

**BV Neubau eines BayWa-Fachmarktes  
an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf  
Baugrunduntersuchungen**

erstellt für:

Ed. Züblin  
Direktion Ulm  
Finninger Straße 66  
89231 Neu-Ulm

Köln, den 30. April 2021

**TPA GmbH**

**Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation**

Asphalttechnologie · Bauchemie · Betontechnologie · Erdbau · Flächenrecycling · Geotechnik

Siegburger Straße 241, 50679 Köln Tel. 0221/824-2079 Fax: 0221/824-2450 [www.tpaqi.com](http://www.tpaqi.com)



## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

<b>I</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
1	Zusammenfassung	5
2	Veranlassung	6
3	Unterlagen	6
4	Standortbeschreibung	6
4.1	Allgemeine Standortdaten und derzeitige Nutzung	6
4.2	Bereits vorliegende Untersuchungsergebnisse	8
4.3	Geplante Bebauung	9
5	Untersuchungsprogramm und Tätigkeitsbericht	10
5.1	Felduntersuchungen	10
6	Untersuchungsergebnisse	12
6.1	Allgemeine Untergrundverhältnisse / Hydrogeologische Verhältnisse	12
6.2	Schichtaufbau im Untersuchungsgebiet	13
6.3	Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) des gewachsenen Bodens	15
7	Bodenmechanische Eigenschaften und Kennwerte	16
7.1	Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeit	16
7.2	Bodenmechanische Kennwerte	16
7.3	Erdbebenzone, Untergrundklasse und Baugrundklasse	17
8	Angaben zur Gründung	17
8.1	Gründungsart, Gründungsniveaus und Gründungsempfehlungen	17
8.2	Zulässige Bodenpressungen für die Einzelfundamente	20
8.3	Setzungsverhalten/Grundbruchsicherheit	20
8.4	Maßnahmen gegen drückendes Wasser und Bodenfeuchtigkeit	21
9	Baugrubenaushub, Böschungen, Baugrubensicherung und Wasserhaltung im Bauzustand	21
10	Abschließende Bemerkungen	22
11	Einschränkungen	23

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

### **II Anlagenverzeichnis**

- Anhang I: Fotodokumentation
- Anlage 1: Lage des Untersuchungsgrundstücks, Ausschnitte aus Google Earth, ohne Maßstab
- Anlage 2: Plan mit Lage der Rammkernsondierungen, der schweren Rammsondierungen und des Profilschnittes, Maßstab wie im Plan eingezeichnet
- Anlage 3: Profilschnitt A – A'
- Anlage 4: Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen RKS 1 bis 5 sowie Rammdiagramme der schweren Rammsondierungen DPH 1- 5
- Anlage 5: Ergebnisse der Versickerungsuntersuchung
- Anlage 6: Ergebnisse der Kornverteilungsanalyse

### **III Tabellenverzeichnis**

Die folgenden Tabellen sind Bestandteil des Textteils; die erste Ziffer gibt das jeweilige Kapitel an:

- Tabelle 5.1.1: Durchgeführte Bohrungen mit erreichten Endteufen
- Tabelle 6.2.1: Übersicht über Schichtaufbau und –mächtigkeiten bzw. -unterkanten im Untersuchungsgebiet
- Tabelle 6.3.1: Aus Kornverteilungsanalysen bestimmter Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) der Schicht IIa
- Tabelle 7.1.1: Einteilung in Bodengruppen, Bodenklassen, Frostempfindlichkeit und Lagerungsdichte bzw. Konsistenz (\* = bei Wasserzutritt)
- Tabelle 7.2.1: Bodenmechanische Kennziffern der erbohrten Gesteine
- Tabelle 8.2.1: Zulässige Bodenpressungen für Streifenfundamente (Gründungsniveau 345,75 m NHN) in Abhängigkeit von der Breite mit entsprechender Bewehrung unter Berücksichtigung von 0,30 m Bodenaustausch
- Tabelle 8.2.2: Zulässige Bodenpressungen für Einzelfundamente (a:b = 1:1) in Abhängigkeit von der Breite mit entsprechender Bewehrung unter Berücksichtigung von 0,30 m Bodenaustausch

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

### **IV Verzeichnis der verwendeten Literatur / Quellen**

- L1 Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998, BGBl. I S. 502, Teil I Nr. 16, zuletzt geändert am 25. Februar 2021
- L2 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 23. Dezember 2004 (BGBl. I Nr. 74 S. 3807) zuletzt geändert am 19. Juni 2020
- L3 Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) vom 24. Februar 2012, BGBl. I Nr. 10, S. 212; in Kraft getreten am 01. Juni 2012, zuletzt geändert 23. Oktober 2020
- L4 Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009 (BGBl. S. 900) zuletzt geändert am 30. Juni 2020
- L5 Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen NachwV – Nachweisverordnung vom 20. Oktober 2006 (BGBl. I, Nr. 48, vom 26.10.2006 S. 2298; 19.7.2007 S. 1462), zul. geändert am 23. Oktober 2020
- L6 Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32 LAGA PN 98: Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen Stand Dezember 2001
- L7 LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Teil II Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial TR Boden, Stand 05. November 2004
- L8 Geologie von Mitteleuropa, Walter Roland, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart, 6. Auflage, 1995
- L9 DIN 4149:2005-04, Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessungen und Ausführung üblicher Hochbauten
- L10 Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg. Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial. Vom 14. März 2007 – Az.: 25-8980.08M20 Land/3 –
- L11 Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial, Erlass des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg vom 13. April 2004 in Verbindung mit Erlass des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 18.12.2007, Az. 25-8982.31/37 („Dihlmann-Erlass“) mit Verlängerungen vom 02.12.2011
- L12 DIN 18533-1:2017-07 Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze aus Juli 2017, zuletzt geändert mit Ergänzung durch DIN 18533-1/A1:2018-09 vom 24.08.2018
- L13 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement; Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen; RStO 12; Auflage 2012

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

### **V Verzeichnis verwendeter Abkürzungen**

A	Autobahn
ARGE	Arbeitergemeinschaft
AS	Anschlussstelle
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundesbodenschutzverordnung
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BG	Baugrund
bzw.	beziehungsweise
ca.	zirka
DIN	Deutsche Industrienorm
DPH	schwere Rammsondierung
gem.	gemäß
HGW	höchster zu erwartender Grundwasserstand
i. W.	im Weiteren
kg	Kilogramm
KN	Kilonewton
Ks	Bettungsmodul
KW	Mineralölkohlenwasserstoffe
l	Liter
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
mg	Milligramm
MN	Meganewton
µg	Mikrogramm
tlw.	Teilweise
OKFF	Oberkante Fertigfußboden
OKR	Oberkante Rohfußboden
RC	Recycling-Material
RKS	Rammkernsondierung
RP	Höhenbezugspunkt
s.a.	siehe auch
TR	Technische Regeln
UK	Unterkante
uGOK	Geländeoberkante
NHN	Normalhöhennull

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

### **1 Zusammenfassung**

Die Ed. Züblin AG, Direktion Ulm, beabsichtigt die Umnutzung einer ca. 11.330 m<sup>2</sup> großen Teilfläche der konzerneigene Liegenschaft an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf. Hier ist der Neubau eines BayWa-Fachmarktes mit Freiverkaufsfläche und Parkflächen geplant. Die TPA GmbH Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation (im folgenden TPA GmbH), Köln, wurde am 12. März 2021 von der Ed. Züblin AG, Direktion Ulm, mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen sowie der Erstellung eines Baugrundgutachtens mit Gründungsberatung beauftragt.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden insgesamt 4 Rammkernsondierungen und 5 schwere Rammsondierungen bis in maximal 6,00 m Tiefe abgeteuft.

Unterhalb einer Oberflächenversiegelung aus Beton bzw. Asphalt (Schicht Ia) in Mächtigkeiten von ca. 0,15 m bis 0,22 m wurden Auffüllungen (Schicht Ib) bis in Tiefen von ca. 0,40 m bis 1,50 m erbohrt. Diese werden bis zur Endteufe der Bohrungen von schluffig tonigen (Schicht IIa) in tieferen Lagen auch von tonig, schluffigen (Schicht IIb) Verwitterungsprodukten der triassischen Festgesteine unterlagert.

Für die geplante Bebauung (BayWa - Fachmarkt) wurde eine Flachgründung mit Einzel- und Streifenfundamenten geplant. Die Bodenplatte des BayWa – Fachmarktes ist als nicht tragende Bodenplatte schwerlasttauglich auszuführen.

Die oberflächennah anstehenden Auffüllungen der Schicht Ib sind nur bedingt zur Aufnahme von Lasten geeignet. Die unterlagernden tonigen Schluffe der Schicht IIa sind bedingt zur Aufnahme von Gebäudelasten geeignet. Unterhalb der Einzelfundamente sind Maßnahmen zur Bodenverbesserung notwendig (Bodenaustausch). Die Bodenaustauschmächtigkeit liegt bei ca. 0,30 m. Als Bodenaustauschmaterial sollte ein Schotter (0/45) eingesetzt werden.

Im Bereich der Gründungssohle der tragenden Streifen- und Einzelfundamente ist an der Sohle nicht mit dem Auftreten von Grundwasser zu rechnen. Für die Einzel- und Streifenfundamente gelten daher die Angaben nach DIN 18195, Teil 4, gegen Bodenfeuchtigkeit. Während der Bauzeit sind Maßnahmen zur Trockenhaltung der Baugrube gegenüber temporärer Staunässebildungen oberhalb der Verwitterungszone der Schicht IIa vorzusehen.

Im südöstlichen Grundstücksteil und im Bereich eines vorhandenen Kellers sind im Bereich der geplanten Verkehrsflächen und einer Freiverkaufsfläche Geländeaufhöhungen über Füllsande und -kiese bzw. Schotter (0/45) zur Herstellung der geplanten Geländeoberfläche erforderlich. Tragschichten im Bereich der Verkehrsflächen und der Freiverkaufsfläche sind gemäß Vorgaben der Richtlinie für die Standartisierung des Oberbodens von Verkehrsflächen (2012) (RStO 12) schwerlasttauglich auszulegen. Die Böschung zur Benachbarten Bahnstrecke im Süden kann bei ausreichendem Platzangebot unter 45° frei geböscht werden.

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

### **2 Veranlassung**

Die Ed. Züblin AG, Direktion Ulm, beabsichtigt die Umnutzung einer ca. 11.330 m<sup>2</sup> großen Teilfläche der konzerneigene Liegenschaft an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf. Hier ist der Neubau eines BayWa-Fachmarktes mit Freiverkaufsfläche und Parkflächen geplant.

Die TPA GmbH Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation (im folgenden TPA GmbH), Köln, wurde am 12. März 2021 von der Ed. Züblin AG, Direktion Ulm, mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen sowie der Erstellung eines Baugrundgutachtens mit Gründungsberatung für den BayWa - Fachmarkt beauftragt.

### **3 Unterlagen**

Für die Erarbeitung des Berichtes lagen die folgenden Unterlagen vor:

- (U1) E-Mail von Herrn Scherpner, STRABAG BRVZ GmbH, Köln, mit Flurkarte und ein Luftbild der Liegenschaft vom 01.02.2019
- (U2) Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der durchgeführten Rammkernsondierungen vom 06. und 07. Februar 2019, ausgeführt von der Fa. Geotechnik Rommeis und Schmoll GmbH, Langenhagen
- (U3) BV Liegenschaft Züblin Timber an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf - Orientierende Untergrunduntersuchungen und Zustandsbericht der TPA, Köln, vom 26. März 2019
- (U4) E-Mail von Herrn Stiegeler, Ed. Züblin AG, Ulm, mit einen Lageplan mit Darstellung der Flächenaufteilung vom 08. Februar 2021
- (U5) E-Mail von Herrn Stiegeler, Ed. Züblin AG, Ulm, mit Lage- und Leitungsplänen vom 09. Februar 202
- (U6) Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der durchgeführten Rammkern- und schweren Rammsondierungen vom 06. und 07. April 2021, ausgeführt von der Fa. Geotechnik Rommeis und Schmoll GmbH, Langenhagen
- (U7) E-Mail von Herrn Stiegeler, Ed. Züblin AG, Ulm, mit Lageplänen zum Bauvorhaben vom 16. April 2021

### **4 Standortbeschreibung**

#### **4.1 Allgemeine Standortdaten und derzeitige Nutzung**

Das für die geplante Neubebauung seitens des AG ausgewiesene ca. 11.330 m<sup>2</sup> große Teilstück des Flurstücks 658 (Gemarkung Gaildorf) liegt in der Gemeinde Gaildorf an der Gartenstraße 40-52 in einem Mischgebiet (U1). Laut U4 grenzt die Teilfläche im Norden an

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

die Gartenstraße, östlich an ein weiteres zur Umnutzung vorgesehenen Teilstück des Flurstücks 658 (geplanter REWE-Markt) und südlich an einen ca. 2,50 – 3,50 m tiefen Geländeeinschnitt einer Bahnlinie bzw. eine von der Karlstraße abzweigende Stichstraße (s. Luftbild in Anlage 1) an. Westlich grenzt die Fläche an einen aktuell betriebenen Lebensmittelmarkt der Fa. REWE an.

Die Zufahrt zum Grundstück erfolgt über die Gartenstraße im Norden und von Süden über die von der Karlstraße abzweigende Stichstraße.

Die Gauß-Krüger-Koordinaten (mittlerer Wert) lauten:

Rechtswert: 3556595

Hochwert: 5429150

Eigentümer des Grundstückes ist die STRABAG AG, Köln.

Die Liegenschaft wurde bis Mitte 2018 als Produktionsstätte für Holzbauteile (Deckenbinder etc.) durch die Fa. Züblin Timber genutzt. Detaillierte Unterlagen zur Nutzungshistorie des Grundstückes liegen der TPA nicht vor. Derzeit ist das Gesamtgelände stillgelegt und die hier aufstehenden Gebäude nicht mehr genutzt.

Auf dem Grundstück befindet sich ein eingeschossiger Hallenkomplex bestehend aus mehreren Einzelhallen, der nur in einem kleinen Bereich in einer nördlich gelegenen Halle unterkellert ist (siehe Anlage 2 – Bohrung RKS 16 im Kellerbereich (U3/U7)). Der insgesamt ca. 9.200 m<sup>2</sup> umfassende Hallenkomplex war die Produktionsstätte der Fa. Züblin Timber. Im südöstlichen Grundstücksteil grenzt ein aufstehendes Spänesilo mit Betonwandungen direkt an den Hallenkomplex an.

Das gesamte Areal ist zu über 90 % versiegelt. Neben den oben genannten Hallenkomplex und dem Spänesilo besteht die Versiegelung der Freiflächen aus Asphalt. Insgesamt sind ca. 2.100 m<sup>2</sup> der Freiflächen versiegelt. Nicht versiegelt sind ausschließlich die südlich gelegenen Randbereiche des Teilgrundstücks entlang der Böschungskante zur benachbarten Bahnlinie. Hier sind Grünflächen in den Böschungsbereichen ausgebildet.

Im Bereich der nördlich angeordneten Haupthallen weisen die Bodenplatten eine vollflächig ebene Geländehöhe von ca. 346,64 m NHN auf. Ein südöstlich angeordneter Hallenbereich und der Bereich des angrenzenden Spänesilos weist eine Geländehöhe von ca. 345,42 auf und ist somit ca. 1,22 m tiefer als der übrige Hallenkomplex angeordnet. Die Asphaltfläche

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

westlich der Halle fällt mit einer Höhendifferenz von ca. 0,49 m (346,15 – 346,64 m NHN) nach Nordwesten zur Gartenstraße ein. Die Freiflächen südlich bzw. südöstlich des Hallenkomplexes fallen mit Geländehöhen von ca. 346,64 m NHN bis auf ca. 343,04 m NHN zur Karlstraße Ecke Stichstraße um ca. 3,60 m ein.

### **4.2 Bereits vorliegende Untersuchungsergebnisse**

Im Zuge von orientierenden Untergrunduntersuchungen mit Berichtsdatum vom 26. März 2019 (U2/U3) wurden insgesamt 16 Rammkernsondierungen bis maximal 5,50 m unter Geländeoberkante abgeteuft.

7 Einzel- und Mischproben wurden auf Mineralölkohlenwasserstoffe (KW), 5 Einzel- und Mischproben auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und 5 Einzel- und Mischproben auf Schwermetalle im Feststoff untersucht. Im Eluat wurden 5 Einzel- und Mischproben auf Schwermetalle und 4 Proben auf Sulfat untersucht. Weitere 3 Mischproben der Auffüllungen und des gewachsenen Bodens wurden gemäß VwV Boden Baden-Württemberg aus 2007 untersucht. Eine Bodenluftprobe aus dem Bereich des Leimlagers im unterkellerten Bereich der Produktionshalle wurde auf ihre Schadstoffgehalte an leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffen (BTEX) und leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen untersucht.

Unterhalb der bis zu 1,25 m mächtigen Tragschichten aus sandig-schluffigen Kiesen, z.T. mit Bauschuttanteil in versiegelten Bereichen sowie der Oberböden in nicht versiegelten Bereichen sind bis zu 2,40 m mächtige Auffüllungen aus sandigen Schluffen und sandigen Schluff/Tonen teilweise mit Ziegelanteilen vorhanden. Der unterlagernde gewachsene Boden besteht aus lateral wechselnden Verwitterungshorizonten aus sandig-schluffigen Tonen und sandig-tonigen Schluffen jeweils mit geringem Kiesanteil.

In nur einer Probe aus der Auffüllung mit Ziegel- und Betonresten wurden gering erhöhte PAK-Gehalte (LAGA Z1.2 Boden) nachgewiesen. In allen anderen untersuchten Proben waren die PAK-Gehalte der Kategorie Z0 nach VwV Boden zuzuordnen. Zwei Mischproben der kiesigen Auffüllungen (Tragschichten) weisen erhöhte Sulfatgehalte auf, die zu einer abfalltechnischen Einstufung Z2 nach VwV Boden führen. Eine Einzelprobe des gewachsenen Bodens wies einen geogen bedingten leicht erhöhte Gehalte des Schwermetalls Kupfer auf, was zu einer abfalltechnischen Einstufung Z0\* nach VwV Boden führen würde

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

Der Beton im unterkellerten Bereich der Haupthalle (Leimlager) wegen leicht erhöhtem KW-Gehalt KW der Z0\* nach VwV Boden bzw. Z1.1 nach Dihlmann-Erlass BW einzustufen.

Alle übrigen Proben hielten den Z0-Wert nach VwV Bodenaushub ein.

Asphaltversiegelungen können nach RuVA-StB 01 als Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A (teerfrei) verwertet werden.

In der Bodenluft aus der Bohrung im Leimlager wurden nur geringe Gehalte an BTEX und LCKW nachgewiesen. Alle Gehalte lagen weit unterhalb der Prüfwerte der LAWA bzw. VwV Orientierungswerte.

Derzeit resultiert von der gesamten Fläche keine Gefährdung der Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Grundwasser nach Bundesbodenschutzgesetz.

### **4.3 Geplante Bebauung**

Der TPA lagen zum Zeitpunkt der Berichtserstellung Lagepläne zur derzeitigen Bebauungsplanung vor (U4/U7). Demnach soll das Grundstück mit einem eingeschossigen Marktgebäude mit einer Grundfläche von ca. 4.018 m<sup>2</sup> (ca. 83,61 x 48,00 m) bebaut werden. Südlich des Marktneubaues soll eine ca. 1.331 m<sup>2</sup> große Freiverkaufsfläche errichtet werden. Nach Osten sollen Park und Verkehrsflächen mit ca. 88 Stellplätzen angelegt werden.

Ausweislich der bereitgestellten Plandarstellung zum Bauvorhaben (U7) liegen der TPA GmbH aktuelle Planungshöhen zur geplanten Erdgeschossfertigfußbodenhöhe des geplanten BayWa – Fachmarktes vor. Die geplante Erdgeschossfertigfußbodenhöhe des BayWa - Fachmarktes soll gemäß Plandarstellung mit 346,75 m NHN ca. 0,10 cm oberhalb der aktuellen Fußbodenhöhe der Bestandshalle (346,64 m NHN) errichtet werden.

Bauwerkslasten der aufgehenden Gebäudekonstruktion sollen frostfrei über Einzel- und Streifenfundamente in einer Tiefe von ca. 1,00 m uGOK abgetragen werden. Die Bodenplatten für die jeweiligen Gebäude sollen als nicht tragende Bodenplatten in einer Stärke von ca. 0,30 m inklusive Fußbodenaufbau schwerlasttauglich ausgeführt werden. Angaben zu ankommenden Lasten aus der aufgehenden Gebäudekonstruktion auf die tragenden Elemente sind zum derzeitigen Planungsstand nicht vorhanden.

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

Für den geplanten BayWa- Fachmarkt ergeben sich hieraus folgendes Planungsniveaus:

- **Unterkante Einzel und Streifenfundamente** **ca. 345,75 m NHN**
- **Unterkante nicht tragende Bodenplatte** **ca. 346,45 m NHN**

Die Freiverkaufsfläche ist auf einem gebäudegleichen Höhenniveau von ca. 346,75 m NHN geplant. Die Oberkante der Park- und Verkehrsflächen sollen in einem leichten Gefälle nach Osten zur Nachbarfläche bzw. Gartenstraße nach Nordosten in Höhenniveau von ca. 346,75 auf ca. 346,00 m NHN profiliert werden.

Zur Profilierung der geplanten Endhöhen der Park- und Verkehrsflächen ist im Südosten der Teilfläche eine bis zu ca. 4,14 m mächtige Aufhöhung des Geländes und die Verfüllung eines ca. 3,00 m tiefen Kellers (ca. 24,50 m x 6,00 m / 145,2 m<sup>2</sup>) im nördlichen Geländeteils erforderlich.

Die angegebenen OKFF- und OKR-Höhen für den geplanten Neubau wurden für die weiteren Angaben zur Baugrundsituation, für die Gründungsempfehlungen, zur Angabe von zulässigen Bodenpressungen in Kapitel 8.2 und die Setzungsberechnungen in Kapitel 8.3 zugrunde gelegt.

## **5 Untersuchungsprogramm und Tätigkeitsbericht**

### **5.1 Felduntersuchungen**

Zur Erkundung des Bodenaufbaus und der Baugrundverhältnisse wurden in Ergänzung zu den bereits vorliegenden Bohrungen im Bereich des geplanten Hallenneubaus insgesamt 4 Aufschlussbohrungen (i. W. RKS) mit der Rammkernsonde (60-35 mm Bohrdurchmesser) (i. W. uGOK) und 5 schwere Rammsondierungen (i. W. DPH) bis in 6,00 m uGOK abgeteuft. Die Lage der Bohrungen wurde vor Ort von einem Mitarbeiter der TPA GmbH festgelegt. Die Rammkern- und Rammsondierungen wurden fortlaufend nummeriert sowie lage- und höhenmäßig GPS-unterstützt eingemessen (Lage siehe Plan in Anlage 2).

Die Bohrarbeiten wurden von der Fa. Geotechnik Rommeis und Schmoll GmbH, Langenhagen, am 06. und 07. April 2021 unter Vorgaben eines Mitarbeiters der TPA GmbH (Diplom-Ingenieur (FH)) ausgeführt. Die Rammkernsondierungen wurden mit einem Kraftstoff betriebenen Hammer Typ Wacker durchgeführt und dienten neben der Erkundung der Baugrundverhältnisse und des Schichtenaufbaus auch zur Gewinnung von Probenmaterial für ggf. durchzuführende bodenmechanische Analysen.

## BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021

Die geologische Beschreibung der angetroffenen Sedimente erfolgte nach EN ISO 14688-1 und EN ISO 14688-2, die Probenentnahme in Anlehnung an EN ISO 22475-1. Die Bodenansprache erfolgte in Anlehnung an die bodenkundliche Kartieranleitung. Die Ergebnisse sind in einzelnen Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen, die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen gemäß DIN EN ISO 22476-2 in einzelnen Rammdiagrammen dargestellt (s.a. Anlage 4). Ein Profilschnitt durch den Baugrund liegt als Anlage 3 bei.

In Meterabständen oder bei Schichtwechsel wurden Bodenproben entnommen. Die Proben wurden in dicht schließende Probengläser verpackt. Die Proben werden bei der TPA ein halbes Jahr als Rückstellproben aufbewahrt.

In der Tabelle 5.1.1 sind die Bohrungen und die jeweils erreichten Endteufen aufgeführt.

**Tabelle 5.1.1: Durchgeführte Bohrungen mit erreichten Endteufen**

Bohrung / Lage	Endteufe [m] RKS / DPH	Auffüllung [m]	Höhe Ansatzpunkt [m NHN]
RKS 1/DPH 1 – Südwesten Baufeld	4,80/6,00	1,10	346,34
RKS 2 /DPH 2 – Nordwesten Baufeld	6,00/6,00	1,50	346,15
DPH 3 – Mitte Baufeld	--/6,00	--	346,64
RKS 4/DPH 4 – Nordosten Baufeld	3,30/6,00	0,40	346,64
RKS 5/DPH 5 – Südosten Baufeld	4,20/4,30	0,50	346,64

Die DPH wurden mit der schweren Rammsonde, Spitzenquerschnitt 15 cm<sup>2</sup>, bis in 4,30 – 6,00 m uGOK abgeteuft. Die DPH befinden sich im Nahbereich zu den jeweiligen RKS und dienen zur Überprüfung der Tragfähigkeit des Bodens.

Als Maßzahl zur Bewertung von Rammsondierungen gilt die Anzahl der Schläge, die benötigt wird, um die Rammspitze 10 cm in den Untergrund einzurammen. Die so ermittelte Schlagzahl (N<sub>10</sub>) wird über die Tiefe in Rammdiagrammen aufgetragen und erlaubt Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte bzw. die Konsistenz und indirekt auf die Tragfähigkeit des Bodens. Als Abbruchkriterium für die Rammsondierung gilt im Allgemeinen das Überschreiten von 40 Schlägen je 10 cm Eindringtiefe.

Zur Überprüfung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurde im Bereich der geplanten Park- und Verkehrsflächen ein horizontierter Versickerungsversuch gemäß USBR -Earth-Manual durchgeführt. Als Versickerungstiefe wurde dieser in einer Prüftiefe von 0,80 m unter GOK (345,84 m NHN) ausgeführt. Hierbei wird innerhalb eines auf die Prüftiefe

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

orientierten Vollrohrausbaues im Durchmesser von 1 ½“ eine Wassersäule von ca. 0,20 m eingestaut. Diese wird nach Sättigung der Prüfschicht über die Zeit von ca. einer Minute über eine Wasserzugabe konstant gehalten und die hierzu erforderliche Wassermenge über die Zeit gemessen. Ausgehend von der hierzu erforderlichen Wassermenge kann gemäß USBR- Manual der entsprechende Durchlässigkeitsbeiwert ( $K_f$ -Wert) ermittelt werden.

An einer tiefenorientierten Mischprobe des gewachsenen Bodens innerhalb des Baufeldes (RKS 1-5 (0,40 – 2,10 m)) wurden durch die TPA GmbH Kornverteilungsanalysen gemäß DIN 18123 mittels kombinierter Sieb- Schlämmanalyse durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Anlage 5 zusammengestellt.

Kornverteilungsanalysen sind unter anderem notwendig für die Angabe von Bodengruppen gemäß DIN 18196 und Bodenklassen gemäß DIN 18300 (siehe Kapitel 7.1). Die Ergebnisse der Korngrößenbestimmungen wurden auch für die Beschreibung der Schichteinheiten in Kapitel 6.2 mitberücksichtigt.

### **6 Untersuchungsergebnisse**

#### **6.1 Allgemeine Untergrundverhältnisse / Hydrogeologische Verhältnisse**

Regionalgeologisch gehört das Untersuchungsgebiet zum Mittelgebirge der Schwäbischen Alb. Der Bereich Gaildorf befindet sich im Norden dieses Mittelgebirges. Im Untersuchungsgebiet sind unterhalb von Auffüllungen Verwitterungsgesteine der unterlagernde triassische Festgesteine der so genannten Grabfeld-Formation, die zum schwäbischen Gipskeuper zugehörig sind zu erwarten. Die Durchlässigkeit der oberflächennahen, tonigen bis schluffigen Verwitterungsprodukte ist als undurchlässig einzustufen.

Die vorherrschende Bodenklasse entspricht einer leicht bis mittelschwer in größerer Tiefe auch schwer lösbaren Bodenart (Bodenklasse 3 - 5).

Im Untersuchungsgebiet wurden unterhalb einer Oberflächenversiegelung aus Beton bzw. Asphalt (Schicht Ia) in Mächtigkeiten von ca. 0,15 m bis 0,22 m Auffüllungen (Schicht Ib) bis in Tiefen von ca. 0,40 m bis 1,50 m erbohrt. Diese werden bis zur Endteufe der Bohrungen von schluffig tonigen (Schicht IIa) in tieferen Lagen auch von tonig, schluffigen (Schicht IIb) Verwitterungsprodukten der triassischen Festgesteine unterlagert.

## BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021

Bei den Feldarbeiten am 06./07. April 2021 wurde in allen Bohrungen bis zur Endteufe von 6,00 m uGOK kein Grundwasser festgestellt. Das oberste freie Grundwasserstockwerk befindet sich innerhalb der Festgesteine (Kluftgrundwasserleiter). Ein sich einstellender höchster zu erwartende Grundwasserstand spiegelt sich innerhalb der Klüftigen Festgesteine unterhalb der oberflächennahen schluffigen und tonigen Verwitterungsgesteine (Schicht IIa / IIb) ein. Vorfluter des Gebietes ist die ca. 500 m westlich und nördlich fließende Kocher. Gegenüber dem Niveau der Kocher ist das Gelände um einige Dekameter erhöht.

### 6.2 Schichtaufbau im Untersuchungsgebiet

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen sowie der schweren Rammsondierungen sind in einzelnen Schichtenprofilen bzw. Rammogrammen (siehe Anlage 4) diesem Bericht beigefügt. Ein Profilschnitt durch den Baugrund liegt als Anlage 3 bei. In der Tabelle 6.2.1 sind der Schichtaufbau, die Schichtmächtigkeiten bzw. -unterkanten zusammenfassend aufgeführt.

Die Sondierungen wiesen einen maximalen Höhenunterschied von ca. 0,49 m auf.

**Tabelle 6.2.1: Übersicht über Schichtaufbau und -mächtigkeiten bzw. –unterkanten im Untersuchungsgebiet**

Schicht	Bodenmaterial	DPH Schlagzahl	Mächtigkeit [m]	Untergrenze [m NHN]
Geländeoberfläche				346,15 – 346,64
Ia: Oberflächenversiegelung, Beton/Asphalt (alle RKS)	RKS 1 und 2, Asphalt RKS 4 und 5, Beton	--	0,15 – 0,22	346,00 – 346,42
Ib: Auffüllungen, Schottertragschichten (alle RKS)	Natursteinschotter, Sande, schwach schluffig, bereichsweise (RKS 5) Ziegelbruch, Natursteinschotter, Sande, schwach schluffig	04 - 52	0,18 – 1,35	344,65 – 345,24
IIa: Verwitterungszone, Gipskeuper (alle RKS)	Schluff, wechselnd tonig, schwach steinig	04 - 12	1,70 - >3,70	344,24 - >341,54
IIb: Verwitterungszone, Gipskeuper (RKS 2, RKS 4)	Ton, schluffig, schwach steinig	05 - 09	>2,80	nicht erbohrt

In allen Bohrungen wurde eine ca. 0,15 – 0,22 m mächtige Oberflächenversiegelung (Schicht Ia) erbohrt. In den versiegelten Freiflächen (RKS 1 und 2) lag diese als ca. 0,15 –

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

0,21 mächtige Asphaltdecke vor. Im Hallenbereich RKS 4, DPH 3 und RKS 5 wurde diese über eine ca. 0,22 m mächtige Bodenplatte aus Beton ausgebildet.

Unterhalb der Oberflächenversiegelung (Schicht Ia) wurde in allen Bohrungen eine ca. 0,18 – 1,35 m mächtige Auffüllung (Schicht Ib) erbohrt. Diese besteht vorwiegend aus Natursteinschottern mit Sanden und schwachem Schluffanteil. Im Hallenabschnitt RKS 5 besteht die Auffüllung aus Ziegelbruch mit schwach schluffigen Natursteinschottern und Sanden.

Innerhalb der Auffüllungen (Schicht Ib) wurden Schlagzahlen der DPH zwischen 04 und 52 Schlägen je 10 cm Eindringtiefe aufgenommen, was einer lockeren bis mitteldichten, zum Teil auch dichten Lagerung entspricht.

Als oberste Schicht des gewachsenen Bodens wurden unterhalb der Auffüllungen entfestigte Verwitterungsgesteine des unterliegenden triassischen Gipskeupers (Schicht IIa) erbohrt. Diese bestehen aus hellgrauen bis rostbraunen, wechselnd feinsandigen und tonigen, schwach steinigen, schwach kalkigen Schluffen (Schicht IIa) und weisen eine Mächtigkeit von ca. 1,70 - >3,70 m auf. Ausweislich des gewonnenen Bohrgutes wiesen die Verwitterungsgesteine der Schicht IIa eine steife bis halbfeste Konsistenz auf.

Die Schlagzahlen innerhalb der Verwitterungssedimente der Schicht IIa lagen zwischen 04 und 12 Schlägen je 10 cm Eindringtiefe, was eine steife bis halbfeste Konsistenz bestätigt.

An den Bohrstandorten RKS 2 und RKS 4 werden die Verwitterungsgesteine der Schicht IIa von graubraunen bis rotbraunen, schwach bis mittel schluffigen, schwach feinsandigen, und steinigen Tonen (Schicht IIb) in einer Mächtigkeit von > 2,80 m unterlagert.

Die Schlagzahlen innerhalb der tonigen Verwitterungsgesteine der Schicht IIb lagen zwischen 05 und 09 Schlägen je 10 cm Eindringtiefe, was einer steifen bis halbfesten Konsistenz entspricht.

Innerhalb der Schichten IIa und IIb nahm der Bohrwiderstand zur Tiefe hin deutlich zu, sodass die Bohrungen RKS 1, 4 und 5 aufgrund zu hoher Bohrwiderständen abgebrochen werden musste.

Generell sind die Auffüllungen der Schicht Ib aufgrund einer lockeren bis mitteldichten, teilweise dichten Lagerungsdichte bedingt zur Aufnahme von Lasten aus der geplanten Neubebauung geeignet. Insgesamt stellen diese jedoch aufgrund der gemischtkörnigen Materialzusammensetzung einen gut verdichtbaren Untergrund dar.

## BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021

Innerhalb der gewachsenen Böden sind die schluffig – tonig verlehnten, quartären Verwitterungsprodukte der Schicht IIa aufgrund ihrer Materialzusammensetzung und steifen bis halbfesten Konsistenz bedingt zur Aufnahme von Gebäudelasten geeignet.

Ausweislich der vorliegenden Bohrerergebnisse weisen die tiefer liegenden tonig geprägten Verwitterungsprodukte der Schicht Ib eine vorwiegend halbfeste Konsistenz auf. Sie können als gut zur Aufnahme von aus der Bebauung resultierenden Lasten angesehen werden.

Die Verwitterungsgesteine der Schicht IIa bedingt zur Aufnahme von Gebäudelasten geeignet. Die vorwiegend halbfesten Verwitterungsgesteine der Schicht IIb sind aufgrund ihrer steifen bis halbfesten Konsistenz gut zur Aufnahme von Gebäudelasten geeignet.

### 6.3 Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) des gewachsenen Bodens

Aus den Ergebnissen der Kornverteilungsanalysen wurden die Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ -Wert) für die Schicht IIa bestimmt. Unter Anwendung des Verfahrens von BEYER (1964) auf Grundlage der Formel von HAZEN (1893) kann aus Kornverteilungen der Durchlässigkeitsbeiwert eines gesättigten homogenen Grundwasserleiters bei horizontaler Fließrichtung ( $k_f$ -gesättigt) abgeleitet werden.

**Tabelle 6.3.1: Aus Kornverteilungsanalysen bestimmter Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) der Schicht IIa**

Probe	Tiefe [m uGOK]	Schicht	Material	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	
				$k_f$ -gesättigt	Bemessungs- $k_f$ -Wert
MP 1	0,40 – 2,10	IIa: Verwitterungszone, Gipskeuper	Schluff, wechselnd tonig, schwach steinig	$1,372 \times 10^{-8}$	$2,744 \times 10^{-9}$

Der  $k_f$ -Wert ist abhängig von Korndurchmesser und Ungleichförmigkeitsgrad des Bodens.

Mit Hilfe des Korrekturfaktors für  $k_f$ -gesättigt von 0,2 wird der für Berechnungen relevante Bemessungs- $k_f$ -Wert des ungesättigten Bodens bestimmt (siehe Tabelle 6.4.1). Die Verwitterungsprodukte der Schicht IIa können als undurchlässig eingestuft werden.

Im Ergebnis des im Bereich der Park- und Verkehrsflächen durchgeführten Versickerungsversuches konnte für die anstehenden schluffig, tonigen, schwach steinigen Verwitterungsprodukte der Schicht IIa ebenfalls eine Undurchlässigkeit des Untergrundes nachgewiesen

## BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021

werden. Hier wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert gemäß USBR – Earth Manual von  $4,4 \times 10^{-7}$  m/s ermittelt.

Von einer Versickerung anfallender Oberflächengewässer in den Untergrund wird abgeraten. Eventuell ist nach Abstimmung mit den örtlichen Betreiber des öffentlichen Entwässerungssystems eine Rückhaltung anfallender Niederschlagswässer bei temporären Starkregenereignissen erforderlich. Dieses könnte bei Bedarf über Rückhaltezysternen innerhalb der geplanten Park- und Verkehrsflächen erfolgen.

### 7 Bodenmechanische Eigenschaften und Kennwerte

#### 7.1 Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeit

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Auffüllungen und anstehenden gewachsenen Böden wurden aufgrund ihrer Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18196 und der Lösbarkeit nach DIN 18300 wie folgt klassifiziert (s. Tabelle 7.1.1).

**Tabelle 7.1.1: Einteilung in Bodengruppen, Bodenklassen, Frostempfindlichkeit und Lagerungsdichte bzw. Konsistenz (\* = bei Wasserzutritt)**

Schichteinheit	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	Bodengruppen n. DIN 18196	Bodenklassen. DIN 18300	Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB
<b>Ib:</b> Auffüllungen, Schottertragschichten	locker bis mitteldicht, teilw. dicht	A / GE, GW, GU, SE	3 - 4 / 2*	F1: nicht frostempfindlich
<b>Ila:</b> Verwitterungszone, Gipskeuper	steif bis halbfest	UL, UM, TA	3 - 4 / 2*	F3: stark frostempfindlich
<b>Ilb:</b> Verwitterungszone, Gipskeuper	steif bis halbfest	TSt, TA, TM	3 - 5	F1-3: nicht bis stark frostempfindlich

#### 7.2 Bodenmechanische Kennwerte

Aus den Ergebnissen der Bodenansprache (DIN EN ISO 14688-1 und 2, DIN 4023), vorliegenden Archivunterlagen und in Anlehnung an die DIN 1054 wurden für die Böden im Untersuchungsgebiet nachfolgende mittlere Bodenkennwerte geschätzt (s. Tabelle 7.2.1).

**BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

**Tabelle 7.2.1: Bodenmechanische Kennziffern der erbohrten Gesteine (\* = relevanter Wert für durchzuführende statische Berechnungen zur Gründung)**

Schicht-einheit	Reibungsw. $\Phi$ [°]	Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Wichte erdfeucht $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Wichte u. Wasser $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]
lb	30*- 35	0	25* - 50	19* - 20	10
IIa	22*- 25	10* - 15	12* - 15	21*- 22	11
IIb	25* - 30	15* - 20	15* - 25	21* - 22	11

Die bodenmechanischen Kennziffern wurden für die Angabe zulässiger Bodenpressungen in Kapitel 8.2 und die Setzungsberechnungen in Kapitel 8.3 berücksichtigt.

**7.3 Erdbebenzone, Untergrundklasse und Baugrundklasse**

Gemäß DIN EN 1998-1/NA (L13) werden die von Erdbeben in stärkerem Maße betroffenen Gebiete Deutschlands in die Erdbebenzonen 1 – 3 eingeteilt (s.a. Bild 1 DIN EN 1998-1). Das Untersuchungsgrundstück liegt außerhalb der Erdbebenzonen 1 – 3. Der Grad der Erdbebengefährdung außerhalb der Erdbebenzonen 1 – 3 ist als sehr gering einzuschätzen.

**8 Angaben zur Gründung**

In diesem Kapitel werden Angaben zur Gründung der geplanten Neubebauung gemacht, Gründungsempfehlungen gegeben und beispielhafte Berechnungen zur Gründung durchgeführt. An dieser Stelle muss darauf hingewiesen werden, dass aufgrund teilweise fehlender exakter Lastangaben der geplanten Neubebauung die gründungstechnischen Berechnungen der zulässigen Bodenpressungen in Kapitel 8.3 nur beispielhaft durchgeführt werden konnten.

**8.1 Gründungsart, Gründungsniveaus und Gründungsempfehlungen**

Das Grundstück soll mit einem eingeschossigen Marktgebäude mit einer Grundfläche von ca. 4.018 m<sup>2</sup> (ca. 83,61 x 48,00 m) bebaut werden. Südlich des Marktneubaues soll eine ca. 1.331 m<sup>2</sup> große Freiverkaufsfläche errichtet werden. Nach Osten sollen Park und Verkehrsflächen mit ca. 88 Stellplätzen angelegt werden.

Die geplante Erdgeschossfertigfußbodenhöhe des BayWa - Fachmarktes soll gemäß Plan-darstellung mit 346,75 m NHN ca. 0,10 cm oberhalb der aktuellen Fußbodenhöhe der Be-

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

standshalle (346,64 m NHN) errichtet werden. Die Bauwerkslasten der aufgehenden Gebäudekonstruktion sollen frostfrei über Einzel- und Streifenfundamente in einer Tiefe von ca. 1,00 m uGOK abgetragen werden. Die Bodenplatte des geplanten Gebäudes soll als schwerlasttaugliche, nicht tragende Bodenplatten in einer Stärke von ca. 0,30 m inklusive Fußbodenaufbau ausgeführt werden.

Für den geplanten BayWa- Fachmarkt ergeben sich hieraus folgendes Planungsniveaus:

- **Unterkante Einzel und Streifenfundamente** **ca. 345,75 m NHN**
- **Unterkante nicht tragende Bodenplatte** **ca. 346,45 m NHN**

Das Gründungsniveau der Einzel- und Streifenfundamente bindet somit im westlichen Gebäudeteil innerhalb der bedingt zur Aufnahme von Lasten geeigneten Auffüllungen der Schicht Ib ein. Im östlichen Gebäudeteil binden die Einzel- und Streifenfundamente innerhalb der bedingt zur Aufnahme von Gebäudelasten geeigneten Verwitterungsprodukte der Schicht IIa ein.

Zur Herrichtung eines einheitlichen und ausreichend tragfähigen Untergrundes ist unterhalb der Gründungssohle der Einzel- und Streifenfundamente und unterhalb der schwerlasttauglichen, nicht tragenden Bodenplatte ein Bodenaustausch in einer Mächtigkeit von ca. 0,30 m gegen einen lagenweise verdichteten Einbau mit Schotter (0/45) auszuführen. Ein seitlicher Überstand unter Berücksichtigung des Lastabtragswinkels von 45° ist einzuhalten.

Es ergibt sich nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen folgendes Niveau für die Unterkante des Bodenaustauschs:

- **UK Bodenaustausch Einzel- und Streifenfundamente** **345,45 m NHN**
- **UK nicht tragende Bodenplatte d= 0,30 m** **346,15 m NHN**

Generell ist es erforderlich, das Gründungsplanum bzw. das Aushubplanum für den Bodenaustausch mit schwerem Gerät **statisch** nachzuverdichten.

Die Freiverkaufsfläche ist auf einem gebäudegleichen Höhenniveau von ca. 346,75 m NHN geplant. Die Oberkante der Park- und Verkehrsflächen sollen in einem leichten Gefälle nach Osten zur Nachbarfläche bzw. nach Nordosten Gartenstraße im Höhenniveau von 346,75 auf 346,00 m NHN profiliert werden. Generell sind diese Flächen gemäß Richtlinie für die

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

Standartisierung des Oberbodens von Verkehrsflächen (2012) (RStO 12) schwerlasttauglich auszulegen.

Zur Profilierung der geplanten Endhöhen im Bereich der Park- und Verkehrsflächen ist im Südosten der Teilfläche eine bis zu ca. 4,14 m mächtige Aufhöhung des Geländes und die Verfüllung eines ca. 3,00 m tiefen Kellers (ca. 24,50 m x 6,00 m / 145,2 m<sup>2</sup>) im nördlichen Geländeteils erforderlich. Diese Geländeaufhöhung kann unter lagenweise verdichteten Einbau von Füllkies/-sand bzw. Schotter (0/45) vorgenommen werden.

Für das Bodenaustauschmaterial im Gründungsbereich des geplanten Marktgebäudes und die Tragschichten der Freiverkaufsfläche und Park- bzw. Verkehrsflächen ist an der Oberkante Bodeneinbau ein Verdichtungsgrad  $D_{Pr}$  von min. 98 % der einfachen Proctordichte in Stichproben durch Lastplattendruckversuche (DIN 18134) oder dynamische Plattendruckversuche nach TP BF-StB Teil B8.3 nachzuweisen. Nach ZTVE StB 17 entspricht bei Lastplattendruckversuchen je nach Bodengruppe ein Verformungsmodul  $E_{V2}$  von 80 MN/m<sup>2</sup> (Bodengruppen GW und GI) einem Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 98 \%$ , wenn zusätzlich der Verhältnswert  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$  beträgt.

Für die zur Höhenprofilierung eingebauten Füllböden ist ein dem Erdplanum entsprechender  $E_{V2}$ -Wert von 45 MN/m<sup>2</sup> nachzuweisen.

Das Aushubniveau für den Bodenaustausch im Bereich der Einzel und Streifenfundamente (ca. 345,45 m NHN) befindet sich oberhalb des obersten freien Grundwasserstockwerks (< 340,64 m NHN) innerhalb der Festgesteine (Kluftgrundwasserleiter). Ein sich einstellender höchster zu erwartende Grundwasserstand spiegelt sich innerhalb der Klüftigen Festgesteine unterhalb der oberflächennahen schluffigen und tonigen Verwitterungsgesteine (Schicht IIa / IIb) ein. Bei den Feldarbeiten im 06./07. April 2021 wurde in allen Bohrungen bis zur Endteufe von 6,00 m uGOK kein Grundwasser festgestellt. Daher ist im Zuge des erforderlichen Bodenaustauschs nicht mit dem Auftreten von Grundwasser in den Baugruben zu rechnen.

Bei Starkregenereignissen ist jedoch mit dem temporären Einstauen von Stauwässern oberhalb der wasserundurchlässigen Verwitterungsprodukten der Schicht IIa zu rechnen. Dieses kann oberflächlich zum Aufweichen der Bodenmatrix führen. Es sind während der Bauzeit Maßnahmen zur Trockenhaltung der Baugrube vorzusehen (siehe auch Kap 8.4 und 9).

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

Die angegebenen Gründungsniveaus und die Arten der Gründung sowie die erforderlichen Maßnahmen zur Untergrundverbesserung wurden für die exemplarischen Angaben zulässiger Bodenpressungen (vgl. Kapitel 8.2) bzw. die Setzungsberechnungen (vgl. Kapitel 8.3) zugrunde gelegt.

### **8.2 Zulässige Bodenpressungen für die Einzelfundamente**

Im Bereich der geplanten Einzel- und Streifenfundamente wurden unter Berücksichtigung des Bodenaufbaus und der notwendigen Bodenverbesserungsmaßnahmen (0,30 m Bodenaustausch über Schotter) zulässige Bodenpressungen im Gründungsniveau von 365,75 m NHN berechnet. Folgende Bodenpressungen sind zulässig:

**Tabelle 8.2.1: Zulässige Bodenpressungen für Streifenfundamente (Gründungsniveau 345,75 m NHN) in Abhängigkeit von der Breite mit entsprechender Bewehrung unter Berücksichtigung von 0,30 m Bodenaustausch**

Fundamentbreite [m] :	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50
Zulässige Bodenpressungen [kN/m <sup>2</sup> ]	240	260	290	320	300

Auftretende Lastenspitzen innerhalb der geplanten Gebäudekonstruktion können über zusätzliche Einzelfundamente abgefangen werden. Für diese eventuellen Einzelfundamente mit unterschiedlichen Breiten können auf Basis der Bodenkennwerte aus Kapitel 8.2 folgende Bodenpressungen zugelassen werden:

**Tabelle 8.2.2: Zulässige Bodenpressungen für Einzelfundamente (a:b = 1:1) in Abhängigkeit von der Breite mit entsprechender Bewehrung unter Berücksichtigung von 0,30 m Bodenaustausch**

Fundamentbreite [m] :	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50
Zulässige Bodenpressungen [kN/m <sup>2</sup> ]	240	270	300	270	250

### **8.3 Setzungsverhalten/Grundbruchsicherheit**

Unter den in Kapitel 8.2 getroffenen rechnerischen Annahmen ist in den zugrunde gelegten Gründungsniveaus nicht mit schädlichen Setzungsdifferenzen (> 1/750 Winkelverdrehung) für die Konstruktion zu rechnen. Die rechnerisch zu erwartenden Setzungen von höchstens 1,50 cm bei den in Kapitel 8.2 angesetzten maximalen Pressungen treten zum Großteil bereits während der Rohbauphase ein.

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

Unter den oben getroffenen rechnerischen Annahmen sind im Bereich der tragenden Einzelfundamente aufgrund unterschiedlicher Belastungen und Tragfähigkeiten des Untergrundes Setzungsdifferenzen von maximal 0,60 cm zu erwarten. Dies ist bei den statischen Berechnungen zu berücksichtigen.

Die Sicherheiten der Einzelfundamente gegen Grundbruch wurden im vorgesehenen Gründungsniveau rechnerisch nachgewiesen.

### **8.4 Maßnahmen gegen drückendes Wasser und Bodenfeuchtigkeit**

Das Aushubniveau für den Bodenaustausch im Bereich der Einzel und Streifenfundamente (ca. 345,45 m NHN) befindet sich oberhalb des obersten freien Grundwasserstockwerks (< 340,64 m NHN) innerhalb der Festgesteine (Kluftgrundwasserleiter). Bei den Feldarbeiten am 06./07. April 2021 wurde in allen Bohrungen bis zur Endteufe von bis zu 6,00 m uGOK kein Grundwasser festgestellt. Im Bereich der Gründungssohle der tragenden Streifen- und Einzelfundamente (ca. 345,45 m NHN) ist an der Sohle nicht mit dem Auftreten von Grundwasser zu rechnen. Für die Einzel- und Streifenfundamente gelten daher die Angaben nach DIN 18195, Teil 4, gegen Bodenfeuchtigkeit.

## **9 Baugrubenaushub, Böschungen, Baugrubensicherung und Wasserhaltung im Bauzustand**

### **• Baugrubenaushub**

Der Aushub zur Erstellung der Baugruben für den erforderlichen Bodenaustausch ist rückschreitend von oben mit einer Grabenschaufel bzw. einem Tieflöffel mit glatter Schneide ohne Auflockerung der Sohle vorzunehmen. Das freigelegte Planum für den Bodenaustausch ist generell mit schwerem Gerät statisch nachzuverdichten.

Die im Baufeld erbohrten Lockergesteine der Schicht Ib und Schicht IIa sind gemäß DIN 18300 in die Bodenklasse 3-4 einzustufen. Bodenmaterialien der Schicht IIb sind gemäß DIN 18300 den Bodenklassen 3-5 zuzuordnen.

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

### **• Baugrubensicherung und Böschungen**

Die Baugrubenböschungen innerhalb der Auffüllungen der Schicht Ib unter 45° standsicher anzulegen. Innerhalb der steifen bis halbfesten Verwitterungsprodukte der Schichten IIa und IIb können Baugrubenböschungen unter 60° standsicher angelegt werden.

Die Angaben der DIN 4124 sind einzuhalten. Die Schichten I und II können bei Zutritt von Wasser zum Ausfließen neigen. Dies ist durch geeignete Maßnahmen, wie z.B. Auflastfilter (Filterkies, filterfestes Geotextil) zu verhindern. Die Baugrubenböschungen sind gegen Tagwasser zu schützen (Abdeckung mit Folien etc.).

Die zur südlichen Nachbarfläche (Bahntrasse) ausgebildete Böschung kann bei ausreichenden Platzangebot (ca. 5,00 m Böschungstreifen) mit 45 ° standsicher frei geböscht werden. Sollte dieses Platzangebot nicht bestehen ist die Böschung zur benachbarten Fläche mit einer Böschungssicherung (z.B. L - Steinverbau) zu sichern.

### **• Wasserhaltung im Bauzustand**

Das Aushubniveau für den Bodenaustausch im Bereich der Einzel und Streifenfundamente (ca. 345,45 m NHN) befindet sich oberhalb des obersten freien Grundwasserstockwerks (< 340,64 m NHN) innerhalb der Festgesteine (Kluftgrundwasserleiter). Bei den Feldarbeiten im 06./07. April 2021 wurde in allen Bohrungen bis zur Endteufe von 6,00 m uGOK kein Grundwasser festgestellt. Daher ist im Zuge des erforderlichen Bodenaustauschs nicht mit dem Auftreten von Grundwasser in den Baugruben zu rechnen.

Bei Starkregenereignissen ist jedoch mit dem temporären Einstauen von Stauwässern oberhalb der wasserundurchlässigen Verwitterungsprodukten der Schicht IIa zu rechnen. Dieses kann oberflächlich zum Aufweichen der Bodenmatrix führen. Es sind während der Bauzeit Maßnahmen zur Trockenhaltung der Baugrube vorzusehen (siehe auch Kap 8.4 und 9).

## **10 Abschließende Bemerkungen**

Sollen Änderungen am vorgeschlagenen Gründungskonzept vorgenommen werden, so ist der Gutachter aus haftungsrechtlichen Gründen zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Sollte beim Bodenaushub festgestellt werden, dass die angetroffenen Böden nicht der Be-

## **BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf – Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

schreibung in diesem Bericht entsprechen oder werden Böden mit deutlich geringerer Tragfähigkeit angetroffen, ist der Gutachter umgehend zu benachrichtigen.

Der geplante Wiedereinbau der ausgehobenen Materialien bedarf der Zustimmung der zuständigen Behörde. Das überschüssige Material ist fachgerecht zu entsorgen.

Die Gründungssohlen sind nach Fertigstellung gutachterlich abzunehmen. Die Tragfähigkeit in Stichproben durch Rammsondierungen (DIN 4094) oder Lastplattendruckversuche (DIN 18134) zu überprüfen.

### **11 Einschränkungen**

Der vorliegende Bericht legt die von der TPA GmbH bei der Erbringung ihrer Leistungen zugrunde gelegten Methoden und Informationsquellen dar. Die hier beschriebenen Arbeiten wurden am 06. / 07. April 2021 durchgeführt und basieren auf den während des oben genannten Zeitraums angetroffenen Zustandes der untersuchten Örtlichkeiten oder Anlagen und berücksichtigt nicht deren mögliche künftige Entwicklung. Davon ausgeschlossen sind spezifische Prognosen, die im Bericht enthalten und ausdrücklich als solche gekennzeichnet sind.

Über die vertraglich vereinbarte Gewährleistung hinaus werden keine ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien hinsichtlich der in diesem Bericht enthaltenen Empfehlungen oder sonstigen von der TPA GmbH erbrachten Leistungen übernommen.

Soweit Untersuchungen vor Ort durchgeführt worden sind, sind diese begrenzt auf einen Detaillevel, das erforderlich war, um die dargestellten Untersuchungsziele zu erreichen. Die Untersuchungsergebnisse können räumlich variieren oder sich mit der Zeit verändern und weitere Untersuchungen sollten zu Bestätigungszwecken genommen werden, sobald ein erheblicher Zeitraum seit der Erstellung des Berichts abgelaufen ist.

Da die Untersuchungen wegen des geringen Durchmessers der Bohrungen und des weiten Bohrrasters einen stichprobenartigen Charakter haben, ist nicht ausgeschlossen, dass in den bisher nicht untersuchten Bereichen Kontaminationen vorhanden sind oder die abfalltechnische Einstufung von eventuell anfallenden Aushubmaterialien ungünstiger ist.

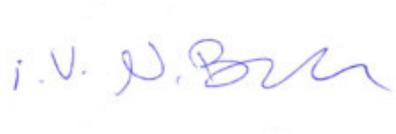
Die Genehmigung von durch den Gutachter vorgeschlagenen Maßnahmen bleibt den Fachbehörden vorbehalten.

**BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf  
– Baugrunduntersuchungen vom 30. April 2021**

Der Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen und ohne Präjudiz für den Auftraggeber angefertigt.

**TPA GmbH**

Gruppe Flächenrecycling

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'i.V. N. Bertram'.

i.V. Dipl.-Geol. Nadja Bertram

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'i.A. Udo Breuckmann'.

i.A. Dipl.-Ing. (FH) Udo Breuckmann

## **Anhang I**

Fotodokumentation (2 Seiten)

**BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf –  
Baugrunduntersuchungen vom 27. April 2021**



Bild 1: Blick von Süden über die westlichen Parkflächen im Bestand; Lage der Bohrung RKS / DPH 2



Bild 2: Blick von Nordwesten über die westlichen Parkflächen im Bestand; Lage der Bohrung RKS / DPH 1



Bild 3: Blick entlang der südlichen Grenze des Grundstücks auf Höhe RKS / DPH 1; Böschung zur angrenzenden Bahnlinie

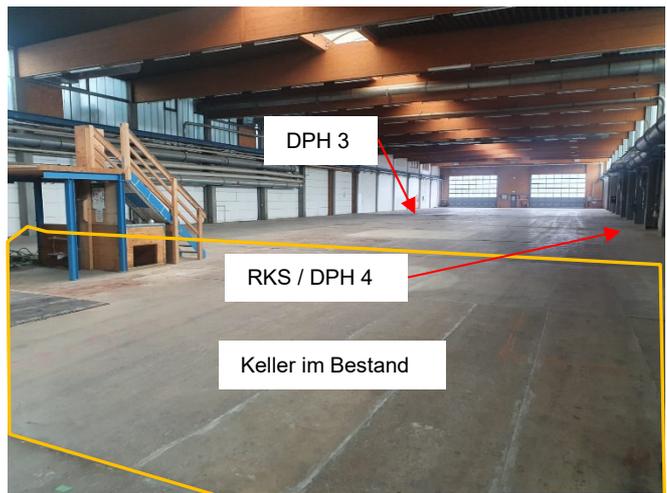


Bild 4: Blick von Osten ins Innere der nördlichen Halle; Lage der Bohrungen DPH 3 und RKS / DPH 4



Bild 5: Blick in Innere des Kellers



Bild 6: Blick von Westen in die südliche Längshalle; Lage der Bohrungen RKS / DPH 5

**BV Neubau eines BayWa - Fachmarktes an der Gartenstraße 40-52 in 74405 Gaildorf –  
Baugrunduntersuchungen vom 27. April 2021**



Bild 7: Blick nach Südosten zum Spänesilo im Bestand westlichen Parkflächen im Bestand; abfallendes Gelände nach Südosten im Bereich geplanter Verkehrsflächen



Bild 8: Blick nach Südosten zur Grundstücksgrenze; Abfallendes Geländeniveau im Bereich geplanter Verkehrsflächen

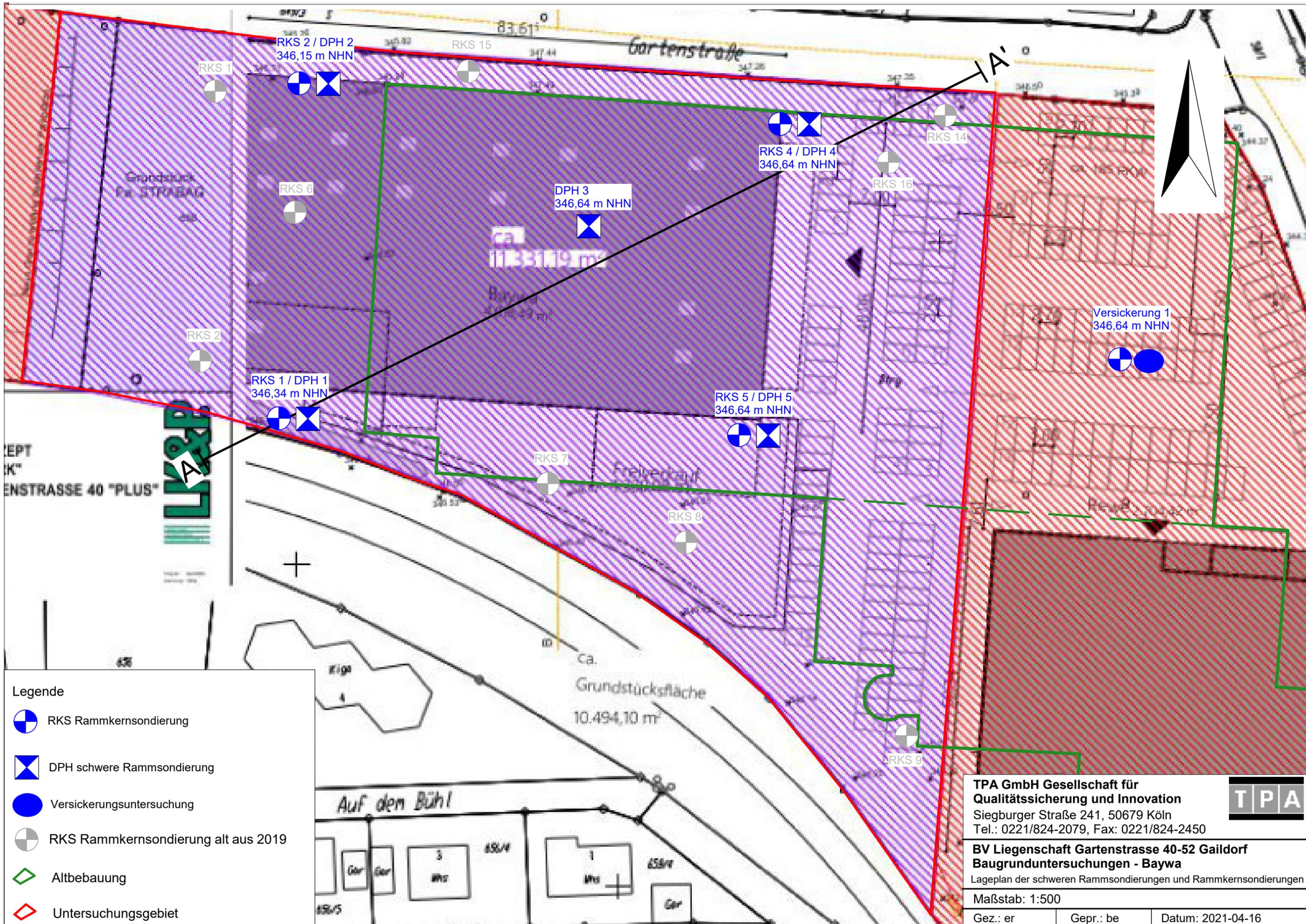
## **Anlage 1**

Lage des Geländes, Luftbilder aus Google Earth, ohne Maßstab (1 Seite)



## **Anlage 2**

Lage der schweren Rammsondierungen und Rammkernsondierungen  
Maßstab wie im Plan eingezeichnet



**Legende**

-  RKS Rammkernsondierung
-  DPH schwere Rammsondierung
-  Versickerungsuntersuchung
-  RKS Rammkernsondierung alt aus 2019
-  Altbebauung
-  Untersuchungsgebiet

**TPA GmbH Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation**  
 Siegburger Straße 241, 50679 Köln  
 Tel.: 0221/824-2079, Fax: 0221/824-2450

**BV Liegenschaft Gartenstrasse 40-52 Gaidorf**  
 Baugrunduntersuchungen - Baywa

Lageplan der schweren Rammsondierungen und Rammkernsondierungen

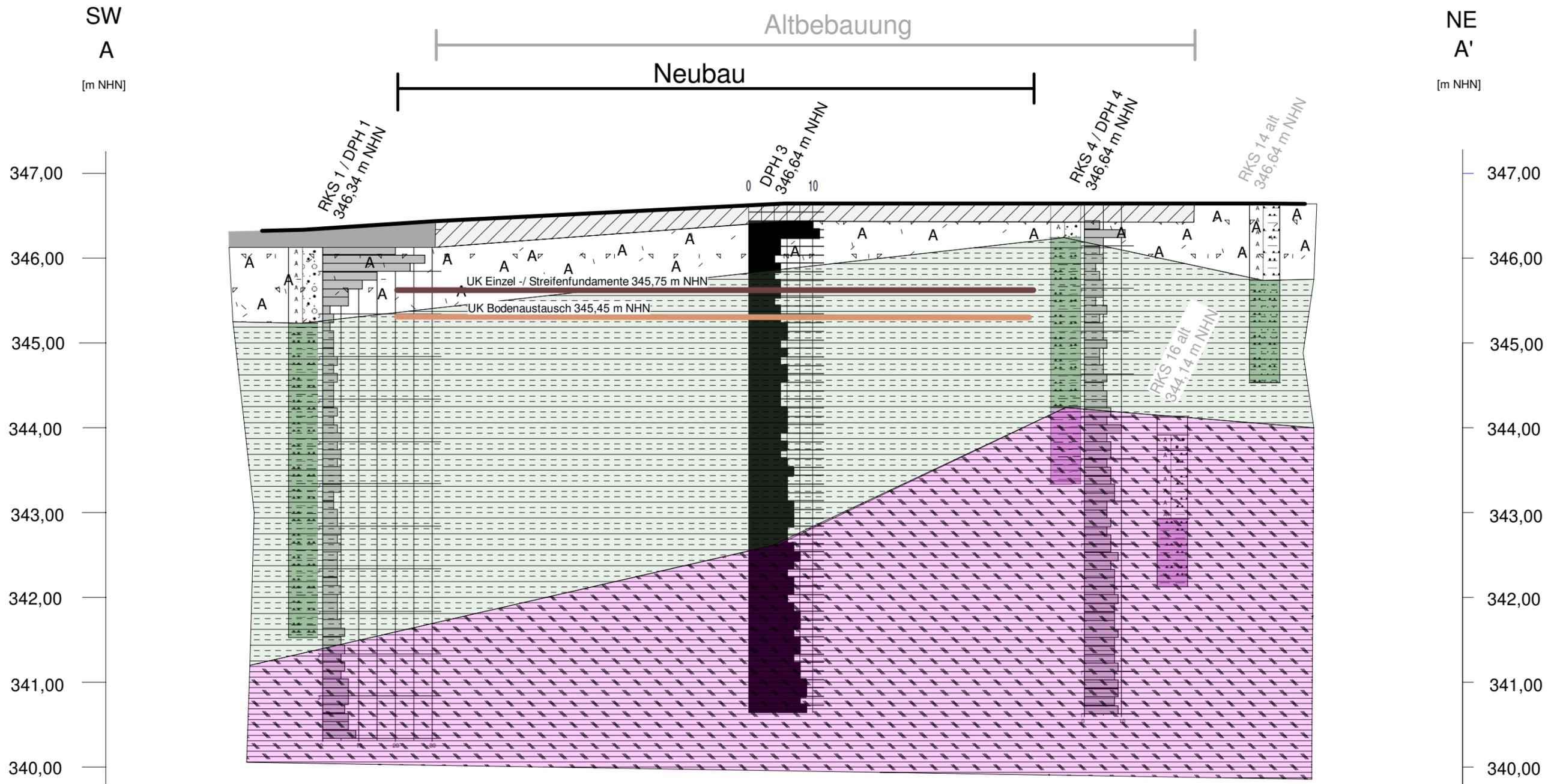
Maßstab: 1:500

Gez.: er	Gepr.: be	Datum: 2021-04-16
----------	-----------	-------------------

### **Anlage 3**

Profilschnitt A-A', Maßstab wie im Plan eingezeichnet

# Geotechnischer Systemschnitt A - A'



## Legende:

-  Schicht Ia: Versiegelung Beton
-  Schicht Ia: Versiegelung Asphalt
-  Schicht Ib: Auffüllung  
Natursteinschotter, kiesig, sandig, schwach schluffig, steinig, künstliche Auffüllung, Ziegel, grau
-  Schicht IIa: Schluff  
schwach tonig, schluffig, Verwitterungszone, rotgrau
-  Schicht IIb: Ton  
schwach schluffig, tonig, schwach steinig, Verwitterungszone, graugrün



## TPA GmbH

Siegburger Straße 241, 50679 Köln  
Tel.: 0221/824-2079, Fax: 0221/824-2450



**BV Liegenschaft Gartenstrasse 40-52 Gaildorf**  
**Baugrunduntersuchungen - Baywa**

Profilschnitt A-A'

Maßstab: ca. 1 : 500 horizontal; 1:50 vertikal

Gez.: er

Gepr.: be

Datum: 2021-04-19

**Anlage 4**

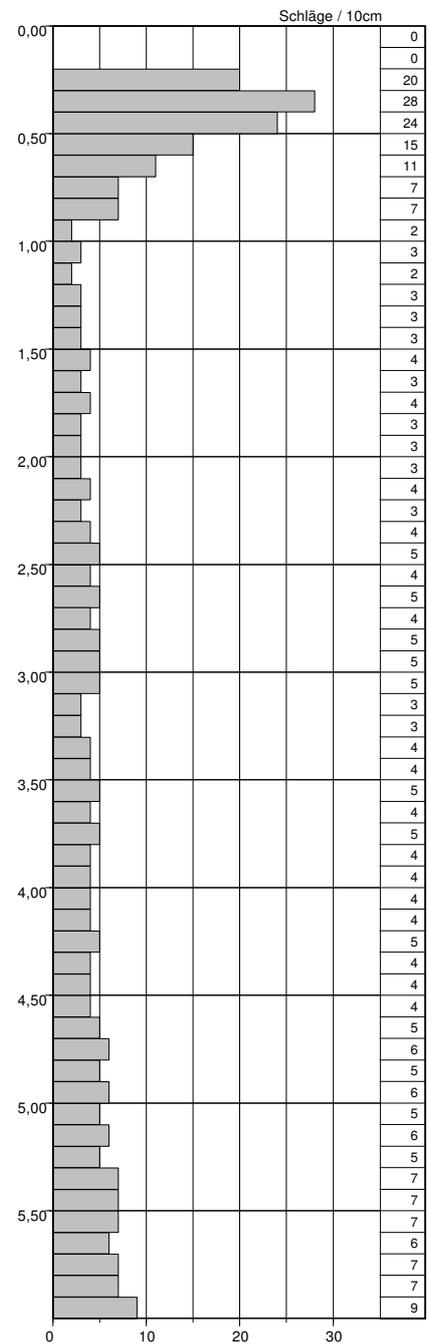
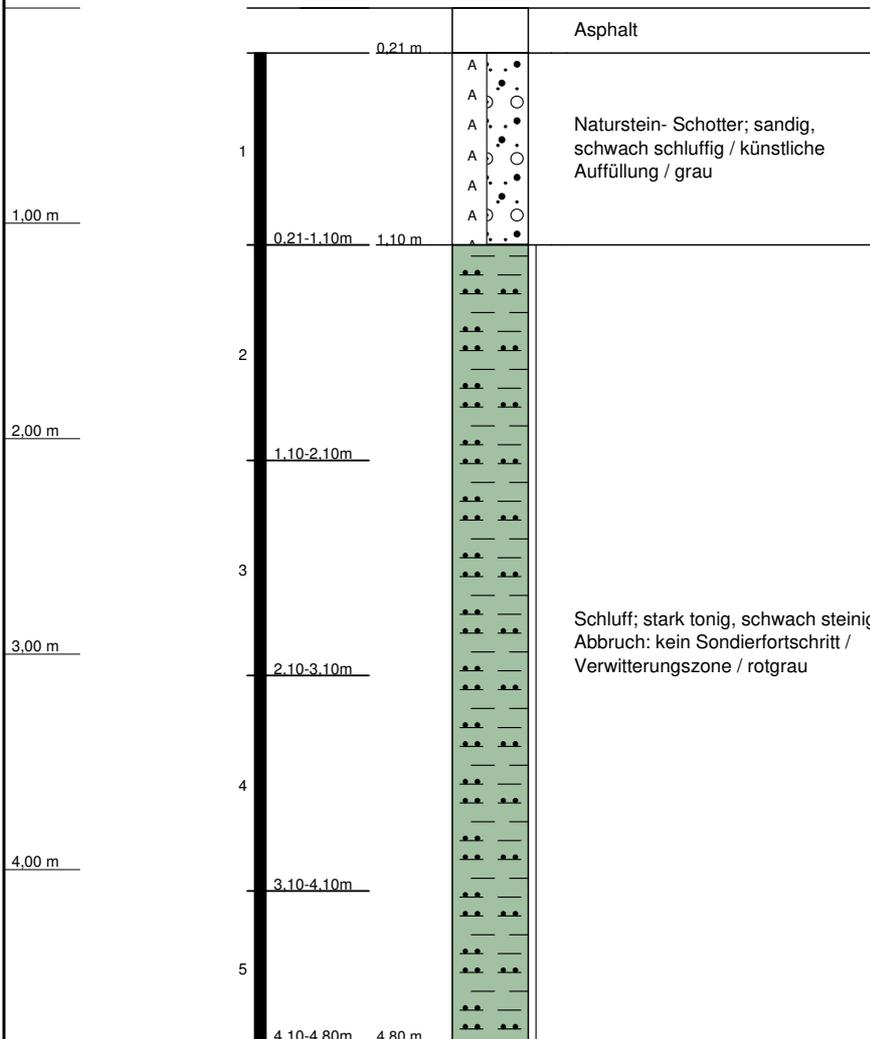
Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse (9 Seiten)

### RKS 1

(GOK: 346,34 mNHN)

### Rammsondierung 1

(DPH15)



<b>RKS 1</b>		
Gartenstraße 40-52, BayWa		
Ort d. Bohrg. : Gaildorf	Anlage:	
Auftraggeber : TPA GmbH	Seite: 1 von 1	
Bohrfirma : Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH	Maßstab: 1:35	
Bearbeiter : F. Schmitz	Datum: 06.04.2021	



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

**Bohrung: RKS 1**

**Projekt: Gartenstraße 40-52, BayWa**

Seite 1 von 1

Datum: 06.04.2021

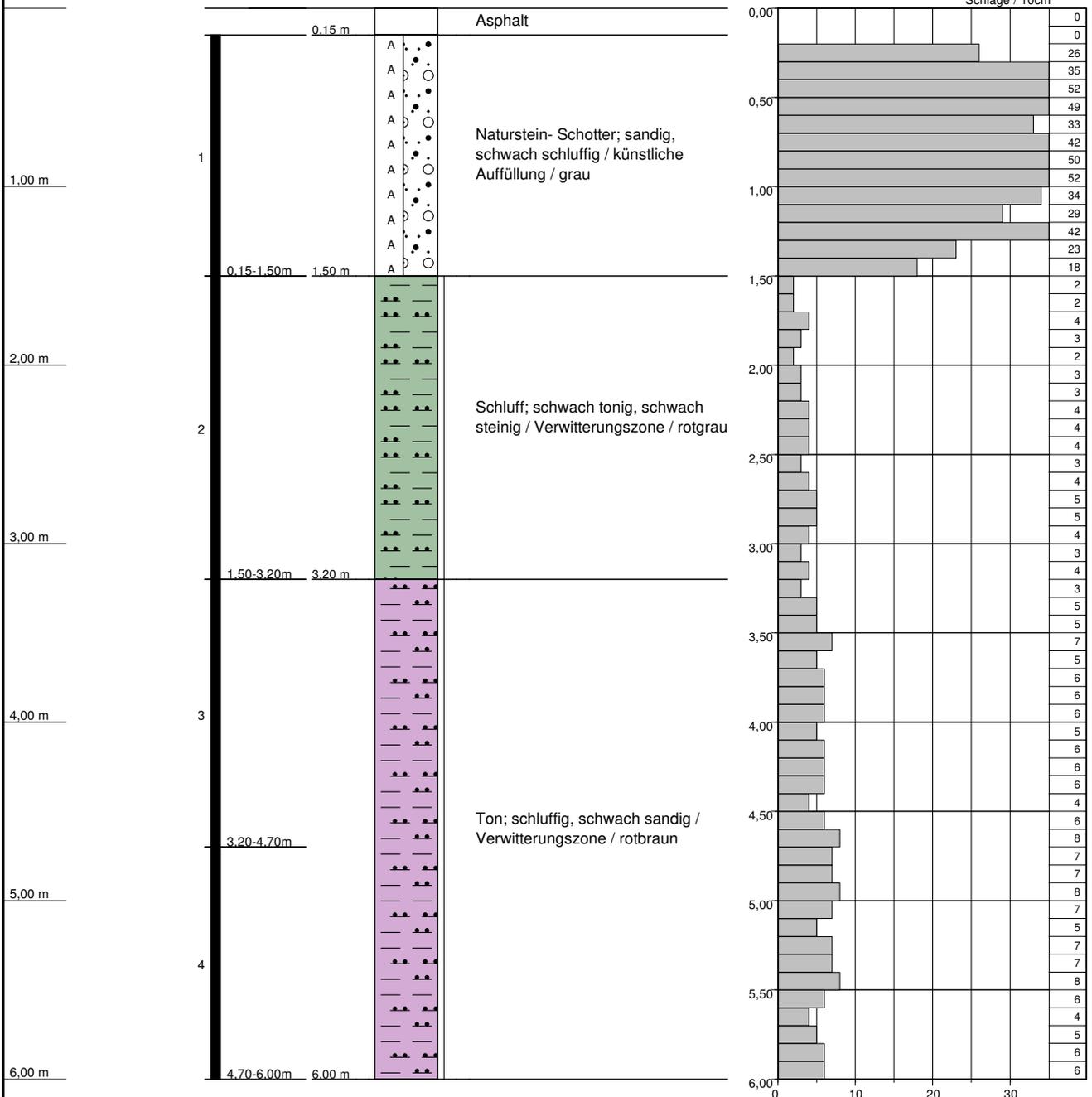
1	2				3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	gekernt (1x 21cm, 1x 28cm)				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
0,21	a) Asphalt			feucht	2	3.10		
	b)							
0,21	c)	d)	e)	schwach feucht	3	4.10		
	f)	g)	h) i)					
1.10	a) Naturstein-Schotter; sandig, schwach schluffig			schwach feucht	4	4.80		
	b)							
0,89	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau	schwach feucht	5	4.80		
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) i)					
4.80	a) Schluff; stark tonig, schwach steinig			schwach feucht	2	3.10		
	b) Abbruch: kein Sondierfortschritt							
3,70	c) halbfest	d)	e) rotgrau	schwach feucht	3	4.10		
	f) Verwitterungszone	g)	h) i)					
	a)			schwach feucht	4	4.80		
	b)							
	c)	d)	e)	schwach feucht	5	4.80		
	f)	g)	h) i)					
	a)			schwach feucht	2	3.10		
	b)							
	c)	d)	e)	schwach feucht	3	4.10		
	f)	g)	h) i)					

### RKS 2

(GOK: 346,15 mNHN)

### Rammsondierung 2

(DPH15)



#### RKS 2

Gartenstraße 40-52, BayWa

Ort d. Bohrg. : Gaildorf

Anlage:

Auftraggeber : TPA GmbH

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH

Maßstab: 1:35

Bearbeiter : F. Schmitz

Datum: 06.04.2021





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

**Bohrung: RKS 2**

**Projekt: Gartenstraße 40-52, BayWa**

Seite 1 von 1

Datum: 06.04.2021

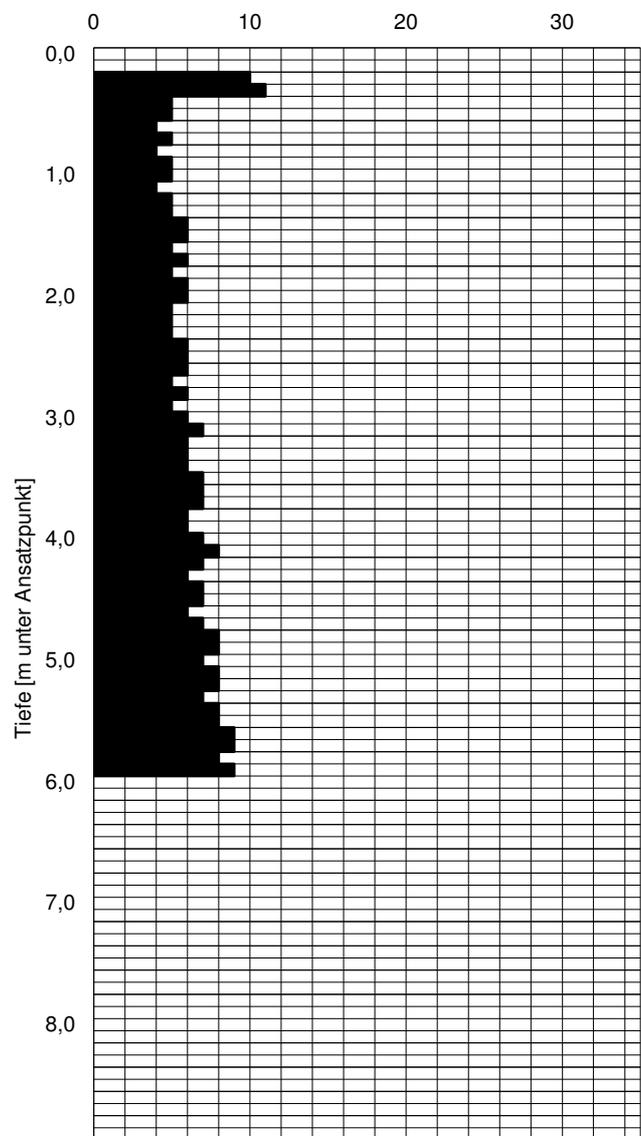
1	2				3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		gekernt (2x)			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,15	a) Asphalt				gekernt (2x)			
	b)							
0,15	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) Naturstein-Schotter; sandig, schwach schluffig				feucht		1	1.50
	b)							
1,35	c)	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)				
3,20	a) Schluff; schwach tonig, schwach steinig				schwach feucht		2	3.20
	b)							
1,70	c) halbfest	d)	e) rotgrau					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
6,00	a) Ton; schluffig, schwach sandig				schwach feucht		3 4	4.70 6.00
	b)							
2,80	c) halbfest	d)	e) rotbraun					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

**Meßprotokoll für  
Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2**



<b>Bauvorhaben:</b> Gartenstraße 40-52, Gaildorf	<b>Anlage:</b>
<b>Auftraggeber:</b> TPA GmbH	<b>Bearbeiter:</b> Schmitz
<b>Auftragnehmer:</b> Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH · Kiel / Langenhagen · www.geo-rs.de	
<b>Sondierung Nr.:</b> DPH 3	<b>Datum:</b> 07.04.2021
<b>Sondierart:</b> DPH15	
<b>Ansatzpunkt (bezogen auf Referenzpunkt):</b>	<b>Ansatzpunkt (bezogen auf NHN):</b> 346,64 m
<b>Sonstige Angaben:</b> Beton gekernt (17 cm)	

Tiefe [m]	Schläge N <sub>10</sub>	Tiefe [m]	Schläge N <sub>10</sub>	Tiefe [m]	Schläge N <sub>10</sub>
0,10		3,10	6	6,10	
0,20		3,20	7	6,20	
0,30	10	3,30	6	6,30	
0,40	11	3,40	6	6,40	
0,50	5	3,50	6	6,50	
0,60	5	3,60	7	6,60	
0,70	4	3,70	7	6,70	
0,80	5	3,80	7	6,80	
0,90	4	3,90	6	6,90	
1,00	5	4,00	6	7,00	
1,10	5	4,10	7	7,10	
1,20	4	4,20	8	7,20	
1,30	5	4,30	7	7,30	
1,40	5	4,40	6	7,40	
1,50	6	4,50	7	7,50	
1,60	6	4,60	7	7,60	
1,70	5	4,70	6	7,70	
1,80	6	4,80	7	7,80	
1,90	5	4,90	8	7,90	
2,00	6	5,00	8	8,00	
2,10	6	5,10	7	8,10	
2,20	5	5,20	8	8,20	
2,30	5	5,30	8	8,30	
2,40	5	5,40	7	8,40	
2,50	6	5,50	8	8,50	
2,60	6	5,60	8	8,60	
2,70	6	5,70	9	8,70	
2,80	5	5,80	9	8,80	
2,90	6	5,90	8	8,90	
3,00	5	6,00	9	9,00	



Grundwasser [m unter Ansatzpunkt]:

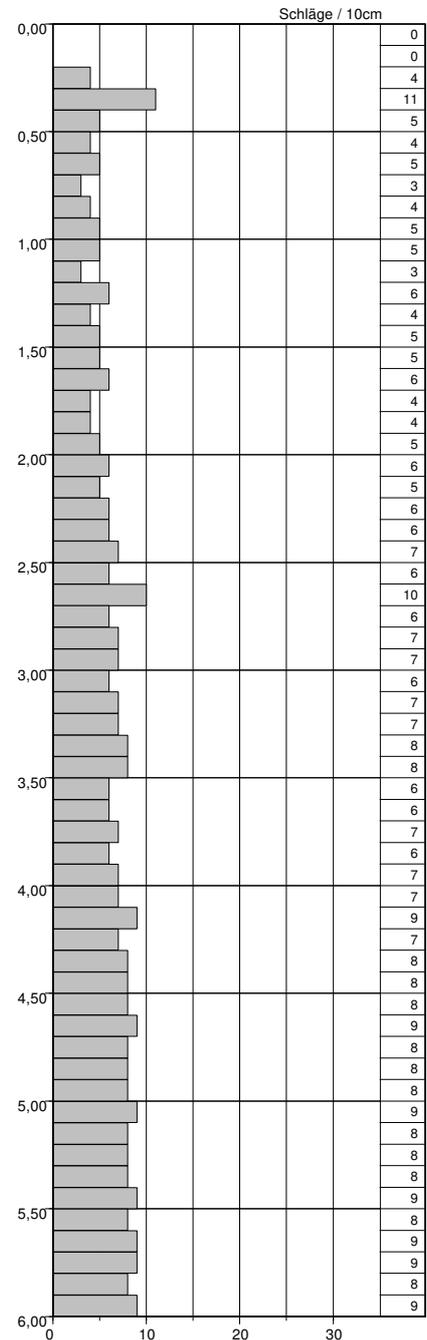
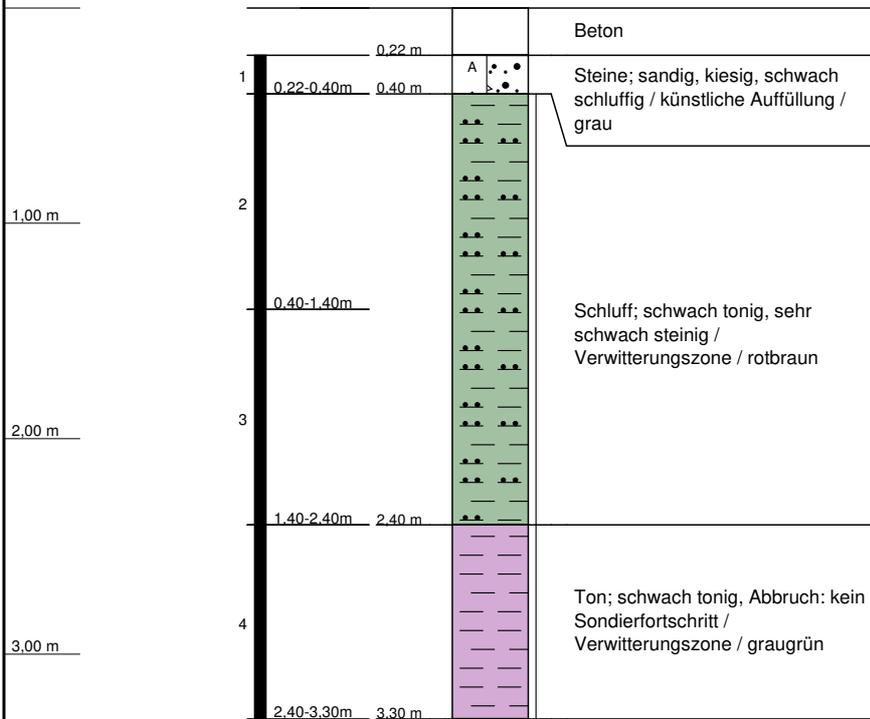
Schläge / 10 cm Eindringtiefe N<sub>10</sub>

### RKS 4

(GOK: 346,64 mNHN)

### Rammsondierung 4

(DPH15)



**RKS 4**  
Gartenstraße 40-52, BayWa

Ort d. Bohrg. : Gaildorf

Anlage:

Auftraggeber : TPA GmbH

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH

Maßstab: 1:35

Bearbeiter : F. Schmitz

Datum: 07.04.2021





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

**Bohrung: RKS 4**

**Projekt: Gartenstraße 40-52, BayWa**

Seite 1 von 1

Datum: 07.04.2021

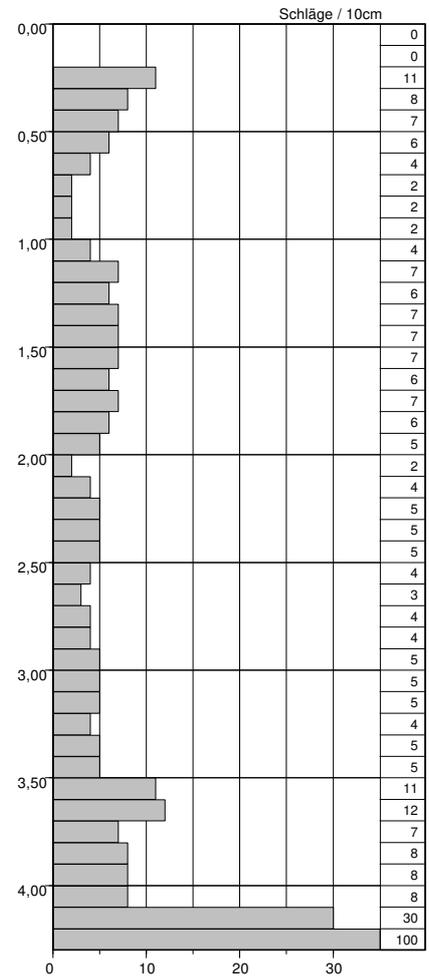
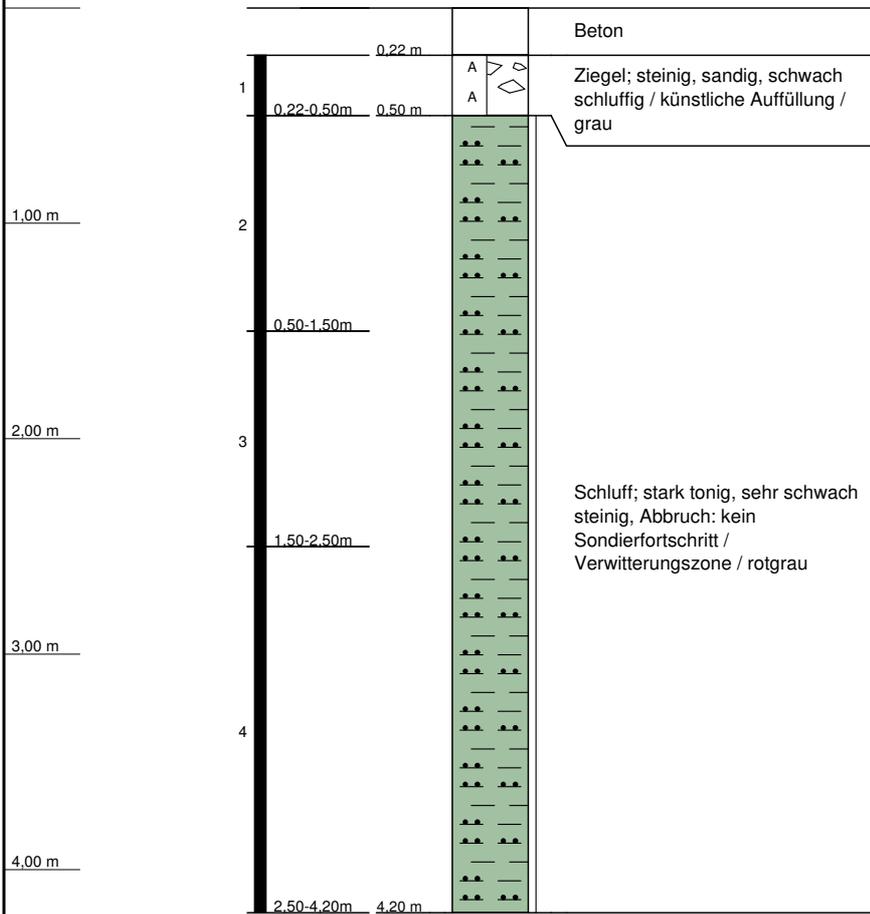
1	2				3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
<b>0.22</b>	a) Beton				gekernt (2x)			
	b)							
0,22	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.40</b>	a) Steine; sandig, kiesig, schwach schluffig				feucht		1	0.40
	b)							
0,18	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)				
<b>2.40</b>	a) Schluff; schwach tonig, sehr schwach steinig				schwach feucht		2 3	1.40 2.40
	b)							
2,00	c) halbfest	d)	e) rotbraun					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
<b>3.30</b>	a) Ton; schwach tonig				schwach feucht		4	3.30
	b) Abbruch: kein Sondierfortschritt							
0,90	c) halbfest	d)	e) graugrün					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

### RKS 5

(GOK: 346,64 mNHN)

### Rammsondierung 5

(DPH15)



#### RKS 5

Gartenstraße 40-52, BayWa

Ort d. Bohrg. : Gaildorf

Anlage:

Auftraggeber : TPA GmbH

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH

Maßstab: 1:35

Bearbeiter : F. Schmitz

Datum: 07.04.2021





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

**Bohrung: RKS 5**

**Projekt: Gartenstraße 40-52, BayWa**

Seite 1 von 1

Datum: 07.04.2021

1	2				3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		gekernt (2x)			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,22	a) Beton				gekernt (2x)			
	b)							
0,22	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) Ziegel; steinig, sandig, schwach schluffig				feucht		1	0.50
	b)							
0,28	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)				
4,20	a) Schluff; stark tonig, sehr schwach steinig				schwach feucht		2 3 4	1.50 2.50 4.20
	b) Abbruch: kein Sondierfortschritt							
3,70	c) halbfest	d)	e) rotgrau					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

## **Anlage 5**

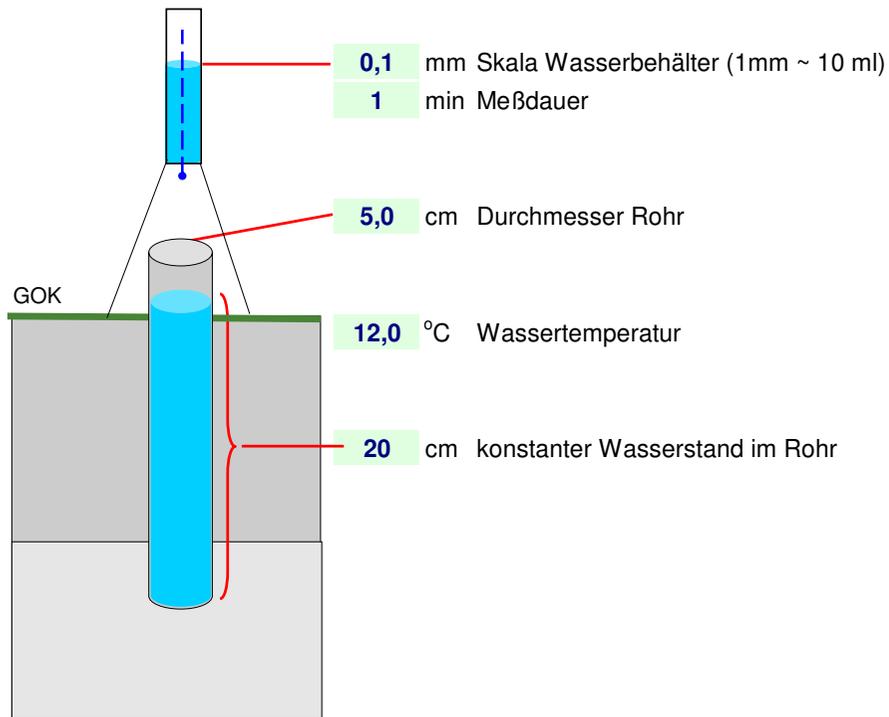
Ergebnisse der Versickerungsuntersuchung (1 Seite)

# Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

## Bohrrohrtest "open-end test"

**PN:** 218743  
**Projekt:** Gartenstraße 40-52, Gaildorf  
**Sondierpunkt:** Versickerung 1 / 0,8 m u.GOK  
**Datum:** 06.04.2021  
**Bearbeiter:** F. Schmitz

### Geländedaten



© Geotechnisches Büro Wiltschut 2008  
www.wiltschut.de

### Kalkulation

#### Randbedingungen - Zwischenwerte:

Versickerungszeit	60 s	
Versickerungsmenge	0,0000010 m <sup>3</sup>	1 ml
Infiltrationsrate <b>Q</b>	0,0000000 m <sup>3</sup> /s	0,0000167 l/s
Radius-Bohrloch <b>r</b>	0,025 m	
Wasserstand <b>h</b>	0,20 m	
Value "V"	0,95 Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10°C	

#### Berechnung nach EARTH MANUAL

$$k_f = \frac{Q}{5,5 * r * h}$$

#### Berechnete k<sub>f</sub>-Werte:

4,4	*	10 <sup>-7</sup>	m/sec.	4,4E-7
4,4	*	10 <sup>-5</sup>	cm/sec.	4,4E-5
0			cm/Stunde	
0			m/Tag	

## **Anlage 6**

Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen (2 Seiten)



**Prüfbericht Erstprüfung**

**Boden gem. DIN EN ISO 17892-4**

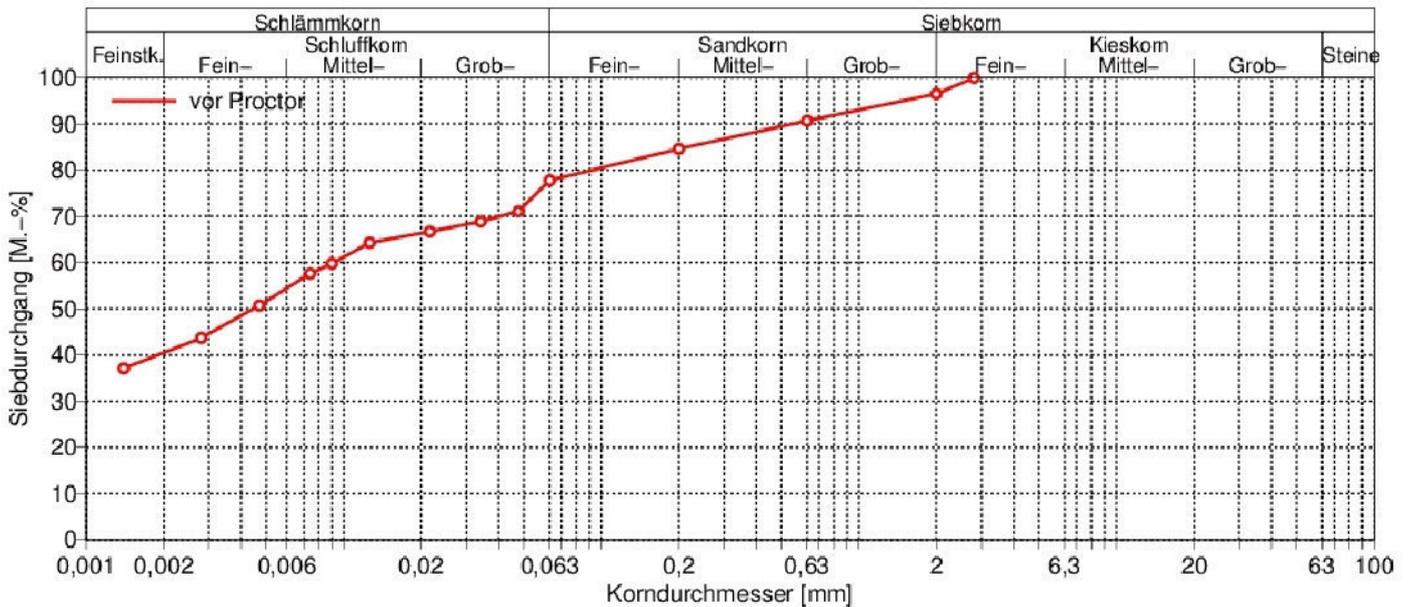
Auftraggeber:	Labor-Nr.	<b>CGE/2021/00293</b>
	Bericht-Nr.	<b>CGE/2021/00559</b>
	Auftrag-Nr.	<b>CGE/2021/00016</b>

Bauvorhaben:	<b>Gartenstr. 40-42, Gaildorf</b>	Bauteil:	
Bodenart:	<b>feinkörniger Boden</b>	Witterung:	
Prüfstelle:	<b>BayWa Fachmarkt RKS 1-5, 0,4 - 2,1 m u. GOK</b>	Prüfzeitraum:	<b>20.04.2021 - 21.04.2021</b>
Lieferwerk:	<b>Baustelle</b>	Eingangsdatum:	<b>20.04.2021</b>
Probenehmer:	<b>Udo Breuckmann</b>	Entnahmedatum:	<b>07.04.2021 10:00</b>
Entnahmestelle:	<b>Baustelle</b>		

**Sieblinie Boden** Prüfnorm DIN 18123

Maschenweite der Siebe	0,063	0,2	0,63	2,0	2,8
Durchg [M.-%] vor Proctor	77,8	84,6	90,7	96,5	100,0

Korndurchmesser [mm]	0,0014	0,003	0,005	0,007	0,009	0,013	0,022	0,034	0,048	0,066
Durchg [M.-%] Schlämmlung	37,1	43,7	50,7	57,6	59,8	64,3	66,7	68,9	71,1	77,8



Anmerkung:

Verteiler (ohne Titel):

**Untersuchungsergebnisse:**

Eigenschaft	Prüfnorm / -verfahren	Ergebnis	Einheit	Kategorie	Anforderung gem. DIN EN ISO 17892-4
Korngrößenverteilung	DIN 18123	<b>siehe Körnungslinie</b>			
Ton	DIN EN ISO 17892-4	<b>40,0</b>	M.-%		
Schluff	DIN EN ISO 17892-4	<b>37,8</b>	M.-%		
Sandanteil	DIN 18123	<b>18,7</b>	M.-%		
Kies	DIN EN ISO 17892-4	<b>3,5</b>	M.-%		
Kornkennziffer		<b>4420</b>			
Rohdichte	EN 1097-6	<b>2,83</b>	g/cm <sup>3</sup>		
Wassergehalt	EN 1097-5	<b>25,5</b>	%		
Durchmesser bei 85% Siebdurchg.		<b>0,228</b>	mm		

Beurteilung:

Prüfer:

Herr Lucas Heine

Zeichnungsberechtigter:

Herr Panujan Naguleswaran

Datum: **21.04.2021**

Seite 2/2