



***TerraConcept Consult GmbH***

*Ingenieure, Umwelt- und Geowissenschaftler*

Klosterstraße 34

72793 Pfullingen

Tel.: 0 71 21 / 49 36 65

Fax: 0 71 21 / 49 36 67

**Untergrunderkundung  
Berliner Straße,  
Nürtingen**

**September 2022**

---



# **Untergrunderkundung Berliner Straße, Nürtingen**

**September 2022**

**Auftraggeber:**

**Stadt Nürtingen**  
Marktstraße 7

72622 Nürtingen

**Auftragnehmer:**

**TerraConcept Consult GmbH**  
Klosterstraße 34

72793 Pfullingen

Tel.: 0 71 21 / 49 36 65

Fax: 0 71 21 / 49 36 67

E-Mail: [terraconceptconsult@online.de](mailto:terraconceptconsult@online.de)



<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Ausgangslage.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Lage und geologischer Überblick .....</b>	<b>2</b>
<b>4 Durchgeführte Untersuchungen.....</b>	<b>4</b>
<b>5 Beschreibung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse.....</b>	<b>5</b>
5.1 Ergebnisse der Asphaltbohrungen und der Rammkernsondierungen .....	5
5.2 Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen .....	8
5.3 Zustandsgrenzen, Bodengruppen und Frostempfindlichkeitsklassen .....	10
5.4 Boden- und Felsklassen / Homogenbereiche .....	12
5.5 Ergebnisse der Asphaltbeprobung .....	13
<b>6 Folgerungen und Empfehlungen für die Sanierung     Fahrbahn und Gehweg Berliner Straße.....</b>	<b>14</b>
6.1 Zusammenfassung für den Straßenabschnitt "Berliner Straße Nord" .....	14
6.2 Sanierungsmöglichkeiten Gehweg im Straßenabschnitt "Berliner Straße Nord" .....	15
6.3 Zusammenfassung für den Straßenabschnitt "Berliner Straße Süd" .....	16
6.4 Sanierungsmöglichkeiten im Straßenabschnitt "Berliner Straße Süd" .....	16
<b>7 Schlussbemerkungen .....</b>	<b>17</b>



---

<b>Verzeichnis der Abbildungen</b>	<b>Seite</b>
Abb. 1: Ausschnitt aus der topographischen Karte - Digitale Ausgabe.....	1
Abb. 2: Ausschnitt aus der geologischen Karte, Blatt 7322 Kirchheim unter Teck (vergrößert) .....	3

<b>Verzeichnis der Tabellen</b>	<b>Seite</b>
Tab. 1: Boden- und Felsklassen .....	12

#### **Verzeichnis der Anlagen**

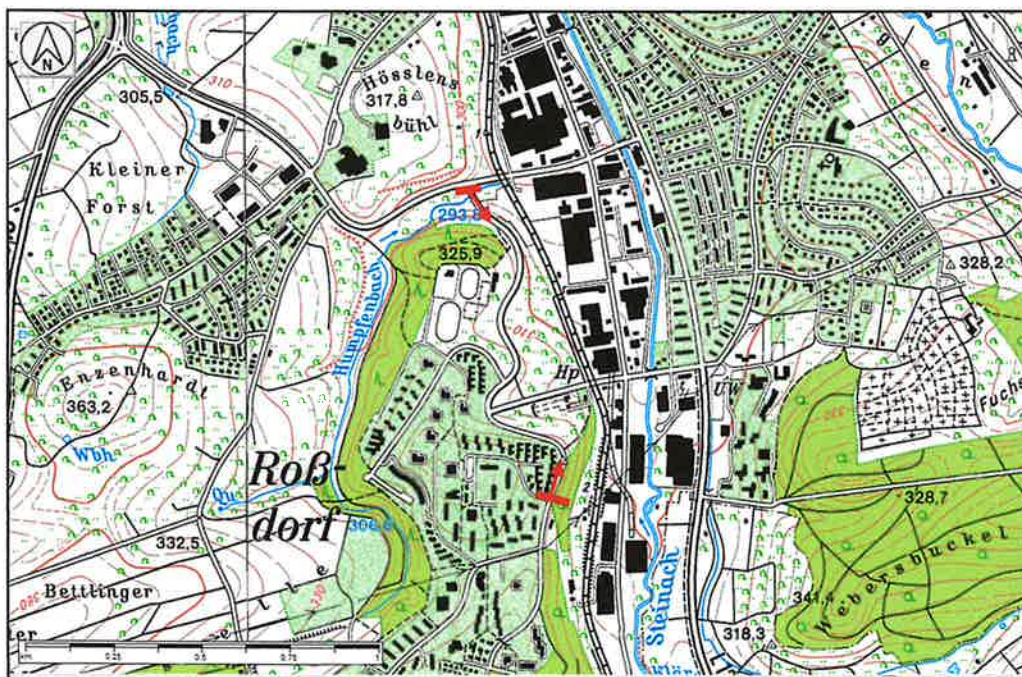
- Anlage 1: Lageplan der Untersuchungspunkte
- Anlage 2: Schichtenverzeichnisse und Profildarstellungen  
der Rammkernsondierungen
- Anlage 3: Laborprotokolle der bodenphysikalischen und  
bodenmechanischen Laborversuche
- Anlage 4: Laborberichte der chemischen Untersuchung Asphalt
- Anlage 5: Schnittskizzen Sanierung Gehweg "Berliner Straße Nord"

## 1 Ausgangslage

Das Ingenieurbüro Walter, Nürtingen-Neckarhausen, plant im Auftrag der Stadt Nürtingen im Stadtteil Roßdorf die Sanierung der Fahrbahn und des Gehweges der Berliner Straße in einem ersten Abschnitt "Berliner Straße Nord" zwischen der Humpfenalstraße (Station 0) im Norden und der Rembrandtstraße (Station 0 + 660) sowie in einem zweiten Abschnitt "Berliner Straße Süd" zwischen der Rembrandtstraße (Station 0 + 660) und der Holbeinstraße (Station 1 + 140) im Süden (s. Abb. 1). Die TerraConcept Consult GmbH wurde im April 2022 beauftragt, im Bereich der beiden Straßenabschnitte den talseitigen Aufbau von Fahrbahn und Gehweg sowie die Untergrundverhältnisse zu erkunden und ein geotechnisches Übersichtsgutachten als Grundlage für die Planung der Sanierung zu erarbeiten. Neben der Erkundung der Untergrundverhältnisse sollte auch Asphalt stichprobenprobenartig auf die für teer-(pech-)haltigen Asphalt typische Schadstoffgruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) untersucht werden. Zur Bearbeitung des Auftrags standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- Übersichtslageplan Bestand, Maßstab 1 : 1000. Ingenieurbüro Walter, Nürtingen-Neckarhausen; 26.02.2021.
- Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7322 Kirchheim unter Teck, mit Erläuterungen, Maßstab 1 : 25 000. Geologisches Landesamt Baden-Württemberg.
- Geologische Karte von Baden-Württemberg - Digitale Ausgabe des LGRB
- Topographische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1 : 25 000, ohne Blattschnitt. Digitale Ausgabe.

**Abb. 1:** Ausschnitt aus der topographischen Karte - Digitale Ausgabe







## 2 Lage und geologischer Überblick

Nach den Höhenlinien in der Topographischen Karte liegt das Straßenniveau im Norden an der Humpfentalstraße mit dem die Berliner Straße unterquerenden Humpfenbach bei ca. 295,0 m ü. NN. Bis zur Einmündung der Rembrandtstraße steigt die Straße entlang des am östlichen Straßenrand abfallenden Talhangs der Steinach in leichtem Kurvenverlauf auf etwa 325,0 m ü. NN an. Weiter nach Süden bzw. Südosten wird dann bis zur talseitigen Abzweigung einer Fußwegtreppe eine bis zur Einmündung der Hohlbeinstraße in etwa gleichbleibende Höhe von ca. 335,0 m ü. NN erreicht.

Nach der geologischen Karte GK25 von Baden-Württemberg, Blatt 7322 Kirchheim unter Teck, stehen im Norden bis etwa Station 0 + 140 lehmige Anschwemmungen des Humpfenbaches eventuell noch verzahnt mit Talablagerungen der Steinach vermutlich über den Schichten der Obtususton-Formation (Lias  $\beta$ ) an. Bis zu einer die Straße querenden tektonischen Verwerfung in etwa bei Station 0 + 220 verläuft die Straße dann im Ausstrichbereich der Obtususton-Formation. Im weiteren Verlauf liegt die Straße aufgrund der tektonischen Störung bis kurz nach der Einmündung des Roßdorfweges (ca. Station 0 + 800) abwechselnd im Ausstrichbereich der Numismalismergel-Formation (Lias  $\gamma$ ) und im Ausstrichbereich der überlagernden Amaltheenton-Formation (Lias  $\delta$ ). Bis zur Einmündung der Holbeinstraße ist dann auf dem Kartenblatt GK25 weiterhin der Amaltheenton des Lias mit einer mehr oder weniger mächtigen Lösslehmüberdeckung kartiert. Die digitale Ausgabe der geologischen Karte zeigt in diesem Straßenabschnitt die Opalinuston-Formation (Braunjura  $\alpha$ ).

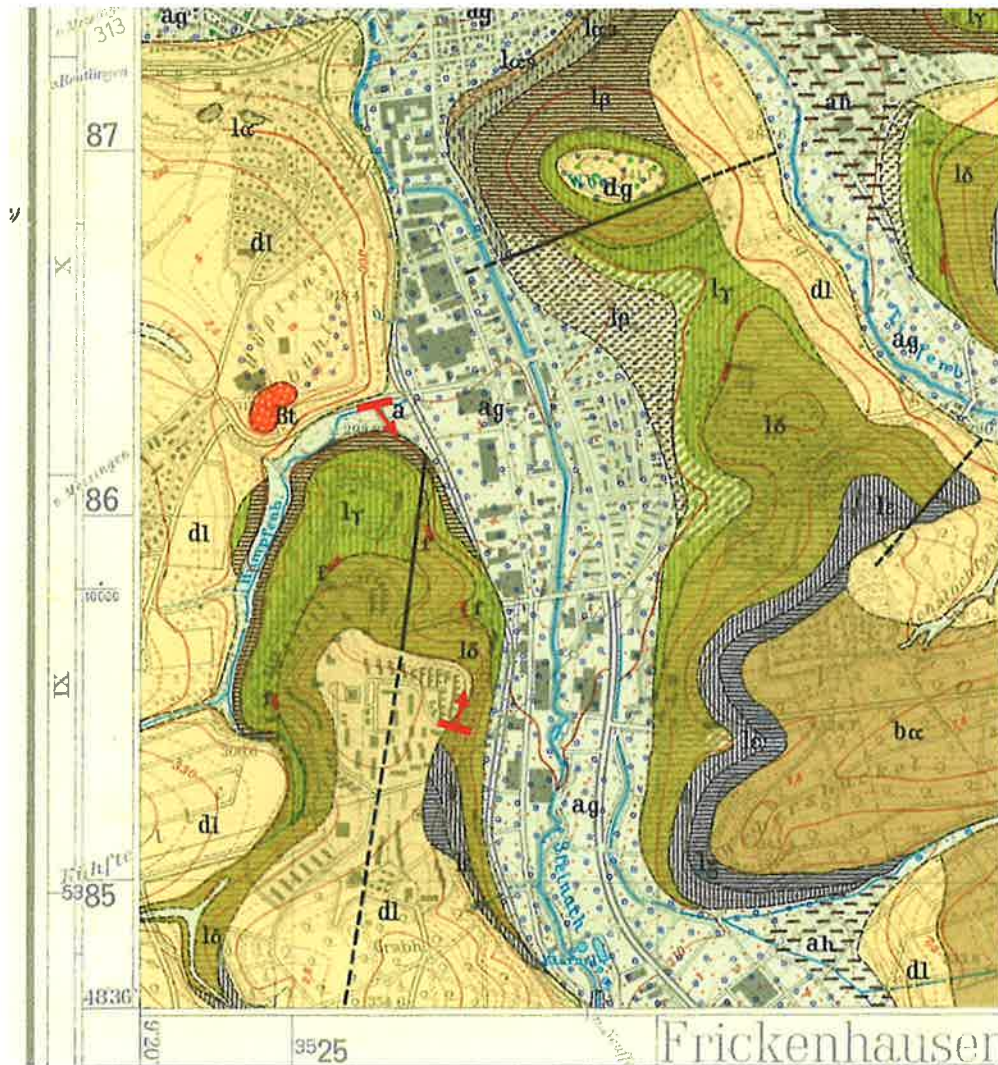
Die im Raum Nürtingen ca. 25 m bis 35 m mächtige Obtususton-Formation besteht aus einem relativ einheitlichen Schichtpaket aus dunklen, schiefrigen mergeligen Tonen mit zahlreichen Toneisengeoden. Im oberen Abschnitt ist neben mürben Kalklagen auch eine schwärzliche, feste Bank zu finden.

Die Numismalismergel-Formation mit einer Gesamtmächtigkeit im Raum Nürtingen von lediglich ca. 10 m bis 11 m setzt sich aus grauen bis hellgrauen Kalkmergelsteinen mit einigen festeren Kalkstein-Lagen zusammen.

Bei der Amaltheenton-Formation handelt es sich um eine im Raum Nürtingen ca. 16 m bis 20 m mächtige Schichtfolge mit grauen, mergeligen Tonen und einer Reihe festerer Mergelbänke unten und oben sowie einigen dunklen Kalkbänken im mittleren Abschnitt. Der Übergang zu den unterlagernden Numismalismergeln wird von einer Kalkbank gebildet.

In Oberflächennähe sind die als "veränderlichfest" zu charakterisierenden Ton- bzw. Tonmergelsteine des Lias und des Braunjura durch Verwitterung entfestigt und bilden Verwitterungslehme mit unterschiedlicher Konsistenz. Insbesondere im Grenzbereich Locker-/ Festgestein (Verwitterungsstufe V3) und in klüftig zerlegten Kalksteinbänken kann Schichtwasser auftreten. Im Bereich des Straßenverlaufs ist in der geologischen Karte auch eine tektonische Störungszone verzeichnet. Im Bereich solcher Störungszonen muss mit einer tiefgründigeren Verwitterung und einer erhöhten Wasserwegsamkeit gerechnet werden.

**Abb. 2:** Ausschnitt aus der geologischen Karte,  
Blatt 7322 Kirchheim unter Teck (vergrößert)



Zu berücksichtigen ist auch, dass tonige Böden je nach saisonaler Durchfeuchtung bis zu einer Tiefe von 1,8 m unter Gelände starken Volumenschwankungen durch Quellen und Schrumpfen ausgesetzt sind. Damit können in tonigen Böden unabhängig von äußeren Lasten auch Eigensetzungen auftreten, die vor allem auf ein Austrocknen zurückzuführen sind. Die Austrocknung kann noch durch den Wasserentzug von Wurzeln verstärkt werden.



## 4 Durchgeführte Untersuchungen

Nach dem Aufbohren der Asphaltdecke an den jeweiligen Untersuchungspunkten, bei dem auch die Stärken von Deckasphalt und Tragasphalt erfasst wurden, wurden im Straßenabschnitt "Berliner Straße Nord" zwischen der Humpfentalstraße (Station 0) im Norden und der Rembrandtstraße (Station 0 + 660) im talseitigen Gehweg zehn Rammkernsondierungen bis maximal ca. 3,0 m Tiefe und am talseitigen Fahrbahnrand vier Rammkernsondierungen bis jeweils ca. 1,0 m Tiefe ausgeführt. Im Straßenabschnitt "Berliner Straße Süd" zwischen der Rembrandtstraße (Station 0 + 660) und der Einmündung der Holbeinstraße (Station 1 + 140) im Süden wurden vier Rammkernsondierungen bis maximal ca. 3,0 m Tiefe im talseitigen Gehweg und jeweils drei Rammkernsondierungen bis ca. 1,0 m Tiefe am bergseitigen und am talseitigen Fahrbahnrand ausgeführt. Die Lage der Untersuchungspunkte ist in den Lageplänen in der Anlage 1 verzeichnet.

Die mit den Rammkernsondierungen erschlossenen Schichten wurden aufgenommen und beschrieben. Die Ergebnisse sind der Anlage 2 zu entnehmen. Im Straßenabschnitt "Berliner Straße Nord" wurden bei insgesamt 11 Bodenproben aus drei Rammkernsondierungen die natürlichen Wassergehalte nach DIN 18121 bestimmt. Bei zwei Bodenproben wurden auch die Zustandsgrenzen nach DIN 18122 für die Zuordnung zu einer Bodengruppe ermittelt. Im Straßenabschnitt "Berliner Straße Süd" wurden bei insgesamt acht Bodenproben die natürlichen Wassergehalte nach DIN 18121 und bei zwei Bodenproben die Zustandsgrenzen nach DIN 18122 bestimmt. Aus der Kiestragschicht im Straßenabschnitt "Berliner Straße Süd" wurde eine Mischprobe zur Ermittlung der Kornverteilung durch Siebung nach "nassem" Abtrennen zusammengestellt. Die Laborprotokolle der bodenphysikalischen und bodenmechanischen Untersuchungen sind als Anlage 3 beigelegt.

Zur Überprüfung des Teergehaltes im Asphalt des Gehweges wurden eine Mischprobe mit Bohrkernen aus dem Gehweg im Straßenabschnitt "Berliner Straße Nord", eine Mischprobe mit Bohrkernen aus der Fahrbahn im Straßenabschnitt "Berliner Straße Nord" und eine Mischprobe mit Bohrkernen aus dem Gehweg im Straßenabschnitt "Berliner Straße Süd" auf die für teer-(pech-)haltigen Asphalt typische Schadstoffgruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) untersucht. Die Laborberichte der chemischen Untersuchungen sind als Anlage 4 beigelegt.





## 5 Beschreibung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse

### 5.1 Ergebnisse der Asphaltbohrungen und der Rammkernsondierungen

Die erkundeten Schichtmächtigkeiten einschließlich der ermittelten Stärken von Deckasphalt/Binder und Tragasphalt sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellt. Grund-, Schicht- oder Sickerwasser wurde bei keiner der Rammkernsondierungen festgestellt.

#### Berliner Straße Nord - Gehweg

Punkt	Station	ET [m]	Asphalt		Tragschicht			Auffüllung [m]	Lehm, steif [m]	Mergel, halbfest [m]	Mergel/Kst, fest [m]
			DA [cm]	TA [cm]	KFT [cm]	KS [cm]	V [cm]				
RK-N-GW1	0 + 154	3,0	3	10	25	-	-	1,6	0,3	0,3	> 0,4
RK-N-GW2	0 + 182	3,0	2 x 3	7	15	-	-	1,3	0,5	0,7	> 0,2
RK-N-GW3	0 + 210	3,0	2 x 4	9	15	-	-	1,7	0,4	0,2	> 0,4
RK-N-GW4	0 + 240	3,0	2,5 + 3,5	8	25	-	-	2,2	> 0,4	-	-
RK-N-GW5	0 + 272	3,0	6	10	15	-	-	> 2,9	-	-	-
RK-N-GW6	0 + 301	3,0	2 x 4	7	15	-	-	1,7	> 1,0	-	-
RK-N-GW7	0 + 331	3,0	2 x 2,5	7	20	-	-	0,8	0,6	0,3	> 1,0
RK-N-GW8	0 + 380	2,0	7	6	15	-	-	0,7	-	0,5	> 0,5
RK-N-GW9*	0 + 430	3,0	4	10	15	-	-	2,5	0,2	-	-
RK-N-GW10	0 + 511	2,6	5	9	15	-	-	-	0,9	0,2	> 1,2

\* ausgebessertes Teilstück (ca. 10 m)

ET: Endtiefe

DA: Deckasphalt/Binder

TA: Tragasphalt

KFT: Schottertragschicht

KS: Kiesfrostschutzschicht

V: Vorlage

Bei der an den Untersuchungspunkten meist ca. 15 cm, selten auch 20 cm und 25 cm mächtigen Tragschicht des talseitigen **Gehweges im Straßenabschnitt "Berliner Straße Nord"** handelt es sich um locker und locker bis mitteldicht gelagerten Weißjura-Schotter. Mit Ausnahme des Untersuchungspunktes RK-N-GW10 (Station 0 + 511) folgt unter der Tragschicht zunächst aufgefülltes bzw. umgelagertes und durchwurzeltes Bodenmaterial. Dabei handelt es sich um einen mehr oder weniger steinigen Lehm mit teils steifer, teils steifer bis halbfester und teils halbfester Konsistenz. Die Mächtigkeiten reichen von ca. 0,7 m bei RK-N-GW8 (Station 0 + 380) bis über ca. 2,9 m bei RK-N-GW5 (Station 0 + 272). Am Untersuchungspunkt RK-N-GW9 (Station 0 + 430) folgt unter der ca. 2,5 m mächtigen Auffüllung bis zur Endtiefe der Sondierung bei ca. 3,0 m noch Schwemmelhm in Form von schwach schluffigem Ton mit steifer Konsistenz. Am Untersuchungspunkt RK-N-GW6 (Station 0 + 301) wurde unter der ca. 1,7 m mächtigen Auffüllung bis zur Endtiefe der Sondierung bei ca. 3,0 m



Verwitterungslehm in Form von schluffigem Ton mit steifer Konsistenz erkundet. Ansonsten handelt es sich bei dem anstehenden Verwitterungslehm um einen schwach tonigen Schluff mit annähernd steifer bis halbfester Konsistenz. Bei den ausreichend tiefen Sondierungen ist dann mit zunehmender Tiefe und entsprechend abnehmendem Verwitterungsgrad ein Übergang zu halbfestem Mergel und festem Mergelstein zu erkennen. Lediglich am Untersuchungspunkt RK-N-GW10 (Station 0 + 511) wurden von ca. 1,4 m bis zu einer nicht mehr rambaren Gesteinsschicht in ca. 2,6 m Tiefe mehrere Kalksteinbänke aufgeschlossen. Dabei könnte es sich um die Kalkbank an der Schichtgrenze zwischen der Amaltheenton-Formation und der unterlagernden Numismalismergel-Formation handeln.

Berliner Straße Nord - Fahrbahn											
Punkt	Station	ET [m]	Asphalt		Tragschicht			Auffüllung [m]	Lehm, steif [m]	Mergel, halbfest [m]	Mergel/Kst, fest [m]
			DA [cm]	TA [cm]	KFT [cm]	KS [cm]	V [cm]				
RK-N-FB1	0 + 154	1,0	5	14	-	70	-	-	> 0,1	-	-
RK-N-FB2	0 + 272	1,0	4	16	-	50	-	-	0,1	> 0,2	-
RK-N-FB3	0 + 380	1,0	4	16	30	40	-	-	> 0,1	-	-
RK-N-FB4	0 + 511	1,0	5	12	35	25	-	-	0,15	-	> 0,1
			ET: Endtiefe		KFT: Schottertragschicht						
			DA: Deckasphalt		KS: Kiesfrostschutzschicht						
			TA: Tragasphalt		V: Vorlage						

Die vier Sondierungen in der **Fahrbahn im Straßenabschnitt "Berliner Straße Nord"** wurden jeweils bis ca. 1,0 m Tiefe ausgeführt. Bei der Tragschicht handelt es sich am Untersuchungspunkt RK-N-FB1 (Station 0 + 154) um ca. 70 cm mitteldicht gelagerten sandigen Mittelkies und am Untersuchungspunkt RK-N-FB2 (Station 0 + 272) um ca. 50 cm mitteldicht gelagerten sandigen Mittelkies. Bei den Untersuchungspunkten RK-N-FB3 (Station 0 + 380) und RK-N-FB4 (Station 0 + 511) setzt sich die Trag-/Frostschutzschicht aus ca. 30 cm bzw. 35 cm mitteldicht gelagertem Weißjura-Schotter und ca. 40 cm bzw. 25 cm mitteldicht gelagertem sandigem Mittelkies zusammen. Vermutlich nur mit einer geringen Mächtigkeit zwischen ca. 10 cm und 30 cm folgt darunter Verwitterungslehm in Form von tonigem Schluff mit steifer Konsistenz. Am Untersuchungspunkt RK-N-FB4 (Station 0 + 511) wurde wie bei RK-N-GW10 in ca. 0,9 m Tiefe harter Kalkstein erkundet.

**Berliner Straße Süd - Gehweg**

Punkt	Station	ET [m]	Asphalt		Tragschicht			Auffüllung [m]	Lehm, steif [m]	Mergel, halbfest [m]	Mergel/Kst, fest [m]
			DA [cm]	TA [cm]	KFT [cm]	KS [cm]	V [cm]				
RK-S-GW1	0 + 810	3,0	4	6 (+ 4*)	-	15	-	0,75	-	> 2,1	-
RK-S-GW2	0 + 850	3,0	3	10	20	-	-	0,5	> 2,2	-	-
RK-S-GW3	0 + 895	3,0	4	10	15	-	-	0,9	0,8	> 1,0	-
RK-S-GW4**	-*	2,5		12***	20	-	-	-	-	1,4	> 0,8
* 4 cm Kies, schwarz			ET: Endtiefe		KFT: Schottertragschicht						
** Abzweig Fußweg bei 1 + 030			DA: Deckasphalt		KS: Kiesfrostschutzschicht						
*** kein Bohrkern			TA: Tragasphalt		V: Vorlage						

Bei der eher als Auffüllung zu bezeichnenden Tragschicht des **Gehweges im Straßenabschnitt "Berliner Straße Süd"** handelt es sich am Untersuchungspunkt RK-S-GW1 (Station 0 + 810) um ca. 15 cm locker gelagerten sandigen Kies. An den Untersuchungspunkten RK-S-GW2 (Station 0 + 850) und RK-S-GW3 (Station 0 + 895) handelt es sich um ca. 20 cm bzw. 15 cm locker gelagerten Weißjura-Schotter. Die Sondierung RK-S-GW4 wurde im talseitig zwischen Station 1 + 020 und Station 1 + 040 abzweigenden Fußweg unterhalb der Treppen ausgeführt. Hier wurden unter dem Asphalt ca. 20 cm locker gelagerter Weißjura-Schotter aufgeschlossen. Darunter folgt dann bis ca. 1,7 m Tiefe halbfester Mergel und bis zur Endtiefe bei ca. 2,5 m fester Mergelstein. Mit Mächtigkeiten von ca. 75 cm, ca. 50 cm und ca. 90 cm folgt bei den drei Sondierungen im Gehweg an der Straße unter der Tragschicht aufgefülltes bzw. umgelagertes Bodenmaterial in Form von steinigem Lehm mit steifer Konsistenz und Verwitterungslehm in Form von tonigem Schluff mit zunächst steifer und bei RK-S-GW1 und RK-S-GW3 auch halbfester Konsistenz.

**Berliner Straße Süd - Fahrbahn**

Punkt	Station	ET [m]	Asphalt		Tragschicht			Auffüllung [m]	Lehm, steif [m]	Mergel, halbfest [m]	Mergel/Kst, fest [m]
			DA [cm]	TA [cm]	KFT [cm]	KS [cm]	V [cm]				
RK-S-FB1	0 + 780	1,0	4	10 (+ 6*)	-	60	20	-	-	-	-
RK-S-FB2	0 + 850	1,0	4	8 + 8	-	50	15	-	-	> 0,2	-
RK-S-FB3	0 + 909	1,0	4	13	-	45	10	-	> 0,3	-	-
RK-S-FB4	0 + 975	1,0	4	6 + 9	-	45	-	> 0,35	-	-	-
RK-S-FB5	1 + 056	1,0	4	15	-	35	-	-	> 0,45	-	-
RK-S-FB6	1 + 124	1,0	4	12	-	40	-	-	> 0,45	-	-
* 6 cm Kies, schwarz			ET: Endtiefe		KFT: Schottertragschicht						
			DA: Deckasphalt		KS: Kiesfrostschutzschicht						
			TA: Tragasphalt		V: Vorlage						



Die sechs Sondierungen in der **Fahrbahn im Straßenabschnitt "Berliner Straße Süd"** wurden bis jeweils ca. 1,0 m Tiefe ausgeführt. Bei der Tragschicht handelt es sich in diesem Straßenabschnitt um locker bis mitteldicht und mitteldicht gelagerten sandigen Mittelkies mit Mächtigkeiten zwischen ca. 35 cm und 60 cm. Darunter folgen dann bei den Untersuchungspunkten RK-S-FB1 (Station 0 + 780), RK-S-FB2 (Station 0 + 850) und RK-S-FB3 (Station 0 + 909) Kalksteine, bei denen es sich um Vorlage-Steine zur Stabilisierung des Untergrundes handeln könnte. Am Untersuchungspunkt RK-S-FB1 reicht der Kalkstein bis zur Endtiefe. Unter dem Kalkstein folgt jeweils bis zur Endtiefe bei RK-S-FB2 toniger Schluff mit halbfester Konsistenz und bei RK-S-FB3 toniger Schluff mit steifer Konsistenz. Bei RK-S-FB4 wurde unter der Kies-Tragschicht bis zur Endtiefe aufgefülltes bzw. umgelagertes Bodenmaterial in Form von tonig-kiesigem Schluff mit steifer Konsistenz aufgeschlossen. Bei den Untersuchungspunkten RK-S-FB5 (Station 1 + 056) und RK-S-FB6 (Station 1 + 124) folgt unter der Kies-Tragschicht Verwitterungslehm in Form von tonigem Schluff mit zunächst steifer und dann steifer bis halbfester Konsistenz.

## 5.2 Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen

### Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen Berliner Straße Nord - Gehweg:

Bei den jeweils fünf Bodenproben aus den Rammkernsondierungen RK-N-GW1 (Station 0 + 154) und RK-N-GW5 (Station 0 + 272) und einer Bodenprobe aus der Rammkernsondierung RK-N-GW6 (Station 0 + 301) wurden die natürlichen Wassergehalte nach DIN 18121 bestimmt.

Proben-bezeichnung	Entnahmetiefe [m u. GWOK]	Bodenart	Wasser-gehalt [%]	Konsistenz
RK-N-GW1 P1	0,5 - 1,0	A: U, x', t'	24,48	steif
RK-N-GW1 P2	1,0 - 1,5	A: U, x', t'	25,10	steif
RK-N-GW1 P3	1,5 - 2,0	A: U, x', t'	29,93	steif
RK-N-GW1 P4	2,0 - 2,5	U, t'	24,78	steif bis halbfest
RK-N-GW1 P5	2,5 - 3,0	U, t'	16,95	fest
RK-N-GW5 P1	0,4 - 1,0	U, x	19,39	halbfest
RK-N-GW5 P2	1,0 - 1,5	U, x	24,06	steif bis halbfest
RK-N-GW5 P3	1,5 - 2,0	U, x	23,61	steif bis halbfest
RK-N-GW5 P4	2,1 - 2,5	T, u, x	30,48	steif
RK-N-GW5 P5	2,5 - 3,0	T, u, x	32,95	steif
RK-N-GW6 P1	2,5 - 3,0	T, u	29,14	steif

A: Auffüllung  
U: Schluff  
T: Ton  
G: Kies

s: sandig  
u: schluffig  
t: tonig  
g: kiesig

X: Steine  
x: steinig  
': schwach  
\*: stark



**Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen Berliner Straße Süd - Gehweg:**

Bei den jeweils vier Bodenproben aus den Rammkernsondierungen RK-S-GW1 (Station 0 + 810) und RK-S-GW3 (Station 0 + 810) wurden die natürlichen Wassergehalte nach DIN 18121 bestimmt.

Proben- bezeichnung	Entnahmetiefe [m u. GWOK]	Bodenart	Wasser- gehalt [%]	Konsistenz
RK-S-GW1 P1	0,3 - 0,9	A: U, x, t	21,45	halbfest
RK-S-GW1 P2	0,9 - 1,5	U, t	19,85	halbfest
RK-S-GW1 P3	1,5 - 2,0	U, t	21,67	halbfest
RK-S-GW1 P4	2,0 - 2,5	U, t	18,54	halbfest
RK-S-GW3 P1	1,2 - 1,6	U, t	22,79	steif bis halbfest
RK-S-GW3 P2	1,6 - 2,0	U, t	26,02	steif bis halbfest
RK-S-GW3 P3	2,0 - 2,5	U, t	21,27	halbfest
RK-S-GW3 P4	2,5 - 3,0	U, t	19,53	halbfest

A: Auffüllung

U: Schluff

T: Ton

G: Kies

s: sandig

u: schluffig

t: tonig

g: kiesig

X: Steine

x: steinig

! : schwach

\*: stark

Mit Ausnahme der Bodenprobe P5 aus der Sondierung RK-N-GW1 zeigen die Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen mit 19,39 % bis 32,95 % mittlere bis hohe Wassergehalte, wobei die Wassergehalte in unterschiedlichem Maß von mehreren Faktoren (Entnahmetiefe, Tonanteil, Exposition, Vegetation) abhängig sind. Die etwas niedrigeren Wassergehalte sind vermutlich unter anderem auch auf den Wasserentzug durch Wurzeln zurückzuführen.



### 5.3 Zustandsgrenzen, Bodengruppen und Frostempfindlichkeitsklassen

#### Bestimmung der Zustandsgrenzen Berliner Straße Nord - Gehweg:

Bei der Bodenprobe P2 (1,0 - 1,5 m) aus der Rammkernsondierung RK-N-GW1 (Station 0 + 154) und der Bodenprobe P4 (2,0 - 2,5 m) aus der Rammkernsondierung RK-N-GW5 (Station 0 + 272) wurden für die Zuordnung zu einer Bodengruppe jeweils die Zustandsgrenzen nach DIN 18122 bestimmt.

Entnahmestelle	Station 0 + 154 RK-N-GW1/P2	Station 0 + 272 RK-N-GW5/P4
Entnahmetiefe (m unter GWOK)	1,0 - 1,5	2,1 - 2,5
Bodenart	Schluff, schwach tonig, leicht steinig	Ton, schluffig, steinig
Wassergehalt w	25,1 %	30,5 %
Fließgrenze $w_L$	47,7 %	69,9 %
Ausrollgrenze $w_p$	26,1 %	28,0 %
Plastizitätszahl $I_p$	21,6 %	41,9 %
Konsistenzzahl $I_c$	1,05	0,94
Bodengruppe	TM/(UM)	TA
Zustandsform	halbfest	steif

Der schwach tonige und leicht steinige Schluff aus der Sondierung RK-N-GW1 liegt hinsichtlich der Bodengruppe in etwa im Übergangsbereich zwischen mittelplastischen Tonen (TM) und mittelplastischen Schluffen (UM). Für den schluffigen und steinigen Ton aus der Sondierung RK-N-GW5 ergab die Bestimmung der Zustandsgrenzen bei einem natürlichen Wassergehalt von 30,5 % und steifer Konsistenz eine Einstufung in die Bodengruppe der ausgeprägt plastischen Tone (TA).

**Bestimmung der Zustandsgrenzen Berliner Straße Süd - Gehweg:**

Bei der Bodenprobe P2 (0,9 - 1,5 m) aus der Rammkernsondierung RK-S-GW1 (Station 0 + 810) und der Bodenprobe P2 (1,6 - 2,0 m) aus der Rammkernsondierung RK-S-GW3 (Station 0 + 895) wurden für die Zuordnung zu einer Bodengruppe jeweils die Zustandsgrenzen nach DIN 18122 bestimmt.

Entnahmestelle	Station 0 + 810 RK-S-GW1/P2	Station 0 + 895 RK-S-GW3/P2
Entnahmetiefe (m unter GWOK)	0,9 - 1,5	1,6 - 2,0
Bodenart	Schluff, tonig	Schluff, tonig
Wassergehalt w	19,9 %	26,0 %
Fließgrenze $w_L$	49,0 %	78,6 %
Ausrollgrenze $w_p$	21,0 %	25,8 %
Plastizitätszahl $I_p$	28,0 %	52,8 %
Konsistenzzahl $I_c$	1,04	1,00
Bodengruppe	TM/(TA)	TA
Zustandsform	halbfest	steif bis halbfest

Für den Verwitterungslehm in Form von tonigem Schluff aus der Rammkernsondierung RK-S-GW1 aus dem Tiefenbereich von 0,9 m bis 1,5 m hat die Bestimmung der Zustandsgrenzen keine eindeutige Zuordnung zu einer Bodengruppe ergeben. Die Abgrenzung zwischen mittelplastischem Ton (TM) und ausgeprägt plastischem Ton (TA) verläuft bei einer Fließgrenze von 50 %. Die bestimmte Fließgrenze bei 49,0 % Wassergehalt zeigt, dass es sich bei dem Verwitterungslehm um Boden im Grenzbereich zwischen den beiden Bodengruppen handeln kann. Für die Bodenprobe P2 mit Verwitterungslehm in Form von tonigem Schluff aus der Rammkernsondierung RK-S-GW3 aus dem Tiefenbereich von 1,6 m bis 2,0 m ergab die Bestimmung der Zustandsgrenzen bei einem natürlichen Wassergehalt von 26,0 % und steifer bis halbfester Konsistenz eine eindeutige Einstufung in die Bodengruppe der ausgeprägt plastischen Tone (TA).

Gemäß ZTVE-StB sind ausgeprägt plastische Tone (TA) in die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 (mittel bis gering frostempfindlich) einzustufen. Mittelplastische Tone (TM) sind der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen. Wenn keine eindeutige Abgrenzung der Bodengruppen im Gelände möglich ist, ist von der ungünstigeren Einstufung auszugehen. Nach den Frostzonendaten des Deutschen Wetterdienstes liegen die erkundeten Streckenabschnitte der Berliner Straße in der Frosteinwirkungszone I.



Die Ermittlung der Körnungslinie nach DIN 18123 (Siebung nach "nassem" Abtrennen) an einer Mischprobe aus der Kiesfrostschutzschicht der Fahrbahn des Straßenabschnitts "Berliner Straße Süd" ergab eine Sieblinie im Bereich für Frostschutzschichten 0/32 mm nach ZTV SoB-StB 04 im eingebauten Zustand (s. Anlage 5).

#### 5.4 Boden- und Felsklassen / Homogenbereiche

Nach der alten Fassung der DIN 18300 können die natürlich anstehenden Böden und Gesteine folgenden Boden- und Felsklassen zugeordnet werden:

Tab. 1: Boden- und Felsklassen

Boden- bzw. Felsart	Boden- bzw. Felsklasse
Lehm (UM/TM)	Bodenklasse 4
Lehm/Ton (TA)	Bodenklasse 5
Mergel/Mergelstein je nach Verwitterungsgrad	Bodenklassen 5 - 6
Kalkstein je nach Bankstärke und Zerlegungsgrad	Bodenklasse 6 und 7

##### Erläuterungen zu den Bodenklassen:

- Klasse 1: Oberboden:** Oberste Schicht des Bodens, die neben anorganischen Stoffen, z.B. Kies-, Sand-, Schluff- und Tongemischen, auch Humus und Bodenlebewesen enthält.
- Klasse 2: Fließende Bodenarten:** Bodenarten, die von flüssiger bis breiiger Beschaffenheit sind und die das Wasser schwer abgeben
- Klasse 3: Leicht lösbare Bodenarten:** Sande, Kiese und Sand-Kies-Gemische mit bis zu 15 Gew.-% an Schluff und Ton und mit höchstens 30 Gew.-% Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m<sup>3</sup> Rauminhalt
- Klasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten:** Bindige Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität, die höchstens 30 Gew.-% Steine von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m<sup>3</sup> Rauminhalt enthalten sowie Gemische von Sand, Kies, Schluff und Ton mit einem Anteil von mehr als 15 Gew.-% der Korngröße kleiner als 0,06 mm
- Klasse 5: Schwer lösbare Bodenarten:** Hierzu gehören Bodenarten mit mehr als 30 Gew.-% Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m<sup>3</sup> Rauminhalt und höchstens 30 Gew.-% Steinen von über 0,01 m<sup>3</sup> bis 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt sowie ausgeprägt plastische Böden (TA)
- Klasse 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten:** Böden mit mehr als 30 Gew.-% Steinen von über 0,01 m<sup>3</sup> bis 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt sowie verwitterte Felsarten
- Klasse 7: Schwer lösbarer Fels:** Steine von über 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt und nur wenig verwitterte Felsarten





Nach der neuen Fassung der DIN 18300 können für das Gewerk Erdarbeiten folgende Homogenbereiche nach den ATV-Normen der VOB des Teiles C definiert werden:

Homogenbereich	Verwitterungslehm Schluff, tonig und Ton, schluffig
Anteil Steine	ohne - gering
Wichte	19,5 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	17,5° - 22,5°
Kohäsion	5 - 10 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul	4 - 8 MN/m <sup>2</sup>
Konsistenz	steif / steif bis halbfest / halbfest
Bodengruppe	TA/TM
Bodenklasse	4 - 5
Frostempfindlichkeitsklasse	F 2/F 3

Da das aufgefüllte bzw. umgelagerte Bodenmaterial bis auf vereinzelt angetroffene Ziegelbruchstücke weitgehend frei von Fremdbestandteilen ist, kann entsprechendes Bodenmaterial dem Homogenbereich Lehm/Ton zugeordnet werden.

## 5.5 Ergebnisse der Asphaltbeprobung

Drei Asphalt(-misch)proben wurden zur Deklaration auf die für teer-(pech-)haltigen Asphalt typische Schadstoffgruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) im Feststoff untersucht. Die untersuchten Asphalt(-misch)proben setzen sich wie folgt zusammen:

- "Asphalt Gehweg MP": 5 Asphaltbohrkerne aus dem Gehweg  
im Straßenabschnitt "Berliner Straße Nord"
- "P-1 Berliner Straße Süd": 3 Asphaltbohrkerne aus dem Gehweg  
im Straßenabschnitt "Berliner Straße Süd"
- "P-2 Berliner Straße Nord": 4 Asphaltbohrkerne aus der Fahrbahn  
im Straßenabschnitt "Berliner Straße Nord"

Bezüglich der Einstufung gilt Material mit einem PAK-Gehalt über 25 mg/kg als teerhaltig. Liegt der PAK-Gehalt über 200 mg/kg handelt es sich um einen gefährlichen Abfall, der gemäß Nachweisverordnung nur mit Nachweisverfahren entsorgt werden darf. Das durch die Proben repräsentierte Material mit einem PAK-Gehalt von 1,3 mg/kg in "P-1 Berliner Straße Süd", einem PAK-Gehalt von 9,7 mg/kg in "P-2 Berliner Straße Nord" und einem PAK-Gehalt von 6,3 mg/kg in "Asphalt Gehweg MP" kann als **nicht teer-(pech-)haltig** eingestuft werden.

## 6 Folgerungen und Empfehlungen für die Sanierung Fahrbahn und Gehweg Berliner Straße

Bei der Herstellung und Bemessung von befahrbaren Flächen sind die entsprechenden Normen, technischen Regeln, Vorschriften und Richtlinien zu beachten. Insbesondere wird hier auf die Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) verwiesen, die die Anforderungen in Abhängigkeit von der Beanspruchung der Flächen und den entsprechenden Belastungsklassen festlegt. Als Verbindungsstraße ist die Berliner Straße in die Belastungsklasse Bk 3,2/10 eingestuft.

Bei befahrbaren Flächen muss bis in eine Tiefe von mindestens 0,5 m unter dem Planum für die frostsichere Tragschicht ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 97\%$  und ein Tragfähigkeitsbeiwert von  $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  erreicht werden. Entsprechend der Belastungsklasse Bk 3,2/10 muss dann auf der Tragschicht ein  $E_{V2}$ -Wert  $\geq 150 \text{ MN/m}^2$  erreicht werden. Unabhängig von der Herstellung des Planums sollte die ausreichende Verdichtung der frostsicheren Tragschicht von befestigten Flächen in jedem Fall durch Plattendruckversuche nachgewiesen werden.

Da ein ausreichender Abstand zum Grundwasserschwankungsbereich besteht, kann für einen Bodenaustausch oder die Verfüllung von Leitungsgräben neben Schottermaterial auch bautechnisch geeignetes und güteüberwachtes Recycling-Material der Qualitätsstufe Z1.1 verwendet werden. Das Material muss lagenweise verdichtet und nach den einschlägigen Normen und erdbautechnischen Regeln eingebaut werden. Bei bestehenden Leitungen, in deren Bereich keine ausreichende Verdichtungsarbeit möglich ist, kann Bodenmörtel (Flüssigboden) als setzungsfreier Verfüllbaustoff verwendet werden.

### 6.1 Zusammenfassung für den Straßenabschnitt "Berliner Straße Nord"

Der Gehweg ist im abgesperrten Bereich stark geschädigt und hat keinen Regelaufbau (s. Schichtenverzeichnisse RK-N-GW1 bis RK-N-GW10). Die Tragschichtstärke schwankt zwischen ca. 10 cm und 25 cm. Im Untergrund finden sich Auffüllungen mit bindigem Boden auf gewachsenem bindigem Boden. Die talseitige Exposition begünstigt vermutlich eine Austrocknung und Schrumpfsetzungen sowohl der Auffüllung als auch des unterlagernden natürlich anstehenden Bodens bis ca. 2 m unter Gelände. In die offenen Risse im Asphalt des Gehwegs dringt Niederschlagswasser bis in große Tiefen und vernässt diese Bereiche im tieferen Teil ( $> 2 \text{ m}$ ).

Der Fahrbahnaufbau ist in den Schichtenverzeichnissen RK-N-FB1 bis RK-N-FB4 beschrieben. Die Asphalttragschicht ist nur leicht geschädigt und zeigt eine schwache Spurrillenbildung, so dass möglicherweise ein Abfräsen und Erneuerung des Deckasphalts ausreichend ist. Die Tragschicht der Fahrbahn besteht aus Kies 0/46. Die Frostschutz-/Tragschicht-Mächtigkeiten an den Untersuchungspunkten betragen mit Ausnahme des Sondierpunktes RK-N-FB2 (Station 0 + 272)  $\geq 60 \text{ cm}$ , so dass auf einem Rohplanum aus bindigem Boden mit einer steifen Konsistenz ( $E_{V2}$  ca.  $15 \text{ MN/m}^2$ ) derzeit lediglich ein  $E_{V2}$ -Wert von ca.  $100 \text{ MN/m}^2$  erwartet werden kann.



Wenn die vorhandene Tragschicht belassen wird, ist eine Profilierung und massive Nachverdichtung mit einem Plattenrüttler oder entsprechenden Vorsatzgerät auf einen  $E_{V2}$ -Wert  $\geq 150 \text{ MN/m}^2$  entsprechend der Belastungsklasse Bk 3,2/10 erforderlich. Die ausreichende Verdichtung müsste durch Plattendruckversuche nachgewiesen werden.

## **6.2 Sanierungsmöglichkeiten Gehweg im Straßenabschnitt "Berliner Straße Nord"**

Auf der Grundlage der vorliegenden Erkundungsergebnisse wurden vom planenden Ingenieurbüro drei Varianten für eine Sanierung des Gehwegs im Straßenabschnitt "Berliner Straße Nord" skizziert (s. Anlage 5). Die drei Varianten werden nachfolgend kurz beschrieben:

### Variante 1:

- Gehweg talseits ab der Zufahrt zum Parkplatz Metabo entfällt (Zufahrt zum Parkplatz Metabo im Zuge BA 1 klären)
- Gehweg bergseits ab Humpfentalstraße auf 3,00 m verbreitern, Verbreiterung in Fahrbahn
- Stütz-/Schutzwand gegen Austrocknung (B = 0,60 m, T = 2,00 m)

### Variante 2:

- Beide Gehwege tal- und bergseits auf 3,00 m verbreitern, Verbreiterung in Fahrbahn
- Stütz-/Schutzwand gegen Austrocknung (B = 1,00 m, T = 2,00 m)

### Variante 3:

- Gehweg talseitig mit derzeitiger Breite komplett erneuern
- Gehweg bergseitig bei derzeitiger Breite Asphalt erneuern
- Stütz-/Schutzwand gegen Austrocknung (B = 1,00 m, T = 2,00 m)
- Talseitig Neuanlegen der Böschung mit Bankett (B = 1,00 m) und Geländer

Bei allen drei Varianten wäre die Fahrbahn mit den Randeinfassungen zu sanieren.

Im Verlauf der talseitigen Gehwege beider Straßenabschnitte ist mit etwa 0,5 m Einbindung in den anstehenden Boden eine 1,0 m breite und 2,0 m tiefe kombinierte Austrocknungs- und Schrumpfungssperre als Tragbalken für den Gehweg angedacht, so dass die Auffüllungen komplett durchfahren werden. Das Material kann entweder vor Ort mit einer Mischfräse verfestigt oder ausgebaut, mit einem Bindemittel gemischt und lagenweise verdichtet als dauerhafte Schrumpfungssperre für die erneuerte Fahrbahn und als Tragbalken für den talseitigen Gehweg wieder eingebaut werden. Darauf kann dann eine ca. 30 bis 40 cm mächtige hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT), für die auch Recycling-Material der Qualitätsstufe Z1.1 (z. B. Bitucon der Fa. Ott Teerrecycling GmbH) verwendet werden kann, und der Deckasphalt aufgebracht werden.



### **6.3 Zusammenfassung für den Straßenabschnitt "Berliner Straße Süd"**

Der talseitige Gehweg im Straßenabschnitt "Berliner Straße Süd" hat ebenfalls keinen Regelaufbau (s. Schichtenverzeichnisse RK-S-GW1 bis RK-S-GW4). Eine Frostsicherheit ist nicht gegeben. Durch den starken Bewuchs an der Talseite ist der bindige Boden unter dem Gehweg an der halbfesten Konsistenz bis ca. 2 m Tiefe erkennbar ausgetrocknet. Entsprechend zeigt der Gehweg zum Teil stärkere Schäden in Form von Rissen und Absackungen.

Der Fahrbahnaufbau ist in den Schichtenverzeichnissen RK-S-FB1 bis RK-S-FB6 beschrieben. Die Fahrbahn in diesem Straßenabschnitt weist zahlreiche erhebliche Schadstellen im Deck- und Tragasphalt wie zum Beispiel Spurrillen, Risse (längs und quer), Setzungen und Ausbrüche auf. Dadurch ist ein Eindringen und Einstau von Oberflächenwasser in die Tragschicht möglich. Die Stärke der Tragschicht zwischen den Sondierpunkten RK-S-FB4 (Station 0 + 975) und RK-S-FB6 (Station 1 + 124) beträgt lediglich  $\leq 45$  cm und ist damit im Vergleich zur Fahrbahn im Straßenabschnitt "Berliner Straße Nord" (ca. 60 cm) deutlich schwächer aufgebaut.

Um einen Tragfähigkeitsbeiwert  $E_{v2} \geq 150$  MN/m<sup>2</sup> nachweisen zu können, müsste die Tragschicht nachverdichtet und auf mindestens 60 cm verstärkt oder eine Bodenverfestigung des Planum auf einen  $E_{v2}$ -Wert  $\geq 45$  MN/m<sup>2</sup> mit Kalk/Zementbindemitteln durchgeführt werden. Alternativ kann der Alt-Asphalt mit einer Steinfräse aufgearbeitet und mit einem Zement/Additivgemisch (z. B. NovoCrete) zu einer hydraulisch gebundenen Tragschicht (HGT, 40 cm) verfestigt werden. Der Deckasphalt ( $E_{v2} \geq 300$  MN/m<sup>2</sup>) kann direkt auf die HGT aufgebracht werden.

### **6.4 Sanierungsmöglichkeiten im Straßenabschnitt "Berliner Straße Süd"**

Auf der Grundlage der vorliegenden Erkundungsergebnisse wurden vom planenden Ingenieurbüro für diesen Straßenabschnitt zwei Varianten für eine Sanierung erarbeitet. Die zwei Varianten werden nachfolgend beschrieben:

#### Variante 1:

- bestehenden Gehweg talseits sanieren
- Geh-/Radweg bergseits auf 3,00 m verbreitern, Verbreiterung in Fahrbahn
- talseits Schutzwand gegen Austrocknung
- bit. Fahrbahn erneuern
- barrierefreie Bushaltestellen





Variante 2:

- Gehweg tal- und bergseits sanieren
- talseits Schutzwand
- bit. Fahrbahn erneuern
- barrierefreie Bushaltestellen

Bei beiden Varianten wäre die Fahrbahn mit den Randeinfassungen zu sanieren.

Die Schutzwand als kombinierte Austrocknungs- und Schrumpfungssperre wäre wie bereits für den Straßenabschnitt "Berliner Straße Nord" beschrieben auszuführen.

## **7 Schlussbemerkungen**

Die Untergrundverhältnisse am talseitigen Gehweg und der Fahrbahn der beiden Straßenabschnitte der Berliner Straße wurden auf der Grundlage von insgesamt 20 Rammkernsondierungen beschrieben und beurteilt. Die Angaben beziehen sich auf die Untersuchungsstellen und die durchgeführten Untersuchungen. Aufgrund der Weite des Aufschlussrasters, einer möglichen Inhomogenität der Untergrundverhältnisse und der Lage in einer tektonischen Störungszone, können von den beschriebenen Aufschlusspunkten abweichende Verhältnisse nicht vollständig ausgeschlossen werden. Sollten sich Fragen zu Sachverhalten ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht erörtert wurden, so ist der Gutachter zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Für die Beantwortung von Fragen im Zuge weiterer Planungen und Bauausführungen stehen wir gerne zur Verfügung.

**TerraConcept Consult GmbH**

Pfullingen, den 27. September 2022

Dipl.-Geol. Gerold Althaus



---

## **Verzeichnis der Anlagen**

- Anlage 1:      Lagepläne der Untersuchungspunkte**
- Anlage 2:      Schichtenverzeichnisse und Profildarstellungen  
                 der Rammkernsondierungen**
- Anlage 3:      Laborprotokolle der bodenphysikalischen und  
                 bodenmechanischen Laborversuche**
- Anlage 4:      Laborberichte der chemischen Untersuchung Asphalt**
- Anlage 5:      Schnittskizzen Sanierung Gehweg "Berliner Straße Nord"**

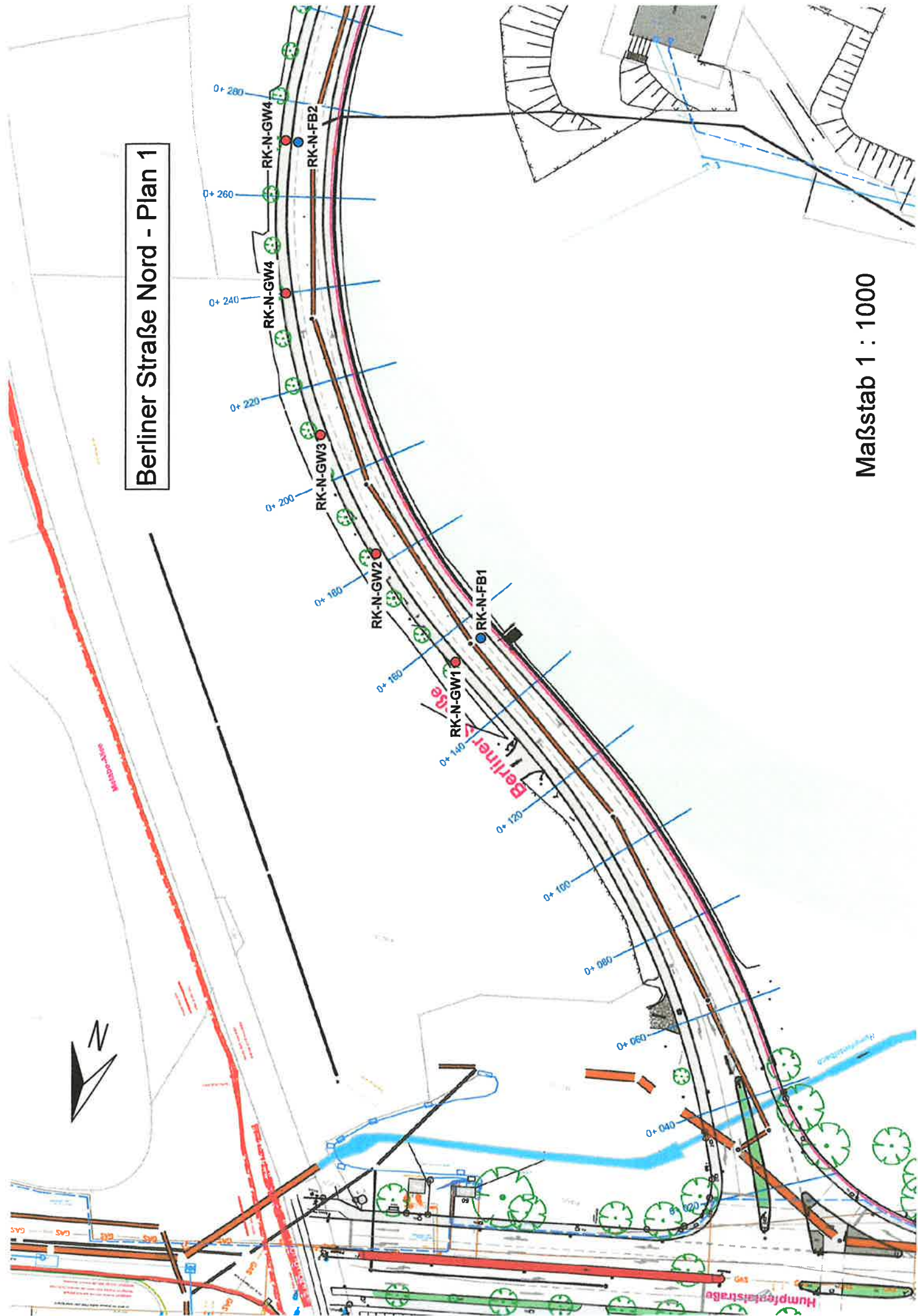


# **Anlage 1**

## **Lagepläne der Untersuchungspunkte**

Berliner Straße Nord - Plan 1

Maßstab 1 : 1000





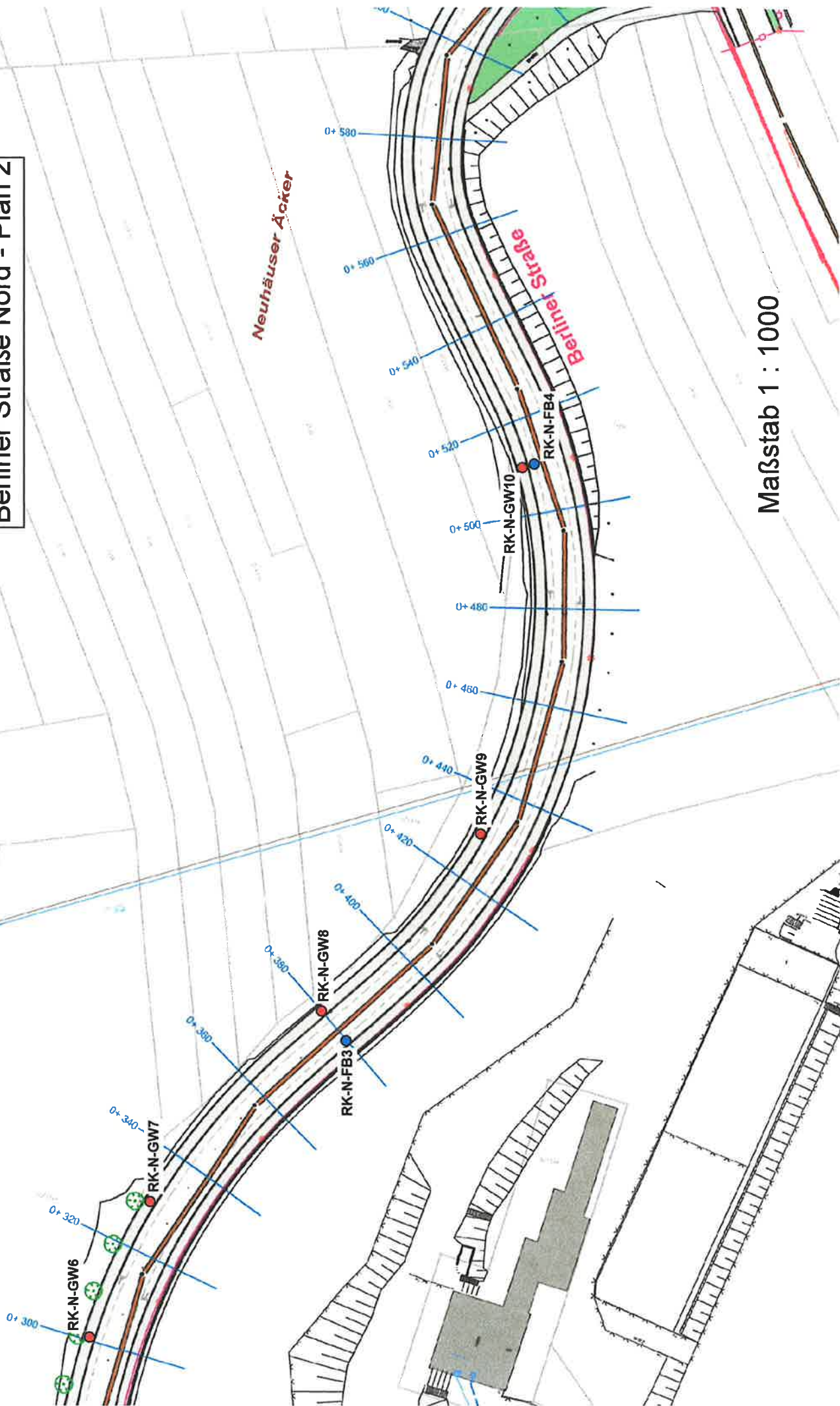
# Berliner Straße Nord - Plan 2

Maßstab 1 : 1000

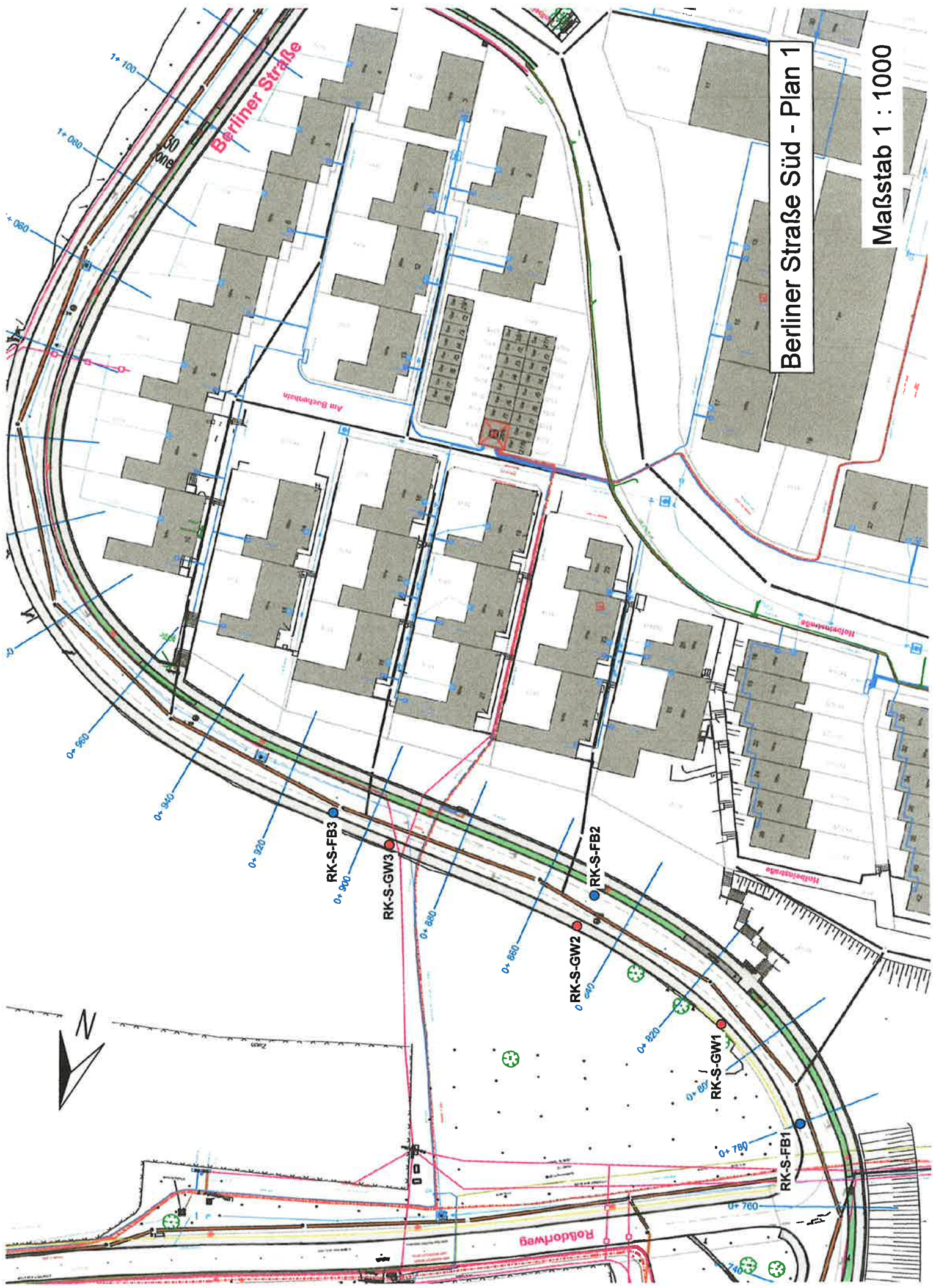
Steinach-  
wiesen

Neuhäuser Acker

Berliner Straße







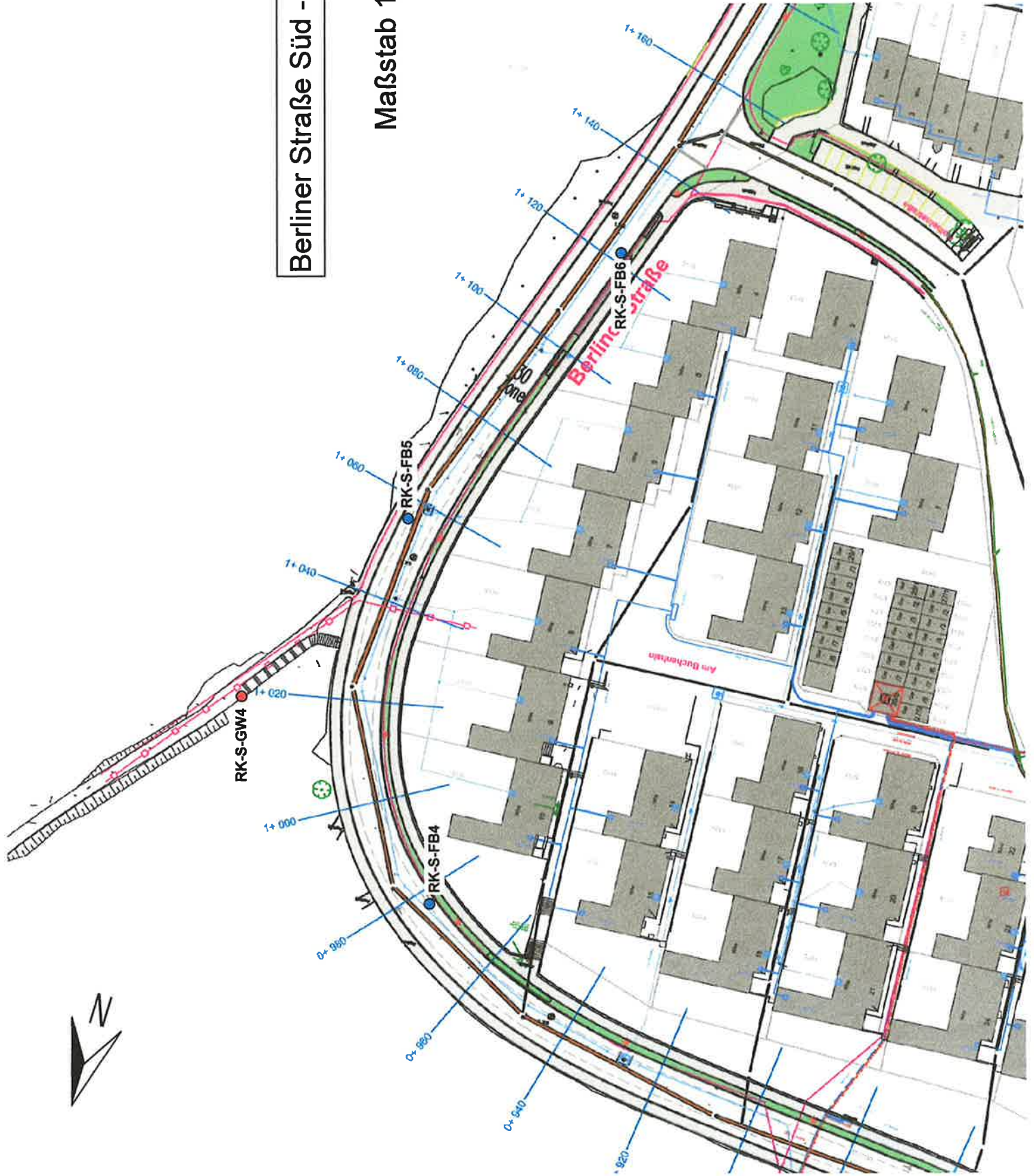
Berliner Straße Süd - Plan 1

Maßstab 1 : 1000



# Berliner Straße Süd - Plan 2

Maßstab 1 : 1000





## **Anlage 2**

### **Schichtenverzeichnisse und Profildarstellungen der Rammkernsondierungen**



### Schichtenverzeichnis RK-N-FB1

Ansatzpunkt: Station 0 + 154

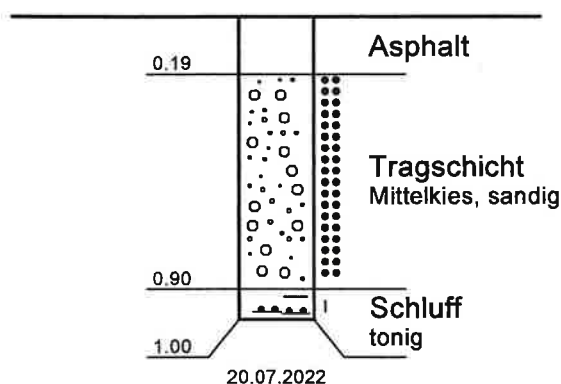
0,00 - 0,19 m Asphalt

0,19 - 0,90 m Trag-/Frostschuttschicht: Mittelkies, sandig, grau, mitteldicht

0,90 - 1,00 m Verwitterungslehm: Schluff, tonig, braun, steif

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 20.07.2022



### Schichtenverzeichnis RK-N-FB2

Ansatzpunkt: Station 0 + 272

0,00 - 0,20 m Asphalt

0,20 - 0,70 m Trag-/Frostschuttschicht: Mittelkies, sandig, grau, mitteldicht

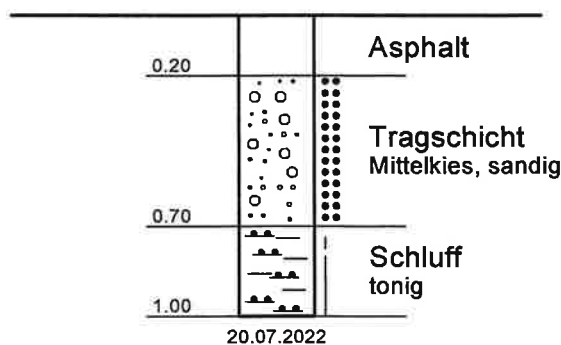
0,70 - 1,00 m Verwitterungslehm: Schluff, tonig, grau und braun,

0,70 - 0,80 m: steif;

0,80 - 1,00 m: halbfest

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 20.07.2022







### Schichtenverzeichnis RK-N-FB3

Ansatzpunkt: Station 0 + 380

0,00 - 0,20 m Asphalt

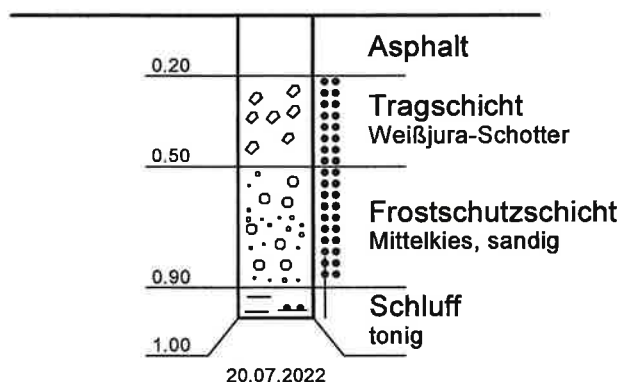
0,20 - 0,50 m Tragschicht: Weißjura-Schotter, mitteldicht

0,50 - 0,90 m Frostschuttschicht: Mittelkies, sandig, grau, mitteldicht

0,90 - 1,00 m Verwitterungslehm: Schluff, tonig, braun, halbfest

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 20.07.2022



### Schichtenverzeichnis RK-N-FB4

Ansatzpunkt: Station 0 + 511

0,00 - 0,17 m Asphalt

0,17 - 0,50 m Tragschicht: Weißjura-Schotter, mitteldicht

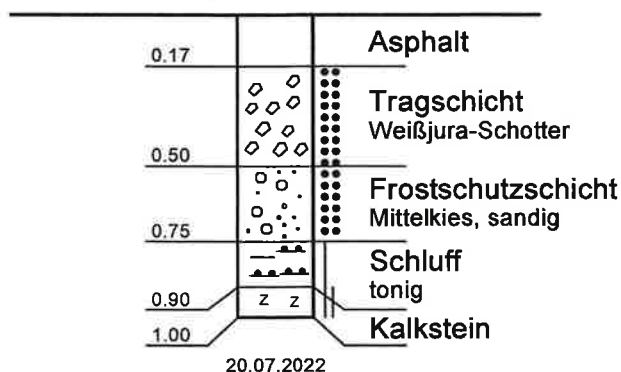
0,50 - 0,75 m Frostschuttschicht: Mittelkies, sandig, grau, mitteldicht

0,75 - 0,90 m Verwitterungslehm: Schluff, tonig, braun, halbfest

0,90 - 1,00 m Kalkstein, grau, fest

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 20.07.2022





### Schichtenverzeichnis RK-N-GW1

Ansatzpunkt: Station 0 + 154

0,00 - 0,13 m Asphalt

0,13 - 0,40 m Tragschicht: Weißjura-Schotter, locker bis mitteldicht

0,40 - 2,00 m Auffüllung: Schluff, schwach tonig, etwas steinig (Mergelstein),  
hellbraun, durchwurzelt, steif

2,00 - 3,00 m Verwitterungslehm: Schluff, schwach tonig, blättrig/bröckelig,  
grau und braun, durchwurzelt bis ca. 2,6 m

2,0 - 2,3 m: stark steif

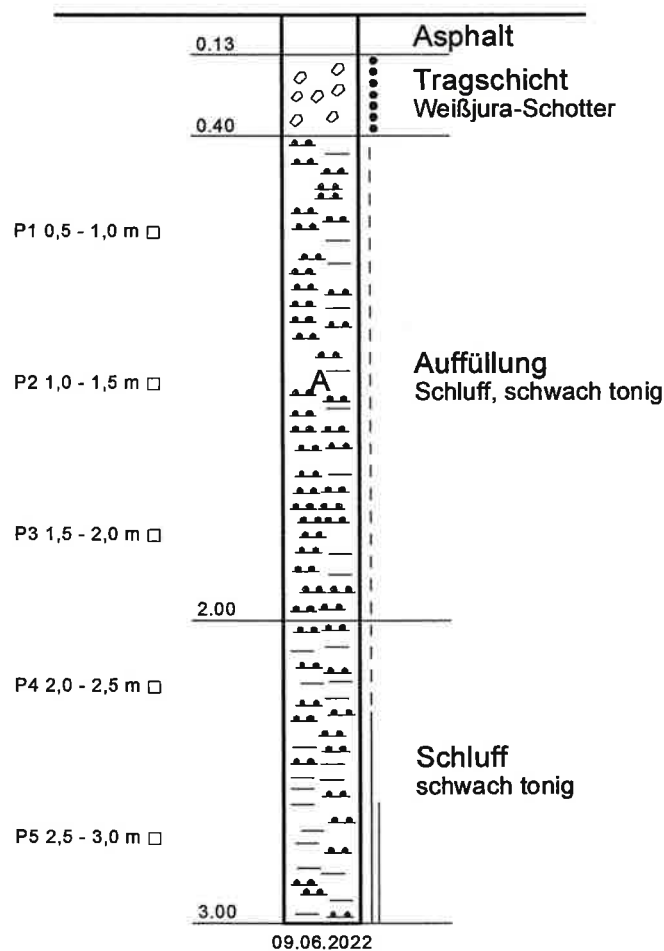
2,3 - 2,6 m halbfest

2,6 - 3,0 m fest

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 09.06.2022

- P-1 0,5 - 1,0 m Wassergehalt  
P-2 1,0 - 1,5 m Konsistenzgrenzen  
P-3 1,5 - 2,0 m Wassergehalt  
P-4 2,0 - 2,5 m Wassergehalt  
P-5 2,5 - 3,0 m Wassergehalt





### Schichtenverzeichnis RK-N-GW2

Ansatzpunkt: Station 0 + 182

0,00 - 0,14 m Asphalt

0,14 - 0,30 m Tragschicht: Weißjura-Schotter, locker bis mitteldicht

0,30 - 1,60 m Auffüllung: Schluff, schwach tonig, vereinzelt Ziegelbruchstücke, grau und braun, schwach durchwurzelt, stark steif

1,60 - 3,00 m Verwitterungslehm: Schluff, schwach tonig, ab ca. 2,3 m bröckelig, graubraun, schwach durchwurzelt bis ca. 2,5 m

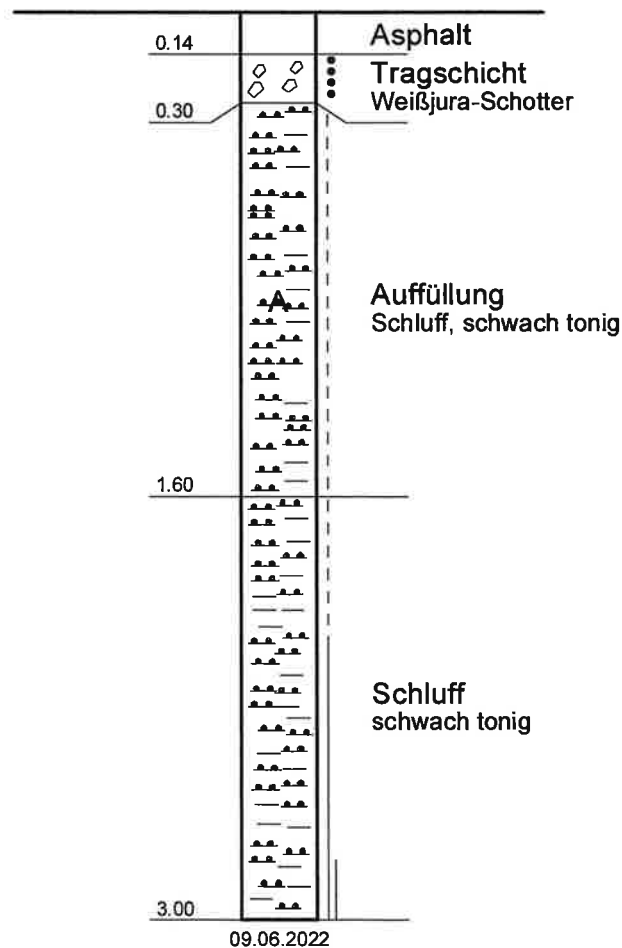
1,6 - 2,1 m: stark steif

2,1 - 2,8 m: halbfest

2,8 - 3,0 m fest

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 09.06.2022





### Schichtenverzeichnis RK-N-GW3

Ansatzpunkt: Station 0 + 210

0,00 - 0,17 m Asphalt

0,17 - 0,30 m Tragschicht: Weißjura-Schotter, locker bis mitteldicht

0,30 - 2,00 m Auffüllung: Schluff, schwach tonig, vereinzelt Ziegelbruchstücke,  
z.T. bröckelig, grau und braun, bis ca. 1,0 m stark durchwurzelt

0,3 - 0,5 m: stark steif

0,5 - 1,0 m: halbfest

1,0 - 2,0 m: stark steif

2,00 - 3,00 m Verwitterungslehm: Schluff, schwach tonig, bröckelig/blättrig, grau und braun

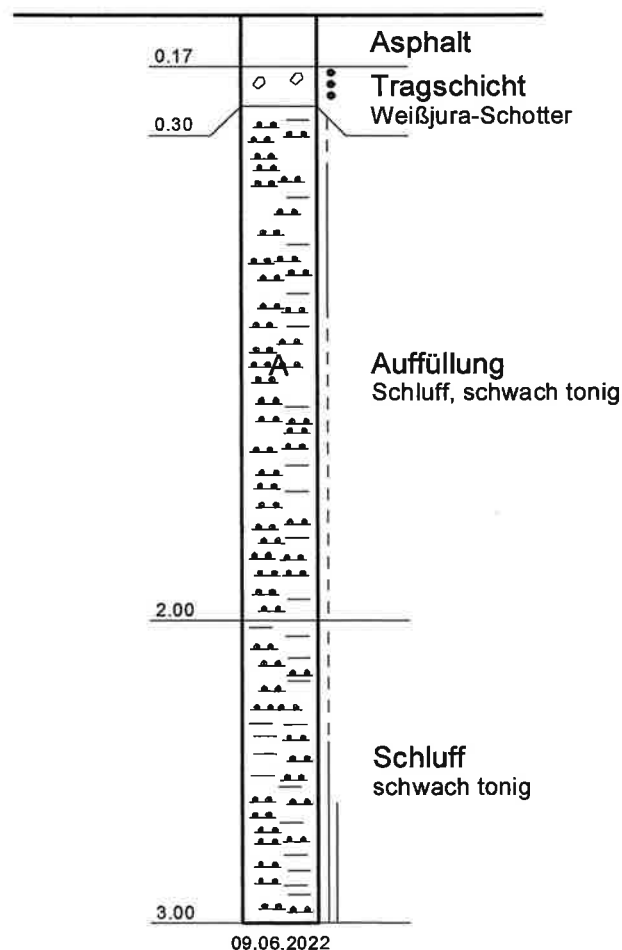
2,0 - 2,4 m: stark steif

2,4 - 2,6 m: halbfest

2,6 - 3,0 m: fest

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 09.06.2022





### Schichtenverzeichnis RK-N-GW4

Ansatzpunkt: Station 0 + 240

0,00 - 0,14 m Asphalt

0,14 - 0,40 m Tragschicht: Weißjura-Schotter, locker bis mitteldicht

0,40 - 2,60 m Auffüllung: Schluff, schwach tonig, etwas steinig (Mergelstein),  
grau und braun, schwach durchwurzelt

0,4 - 1,0 m: steif

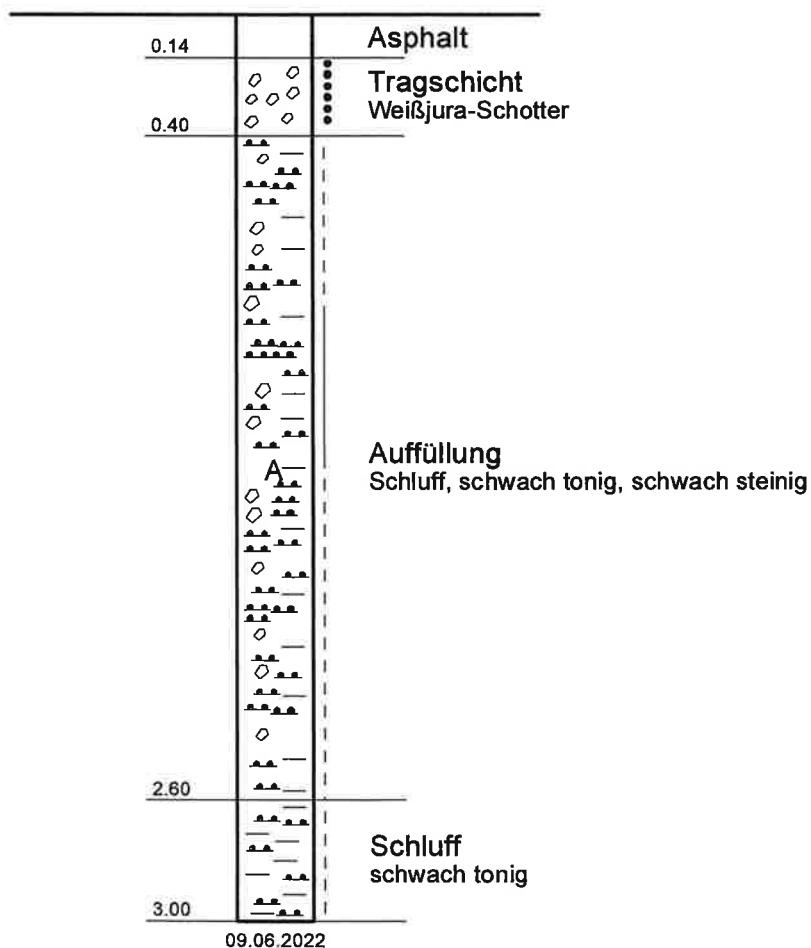
1,0 - 1,5 m: halbfest

1,5 - 2,6 m: steif

2,60 - 3,00 m Verwitterungslehm: Schluff, schwach tonig, bröckelig,  
grau und braun, stark steif

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 09.06.2022







### Schichtenverzeichnis RK-N-GW5

Ansatzpunkt: Station 0 + 272

0,00 - 0,16 m Asphalt

0,16 - 0,30 m Tragschicht: Weißjura-Schotter, locker bis mitteldicht

0,30 - 2,00 m Auffüllung: Schluff, steinig (Mergelstein), grau und braun, Wurzelreste

0,3 - 1,0 m: halbfest

1,0 - 2,0 m: stark steif

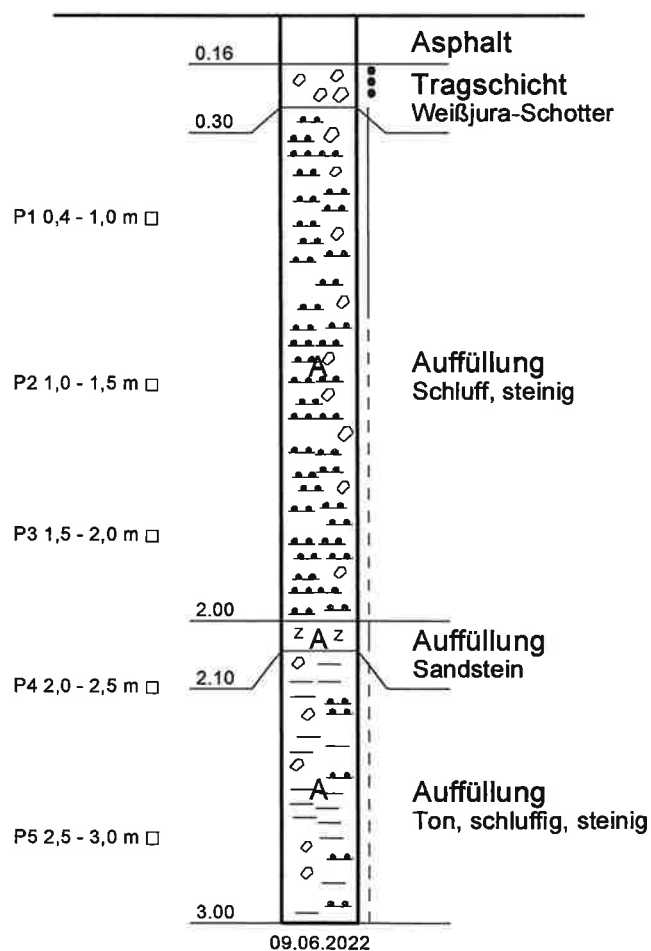
2,00 - 2,10 m Auffüllung: Sandstein, hellbraun, mürbe, halbfest

2,10 - 3,00 m Auffüllung: Ton, schluffig, steinig (Kalkstein, grau), grünlich-grau, Wurzelreste, steif

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 09.06.2022

- P-1 0,4 - 1,0 m Wassergehalt
- P-2 1,0 - 1,5 m Wassergehalt
- P-3 1,5 - 2,0 m Wassergehalt
- P-4 2,0 - 2,5 m Konsistenzgrenzen
- P-5 2,5 - 3,0 m Wassergehalt





### Schichtenverzeichnis RK-N-GW6

Ansatzpunkt: Station 0 + 301

0,00 - 0,15 m Asphalt

0,15 - 0,30 m Tragschicht: Weißjura-Schotter, locker bis mitteldicht

0,30 - 2,00 m Auffüllung: Schluff, steinig (Mergelstein), Ziegelbruchstücke,  
grau und braun, bis ca. 2,0 m stark durchwurzelt

0,3 - 0,5 m: steif

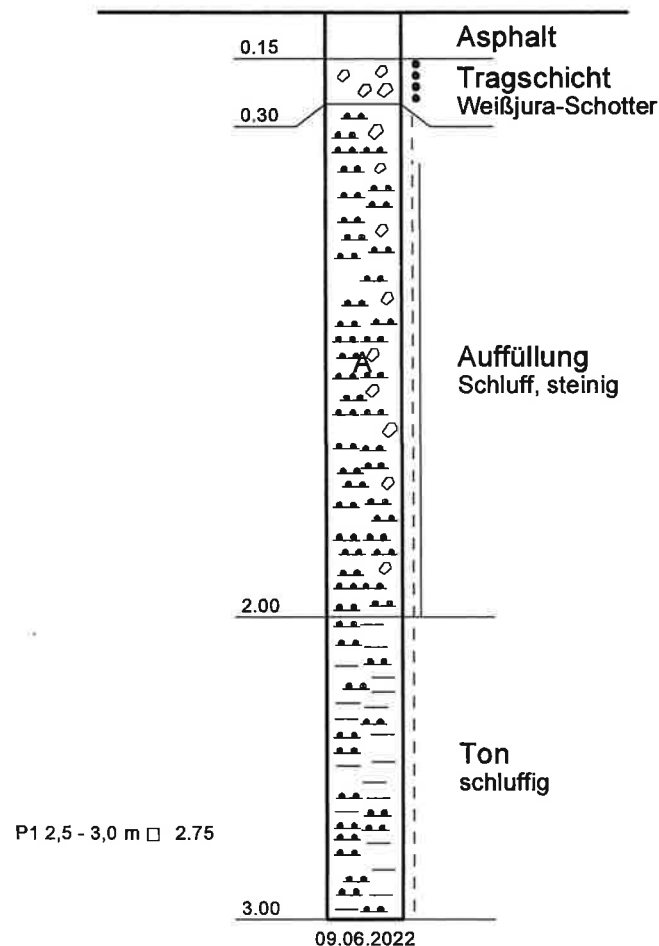
0,5 - 2,0 m: steif bis halbfest

2,00 - 3,00 m Verwitterungslehm: Ton, schluffig, hellbraun, steif

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 09.06.2022

P-1 2,5 - 3,0 m Wassergehalt





### Schichtenverzeichnis RK-N-GW7

Ansatzpunkt: Station 0 + 331

0,00 - 0,12 m Asphalt

0,12 - 0,30 m Tragschicht: Weißjura-Schotter, locker

0,30 - 1,10 m Auffüllung: Schluff, steinig (Mergelstein), kiesig, hellbraun, durchwurzelt, stark steif

1,10 - 1,70 m Verwitterungslehm: Schluff, schwach tonig, grau und braun, schwach durchwurzelt, steif bis halbfest

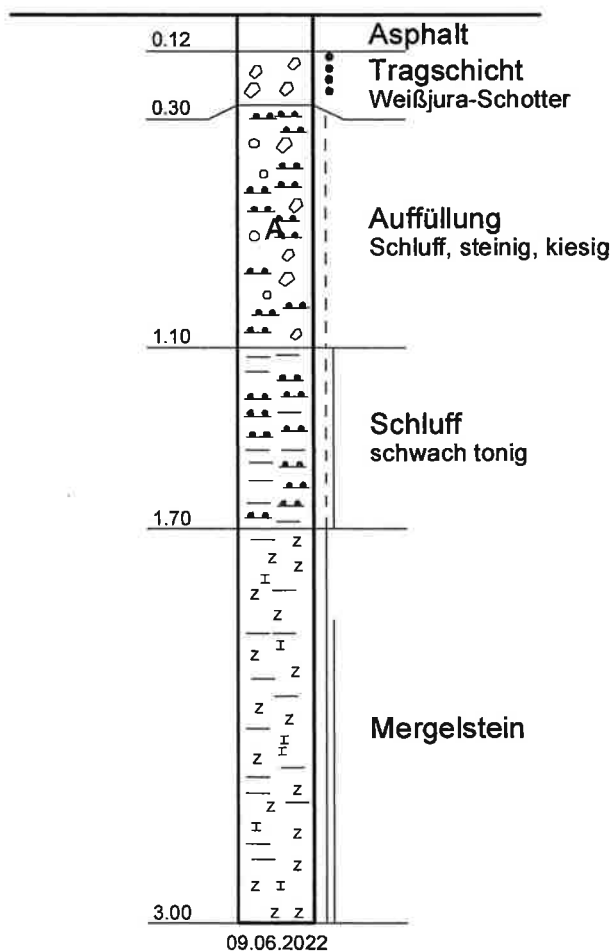
1,70 - 3,00 m Mergel-/Mergelstein, blättrig, dunkelgrau

1,7 - 2,0 m: halbfest

2,0 - 3,0 m: fest

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 09.06.2022





### Schichtenverzeichnis RK-N-GW8

Ansatzpunkt: Station 0 + 380

0,00 - 0,13 m Asphalt

0,13 - 0,30 m Tragschicht: Weißjura-Schotter, locker

0,30 - 1,00 m Auffüllung: Schluff, steinig (Mergelstein), grau und braun, durchwurzelt, halbfest

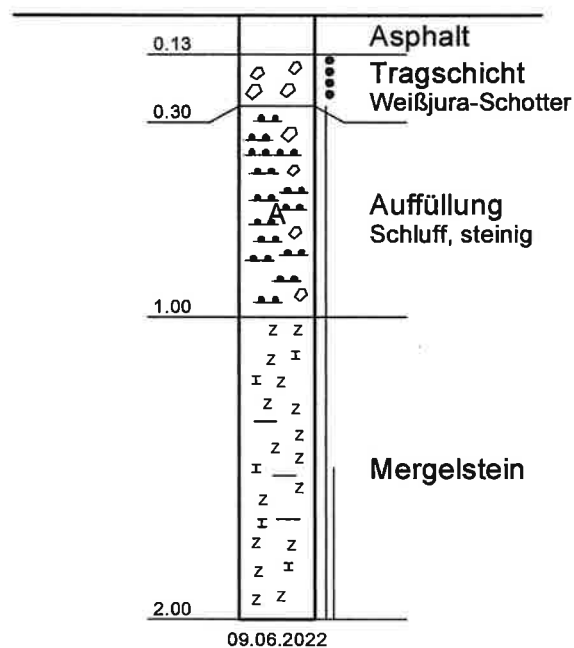
1,00 - 2,00 m Mergel/Mergelstein, blättrig, hellbraun

1,0 - 1,5 m: halbfest

1,5 - 2,0 m: fest

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 09.06.2022





### Schichtenverzeichnis RK-N-GW9

Ansatzpunkt: Station 0 + 430

0,00 - 0,14 m Asphalt

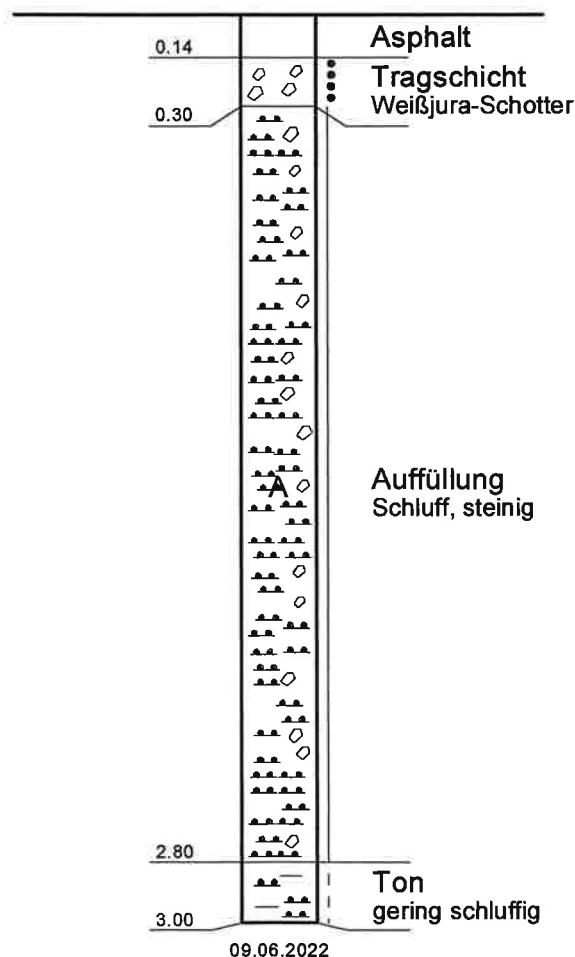
0,14 - 0,30 m Tragschicht: Weißjura-Schotter, locker

0,30 - 2,80 m Auffüllung: Schluff, steinig (Mergelstein), Ziegelbruchstücke, grau und braun, schwach durchwurzelt, halbfest

2,80 - 3,00 m Auffüllung?/Schwemmlehm?: Ton, schwach schluffig, braun, Holzreste (schwarz), steif

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 09.06.2022







### Schichtenverzeichnis RK-N-GW10

Ansatzpunkt: Station 0 + 511

0,00 - 0,14 m Asphalt

0,14 - 0,30 m Tragschicht: Weißjura-Schotter, locker

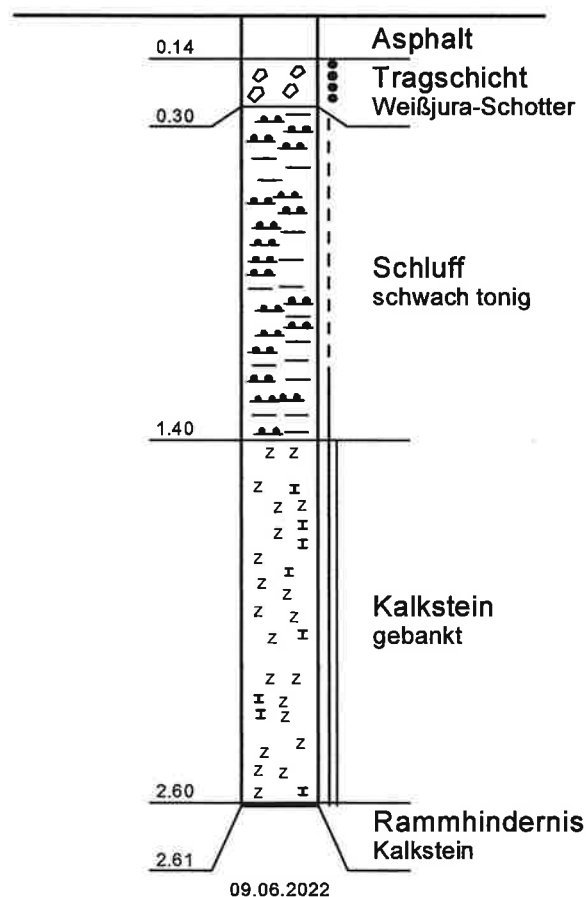
0,30 - 1,40 m Verwitterungslehm: Schluff, schwach tonig, hellbraun,  
0,3 - 1,2 m: stark steif  
1,2 - 1,4 m: halbfest

1,40 - 2,60 m Kalksteinbänke, klüftig, dunkelgrau, fest

bei 2,60 m Rammhindernis

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 09.06.2022





### Schichtenverzeichnis RK-S-FB1

Ansatzpunkt: Station 0 + 780

0,00 - 0,14 m Asphalt

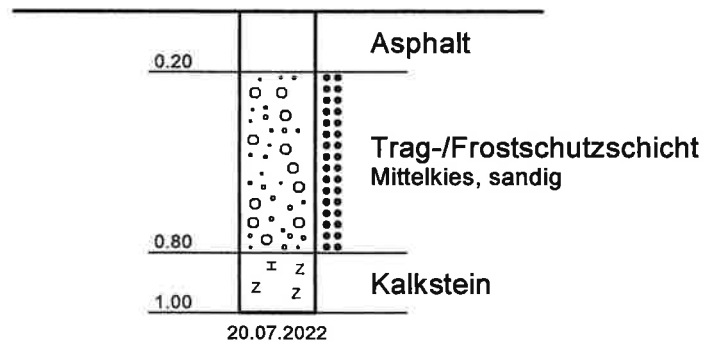
0,14 - 0,20 m Asphalt-Kies, schwarz

0,20 - 0,80 m Trag-/Frostschuttschicht: Mittelkies, sandig, grau, mitteldicht

0,80 - 1,00 m Vorlage: Weißjura-Kalkstein, weiß

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 20.07.2022



### Schichtenverzeichnis RK-S-FB2

Ansatzpunkt: Station 0 + 850

0,00 - 0,17 m Asphalt

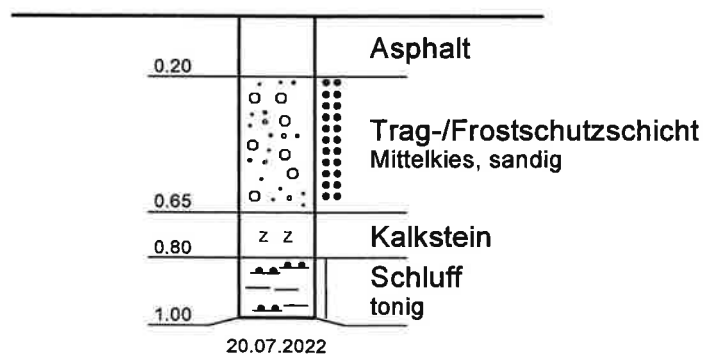
0,17 - 0,65 m Trag-/Frostschuttschicht: Mittelkies, sandig, grau, mitteldicht

0,65 - 0,80 m Vorlage?: Weißjura-Kalkstein

0,80 - 1,00 m Verwitterungslehm: Schluff, tonig, blättrig, braun, halbfest

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 20.07.2022





### Schichtenverzeichnis RK-S-FB3

Ansatzpunkt: Station 0 + 909

0,00 - 0,17 m Asphalt

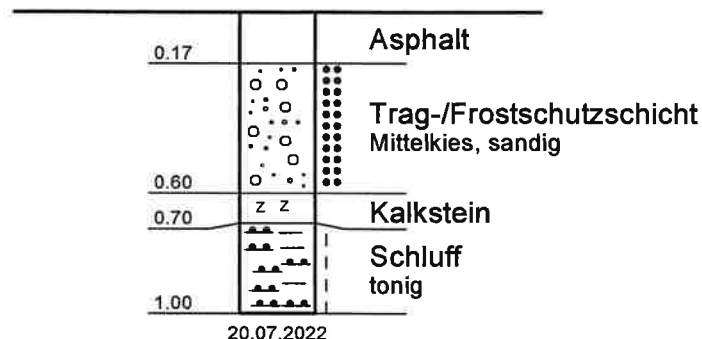
0,17 - 0,60 m Trag-/Frostschuttschicht: Mittelkies, sandig, grau, mitteldicht

0,60 - 0,70 m Vorlage?: Weißjura-Kalkstein

0,70 - 1,00 m Verwitterungslehm: Schluff, tonig, braun, Wurzelreste, steif

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 20.07.2022



### Schichtenverzeichnis RK-S-FB4

Ansatzpunkt: Station 0 + 975

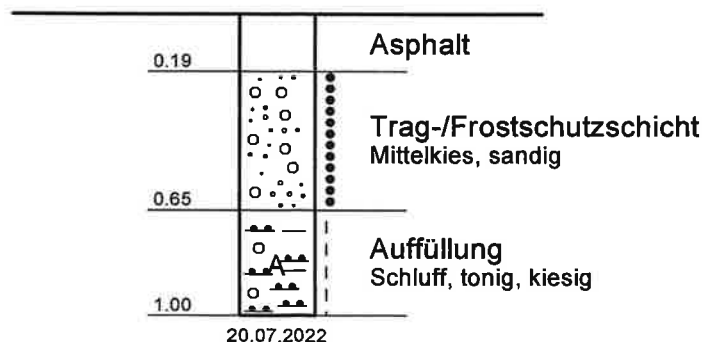
0,00 - 0,19 m Asphalt

0,19 - 0,65 m Trag-/Frostschuttschicht: Mittelkies, sandig, grau, locker bis mitteldicht

0,65 - 1,00 m Auffüllung: Schluff, tonig, kiesig, grau und braun, steif

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 20.07.2022





### Schichtenverzeichnis RK-S-FB5

Ansatzpunkt: Station 1 + 056

0,00 - 0,19 m Asphalt

0,19 - 0,55 m Trag-/Frostschuttschicht: Mittelkies, sandig, grau, mitteldicht

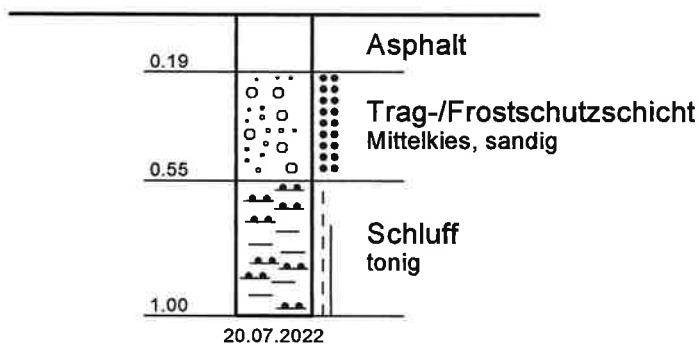
0,55 - 1,00 m Verwitterungslehm: Schluff, tonig, blättrig, hellbraun,  
von ca. 0,8 m bis 1,0 m Wurzelreste

0,55 - 0,70 m: steif

0,70 - 1,00 m: steif bis halbfest

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 20.07.2022



### Schichtenverzeichnis RK-S-FB6

Ansatzpunkt: Station 1 + 124

0,00 - 0,16 m Asphalt

0,16 - 0,55 m Trag-/Frostschuttschicht: Mittelkies, sandig, grau, locker bis mitteldicht

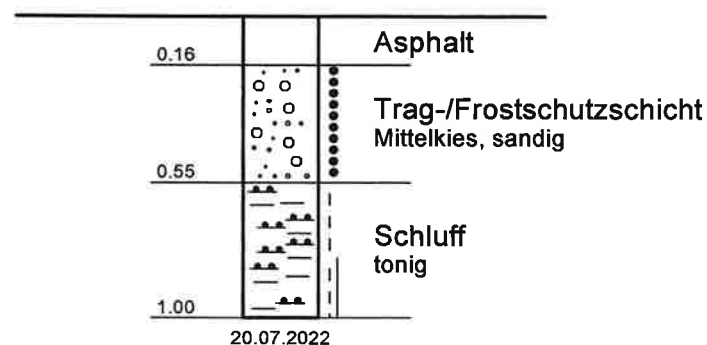
0,55 - 1,00 m Verwitterungslehm: Schluff, tonig, hellbraun, Wurzelreste

0,55 - 0,80 m: steif

0,80 - 1,00 m: steif bis halbfest

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 20.07.2022





### Schichtenverzeichnis RK-S-GW1

Ansatzpunkt: Station 0 + 810

0,00 - 0,10 m Asphalt

0,10 - 0,14 m Asphalt-Kies, schwarz

0,14 - 0,30 m Auffüllung: Kies, sandig, grau, locker

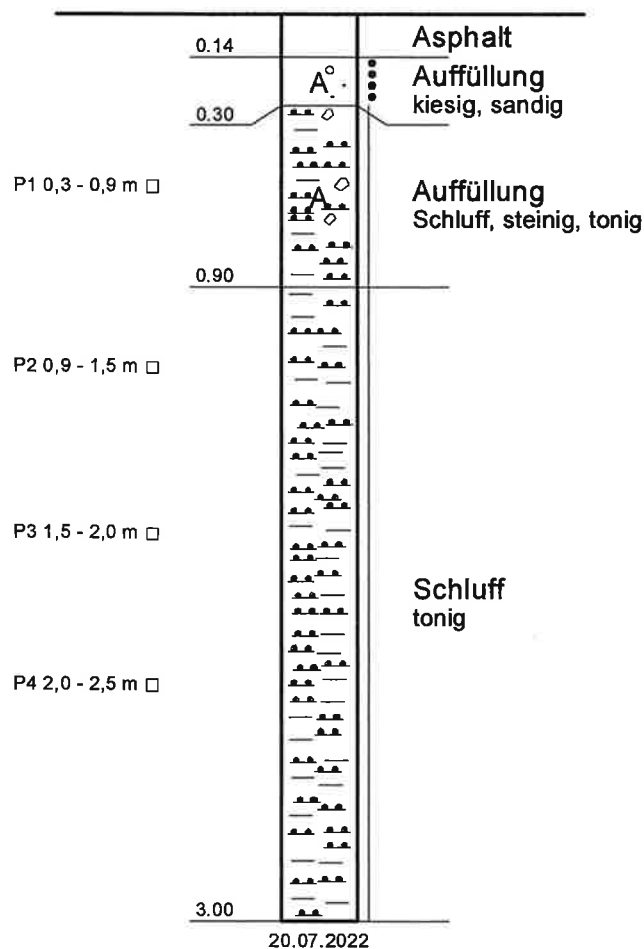
0,30 - 0,90 m Auffüllung: Schluff, steinig, tonig, braun, Wurzelreste, halbfest

0,90 - 3,00 m Verwitterungslehm: Schluff, tonig, braun, halbfest, bis ca. 2,0 m durchwurzelt

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 20.07.2022

- P-1      0,3 - 0,9 m Wassergehalt  
P-2      0,9 - 1,5 m Konsistenzgrenzen  
P-3      1,5 - 2,0 m Wassergehalt  
P-4      2,0 - 2,5 m Wassergehalt







### Schichtenverzeichnis RK-S-GW2

Ansatzpunkt: Station 0 + 850

0,00 - 0,13 m Asphalt

0,13 - 0,30 m Auffüllung: Weißjura-Schotter, locker

0,30 - 0,80 m Auffüllung: Schluff, steinig, tonig, braun, Wurzelreste, halbfest

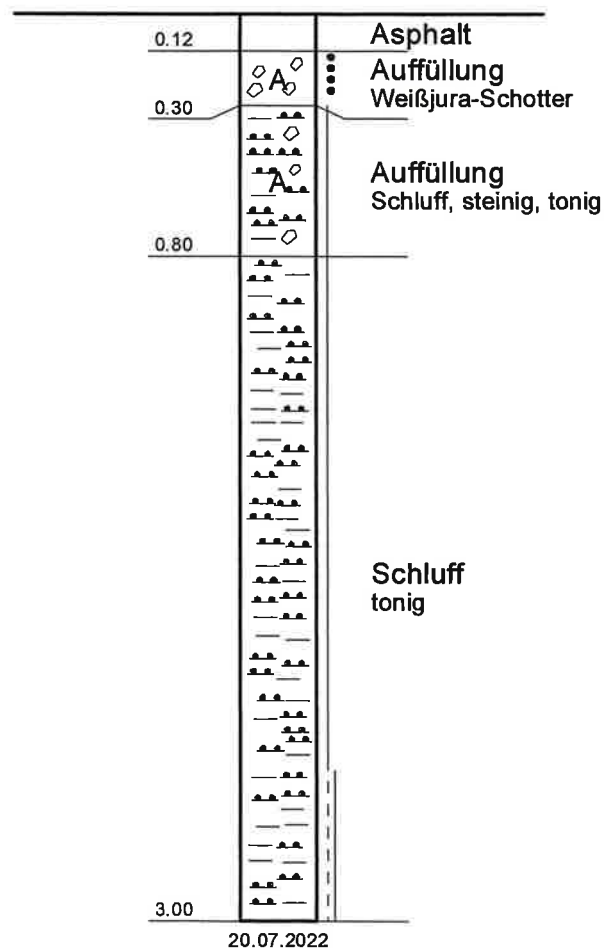
0,80 - 3,00 m Verwitterungslehm: Schluff, tonig, braun, bis ca. 1,8 m durchwurzelt

0,80 - 2,50 m: halbfest

2,50 - 3,00 m steif bis halbfest

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 20.07.2022





### Schichtenverzeichnis RK-S-GW3

Ansatzpunkt: Station 0 + 895

0,00 - 0,14 m Asphalt

0,14 - 0,30 m Auffüllung: Weißjura-Schotter, locker

0,30 - 1,20 m Auffüllung: Schluff, steinig, braun, durchwurzelt, halbfest

1,20 - 3,00 m Verwitterungslehm: Schluff, tonig, braun

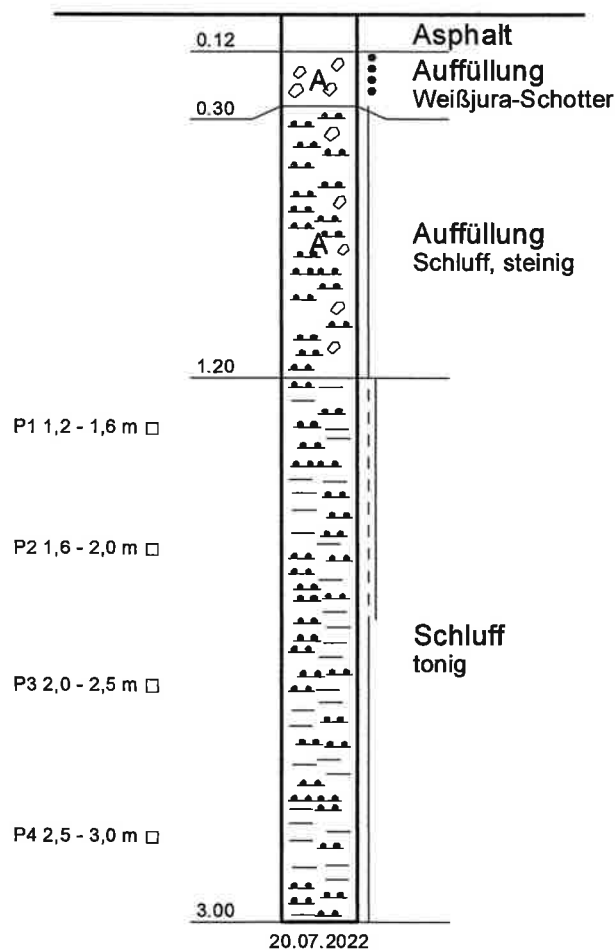
1,20 - 2,00 m: steif bis halbfest

2,00 - 3,00 m: halbfest

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 20.07.2022

- P-1 1,2 - 1,6 m Wassergehalt  
P-2 1,6 - 2,0 m Konsistenzgrenzen  
P-3 2,0 - 2,5 m Wassergehalt  
P-4 2,5 - 3,0 m Wassergehalt





### Schichtenverzeichnis RK-S-GW4

Ansatzpunkt: ohne Angabe

0,00 - 0,12 m Asphalt

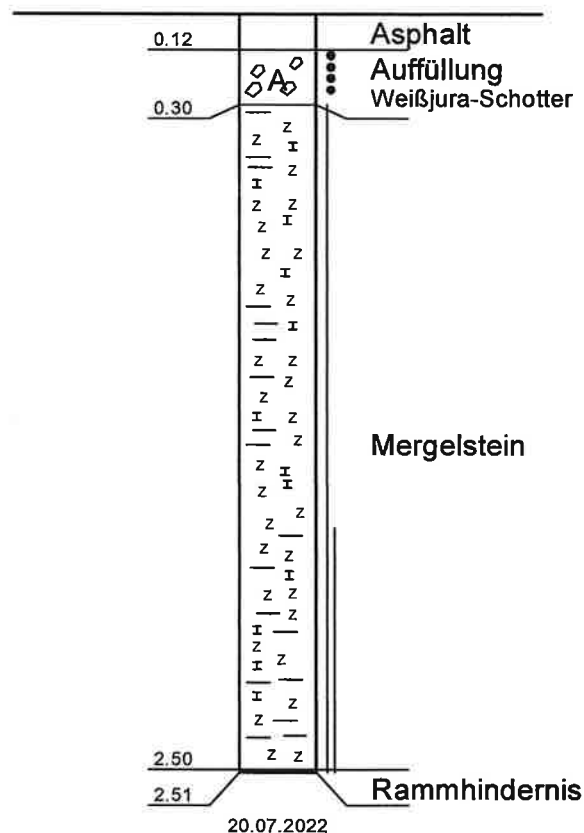
0,12 - 0,30 m Auffüllung: Weißjura-Schotter, locker

0,30 - 2,50 m Mergelstein, blättrig, braun,  
0,30 - 1,70 m: halbfest  
1,70 - 2,50 m: fest

bei 2,5 m nicht mehr rammbar

Kein Grund-/Sickerwasser angetroffen

Datum: 20.07.2022





## **Anlage 3**

### **Laborprotokolle der bodenphysikalischen und bodenmechanischen Laborversuche**

ihb GmbH  
Albrechtstraße 29  
72072 Tübingen  
Tel.: 07071/76760

Projekt-Nr.: B 221003/4  
Anlage:

## Wassergehalt nach DIN 18 121

BV Nürtingen "Berliner Straße"

Terra Concept Consult GmbH

Bearbeiter: Fundinger

Datum: 15.06.2022

Probenbezeichnung: P  
Entnahmestelle: RKS-1, 5 und 6  
Entnahmetiefe:  
Art der Entnahme: gestört  
Bodenart:  
Probe entnommen am: 13.06.2022

Probenbezeichnung:	RKS-1/P-1	RKS-1/P-2	RKS-1/P-3	RKS-1/P-4	RKS-1/P-5
Feuchte Probe + Behälter [g]:	318.27	363.32	346.42	474.40	327.72
Trockene Probe + Behälter [g]:	276.36	320.42	290.90	420.42	296.48
Behälter [g]:	105.16	149.50	105.37	202.56	112.14
Porenwasser [g]:	41.91	42.90	55.52	53.98	31.24
Trockene Probe [g]:	171.20	170.92	185.53	217.86	184.34
Wassergehalt [%]	24.48	25.10	29.93	24.78	16.95

Probenbezeichnung:	RKS-5/P-1	RKS-5/P-2	RKS-5/P-3	RKS-5/P-4	RKS-5/P-5
Feuchte Probe + Behälter [g]:	253.30	288.88	315.70	275.31	296.46
Trockene Probe + Behälter [g]:	231.18	255.89	278.44	245.69	247.88
Behälter [g]:	117.08	118.75	120.63	148.51	100.44
Porenwasser [g]:	22.12	32.99	37.26	29.62	48.58
Trockene Probe [g]:	114.10	137.14	157.81	97.18	147.44
Wassergehalt [%]	19.39	24.06	23.61	30.48	32.95

Probenbezeichnung:	RKS-6/P-1				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	358.14				
Trockene Probe + Behälter [g]:	307.76				
Behälter [g]:	134.90				
Porenwasser [g]:	50.38				
Trockene Probe [g]:	172.86				
Wassergehalt [%]	29.14				

Probenbezeichnung:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]					

Probenbezeichnung:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]					



Projekt-Nr.: B 221003/4  
Anlage:

Probenbezeichnung: P-2

Entnahmestelle: RKS-1

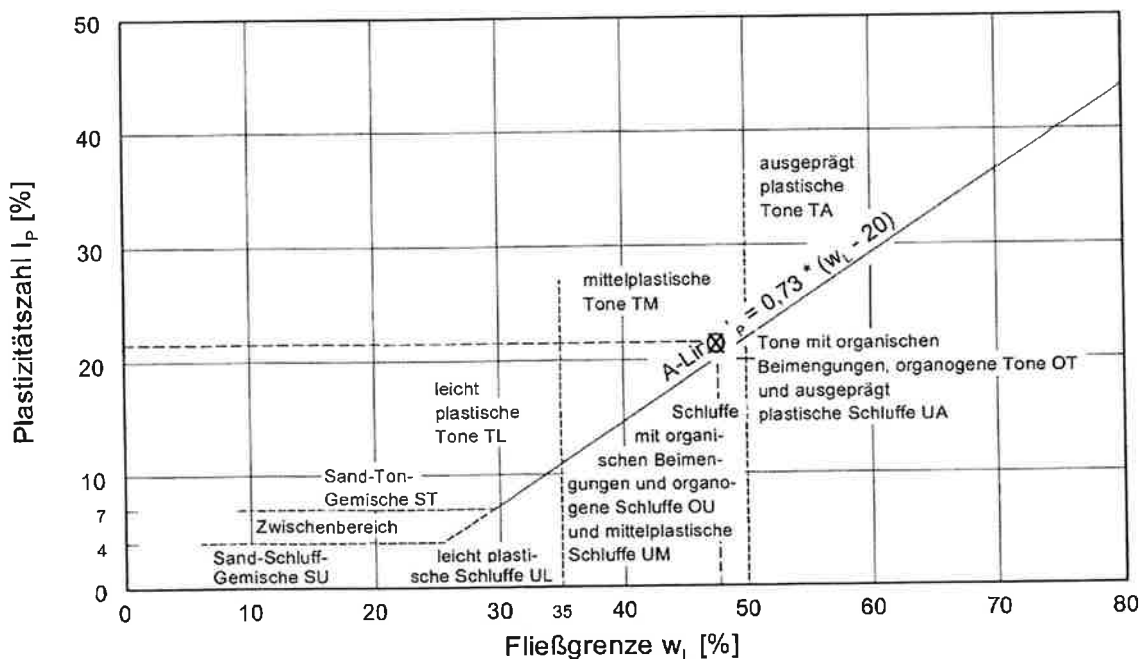
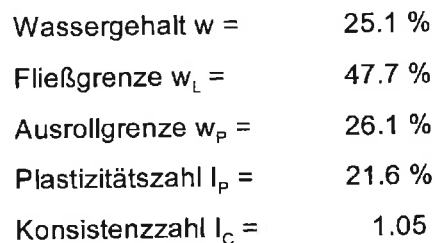
Entnahmetiefe:

Datum: 15.06.2022

Art der Entnahme: gestört

**Bodenart:**

Probe entnommen am: 13.06.2022



ihb GmbH  
Albrechtstraße 29  
72072 Tübingen  
Tel.: 07071/76760

Projekt-Nr.: B 221003/4

Anlage:

## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Nürtingen "Berliner Straße"

Terra Concept Consult GmbH

Bearbeiter: Fundinger

Datum: 15.06.2022

Probenbezeichnung: P-4

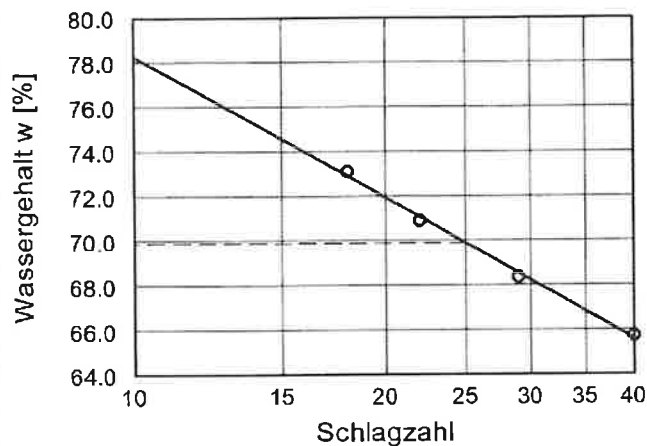
Entnahmestelle: RKS-5

Entnahmetiefe:

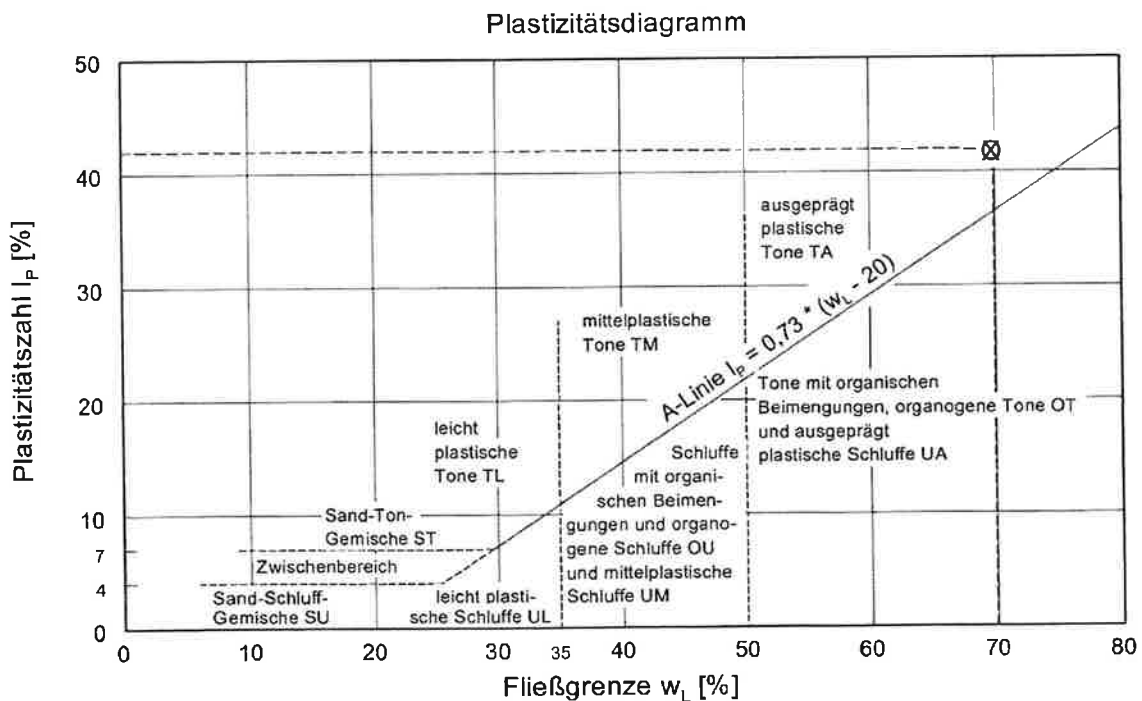
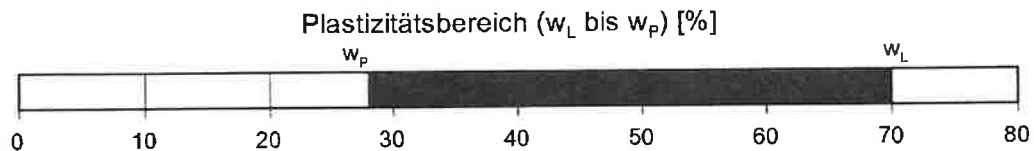
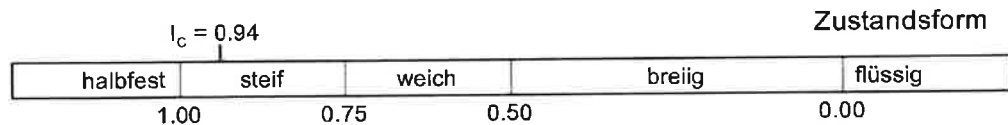
Art der Entnahme: gestört

Bodenart:

Probe entnommen am: 13.06.2022



Wassergehalt  $w = 30.5 \%$   
Fließgrenze  $w_L = 69.9 \%$   
Ausrollgrenze  $w_P = 28.0 \%$   
Plastizitätszahl  $I_P = 41.9 \%$   
Konsistenzzahl  $I_C = 0.94$



ihb GmbH  
Albrechtstraße 29  
72072 Tübingen  
Tel.: 07071/76760

Projekt-Nr.: B 221003/7  
Anlage:

## Wassergehalt nach DIN 18 121

"Berliner Straße" in Nürtingen  
Terra Concept Consult GmbH

Bearbeiter: Fundinger

Datum: 25.07.2022

Probenbezeichnung: N  
Entnahmestelle: RKS-1 + 3  
Entnahmetiefe:  
Art der Entnahme: gestört  
Bodenart:  
Probe entnommen am: 20.07.2022

Probenbezeichnung:	RKS-1/P-1	RKS-1/P-2	RKS-1/P-3	RKS-1/P-4	RKS-3/P-1
Feuchte Probe + Behälter [g]:	783.01	308.22	514.32	509.66	548.56
Trockene Probe + Behälter [g]:	670.97	269.26	435.95	441.48	465.83
Behälter [g]:	148.76	73.00	74.33	73.70	102.85
Porenwasser [g]:	112.04	38.96	78.37	68.18	82.73
Trockene Probe [g]:	522.21	196.26	361.62	367.78	362.98
Wassergehalt [%]	21.45	19.85	21.67	18.54	22.79

Probenbezeichnung:	RKS-3/P-2	RKS-3/P-3	RKS-3/P-4	MP-1	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	289.89	557.22	737.19	6394.00	
Trockene Probe + Behälter [g]:	245.37	477.41	640.99	6264.00	
Behälter [g]:	74.30	102.12	148.48	1171.32	
Porenwasser [g]:	44.52	79.81	96.20	130.00	
Trockene Probe [g]:	171.07	375.29	492.51	5092.68	
Wassergehalt [%]	26.02	21.27	19.53	2.55	

Probenbezeichnung:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]					

Probenbezeichnung:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]					

Probenbezeichnung:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]					

## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

"Berliner Straße" in Nürtingen

Terra Concept Consult GmbH

Bearbeiter: Fundinger

Datum: 25.07.2022

Probenbezeichnung: RKS-1/P-2

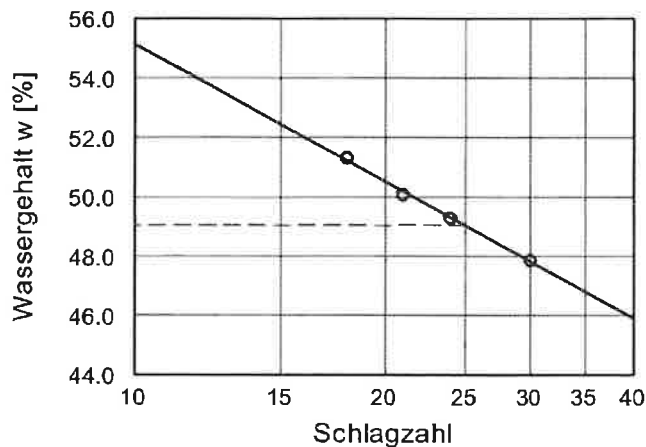
Entnahmestelle: RKS-1

Entnahmetiefe:

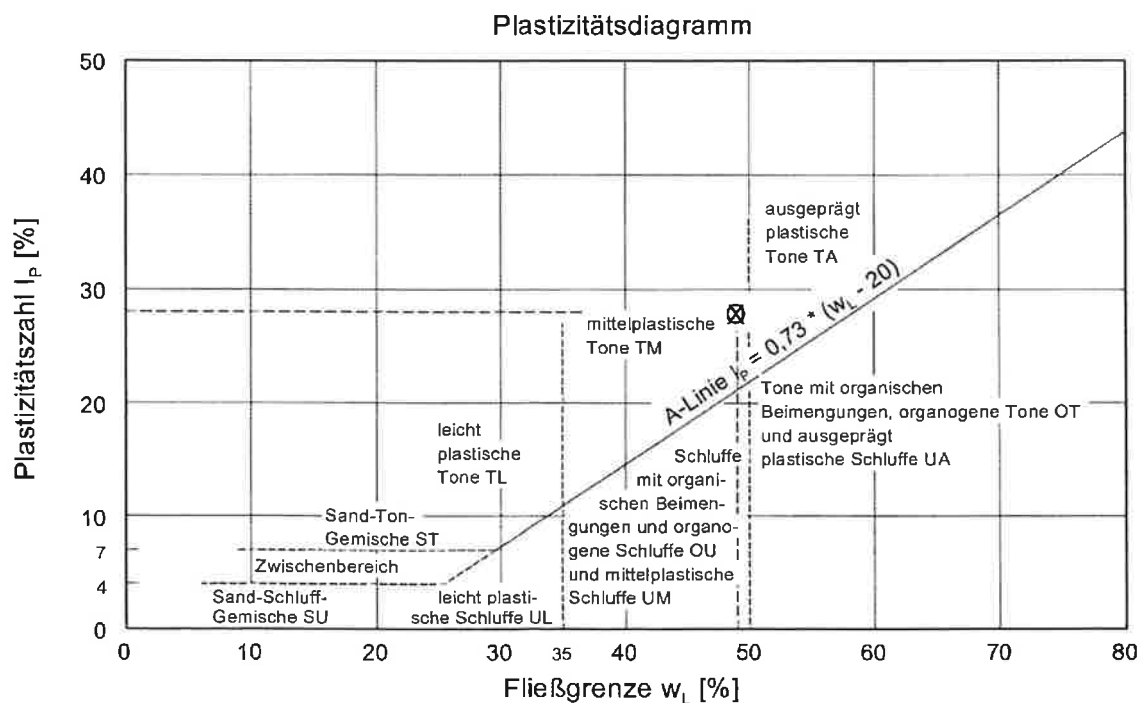
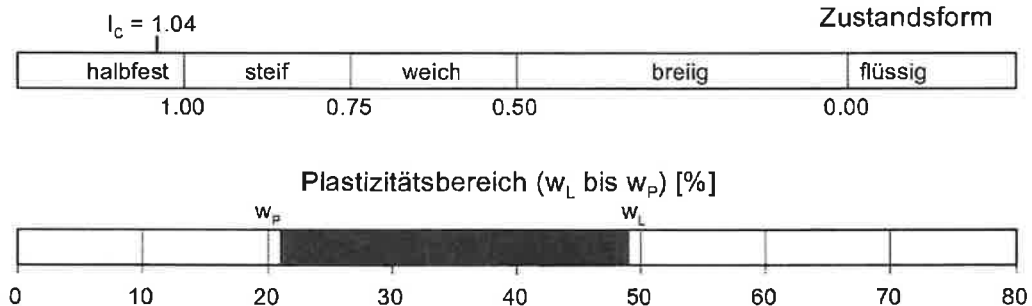
Art der Entnahme: gestört

Bodenart:

Probe entnommen am: 20.07.2022



Wassergehalt  $w = 19.9 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 49.0 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 21.0 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 28.0 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 1.04$



ihb GmbH  
Albrechtstraße 29  
72072 Tübingen  
Tel.: 07071/76760

Projekt-Nr.: B 221003/7

Anlage:

## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

"Berliner Straße" in Nürtingen  
Terra Concept Consult GmbH

Bearbeiter: Fundinger

Datum: 25.07.2022

Probenbezeichnung: RKS-3/P-2

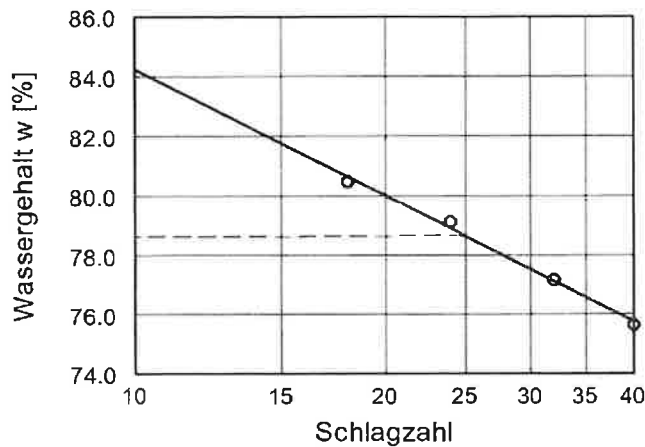
Entnahmestelle: RKS-1

Entnahmetiefe:

Art der Entnahme: gestört

Bodenart:

Probe entnommen am: 20.07.2022



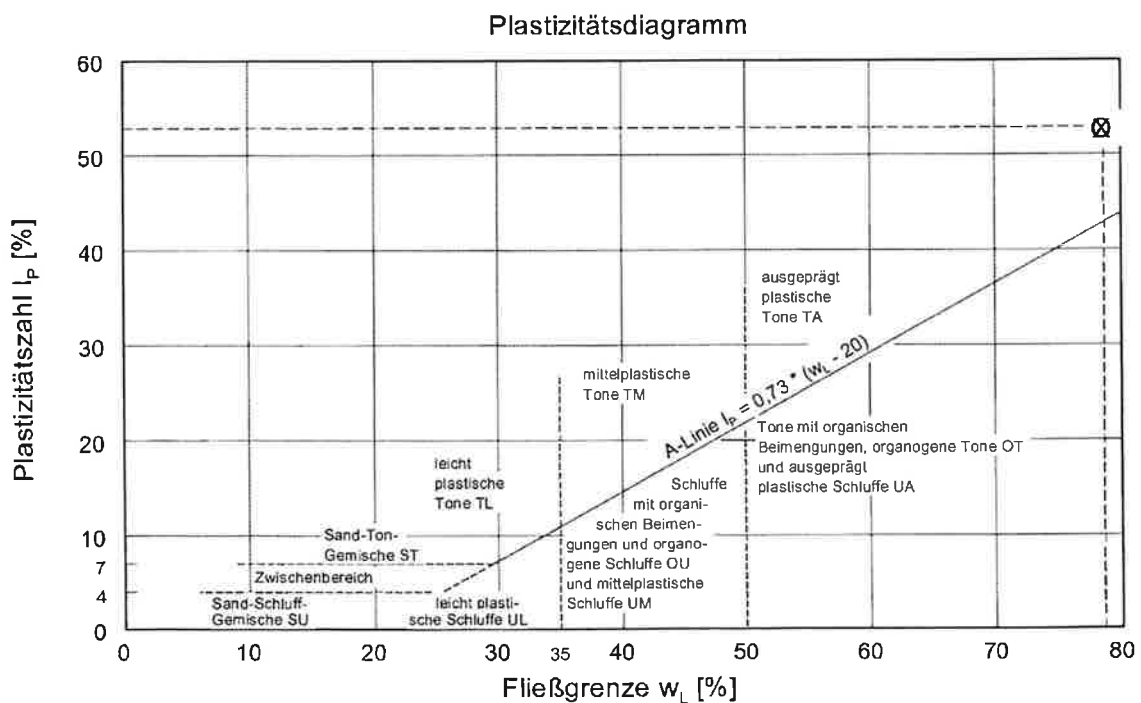
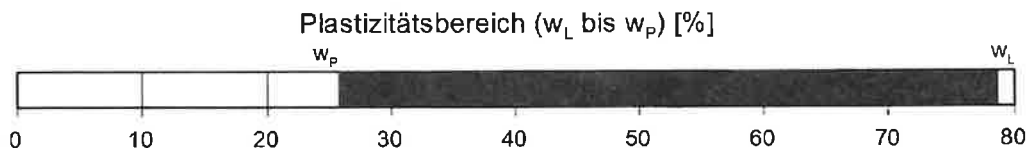
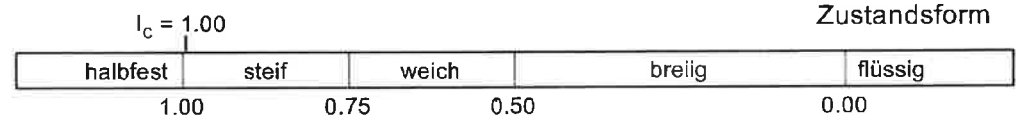
Wassergehalt  $w = 26.0\%$

Fließgrenze  $w_L = 78.6\%$

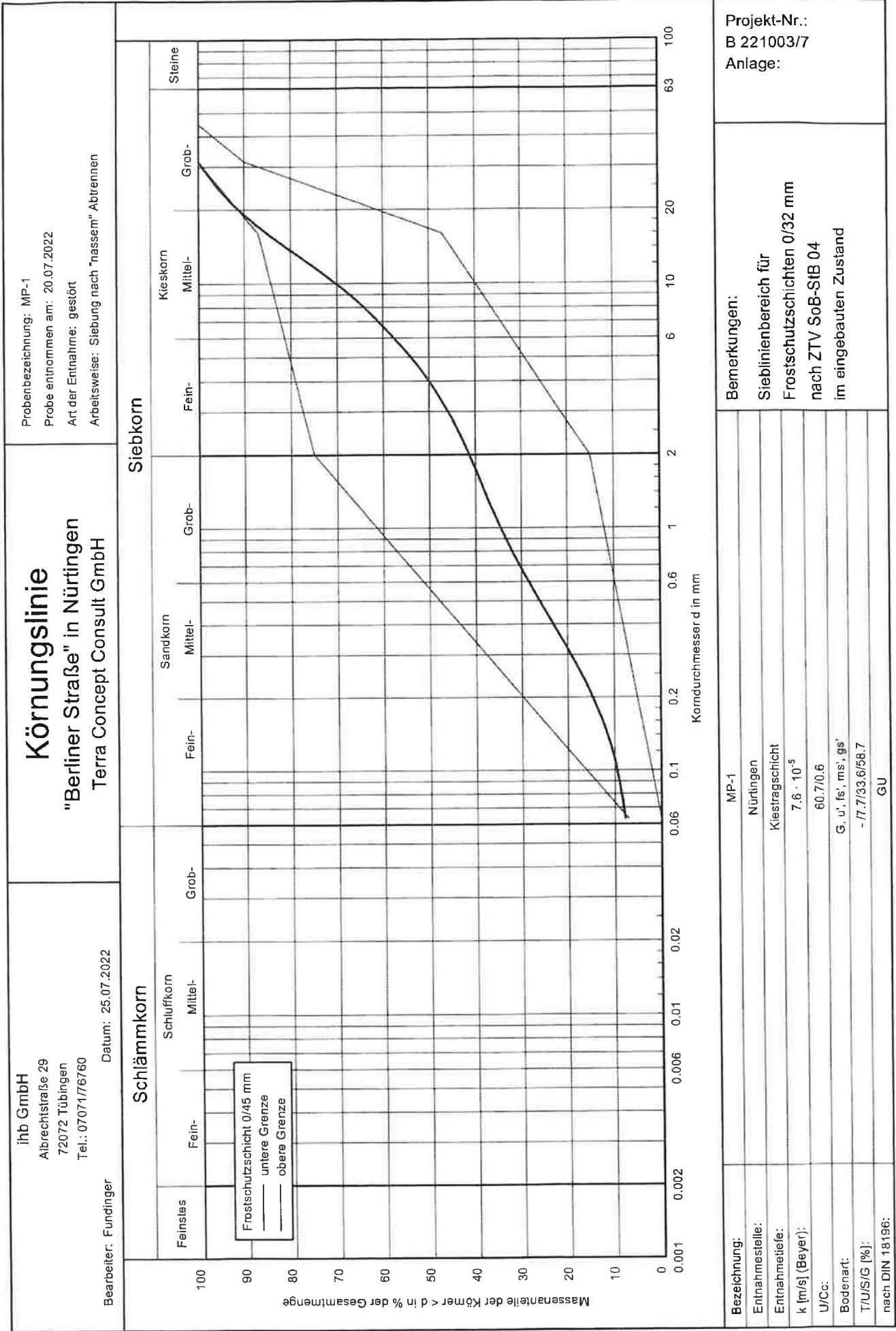
Ausrollgrenze  $w_p = 25.8\%$

Plastizitätszahl  $I_p = 52.8\%$

Konsistenzzahl  $I_c = 1.00$









## **Anlage 4**

### **Laborberichte der chemischen Untersuchung Asphalt**

Baugrund  
Boden- und Felsmechanik  
Geotechnik  
Hydrogeologie  
Altlastensanierung  
Umweltgeologie



**Ingenieur- und  
Hydrogeologisches  
Büro GmbH**

ihb GmbH • Albrechtstraße 29 • 72072 Tübingen

Geschäftsführer  
Diplom-Geologe  
Andreas Fundinger

Albrechtstraße 29  
72072 Tübingen  
Tel. 0 70 71 / 76 76 0  
Fax 0 70 71 / 7 35 23  
E-Mail: [ihb.gmbh@t-online.de](mailto:ihb.gmbh@t-online.de)

Tübingen, 13.06.2022

## Analysenergebnis

**Projekt:** „Berliner Straße, NT-Roßdorf“

Probenahme am: 02.06.2022

### 2 Asphalt-Proben:

„P-1 Berliner Straße Süd“: PAK: 1,3 [mg/kg TS] → **nicht teerhaltig**  
„P-2 Berliner Straße Nord“: PAK: 9,7 [mg/kg TS] → **nicht teerhaltig**

Teerhaltig, wenn PAK-Gehalt > 25 mg/kg

ihb GmbH  
Albrechtstraße 29  
72072 Tübingen  
Tel. 0 70 71 / 76 76 0  
Fax 0 70 71 / 7 35 23

Geschäftsführer  
Diplom-Geologe  
Andreas Fundinger  
E-Mail: [ihb.gmbh@t-online.de](mailto:ihb.gmbh@t-online.de)

Registergericht Stuttgart  
HRB 381312  
Finanzamt Tübingen  
USt-IdNr: DE146892778

Bankverbindung  
Kreissparkasse Tübingen  
IBAN DE73 6415 0020 0000 8882 22  
SWIFT-BIC: SOLA DES1 TUB

ihb Ingenieur- u. Hydrogeologisches Büro GmbH  
Albrechtstraße 29  
72072 Tübingen

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>526/6801</b>	<b>Datum:</b>	<b>09.06.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: ihb Ingenieur- u. Hydrogeologisches Büro GmbH	Art der Probe	: Asphalt
Projekt	: Berliner Straße, NT-Roßdorf	Entnahmedatum	: 02.06.2022
Projekt-Nr.	: H 220503	Originalbezeich.	: P-1/Berliner Straße Süd
Kostenstelle	:	Untersuchungszeitraum	: 03.06.2022 – 09.06.2022
Entnahmestelle	:		
Art der Probenahme	:		
Probennehmer	: IHB - Enrico Skrlec		
Probeneingang	: 03.06.2022		
Probenbezeich.	: 526/6801		

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Gesamtfraction

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Trockensubstanz	[%]	99,4	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,08	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,2	
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,21	
Pyren	[mg/kg TS]	0,17	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,18	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,09	
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,11	
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,06	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,09	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,06	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,05	
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>1,3</b>	<b>DIN ISO 18287 :2006-05</b>

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 09.06.2022

**Onlinedokument ohne Unterschrift**

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

ihb Ingenieur- u. Hydrogeologisches Büro GmbH  
Albrechtstraße 29  
72072 Tübingen

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>526/6802</b>	<b>Datum:</b>	<b>09.06.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: ihb Ingenieur- u. Hydrogeologisches Büro GmbH	Art der Probe	: Asphalt
Projekt	: Berliner Straße, NT-Roßdorf	Entnahmedatum	: 02.06.2022
Projekt-Nr.	: H 220503	Originalbezeich.	: P-2/Berliner Straße Nord
Kostenstelle	:	Untersuch.-zeitraum	: 03.06.2022 – 09.06.2022
Entnahmestelle	:		
Art der Probenahme	:		
Probennehmer	: IHB - Enrico Skrlec		
Probenzugang	: 03.06.2022		
Probenbezeich.	: 526/6802		

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Gesamtfraction

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Trockensubstanz	[%]	99,7	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,15	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,07	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,08	
Fluoren	[mg/kg TS]	0,14	
Phenanthren	[mg/kg TS]	1,4	
Anthracen	[mg/kg TS]	0,40	
Fluoranthren	[mg/kg TS]	1,8	
Pyren	[mg/kg TS]	1,4	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,82	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,54	
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,94	
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,36	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,61	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,15	
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,46	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,41	
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>9,7</b>	<b>DIN ISO 18287 :2006-05</b>

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 09.06.2022

**Onlinedokument ohne Unterschrift**

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)



Baugrund  
Boden- und Felsmechanik  
Geotechnik  
Hydrogeologie  
Altlastensanierung  
Umweltgeologie



**Ingenieur- und  
Hydrogeologisches  
Büro GmbH**

ihb GmbH • Albrechtstraße 29 • 72072 Tübingen

Geschäftsführer  
Diplom-Geologe  
Andreas Fundinger

Albrechtstraße 29  
72072 Tübingen  
Tel. 0 70 71 / 76 76 0  
Fax 0 70 71 / 7 35 23  
E-Mail: [ihb.gmbh@t-online.de](mailto:ihb.gmbh@t-online.de)

Tübingen, 20.06.2022

## Analysenergebnis

**Projekt:** „Berliner Straße, NT-Roßdorf“

Probenahme am: 02.06.2022

### 1 Asphalt Mischprobe:

„Asphalt Gehweg MP“:                      PAK: 6,3 [mg/kg TS] → **nicht teerhaltig**

ihb GmbH  
Albrechtstraße 29  
72072 Tübingen  
Tel. 0 70 71 / 76 76 0  
Fax 0 70 71 / 7 35 23

Geschäftsführer  
Diplom-Geologe  
Andreas Fundinger  
E-Mail: [ihb.gmbh@t-online.de](mailto:ihb.gmbh@t-online.de)

Registergericht Stuttgart  
HRB 381312  
Finanzamt Tübingen  
USt-IdNr: DE146892778

Bankverbindung  
Kreissparkasse Tübingen  
IBAN DE73 6415 0020 0000 8882 22  
SWIFT-BIC: SOLA DES1 TUB

ihb Ingenieur- u. Hydrogeologisches Büro GmbH  
Albrechtstraße 29  
72072 Tübingen

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>526/6849</b>	<b>Datum:</b>	<b>17.06.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: ihb Ingenieur- u. Hydrogeologisches Büro GmbH	Art der Probe	: Asphalt
Projekt	: <u>Berliner Straße, NT-Roßdorf</u>	Entnahmedatum	: 13.06.2022
Projekt-Nr.	: H 220503	Originalbezeich.	: <u>Asphalt Gehweg MP</u>
Kostenstelle	:	Untersuch.-zeitraum	: 14.06.2022 – 17.06.2022
Entnahmestelle	:		
Art der Probenahme	:		
Probenehmer	: IHB - Moritz Funderger		
Probeneingang	: 14.06.2022		
Probenbezeich.	: 526/6849		

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Gesamtfraction

Parameter	Einheit	Messwert		Methode
Trockensubstanz	[%]	99,6		DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04		
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,08		
Fluoren	[mg/kg TS]	0,06		
Phenanthren	[mg/kg TS]	1,2		
Anthracen	[mg/kg TS]	0,43		
Fluoranthren	[mg/kg TS]	1,2		
Pyren	[mg/kg TS]	0,92		
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,55		
Chrysen	[mg/kg TS]	0,32		
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,46		
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,20		
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,32		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,06		
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,26		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,22		
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>6,3</b>	✓	<b>DIN ISO 18287 :2006-05</b>

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 17.06.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele  
(stellv. Laborleiterin)

*Nicht teerhaltig.*



## **Anlage 5**

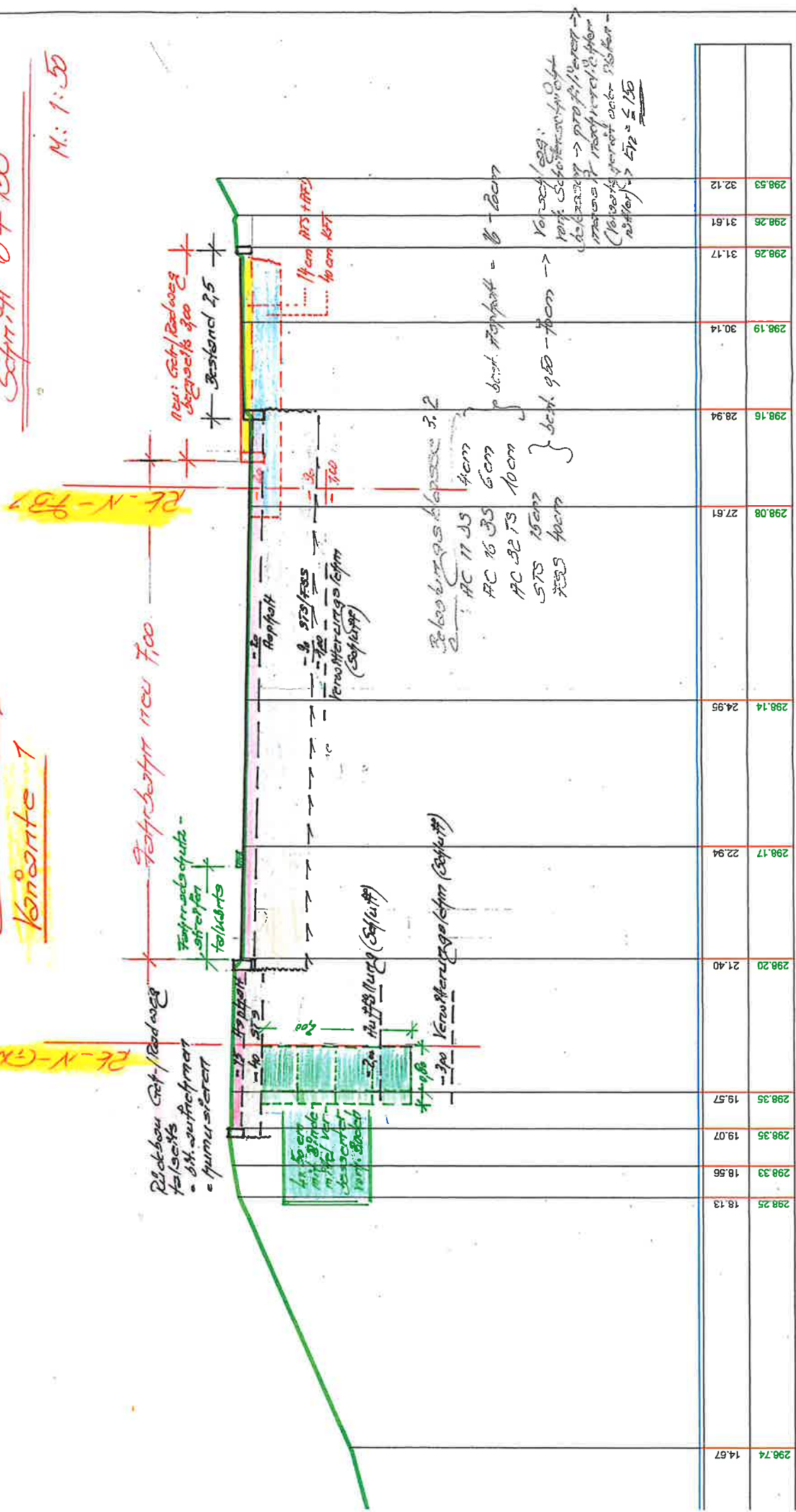
### **Schnittskizzen Sanierung Gehweg "Berliner Straße Nord"**

Bewertung 7  
Konzerte 7

Schaft Nuthigen  
Schneidung "Reitender Stöße"

Septr. 94 0 + 150

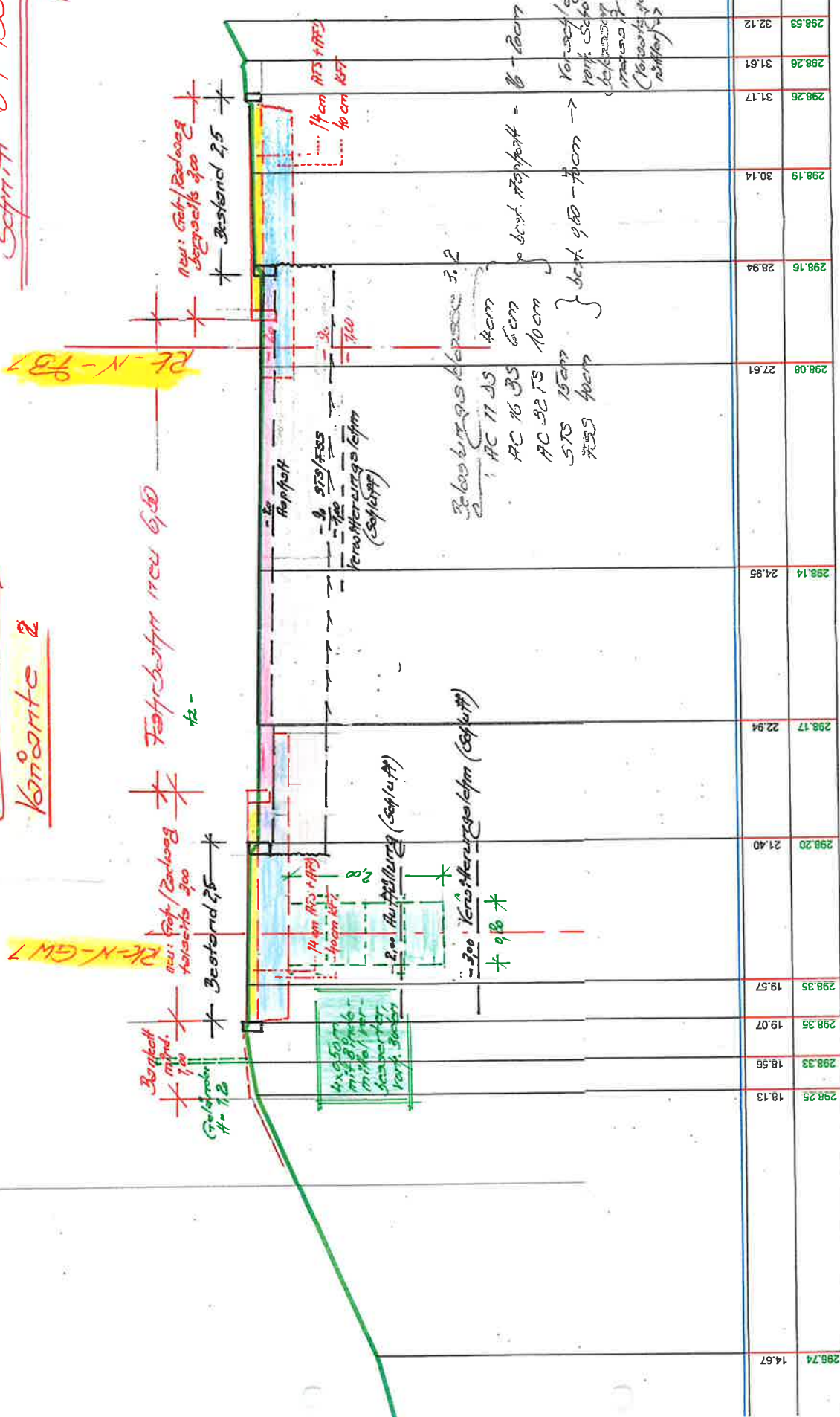
N.: 1:50



Zusatzschritt 1  
Konzerte 2

Stadt Nürnberg  
Sonderung Berliner Straße  
Stm 24 0 + 150

M: 1:50





Beweis schritt 7  
Konstante 3

126422-2-6

