

Markt Eslarn



Bebauungsplan mit integrierter Grünordnung

Baugebiet (WA) „Tulpenweg“

Entwurf

12.07.2021



Plangeber

Markt Eslarn
vertreten durch
1. Bürgermeister Reiner Gäbl

Marktplatz 1
92693 Eslarn
Tel. 09653/92070

Verfasser
Bebauungsplan

Ingenieurbüro Weiß
Beraten und Planen GmbH

Hauptstraße 1
92431 Neunburg vorm Wald
Tel. 09672/9214-0

Markt Eslarn

Bebauungsplan mit integrierter Grünordnung

Baugebiet (WA) „Tulpenweg“

Entwurf

12.07.2021

Inhalt

A) Bebauungsplan mit Grünordnungsplan

Planzeichnung M 1:1.000

Schnitt A-A

- I. Festsetzungen durch Planzeichen
- II. Hinweise durch Planzeichen
- III. Festsetzungen durch Text
- IV. Hinweise durch Text
- V. Verfahrensvermerk

B) Begründung

Bebauungsplan

Darstellung der Natur- und Artenschutzrechtlichen Belange und der sonstigen Umweltbelange

C) Quellen- / Literaturverzeichnis

D) Anlagen

Markt Eslarn

**Bebauungsplan
mit integrierter Grünordnung**

Baugebiet (WA) „Tulpenweg“

Entwurf

12.07.2021

A) Bebauungsplan mit Grünordnungsplan

Baugebiet (WA)
"Tulpenweg"

Bebauungsplan
mit integrierter
Grünordnung

Entwurf
vom 12.07.2021

Planzeichnung

M = 1 : 1.000

Verfasser
Bebauungsplan

Ingenieurbüro Weiß
Beraten und Planen GmbH
Hauptstraße 1
92431 Neunburg v. Wald

Plangrundlage
- digitale Flurkarte
- Bestandsaufnahme
- ACHTUNG: Koordinaten im GK-System

Bearbeiter
Landesamt f. Vermessungen
Ingenieurbüro Weiß

Stand
01/2018
01/2018



WA	
GRZ 0.35	GFZ 0.7
II	o



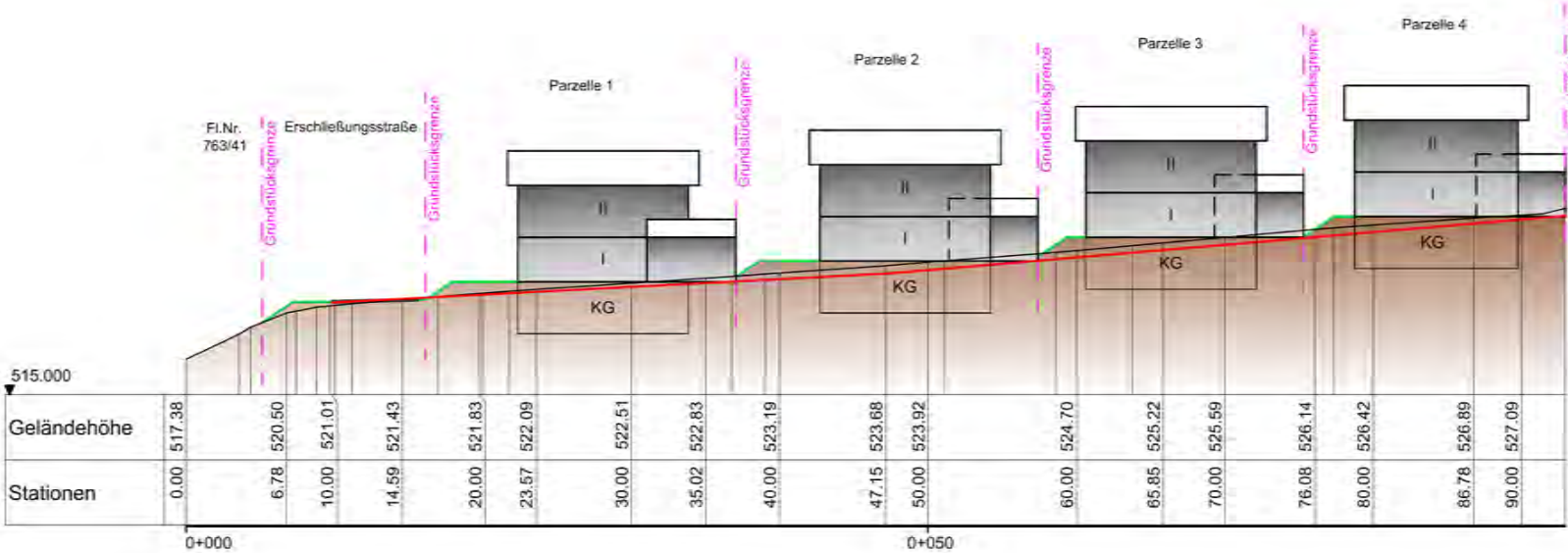
**Baugebiet (WA)
"Tulpenweg"**

Bebauungsplan
mit integrierter
Grünordnung

Entwurf
vom 12.07.2021

Schnitt A - A

M = 1 : 500



Zeichenerklärung:
 bestehendes Gelände ———
 geplante Erschließungsstraße ———
 geplante Geländemodellierung ———

I. FESTSETZUNGEN DURCH PLANZEICHEN

gemäß § 9 BauGB, BauNVO, PlanzV, BayBO

1.1 ART DER BAULICHEN NUTZUNG

(§ 9 Abs. 1 Nr.1 BauGB, § 1 Abs. 2 Nr.3 BauNVO)



Allgemeines Wohngebiet
(§4 BauNVO)

1.2 MASS DER BAULICHEN NUTZUNG

(§ 9 Abs. 1 Nr.1 BauGB, § 16 BauNVO)

- | | | |
|-------|------------------------|--|
| 1.2.1 | GRZ 0,35 | zulässige Grundflächenzahl als Höchstmaß |
| 1.2.2 | GFZ 0,7 | zulässige Geschoßflächenzahl als Höchstmaß |
| 1.2.3 | E+, E+D | Zahl der Geschoße als Höchstmaß |
| 1.2.4 | WH ≤ 4,5m
WH ≤ 6,5m | Wandhöhe als Höchstmaß |
| 1.2.5 | FOK 522,60 | Fußbodenoberkante im Erdgeschoss (in Meter ü.NN) |

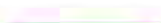
1.3 BAUWEISE, BAUGRENZEN

(§ 9 Abs. 1 Nr.2 BauGB § 22 und 23 BauNVO)

- | | | |
|-------|---|--|
| 1.3.1 |  | offene Bauweise |
| 1.3.2 |  | Baulinie |
| 1.3.3 |  | Baugrenze |
| 1.3.4 |  | Stellung der Gebäude - Hauptfirstrichtung
wie Vorschlag im Plan oder um 90° gedreht |

1.4 VERKEHRSFLÄCHEN

(§ 9 Abs. 1 Nr.11 BauGB)

- | | | |
|-------|---|----------------------------|
| 1.4.1 |  | Straßenbegrenzungslinie |
| 1.4.2 |  | öffentliche Verkehrsfläche |
| 1.4.3 |  | Zufahrt |

1.5 GRÜNORDNUNG

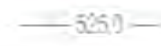
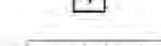
(§ 9 Abs. 1 Nr.20, 25 BauGB)

- | | | |
|-------|---|---|
| 1.5.1 |  | öffentliche Grünflächen |
| 1.5.2 |  | Baum zu erhalten |
| 1.5.3 |  | Baum zu pflanzen
(gemäß Gehölzliste, nicht standortgebunden) |

1.6 SONSTIGE FESTSETZUNGEN

- | | | |
|-------|---|---|
| 1.6.1 |  | Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans |
|-------|---|---|

II HINWEISE DURCH PLANZEICHEN

- | | | |
|-----|---|---|
| 2.1 |  | vorhandene Gebäude |
| 2.2 |  | Flurnummer |
| 2.3 |  | Grundstücksgrenze, abgemarkt |
| 2.4 |  | Hausnummer |
| 2.5 |  | Vorschlag für Grundstücksgrenze |
| 2.6 |  | Höhenlinie mit Höhenangabe in Meter ü. NN |
| 2.7 |  | Schnittlinie |
| 2.7 |  | Parzellierung |
| 2.8 |  | Böschung |

III. FESTSETZUNGEN DURCH TEXT

gemäß § 9 BauGB, BauNVO, BayBO

1 ART DER BAULICHEN NUTZUNG

Die Fläche im Geltungsbereich des Bebauungsplans wird als **Allgemeines Wohngebiet – WA** Baugebiet „Tulpenweg“ nach § 4 BauNVO festgesetzt.

2 MASS DER BAULICHEN NUTZUNG

2.1 GRUNDFLÄCHEN UND GESCHOSSFLÄCHENZAHLN

Zulässige Grundflächenzahl – GRZ 0,35.

Die Grundflächenzahl gibt an, wie viele Quadratmeter Grundfläche je Quadratmeter Grundstücksfläche zulässig sind.

Zulässige Geschossflächenzahl – GFZ 0,7.

Die Geschossflächenzahl gibt an, wie viele Quadratmeter Geschossfläche je Quadratmeter Grundstücksfläche zulässig sind.

2.2 ANZAHL DER GESCHOSSE

2 Geschosse als Höchstmaß zulässig.

2.3 HÖHENLAGE; HÖHE BAULICHER ANLAGEN

Die Erdgeschoßhöhe (Fußbodenoberkante) mit Abweichung $\pm 0,30\text{m}$ ist mit den im Plan dargestellten Höhenangaben festgesetzt.

Die **Wandhöhe**, gemessen vom Gelände bis zum Schnittpunkt der Außenwand mit der Dachhaut, darf das **Maß von 4,5m bei E+D sowie bei E+I das Maß von 6,5m nicht überschreiten**.

3 BAUWEISE, ÜBERBAUBARE GRUNDSTÜCKSFLÄCHEN, GEBÄUDESTELLUNG

Für die Grundstücke gilt die **offene Bauweise – O**.

Die überbaubaren Grundstücksflächen sind durch die im Plan dargestellten Baugrenzen und Baulinien festgesetzt.

Im Lageplan ist der Vorschlag zur Gebäudestellung enthalten; eine Drehung der Gebäuderichtung um 90° ist zulässig.

4 WOHN EINHEITEN

Auf den Grundstücken sind Gebäude mit max. 2 Wohneinheiten zulässig.

5 DACHFORMEN UND DACHNEIGUNG

Es sind **Satteldächer und Pultdächer** zulässig.

Dachneigung beim Hauptgebäude E+D: 38° - 45°

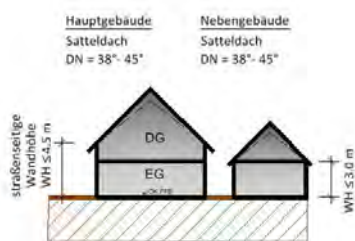
Dachneigung beim Hauptgebäude E+I: 10° - 22°

Bei Garagen und Nebengebäuden sind Flachdächer zulässig.

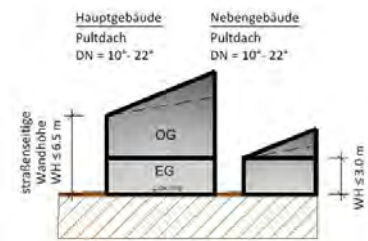
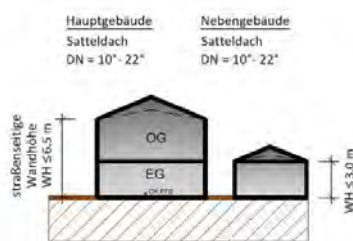
Für die Dacheindeckung ist ein nicht störender, gedeckter Farbton zu wählen.

6 BAUFORM / SYSTEMSCHNITTE

Bauform E+D



Bauform E+I



7 GARAGEN

Garagenstandorte sind festgesetzt.

Vor Garagen ist ein Stauraum von mind. 6,0m einzuhalten.

8 ABGRABUNGEN UND AUFSCHÜTTUNGEN

Auffüllungen und Abgrabungen sind bis zu einer Höhe von 1,0m zulässig.

Höhenunterschiede zwischen den Grundstücken dürfen in Form von Stützmauern bis zu einer Höhe von 1,0m ausgeglichen werden.

9 ABSTANDSFLÄCHEN- UND BRANDSCHUTZBESTIMMUNGEN

Es gelten die Bauvorschriften nach Bayerischer Bauordnung BayBO.

10 STELLPLÄTZE

Je Wohneinheit sind 2 PKW-Stellplätze nachzuweisen.

Dazu zählen Garagenstellplätze und die ausreichend bemessene Vorfläche vor den Garagen.

11 EINFRIEDUNGEN

Straßenseitige Einfriedungen sind bis 1,0m Höhe zulässig.
Zwischen den Grundstücken sind Einfriedungen bis zu einer Höhe von 1,50m erlaubt.

12 BODENSCHUTZ

Bei anfallenden Erd- und Abbrucharbeiten sind mögliche Verunreinigungen und Altlasten dem Landratsamt Neustadt a.d.Waldnaab und dem Wasserwirtschaftsamt Weiden zu anzuzeigen.

13 GRÜNORDNUNG

- 13.1 Folgende Vorkehrungen zur Vermeidung müssen durchgeführt werden, um Gefährdungen von geschützten Tierarten zu vermeiden und zu mindern.
 - 13.1.1 Um brütende Vögel nicht zu stören oder zu schädigen, dürfen Gehölze gemäß Art. 16 BayNatSchG in Verbindung mit § 39 Abs. 5 Nr. 2 BNatSchG nur außerhalb der Brutzeit der Vögel ausgeholzt (fachgerecht „auf-Stock-gesetzt“) werden, also zwischen 01.10. und 28.02.
 - 13.1.2 Zur Beleuchtung von Straßen und Flächen im Außenbereich sind nur insektenfreundliche Beleuchtungsmittel einzusetzen (keine Lockwirkung auf Insekten). Streulicht nach oben und zur Seite ist zu vermeiden (z.B. Strahler in Richtung Boden), um Beeinträchtigungen von Vögeln und Fledermäusen im Flug- und Beuteverhalten zu vermeiden.
Lampen mit geschlossenen Gehäusen, die ein Einfliegen von Insekten ausschließen, sind vorrangig einzusetzen.
 - 13.1.3 Bei großen Fenstern oder Glasfronten sind Vorkehrungen zur Vermeidung von häufigem Anflug anzubringen (z.B. Vorhänge, Grünpflanzen, verspiegeltes oder beschichtetes Glas (Birdpen))
- 13.2 Öffentliche Flächen sind gemäß der Darstellung des Bebauungsplans zu begrünen bzw. als Grünfläche zu unterhalten.
- 13.3 Nicht überbaute Grundstücksflächen sind zu begrünen oder zu bepflanzen, soweit dem nicht die Erfordernisse einer anderen zulässigen Verwendung der Flächen entgegenstehen.
Die Flächen sind wasseraufnahmefähig zu belassen oder herzustellen.
Flächenhafte Stein-/ Kies-/ Splitt- und Schottergärten oder –schüttungen sind unzulässig.
- 13.4 Zum Schutz des zu erhaltenden, bestehenden Baums sind Schutzvorkehrungen gemäß DIN 18920 (Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Schutz von Bäumen, Pflanzbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen), insbesondere Pkt. 4.6 und 4.10, durchzuführen.
- 13.5 Festsetzungen zum Schutzgut Boden
 - 13.5.1 Die Versiegelung ist auf das notwendige Maß zu beschränken.
Fußwege, wenig befahrene Fahrbereiche und Stellplätze sind nur im unbedingt notwendigen Umfang zu befestigen. Hierfür sind versickerungsfähige Beläge zu verwenden (z.B. wassergebundene Decken, Schotterrasen, Rasengitter, Pflaster mit Rasenfuge).
 - 13.5.2 Der belebte Oberboden ist zu schonen, bei Baumaßnahmen abzutragen, fachgerecht zwischen zu lagern, vor Verdichtung zu schützen und wieder seiner Nutzung zuzuführen.
- 13.6 Ver- und Entsorgungsleitungen sind ausschließlich unterirdisch zulässig.
Die Leitungen sind so zu verlegen, dass Baumpflanzungen nicht behindert werden.
Können Mindestabstände nicht eingehalten werden, so sind in Absprache mit den Versorgern weitere Schutzmaßnahmen zu treffen.

- 13.7 Je angefangener 350 m² privater Grundstücksfläche ist mindestens ein Laubbaum (Großbaum) oder ein Obstbaumhochstamm zu pflanzen.
Alternativ können Strauchpflanzungen mit mindestens 3 Gehölzen je angefangener 200 m² Grundstücksfläche erfolgen. (Pflanzarten siehe Gehölzliste)
Die Strauchpflanzungen sind mindestens zweireihig in Gruppen mit mindestens 10 Gehölzen je Gruppe anzulegen. Je Gruppe sind mindestens 2 Arten zu verwenden. (Pflanzenabstand: 1,0 x 1,0 m). Eine Kombination aus Baum- und Strauchpflanzungen zum Erbringen der Mindestbegrünung ist zulässig.
- 13.8 Der im Randbereich der Erschließungsstraße vorhandene Baum (mittelalter Ahorn) ist zu erhalten. Es sind Schutzvorkehrungen gemäß DIN 18920 durchzuführen.

13.9 Gehölzliste

Großbäume

Acer platanoides	Spitz-Ahorn	Quercus robur	Stiel-Eiche
Acer pseudoplatanus	Berg-Ahorn	Tilia cordata	Winter-Linde
Betula pendula	Sand-Birke	Tilia platyphyllos	Sommer-Linde
Fraxinus excelsior	Esche		

Mittelgroße Bäume

Carpinus betulus	Hainbuche	Pyrus communis	Holz-Birne
Prunus avium	Vogel-Kirsche	Sorbus aucuparia	Eberesche *

Bäume sind mindestens in der Qualität Hochstamm, 3xv, 18-20 cm Stammumfang zu pflanzen.

Sträucher

Cornus sanguinea	Hartriegel *	Salix aurita	Öhrchen-Weide
Corylus avellana	Haselnuss	Salix caprea	Sal-Weide
Crataegus laevigata	Zweigr. Weißdorn	Salix purpurea	Purpur-Weide
Prunus spinosa	Schlehe	Sambucus nigra	Schwarzer Holunder (*)
Rosa canina	Hunds-Rose	Viburnum opulus	Gew. Schneeball *

Anmerkung: kein Anspruch auf Vollständigkeit !!

* giftig (gemäß 'Giftpflanzen in Gärten und Grünanlagen' Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Würzburg/ Veitshöchheim, 2003 und GUV-SI 8018 - Giftpflanzen, 2003)

(*) wenig giftig (bei Sambucus nigra - Schw. Holunder: ganze Pflanze, nicht Blüten/ Beeren) gemäß Planungshilfen, Verf. P. Kiermeier, in 'Der von Ehren Katalog

IV. HINWEISE DURCH TEXT

1 BRANDSCHUTZ

Die Belange und Anforderungen des vorbeugenden baulichen und abwehrenden Brandschutzes sind zu berücksichtigen. Der Brandschutz durch die Feuerwehr ist zu gewährleisten, Feuerwehrezugänge und -zufahrten sind gemäß den "Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr" herzustellen.

2 BODENDENKMÄLER

Eventuell zu Tage tretende Bodendenkmäler unterliegen der Meldepflicht an das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege oder der Unteren Denkmalschutzbehörde gemäß Art. 8 Abs. 1-2 DschG.

3 WASSERWIRTSCHAFT

Sämtliche Bauvorhaben müssen mit Fertigstellung an die zentrale Wasserversorgung angeschlossen sein.

Das Schmutzwasser ist der örtlichen Kanalisation zuzuleiten, die den Regeln der Technik entsprechen.

Falls Bauwasserhaltungen und Bauten im Grundwasser notwendig sind, ist die wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich. Diese ist rechtzeitig vor Baubeginn beim Landratsamt Neustadt a.d. Waldnaab zu beantragen.

Versickerungsanlagen sind auf Grund der Bodenbeschaffenheit und der Geologie nicht möglich.

Anlagen zum Umgang mit Wasser gefährdenden Stoffe sind nach Art. 37 BayWG beim Landratsamt Neustadt a.d. Waldnaab anzuzeigen.

4 BODENSCHUTZ

Überschüssiger Mutterboden (Oberboden) ist nach den materiellen Vorgaben des § 12 BBodSchV zu verwerten.

Zum Schutz des Mutterbodens und für alle anfallenden Erdarbeiten sind die Normen DIN 18915 und DIN 19731, welche Anleitungen zum sachgemäßen Umgang und zur rechtskonformen Verwertung des Bodenmaterials gibt, zu beachten.

Nach § 1a Abs. 2 BauGB soll mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen werden. Dazu wird empfohlen, dass Flächen, die als Grünfläche oder zur gärtnerischen Nutzung vorgesehen sind, nicht befahren werden.

Bei Aufschüttungen mit Materialien sowie Abgrabungen sind die bau-, bodenschutz- und abfallrechtlichen Vorgaben einzuhalten. Die Auffüllung mit Z1.1-Material nach der LAGA M 20 kann erfolgen, wenn die dort genannten Anforderungen eingehalten werden. Für Auffüllungen im Bereich der Gartennutzung ist eine durchwurzelbare Bodenschicht herzustellen, die die Anforderungen des § 12 BBodSchV einhält.

Es wird eine max. Höhe von 2 m für Oberbodenmieten und max. 4 m für Unterboden- und Untergrundmieten empfohlen.

Bodenaushubmaterial soll möglichst direkt im Baugebiet wiedereingesetzt werden.

5 Telekommunikation

In allen Straßen und Gehwegen sind geeignete und ausreichende Trassen für die Unterbringung der Telekommunikationslinien vorzusehen. Hinsichtlich geplanter Baumpflanzungen ist das "Merkblatt über Baumstandorte und unterirdische Ver- und Entsorgungsanlagen" der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 1989, siehe hier u.a. Abschnitt 3, zu beachten. Es ist sicherzustellen, dass durch die Baumbepflanzung der Bau, die Unterhaltung und Erweiterung der Telekommunikationslinien nicht behindert werden.

V. VERFAHRENSVERMERK

1. Der Marktgemeinderat des Marktes Eslarn hat in der Sitzung vom 06.08.2019 die Aufstellung des Bebauungsplanes mit integrierter Grünordnung Baugebiet „Tulpenweg“ beschlossen. Der Aufstellungsbeschluss wurde vom 19.08.2019 bis 23.09.2019 ortsüblich bekannt gemacht (§2 Abs. 1 Satz 2 BauGB).

2. Zum Entwurf des Bebauungsplans in der Fassung vom 12.07.2021 wurden die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß §§ 13 i.V.m. § 13a und § 4 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom __.__.2021 bis __.__.2021 beteiligt.

3. Der Entwurf des Bebauungsplans in der Fassung vom 12.07.2021 wurde mit Begründung gemäß §§ 13 i.V.m. § 13a und § 3 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom __.__.2021 bis __.__.2021 öffentlich ausgelegt.

4. Der Markt Eslarn hat mit Beschluss des Marktgemeinderats vom __.__.2021 den Bebauungsplan gemäß § 10 Abs. 1 BauGB in der Fassung vom __.__.2021 als Satzung beschlossen.

Eslarn, den2021

.....
Rainer Gäbl, 1. Bürgermeister

7. Ausgefertigt

Eslarn, den2021

.....
Rainer Gäbl, 1. Bürgermeister

8. Der Satzungsbeschluss zu dem Bebauungsplan wurde am2021 gemäß § 10 Abs. 3 Halbsatz 2 BauGB ortsüblich bekannt gemacht. Der Bebauungsplan mit Begründung wird seit diesem Tag zu den üblichen Dienststunden in der Gemeinde zu jedermanns Einsicht bereitgehalten und über dessen Inhalt auf Verlangen Auskunft gegeben. Der Bebauungsplan ist damit in Kraft getreten. Auf Rechtsfolgen des § 44 Abs. 3 Satz 1 und 2 sowie Abs. 4 BauGB und die §§ 214 und 215 BauGB wurde in der Bekanntmachung hingewiesen.

Eslarn, den2021

.....
Rainer Gäbl, 1. Bürgermeister

Markt Eslarn

**Bebauungsplan
mit integrierter Grünordnung**

Baugebiet (WA) „Tulpenweg“

Entwurf

12.07.2021

B) Begründung

gemäß § 9 (8) BauGB

Plangeber

Markt Eslarn
vertreten durch
1. Bürgermeister Reiner Gäbl

Marktplatz 1
92693 Eslarn
Tel. 09653/92070

Verfasser
Bebauungsplan

Ingenieurbüro Weiß
Beraten und Planen GmbH

Hauptstraße 1
92431 Neunburg vorm Wald
Tel. 09672/9214-0

Bebauungsplan

Inhalt

Erfordernis zur Aufstellung	15
Plangebiet, Geltungsbereich	16
Rahmenbedingungen	18
Übergeordnete Planungen	19
Planinhalt	23
Erschließung, Versorgung und Entsorgung	24

Begründung

Erfordernis zur Aufstellung

Planungsanlass

Der Markt Eslarn zeichnet sich durch seinen historischen Ortskern mit Rathaus und Kirche sowie dem von Nord nach Süd verlaufenden Grüngürtel Loibachtal aus. Im Ortszentrum sind für die Grenzregion typischen Gebäudeleerstände und Brachflächen vorzufinden. Auch in den sich anschließenden, umliegenden Wohn- und Mischgebietsflächen finden sich diverse Brachflächen und Baulücken wieder.

Zwischen der Zwickauer Straße, Nürnberger Straße sowie Singerstraße ist beim Tulpenweg innerhalb von Wohnbebauung umgeben eine unbebaute Grünfläche gelegen. Dem Markt Eslarn ist es ein großes Anliegen diese Fläche städtebaulich weiterzuentwickeln. Vor allem da bereits bestehende Wohnbebauung zum Teil über die öffentliche Wegeanbindung Tulpenweg erschlossen ist, bietet sich ein Lückenschluss mit städtebaulicher, geordneter Nutzung an. Die Nutzbarmachung dieser Grünfläche in Form einer geplanten Ausweisung dieses innerstädtischen kleinen Baugebietes entspricht dem Grundsatz und dem Ziel des Landesentwicklungsprogramms „Innenentwicklung vor Außenentwicklung“.

Die Marktgemeinde Eslarn hat in der Sitzung am 06.08.2019 die Aufstellung des Bebauungsplans mit integrierter Grünordnung Baugebiet „Tulpenweg“ beschlossen.

Aufstellungsverfahren

Die Aufstellung des Bebauungsplans mit integrierter Grünordnung erfolgt als Bebauungsplan der Innenentwicklung gem. §13a BauGB, welcher im beschleunigten Verfahren aufgestellt werden kann. Die Voraussetzungen hierzu sind gegeben.

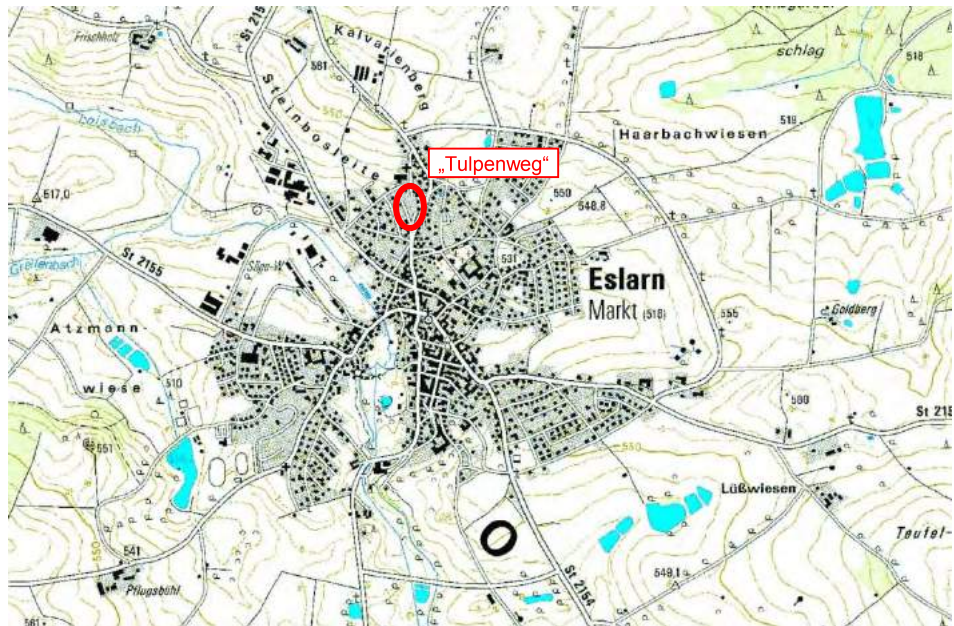
Die im Bebauungsplan zu überbauende festgesetzte zulässige Grundfläche von 900 m² im Sinne des § 19 Abs. 2 BauNVO beträgt weniger als 20 000 Quadratmeter.

Durch den Bebauungsplan wird nicht die Zulässigkeit von Vorhaben begründet, die einer Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung oder nach Landesrecht unterliegen. Auch bestehen keine Anhaltspunkte für eine Beeinträchtigung der in § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe b BauGB genannten Schutzgüter.

Im beschleunigten Verfahren gelten die Vorschriften des vereinfachten Verfahrens nach §§ 13 Abs. 2 und 3 Satz 1 entsprechend. Gemäß § 13 Abs. 3 BauGB wird im vereinfachten Verfahren von der Umweltprüfung nach § 2 Abs. 4, von dem Umweltbericht nach § 2a, von der Angabe nach § 3 Abs. 2 Satz 2, welche Arten umweltbezogener Informationen verfügbar sind sowie von der zusammenfassenden Erklärung nach § 6 Abs. 5 Satz 3 und § 10 Abs. 4 a BauGB abgesehen.

Mit der Aufstellung dieses Bebauungsplanes schafft der Markt Eslarn eine planungsrechtliche Grundlage, die eine geordnete städtebauliche Entwicklung im nordwestlichen Innerortsbereich sichert und gewährleistet. Des Weiteren findet mit dem Baugebiet in diesem Bereich ein Lückenschluss zwischen der bestehenden Wohnbebauung statt.

Plangebiet, Geltungsbereich



Topographische Karte, Bayernatlas plus

unmaßstäblich

Lage

Die zu überplanende Fläche befindet sich im nordwestlichen Innerortsbereich des Marktes Eslarn, zwischen der Zwickauer Straße, Nürnberger Straße und der Singerstraße gelegen. Das keilförmig zugeschnittene Planungsgebiet ist ringsum von Wohnbebauung umgeben.

Abgrenzung des Geltungsbereiches

Der Geltungsbereich des Baugebietes beinhaltet die Grundstücke mit den Flur-Nrn. 763/4, 763/20, 763/34, sowie Teilflächen der Grundstücke mit den Flur-Nrn. 763/33, 763/45, 756/4, 765 und 771/7, Gemarkung Eslarn.

Im Westen, Norden und Osten grenzt der Geltungsbereich direkt an bestehende locker bebaute Wohnbebauung an. Wobei an der westlichen Grundstücksgrenze die private Wegeerschließung der Bestandsbebauung verläuft.

Fläche des Plangebietes Der Geltungsbereich umfasst eine Fläche von 0,4 ha (3.900 m²) mit folgenden Grundstücken:

Flächenbilanzierung **Grundstücke im Geltungsbereich**

Gemarkung Eslarn	Flur-Nr.	Grundstücksgröße
Teilflächen	763/20	40 m ²
	763/4	3.111 m ²
	763/34	149 m ²
	756/4	280 m ²
	771/7	7 m ²
	763/45	12 m ²
	763/33	287 m ²
	765	1 m ²
	763/45	13 m ²

Geplante Grundstücksflächen im Geltungsbereich

Parzellen neu	Parzelle 1	629 m ²
	Parzelle 2	657 m ²
	Parzelle 3	640 m ²
	Parzelle 4	645 m ²
	Gesamtfläche Parzellen	2.571 m ²

Öffentliche Flächen	Verkehrsflächen	659 m ²
	öffentliche Grünflächen	670 m ²

Rahmenbedingungen

Bodenbeschaffenheit / Geologie	Bezüglich der Geologie im Bereich der zu überplanenden Fläche zeigt die digitale Geologische Karte von Bayern (dGK25, M 1:25.000) im Planungsbereich feinkörnigen, variszischen Granit auf.¹⁾ Die Bodenbeschaffenheit wird in der Übersichtsbodenkarte (1:25.000) als fast ausschließlich Braunerde aus skelettführendem (Kyro-)Sand bis Grussand (Granit oder Gneis) dargestellt.²⁾ Die digitale Ingenieurgeologische Karte (1:25.000 dIGK25) stellt den Baugrund als harte Festgesteine, magmatisch, oberflächlich oft zu Lockergestein verwittert dar. In ungestörtem und unverwittertem Zustand guter Baugrund, wechselnd mächtige Verwitterungszone, oft mit Blöcken oder Festgestein, z.T. Setzungsunterschiede möglich.³⁾
Baugrunduntersuchung	Es liegt für den Planungsbereich ein geotechnischer Bericht vom Büro Trossmann, Beraten und Planen GmbH, vor. Dazu wurden Kleinrammbohrungen, Rammsondierungen sowie eine Baggerschurf vorgenommen; die daraus resultierenden Bodenproben wurden erdbautechnische sowie umweltanalytisch untersucht. Die Bodenschichten weisen bindige Sande und Tone auf, wobei im Endteufenbereich der Sondierungen ein Übergang zum Felsgestein nicht ausgeschlossen werden kann. Auf Grund der vorgefundenen Bodenschichten sind die Böden nicht zur Versickerung geeignet.⁴⁾
Böschungsstandsicherheit	Die Voruntersuchung des Büros Trossmann, Beraten und Planen GmbH, ergab aus Sicht des geotechnischen Gutachters den notwendigen Nachweis der Standsicherheit der bestehenden Böschung am östlichen Baugebietsrand. Hierzu erstellte das Institut Winkelvoß GmbH einen Böschungsstandsicherheitsnachweis mit einer Belastung der Fahrbahn mit Schwerverkehr. Daraus ergibt sich ein Abrücken der geplanten Straße vom Böschungskopf von mindestens 1,0m bzw. 1,7m bei Befahren der Fahrbahn mit Schwerlastverkehr von SWL 60. Des Weiteren ist im Zuge der Erschließung des Baugebietes auf Grund einer 100% Auslastung der bestehenden Böschung entsprechend dem Gutachten Böschungsstandsicherheit eine Böschungssicherung vorzunehmen.⁵⁾
Geländeverhältnis	Innerhalb des Geltungsbereichs fällt das Gelände von Norden in Richtung Süden um 15m; wobei sich das Geländeniveau der überbaubaren Grundstücksflächen zwischen 520 mNN und 527 mNN bewegt. An der östlichen Geltungsbereichsgrenze verläuft eine von Süden nach Norden mitwachsende Dammböschung, die eine Höhe bis zu 4,0m erreicht.

¹⁾ BayernAtlas Plus, Geologie Boden, digitale geologische Karte von Bayern 1:25.000

²⁾ BayernAtlas Plus, Geologie Boden, Übersichtsbodenkarte von Bayern 1:25.000

³⁾ BayernAtlas Plus, Geologie Boden, digitale Ingenieurgeologische Karte von Bayern 1:25.000

⁴⁾ Gutachten – Geotechnischer Bericht-, BO-20-0046 (-2), Trossmann Beraten und Planen GmbH, 11.08.2020

⁵⁾ Böschungsstandsicherheit, 20.09.15, Baugrund-Institut Winkelvoß GmbH, 17.10.2020 und Schreiben vom 05.11.2020

Vorhandene Nutzung	Die Fläche wird derzeit landwirtschaftlich in Form von Wiese/Grünfläche genutzt. Der im Süden gelegene provisorisch ausgebaute Zufahrtsweg erschließt die vom Plangebiet östlich gelegenen Grundstücke. Im Norden ist die Grünfläche durch eine nicht ausgebaute Zuwegung an die Nürnberger Straße angebunden.
Eigentumsverhältnisse	Der Großteil der Grundstücksflächen befindet sich im Eigentum des Marktes Eslarn. Im Süden als auch im Norden ist bereits derzeit eine Betroffenheit von Privatgrundstücken mit öffentlicher Verkehrsfläche bzw. Grünfläche gegeben. Eine Neuordnung der Grundstücksgrenzen entlang der bestehenden bzw. geplanten Erschließungsstraße ist in den betroffenen Bereichen im Zuge der Erschließung zu erstellen.
Vorhandene bauliche Anlagen	Im Geltungsbereich der zu überplanenden Flächen befinden sich keine baulichen Anlagen.
Boden-/Baudenkmäler	Boden- und Baudenkmäler sind innerhalb des Geltungsbereiches nicht vorhanden.
Pflanzenbestand	Im Zufahrtbereich des Planungsgebiets befindet sich am Böschungskopf ein mittelalter Ahornbaum, der erhalten bleiben soll. Im Zuge der Erschließung (Herstellung des Straßenkoffers) sind entsprechende Prüfungen und Schutzvorkehrungen nach DIN 18920 vorzusehen.

Übergeordnete, sonstige Planungen

Landesentwicklungsprogramm (LEP) / Regionalplanung	Als übergeordnete Planungen zur Aufstellung eines Bebauungsplanes liegen das Landesentwicklungsprogramm (LEP) Bayern, Stand 01.01.2020 sowie der Regionalplan Region Oberpfalz Nord (6), geändert 01.06.2018 zu Grunde. Der Markt Eslarn gehört gemäß LEP, Anhang 2 - Strukturkarte, zu einem allgemein ländlichen Raum sowie zu einem Raum mit besonderem Handlungsbedarf. Im Landesentwicklungsprogramm werden folgende Grundsätze und Begründungen hinsichtlich Nachhaltiger Raumentwicklung und Siedlungsstruktur erläutert. 3 Siedlungsstruktur 3.2 Innenentwicklung vor Außenentwicklung (Z) In den Siedlungsgebieten sind die vorhandenen Potenziale der Innenentwicklung möglichst vorrangig zu nutzen. ... (B) Die vorrangige Innenentwicklung ist für eine kompakte Siedlungsentwicklung (Siedlung der kurzen Wege) sowie für die Funktionsfähigkeit der bestehenden technischen Versorgungsinfrastrukturen wesentlich,
Ziel 3.2	
Begründung	

Um die Innenentwicklung zu stärken, müssen vorhandene und für eine bauliche Nutzung geeignete Flächenpotentiale in den Siedlungsgebieten, z. B. Baulandreserven, Brachflächen und leerstehende Bausubstanzen, sowie Möglichkeiten zur Nachverdichtung vorrangig genutzt werden. ...

3.3 Vermeidung von Zersiedelung - Anbindegebot

Grundsatz 3.3 **(G)** *Eine Zersiedelung der Landschaft und eine ungegliederte, insbesondere bandartige Siedlungsstruktur sollen vermieden werden.*

Ziel 3.3 **(Z)** *Neue Siedlungsflächen sind möglichst in Anbindung an geeignete Siedlungseinheiten auszuweisen. ...*

Laut Regionalplan Region Oberpfalz-Nord (6) ist der Markt Eslarn ein Kleinzentrum in einem ländlichem Raum, dessen Entwicklung nachhaltig gestärkt werden soll – Karte 1 Raumstruktur.

Hierzu ist im **Regionalplan** folgendes Ziel und Begründung zum Punkt Siedlungswesen angeführt:

Ziel 1.1 *„Die Siedlungsentwicklung soll in allen Teilräumen der Region, soweit günstige Voraussetzungen gegeben sind, nachhaltig gestärkt und auf geeignete Siedlungseinheiten konzentriert werden.“⁶⁾*

Begründung 1.1 *Die Region ist vergleichsweise dünn besiedelt, in den letzten beiden Jahrzehnten war die Bevölkerung rückläufig. (...) Eine verstärkte Siedlungstätigkeit kommt dem Wunsch der Bevölkerung in allen Teilen der Region nach Wohneigentum oder Eigenheim entgegen. Sie trägt dazu bei die Bevölkerung an die Heimat zu binden. Günstige Voraussetzungen für verstärkte Siedlungstätigkeit bestehen insbesondere dort, wo die erforderlichen Erschließungs-, Versorgungs- und Folgeeinrichtungen ohne unverhältnismäßig hohen Aufwand bereitgestellt werden könnten.“⁷⁾*

Diese günstigen Voraussetzungen hinsichtlich der Erschließungs- und technischen Versorgungseinrichtungen liegen durch den geplanten Lückenschluss in diesem Planungsbereich vor.

Ziel 1.2 *„In den abwanderungsgefährdeten Gebieten der Region, insbesondere im östlichen Landkreis Tirschenreuth, im östlichen Landkreis Neustadt a.d. Waldnaab und im nordöstlichen Landkreis Schwandorf sowie in den Randgebieten zu den Truppenübungsplätzen Grafenwöhr und Hohenfels, soll auf eine Siedlungsentwicklung hingewirkt werden, die in besonderem Maße zur Auslastung der Infrastruktureinrichtungen beiträgt.“⁸⁾*

Begründung 1.2 *Eine verstärkte Nutzung der Siedlungsmöglichkeiten kann dazu beitragen, die genannten Räume zu stabilisieren. Anzustreben ist vor allem eine Konzentration von Wohn- und Arbeitsstätten in den zentralen Orten. Damit ist es möglich, die*

⁶⁾ Regionalplan Region Oberpfalz Nord (6), B II Siedlungswesen, Ziele, 1.1

⁷⁾ Regionalplan Region Oberpfalz Nord (6), B II Siedlungswesen, Begründung, 1.1

⁸⁾ Regionalplan Region Oberpfalz Nord (6), B II Siedlungswesen, Ziel, 1.2

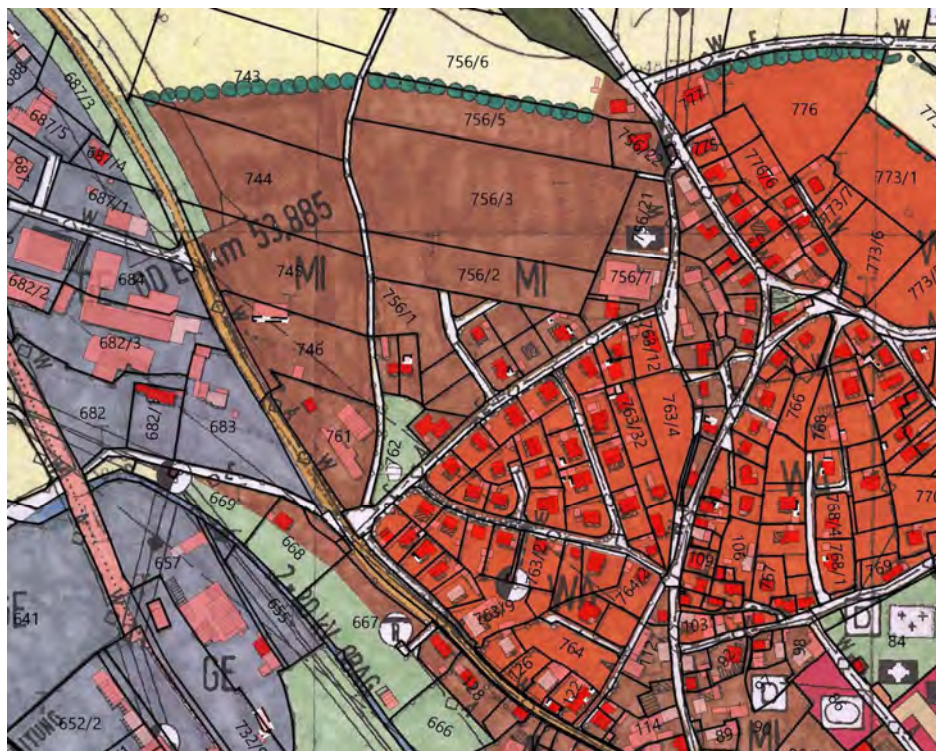
wirtschaftliche Entwicklung zu stärken und vorhandene oder geplante Infrastruktureinrichtungen besser auszulasten. Auf diese Weise kann gerade in den besiedelten Gebieten ein Beitrag zu gleichwertigen Lebens- und Arbeitsbedingungen geleistet werden.⁹⁾

Der Markt Eslarn liegt an der Landesgrenze zur Tschechischen Republik und gehört durch seine östliche Lage im Landkreis Neustadt a.d.Waldnaab zu den abwanderungsgefährdeten Gebieten. Durch das geplante Baugebiet in zentraler Ortslage werden vorhandene Infrastrukturen genutzt. Das Plangebiet erfüllt die Zielvorgabe der Regionalplanung.

Flächennutzungsplan

Der Markt Eslarn ist im Besitz eines rechtskräftigen Flächennutzungsplanes, der seit 28.12.2000 rechtswirksam ist. In diesem ist die zu überplanende Fläche als Allgemeines Wohngebiet dargestellt.

Der Bebauungsplan wird demnach aus dem Flächennutzungsplan entwickelt.



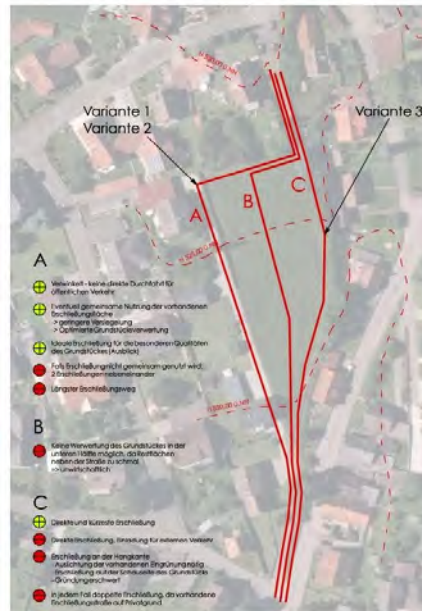
Auszug Flächennutzungsplan, rechtskräftig 28.12.2000

unmaßstäblich

⁹⁾ Regionalplan Region Oberpfalz Nord (6), B II Siedlungswesen, Begründung, 1.2

Planungsvarianten

Im Vorfeld wurde in Zusammenarbeit mit dem Büro XOstudio eine Grundstücksanalyse und Planungsvorschläge für die Bebauung Tulpenweg erarbeitet. Hierbei wurden drei Erschließungsmöglichkeiten bewertet und mit vorstellbaren Bebauungsvarianten untersucht.



Plan Erschließungsmöglichkeiten



Bebauungsvariante 1



Bebauungsvariante 2



Bebauungsvariante 3

Der Marktrat entschied sich in der Sitzung am 07.11.2017 auf Grund des längeren Erschließungsweges gegen die Erschließungsvariante A. Da eine gemeinsame Erschließung der bestehenden mit der geplanten Bebauung sowie eine Doppelererschließung nicht vorstellbar für den Marktrat ist, soll für das künftige Baugebiet die Erschließungsvariante C - mit Straßenführung an der Ostseite - weiterverfolgt werden.

den. Da die hierzu vorgeschlagene Bebauungsvariante 3 mit einer wie auf einer Perlenschnur aufgereihten Bebauung auf Grund der Topographie sowie Bebauungsform nur mit einem Bauträger umsetzbar ist und von Seiten des Marktes kein Bedarf diesbezüglich gesehen wird, entschied sich der Markt Eslarn für den nun hier vorliegenden offenen Bebauung.

Planinhalte

Das kleine Baugebiet wird im Bebauungsplan mit integrierter Grünordnung als Allgemeines Wohngebiet - WA - (§ 4 BauNVO) ausgewiesen

Bauweise / Maß der baulichen Nutzung	Auf der Brachfläche sollen in offener Bauweise Einzelhäuser in Form von Einfamilienhäusern errichtet werden. Die in der Baunutzungsverordnung zulässige Obergrenze der Grundflächenzahl für Wohngebiete wird mit der festgelegten Grundflächenzahl mit GRZ 0,35 unterschritten.
Bauform	Mit den Festsetzungen für die Baukörper hinsichtlich der Wandhöhe, Dachform sowie Dachneigung wird die nachbarschaftliche umgebende Bestandsbebauung berücksichtigt. Die im Plan vorgeschlagenen Gebäudestellungen mit Firstrichtung Süd-Nord orientieren sich an der der Straßenführung entlang der bestehenden Böschungsoberkante. Sie bilden zusammen mit der an der nördlichen Grundstücksgrenze festgesetzten Garagen zur Erschließungsstraße hin abschirmende Baukörper und ermöglichen somit private Rückzugsmöglichkeiten in den Westengärten ohne unnatürliche Sichtschutzwände. Die Höhenfestsetzungen hinsichtlich der Erdgeschoss Fußbodenoberkante orientieren sich an der geplanten Erschließungsstraße und der dem natürlichen topographischen Gelände Verlauf. Unter dem Hinweis –Klimaschutzziele- sind Empfehlungen sowie Vorschläge aufgeführt, die von Seiten der Bauherren zur Energieeinsparung, Ressourcenschonung, Kleinklimaverbesserung beitragen. Somit kann ein Beitrag zu dem von Bayern beschlossenen Klimaschutzprogramms 2050 geleistet werden.
Grünordnung	Im Plangebiet sind keine wertvollen und nicht wiederherstellbare Lebensräume betroffen. Durch die grünordnerischen Festsetzungen und Vermeidungsmaßnahmen minimieren sich die Eingriffe in den Natur- und Landschaftshaushalt. Der bestehende Ahornbaum im Zufahrtsbereich zum Planungsgebiet soll, soweit es die baulichen Maßnahmen zulassen, erhalten bleiben.

Erschließung, Versorgung und Entsorgung

Äußere Erschließung	Die überörtliche Verkehrserschließung des Marktes Eslarn ist durch die von Süd nach Nord verlaufende Staatsstraße St2154 (Schönsee-Waidhaus) sowie die West-Ost-Verbindung Staatsstraße St 2155 (Moosbach –Tillyschanz/Grenzübergang Tschechien) gewährleistet. Die innerörtliche Verkehrserschließung erfolgt über die Singerstraße, von der im Kreuzungsbereich Kiesweg/Münchener Straße bereits der Tulpenweg in Richtung Norden abzweigt.
Innere Erschließung	Um einen Durchgangsverkehr für die Anlieger der oberliegenden Nürnberger Straße zu vermeiden und nur den im Planungsgebiet aufkommenden Siedlungsverkehr durchzuführen, wird zur Erschließung des Plangebietes ein einstreifiger Richtungsverkehr mit einer Fahrbahnbreite von 3,0m gewählt. Das Plangebiet wird mit dem Ausbau und Verlängerung des Tulpenweges mit Anbindung im Norden an die Nürnberger Straße erschlossen. Der an der westlichen Grenze verlaufende Privatweg wird in Form einer Einmündung angebunden.
Versorgung	Eine entsprechende Trink- und Löschwasserversorgung ist mit einem Anschluss an die bestehenden Versorgungsleitungen des Marktes Eslarn gewährleistet. Die Stromversorgung sowie die Verlegung der Fernmeldeanlagen sind über die örtlichen Netzbetreiber sichergestellt.
Entsorgung	Die Entwässerung ist durch den Anschluss an den bestehenden Mischwasserkanal in der Singerstraße gewährleistet. Die Abfallentsorgung wird durch örtliche Entsorgungseinrichtungen gewährleistet.

Markt Eslarn

**Bebauungsplan
mit integrierter Grünordnung**

Baugebiet (WA) „Tulpenweg“

Entwurf

12.07.2021

c) Quellenverzeichnis

- 01 Landesentwicklungsprogramm Bayern, 01.03.2018
- 02 Regionalplan Region Oberpfalz-Nord (6)
- 03 Flächennutzungsplan Markt Eslarn, 28.12.2000
- 04 Bebauung Tulpenweg, Analyse des Grundstücks und Planungsvorschläge , Ingenieurbüro A.Weiß und XOstudio – Martin Popp, 09.10.2017

Markt Eslarn

**Bebauungsplan
mit integrierter Grünordnung**

Baugebiet (WA) „Tulpenweg“

Entwurf

12.07.2021

D) Anlagen

- 01 Böschungsstandsicherheit, 17.10.2020, Baugrund – Institut Winkelvoß GmbH
- 02 Schreiben mit Anlagen vom 05.11.2020, Baugrund – Institut Winkelvoß GmbH
- 03 Gutachten - Geotechnischer Bericht-, BO-20-0046 (-2), Trossmann Beraten und Planen GmbH, 11.08.2020

Baugrund – Institut Winkelvoß GmbH

GESCHÄFTSFÜHRER: **DR.-ING. ULRICH WINKELVOß** BERATENDER INGENIEUR FÜR GEOTECHNIK, FACHINGENIEUR FÜR BAUTENSCHUTZ, FACHINGENIEUR FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜF- UND MESSTECHNIK, ÖFFENTLICH BESTELLTER UND VEREIDIGTER SACHVERSTÄNDIGER FÜR SPEZIALTIEFBAU UND BAUGRUNDBEDINGTE SCHÄDEN IM HOCHBAU, VERANTWORTLICHER SACHVERSTÄNDIGER (PRÜFSTATIKER) FÜR ERD- UND GRUNDBAU

MITARBEITER: **DIPL.-GEOGR. JÜRGEN KUPRAT**, SACHVERSTÄNDIGER FÜR BAUGRUNDUNTERSUCHUNGEN, BAUGRÜNDUNGEN, KONTAMINIERUNGEN UND GEOTHERMIE

Baugrund-Institut Winkelvoß GmbH
Amberger Straße 5, 93059 Regensburg

Markt Eslarn
Roland Helm
Marktplatz 1
92693 Eslarn

rhelm@eslarn.de

über:
s.hutzler@beraten-planen.de

Datei
200915_Eslarn_BG Tulpenweg_Böschung-1

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unser Zeichen
uw jw 20 09 15

Regensburg
17.10.2020

Eslarn, Baugebiet Tulpenweg Böschungsstandsicherheit

1. VORGANG

Auf der Grundlage unseres Verzeichnisses der Preise und Leistungen erhielten wir den Auftrag zur Überprüfung der Standsicherheit der Böschungen bei o.g. Bauvorhaben.

Zu diesem Zweck haben wir am 16.09.2020, vor Ort 2 kombinierte Bohr/Rammsondierungen, nahe des Böschungskopfes ausgeführt. Die Lage der Sondierungen ist in Anlage 1 dargestellt.

Die Ergebnisse der Sondierungen sind in Anlage 2 enthalten.

Anhand unserer eigenen Sondierungen, sowie in Anlehnung an ein Fremdgutachten (Beraten und Planen, 11.08.2020) haben wir die notwendigen Standsicherheitsnachweise geführt.

Die Berechnungen sind inklusive einer Ergebnismatrix in Anlage 3 dargestellt. Die jeweiligen Schnitte sind in Anlage 1 skizziert.

Es können folgende Feststellungen getroffen werden.

2. FESTSTELLUNGEN

Im Schnitt 3 ist der kritische Schnitt dargestellt.

Bei einer Böschungshöhe von 3,1 m und einer Tiefe der Böschung von 2,7 m ist ein maximaler Böschungswinkel von 49° für die Verhältnisse vor Ort bei einer Belastung mit 5 kN/m^2 im Abstand von 1 m zum Böschungskopf, ermittelt worden.

Steiler darf nicht geböscht werden. Ein Böschungswinkel von $> 50^\circ$ ist permanent gesehen nicht standfest.

Bei den anderen beiden Schnitten ist bei den Böschungen noch ausreichend Sicherheit vorhanden.

Aus den uns übermittelten Unterlagen, geht die Last und ein genauer Abstand auf dem Böschungskopf nicht hervor. Wir haben deshalb überschlägig einmal eine Last von 5 kN/m^2 (für keine Belastung bzw. Geh und Radwege angesetzt im Abstand von 1 m) und zum anderen eine Last von $16,5 \text{ kN/m}^2$ (für Straßenverkehr. Innerorts je nach Belastungsklasse kann die Lastannahme auch auf 10 kN/m^2 erniedrigt oder aber bei schwerem LKW Verkehr müsste sie erhöht werden).

Die Böschungen sind mit dem Winkel, wie in den Berechnungen dargestellt auszubilden. Die Böschungswinkel aufbauten haben an Anlehnung des uns übermittelten Höhenprofils als .dwg ermittelt.

Die Kennwerte haben wir in Anlehnung an das Gutachten, aber vor allem aus unserer eigenen Erfahrung und unseren Aufschlüssen vor Ort gewonnen.

Mit freundlichen Grüßen

BAUGRUND-INSTITUT
WINKELVOSS GMBH
Amberger Straße 5
93059 Regensburg
TFon (0941) 8 29 35 TFax (0941) 8 59 77

Wittmann Joscha, MSc. Geologie. (Univ.)

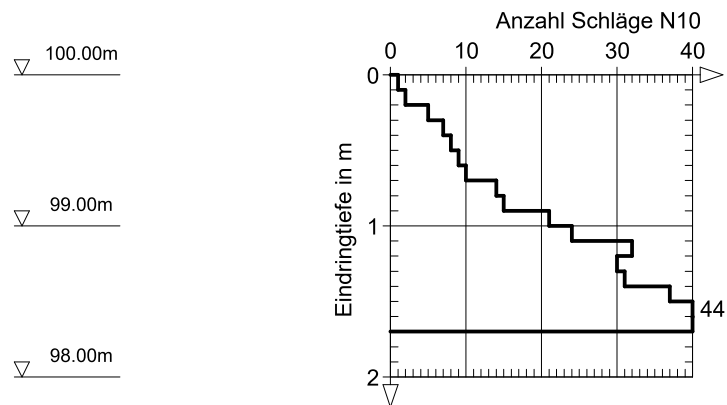
- | | |
|-----------|-------------------|
| Anlage 1) | Lageplan |
| Anlage 2) | Sondierergebnisse |
| Anlage 3) | Berechnungen |

Baugrundinstitut Winkelvoß GmbH

Baugrundinstitut Winkelvoß GmbH

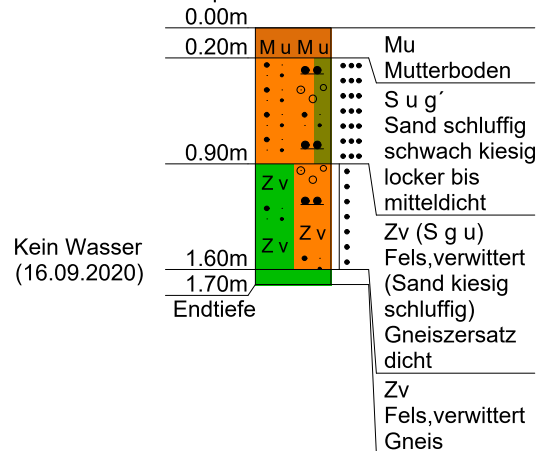
BS1

Ansatzpunkt: 100.00 m / GOK



BS1

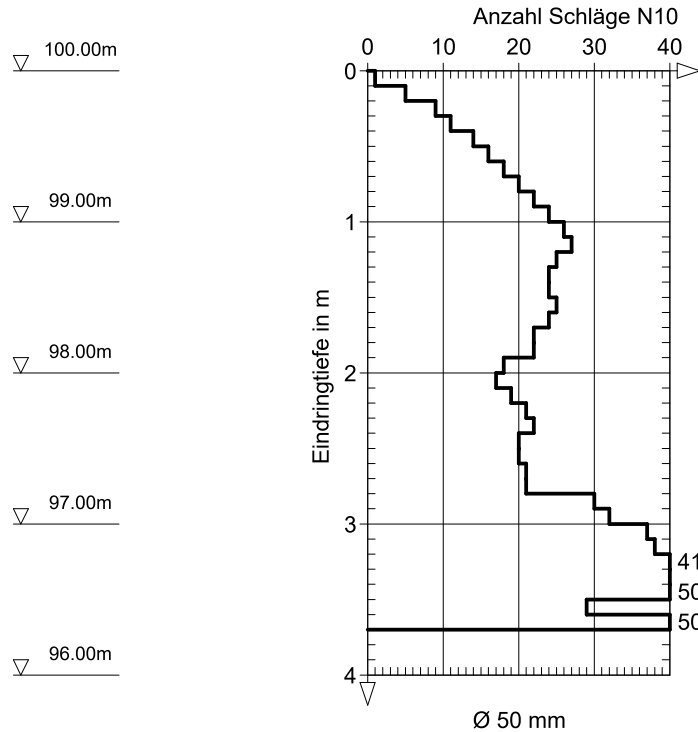
Ansatzpunkt: 100.00 m / GOK



Baugrund-Institut Winkelvoß	Bauherr : Markt Eslarn	Maßstab : 1:50/1:100	Plan-Nr.: 2.1
Amberger Straße 5	Bauort : Eslarn	Bearbeiter : Wittmann	
93059 Regensburg	Bauvorhaben : Baugebiet Tulpenweg	Akte : 20.09.15	
Tel.: (0941) 82935 Fax.: (0941) 85977	Bauteil : Böschung	Datum : 16.09.2020	

BS2

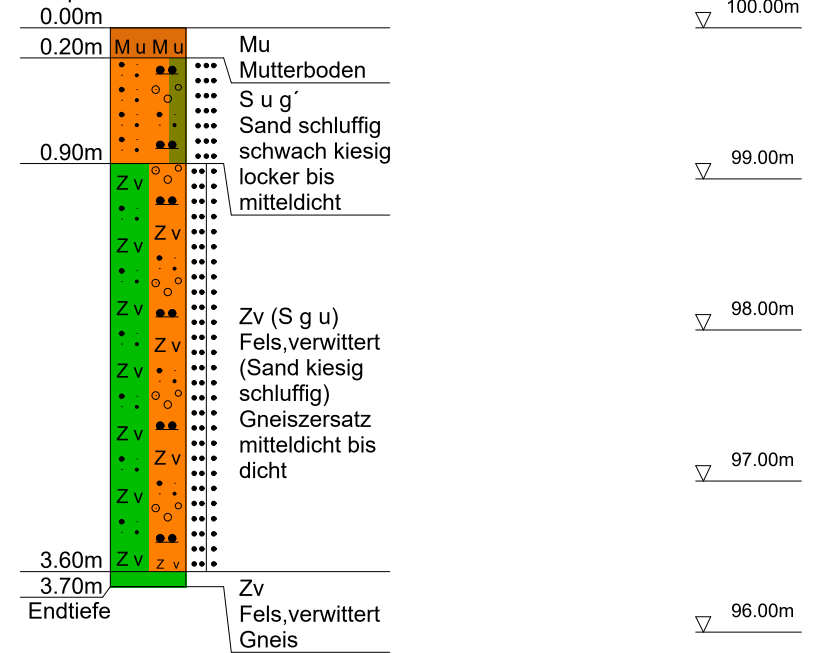
Ansatzpunkt: 100.00 m / GOK



BS2

Ansatzpunkt: 100.00 m / GOK

Kein Wasser
(16.09.2020)



Baugrund-Institut Winkelvoß	Bauherr : Markt Eslarn	Maßstab : 1:50/1:100	Plan-Nr.: 2.2
Amberger Straße 5	Bauort : Eslarn	Bearbeiter : Wittmann	
93059 Regensburg	Bauvorhaben : Baugebiet Tulpenweg	Akte : 20 09 15	
Tel.: (0941) 82935 Fax.: (0941) 85977	Bauteil : Böschung	Datum : 16.09.2020	

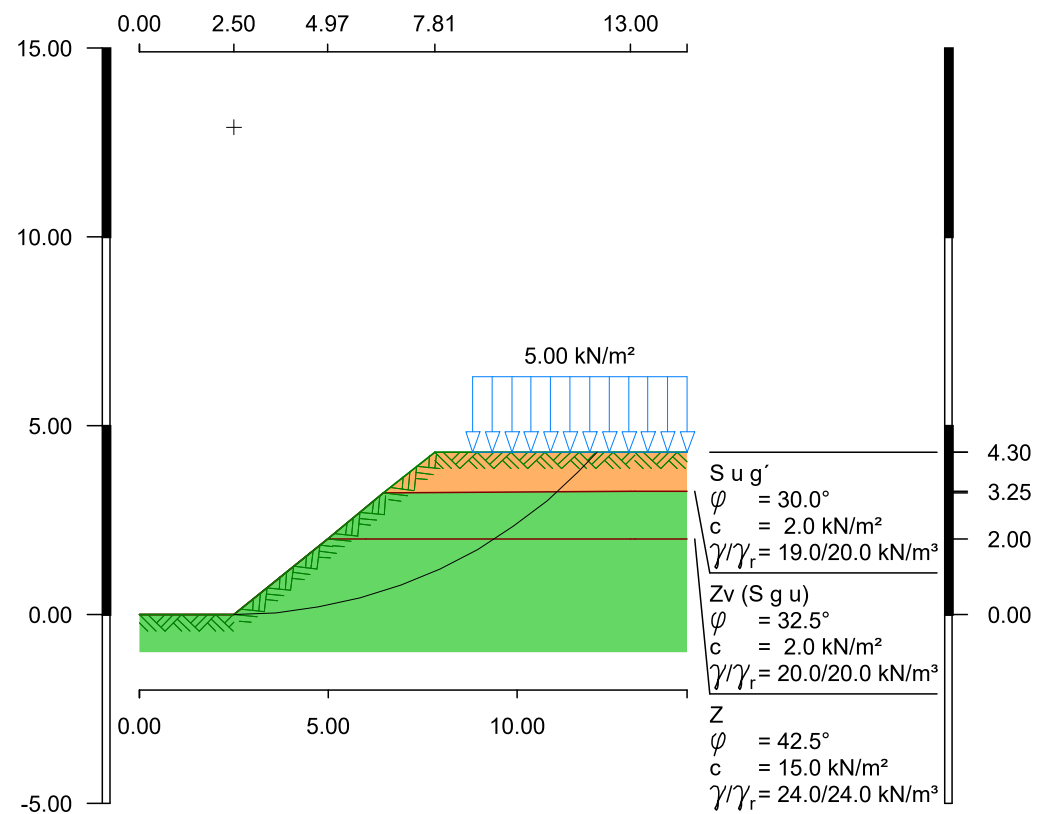
Baugrundinstitut Winkelvoß GmbH

Baugrundinstitut Winkelvoß GmbH

Nachweis	Schnitt	Ed/Rd	Lastabstand Böschungkopf [m]	Verkehrslast [kN/m²]
1.1	1	0,84	1	5
1.2	1	0,82	1,5	16,5
2.1	2	0,81	1	5
2.2	2	0,76	1,5	16,5
3.1	3	1	1	5
3.2	3	1	1,5	16,5

Baugrundinstitut Winkelvoß GmbH

Anlage 3.1



Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 2
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 1	Akte

Eingabedatei: C:\Users\Megaport\Desktop\DC Berechnungen\Böschungsberechnungen\200915_Eslarn_Baugebiet Tulpenweg_Böschung\Schnitt 1.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		$S u g'$	$Z_v (S g u)$	Z
Innere Reibung $\text{cal } \varphi'$	[Grad]	30.00	32.50	42.50
Kohäsion $\text{cal } c'$	[kN/m ²]	2.0	2.0	15.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	20.0	24.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	20.0	20.0	24.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	10.0	10.0	14.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	2.50	4.97	6.00	6.46
		7.81	13.00	13.12	14.50	
z Gelände		0.00	0.00	2.00	2.83	3.21
		4.30	4.30	4.30	4.30	
z Schicht	$S u g'$	0.00	0.00	2.00	2.83	3.21
		3.22	3.25	3.25	3.25	
z Schicht	$Z_v (S g u)$	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00
		2.00	2.00	2.00	2.00	
z Schicht	Z	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

Lastfall	q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1 Q	5.0	8.8	14.5	4.30	1.30	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undrained c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 3
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 1	Akte

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 2.50$ m, $z_M = 12.90$ m,

$\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,

mit Iteration des Radius: $\Delta R = 1.00$ m ab $R = 12.90$ m

Lastfall 1 (Typ: BS-P)

Gleitkörper von $x = 4.97$ bis 8.95 m

Gleitkreis: $x_M = 1.75$ m, $z_M = 12.15$ m, $R = 10.65$ m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
4.98	0.03	0.01	0.00	0.00	32.50	2.0	17.67
5.20	0.40	0.88	0.00	0.00	32.50	2.0	18.90
5.60	0.40	2.29	0.00	0.00	32.50	2.0	21.18
6.00	0.40	3.56	0.00	0.00	32.50	2.0	23.49
6.39	0.40	4.66	0.00	0.00	32.50	2.0	25.85
6.79	0.40	5.51	0.00	0.00	32.50	2.0	28.25
7.19	0.40	6.15	0.00	0.00	32.50	2.0	30.71
7.59	0.40	6.63	0.00	0.00	30.00	2.0	33.24
7.99	0.40	5.91	0.00	0.00	30.00	2.0	35.84
8.38	0.40	3.63	0.00	0.00	30.00	2.0	38.52
8.76	0.36	1.12	0.89	0.00	30.00	2.0	41.20
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
4.98						0.55	0.02
5.20						10.64	3.03
5.60						17.65	8.81
6.00						23.94	15.10
6.39						29.47	21.64
6.79						33.79	27.76
7.19						37.19	33.47
7.59						37.49	38.71
7.99						34.48	36.86
8.38						24.01	24.08
8.76						15.95	14.12

Summen:

265.15

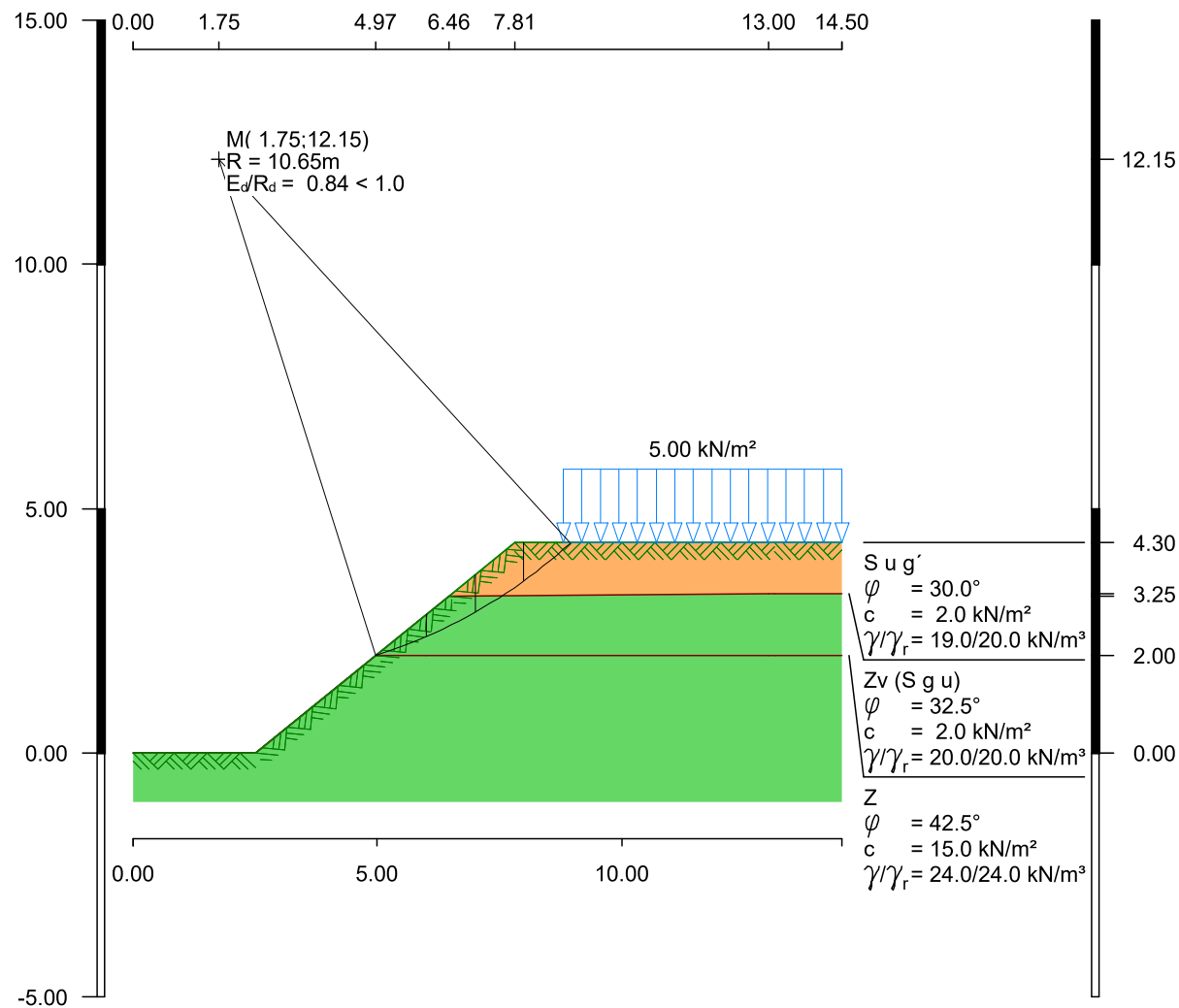
223.59

Einwirkungen $E_d = 223.59$ kN

Widerstände $R_d = 265.15$ kN

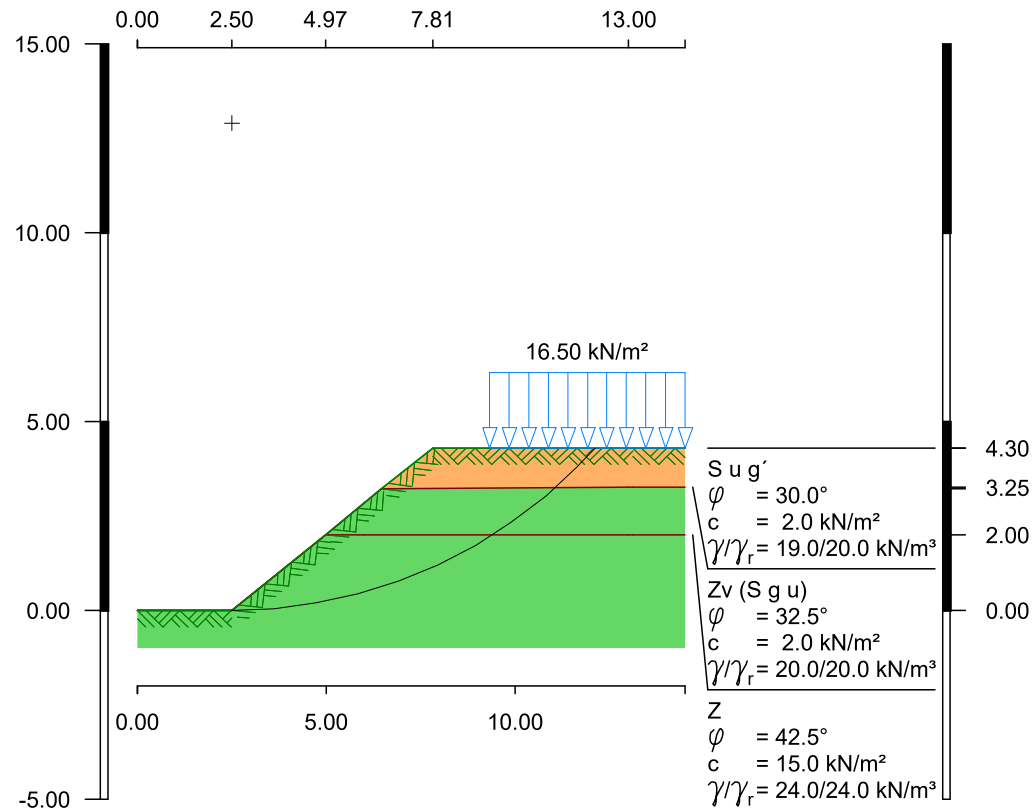
$E_d/R_d = 0.84 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***



Baugrundinstitut Winkelvoß GmbH

Berechnung 1.2



Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 2
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 1	Akte

Eingabedatei: C:\Users\Megaport\Desktop\DC Berechnungen\Böschungsberechnungen\200915_Eslarn_Baugebiet Tulpenweg_Böschung\Schnitt 1.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		$S u g'$	$Z_v (S g u)$	Z
Innere Reibung $\text{cal } \varphi'$	[Grad]	30.00	32.50	42.50
Kohäsion $\text{cal } c'$	[kN/m ²]	2.0	2.0	15.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	20.0	24.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	20.0	20.0	24.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	10.0	10.0	14.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	2.50	4.97	6.00	6.46
		7.81	13.00	13.12	14.50	
z Gelände		0.00	0.00	2.00	2.83	3.21
		4.30	4.30	4.30	4.30	
z Schicht	$S u g'$	0.00	0.00	2.00	2.83	3.21
		3.22	3.25	3.25	3.25	
z Schicht	$Z_v (S g u)$	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00
		2.00	2.00	2.00	2.00	
z Schicht	Z	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

Lastfall	q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1 Q	16.5	9.3	14.5	4.30	1.30	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ -	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ -	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undrained c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 3
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 1	Akte

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 2.50$ m, $z_M = 12.90$ m,

$\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,

mit Iteration des Radius: $\Delta R = 1.00$ m ab $R = 12.90$ m

Lastfall 1 (Typ: BS-P)

Gleitkörper von $x = 4.97$ bis 8.83 m

Gleitkreis: $x_M = 0.50$ m, $z_M = 13.90$ m, $R = 12.71$ m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
4.98	0.03	0.00	0.00	0.00	32.50	2.0	20.65
5.19	0.39	0.73	0.00	0.00	32.50	2.0	21.67
5.58	0.39	1.90	0.00	0.00	32.50	2.0	23.55
5.97	0.39	2.96	0.00	0.00	32.50	2.0	25.47
6.35	0.39	3.89	0.00	0.00	32.50	2.0	27.41
6.74	0.39	4.61	0.00	0.00	32.50	2.0	29.39
7.13	0.39	5.16	0.00	0.00	32.50	2.0	31.41
7.51	0.39	5.59	0.00	0.00	30.00	2.0	33.48
7.90	0.39	5.32	0.00	0.00	30.00	2.0	35.59
8.29	0.39	3.29	0.00	0.00	30.00	2.0	37.76
8.66	0.35	1.01	0.00	0.00	30.00	2.0	39.91
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
4.98						0.62	0.02
5.19						11.60	3.42
5.58						18.61	9.68
5.97						24.95	16.20
6.35						30.57	22.79
6.74						34.99	28.79
7.13						38.45	34.18
7.51						38.92	39.21
7.90						37.75	39.39
8.29						26.52	25.62
8.66						12.98	8.24

Summen:

275.95

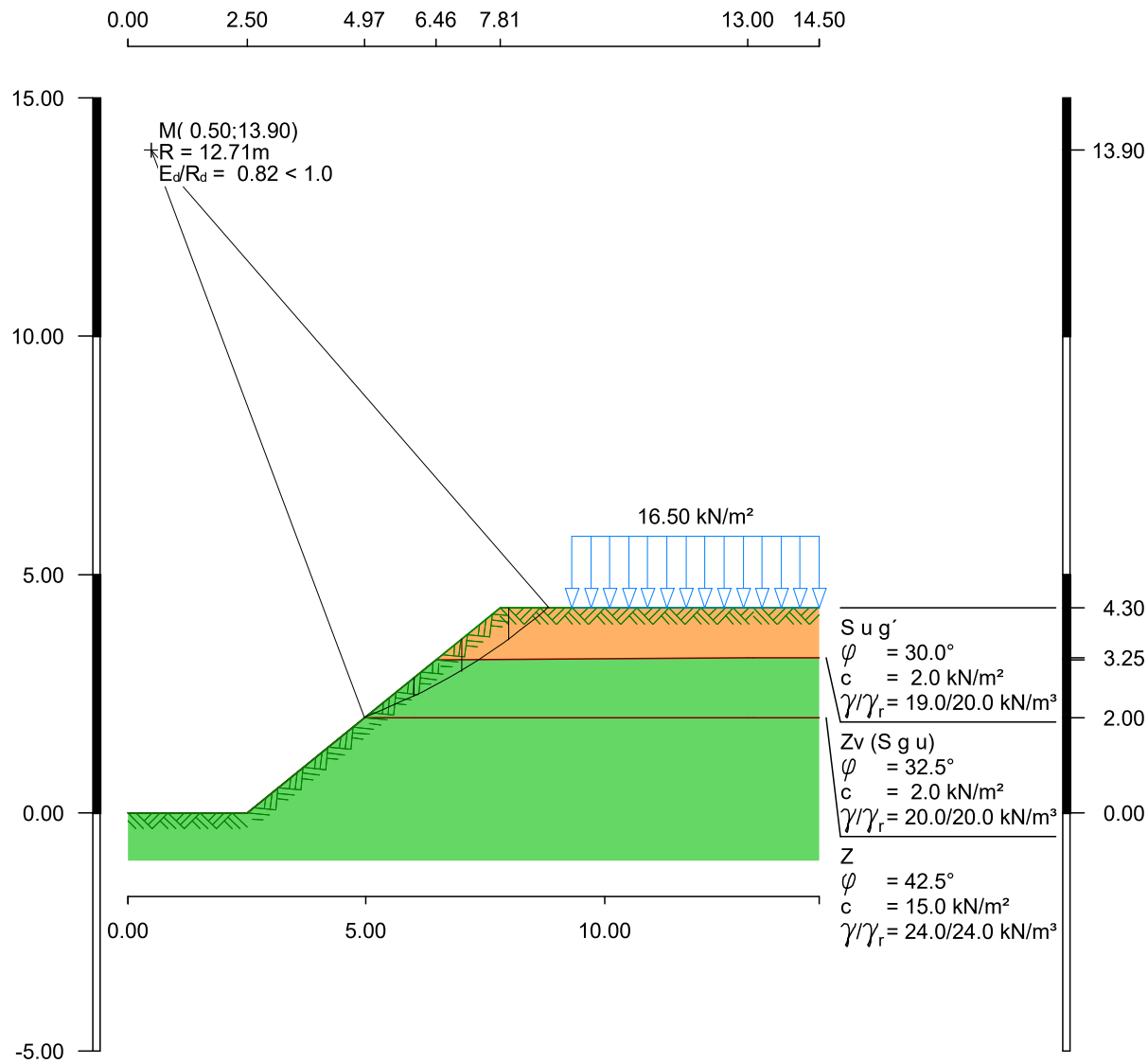
227.55

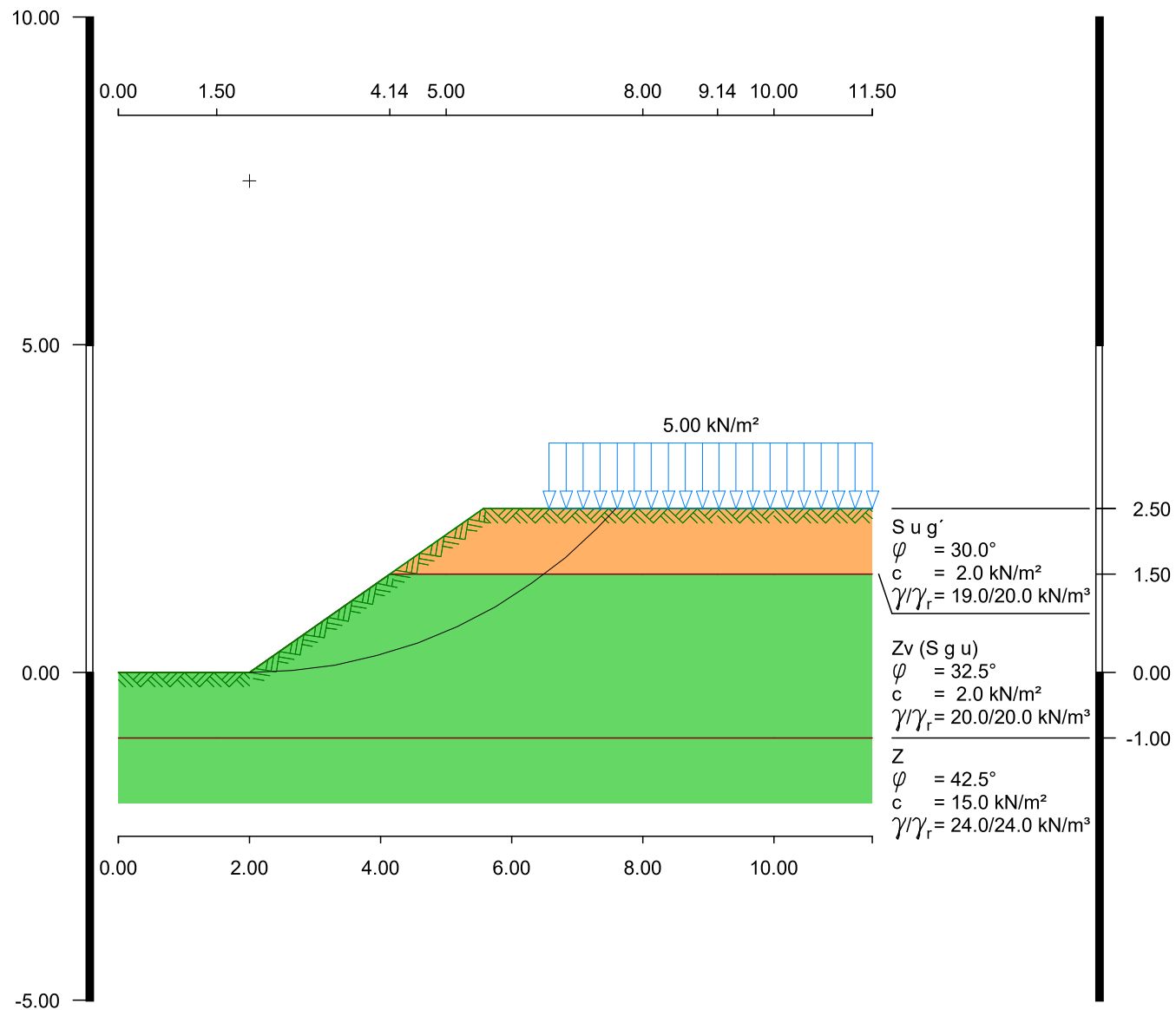
Einwirkungen $E_d = 227.55$ kN

Widerstände $R_d = 275.95$ kN

$E_d/R_d = 0.82 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***





Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 2
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 2	Akte

Eingabedatei: C:\Users\Megaport\Desktop\DC Berechnungen\Böschungsberechnungen\200915_Eslarn_Baugebiet Tulpenweg_Böschung\Schnitt 2_2.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		$S u g'$	$Z_v (S g u)$	Z
Innere Reibung $\text{cal } \varphi'$	[Grad]	30.00	32.50	42.50
Kohäsion $\text{cal } c'$	[kN/m ²]	2.0	2.0	15.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	20.0	24.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	20.0	20.0	24.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	10.0	10.0	14.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	1.50	2.00	4.14	5.00
		5.57	8.00	9.14	10.00	11.50
z Gelände		0.00	0.00	0.00	1.50	2.10
		2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
z Schicht	$S u g'$	0.00	0.00	0.00	1.50	1.50
		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
z Schicht	$Z_v (S g u)$	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
z Schicht	Z	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

Lastfall	q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1 Q	5.0	6.6	11.5	2.50	1.30	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undrained c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 3
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 2	Akte

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 2.00$ m, $z_M = 7.50$ m,

$\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,

mit Iteration des Radius: $\Delta R = 1.00$ m ab $R = 7.50$ m

Lastfall 1 (Typ: BS-P)

Gleitkörper von $x = 2.02$ bis 6.39 m

Gleitkreis: $x_M = 0.19$ m, $z_M = 8.31$ m, $R = 8.50$ m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
2.24	0.44	0.88	0.00	0.00	32.50	2.0	13.94
2.67	0.44	2.50	0.00	0.00	32.50	2.0	17.00
3.11	0.44	3.89	0.00	0.00	32.50	2.0	20.11
3.55	0.44	5.05	0.00	0.00	32.50	2.0	23.28
3.98	0.44	5.95	0.00	0.00	32.50	2.0	26.53
4.42	0.44	6.49	0.00	0.00	32.50	2.0	29.88
4.86	0.44	6.68	0.00	0.00	32.50	2.0	33.34
5.30	0.44	6.55	0.00	0.00	30.00	2.0	36.94
5.73	0.44	5.18	0.00	0.00	30.00	2.0	40.73
6.17	0.44	1.84	0.00	0.00	30.00	2.0	44.74
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
2.24						9.11	1.80
2.67						15.56	6.20
3.11						21.08	11.37
3.55						25.69	16.95
3.98						29.36	22.58
4.42						31.71	27.47
4.86						32.80	31.20
5.30						30.87	33.45
5.73						26.20	28.73
6.17						13.49	10.98

Summen:

235.87

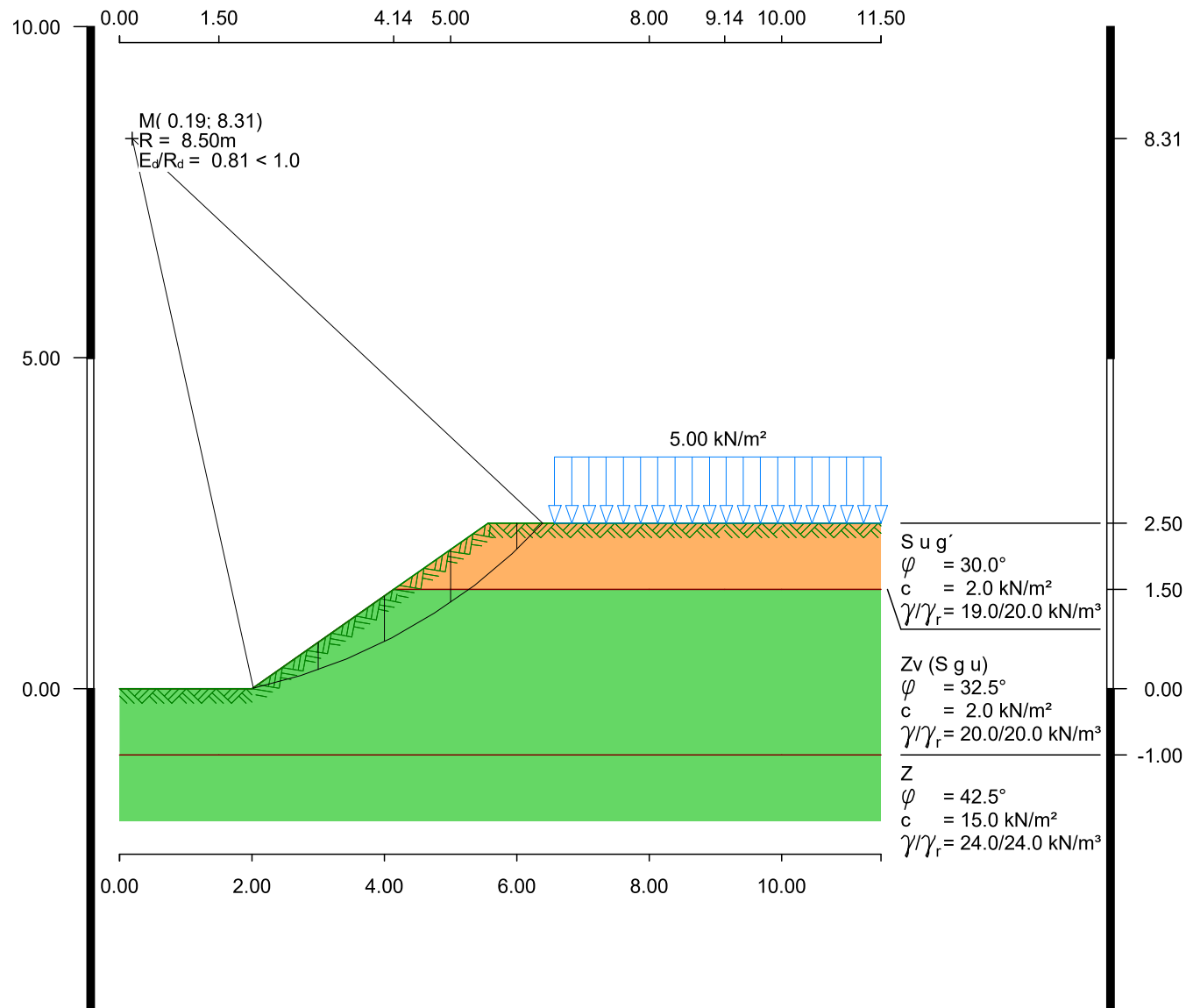
190.74

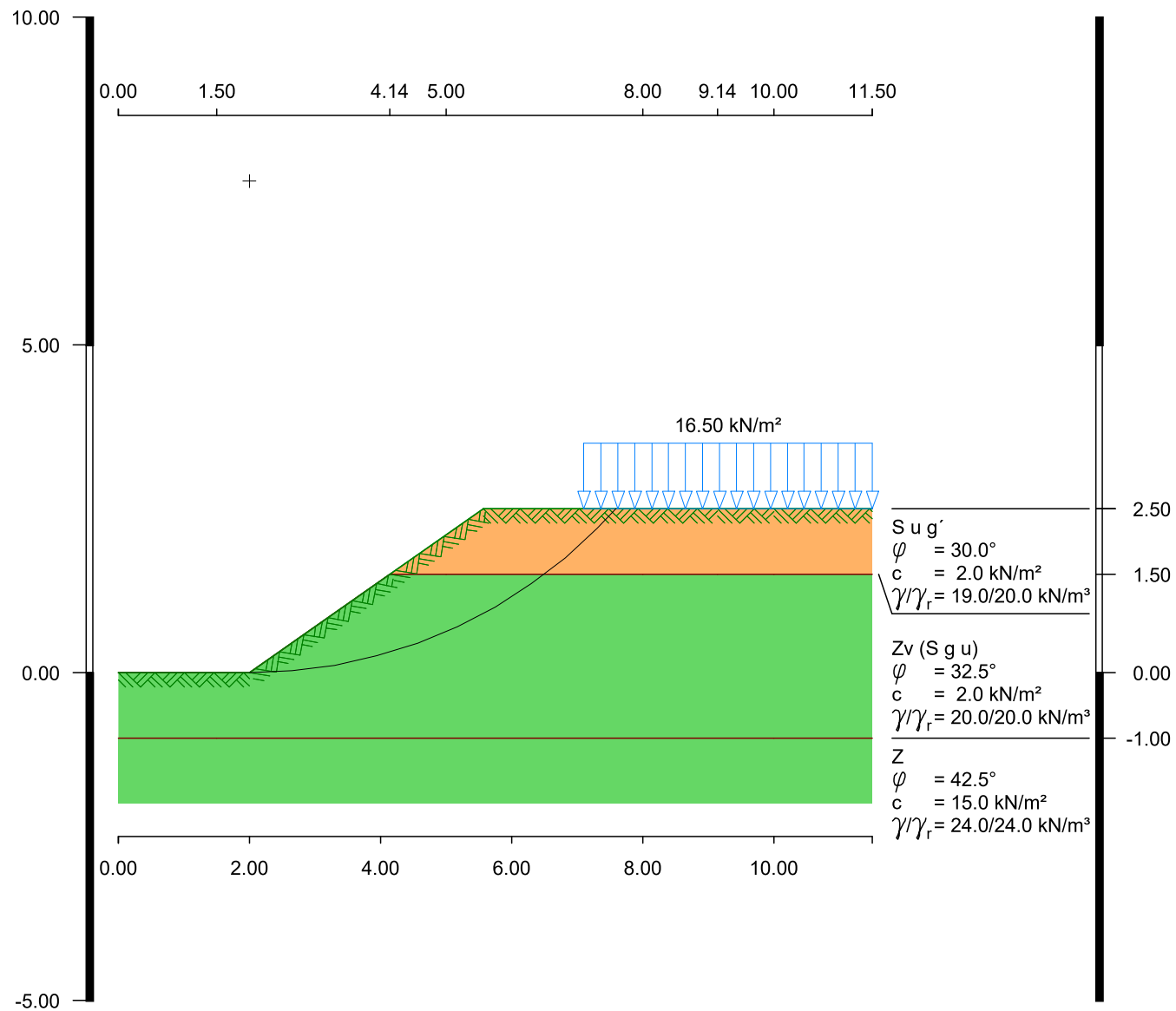
Einwirkungen $E_d = 190.74$ kN

Widerstände $R_d = 235.87$ kN

$E_d/R_d = 0.81 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***





Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 2
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 2	Akte

Eingabedatei: C:\Users\Megaport\Desktop\DC Berechnungen\Böschungsberechnungen\200915_Eslarn_Baugebiet Tulpenweg_Böschung\Schnitt 2.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		$S u g'$	$Z_v (S g u)$	Z
Innere Reibung $\text{cal } \varphi'$	[Grad]	30.00	32.50	42.50
Kohäsion $\text{cal } c'$	[kN/m ²]	2.0	2.0	15.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	20.0	24.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	20.0	20.0	24.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	10.0	10.0	14.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	1.50	2.00	4.14	5.00
		5.57	8.00	9.14	10.00	11.50
z Gelände		0.00	0.00	0.00	1.50	2.10
		2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
z Schicht	$S u g'$	0.00	0.00	0.00	1.50	1.50
		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
z Schicht	$Z_v (S g u)$	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
z Schicht	Z	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

Lastfall	q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1 Q	16.5	7.1	11.5	2.50	1.30	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undrained c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 3
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 2	Akte

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 2.00$ m, $z_M = 7.50$ m,

$\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,

mit Iteration des Radius: $\Delta R = 1.00$ m ab $R = 7.50$ m

Lastfall 1 (Typ: BS-P)

Gleitkörper von $x = 2.00$ bis 7.60 m

Gleitkreis: $x_M = 1.88$ m, $z_M = 7.81$ m, $R = 7.81$ m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
2.28	0.56	2.06	0.00	0.00	32.50	2.0	2.98
2.84	0.56	5.90	0.00	0.00	32.50	2.0	7.11
3.40	0.56	9.28	0.00	0.00	32.50	2.0	11.27
3.96	0.56	12.18	0.00	0.00	32.50	2.0	15.49
4.52	0.56	14.43	0.00	0.00	32.50	2.0	19.81
5.08	0.56	16.07	0.00	0.00	32.50	2.0	24.24
5.64	0.56	16.28	0.00	0.00	32.50	2.0	28.83
6.20	0.56	12.74	0.00	0.00	32.50	2.0	33.64
6.76	0.56	8.27	0.00	0.00	30.00	2.0	38.73
7.32	0.56	2.98	10.79	0.00	30.00	2.0	44.22
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
2.28						14.93	0.84
2.84						29.31	5.71
3.40						41.58	14.17
3.96						51.97	25.43
4.52						60.04	38.19
5.08						66.19	51.54
5.64						67.46	61.33
6.20						55.03	55.15
6.76						36.76	40.41
7.32						58.83	75.05

Summen:

482.10

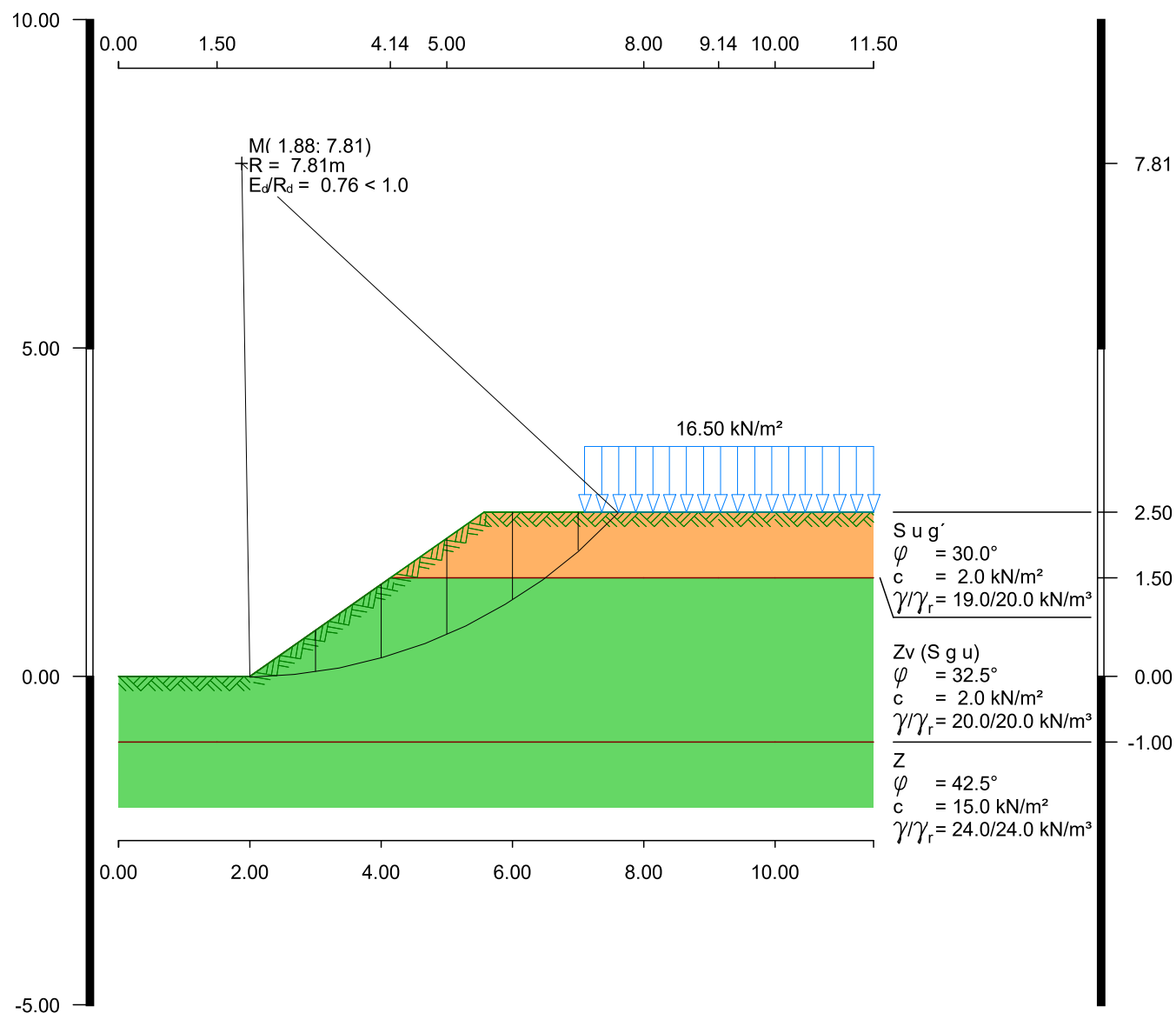
367.81

Einwirkungen $E_d = 367.81$ kN

Widerstände $R_d = 482.10$ kN

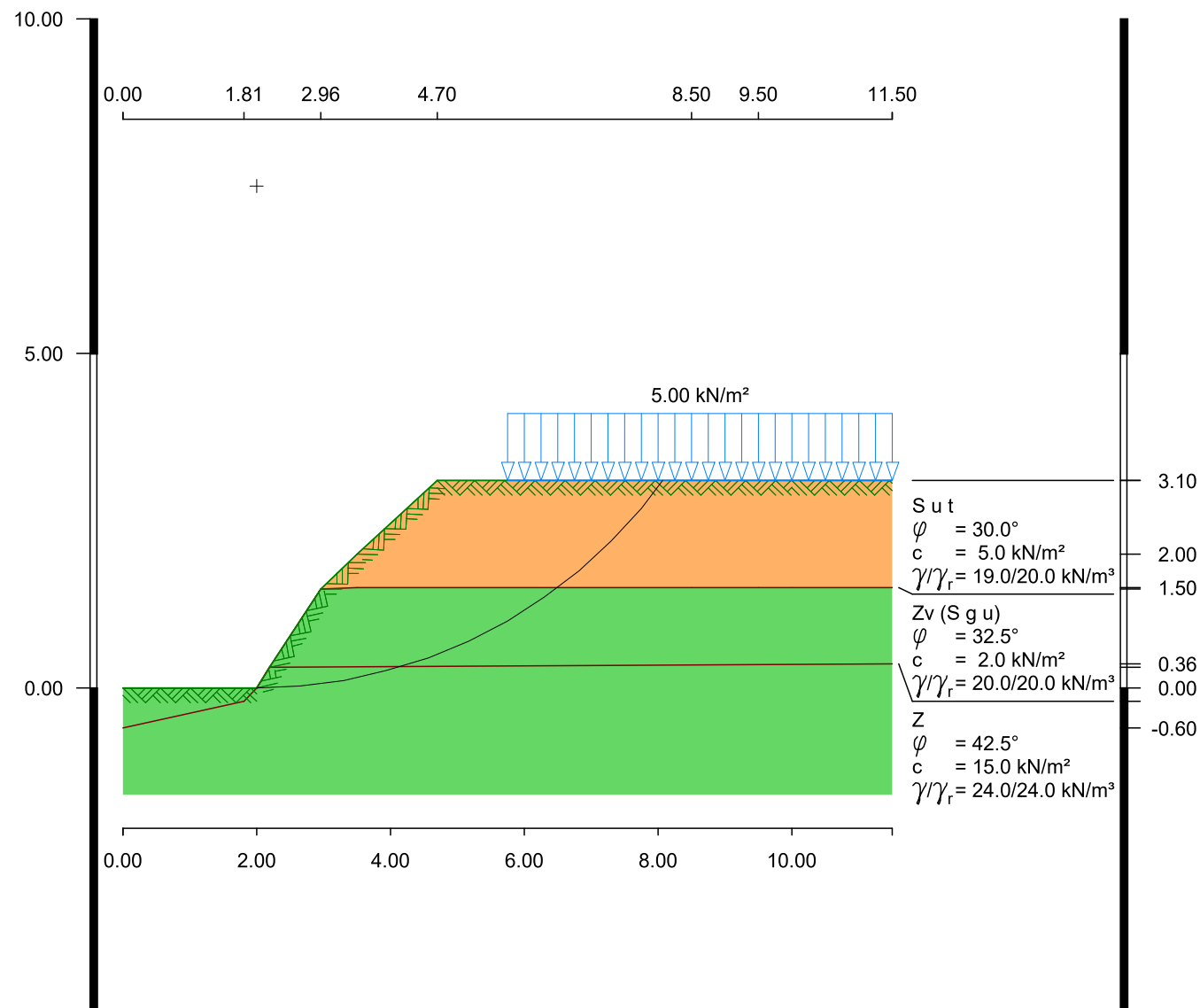
$E_d/R_d = 0.76 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***



Baugrundinstitut Winkelvoß GmbH

Berechnung 3.1



Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 2
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 3	Akte

Eingabedatei: C:\Users\Megaport\Desktop\DC Berechnungen\Böschungsberechnungen\200915_Eslarn_Baugebiet Tulpenweg_Böschung\Schnitt 3.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		S u t	Zv (S g u)	Z
Innere Reibung $\text{cal } \varphi'$	[Grad]	30.00	32.50	42.50
Kohäsion $\text{cal } c'$	[kN/m ²]	5.0	2.0	15.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	20.0	24.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	20.0	20.0	24.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	10.0	10.0	14.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	1.81	2.00	2.19	2.96
		3.50	4.70	8.50	9.50	10.00
		11.50				
z Gelände		0.00	0.00	0.00	0.31	1.48
		2.00	3.10	3.10	3.10	3.10
		3.10				
z Schicht	S u t	0.00	0.00	0.00	0.31	1.48
		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
		1.50				
z Schicht	Zv (S g u)	-0.60	-0.20	0.00	0.31	0.31
		0.32	0.32	0.35	0.35	0.35
		0.36				
z Schicht	Z	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00				

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

Lastfall	q	x _A	x _E	z _Q	γ	ψ
1 Q	5.0	5.8	11.5	3.10	1.30	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c _u	R _a	R _b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
c _u	Kohäsion undrained c _u
R _a	Anker
R _b	Bauteile

Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 3
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 3	Akte

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 2.00$ m, $z_M = 7.50$ m,

$\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,

mit Iteration des Radius: $\Delta R = 1.00$ m ab $R = 7.50$ m

Lastfall 1 (Typ: BS-P)

Gleitkörper von $x = 2.13$ bis 5.46 m

Gleitkreis: $x_M = -2.50$ m, $z_M = 8.94$ m, $R = 9.88$ m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
2.30	0.33	1.13	0.00	0.00	32.50	2.0	29.09
2.63	0.33	3.21	0.00	0.00	32.50	2.0	31.33
2.97	0.33	5.00	0.00	0.00	32.50	2.0	33.62
3.30	0.33	5.64	0.00	0.00	32.50	2.0	35.97
3.63	0.33	5.94	0.00	0.00	32.50	2.0	38.40
3.97	0.33	6.04	0.00	0.00	32.50	2.0	40.91
4.30	0.33	6.04	0.00	0.00	30.00	5.0	43.51
4.63	0.33	5.79	0.00	0.00	30.00	5.0	46.24
4.97	0.33	3.95	0.00	0.00	30.00	5.0	49.11
5.30	0.33	1.38	0.00	0.00	30.00	5.0	52.16
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
2.30						9.78	5.45
2.63						19.15	16.50
2.97						27.31	27.36
3.30						30.33	32.69
3.63						31.94	36.42
3.97						32.72	39.05
4.30						39.02	41.07
4.63						38.59	41.30
4.97						31.05	29.48
5.30						19.87	10.74

Summen:

279.76

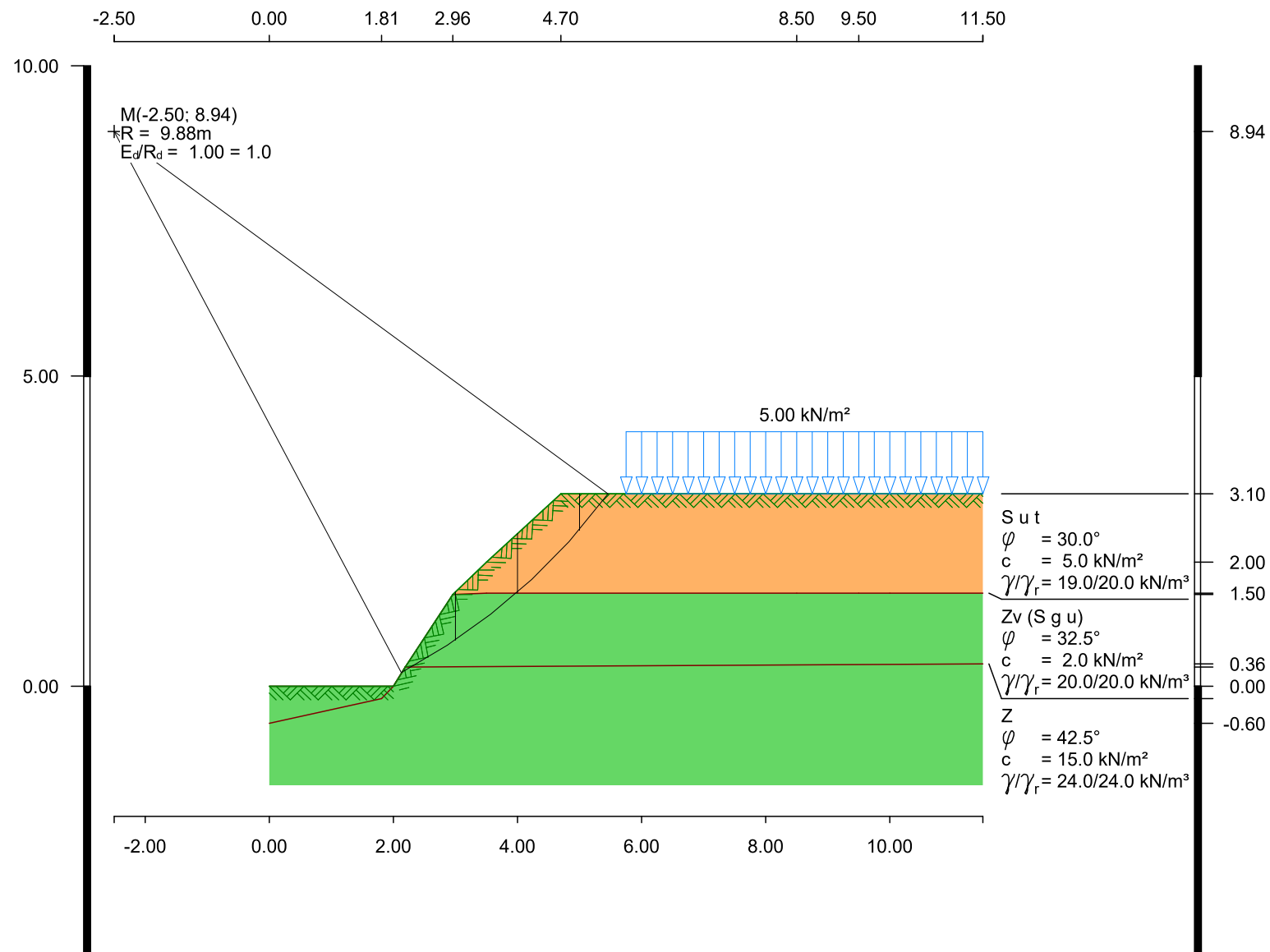
280.05

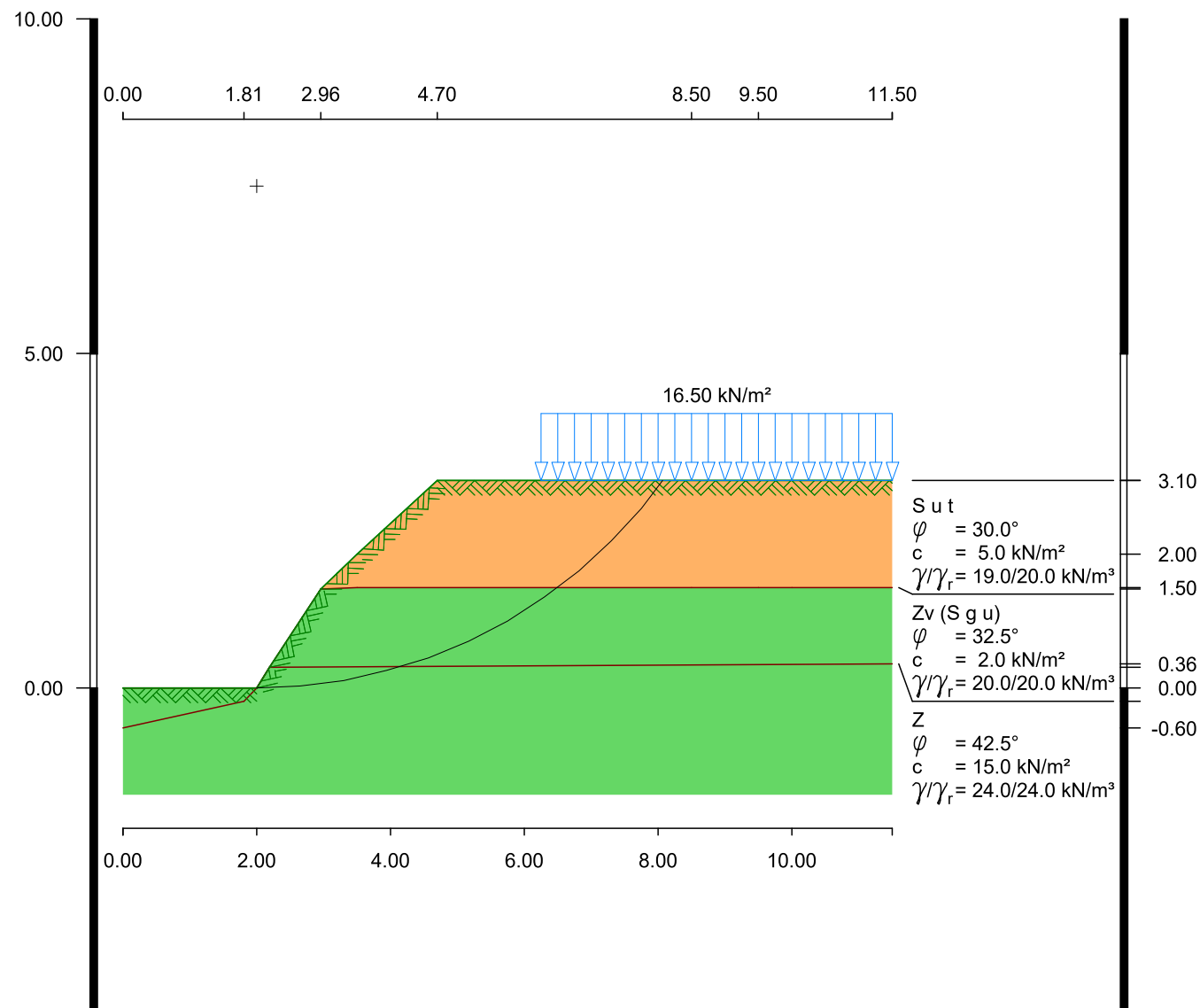
Einwirkungen $E_d = 280.05$ kN

Widerstände $R_d = 279.76$ kN

$E_d/R_d = 1.00 = 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***





Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 2
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 3	Akte

Eingabedatei: C:\Users\Megaport\Desktop\DC Berechnungen\Böschungsberechnungen\200915_Eslarn_Baugebiet Tulpenweg_Böschung\Schnitt 3.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		S u t	Zv (S g u)	Z
Innere Reibung $\text{cal } \varphi'$	[Grad]	30.00	32.50	42.50
Kohäsion $\text{cal } c'$	[kN/m ²]	5.0	2.0	15.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	20.0	24.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	20.0	20.0	24.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	10.0	10.0	14.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	1.81	2.00	2.19	2.96
		3.50	4.70	8.50	9.50	10.00
		11.50				
z Gelände		0.00	0.00	0.00	0.31	1.48
		2.00	3.10	3.10	3.10	3.10
		3.10				
z Schicht	S u t	0.00	0.00	0.00	0.31	1.48
		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
		1.50				
z Schicht	Zv (S g u)	-0.60	-0.20	0.00	0.31	0.31
		0.32	0.32	0.35	0.35	0.35
		0.36				
z Schicht	Z	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00				

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

Lastfall	q	x _A	x _E	z _Q	γ	ψ
1 Q	16.5	6.2	11.5	3.10	1.30	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c _u	R _a	R _b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
c _u	Kohäsion undrained c _u
R _a	Anker
R _b	Bauteile

Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 3
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 3	Akte

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 2.00$ m, $z_M = 7.50$ m,

$\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,

mit Iteration des Radius: $\Delta R = 1.00$ m ab $R = 7.50$ m

Lastfall 1 (Typ: BS-P)

Gleitkörper von $x = 2.13$ bis 5.46 m

Gleitkreis: $x_M = -2.50$ m, $z_M = 8.94$ m, $R = 9.88$ m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
2.30	0.33	1.13	0.00	0.00	32.50	2.0	29.09
2.63	0.33	3.21	0.00	0.00	32.50	2.0	31.33
2.97	0.33	5.00	0.00	0.00	32.50	2.0	33.62
3.30	0.33	5.64	0.00	0.00	32.50	2.0	35.97
3.63	0.33	5.94	0.00	0.00	32.50	2.0	38.40
3.97	0.33	6.04	0.00	0.00	32.50	2.0	40.91
4.30	0.33	6.04	0.00	0.00	30.00	5.0	43.51
4.63	0.33	5.79	0.00	0.00	30.00	5.0	46.24
4.97	0.33	3.95	0.00	0.00	30.00	5.0	49.11
5.30	0.33	1.38	0.00	0.00	30.00	5.0	52.16
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
2.30						9.78	5.45
2.63						19.15	16.50
2.97						27.31	27.36
3.30						30.33	32.69
3.63						31.94	36.42
3.97						32.72	39.05
4.30						39.02	41.07
4.63						38.59	41.30
4.97						31.05	29.48
5.30						19.87	10.74

Summen:

279.76

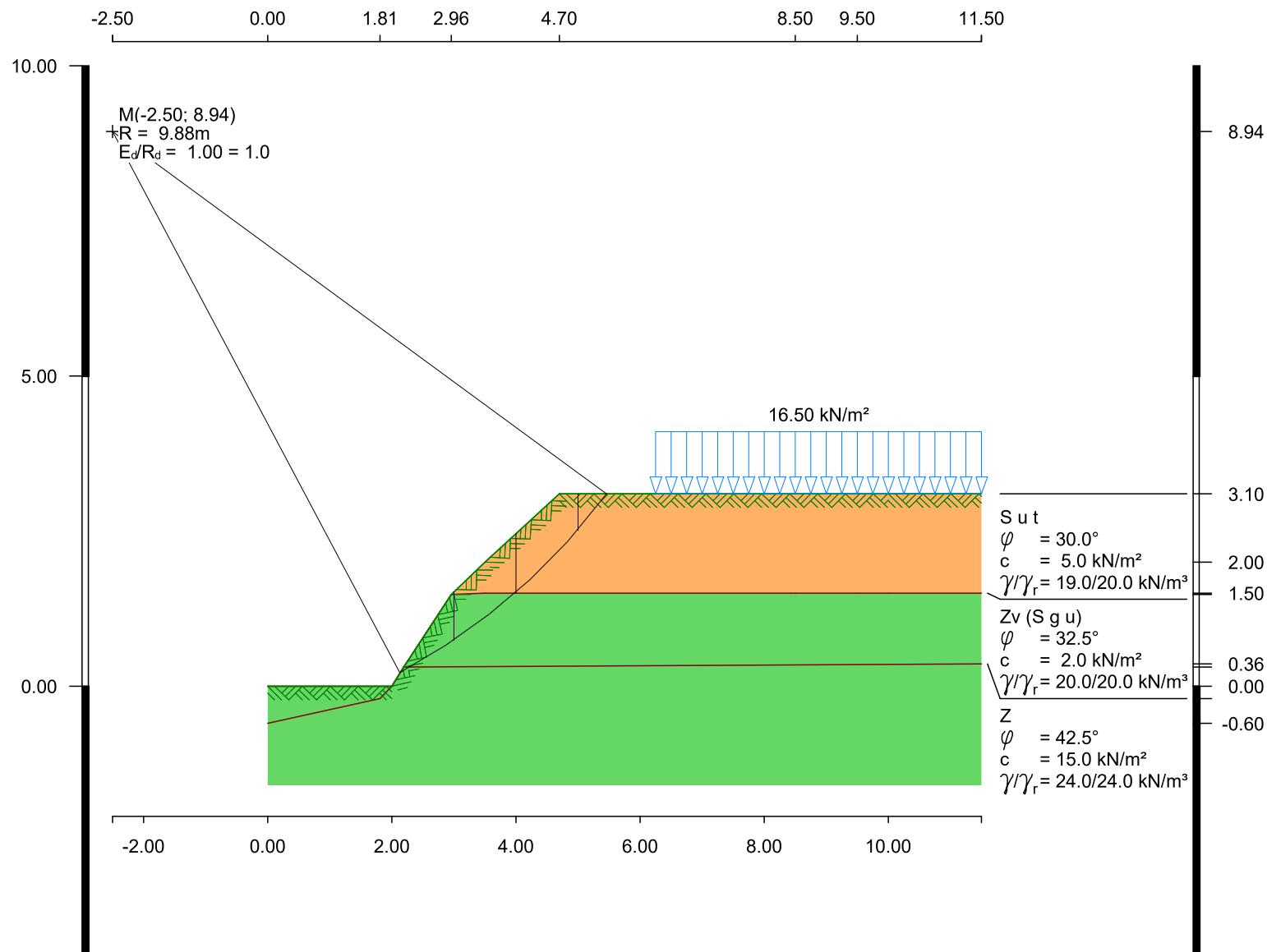
280.05

Einwirkungen $E_d = 280.05$ kN

Widerstände $R_d = 279.76$ kN

$E_d/R_d = 1.00 = 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***



Anlage 02

Schreiben mit Anlagen vom 05.11.2020, Baugrund Institut Winkelvoß GmbH

Zusatz zum Schreiben 200915_Eslarn_BG Tulpenweg_Böschung-1
anbei die Berechnungen mit dem „alten“ SLW60.

Der Abstand bei Schnitt 1 und 2 zum Böschungskopf sollte $> 1\text{m}$ aus Böschungsvorschrift an sich sein.

Der Abstand bei Schnitt 3 zwischen Böschungskopf und Straße sollte $> 1,7\text{ m}$ betragen.

Sollte eine Straße / Baustraße näher zur Böschung hin ausgeführt werden müssen, empfehlen wir einen Reibungspfeilerverbau als Kammlösung.

Es werden hierbei schlitzartige Elemente mittels Greifer und Magerbeton erstellt. Diese werden mittels Kopfbalken verbunden.

Der Baugrund zwischen den Elementen hält nach der Silo-Theorie und rieselt nur leicht aus (Böschung ca. 70° dazwischen).

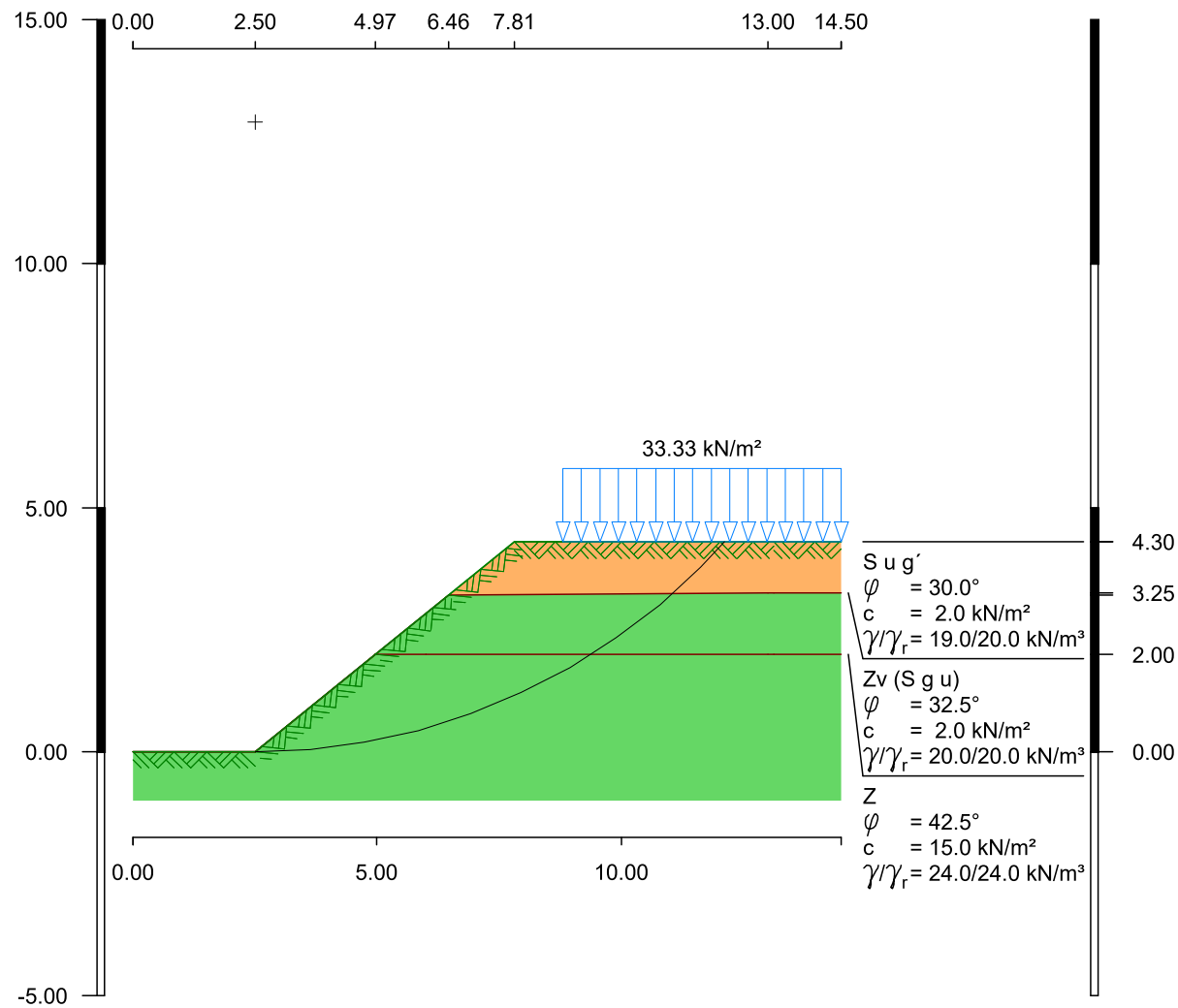
Ein „richtiger“ Verbau müsste vorgebohrt werden, was im Fels kostenintensiv werden kann.

Eine Stützwand / Gabionenwand / etc. müsste berechnet werden.

Die Lasten der Neubauten haben keinen Einfluss auf die Böschung (außerhalb des 45° Winkels vom Böschungsfuß zum Neubau)

Baugrundinstitut Winkelvoß GmbH

Nachweis	Schnitt	Ed/Rd	Lastabstand Böschungkopf [m]	Verkehrslast [kN/m²]
1.1	1	0,84	1	5
1.2	1	0,82	1,5	16,5
1.3	1	0,98	1	33,3
2.1	2	0,81	1	5
2.2	2	0,76	1,5	16,5
2.3	2	0,93	1	33,3
3.1	3	1	1	5
3.2	3	1	1,5	16,5
3.3	3	1	1,7	33,3



Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 2
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 1	Akte

Eingabedatei: C:\Users\Megaport\Desktop\DC Berechnungen\Böschungsberechnungen\200915_Eslarn_Baugebiet Tulpenweg_Böschung\Schnitt 1.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		$S u g'$	$Z_v (S g u)$	Z
Innere Reibung $\text{cal } \varphi'$	[Grad]	30.00	32.50	42.50
Kohäsion $\text{cal } c'$	[kN/m ²]	2.0	2.0	15.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	20.0	24.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	20.0	20.0	24.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	10.0	10.0	14.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	2.50	4.97	6.00	6.46
		7.81	13.00	13.12	14.50	
z Gelände		0.00	0.00	2.00	2.83	3.21
		4.30	4.30	4.30	4.30	
z Schicht	$S u g'$	0.00	0.00	2.00	2.83	3.21
		3.22	3.25	3.25	3.25	
z Schicht	$Z_v (S g u)$	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00
		2.00	2.00	2.00	2.00	
z Schicht	Z	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

Lastfall	q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1 Q	33.3	8.8	14.5	4.30	1.30	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ -	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ -	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undrained c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 3
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 1	Akte

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 2.50$ m, $z_M = 12.90$ m,

$\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,

mit Iteration des Radius: $\Delta R = 1.00$ m ab $R = 12.90$ m

Lastfall 1 (Typ: BS-P)

Gleitkörper von $x = 4.98$ bis 9.45 m

Gleitkreis: $x_M = 2.00$ m, $z_M = 13.34$ m, $R = 11.71$ m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
4.99	0.02	0.00	0.00	0.00	32.50	2.0	14.80
5.22	0.45	1.13	0.00	0.00	32.50	2.0	15.97
5.67	0.45	3.13	0.00	0.00	32.50	2.0	18.26
6.12	0.45	4.96	0.00	0.00	32.50	2.0	20.58
6.56	0.45	6.56	0.00	0.00	32.50	2.0	22.93
7.01	0.45	7.84	0.00	0.00	32.50	2.0	25.32
7.46	0.45	8.92	0.00	0.00	32.50	2.0	27.77
7.90	0.45	9.03	0.00	0.00	30.00	2.0	30.26
8.35	0.45	6.81	0.00	0.00	30.00	2.0	32.83
8.80	0.45	4.24	9.07	0.00	30.00	2.0	35.47
9.23	0.43	1.40	18.67	0.00	30.00	2.0	38.15
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
4.99						0.28	0.00
5.22						13.76	3.65
5.67						24.48	11.50
6.12						34.16	20.42
6.56						42.59	29.92
7.01						49.39	39.29
7.46						55.14	48.67
7.90						52.39	53.27
8.35						41.65	43.25
8.80						74.64	90.47
9.23						109.45	145.22

Summen:

497.91

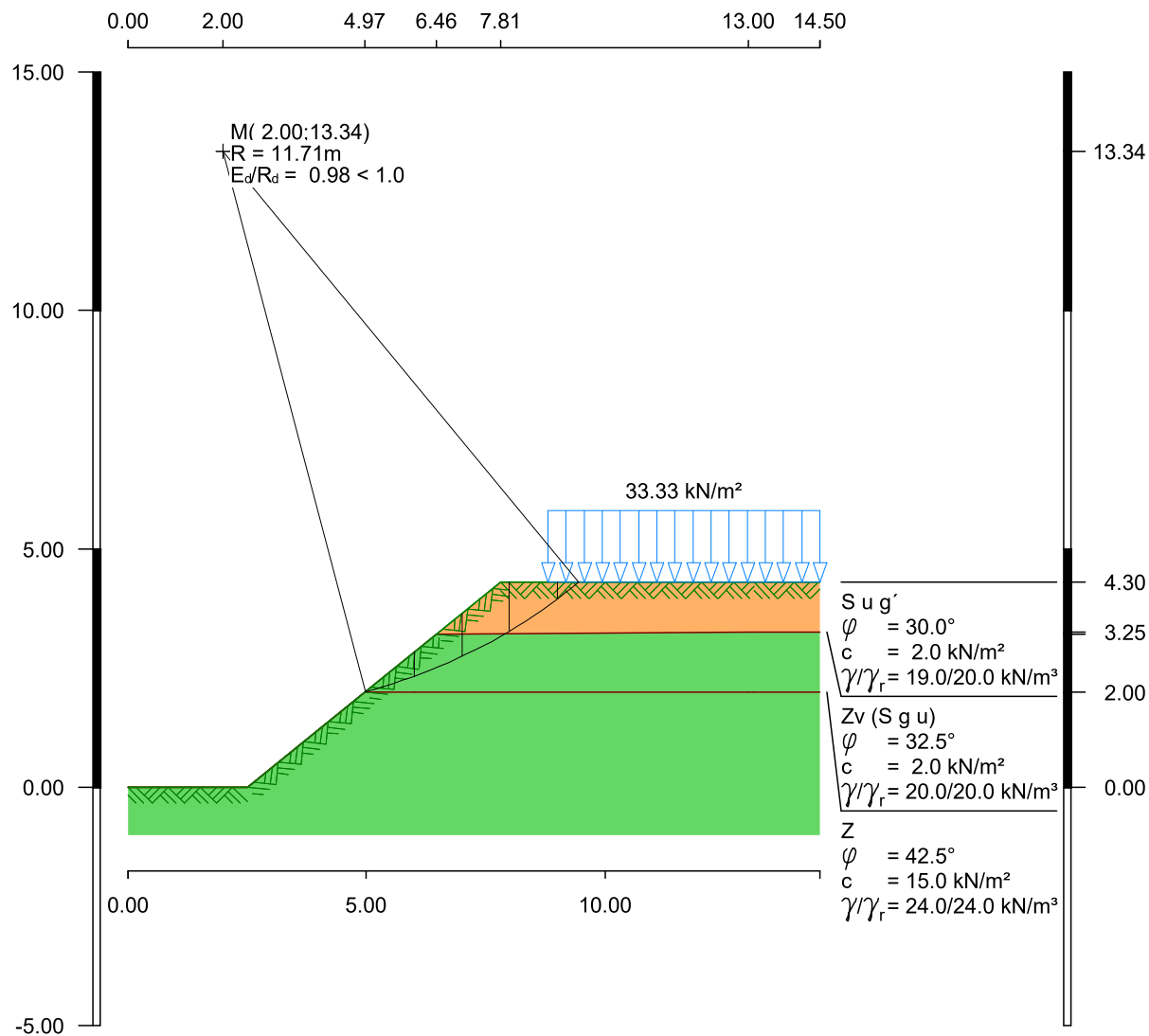
485.66

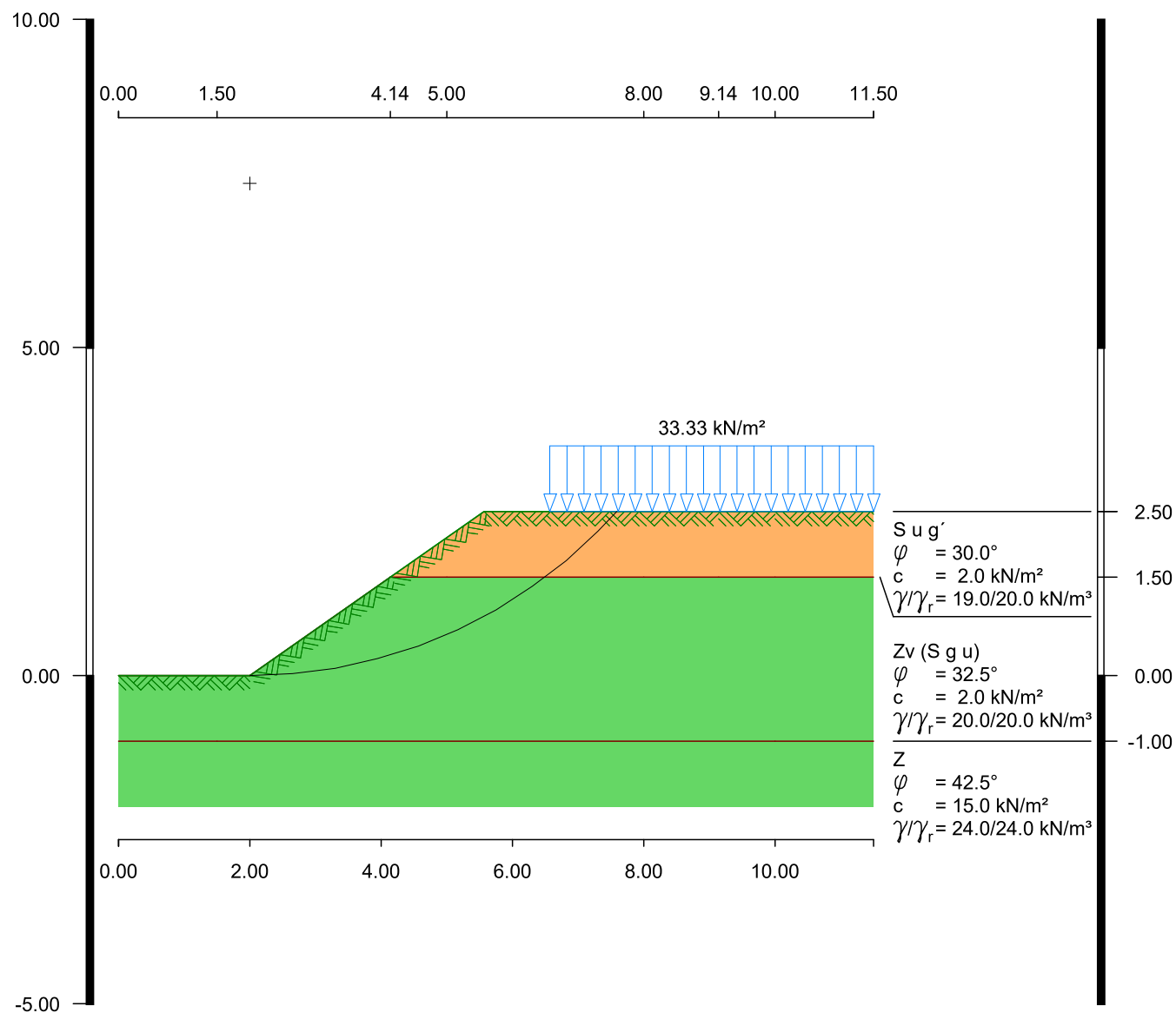
Einwirkungen $E_d = 485.66$ kN

Widerstände $R_d = 497.91$ kN

$E_d/R_d = 0.98 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***





Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 2
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 2	Akte

Eingabedatei: C:\Users\Megaport\Desktop\DC Berechnungen\Böschungsberechnungen\200915_Eslarn_Baugebiet Tulpenweg_Böschung\Schnitt 2.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		$S u g'$	$Z_v (S g u)$	Z
Innere Reibung $\text{cal } \varphi'$	[Grad]	30.00	32.50	42.50
Kohäsion $\text{cal } c'$	[kN/m ²]	2.0	2.0	15.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	20.0	24.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	20.0	20.0	24.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	10.0	10.0	14.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	1.50	2.00	4.14	5.00
		5.57	8.00	9.14	10.00	11.50
z Gelände		0.00	0.00	0.00	1.50	2.10
		2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
z Schicht	$S u g'$	0.00	0.00	0.00	1.50	1.50
		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
z Schicht	$Z_v (S g u)$	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
		-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
z Schicht	Z	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

Lastfall	q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1 Q	33.3	6.6	11.5	2.50	1.30	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undrained c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 3
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 2	Akte

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 2.00$ m, $z_M = 7.50$ m,

$\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,

mit Iteration des Radius: $\Delta R = 1.00$ m ab $R = 7.50$ m

Lastfall 1 (Typ: BS-P)

Gleitkörper von $x = 2.01$ bis 7.36 m

Gleitkreis: $x_M = 1.69$ m, $z_M = 7.69$ m, $R = 7.69$ m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
2.28	0.54	1.81	0.00	0.00	32.50	2.0	4.40
2.81	0.54	5.18	0.00	0.00	32.50	2.0	8.41
3.35	0.54	8.13	0.00	0.00	32.50	2.0	12.47
3.88	0.54	10.66	0.00	0.00	32.50	2.0	16.59
4.42	0.54	12.62	0.00	0.00	32.50	2.0	20.80
4.95	0.54	14.01	0.00	0.00	32.50	2.0	25.14
5.49	0.54	14.62	0.00	0.00	32.50	2.0	29.63
6.02	0.54	11.84	0.00	0.00	32.50	2.0	34.33
6.56	0.54	7.68	11.08	0.00	30.00	2.0	39.32
7.09	0.54	2.76	23.19	0.00	30.00	2.0	44.68
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
2.28						13.23	1.07
2.81						25.38	5.82
3.35						35.63	13.50
3.88						44.19	23.39
4.42						50.80	34.46
4.95						55.55	45.75
5.49						57.87	55.57
6.02						48.47	51.35
6.56						69.98	91.38
7.09						97.45	140.29

Summen:

498.56

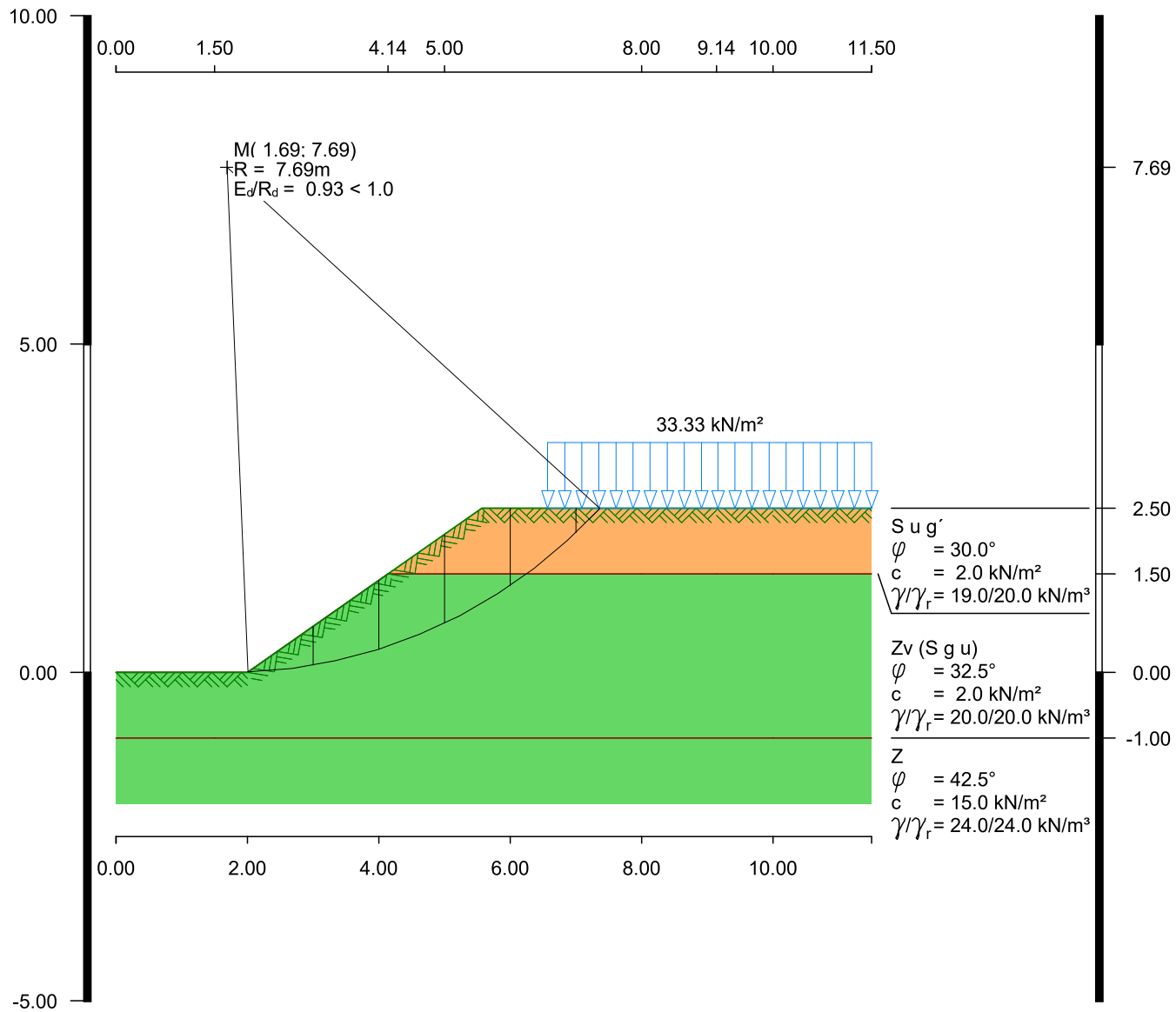
462.58

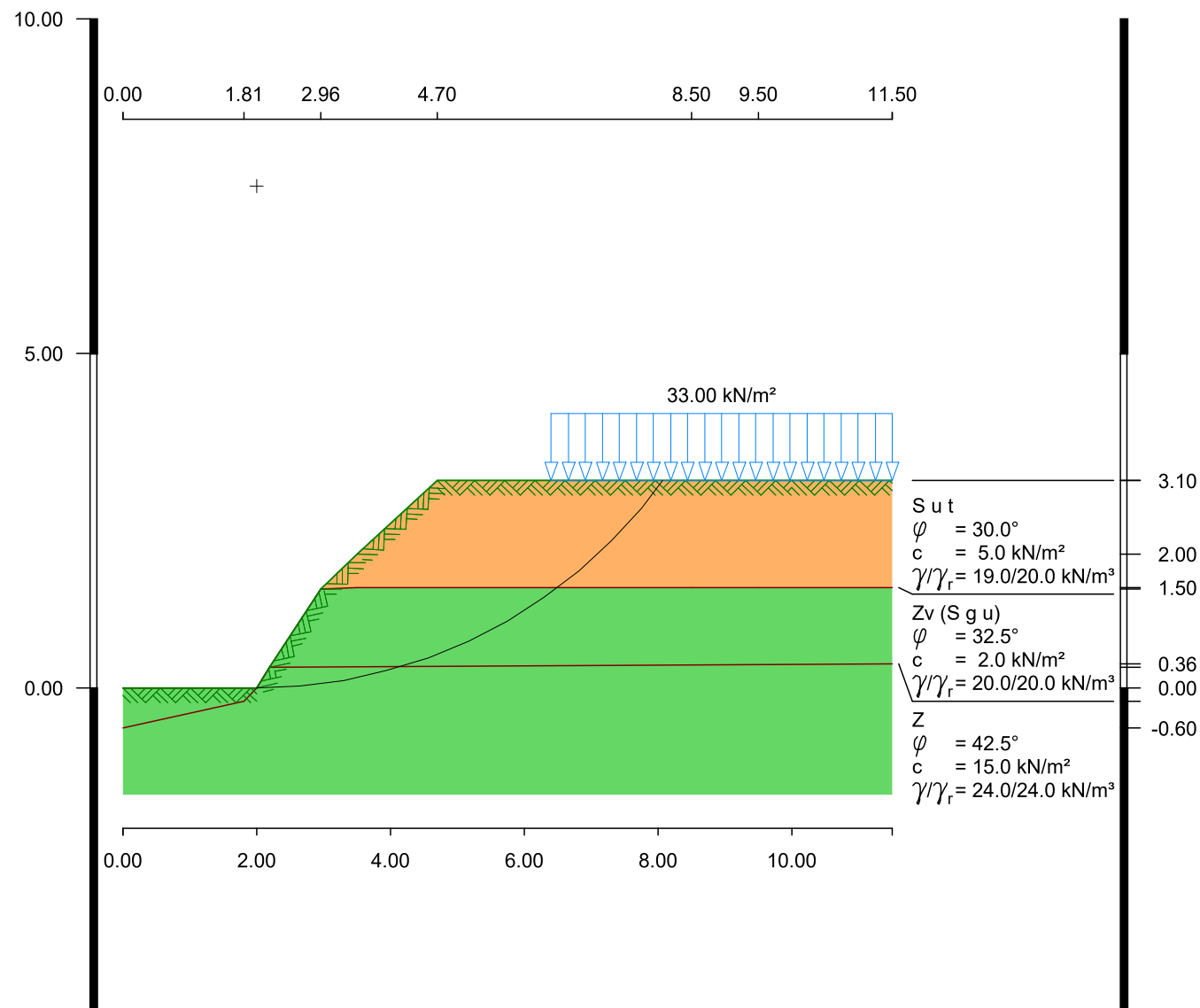
Einwirkungen $E_d = 462.58$ kN

Widerstände $R_d = 498.56$ kN

$E_d/R_d = 0.93 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***





Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 2
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 3	Akte

Eingabedatei: C:\Users\Megaport\Desktop\DC Berechnungen\Böschungsberechnungen\200915_Eslarn_Baugebiet Tulpenweg_Böschung\Schnitt 3.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		S u t	Zv (S g u)	Z
Innere Reibung $\text{cal } \varphi'$	[Grad]	30.00	32.50	42.50
Kohäsion $\text{cal } c'$	[kN/m ²]	5.0	2.0	15.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	20.0	24.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	20.0	20.0	24.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	10.0	10.0	14.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	1.81	2.00	2.19	2.96
		3.50	4.70	8.50	9.50	10.00
		11.50				
z Gelände		0.00	0.00	0.00	0.31	1.48
		2.00	3.10	3.10	3.10	3.10
		3.10				
z Schicht	S u t	0.00	0.00	0.00	0.31	1.48
		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
		1.50				
z Schicht	Zv (S g u)	-0.60	-0.20	0.00	0.31	0.31
		0.32	0.32	0.35	0.35	0.35
		0.36				
z Schicht	Z	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00				

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

Lastfall	q	x _A	x _E	z _Q	γ	ψ
1 Q	33.0	6.4	11.5	3.10	1.30	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c _u	R _a	R _b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
c _u	Kohäsion undrained c _u
R _a	Anker
R _b	Bauteile

Baugrund-Institut Winkelvoß	Projekt	Seite 3
Amberger Straße 5	Datum 16.10.2020	
93059 Regensburg	Bauvorhaben	
Tel.: (0941) 82935	Anlage 3	Akte

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 2.00$ m, $z_M = 7.50$ m,

$\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,

mit Iteration des Radius: $\Delta R = 1.00$ m ab $R = 7.50$ m

Lastfall 1 (Typ: BS-P)

Gleitkörper von $x = 2.13$ bis 5.46 m

Gleitkreis: $x_M = -2.50$ m, $z_M = 8.94$ m, $R = 9.88$ m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
2.30	0.33	1.13	0.00	0.00	32.50	2.0	29.09
2.63	0.33	3.21	0.00	0.00	32.50	2.0	31.33
2.97	0.33	5.00	0.00	0.00	32.50	2.0	33.62
3.30	0.33	5.64	0.00	0.00	32.50	2.0	35.97
3.63	0.33	5.94	0.00	0.00	32.50	2.0	38.40
3.97	0.33	6.04	0.00	0.00	32.50	2.0	40.91
4.30	0.33	6.04	0.00	0.00	30.00	5.0	43.51
4.63	0.33	5.79	0.00	0.00	30.00	5.0	46.24
4.97	0.33	3.95	0.00	0.00	30.00	5.0	49.11
5.30	0.33	1.38	0.00	0.00	30.00	5.0	52.16
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
2.30						9.78	5.45
2.63						19.15	16.50
2.97						27.31	27.36
3.30						30.33	32.69
3.63						31.94	36.42
3.97						32.72	39.05
4.30						39.02	41.07
4.63						38.59	41.30
4.97						31.05	29.48
5.30						19.87	10.74

Summen:

279.76

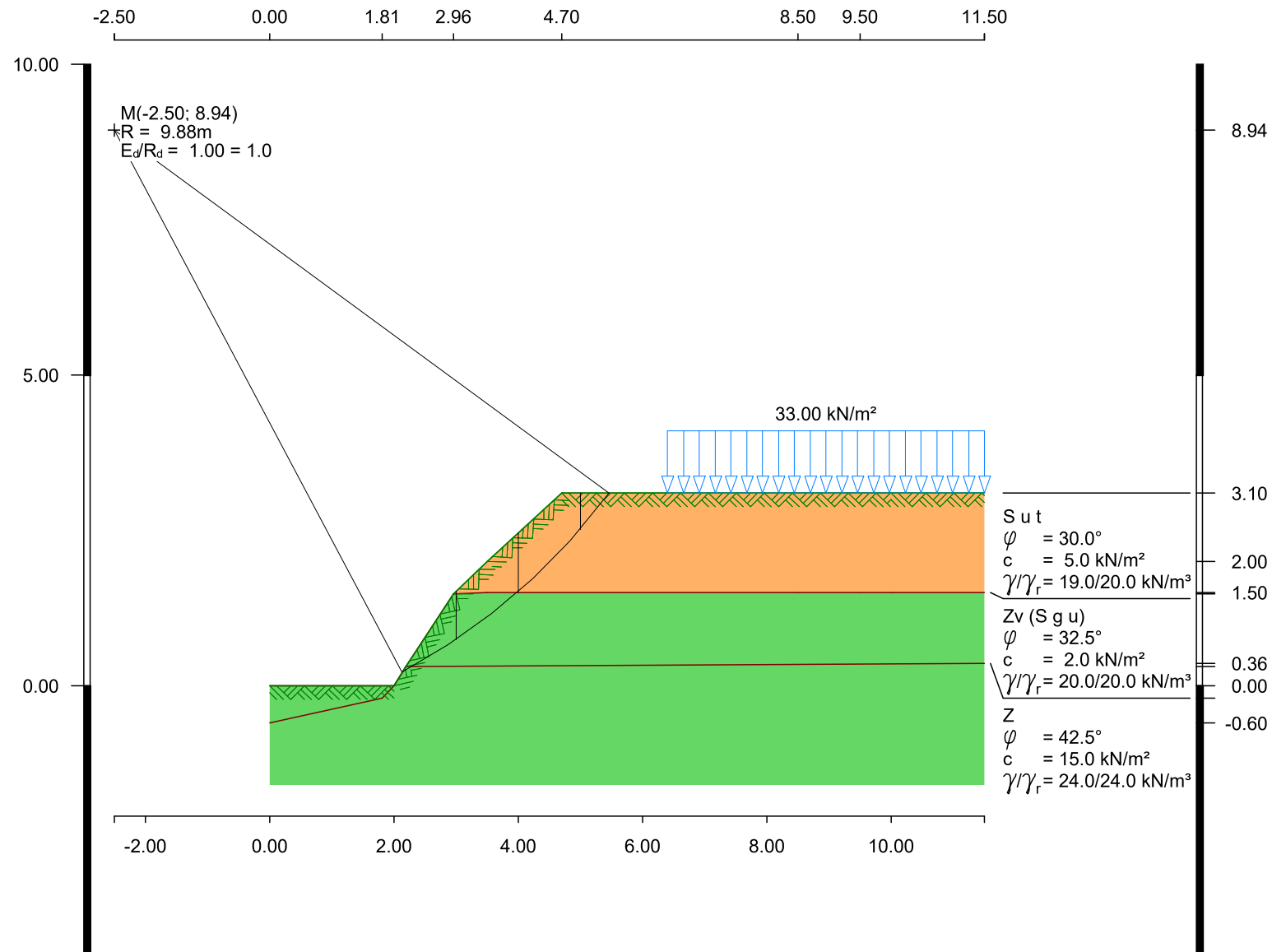
280.05

Einwirkungen $E_d = 280.05$ kN

Widerstände $R_d = 279.76$ kN

$E_d/R_d = 1.00 = 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***



Gutachten

-Geotechnischer Bericht-

Datum: **Wackersdorf, 11.08.2020**

Projektnummer: **BO-20-0046 (-2)**

Projektbezeichnung **Erschließung Baugebiet „Tulpenweg“
Eslarn**

Leistung: **Feld- und Laboruntersuchungen
Baugrundgutachten**

Auftraggeber: **Markt Eslarn
Marktplatz 1
92693 Eslarn**

Bearbeiter: **Tobias Schreiner, M.Eng., MBA
Simon Rosenberger, M.Sc.**

Umfang: **25 Seiten
Anhänge:
Planunterlagen
Bodenprofile und Schichtenverzeichnisse
Laborprüfberichte
Fotodokumentation**

WASSERVERSORGUNG
OBJEKTPLANUNG
TRAGWERKSPLANUNG
BRANDSCHUTZPLANUNG
VERKEHRSANLAGEN
BAULEITPLANUNG
VERMESSUNG
INFRASTRUKTURMANAGEMENT
BRÜCKENBAU
GLEISBAU
SPEZIALTIEFBAU
UMWELT
ALTLASTEN
WASSER
ENTSORGUNG
BEWEISSICHERUNG
GEOTECHNIK

**Ingenieurbüro Troßmann
Beraten und Planen GmbH**

Hauptsitz
Barbarastraße 8 · 92442 Wackersdorf
Telefon: (0 94 31) 74 41-0
Telefax: (0 94 31) 74 41-16
E-Mail: wackersdorf@beraten-planen.de

Zweigstelle Schwandorf
Breite Straße 8 · 92421 Schwandorf
Telefon: (0 94 31) 74 41-0
E-Mail: schwandorf@beraten-planen.de

Gesellschafter-Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Fabian Biersack
Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Grenzer
Tobias Schreiner, M.Eng., MBA
Simon Rosenberger, M.Sc.

Internet:
www.ib-trossmann.de

Bankverbindung:

Sparkasse Schwandorf
(BLZ 750 510 40) Konto 31476120

IBAN: DE30 7505 1040 0031 4761 20
BIC: BYLADEM1SAD

HRB-Nr. 6257 · Amtsgericht Amberg

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	5
2. Allgemeines zur Maßnahme.....	5
2.1. Auftrag.....	5
2.2. Aufgabenstellung.....	6
2.3. Vorhandene, projektbezogene Unterlagen und Quellen zur Bearbeitung	6
2.4. Geotechnische Kategorie	7
3. Standort	7
3.1. Bauvorhaben	7
3.2. Topografie	7
3.3. Geologie	7
3.4. Hydrogeologie	7
3.5. Historisches	7
3.6. Derzeitige Nutzung.....	8
3.7. Umweltrisiken	8
4. Untersuchungen	8
4.1. Felduntersuchungen und Ortstermine.....	8
4.2. Laboruntersuchungen	9
5. Erkenntnisse aus den Untersuchungen.....	10
5.1. Ergebnisse der erdbautechnischen Laboruntersuchungen.....	10
5.2. Schichtenfolge und Untergrundverhältnisse.....	10
5.3. Festgestellte, hydrologische Verhältnisse	12
6. Ergebnisbewertung - Bodenkennwerte und –klassifizierung	13
7. Gründungsempfehlungen.....	14
7.1. Verkehrsflächen.....	14
7.2. Kanalbauwerke.....	15
7.2.1. Verbau	15
7.2.2. Wasserhaltung.....	15
7.2.3. Kanalaufleger.....	15

7.2.4.	Schachtauflager	16
7.2.5.	Wiederverfüllung.....	16
7.3.	Grundwasserverhältnisse	17
7.3.1.	Wasserhaltung.....	17
7.3.2.	Versickerung.....	17
8.	Umwelttechnische Voruntersuchungen	17
8.1.	Bewertungsgrundlagen Bodenuntersuchung	17
8.2.	Untersuchungsergebnisse Bodenuntersuchung	18
8.3.	Bewertung der Ergebnisse und spezifische Empfehlungen Bodenuntersuchung.....	18
8.4.	Bewertungsgrundlagen Asphaltuntersuchung.....	18
8.5.	Ergebnisse Asphaltuntersuchung	22
9.	Empfehlungen für die Ausschreibung	22
10.	Empfehlungen für die Bauausführung	23
10.1.	Böschungen und Verbau	23
10.2.	Baustraßen	23
10.3.	Erdarbeiten.....	23
11.	Schlussempfehlungen.....	24
11.1.	Empfehlungen bezogen auf vorliegenden geotechnischen Angaben.....	24
11.2.	Baubegleitende Untersuchungen.....	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 – Auflistung der Aufschlüsse.....	8
Tabelle 2 – Auflistung der durchgeführten Laboruntersuchungen.....	9
Tabelle 3 – Ergebnisse der erdbautechnischen Laboruntersuchungen	10
Tabelle 4 –Wasserstände in der Umgebung	13
Tabelle 5 – Bodenkennwerte	13
Tabelle 6 – Bemessungswert des Sohlwiderstandes – bindige Sande und Tone mit mindestens halbfester Konsistenz.....	16
Tabelle 7 – Laborergebnisse der umwelttechnischen Analyse	18
Tabelle 8 – Einteilung von Straßenaufbruch nach dem PAK-Gehalt	20
Tabelle 9 – Einteilung der Asphaltproben nach ihrem Schadstoffgehalt.....	21
Tabelle 10 – Homogenbereiche für Erdbauarbeiten nach DIN 18300	22

Verzeichnis der Anhänge

Anlage 1 – Plandarstellungen (Übersichtslageplan, Lageplan, Historische Karte, Geologische Karte, Hydrogeologische Karte)
Anlage 2 – Bohrprofile
Anlage 3 – Schichtenverzeichnisse
Anlage 4 – Laboruntersuchungen
Anlage 5 – Fotodokumentation

1. Zusammenfassung

Um die Erschließung für das Baugebiet „Tulpenweg“ in Eslarn zu planen und dafür Angaben über vorhandenen Boden abzugeben, wurden 3 Kleinrammbohrungen, 2 Rammsondierungen und ein Baggerschurf abgeteuft. Es wurden 9 Proben erdbautechnisch und umweltanalytisch untersucht, mit nachfolgenden Erkenntnissen und/oder Empfehlungen:

- Die bestehende Straße „Tulpenweg“ weist einen sehr geringen Straßenoberbaukörper auf.
- Der bestehende Asphalt ist nicht teerbelastet und ist der Zuordnungsklasse A gem. RuVA-StB zuzuordnen.
- Im restlichen Baugebiet ist eine Mutterbodenauflage vorhanden.
- Es wurden im Rahmen der Sondierungen bindige Sande und Tone vorgefunden.
- Ein Übergang zum Felsgestein im Endteufenbereich der Sondierungen kann nicht ausgeschlossen werden.
- Schichten- oder Grundwasser wurde nicht vorgefunden.
- Bei Verkehrsflächen wird ein Bodenaustausch von 0,5m empfohlen, um geforderte Tragfähigkeitswerte gem. ZTV-StB zu erreichen.
- Bei Kanal- und Leitungsbauarbeiten können gängige Verbauarten verwendet werden. Eine Wasserhaltung ist auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnis nicht nötig (Ausnahme Oberflächenwasser).
- Bei aufgeweichten Böden sollte bei Kanalrohrauflager ein Bodenaustausch von 0,5m vorgesehen werden.
- Für die Gründung von Schachtbauwerken ist die Angabe von Bemessungswerten des Sohlwiderstandes möglich.
- Aushubmaterial eignet sich nur bedingt zur Wiederverfüllung.
- Eine Versickerung am Gelände ist nicht möglich.
- Aus umwelttechnischen Gesichtspunkten können Böden wiedereingebaut werden oder als Z0-Material abgefahren werden.

Dies ist lediglich ein Auszug an Empfehlungen. Weitere Empfehlungen und Angaben im Gutachten sind zu berücksichtigen.

2. Allgemeines zur Maßnahme

2.1. Auftrag

Die Marktgemeinde Eslarn, plant die Erschließung eines neuen Baugebietes „Tulpenweg“ als Lückenschluss bestehender Wohnbebauung in Eslarn.

Der Bauherr erteilte den Auftrag an das Ingenieurbüro TROSSMANN- Beraten und Planen GmbH, Baugrunderkundungen durchzuführen und nebst Feld- und Laborversuche ein

Baugrundgutachten zu erstellen.

Der Auftrag wurde am 09.06.2020 erteilt, Grundlage zur Beauftragung ist das Kostenangebot vom 30.04.2020. Vorliegender Auftrag ist in zwei Arbeitsschritte untergliedert: (1) Felderkundung inkl. Stellungnahme zur Böschungssituation sowie (2) Laboruntersuchungen samt Gutachten. Der zweite Schritt wurde nach Abarbeitung des ersten Schrittes durch den Auftraggeber bzw. dessen Vertreter freigegeben.

Zum Vorgang besteht bereits eine geotechnische Stellungnahme zur Böschungssituation Nr. BO-20-0046-1 in Form einer E-Mail vom 01.07.2020.

2.2. Aufgabenstellung

Vorrangiges Ziel vorliegender Unterlage ist es, folgende Klärungspunkte hinsichtlich der zu planenden Erschließungsarbeiten zu erarbeiten:

- Vorschlag von Homogenbereichseinteilungen
- Umwelttechnische Beurteilung des Bodens hinsichtlich Wiedereinbau / Entsorgung, v.a. des anstehenden Erdreiches im frostrelevanten Bereich
- Beschreibung der Grundwassersituation
- Mögliche Verbaunotwendigkeit von Leitungsgräben
- Tragfähigkeit des Baugrundes im Bereich des Rohrgrabens
- Beurteilung des Straßenaufbruches (ggf. teerhaltiges Material)
- Beurteilung des vorhandenen Baugrundes hinsichtlich Straßenbau

2.3. Vorhandene, projektbezogene Unterlagen und Quellen zur Bearbeitung

Zur Bearbeitung der vorliegenden Unterlage sind zum Unterzeichnungsdatum folgende Unterlagen bereits bekannt:

[1] Lageplan Bestandsaufnahme mit eingetragenen Sondierstellen, Plan-Nr. ESL1701, 23.04.2020, Ingenieurbüro Weiß, Neunburg

Es wurde sich auf folgende Quellen zur Bearbeitung bedient:

[A] Bayern Atlas, Bayerisches Staatsministerium der Finanzen und für Heimat, Onlineportal

[B] Umweltatlas Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Onlineportal

[C] Anforderungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen

(Verfüll-Leitfaden) / Eckpunkt Papier, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz 23.10.2019

[D] Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall LAGA 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen –Technische Regeln- 1997 / 2003

2.4. Geotechnische Kategorie

Vorliegender geotechnischer Bericht gibt Angaben für Erschließungsmaßnahmen des Baugebietes. In Anlehnung an die DIN 4020 ist dieser Bereich als Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen.

3. Standort

3.1. Bauvorhaben

Es ist geplant, ein Baugebiet als Lückenschluss zu erschließen. Dabei sollen auf dem Grundstück Fl.-Nr. 763/4 Bebauungen vorgesehen werden. Der bestehende Tulpenweg soll über das Baugebiet Richtung Norden (Nürnberger Straße) verlängert und dort angeschlossen werden. Es wird von den „standardmäßigen“ Erschließungsarbeiten wie Kanalarbeiten, Straßenarbeiten, Leitungsgräben etc. ausgegangen. Weiterhin gilt es, die Böschungssituation zu berücksichtigen.

3.2. Topografie

Das geplante Baugebiet befindet sich in 92693 Eslarn, in nördlicher Verlängerung des Tulpenweges. Das Gebiet ist mit Wohnbebauung umschlossen. Es weist ein Gefälle von Norden nach Süden von ca. 6 m auf. Weiterhin besteht am östlichen Rand, neben geplanter Straßenverlängerung, des Tulpenweges eine abfallende Böschung mit einem Höhenunterschied von ca. 4 m.

3.3. Geologie

Die geologische Raumeinheit des Untersuchungsgebietes wird dem „Hinteren Oberpfälzer Wald“ zugeordnet. Es handelt sich hierbei um das kristalline Grundgebirge. Es ist mit feinkörnigem, variszischem Granit zu rechnen. In unmittelbarer Nähe befinden sich nachgewiesene geologische Störungen sowie Übergänge zur polygenetischen Talfüllung (Nähe Loisbach).

3.4. Hydrogeologie

Aufgrund des kristallinen Grundgebirges ist mit keinem einheitlichen Grundwasserleiter zu rechnen, jedoch besteht die Möglichkeit angesichts der Nähe zum Loisbach auf flussabhängigen Porengrundwasservorkommens. Zudem sind zulaufende Schichtenwässer absehbar.

3.5. Historisches

Gemäß der historischen Karte nach [A] gibt es keine Hinweise auf ehemalige Bebauungen

oder anderweitige Nutzungen.

3.6. Derzeitige Nutzung

Das Untersuchungsgebiet wird derzeit als Grünfläche genutzt.

3.7. Umweltrisiken

Gemäß [A] befindet sich das Untersuchungsgebiet nicht in einem Wasserschutzgebiet oder einem Einzugsgebiet der Wasserversorgung. Zudem liegt der Untersuchungsbereich außerhalb von festgesetzten Überschwemmungsgebieten und außerhalb des Hochwasserbereiches / -gefahrenbereiches HQ₁₀₀ und HQ_{extrem}.

Gemäß DIN 4149 und DIN EN 1998-1 kommt das Untersuchungsgebiet in keiner ausgewiesenen Erdbebenzone vor.

4. Untersuchungen

4.1. Felduntersuchungen und Ortstermine

Es wurde folgendes Untersuchungsprogramm festgelegt:

- Rammkernbohrungen zur Erkundung und Probenahme der Böden
- Rammsondierungen zur Feststellung der Beschaffenheit der Böden
- Baggerschurf Sichtung der Böden im Böschungsbereich

Am 29.06.2020 wurden insgesamt 3 Kleinrammbohrungen (RKB) sowie 2 Rammsondierungen (DPH) mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22475-1 durchgeführt. Zuvor wurde am 25.06.2020 ein Baggerschurf (SCH) vorgenommen.

Die erkundeten Böden wurden vor Ort durch den Gutachter in Anlehnung an die einschlägigen Normen (DIN 4023 und weitere) dokumentiert sowie auf sensorische Merkmale geprüft. Es wurde eine Bodenansprache in Anlehnung an die DIN 18196 durchgeführt.

Tabelle 1 – Auflistung der Aufschlüsse

Aufschluss- bezeichnung	Ansatzhöhe in mNHN	Endteufe	
		absolut in m unter Gelände	relativ in mNHN
RKB1	516	1,4	517,4
RKB2	523	2,8	520,2
RKB3	529	2,2	526,8

DPH1	519,5	4,3	515,2
DPH2	525,5	3,0	522,5
SCH1	517	3,0	514

Bei den Erkundungen wurde versucht, entweder bis ausreichend unter die Gründungs- / Bauwerkssohle vorzudringen oder bis zu einem ausreichend tragfähigem Untergrund. Aufgrund hoher Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen waren in den Endteufenbereichen teilweise keine weiteren Eindringtiefen zu erreichen. Die Bodenprofile und Schichtenverzeichnisse sind in den Anlagen zusammengestellt.

4.2. Laboruntersuchungen

Zur Prüfung der Bodenansprache sowie zur Ermittlung von Bodenkennwerten wurden im Rahmen der Erkundung gestörte Bodenproben entnommen und gemäß nachstehender Tabelle auf verschiedene Parameter untersucht.

Tabelle 2 – Auflistung der durchgeführten Laboruntersuchungen

Proben- bezeichnung bzw. Entnahmestelle	Entnahmebereich in m unter Gelände	Laboruntersuchung
RKB1-E1.1	Asphaltdeckschicht	PAK im Feststoff Phenol-Index im Eluat
RKB1-E1.2	Asphalttragschicht	PAK im Feststoff Phenol-Index im Eluat
RKB1-E2	0,25 – 1,4	Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen, Anlage 2 und 3
RKB2-E1	0,5 – 1,6	Ermittlung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12, Wassergehalt
RKB2-E2	1,6 – 2,4	LAGA Tabelle II, 1.2-3
RKB3-E1	0,5 – 1,0	Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4,
RKB3-E2	1,0 – 2,2	Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4,
SCH1-E1	0,8 – 1,4	Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4, LAGA Tabelle II, 1.2-3
SCH1-E2	1,4 – 2,1	Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen, Anlage 2 und 3

5. Erkenntnisse aus den Untersuchungen

5.1. Ergebnisse der erdbautechnischen Laboruntersuchungen

Folgende Tabelle zeigt die relevanten Ergebnisse der erdbautechnischen Laboruntersuchungen der Böden auf.

Tabelle 3 – Ergebnisse der erdbautechnischen Laboruntersuchungen

Probenbezeichnung (Entnahmetiefe)	Bodengruppe DIN 18196	Untersuchungsergebnis
RKB2-E1 0,5 – 1,6	TL	Wassergehalt: 14,3 % Plastizitätszahl 11,9 Konsistenzzahl 1,04 Konsistenz: halbfest
RKB3-E1 0,5 – 1,0	SU*/ST*	toniger, schluffiger Sand Sand-Schluff bzw. Sand-Ton-Gemisch Kornanteil <0,063mm: 30,8 Masse% Frostempfindlichkeitsklasse F3
RKB3-E2 1,0 – 2,2	SU*/ST*	schluffiger Sand Sand-Schluff bzw. Sand-Ton-Gemisch Kornanteil <0,063mm: 20,3 Masse% Frostempfindlichkeitsklasse F3
SCH1-E1 0,8 – 1,4	SU*/ST*	schwach kiesiger, schluffiger Sand Sand-Schluff bzw. Sand-Ton-Gemisch Kornanteil <0,063mm: 20,8 Masse% Frostempfindlichkeitsklasse F3

Wassergehalt ermittelt nach Seiler; organischer Bestandteil ermittelt nach quantitativer Methode (Prüfung mittels 3%iger Natronlauge mit Farbwechselprüfung).

5.2. Schichtenfolge und Untergrundverhältnisse

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurden einerseits Tone und Sande unterschiedlicher Anteilsmischung und teilweise in Wechselfolge angetroffen. Der Untergrund des Untersuchungsortes kann wie folgt strukturiert dargestellt werden.

Bodenschicht Nr. 1a - Mutterboden

Am Gelände des zu erschließenden Baugebietes befindet sich hauptsächlich eine ca. 10 -20 cm mächtige Mutterbodenauflage. Die Mächtigkeit kann variieren.

Es ist anzumerken, dass gemäß §202 BauGB der Mutterboden in nutzbaren Zustand erhalten werden soll und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen ist.

Bodenschicht Nr. 1b – Asphaltdecke und Straßenoberbau

Die Sondierung RKB1 wurde im südlichen Bereich der bestehenden Zufahrt „Tulpenweg“ erstellt. Dort wurde der Asphalt entnommen, der wie folgt beschrieben werden kann:

- Asphaltdeckschicht, ca. 5 cm
Bauweise: Makadam
keine Teerrückstände nachgewiesen, Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen
- Asphalttragschicht, ca. 12 cm
keine Teerrückstände nachgewiesen, Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen

Unter der Asphaltdecke wurde der Straßenoberbau bis in eine Tiefe von 0,25 m unter Straßenoberkante (Mächtigkeit lediglich 8 cm) festgestellt. Dieser Boden wurde als graubrauner, bindiger Kies mit mindestens mitteldichter Lagerung örtlich angesprochen. In Anlehnung an die DIN 18196 können diese Böden der Bodengruppe GU*/GT* zugeordnet werden. Gemäß DIN 18300 handelt es sich um Böden der Bodenklasse 3. Diese Böden sind als äußerst witterungsempfindlich einzustufen. Es gilt zu beachten, dass bei Wasserzutritt, Belastung sowie Entspannung erhebliche Verschlechterungen der bodenmechanischen Eigenschaften auftreten können. Es kann in diesem Falle eine Zuordnung zur Bodenklasse 2 erfolgen. Aufgrund der sehr geringen Schichtdicke werden hierzu keine weiteren Bodenkennwerte angegeben. Unter dem Straßenoberbau folgt der natürlich anstehende Boden (siehe Bodensicht Nr. 2a) bereits ab einer Tiefe von 0,25 m unter Gelände.

Bodenschicht Nr. 2a – Tone

Mit der Sondierung RKB2 wurden unter dem Mutterboden bis in eine Tiefe von 1,6 m unter Gelände (es folgt Übergang zu Bodenschicht Nr. 2b) sandige, graubraun gefärbte Tone mit teils Quarzeinlagerungen festgestellt.

Mit der Sondierung RKB1 wurde unter dem Straßenoberbau hellbraune Tone mit Quarzeinlagerungen und Zersatzanteile festgestellt. Im Endteufenbereich von 1,4 m unter Gelände konnten keine weiteren Eindringtiefen erreicht werden.

Diese Tone weisen in Anlehnung an die DIN 18122 überwiegend halbfeste Konsistenzen auf. In Anlehnung an die DIN 18196 können den Böden die Bodengruppen TL/TM zugeordnet werden. Gemäß DIN 18300 handelt es sich um die Bodenklasse 4. Diese Böden sind als äußerst witterungsempfindlich zu bewerten. Es gilt diesbezüglich zu beachten, dass bei Wasserzutritt, Belastung sowie Entspannung erhebliche Verschlechterungen der bodenmechanischen Eigenschaften auftreten können. Es kann in diesem Falle eine Zuordnung zur Bodenklasse 2 erfolgen.

Bodenschicht Nr. 2b – bindige Sande

Mit der Sondierung RKB2 wurden unter den Tonen der Bodenschicht Nr. 2a bis in die

maximal erkundete Endteufe von 2,8 m unter Gelände bindige Sande mit graubrauner Färbung erkundet. Im Endteufenbereich konnte bei RKB 2 in diesen Böden keine weitere Eindringtiefe erreicht werden.

Mit der Sondierung RKB3 wurden unter dem Mutterboden bis in eine Tiefe von 2,2 m unter Gelände bindige Sande mit wechselndem Anteil an bindigem Material und wechselnder Farbe braun und grau vorgefunden. Im Endteufenbereich konnte bei RKB 2 in diesen Böden keine weitere Eindringtiefe erreicht werden.

Mit dem Baggerschurf SCH1 wurden unter dem Mutterboden bis zur gerätebedingten Endteufe von 3,0 m unter Gelände bindige Sande mit brauner und grauer Farbe vorgefunden.

Diese bindigen Sande weisen in Anlehnung an die DIN 18122 überwiegend halbfeste Konsistenzen auf. In Anlehnung an die DIN 18196 können den Böden die Bodengruppen SU*/ST* zugeordnet werden. Gemäß DIN 18300 handelt es sich um die Bodenklasse 3 bzw. 4. Diese Böden sind als äußerst witterungsempfindlich zu bewerten. Es gilt diesbezüglich zu beachten, dass bei Wasserzutritt, Belastung sowie Entspannung erhebliche Verschlechterungen der bodenmechanischen Eigenschaften auftreten können. Es kann in diesem Falle eine Zuordnung zur Bodenklasse 2 erfolgen. Die Einlagerung von Steinen und Blöcken kann nicht ausgeschlossen werden. Hierbei folgt eine Zuordnung zur Bodenklasse 6/7.

Endteufenbereich – Übergang

Die im Rahmen der Sondierungen im Endteufen festgestellten Quarzeinlagerungen und Zersatzanteile bzw. Glimmeranteile deuten darauf hin, dass ein Übergang zum Felsgestein ansteht. Der genaue Schichtwechsel kann jedoch nicht festgelegt werden. Die durchgeführten Rammsondierungen DPH1 und DPH2 sind in erreichter Endteufe angestanden – dies kann bereits der Felshorizont sein oder aber auch das Vorfinden von Steinen/Blocken sein. Betrachtet man umliegende Bohrungen gemäß [B] so wurde der örtliche Granit in folgenden Höhen über NN festgestellt:

- 6441BG000003; ca. 800 m entfernt; 502,6 m ü. NN
- 6441BG000002; ca. 800 m entfernt; 502,0 m ü. NN
- 6441BG000018; ca. 1.500 m entfernt; 535 m ü. NN

Für die Planung der Ausführung sollte dieser mögliche Übergang zum Felsgestein, sofern tiefenabhängig relevant, berücksichtigt werden. Es ist hier von Graniten und Gneisen mit teils hoher Festigkeit auszugehen.

5.3. Festgestellte, hydrologische Verhältnisse

Mit den Aufschlüssen wurde kein Grund- oder Schichtenwasser vorgefunden. Alle erkundeten Böden wurde als „trocken oder erdfeucht“ beschrieben. Gemäß [B] wurden folgende Ruhewasserspiegel von Grund- oder Schichtenwässern vorgefunden:

Tabelle 4 –Wasserstände in der Umgebung

Grundwasserdaten aus [B]	Ansatzhöhe in mNHN Und Aufschlussdatum	Wasserstand	
		absolut in m unter Gelände	relativ in mNHN
Aufschluss nordwestlich des Untersuchungsgebietes, Bereich Kalvarienberg, ca. 1,5 km entfernt:			
6441BG000018	542 1971	9	533
Aufschluss Kreuzung Loisbach / Bahnhofstraße, ca. 80m südlich. Es ist davon auszugehen, dass dies auf die unmittelbare Nähe zum Loisbach zurückzuführen ist			
6441BG000002	508,2 1973	1,6	506,6

Weitere Grund- oder Schichtenwasserspiegel konnten in der Umgebung nicht in Erfahrung gebracht werden.

Mit genannten Wasserspiegel in der Umgebung ist festzustellen, dass vereinzelte Schichtenwasservorkommen nicht auszuschließen sind.

6. Ergebnisbewertung - Bodenkennwerte und –klassifizierung

In der folgend angegebenen Tabelle sind bodenmechanische Kennwerte als charakteristische Werte angegeben. Diese Werte basieren auf der örtlichen Bodenansprache, Laborversuche und Erfahrungswerte in Anlehnung an die DIN 4020 sowie einschlägige Fachempfehlungen. Angegebene Werte können für die erdstatischen Berechnungen herangezogen werden – bei Angabe von Wertebereichen können Mittelwerte verwendet werden. Bei der Betrachtung von kritischen Bauwerkszuständen sollte ingenieurmäßig der ungünstigere Wert verwendet werden. Es wird darauf hingewiesen, dass bei Verwendung der Werte die DIN EN 1997-1 beachtet werden soll.

Hinweis: Aufgrund der sehr geringen Mächtigkeit des Straßenoberbaus Bodenschicht Nr. 1b werden dazu keine Bodenkennwerte angegeben. Im Rahmen einer Ausschreibung sollten hierfür entsprechende Kleinmengen vorgesehen werden.

Tabelle 5 – Bodenkennwerte

	Bodenschicht Nr. und Bezeichnung	
Kennwerte	2b - bindige Sande	2a -Tone
Wichte γ_K in kN/m ³	19,0 – 21,5	19,5 – 21,5
Wichte γ'_K unter Auftrieb in kN/m ³	10,0 – 12,0	9,5 – 11,5

Reibungswinkel ϕ in °	27,5 – 32,5 (konsistenzabhängig)	22,5 – 27,5 (konsistenzabhängig)
Kohäsion $c'_{k,}$ dräniert in kN/m²	2 – 10 (konsistenzabhängig)	5 – 30
Kohäsion $c_{u,k,}$ dräniert in kN/m²	15 - 60 (konsistenzabhängig)	25 – 100
Steifemodul E in MN/m²	20 – 60 (konsistenzabhängig)	5 – 10
Konsistenz nach DIN 18122	halbfest	halbfest
Lagerungsdichte	mitteldicht bis dicht	- (keine Angabe bei bindigen Böden)
Bodengruppe nach DIN 18196	SU*/ST*	TL/TM
Bodenklasse nach DIN 18300	3, 4 (konsistenzabhängig) 6, 7 (bei Einlagerung von Steinen/Blöcken) 2 (bei Aufweichen infolge Wasserzutritt)	4/2 (konsistenzabhängig)
Frostempfindlichkeit (Klasse gemäß ZTV-StB)	F3	F3
Durchlässigkeits-beiwert k_f in m/s	$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-10}$
Verdichtungs-fähigkeit nach DIN 18196	sehr schlecht (sehr wasserempfindlich; nur mit Zusatzmaßnahmen/Stabilisierung möglich)	sehr schlecht (sehr wasserempfindlich; nur mit Zusatzmaßnahmen/Stabilisierung möglich)
Eignung zur Bauwerksgründung nach DIN 18196	geeignet	geeignet

7. Gründungsempfehlungen

Es ist anzumerken, dass grundsätzlich bei Vorfinden von aufgeweichten Böden (weiche, breiige Konsistenz) oder Auffüllungen diese vollständige durch Fremdboden oder Magerbeton großzügig auszutauschen sind, um genannte Widerstandswerte ansetzen zu können.

7.1. Verkehrsflächen

Im Bereich des Erdplanums stehen ausschließlich die bindigen Böden der Bodenschichten Nr. 2a und 2b. Diese weisen die Frostempfindlichkeitsklasse F3 auf. In Anlehnung an die ZTVE-StB17 sind folgende Anforderungen an die Tragfähigkeit gegeben:

- Planum / Oberkante FSS: $EV2 \geq 120 \text{ MN/m}^2$

- Erdplanum: $EV2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$

Der geforderte Tragfähigkeitswert wird bei vorhandenen Böden nicht erreicht werden können. Es wird daher empfohlen, einen Bodenaustausch von mind. 0,5 m durchzuführen. Auf die Aushubsohle soll ein geotextiles Filtervlies der Robustheitsklasse GRK 3, verrottungsfest und mechanisch verfestigt, aufgebracht werden. Es ist geeigneter, lagenweiser verdichteter Fremdboden aufzubringen.

Alternativ dazu kann eine Bodenverbesserung ausgeführt werden. Dabei wird empfohlen, ein Kalk-Zement-Systemgemisch (50/50) mit einem Anteil von ca. 2 – 3 Gewichtsprozent dem Boden zuzugeben. Es handelt sich bei dieser Zugabemenge um eine Abschätzung.

Zur Verifizierung werden Probefelder und Kontrollen vor Ort durch Plattendruckversuche empfohlen. Womöglich kann der Bodenaustausch durch diese Prüfwerte verringert werden.

7.2. Kanalbauwerke

Es liegen keine Detailplanungen für die Kanalbauwerke vor. Es wird angenommen, dass die Kanäle in sämtlichen aufgeschlossenen Böden zum Liegen kommen.

7.2.1. Verbau

Es können gängige Verbaugeräte eingesetzt werden. Es ist zu beachten, dass hierbei Lockerungen des umstehenden Bodens zu rechnen ist. Sollten bereits Bauwerke vorhanden sein (ggf. Konflikt mit bestehender Bebauung), so ist entweder ein ausreichender Abstand einzuhalten oder besondere Verbaumaßnahmen (Gleitschienenverbau, Stützrahmen etc.) anzuwenden, damit keine Gefährdungen entstehen. Es ist die DIN 4124 zu beachten.

7.2.2. Wasserhaltung

Es wurde im untersuchten Bereich kein Schichtenwasser festgestellt. Es sind daher keine besonderen Wasserhaltungsmaßnahmen zu berücksichtigen. Mögliche Zutritte von Oberflächenwasser sind durch offene Wasserhaltungsmaßnahmen zu beseitigen.

7.2.3. Kanalaufleger

Es sind stets die Vorgaben der Rohrhersteller zu beachten. Die Auflager sind gemäß der DIN EN 1610 herzustellen. In vorliegender Situation kann bei einem Auflager in den bindigen Sanden und Tonen der Bodenschichten Nr. 2a und 2b mit mind. steifer Konsistenz ein direktes Auflager erfolgen. Sollte im Rohrgraben Wasser zufließen, so sollten für diese, bereichsweise weichen Rohrsohlen, ein Bodenaustausch mit ca. 0,5 m unternommen werden. Es ist nicht bindiger, gut verdichtbarer Fremdboden einzusetzen. Weiterhin wird

empfohlen eine Filtervliesummantelung der Robustheitsklasse GRK 3 zu verwenden, um Suffosion zu vermeiden.

7.2.4. Schachtauflager

Für das Auflager der Schächte in den bindigen Böden der Bodenschicht 2a und 2b können die folgenden Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für einfache Fälle $\sigma_{R,d}$ verwendet werden.

Tabelle 6 – Bemessungswert des Sohlwiderstandes – bindige Sande und Tone mit mindestens halbfester Konsistenz

kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes b bzw. b' von 0,5m bis 2,0 m kN/m ²
0,5	240
1,0	290
1,5	350
2,0	390
Achtung – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11 (Zum Erreichen des aufnehmbaren Sohldrucks σ_{zul} nach DIN 1054:2005-01 sind die Tabellenwerte um den Faktor 1,4 zu reduzieren)	

Bei angegebenen Werten handelt es sich um einen Auszug der DIN 1054. Die zugehörigen Hinweise zur Anwendung der Werte, etwaige Erhöhung und/oder Verminderung der Werte sind aus der Norm zu entnehmen und zwingend zu beachten.

Sollten weiche, bindige Böden vorgefunden werden, so sollte hier ein Bodenaustausch von mind. 0,7 m unternommen werden. Es wird empfohlen, nicht bindigen, gut verdichtbaren Fremdboden oder eine Magerbetonschicht auf einer Schroppenlage einzubauen. Sollten breiige, bindige Böden vorgefunden werden, so ist eine Magerbetonschicht mit einem Mindestbodenaustausch von ca. 1 m zu unternehmen.

7.2.5. Wiederverfüllung

Für die Leitungszone sind geeignete Baustoffe zu verwenden. Das Größtkorn ist abhängig vom Rohrdurchmesser und –material. Hierbei sind die Herstellerangaben der Rohre zu beachten. Bei Einbau des Materials ist ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97\%$ zu erfüllen. Sollte Grund- und/oder Schichtenwasser vorhanden sein, so sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um das Material ausreichend verdichten zu können.

Im Bereich der Verfüllzone soll nach ZTVE-StB 17 möglichst der ausgehobene Boden zur

Verfüllung verwendet werden. Es sind die Angaben aus *Kapitel Erdarbeiten* zu berücksichtigen. Bei Verfülltrassen innerhalb des Straßenbaus sind dessen Verdichtungsanforderungen zu berücksichtigen. Bei Kanalttrassen, welche bergparallel verlaufen, können Verfüllungen mit Sanden/Kiesen eine Dränwirkung erreichen. Daher wird empfohlen, hier stabilisierte, bindige Böden zu verwenden. Alternativ sollten entsprechende Schotte eingebracht werden.

7.3. Grundwasserverhältnisse

7.3.1. Wasserhaltung

Derzeit ist nicht von relevanten Schichtwasserzutritten am Gelände im Untersuchungsbereich auszugehen. Sollte es doch zu Schichtwasserzutritt und/oder Zutritt von Oberflächenwasser kommen, wird nach derzeitigem Kenntnisstand angenommen, dass für die Errichtung von Kanal- und Rohrgräben sowie der Straßenoberbauherstellung eine offene Wasserhaltung mittels Pumpensämpfe und Längsdrainagen ausreichend ist.

7.3.2. Versickerung

In Anlehnung an die Unterlage DWA-A 138 „*Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung Niederschlagswasser*“ kann tolerierbares und unbedenkliches Niederschlagswasser technisch in einem relevanten Versickerungsbereich mit einem k_f -Wert zwischen 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s grundsätzlich versickert werden.

Sind die Durchlässigkeitsbeiwerte k_f unter 1×10^{-6} m/s, so können Versickerungsanlagen lange einstauen. Es entstehen anaerobe Verhältnisse in der ungesättigten Zone, welche das Rückhalte- und Umwandlungsvermögen negativ beeinflussen können. In diesem Fall wird ggf. eine Ableitung über Retentionsbecken notwendig.

Die vorgefundenen Böden der Bodenschichten Nr. 2a und 2b sind nicht zur Versickerung geeignet.

Es wird empfohlen, das Niederschlagswasser in das Oberflächengewässer oder in einen Kanal einzuleiten.

8. Umwelttechnische Voruntersuchungen

8.1. Bewertungsgrundlagen Bodenuntersuchung

Um für ausgehobene Böden Möglichkeiten zu finden hinsichtlich Wiedereinbau oder Abtransport und Verwertung, wurden aushubrelevante Bodenproben gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (Eckpunktepapier) sowie LAGA M20 – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen durchgeführt.

Für Feststoffe werden abhängig der jeweiligen Stoffkonzentrationen demnach verschiedene Einstufungskategorien bzw. Zuordnungswerte definiert. Diese bestimmen dann ob ein Einbau bzw. eine Verwertung mit Zulassung der Zielstelle konform ist.

8.2. Untersuchungsergebnisse Bodenuntersuchung

Folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse zusammenfasst gemäß den Laboranalysen.

Tabelle 7 – Laborergebnisse der umwelttechnischen Analyse

Probenbezeichnung (Entnahmetiefe)	Relevante Parameter	Untersuchungsergebnis	Einstufung nach Leitfaden [C]
			Einstufung nach LAGA [D]
RKB1-E2 (0,25 - 1,4)	n.v.	-	Z0
			-
RKB2-E2 (1,6 – 2,4)	n.v.	--	-
			Z0
SCH1-E1 (0,8 – 1,4)	n.v.		-
			Z0
SCH1-E2 (1,4 – 2,1)	n.v.	-	Z0
			-

Die Prüfberichte der Laboruntersuchungen sind der Anlage 2 zu entnehmen

8.3. Bewertung der Ergebnisse und spezifische Empfehlungen Bodenuntersuchung

Alle untersuchten Bodenproben weisen keine erhöhten oder relevanten Parameter auf. Die Böden sind gemäß LAGA M20/1997 sowie gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (Eckpunktepapier) als **Z0-Material** zu deklarieren.

Ein weitergehender Schadstoffverdacht im Untersuchungsgebiet ist daher nicht vorhanden. Das Material kann auf einer zugelassenen Verwertungsstelle als Z0-Material abgekippt werden. Ebenso kann das Material umwelttechnisch wiedereingebaut werden, ohne Berücksichtigung von Auflagen.

8.4. Bewertungsgrundlagen Asphaltuntersuchung

Um etwaige Verunreinigungen im Asphalt festzustellen, wurden die entnommenen Bohrkern dokumentiert und getrennt voneinander im chemischen Labor der WESSLING GmbH auf die Parameter PAK im Original und Phenol im Eluat untersucht.

Vorliegende Untersuchungen werden gemäß Merkblatt Nr. 3.4/1 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt nach aktueller Fassung bewertet. Die Einstufung des Straßenaufbruchs erfolgt anhand Anhang 1 „*Einteilung von Straßenaufbruch nach dem PAK – Gehalt, Verwertungsmöglichkeiten*“ dieses Merkblattes (vgl. Anlage 4).

Tabelle 8 – Einteilung von Straßenaufbruch nach dem PAK-Gehalt

Auszug aus Anhang 1 – Merkblatt 3.4/1, Bayerisches Landesamt für Umwelt

Art der Straßen- ausbaustoffe	AVV Abfall- schlüssel	Analytik			Verwertungsklasse nach RuVA-StB		
		PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) [mg/kg]	Benzo-[a]-pyren [mg/kg]	Phenolindex im Eluat [mg/l]			
Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen	170302	≤ 10	-	≤ 0,1	A		
gering verunreinigter Ausbauasphalt	170302	> 10 bis ≤ 25	-	≤ 0,1	A		
Pechhaltiger Straßen- aufbruch	170302	> 25 bis < 1.000	< 50	≤ 0,1	<0,1	B	C
Gefährlicher pech- haltiger Straßen- aufbruch	170301*	≥ 1.000	≥ 50	≤ 0,1	>0,1	B	C

Weitere Hinweise zu Lagerung und Verwertungsmöglichkeiten können der vollständigen Tabelle in Anhang 3 dieser Unterlage entnommen werden.

Folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse zusammenfasst gemäß den Laboranalyse.

Tabelle 9 – Einteilung der Asphaltproben nach ihrem Schadstoffgehalt

Probenbezeichnung	Analytik			Verwertungsklasse nach RuVA-StB/ AVV Abfall- schlüssel	Art der Straßenausbaustoffe
	PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasser- stoffe) [mg/kg]	Benzo-[a]-pyren [mg/kg]	Phenol-index im Eluat [mg/l]		
RKB1 – E1.1 Asphaltdeckschicht	<0,2 (≤ 10)	<0,2 (< 50)	≤ 0,1	Verwertungsklasse A/ AVV 17 03 02	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen
RKB1 – E1.12 Asphalttragschicht	1,93 (≤ 10)	<0,2 (< 50)	≤ 0,1	Verwertungsklasse A/ AVV 17 03 02	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen

Die Prüfberichte der Laboruntersuchungen sind der Anlage zu entnehmen.

8.5. Ergebnisse Asphaltuntersuchung

Bei allen untersuchten Asphaltschichten handelt es sich um Ausbauasphalt ohne Verunreinigung der Verwertungsklasse A. Eine Aufbereitung im Heißmischverfahren ist möglich. Ein Wiedereinbau ungebunden und gebunden ist ohne Auflagen möglich. Für die Lagerung sind keine besonderen Anforderungen zu berücksichtigen.

9. Empfehlungen für die Ausschreibung

Für die Ausschreibung sind in Anlehnung an die DIN 18300 Homogenbereiche für einsetzbare Geräte für das Lösen der Böden einzuteilen. Dabei sind Bereiche von Bodeneigenschaften anzugeben. Abhängig vom Bauverfahren werden mehrere Böden zu einem Homogenbereich zusammengefasst. Dies ist durch den Planer umzusetzen, in Abstimmung mit einem Sachverständigen für Geotechnik. Folgend wird ein Vorschlag für Erdarbeiten abgegeben, der jedoch in Abhängigkeit der weiteren Planungen und Detailplanungen verifiziert werden muss. Der Mutterboden ist als Homogenbereich 0 gemäß den Angaben in Kapitel 4.2 zu berücksichtigen.

Tabelle 10 – Homogenbereiche für Erdbauarbeiten nach DIN 18300

Parameter/Kennwerte	Homogenbereich B1 (Bodenschichten Nr. 2a und 2b)
Ortsübliche Bezeichnung	Tone und, bindige Sande
Kornkennzahl A untere / obere B untere / obere C untere / obere D untere / obere E untere / obere	0 / 40 15 / 60 40 / 0 35 / 0 10 / 0
Stein- und Blockanteil gem. DIN EN ISO 14688-1 in %	0 – 20
Dichte (feucht) gem. DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2 in g/cm ³	1,8 – 2,2
Undrainierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18134 oder Din 18137-2 in kN/m ²	10 - 120
Wassergehalt gem. DIN EN ISO 17892-1 in %	5 - 25
Plastizitätszahl gem. DIN 18122-1	0 – 45 (nur für bindige Böden)
Konsistenzzahl gem. DIN 18122-1	0,75 – >1,25 (nur für bindige Böden)

Lagerungsdichte Definition gem. DIN EN ISO 14688-2; Bestimmung gem. DIN 18126	0,3 – 1,0 (nur für gemischt- und grobkörnige Böden)
Organischer Anteil gem. DIN 18128 in %	0 - 5
Bodengruppe gem. DIN 18196	TM/TL/SU*/ST*
Kohäsion gem. DIN 18137-1, -2 und -3 in kN/m²	0 – 30 (nur für bindige Böden)
Konsistenz gem. DIN EN ISO 14688-1	halbfest (nur für bindige Böden)
Abrasivität nach NF P 18-579	schwach abrasiv bis abrasiv

10. Empfehlungen für die Bauausführung

10.1. Böschungen und Verbau

Nach Angabe der DIN 4124 müssen nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m unter Gelände mit abgeboöschten Wänden hergestellt werden. Es dürfen ohne rechnerischen Nachweis der Standfestigkeit folgende Böschungen ausgeführt werden:

- Bodenschicht Nr. 2a und 2b: bindige Böden, steife und halbfeste Konsistenzen: $\beta \leq 60^\circ$

Bei Böschungen mit einer Tiefe von $\geq 1,25$ m – oder wenn Wasserzutritt stattfindet - sind diese entsprechend flacher zu bauen oder ein Verbau zu wählen. Weitere Vorgaben der DIN 4124 sind hierzu zwingend zu berücksichtigen. Etwaige Sicherheitsabstände bzw. lastfreie Schutzstreifen sind gemäß der zuständigen Berufsgenossenschaft auszuführen bzw. zu berücksichtigen.

Es wird empfohlen, Böschungen stets mit Folie abzudecken.

10.2. Baustraßen

Für die Erstellung von Baustraßen wird empfohlen, dass eine Schotterauflage auf einem geotextilen Filtervlies erstellt wird. Bei vorhandenen Böden ist eine schnelle Aufweichung v.a. bei Witterungseinflüssen als Gefahr bei der Umsetzung zu berücksichtigen.

10.3. Erdarbeiten

Für Hinterfüllungen von Bauteilen sind nicht bindige, gemischtkörnige frostsichere Böden zu verwenden. Diese Böden sind lagenweise (ca. 30-40 cm Mächtigkeit) einzubauen und ausreichend zu verdichten, so dass eine Proctordichte von $D_{Pr} \geq 100$ % erreicht wird. Im Einflussbereich des Frostes, bis 1,2 m unter Gelände (Frosteinwirkungszone III), ist Frostschutzkies zu verwenden.

Das Material zum Hinterfüllen ist gegenüber dem Bauwerk hinsichtlich der statischen Erddruckbemessung abzustimmen.

Die Böden der Bodenschichten Nr. 2a und 2b sind zur Verfüllung nicht geeignet. Es sind Stabilisierungsmaßnahmen (Zugabe von Kalk-Zement) vor dem Einbau vorzunehmen. Die Böden der Bodenschichten Nr. 1 sind, sofern der Asphalt abgebrochen wird, kaum zu separieren und somit zu entsorgen.

Eine etwaige Stabilisierung der Böden vor Wiedereinbau kann nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten gegenüber der Verwendung von gut verdichtbarem Fremdboden abgewogen werden.

Als Hinterfüllmaterial wird in Anlehnung an die ZTVW-StB 17 geraten, Böden der Bodengruppe GU/GT/GE/GI/GW/SU/ST/SI/SW gemäß DIN 18196 zu verwenden. Insbesondere bei Straßen der Belastungsklassen 100, 32 und 10 nach RStO 2012 wird die Verwendung von Böden der Bodengruppe SW, SI, GW und GI empfohlen.

11. Schlussempfehlungen

11.1. Empfehlungen bezogen auf vorliegenden geotechnischen Angaben

Aufschlüsse wurden naturgemäß nur punktuell untersucht, darauf basieren die getroffenen Aussagen. Etwaig vorhandene Aufschlusslücken wurden interpoliert, nicht nachgewiesene Werte und Angaben ingenieurmäßig angenommen. Sollten im Rahmen des weiteren Projektfortschrittes Abweichungen der Untergrundverhältnisse festgestellt werden oder Planungsänderungen stattfinden, so ist Kontakt mit dem Unterzeichner aufzunehmen. Die Angabe der Homogenbereiche ist als vorläufig anzusehen – gemäß der weiteren Planungen sind diese Angaben noch abzustimmen.

Die Homogenbereichseinteilung ist als abzustimmender Vorschlag anzusehen.

11.2. Baubegleitende Untersuchungen

Es wird empfohlen folgende, baubegleitende Untersuchungen vorzusehen:

- Abnahme der Baugrube nach Aushub gem. DIN EN 1997-1 durch Sachverständigen bzw. Unterzeichner des Gutachtens
Grund: Kontrolle der Bodenschichtenverläufe und ggf. örtliche Anpassung bei möglichen Abweichungen

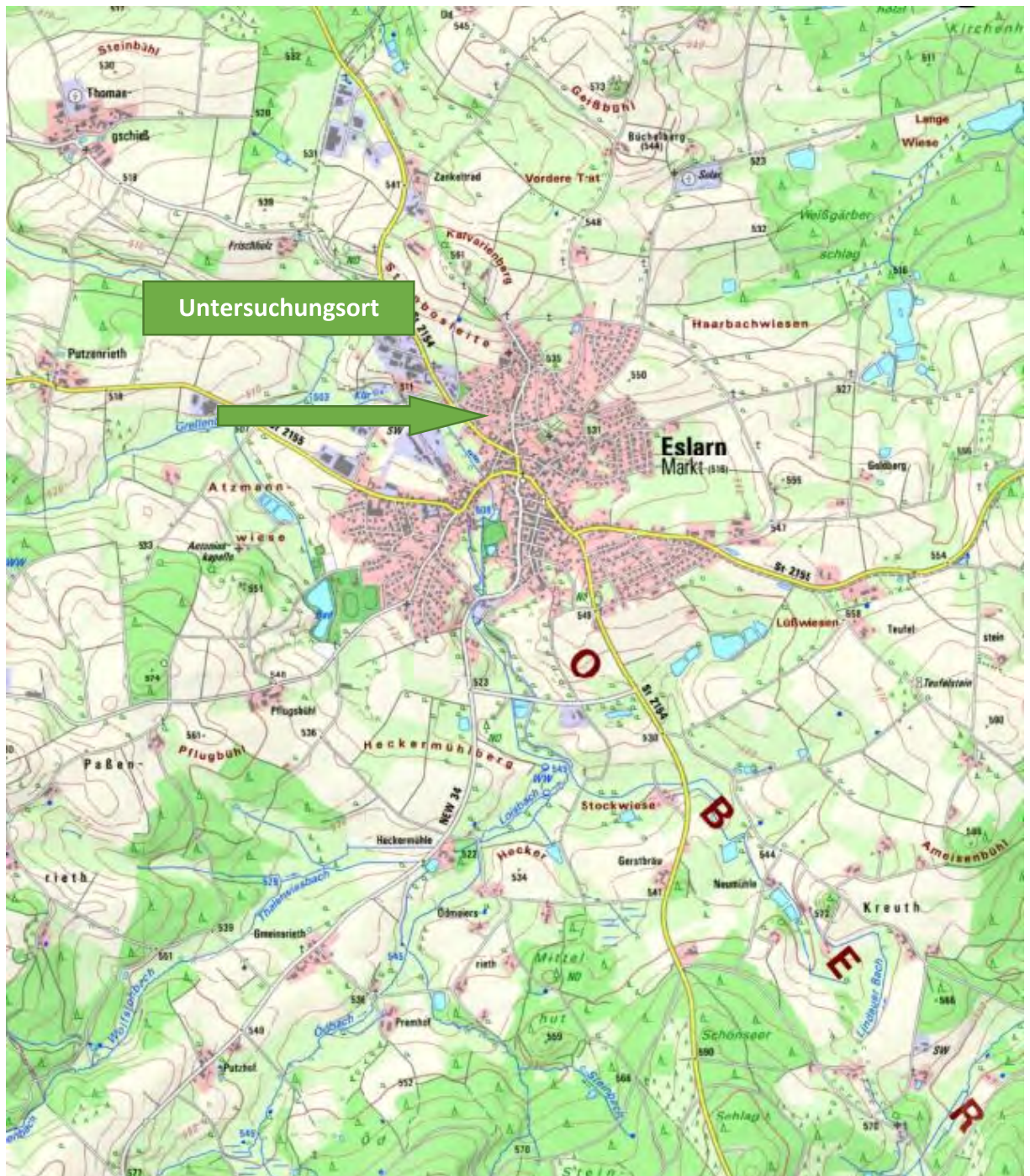
- Kontrollprüfungen der Tragfähigkeit und Verdichtung vor Ort
- Bautechnische Beweissicherung der umliegenden Bebauung (Gebäude, Wege, Straßen etc.)

Tobias Schreiner, M.Eng., MBA
Geschäftsführer
**Ingenieurbüro Troßmann -
Beraten und Planen GmbH**

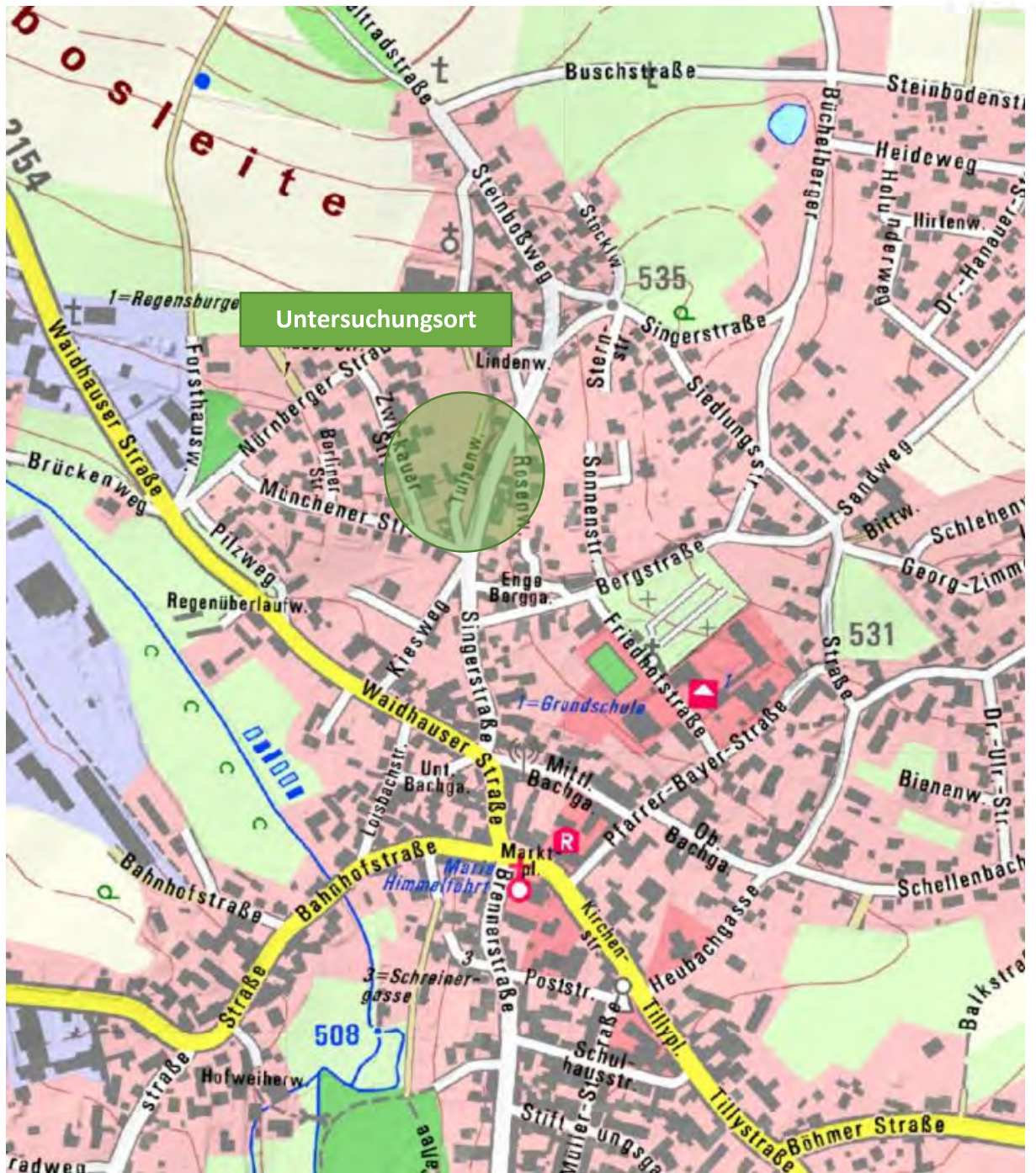


Simon Rosenberger, M.Sc.
Geschäftsführer

Eine Veröffentlichung des Gutachtens – auch nur Auszugsweise – bedarf das schriftliche Einverständnis des Unterzeichners.



Baumaßnahme:	Markt Eslarn, BG Tulpenweg
Gegenstand:	Geotechnischer Bericht
Projektnummer:	BO-20-0046
Plan:	Übersichtslageplan
Maßstab:	1:25.000 bei DIN A4
Datum:	10.08.2020
Bearbeiter:	C. Hager, M.Sc.



Baumaßnahme:	Markt Eslarn, BG Tulpenweg
Gegenstand:	Geotechnischer Bericht
Projektnummer:	BO-20-0046
Plan:	Lageplan
Maßstab:	1 : 5.000 bei DIN A4
Datum:	10.08.2020
Bearbeiter:	C. Hager, M.Sc.



Baumaßnahme:	Markt Eslarn, BG Tulpenweg
Gegenstand:	Geotechnischer Bericht
Projektnummer:	BO-20-0046
Plan:	Historische Karte
Maßstab:	1 : 2.500 bei DIN A4
Datum:	10.08.2020
Bearbeiter:	C. Hager, M.Sc.



Vermutete Störung, Art: 2

Vermutete Störung, Art: 2

Baumaßnahme:	Markt Eslarn, BG Tulpenweg
Gegenstand:	Geotechnischer Bericht
Projektnummer:	BO-20-0046
Plan:	Hydrogeologische Karte
Maßstab:	keiner
Datum:	10.08.2020
Bearbeiter:	C. Hager, M.Sc.



System	Neoproterozoikum bis Karbon
Geologische Einheit	Moldanubikum s. str., Biotit-Plagioklas-Gneis
Gesteinsbeschreibung	keine



System	Quartär
Geologische Einheit	Fließerde, pleistozän
Gesteinsbeschreibung	Lehm, sandig, oft lagenweise steinig bis blockig



System	Karbon bis Perm
Geologische Einheit	Granit, feinkörnig, variszisch
Gesteinsbeschreibung	keine



Baumaßnahme:	Markt Eslarn, BG Tulpenweg
Gegenstand:	Geotechnischer Bericht
Projektnummer:	BO-20-0046
Plan:	Geologische Karte
Maßstab:	keiner
Datum:	10.08.2020
Bearbeiter:	C. Hager, M.Sc.





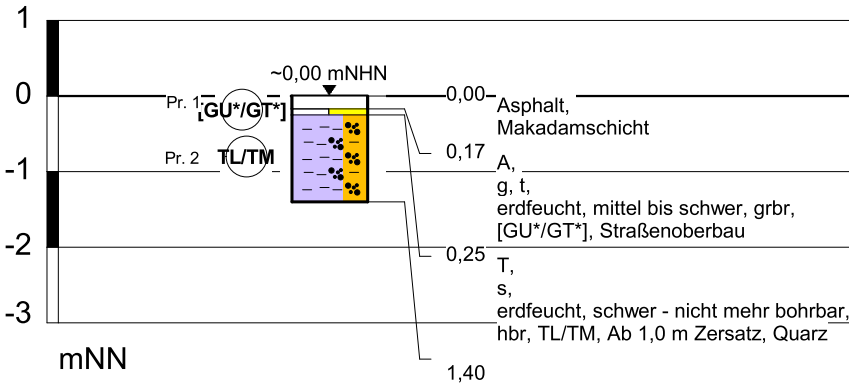
Legende:

- Rammkernbohrung
- ▲ Rammsondierung
- Baggerschurf

Baumaßnahme:	Markt Eslarn, BG Tulpenweg
Gegenstand:	Geotechnischer Bericht
Projektnummer:	BO-20-0046
Plan:	Detallageplan
Maßstab:	keiner
Datum:	10.08.2020
Bearbeiter:	C. Hager, M.Sc.

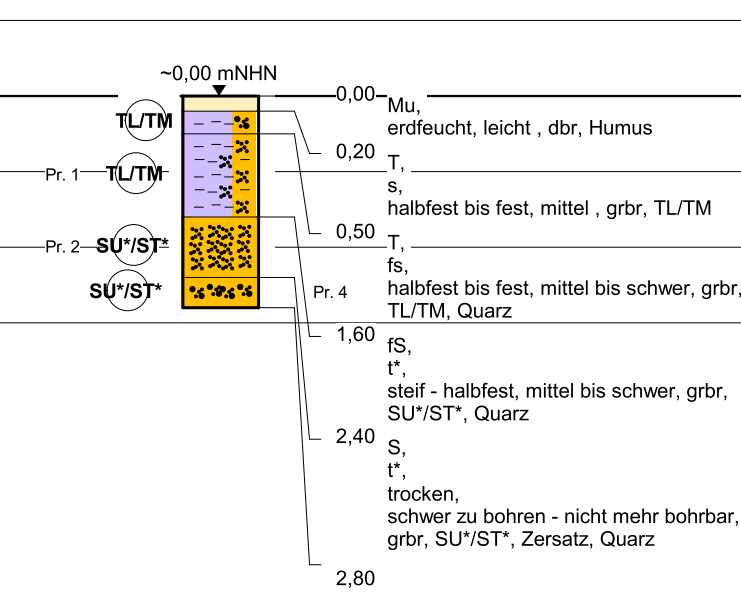
RKB 1

29.06.2020



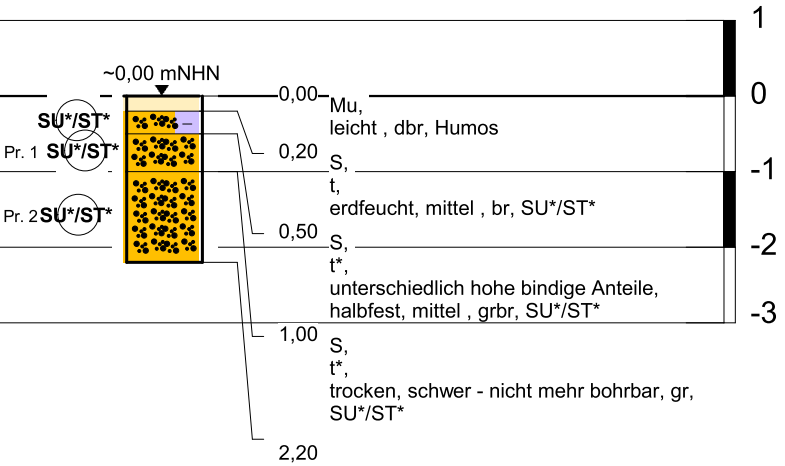
RKB 2

29.06.2020



RKB 3

29.06.2020



Zeichenerklärung

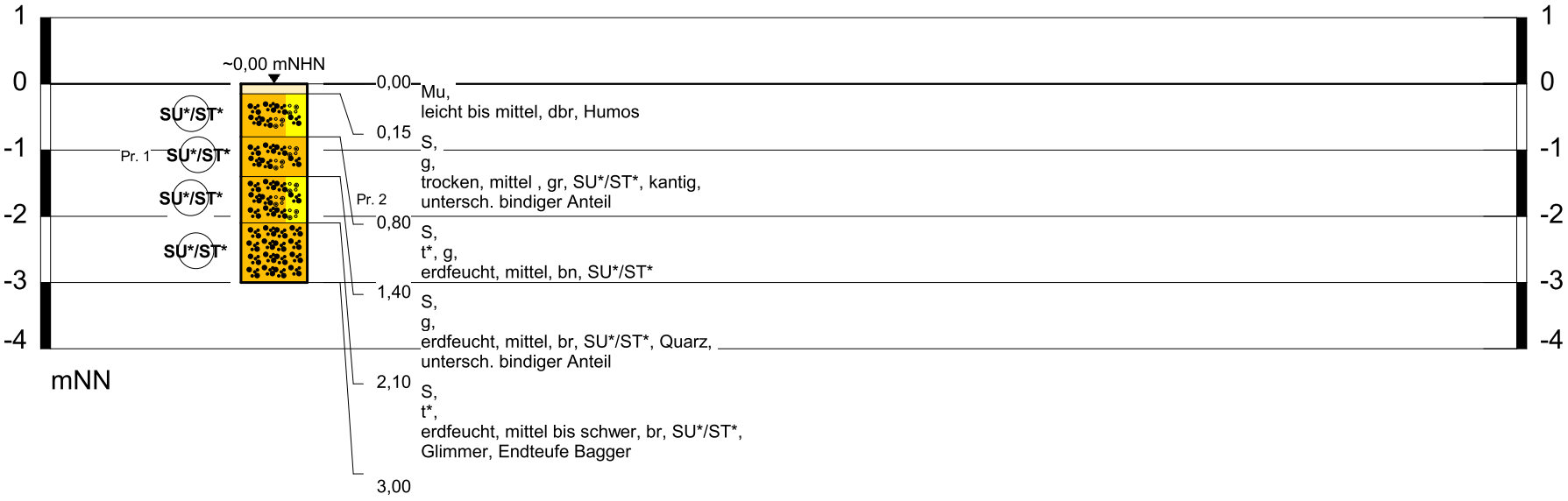
Mu		Mutterboden
A		Anschüttung
fS		Feinsand
S		Sand
T		Ton
fs		feinsandig
s		sandig
g		kiesig
t		tonig
Pr. 1		Probe
gr		grau
grbr		graubraun
dbr		dunkelbraun
hbr		hellbraun
t*		
Asphalt		

Ingenieurbüro Trossmann - Beraten und Planen GmbH
Barbarastraße 8, 92442 Wackersdorf
Tel.: 09431-74410
www.ib-trossmann.de

Auftraggeber: Markt Eslarn					Projekt-Nr. 20-0046
Projekt: Geotechnischer Bericht Bauvorhaben: BG Tulpenweg					Anlage-Nr. 2
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprueft:	Gutachter:	Datum
1 : 100	1 : 100	FR	TS	T. Schreine	29.06.2020

SCH 1

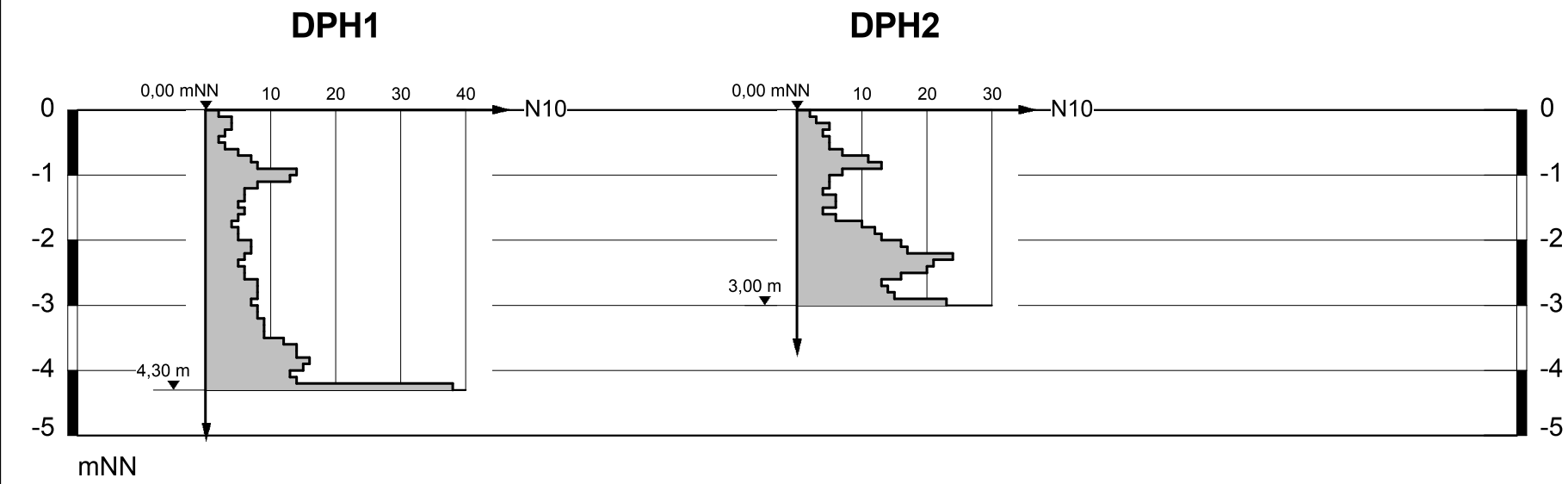
25.06.2020



Zeichenerklärung

Mu		Mutterboden
S		Sand
g		kiesig
Pr. 1		Probe
gr		grau
bn		braun
dbr		dunkelbraun
t*		

Ingenieurbüro Trossmann - Beraten und Planen GmbH Barbarastraße 8, 92442 Wackersdorf Tel.: 09431-74410 www.ib-trossmann.de					
Auftraggeber: Markt Eslarn				Projekt-Nr. 20-0046	
Projekt: Geotechnischer Bericht Bauvorhaben: BG Tulpenweg				Anlage-Nr. 2	
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Gepueft:	Gutachter:	Datum
1 : 100	1 : 100	FR	TS	Markt Eslar	29.06.2020



Ingenieurbüro Trossmann - Beraten und Planen GmbH Barbarastraße 8, 92442 Wackersdorf Tel.: 09431-74410 www.ib-trossmann.de					
Auftraggeber: Markt Eslarn				Projekt-Nr. 20-0046	
Projekt: Geotechnischer Bericht Bauvorhaben: BG Tulpenweg				Anlage-Nr. 2	
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Gepreuft:	Gutachter:	Datum
1 : 100	1 : 100	FR	TS	T. Schreine	29.06.2020

Ingenieurbüro Trossmann - Beraten und Planen G Barbarastraße 8 92442 Wackersdorf				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben			Proj. Nr.: 20-0046 Anlage: 2				
Bauvorhaben: BG Tulpenweg											
Schurf: RKB 1						Blatt: 1 Geländehöhe: 0,00 mNHN geprüft: TS		Datum: 29.06.2020			
1	2				3		4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)						Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung							h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt	
0,17	Asphalt				Makadamschicht		Pr.	1	0,00 0,17		
0,25	Anschüttung kiesig, tonig				Straßenoberbau						
	erdfeucht		mittel bis schwer							graubraun	
										[GU*/GT*]	
1,40	Ton sandig				Ab 1,0 m Zersatz, Quarz		Pr.	2	0,25 1,40		
	erdfeucht		schwer - nicht mehr							hellbraun	
										TL/TM	

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

Ingenieurbüro Trossmann - Beraten und Planen G Barbarastraße 8 92442 Wackersdorf				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Proj. Nr.: 20-0046 Anlage: 2				
Bauvorhaben: BG Tulpenweg											
Schurf: RKB 2						Blatt: 1 Geländehöhe: 0,00 mNHN geprüft: TS		Datum: 29.06.2020			
1	2				3		4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)						Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung							h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt	
0,20	Mutterboden				Humus						
	erdflecht	leicht	dunkelbraun								
0,50	Ton sandig										
	halbfest bis fest	mittel	graubraun								
			TL/TM								
1,60	Ton feinsandig				Quarz		Pr.	1	0,50 1,60		
	halbfest bis fest	mittel bis schwer	graubraun								
			TL/TM								
2,40	Feinsand t*				Quarz		Pr.	2	1,60 2,40		
	steif - halbfest	mittel bis schwer	graubraun								
			SU*/ST*								
2,80	Sand t*				Zersatz, Quarz		Pr.	3	2,40 2,80		
	trocken	schwer zu bohren - n	graubraun								
			SU*/ST*								
						Pr.	4	2,40 2,80			

Ingenieurbüro Trossmann - Beraten und Planen G Barbarastraße 8 92442 Wackersdorf				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Proj. Nr.: 20-0046 Anlage: 2				
Bauvorhaben: BG Tulpenweg											
Schurf: RKB 3						Blatt: 1 Geländehöhe: 0,00 mNHN geprüft: TS		Datum: 29.06.2020			
1	2				3		4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)						Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung							h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt	
0,20	Mutterboden				Humos						
			leicht							dunkelbraun	
0,50	Sand tonig										
	erdfeucht		mittel							br	
										SU*/ST*	
1,00	Sand t*						Pr.	1	0,50 1,00		
	unterschiedlich hohe bindige Anteile										
	halbfest		mittel							graubraun	
										SU*/ST*	
2,20	Sand t*						Pr.	2	1,00 2,20		
	trocken		schwer - nicht mehr							grau	
										SU*/ST*	

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

Ingenieurbüro Trossmann - Beraten und Planen G Barbarastraße 8 92442 Wackersdorf				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Proj. Nr.: 20-0046 Anlage: 2				
Bauvorhaben: BG Tulpenweg											
Schurf: SCH 1						Blatt: 1 Geländehöhe: 0,00 mNHN geprüft: TS		Datum: 25.06.2020			
1	2				3		4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)						Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung							h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt	
0,15	Mutterboden				Humos						
	leicht bis mittel									dunkelbraun	
0,80	Sand kiesig				kantig untersch. bindiger Anteil						
	trocken		mittel							grau	
										SU*/ST*	
1,40	Sand t*, kiesig						Pr.	1	0,80 1,40		
	erdfeucht		mittel							braun	
										SU*/ST*	
2,10	Sand kiesig				Quarz untersch. bindiger Anteil		Pr.	2	1,40 2,10		
	erdfeucht		mittel							br	
										SU*/ST*	
3,00	Sand t*				Glimmer Endteufe Bagger						
	erdfeucht		mittel bis schwer							br	
										SU*/ST*	

Ingenieurbüro Trossmann - Beraten und
Planen GmbH
Simon Rosenberger
Barbarastraße 8
92442 WackersdorfGeschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder
@wessling.de

Prüfbericht

Tulpenweg

Prüfbericht Nr.	CMU20-012238-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
Probe Nr.	20-109602-01				
Eingangsdatum	17.07.2020				
Bezeichnung	RKB1 E1.1				
Probenart	Asphalt				
Probenahme	29.06.2020				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	17.07.2020				
Untersuchungsende	24.07.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-109602-01				
Bezeichnung	RKB1 E1.1				
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	900		
Frischmasse der Messprobe	g	OS	91,0		
Feuchtegehalt	%	TS	1,0		

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-109602-01				
Bezeichnung	RKB1 E1.1				
Trockenrückstand	Gew%	OS	100		

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	20-109602-01				
Bezeichnung	RKB1 E1.1				
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,2		
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,2		
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,2		



Prüfbericht Nr.	CMU20-012238-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
Probe Nr.	20-109602-01				
Fluoren	mg/kg	TS	<0,2		
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,2		
Anthracen	mg/kg	TS	<0,2		
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,2		
Pyren	mg/kg	TS	<0,2		
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,2		
Chrysen	mg/kg	TS	<0,2		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,2		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,2		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,2		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,2		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,2		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,2		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	20-109602-01				
Bezeichnung	RKB1 E1.1				
pH-Wert		W/E	9,6		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	30,0		

Summenparameter

Probe Nr.	20-109602-01				
Bezeichnung	RKB1 E1.1				
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01		



Prüfbericht Nr.	CMU20-012238-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN ISO 13877 (2000-01) ^A
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
pH-Wert im Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A
OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München

Thorsten Schröder

Dipl.-Ing. Umweltsicherung

Sachverständiger Umwelt und Wasser





WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Ingenieurbüro Trossmann - Beraten und
Planen GmbH
Simon Rosenberger
Barbarastraße 8
92442 WackersdorfGeschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder
@wessling.de

Prüfbericht

Tulpenweg

Prüfbericht Nr.	CMU20-012239-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
Probe Nr.	20-109602-02				
Eingangsdatum	17.07.2020				
Bezeichnung	RKB1 E1.2				
Probenart	Asphalt				
Probenahme	29.06.2020				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	17.07.2020				
Untersuchungsende	24.07.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-109602-02			
Bezeichnung	RKB1 E1.2			
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	900	
Frischmasse der Messprobe	g	OS	91,0	
Feuchtegehalt	%	TS	1,0	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-109602-02			
Bezeichnung	RKB1 E1.2			
Trockenrückstand	Gew%	OS	100	

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	20-109602-02			
Bezeichnung	RKB1 E1.2			
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,2	
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,2	
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,2	



Prüfbericht Nr.	CMU20-012239-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
Probe Nr.	20-109602-02				
Fluoren	mg/kg	TS	<0,2		
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,2		
Anthracen	mg/kg	TS	<0,2		
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,2		
Pyren	mg/kg	TS	<0,2		
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,2		
Chrysen	mg/kg	TS	<0,2		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,2		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,2		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,2		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,2		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,2		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,2		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	20-109602-02				
Bezeichnung	RKB1 E1.2				
pH-Wert		W/E	10,2		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	87,0		

Summenparameter

Probe Nr.	20-109602-02				
Bezeichnung	RKB1 E1.2				
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01		



Prüfbericht Nr.	CMU20-012239-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN ISO 13877 (2000-01) ^A
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
pH-Wert im Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A
OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München

Thorsten Schröder

Dipl.-Ing. Umweltsicherung

Sachverständiger Umwelt und Wasser





WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Ingenieurbüro Trossmann - Beraten und
Planen GmbH
Simon Rosenberger
Barbarastraße 8
92442 WackersdorfGeschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder
@wessling.de

Prüfbericht

Tulpenweg

Prüfbericht Nr.	CMU20-012240-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
Probe Nr.	20-109602-03				
Eingangsdatum	17.07.2020				
Bezeichnung	RKB1 E2				
Probenart	Boden				
Probenahme	29.06.2020				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	17.07.2020				
Untersuchungsende	24.07.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-109602-03		
Bezeichnung	RKB1 E2		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	900
Frischmasse der Messprobe	g	OS	102,6
Königswasser-Extrakt		TS <2	21.07.2020
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	98,1
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	1,9
Feuchtegehalt	%	TS	12,6

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-109602-03		
Bezeichnung	RKB1 E2		
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	81,0

Prüfbericht Nr. **CMU20-012240-1** Auftrag Nr. **CMU-03585-20** Datum **24.07.2020**
Summenparameter

Probe Nr.	20-109602-03		
Bezeichnung	RKB1 E2		
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS <2	<0,1
EOX	mg/kg	TS <2	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<30

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	20-109602-03		
Bezeichnung	RKB1 E2		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS <2	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS <2	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS <2	-/-

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	20-109602-03		
Bezeichnung	RKB1 E2		
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	6,3
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	17
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	36
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	12
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	21
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	74
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	20-109602-03		
Bezeichnung	RKB1 E2		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02



Prüfbericht Nr.	CMU20-012240-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
Probe Nr.				20-109602-03	
Fluoranthen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02		
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-		
Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline	mg/kg	TS <2	-/-		
Summe Naphthaline	mg/kg	TS <2	-/-		

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	20-109602-03						
Bezeichnung	RKB1 E2						
pH-Wert		W/E	7,1				
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	86,0				

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	20-109602-03						
Bezeichnung	RKB1 E2						
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	18				
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005				
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	6,9				

Elemente

Probe Nr.	20-109602-03						
Bezeichnung	RKB1 E2						
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0				
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<3,0				
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5				
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<3,0				
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<3,0				
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<3,0				
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2				
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5,0				



Prüfbericht Nr.	CMU20-012240-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Summenparameter

Probe Nr.	20-109602-03		
Bezeichnung	RKB1 E2		
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01



Prüfbericht Nr.	CMU20-012240-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Siebung von Feststoffen
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
Feuchtegehalt
pH-Wert im Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
Cyanide gesamt
Phenol-Index in Wasser/Eluat
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Polychlorierte Biphenyle (PCB)
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
Metalle/Elemente in Feststoff
Quecksilber (AAS) in Feststoff
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)

DIN 19747 (2009-07)^A
DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN EN ISO 10523 (2012-04)^A
DIN EN 27888 (1993-11)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)^A
DIN EN ISO 14402 (1999-12)^A
DIN EN ISO 11885 (2009-09)^A
DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
DIN 38414 S17 (2017-01)^A
DIN EN ISO 16703 (2011-09)^A
LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04)^A
DIN ISO 10382 (2003-05)^A
DIN EN 13657 (2003-01)^A
DIN EN ISO 11885 (2009-09)^A
DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
DIN ISO 17380 (2013-10)^A

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München

OS Originalsubstanz
OS <2 Originalsubstanz der Teilfraktion <2 mm
TS Trockensubstanz
TS <2 Trockensubstanz der Teilfraktion <2mm
W/E Wasser/Eluat

Thorsten Schröder
Dipl.-Ing. Umweltsicherung
Sachverständiger Umwelt und Wasser



WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Ingenieurbüro Trossmann - Beraten und
Planen GmbH
Simon Rosenberger
Barbarastraße 8
92442 WackersdorfGeschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder
@wessling.de

Prüfbericht

Tulpenweg

Prüfbericht Nr.	CMU20-012241-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
Probe Nr.	20-109602-04				
Eingangsdatum	17.07.2020				
Bezeichnung	RKB2 E2				
Probenart	Boden				
Probenahme	29.06.2020				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	17.07.2020				
Untersuchungsende	24.07.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-109602-04				
Bezeichnung	RKB2 E2				
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	900		
Frischmasse der Messprobe	g	OS	101,0		
Königswasser-Extrakt		TS	21.07.2020		
Feuchtegehalt	%	TS	11,0		

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-109602-04				
Bezeichnung	RKB2 E2				
Trockenrückstand	Gew%	OS	90,9		
pH-Wert		OS	6,0		

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)



Prüfbericht Nr.	CMU20-012241-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
Probe Nr.				20-109602-04	
Bezeichnung				RKB2 E2	
Benzol	mg/kg	TS	<0,01		
Toluol	mg/kg	TS	<0,01		
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,01		
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,01		
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,01		
Cumol	mg/kg	TS	<0,01		
Styrol	mg/kg	TS	<0,01		
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-		
Summenparameter					
Probe Nr.				20-109602-04	
Bezeichnung				RKB2 E2	
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1		
EOX	mg/kg	TS	<0,5		
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	<30		
Polychlorierte Biphenyle (PCB)					
Probe Nr.				20-109602-04	
Bezeichnung				RKB2 E2	
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01		
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-		
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-		
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)					
Probe Nr.				20-109602-04	
Bezeichnung				RKB2 E2	
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,01		
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,01		
1,1,2-Trichlor-1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	mg/kg	TS	<0,01		
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	mg/kg	TS	<0,01		
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,01		
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,01		
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,01		
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,01		
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,01		
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-		



Prüfbericht Nr. CMU20-012241-1	Auftrag Nr. CMU-03585-20	Datum 24.07.2020
---------------------------------------	---------------------------------	-------------------------

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	20-109602-04		
Bezeichnung	RKB2 E2		
Arsen (As)	mg/kg	TS	2,0
Blei (Pb)	mg/kg	TS	11
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	28
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	14
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	17
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,5
Zink (Zn)	mg/kg	TS	52
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	20-109602-04		
Bezeichnung	RKB2 E2		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	20-109602-04		
Bezeichnung	RKB2 E2		
pH-Wert	W/E		6,5
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	<10,0



Prüfbericht Nr. CMU20-012241-1	Auftrag Nr. CMU-03585-20	Datum 24.07.2020
---------------------------------------	---------------------------------	-------------------------

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	20-109602-04		
Bezeichnung	RKB2 E2		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1,0
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E	1,3

Elemente

Probe Nr.	20-109602-04		
Bezeichnung	RKB2 E2		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<3,0
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<3,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<3,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<3,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Thallium (Tl)	µg/l	W/E	<1,0
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5,0

Summenparameter

Probe Nr.	20-109602-04		
Bezeichnung	RKB2 E2		
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01

Prüfbericht Nr.	CMU20-012241-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

20-109602-04

Eine parameterspezifische Analysenprobe zur Bestimmung leichtflüchtiger organischer Stoffe, d.h. eine mit Methanol überschichtete Stichprobe, ist nicht angeliefert worden. Minderbefunde der vorgenannten Stoffe können nicht ausgeschlossen werden. Ergänzend ist anzumerken, dass die Entnahme einer parameterspezifischen Analysenprobe in Abhängigkeit von der Körnigkeit des zu beprobenden Materials u.U. nicht möglich ist.

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Ver. A (2007-03) ^A	Umweltanalytik München
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01) ^A	Umweltanalytik München
Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden	DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2009-12) ^A	Umweltanalytik München
BTEX (leichtfl. arom. Kohlenwasserst.)	DIN 38407-9 (1991-05) ^A	Umweltanalytik München
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)	DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08) ^A	Umweltanalytik München
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN ISO 10382 (2003-05) ^A	Umweltanalytik München
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	Umweltanalytik München
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)	DIN ISO 17380 (2013-10) ^A	Umweltanalytik München
pH-Wert im Feststoff	DIN ISO 10390 (2005-12) ^A	Umweltanalytik München
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 (2003-01) ^A	Umweltanalytik München
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A	Umweltanalytik München
Quecksilber (AAS) in Feststoff	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	Umweltanalytik München
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	Umweltanalytik München
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	Umweltanalytik München
pH-Wert im Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	Umweltanalytik München
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A	Umweltanalytik München
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	Umweltanalytik München
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	Umweltanalytik München
Cyanide gesamt	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A	Umweltanalytik München
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A	Umweltanalytik München
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A	Umweltanalytik München
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	Umweltanalytik München
OS	Originalsubstanz	
TS	Trockensubstanz	
W/E	Wasser/Eluat	

Norm

DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)

Modifikation

Modifikation: zusätzlich Feststoffe, Extraktion mit Methanol oder 2-Methoxyethanol, Überführen eines Aliquots in Wasser



Prüfbericht Nr.	CMU20-012241-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Thorsten Schröder
Dipl.-Ing. Umweltsicherung
Sachverständiger Umwelt und Wasser



WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Ingenieurbüro Trossmann - Beraten und
Planen GmbH
Simon Rosenberger
Barbarastraße 8
92442 WackersdorfGeschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder@wessling.de

Prüfbericht

Tulpenweg

Prüfbericht Nr.	CMU20-012242-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
Probe Nr.	20-109602-05				
Eingangsdatum	17.07.2020				
Bezeichnung	SCH1 E1				
Probenart	Boden				
Probenahme	29.06.2020				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	17.07.2020				
Untersuchungsende	24.07.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-109602-05				
Bezeichnung	SCH1 E1				
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	900		
Frischmasse der Messprobe	g	OS	100,5		
Königswasser-Extrakt		TS	21.07.2020		
Feuchtegehalt	%	TS	10,5		

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-109602-05				
Bezeichnung	SCH1 E1				
Trockenrückstand	Gew%	OS	95,1		
pH-Wert		OS	7,0		

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)



Prüfbericht Nr.	CMU20-012242-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
Probe Nr.				20-109602-05	
Bezeichnung				SCH1 E1	
Benzol	mg/kg	TS	<0,011		
Toluol	mg/kg	TS	<0,011		
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,011		
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,011		
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,011		
Cumol	mg/kg	TS	<0,011		
Styrol	mg/kg	TS	<0,011		
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-		
Summenparameter					
Probe Nr.				20-109602-05	
Bezeichnung				SCH1 E1	
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1		
EOX	mg/kg	TS	<0,5		
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	TS	<30		
Polychlorierte Biphenyle (PCB)					
Probe Nr.				20-109602-05	
Bezeichnung				SCH1 E1	
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01		
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01		
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-		
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-		
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)					
Probe Nr.				20-109602-05	
Bezeichnung				SCH1 E1	
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,011		
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,011		
1,1,2-Trichlor-1,2,2-trifluorethan (Frigen 113)	mg/kg	TS	<0,011		
Trichlorfluormethan (Frigen 11)	mg/kg	TS	<0,011		
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,011		
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,011		
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,011		
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,011		
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,011		
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-		



Prüfbericht Nr. CMU20-012242-1	Auftrag Nr. CMU-03585-20	Datum 24.07.2020
---------------------------------------	---------------------------------	-------------------------

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	20-109602-05		
Bezeichnung	SCH1 E1		
Arsen (As)	mg/kg	TS	3,2
Blei (Pb)	mg/kg	TS	10
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	28
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	11
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	15
Thallium (Tl)	mg/kg	TS	<0,5
Zink (Zn)	mg/kg	TS	45
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	20-109602-05		
Bezeichnung	SCH1 E1		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	0,03
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,04
Pyren	mg/kg	TS	0,03
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,02
Chrysen	mg/kg	TS	0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,16

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	20-109602-05		
Bezeichnung	SCH1 E1		
pH-Wert	W/E		6,7
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	12,0



Prüfbericht Nr. CMU20-012242-1	Auftrag Nr. CMU-03585-20	Datum 24.07.2020
---------------------------------------	---------------------------------	-------------------------

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	20-109602-05		
Bezeichnung	SCH1 E1		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1,0
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E	1,1

Elemente

Probe Nr.	20-109602-05		
Bezeichnung	SCH1 E1		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<3,0
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	8,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	3,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	4,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Thallium (Tl)	µg/l	W/E	<1,0
Zink (Zn)	µg/l	W/E	8,0

Summenparameter

Probe Nr.	20-109602-05		
Bezeichnung	SCH1 E1		
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01



Prüfbericht Nr.	CMU20-012242-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

20-109602-05

Eine parameterspezifische Analysenprobe zur Bestimmung leichtflüchtiger organischer Stoffe, d.h. eine mit Methanol überschichtete Stichprobe, ist nicht angeliefert worden. Minderbefunde der vorgenannten Stoffe können nicht ausgeschlossen werden. Ergänzend ist anzumerken, dass die Entnahme einer parameterspezifischen Analysenprobe in Abhängigkeit von der Körnigkeit des zu beprobenden Materials u.U. nicht möglich ist.

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Ver. A (2007-03) ^A	Umweltanalytik München
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01) ^A	Umweltanalytik München
Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden	DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2009-12) ^A	Umweltanalytik München
BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)	DIN 38407-9 (1991-05) ^A	Umweltanalytik München
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)	DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08) ^A	Umweltanalytik München
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN ISO 10382 (2003-05) ^A	Umweltanalytik München
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A	Umweltanalytik München
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)	DIN ISO 17380 (2013-10) ^A	Umweltanalytik München
pH-Wert im Feststoff	DIN ISO 10390 (2005-12) ^A	Umweltanalytik München
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 (2003-01) ^A	Umweltanalytik München
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A	Umweltanalytik München
Quecksilber (AAS) in Feststoff	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	Umweltanalytik München
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	Umweltanalytik München
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A	Umweltanalytik München
pH-Wert im Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10523 (2012-04) ^A	Umweltanalytik München
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A	Umweltanalytik München
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	Umweltanalytik München
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A	Umweltanalytik München
Cyanide gesamt	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) ^A	Umweltanalytik München
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A	Umweltanalytik München
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A	Umweltanalytik München
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	Umweltanalytik München
OS	Originalsubstanz	
TS	Trockensubstanz	
W/E	Wasser/Eluat	

Norm

DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)

Modifikation

Modifikation: zusätzlich Feststoffe, Extraktion mit Methanol oder 2-Methoxyethanol, Überführen eines Aliquots in Wasser



Prüfbericht Nr.	CMU20-012242-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Thorsten Schröder
Dipl.-Ing. Umweltsicherung
Sachverständiger Umwelt und Wasser



WESSLING GmbH, Forstenrieder Straße 8-14, 82061 Neuried

Ingenieurbüro Trossmann - Beraten und
Planen GmbH
Simon Rosenberger
Barbarastraße 8
92442 WackersdorfGeschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Schröder
Durchwahl: +49 89 829969 17
Fax: +49 89 829969 22
E-Mail: Thorsten.Schroeder
@wessling.de

Prüfbericht

Tulpenweg

Prüfbericht Nr.	CMU20-012243-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
Probe Nr.	20-109602-06				
Eingangsdatum	17.07.2020				
Bezeichnung	SCH1 E2				
Probenart	Boden				
Probenahme	29.06.2020				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1x5l Eimer				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	17.07.2020				
Untersuchungsende	24.07.2020				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	20-109602-06		
Bezeichnung	SCH1 E2		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	900
Frischmasse der Messprobe	g	OS	100,1
Königswasser-Extrakt		TS <2	21.07.2020
Feinanteil < 2mm	Gew%	TS	87,7
Grobanteil > 2mm	Gew%	TS	12,3
Feuchtegehalt	%	TS	10,1

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	20-109602-06		
Bezeichnung	SCH1 E2		
Trockenrückstand	Gew%	OS <2	88,8



Prüfbericht Nr.	CMU20-012243-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Summenparameter

Probe Nr.	20-109602-06		
Bezeichnung	SCH1 E2		
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS <2	<0,1
EOX	mg/kg	TS <2	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS <2	<30

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.	20-109602-06		
Bezeichnung	SCH1 E2		
PCB Nr. 28	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS <2	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS <2	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS <2	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS <2	-/-

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	20-109602-06		
Bezeichnung	SCH1 E2		
Arsen (As)	mg/kg	TS <2	6,0
Blei (Pb)	mg/kg	TS <2	13
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS <2	<0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TS <2	37
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS <2	21
Nickel (Ni)	mg/kg	TS <2	23
Zink (Zn)	mg/kg	TS <2	70
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS <2	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	20-109602-06		
Bezeichnung	SCH1 E2		
Naphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
1-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
2-Methylnaphthalin	mg/kg	TS <2	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS <2	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	TS <2	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS <2	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS <2	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02



Prüfbericht Nr.	CMU20-012243-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20		Datum	24.07.2020
Probe Nr.				20-109602-06		
Fluoranthen	mg/kg	TS <2	<0,02			
Pyren	mg/kg	TS <2	<0,02			
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02			
Chrysen	mg/kg	TS <2	<0,02			
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS <2	<0,02			
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS <2	<0,02			
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02			
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS <2	<0,02			
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS <2	<0,02			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS <2	<0,02			
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS <2	-/-			
Summe PAK nach EPA ohne Naphthaline	mg/kg	TS <2	-/-			
Summe Naphthaline	mg/kg	TS <2	-/-			

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	20-109602-06						
Bezeichnung	SCH1 E2						
pH-Wert		W/E	6,6				
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	<10,0				

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	20-109602-06						
Bezeichnung	SCH1 E2						
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1,0				
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005				
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	1,2				

Elemente

Probe Nr.	20-109602-06						
Bezeichnung	SCH1 E2						
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0				
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<3,0				
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5				
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<3,0				
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<3,0				
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<3,0				
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2				
Zink (Zn)	µg/l	W/E	<5,0				



Prüfbericht Nr.	CMU20-012243-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Summenparameter

Probe Nr.	20-109602-06		
Bezeichnung	SCH1 E2		
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01



Prüfbericht Nr.	CMU20-012243-1	Auftrag Nr.	CMU-03585-20	Datum	24.07.2020
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

Siebung von Feststoffen
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
Feuchtegehalt
pH-Wert im Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
Cyanide gesamt
Phenol-Index in Wasser/Eluat
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Polychlorierte Biphenyle (PCB)
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
Metalle/Elemente in Feststoff
Quecksilber (AAS) in Feststoff
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)

DIN 19747 (2009-07)^A
DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN EN ISO 10523 (2012-04)^A
DIN EN 27888 (1993-11)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)^A
DIN EN ISO 14402 (1999-12)^A
DIN EN ISO 11885 (2009-09)^A
DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
DIN 38414 S17 (2017-01)^A
DIN EN ISO 16703 (2011-09)^A
LUA Merkblatt Nr.1 (1994-04)^A
DIN ISO 10382 (2003-05)^A
DIN EN 13657 (2003-01)^A
DIN EN ISO 11885 (2009-09)^A
DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
DIN ISO 17380 (2013-10)^A

ausführender Standort

Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München
Umweltanalytik München

OS Originalsubstanz
OS <2 Originalsubstanz der Teilfraktion <2 mm
TS Trockensubstanz
TS <2 Trockensubstanz der Teilfraktion <2mm
W/E Wasser/Eluat

Thorsten Schröder
Dipl.-Ing. Umweltsicherung
Sachverständiger Umwelt und Wasser

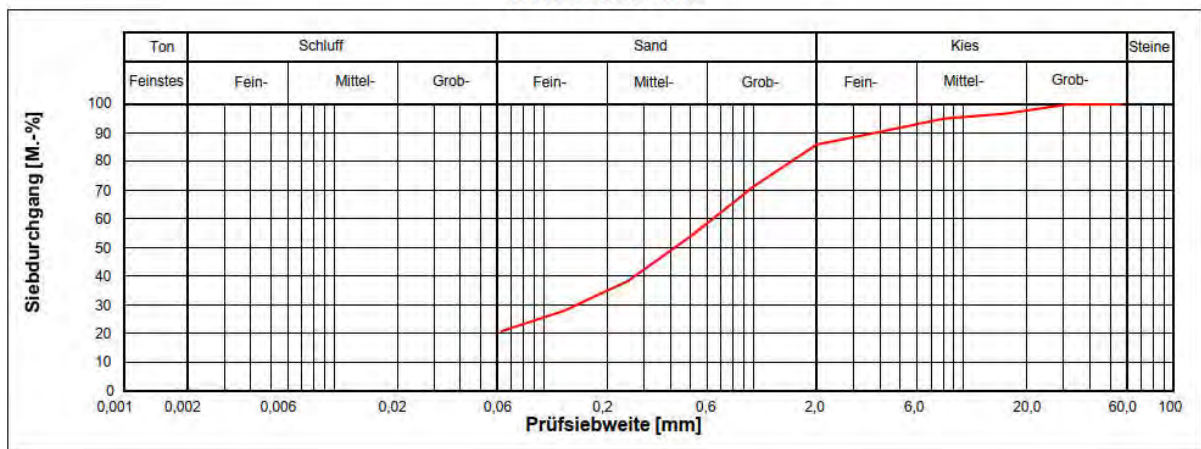
KORNGRÖSSENVERTEILUNG**ALLGEMEINE ANGABEN**

Baumaßnahme	BG "Tulpenweg", Eslarn
Entnahmestelle	SCH 1, E1
Entnahmetiefe	dem AG bekannt
Bodenart	Sand, schluffig, schwach kiesig
Labor.-/Versuchs-Nr	200362

ERGEBNISSE

Siebung		Sedimentation		Eigenschaften der Probe		
Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]	Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]			
31,5	100,0					
16	96,7					
8	94,9					
4	90,3					
2	85,9					
1	71,3					
0,5	53,9					
0,25	38,2					
0,125	27,9					
0,063	20,8					

Ton- u. Schluffanteil	20,8	< 0,063 mm
Sandanteil	65,1	0,063 - 2 mm
Kiesanteil	14,1	> 2 mm
Bodenart nach DIN EN ISO 14688	si gr' Sa	schwach kiesig, schluffiger Sand
Frostempfindlichkeit	F3	
Bodenart nach DIN 18 196	SU*/ST*	Sand-Schluff- bzw. Sand-Ton-Gemisch

KÖRNUINGSLINIE

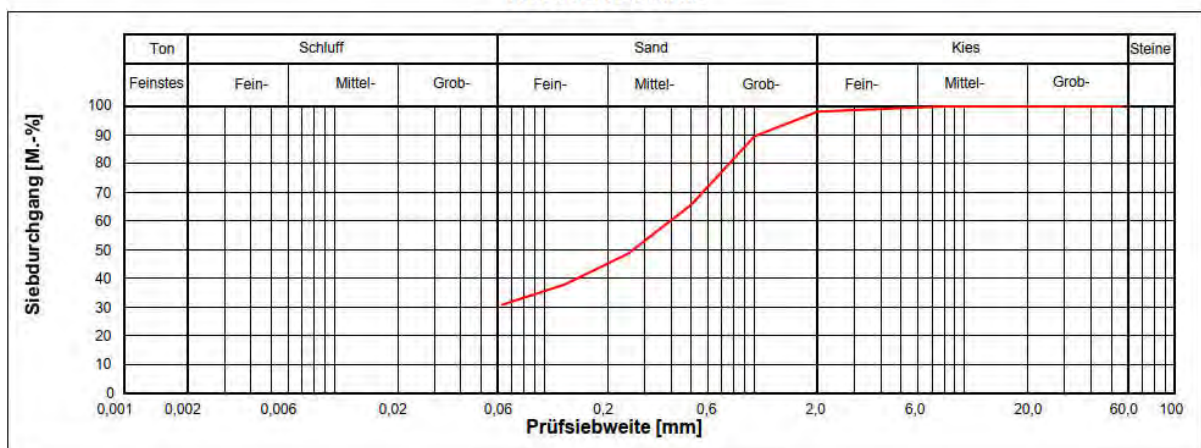
KORNGRÖSSENVERTEILUNG**ALLGEMEINE ANGABEN**

Baumaßnahme	BG "Tulpenweg", Eslarn
Entnahmestelle	RKS 3, E1
Entnahmetiefe	dem AG bekannt
Bodenart	Sand, schluffig, tonig
Labor.-/Versuchs-Nr	200362

ERGEBNISSE

Siebung		Sedimentation		Eigenschaften der Probe		
Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]	Korngröße d [mm]	Summe Durchgang [%]			
8	100,0					
4	99,0					
2	98,1					
1	89,5					
0,5	65,7					
0,25	48,6					
0,125	37,9					
0,063	30,8					

Ton- u. Schluffanteil	30,8	< 0,063 mm
Sandanteil	67,3	0,063 - 2 mm
Kiesanteil	1,9	> 2 mm
Bodenart nach DIN EN ISO 14688	cl si Sa	tonig, schluffiger Sand
Frostempfindlichkeit	F3	
Bodenart nach DIN 18 196	SU*/ST*	Sand-Schluff- bzw. Sand-Ton-Gemisch

KÖRNUINGSLINIE

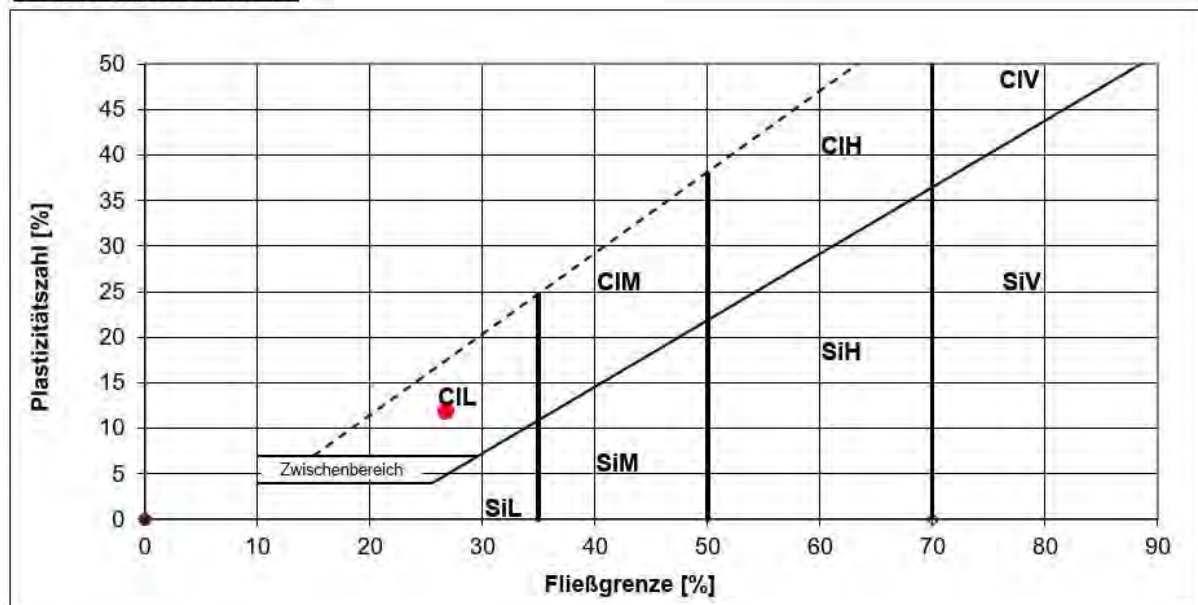
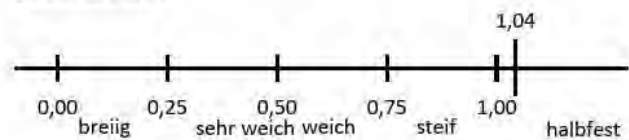
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

ALLGEMEINE ANGABEN

Baumaßnahme	BG "Tulpenweg", Eslarn
Ansatzpunkt	dem AG bekannt
Tiefe	dem AG bekannt
Bodenart	Ton, schluffig, sandig
Probennummer	RKS2 - E1
Labornummer	200362

UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Bodenkennwerte		Einheit	Ergebnisse
Wassergehalt	w	%	14,3
Fließgrenze	w _l	%	26,7
Ausrollgrenze	w _p	%	14,8
Plastizitätszahl	I _p	%	11,9
Konsistenzzahl	I _c	%	1,04
Klassifizierung nach ISO 14688-2	-	-	CIL / TL
Konsistenz	-	-	halbfest

PLASTIZITÄTSDIAGRAMM**Plastizitätsbereich****Zustandsform**

	<u>Fotodokumentation</u>	
	Maßnahme	Baugebiet Tulpenweg, Eslarn
	Datum	25.06 / 29.06.2020

Schurfaufnahme:



	<u>Fotodokumentation</u>	
	Maßnahme	Baugebiet Tulpenweg, Eslarn
	Datum	25.06 / 29.06.2020

Asphalttragschicht:



Asphaltdeckschicht:

