datum	01.07.2021
Wassergehalt nach DIN 18121 Teil 1 (Ofentrocknung)	Meßstelle	
	Tiefe	
	Bodenart	

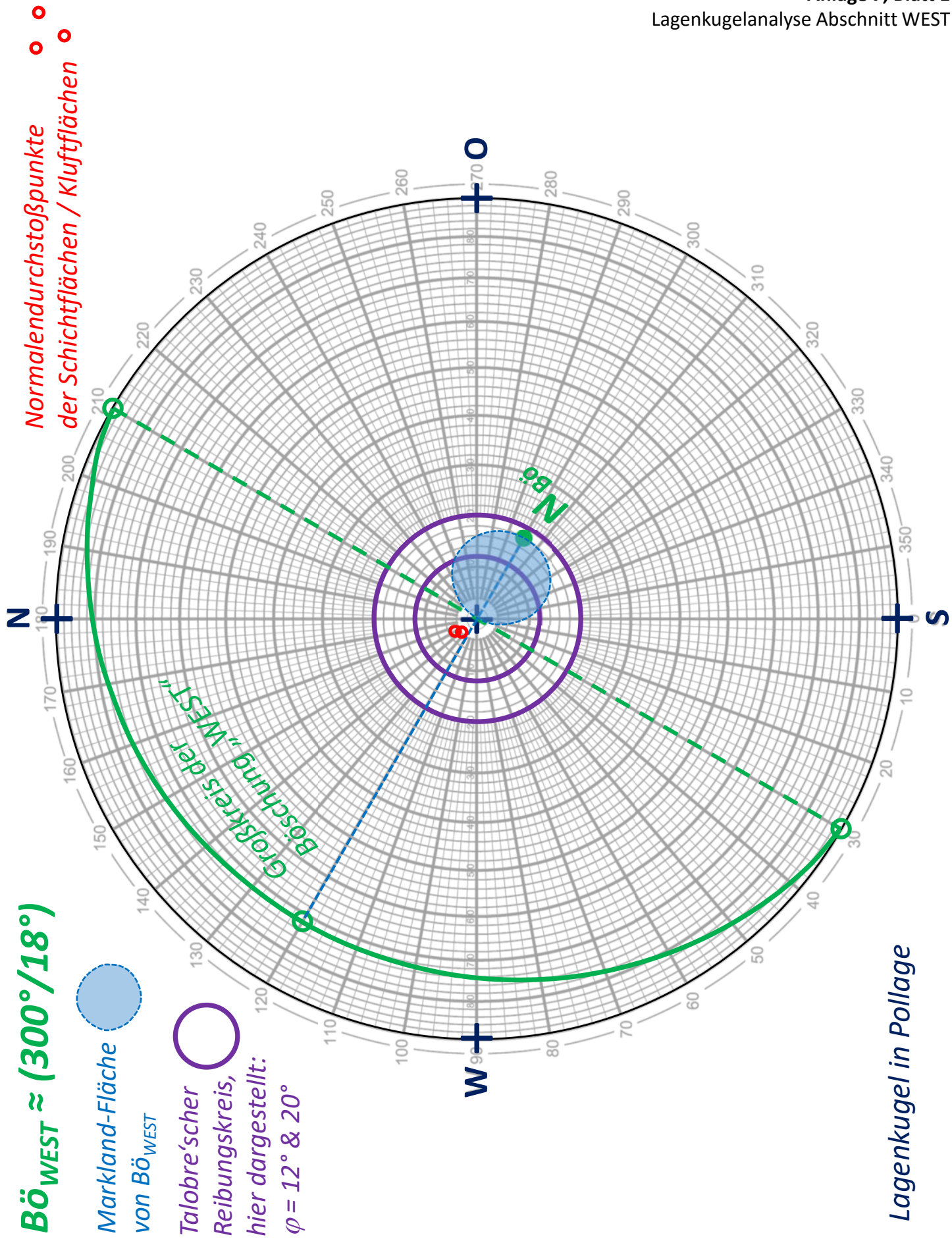
Bezeichnung der Probe		Sch 2 (2,0 - 2,2 m)
Feuchte Probe + Behälter	[g]	766,46
Trockene Probe + Behälter	[g]	726,33
Behälter	[g]	351,74
Wasser	[g]	40,13
Trockene Probe	[g]	374,59
Wassergehalt	[M.-%]	10,7

Bezeichnung der Probe		Sch 11 (0,5 - 0,6 m)
Feuchte Probe + Behälter	[g]	635,67
Trockene Probe + Behälter	[g]	581,98
Behälter	[g]	347,54
Wasser	[g]	53,69
Trockene Probe	[g]	234,44
Wassergehalt	[M.-%]	22,9

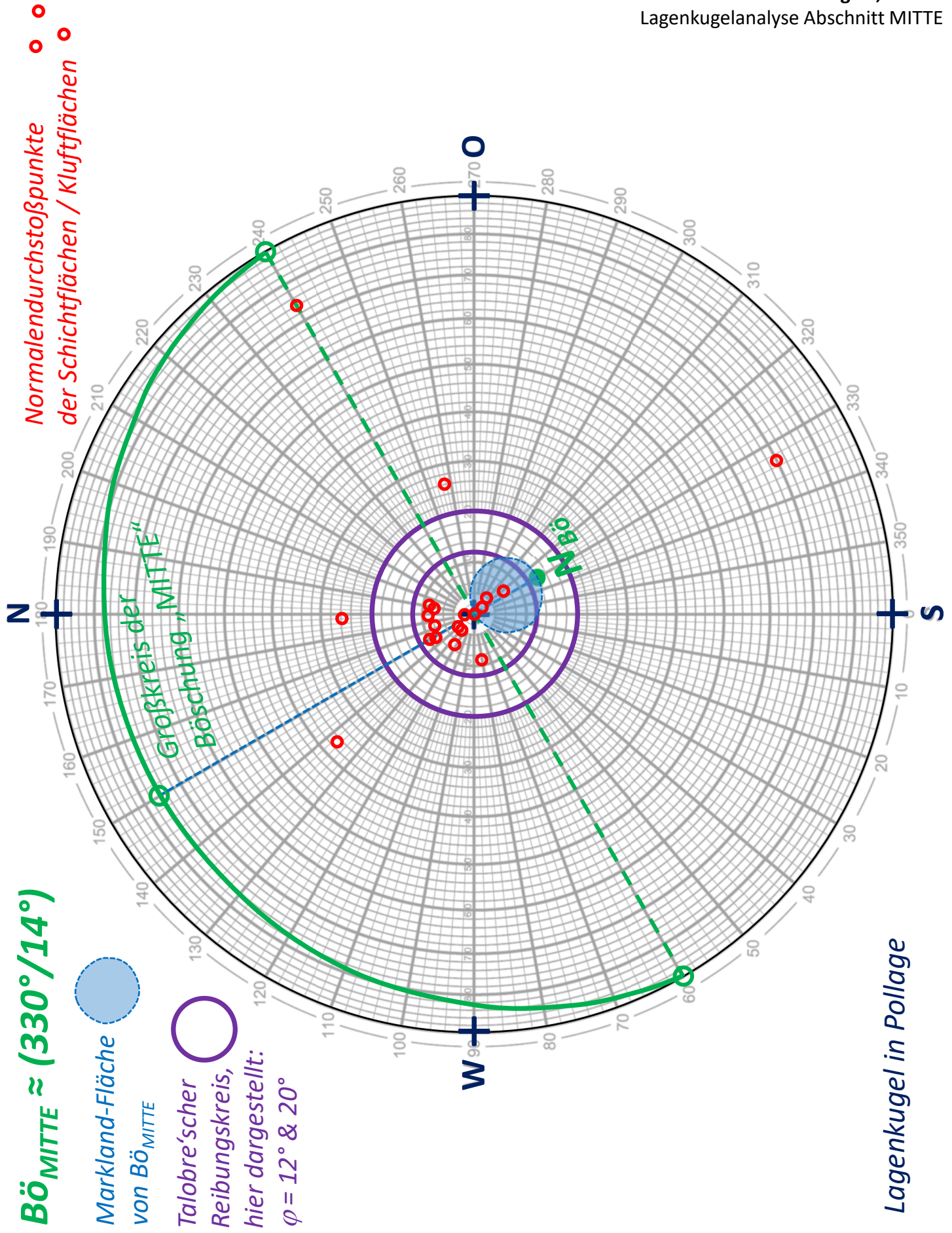
Bezeichnung der Probe		
Feuchte Probe + Behälter	[g]	
Trockene Probe + Behälter	[g]	
Behälter	[g]	
Wasser	[g]	
Trockene Probe	[g]	
Wassergehalt	[M.-%]	

Bezeichnung der Probe		
Feuchte Probe + Behälter	[g]	
Trockene Probe + Behälter	[g]	
Behälter	[g]	
Wasser	[g]	
Trockene Probe	[g]	
Wassergehalt	[M.-%]	

Bezeichnung der Probe		
Feuchte Probe + Behälter	[g]	
Trockene Probe + Behälter	[g]	
Behälter	[g]	
Wasser	[g]	
Trockene Probe	[g]	
Wassergehalt	[M.-%]	



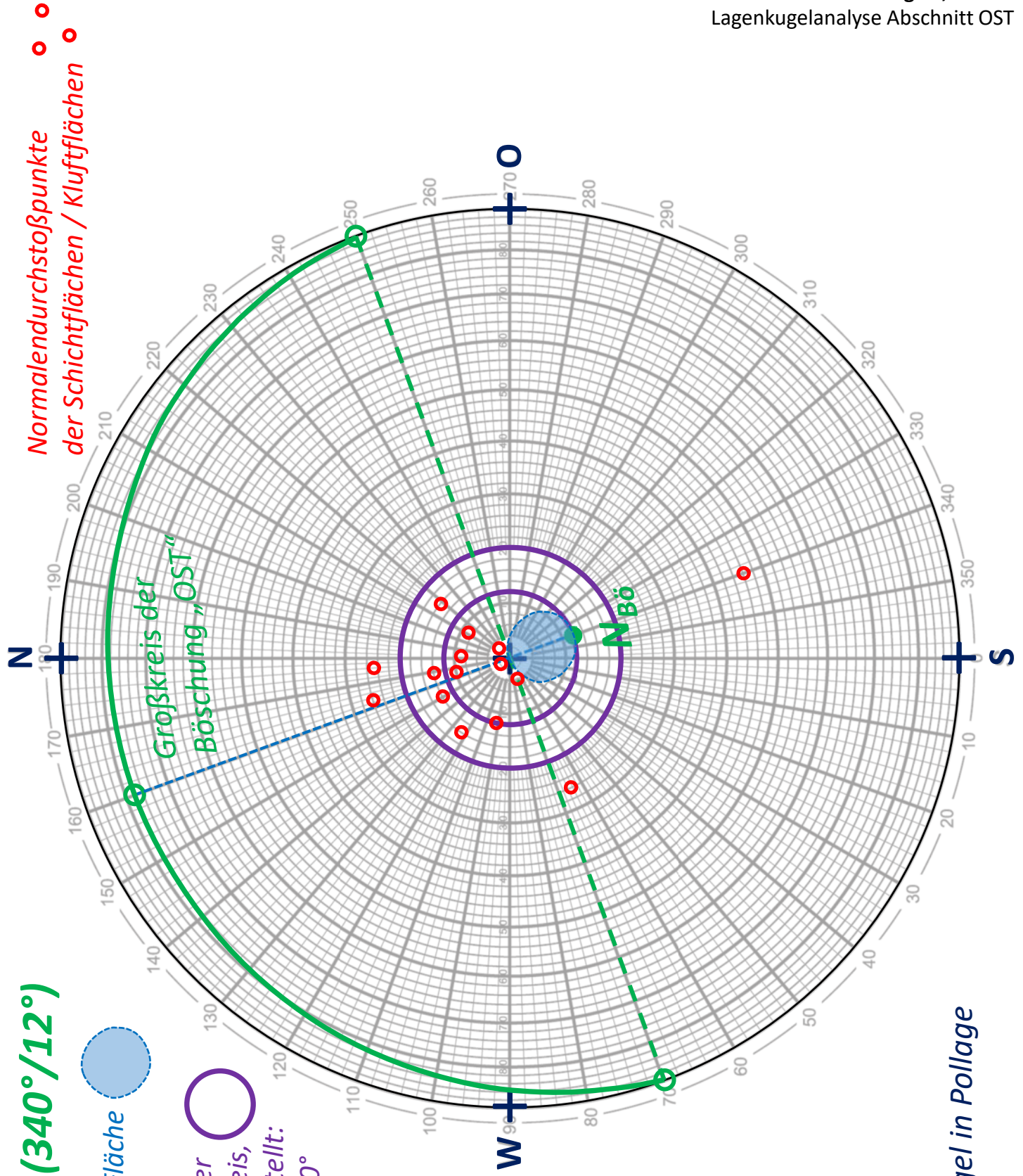
Lagenkugel in Pollage



$Bö_{OST} \approx (340^\circ/12^\circ)$

Markland-Fläche
von $Bö_{OST}$

Talobre'scher
Reibungskreis,
hier dargestellt:
 $\varphi = 12^\circ \text{ \& } 20^\circ$



Lagenkugel in Pollage