



GeoPlan

Geotechnischer Bericht_Rev.01 Nr. B2601010

Dorferneuerung im südwestlichen Teil von Altenbeuern, Markt Neubeuern

Osterhofen, den 15.07.2026



Geotechnischer Bericht_Rev.01

Nr. B2601010

Auftraggeber: Markt Neubeuern
Zur Schanz 5
83115 Neubeuern

Planung: Wüstinger Rickert
Architekten und Stadtplaner PartGmbB
Nußbaumstraße 3
83112 Frasdorf

Gegenstand: **Dorferneuerung im südwestlichen Teil von Altenbeuern,
Markt Neubeuern**
- Geotechnische Untersuchungen -

Datum: Osterhofen, den 15.07.2026

Dieser Bericht umfasst 21 Textseiten und 6 Anlagen.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Angaben	1
1.1 Vorgang	1
1.2 Verwendete Unterlagen	1
1.3 Angaben zum Bauvorhaben	1
2. Durchgeführte Untersuchungen	2
2.1 Felderkundung	2
2.2 Bodenmechanische Laborversuche	3
2.3 Chemische Untersuchungen der Bodenproben mit Wertung	4
3. Beschreibung der Untergrundverhältnisse.....	5
3.1 Topographie und geologischer Überblick	5
3.2 Beschreibung der Bodenschichten und qualitative Wertung	5
3.3 Hydrogeologie und Hydrologie	7
3.4 Erdbebenzone / Frosteinwirkungszone.....	7
4. Bodenmechanische Kennwerte	7
5. Bauausführung / Gründung	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Wohngebäude	10
5.2.1 Gründung über Einzel- und Streifenfundamente	10
5.2.2 Gründung über tragende Bodenplatte	11
5.2.3 Gründung der nichttragenden Bodenplatten	11
5.2.4 Baugrube	12
5.2.5 Bauwerkstroekenhaltung.....	12
5.3 Kanal- und Leitungsbau	13
5.3.1 Allgemeines	13
5.3.2 Baugruben und Gräben	13
5.3.3 Gründung der Rohr- und Leitungsaufleger	14
5.3.4 Sonstige Hinweise zur Kanal- und Leitungsherstellung	14
5.4 Straßenbau	15
5.4.1 Allgemeines	15
5.4.2 Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus	15
5.4.3 Tragfähigkeitsanforderungen an das Erdplanum und die Tragschicht des Oberbaus	16
5.4.4 Verdichtungsanforderungen an Bodenaustausch und Frostschuttschicht	17
5.5 Wasserhaltung	17
5.6 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	17
5.7 Erdbau (Auffüllung, Abgrabung, Verdichtung)	19
6. Schlussbemerkungen	20

Tabellen

<i>TABELLE 1: KENNZEICHNENDE DATEN DER BOHRUNGEN</i>	3
<i>TABELLE 2: KENNZEICHNENDE DATEN DER RAMMSONDIERUNGEN</i>	3
<i>TABELLE 3: DURCHGEFÜHRTE LABORUNTERSUCHUNGEN</i>	3
<i>TABELLE 4: UMWELTTECHNISCHE ERGEBNISSE DER ANALYTIK NACH EPP</i>	4
<i>TABELLE 5: KORRELATION SCHLAGZAHLEN FÜR GROBKÖRNIGE U. BINDIGE BÖDEN</i>	6
<i>TABELLE 6: BAUTECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER ERKUNDETEN BÖDEN</i>	6
<i>TABELLE 7: CHARAKTERISTISCHE BODENMECHANISCHE KENNWERTE</i>	8
<i>TABELLE 8: HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18300 UND DIN 18301</i>	9
<i>TABELLE 9: BEMESSUNGSWERTE DES SOHLWIDERSTANDES FÜR EINZELFUNDAMENTE</i>	10
<i>TABELLE 10: BEMESSUNGSWERTE DES SOHLWIDERSTANDES FÜR STREIFENFUNDAMENT</i>	10
<i>TABELLE 11: MINDESTDICKE DES FROSTSICHEREN STRASSEN-AUFBAUS NACH RSTO 12</i>	15

Anlagen

Anlage 1:	Übersichtslageplan	(1 Seite)
Anlage 2:	Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1 : 1.000	(1 Seite)
Anlage 3:	Bohrprofile, M 1 : 50	(4 Seiten)
Anlage 4:	Schwere Rammsondierprofile, M 1 : 50	(2 Seiten)
Anlage 5:	Bodenmechanische Laborversuchsprotokolle	(3 Seiten)
Anlage 6:	Umweltchemische Versuchsprotokolle, Agrolab GmbH	(8 Seiten)

1. Allgemeine Angaben

1.1 Vorgang

Der Markt Neubeuern beabsichtigt die Dorferneuerung im südwestlichen Teil des Ortsteils Altenbeuern. Das Ingenieurbüro Geoplan GmbH in Osterhofen wurde beauftragt, im Bereich der geplanten Dorferneuerung eine Baugrunderkundung durchzuführen, die Böden mittels bodenmechanischer Laborarbeiten zu untersuchen, umwelttechnische Beurteilung vorzunehmen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Im vorliegenden Bericht werden die durchgeführten Feldarbeiten dokumentiert und bewertet. Die erkundeten Untergrundverhältnisse werden beschrieben und beurteilt, Homogenbereiche und Bodenparameter werden angegeben. Weiterhin erfolgen Angaben zur Ausbildung von Baugruben, zur Wasserhaltung, Empfehlungen zum Straßen- und Kanalbau und Bauwerkstroekenhaltung, Bauwerksgründungen sowie zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes und zu den Erdbaumaßnahmen aus geotechnischer und hydrogeologischer Sicht. Weiterhin wurden umwelttechnische Untersuchungen an den Bodenproben vorgenommen.

Bei den durchgeführten geotechnischen Untersuchungen handelt es sich im Sinne der DIN 4020 um eine Untersuchung des Baugrundes für den Bereich der Erschließungsfläche.

1.2 Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung des geotechnischen Berichtes wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Bebauungs- und Erschließungskonzept (ohne Plankopf), Wüstinger Rickert Architekten und Stadtplaner PartGmbH
- B-Plan Konzept (Vorabzug), M 1 : 1.000, Wüstinger Rickert Architekten und Stadtplaner PartGmbH, 23.06.2026
- Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000, Internetauftritt des LfU (Umwelt-Atlas)
- Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern, Internetauftritt des Bayerischen Landesamts für Umwelt
- Analyseergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche, Geoplan GmbH
- Analyseergebnisse der chemischen Laborversuche, AGROLAB Labor GmbH

1.3 Angaben zum Bauvorhaben

In 83115 Neubeuern soll im südwestlichen Teils des Ortsteil Altenbeuern an der Samerstraße ein Planungsgebiet erschlossen werden. Das Gebiet wurde bisher überwiegend als Acker- / Wiesenfläche genutzt. Es befinden sich zwei kleine Gebäude und ein Holzlager auf dem Baufeld. Im westlichen Teil des Areals ist ein Allgemeines Wohngebiet, im östlichen eine Fläche für Gemeindebedarf geplant. Zudem ist im östlichen Randbereich ein Dorfbrunnen vorgesehen. Die verkehrstechnische Erschließung des

Areals erfolgt über eine neu zu errichtende Stichstraße, die von Südosten her von der Samerstraße abzweigt und im Zentrum der Wohnbebauung in einer Wendeschleife mündet. Laut Planungsunterlagen sind im westlichen Teil, der als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen ist, vier kleinere Wohngebäude mit Außenabmessungen von ca. 16,0 m x 10,0 m, mit jeweils mit zwei Vollgeschossen zuzüglich Dachraum vorgesehen. Im zentralen bis östlichen Bereich des Grundstücks sind zwei deutlich größere, dreigeschossige Baukörper mit Außenabmessungen von ca. 26,0m x 14,5 m geplant. Diese größere Fläche ist als "Fläche für Gemeinbedarf" ausgewiesen. Nach Auskunft des Planers sollen die Gebäude auch unterkellert werden.

Es handelt sich um eine Erschließung des Baugebiets, sodass neben Neubau von Gebäuden und Straßen auch Kanäle, Kabel, Leitungen sowie Entwässerungsanlagen anzulegen sind. Geländeangleichungsmaßnahmen oder Geländeeinschnitte belaufen sich gemäß unseren Annahmen nach auf lediglich ca. 1,5 m Tiefe. Nähere Angaben über geplante Geländemodellierungen im Zuge der Erschließung bzw. zu den geplanten Verlegetiefen der Leitungen liegen uns nicht vor.

2. Durchgeführte Untersuchungen

2.1 Felderkundung

Die Felderkundungen wurden am 27.05.2026 auf den Grundstücken mit den Flurnummern 55/1 und 55/3, Gemarkung Altenbeuern, durchgeführt. Die Lage der Ansatzpunkte wurde entsprechend dem Anforderungsprofil dieses Berichts gewählt.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden **vier Rammkernbohrungen** nach DIN EN ISO 22475 bis 6,00 m unter Geländeoberkante (u. GOK) abgeteuft. In Anlage 3 sind die entsprechenden Bohrprofile dargestellt.

Die Böden wurden nach DIN EN ISO 14688-1 angesprochen. Die Zuordnung zu Bodengruppen erfolgte nach DIN 18196. Des Weiteren sind Bodenproben aus den einzelnen Bodenschichten entnommen und zur Ermittlung von bodenmechanischen Kennwerten im Erdbaulaboratorium zurückgestellt worden.

Zur Feststellung von Lagerungsdichte und Konsistenz der Schichten sind zusätzlich **zwei Rammsondierungen** mit der schweren Rammsonde (DPH) gemäß DIN EN ISO 22476-2 niedergebracht worden. Die Sondierungen wurden bis in eine Tiefe von 6,00 m u. GOK durchgeführt. Anlage 4 enthält die Rammdiagramme.

Die Erkundungspunkte wurden nach Lage und Höhe mittels GPS eingemessen. Rechts- und Hochwerte sowie die Ansatzhöhen können den Bohr- und Rammprofilen der Anlagen 3 und 4 entnommen werden. Die Lage der Erkundungspunkte geht aus dem Lageplan in Anlage 2 hervor.

In den folgenden Tabellen 1 und 2 sind die durchgeführten Erkundungen zusammengestellt.

TABELLE 1: KENNZEICHNENDE DATEN DER BOHRUNGEN

Bohrung	Ansatzhöhe [m NN]	Endteufe [m u. GOK]	Endteufe [m NN]	Schichtwasser [m u. GOK]	Schichtwasser [m NN]	Datum
B 1	472,54	5,00	467,54	kein Wasser angetroffen		27.05.2026
B 2	473,41	5,00	468,41	4,50	468,91	27.05.2026
B 3	473,19	5,00	468,19	kein Wasser angetroffen		27.05.2026
B 4	473,10	5,00	468,10	4,50	468,60	27.05.2026

B... Rammkernbohrung nach DIN EN ISO 22475

TABELLE 2: KENNZEICHNENDE DATEN DER RAMMSONDIERUNGEN

Ramm- sondierung	Ansatzhöhe [m NN]	Endteufe [m u. GOK]	Endteufe [m NN]	kennzeichn. Eindringwiderstand n_{10} [m u. GOK]		
				0,0 – 2,0	2,0 – 4,0	4,0 – 6,0
DPH 1	472,54	6,00	466,54	1 – 23	1 – 5	2 – 6
DPH 2	473,41	6,00	467,41	2 – 5	1 – 4	1 – 4

DPH... schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

Zur Überprüfung der Bodenansprache vor Ort, zur Klassifizierung der Bodengruppen gemäß DIN 18196 und zur Ermittlung von bodenmechanischen Kennwerten sowie zur Einschätzung der Tragfähigkeit der Böden wurden drei Bodenproben im Erdbaulaboratorium näher untersucht. Es wurden folgende Versuche durchgeführt:

TABELLE 3: DURCHGEFÜHRTE LABORUNTERSUCHUNGEN

Aufschluss	Probenbezeichnung	Tiefe, m unter GOK	Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1	Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4	komb. Sieb-Schlammanalyse DIN EN ISO 17892-4	Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12	Proctordichte DIN 18127	Dichtebestimmung DIN EN ISO 17892-3	Glühverlust DIN 18128	Wasserdurchlässigkeit DIN EN ISO 17892-11
B 1	D 2	0,60 – 2,00	x	x						
B 3	D 3	1,00 – 5,00	x	x						
B 4	D 4	0,90 – 2,00	x	x						

Die Laborergebnisse und Versuchsprotokolle sind in der Anlage 5 detailliert dargestellt.

2.3 Chemische Untersuchungen der Bodenproben mit Wertung

Zwei Bodenproben wurden zur chemisch-analytischen Untersuchung der AGROLAB Labor GmbH übergeben. Hinsichtlich des Untersuchungsumfangs wurde das Parameterspektrum nach dem Leitfaden zum Eckpunkte-Papier (EPP) zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen an der Fraktion < 2 mm und an der Gesamtfraktion durchgeführt.

Der Prüfbericht der chemischen Untersuchung liegt diesem Bericht als Anlage 6 bei.

In der folgenden Tabelle 4 sind die untersuchten Proben mit der zugehörigen Bewertungsklasse gemäß dem Leitfaden zum EPP zusammengefasst:

TABELLE 4: UMWELTTECHNISCHE ERGEBNISSE DER ANALYTIK NACH EPP

Entnahmestelle	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Bewertung EPP
B 2 D 3	0,70 – 2,00	Z0
B 3 D 1	0,30 – 0,60	Z0 plausibilisiert ¹⁾

¹⁾ siehe Erläuterung im nachfolgenden Text bzgl. der Kornfraktion

Wie den Protokollen in der Anlage 6 im Einzelnen zu entnehmen ist, wurden in den Proben B2 D3 und B3 D1 keine Stoffkonzentrationen über dem Zuordnungswert Z0 gemessen.

Für die Probe B3 D1 ist anzumerken, dass die Untersuchung abweichend von den EPP-Vorgaben an der Gesamtfraktion statt an der Feinfraktion (< 2 mm) durchgeführt wurde. Die Einstufung in die Zuordnungs-klasse Z0 ist dennoch fachlich plausibel. Die organischen Parameter liegen durchgehend unter den labortechnischen Bestimmungsgrenzen, und auch die Schwermetallgehalte unterschreiten die Z0-Werte für die Bodenart Sand deutlich. Selbst bei einer theoretischen, rechnerischen Aufkonzentrierung auf die reine Feinfraktion verbleiben alle Parameter somit innerhalb der Zuordnungs-klasse Z0.

Basierend auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen gehen wir davon aus, dass im Zuge der Baumaßnahme ausgebaute **Auffüllungen** formell im Sinne des Verfüll-Leitfadens weitgehend als Z0-Material einzustufen und zu verwerten sind. Die Verfüllung von Baugruben unter einer gebundenen Deckschicht ist in der Regel möglich. Die ordnungsgemäße Verwendung ist zu dokumentieren.

Insgesamt sollte bei Aushubarbeiten das Aushubmaterial separiert und auf Haufwerke zwischengelagert werden. Im Anschluss hat eine fachgerechte Beprobung der Haufwerke (konform zu PN98) mit entsprechender laborchemischer Analytik zu erfolgen. Basierend auf diesen Ergebnissen kann der Entsorgungsweg der einzelnen Haufwerke (je nach Zuordnungs-klasse) festgelegt werden bzw. im Falle einer geplanten Wiederverwertung eine Abstimmung mit den zuständigen Behörden erfolgen.

3. Beschreibung der Untergrundverhältnisse

3.1 Topographie und geologischer Überblick

Das Planungsgebiet befindet sich in einer topographisch weitgehend ebenen Lage auf einer absoluten Höhe von etwa 473 m NN. Der Inn verläuft etwa 1,1 km westlich des Planungsgebiets, etwa 700 m südlich verläuft der Sailerbach.

Aus geologischer Sicht befindet sich das untersuchte Gebiet im Bereich quartärer Beckenablagerungen. Diese werden lokal von anthropogener Auffüllung überlagert. Diese allgemeinen Kenntnisse wurden im Rahmen der Bodenaufschlussarbeiten bis in die erkundeten jeweiligen Endtiefen bestätigt.

Oberböden

(erkundet bis max. 0,70 m u. GOK)

- Mutterboden (Schluff, teils schwach sandig, humos);
Konsistenz: halbfest

Auffüllungen

(erkundet bis max. 1,00 m u. GOK)

- Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig);
Lagerung: locker bis dicht
- Auffüllung (Schluff, schwach sandig);
Konsistenz: halbfest

Beckensand

(erkundet ab 0,50 m u. GOK)

- Sand, teils schwach bis stark schluffig;
Lagerung: locker bis mitteldicht

3.2 Beschreibung der Bodenschichten und qualitative Wertung

Oberböden / Auffüllungen

In den Bohrungen B2 und B4 wurde zunächst 70 cm und 50 cm schluffiger Mutterboden in halbfester Konsistenz erkundet. In den Bohrungen B1 und B3 wurde ab Geländeoberkante bis in Tiefen von 0,60 m und 1,00 m u. GOK (= 471,94 m NN und 472,19 m NN) anthropogene Auffüllungen aufgeschlossen. Die erkundeten Auffüllungen sind nach DIN EN ISO 14688 als sandiger, schwach schluffiger Kies und schwach sandiger Schluff anzusprechen. Nach DIN 18196 ist die Auffüllung als Kies-Schluff-Gemisch mit dem Gruppensymbol GU und als leichtplastischer Schluff (UL) zu klassifizieren. Die gemischtkörnigen Böden sind locker bis dicht gelagert. Die bindigen Böden haben eine halbfeste Konsistenz. Schlagzahlen von 4 bis 23 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe der schweren Rammsondierung sprechen für eine mitteldichte bis dichte Lagerung der gemischtkörnigen Auffüllung.

Beckensand

Unter Mutterboden bzw. unter der künstlichen Auffüllung wurden quartäre Beckensande bis zu den Bohrendtiefen von 5,00 m u. GOK (= 467,54 m NN bis 468,41 m NN) aufgeschlossen. Diese wurden als teils schwach schluffige bis stark schluffige Sande

erkundet. Die Sand-Schluff-Gemische (SU und SU*) und intermittierend bzw. weitgestuften Sande (SI und SW) sind locker bis mitteldicht gelagert. Die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen zeigen Schlagzahlen von 1 bis 6 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe, was auf eine lockere bis mitteldichte Konsistenz schließen lässt.

Nachfolgende Tabelle 5 zeigt eine Korrelation der Schlagzahlen für bindige und grobkörnige Böden sowie deren Zuordnung in Bezug auf Lagerungsdichte und Konsistenz.

TABELLE 5: KORRELATION SCHLAGZAHLEN FÜR GROBKÖRNIGE U. BINDIGE BÖDEN

Lagerung	DPH N ₁₀	Konsistenz	DPH N ₁₀
Locker	1 – 4	Weich	2 – 5
Mitteldicht	4 – 18	Steif	5 – 9
Dicht	18 – 24	Halbfest	9 – 17
Sehr dicht	> 24	Fest	>17

Qualitative Wertung der Bodenschichten

In nachfolgender Tabelle 6 werden die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften der erkundeten Böden beschrieben und im Hinblick auf die Baumaßnahme qualitativ beurteilt.

TABELLE 6: BAUTECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER ERKUNDETEN BÖDEN

Bewertungskriterien	Oberboden Humose Schluffe	Auffüllung Kiese	Auffüllung Schluffe	Beckensande Sande
Homogenbereich	O1	A1	A2	B1
Tragfähigkeit	gering – mittel	mittel – groß	gering – mittel	mittel – groß
Kompressibilität	mittel – groß	gering – mittel	mittel – groß	gering – mittel
Standfestigkeit	gering – mittel	gering – mittel	gering – mittel	gering – mittel
Wasserempfindlichkeit	groß	gering – mittel	mittel – groß	gering – mittel
Frostempfindlichkeits- klasse nach ZTV E-StB 17	groß F3	mittel F2 ²⁾	groß F3	nicht – groß F1 ¹⁾ – F3 ³⁾
Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss	gering – mittel	mittel	mittel – sehr groß	mittel
Wasserdurchlässigkeit	mittel	mittel – groß	gering	mittel – groß
Rammpbarkeit	leicht	mittelschwer – schwer ⁴⁾	leicht – mittelschwer	mittelschwer – schwer
Lösbarkeit	leicht – mittelschwer	mittelschwer – schwer	leicht – mittelschwer	mittelschwer – schwer
Wiedereinbaufähigkeit	Rekultivierung	gut geeignet ⁷⁾	mäßig geeignet ⁵⁾⁶⁾⁷⁾	gut geeignet

- 1) bei einem Feinkornanteil von $\leq 5,0$ M.-%
- 2) bei einem Feinkornanteil zwischen 5,0 M.-% und 15,0 M.-%
- 3) bei einem Feinkornanteil von $>15,0$ M.-%
- 4) bei $\geq$ dichter Lagerung können Einbringhilfen wie z.B. Vorbohrungen erforderlich werden
- 5) wiedereinbaufähig nur bei $\geq$ steifer Konsistenz des Materials mit mäßiger Tragfähigkeit
- 6) bei bindigen Böden wird bei einer Zwischenablagerung ein Abdecken erforderlich
- 7) bei umwelttechnischer Eignung

3.3 Hydrogeologie und Hydrologie

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurde in den Bohrungen B2 und B4 Schichtwasser in einer Tiefe von 4,50 m u. GOK (= 468,60 m NN und 468,91 m NN) in den Beckensanden angetroffen.

Generell ist witterungsbedingt mit Schichtwasserhorizonten in durchlässigeren Böden über stauenden Horizonten, in allen Tiefen bis GOK, auch über einem geschlossenen Grundwasserhorizont, zu rechnen. Dies ist auch hinsichtlich der Bauausführung zu beachten.

Nach dem Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern liegt die Baumaßnahme weder in einer Hochwassergefahrenfläche noch in einem wassersensiblen Bereich.

3.4 Erdbebenzone / Frosteinwirkungszone

Nach DIN 4149:2005-04 befindet sich Altenbeuern in keiner Erdbebenzone und somit ist keine zusätzliche Erdbeschleunigung zu berücksichtigen.

Das Baufeld im Ortsteils Altenbeuern an der Samerstraße, 83115 Neubeuern, ist der Frosteinwirkungszone II zuzuordnen und somit liegt das frostfreie Gründungsniveau bei 1,00 m unter GOK. Eine frostsichere Gründung aller Gebäudeteile, z. B. mit Frostschürzen / Einzel- / Streifenfundamente bis 1,00 m unter GOK oder durch äquivalente Maßnahmen, ist in jedem Fall sicherzustellen.

4. Bodenmechanische Kennwerte

In der nachfolgend dargestellten Tabelle 7 werden die wichtigsten Bodenkennwerte und erdbautechnischen Größen zusammengestellt. In der Tabelle 8 sind die wichtigsten bodenmechanischen Kennwerte nach Homogenbereichen dargestellt. Sofern in den Tabellen Schwankungsbreiten angegeben werden, darf in der Regel mit Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Bauzuständen oder Einzelabschnitten sollte jedoch der ungünstigere Wert in der Berechnung angesetzt werden.

Nach DIN 18196 sind die Bodenarten für bautechnische Zwecke in Gruppen mit annähernd gleichem stofflichem Aufbau und ähnlichen bodenphysikalischen Eigenschaften zusammengefasst. Nach DIN 18300 (2012) (ersetzt) werden die Boden- und Felsarten entsprechend ihrem Zustand beim Lösen klassifiziert.

Die in den Tabellen angegebenen Bodenkenngrößen (Rechenwerte) beruhen auf Erfahrungswerten sowie den Erkenntnissen der örtlichen Untersuchungen und stützen

sich auf die Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU), die Empfehlungen des Arbeitsausschusses Baugruben (EAB) und darüber hinaus auf die Angaben des Grundbautaschenbuches Teil 1. Die Werte gelten dabei für Böden im ungestörten Einbauzustand. Durch eine Auflockerung oder ein Lösen, bspw. im Rahmen der Baumaßnahme / der Erdbauarbeiten, können sich die anzusetzenden Werte teils deutlich verringern. Bei Berechnungen ist bezüglich der Schichteinteilung auf den nächstliegenden Schurf Bezug zu nehmen.

TABELLE 7: CHARAKTERISTISCHE BODENMECHANISCHE KENNWERTE

Bodenschicht	Bodengruppe (DIN 18196) Zustandsform	Wichte, erdfeucht	Wichte, unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion, drainiert	Kohäsion, undrainiert	Steifemodul	Bodenklasse(ersetzt) (DIN 18300 : 2012)	Wasserdurchlässigkeit
		cal γ	cal γ'	cal φ	cal c'	cal c_u	cal E_s	-	k_f
		[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ²]	[-]	[m/s]
Auffüllungen – Kiese	[GU] locker – dicht	20,0-22,0	11,0-13,0	32,5-35,0	0-2 ¹⁾	--	30-100	3	10 ⁻³ -10 ⁻⁵
Auffüllungen – Schluffe	[UL] halbfest	19,0-20,0	9,0-10,0	22,5-27,5	2-15	15-45	8-14	4	10 ⁻⁸ -10 ⁻¹⁰
Beckensande – Sande	SU / SI / SW / SU* locker – mitteldicht	18,0-20,0	9,0-11,0	32,5-37,5	0-2 ¹⁾	--	30-70	3/4	10 ⁻⁴ -10 ⁻⁶

¹⁾ scheinbare Kohäsion über dem Grundwasserspiegel

TABELLE 8: HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18300 UND DIN 18301

Bodenschicht	Bodengruppe (DIN 18196) Zustandsform	Steine $\varnothing > 63,0 \text{ mm}$	Kieskorn $2,0 - 63,0 \text{ mm}$	Sandkorn $0,063 \text{ mm} - 2,0 \text{ mm}$	Feinkorn und Feinstes $\varnothing \leq 0,063 \text{ mm}$	Dichte, erdfeucht	Scherfestigkeit, undräniert	Wassergehalt	Plastizitätszahl	Konsistenzzahl	Organischer Anteil
		Korngrössenverteilung					cal c_u	w	I_p	I_c	
		%	%	%	%	[t/m ³]	[kN/m ²]	%	--	--	%
Homogenbereich O1 (Oberboden)	OH halbfest	--	0-5	0-15	80-95	1,5-1,7	15-50	15-40	0,00 - 0,50	1,00 - 1,25	>3
Homogenbereich A1 (Kiese der Auffüllung)	[GU] locker – dicht	0-5	50-85	15-40	5-15	2,1-2,3	--	1-10	--	--	0-1
Homogenbereich A2 (Schluffe der Auffüllungen)	[UL] halbfest	0-2	0-5	5-15	80-95	1,9-2,0	50-150	15-35	0,02 - 0,10	1,00 - 1,25	0-1
Homogenbereich B1 (Sande der Becken- sande)	SU / SI / SW / SU* locker – mittel- dicht	--	0-5	75-95	5-35	1,8-2,1	--	1-15	--	--	0

5. Bauausführung / Gründung

5.1 Allgemeines

Im Rahmen des vorliegenden Baugrundgutachtens zur Erschließung des Planungsgebietes im Ortsteil Altenbeuern in 83115 Neubeuern werden nachfolgend geotechnische und hydrogeologische Angaben zum Kanal-, Leitungs- und Straßenbau sowie zu Versickerungsmöglichkeiten im anstehenden Untergrund zusammengestellt. Zusätzlich werden Angaben zur Gründung von Gebäuden und Hinweise zur Bauausführung gemacht.

Da derzeit keine weiteren Angaben vorliegen, werden abgesehen von maximal ca. 1,5 m tiefen Einschnitten bzw. ca. 1,0 m hohen Dämmen keine weiteren Geländemodellierungen berücksichtigt.

Gemäß aktueller Planung ist im Planungsgebiet sind im westlichen Teil, der als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen ist, vier kleinere Wohngebäude mit Außenabmessungen von ca. 16,0 m x 10,0 m, mit jeweils mit zwei Vollgeschossen zuzüglich Dachraum vorgesehen. Im zentralen bis östlichen Bereich des Grundstücks sind zwei deutlich größere, dreigeschossige Baukörper mit Außenabmessungen von ca. 26,0m x 14,5 m geplant. Diese größere Fläche ist als "Fläche für Gemeinbedarf" ausgewiesen. Nach Auskunft des Planers sollen die Gebäude auch unterkellert werden.

Exakte Höhenkoten (in m NN) der Bodenplatten sowie die genauen Gründungstiefen sind zum gegenwärtigen Planungsstand noch nicht bekannt. Wir gehen davon aus, dass die Gründung der Gebäudekomplexe über Einzel- und Streifenfundamente oder über eine tragende Bodenplatte erfolgt.

Im Gründungsniveau der Gebäude, der Straßen und Leitungsgräben stehen voraussichtlich Beckensande (locker bis mitteldicht) mit mittlerer bis guter Tragfähigkeit und mittlerem bis geringen Setzungspotential an. Es sind daher keine zusätzliche Gründungsmaßnahmen erforderlich.

5.2 Wohngebäude

Wir empfehlen für die Gründung der unterkellerten Gebäudekomplexe eine Flachgründung über Einzel- und Streifenfundamente mit einer Einbindung von $\geq 0,50$ m oder eine Gründung über eine tragende Bodenplatte.

5.2.1 Gründung über Einzel- und Streifenfundamente

In den nachfolgenden Tabellen 9 und 10 werden die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für mittig belastete Einzel- und Streifenfundamente bei Gründung in den gemischt- und grobkörnigen Beckensanden angegeben, welche in den statischen Berechnungen bei einer Mindesteinbindetiefe der Fundamente von $\geq 0,50$ m u. GOK angesetzt werden.

Die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes wurden dabei auf Grundlage von Grundbruchberechnungen und der Begrenzung von Setzungen bestimmt. Das Verhältnis der horizontalen zu den vertikalen Kräften wird bei Einzelfundamenten auf $H/V \leq 0,20$ und bei Streifenfundamenten auf $H/V \leq 0,10$ beschränkt, zudem gilt ein zulässiges Seitenverhältnis von $a/b \leq 1,5$ bei Einzelfundamenten. Zwischenwerte zwischen den Tabellenwerten dürfen geradlinig interpoliert werden.

TABELLE 9: BEMESSUNGSWERTE DES SOHLWIDERSTANDES FÜR EINZELFUNDAMENTE

geringste Einbindetiefe	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes in kN/m ² für b bzw. b'					
(m)	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
$\geq 0,50$	410	510	610	490	400	350

TABELLE 10: BEMESSUNGSWERTE DES SOHLWIDERSTANDES FÜR STREIFENFUNDAMENT

geringste Einbindetiefe	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes in kN/m ² für b bzw. b'					
(m)	0,50 m	0,75 m	1,00 m	1,25 m	1,50 m	1,75 m
$\geq 0,50$	440	520	520	460	410	380

Die angegebenen Tabellenwerte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes und gelten für mittige, lotrechte Belastung. Bei außermittiger bzw. schräger Lasteintragung sind die Tabellenwerte, z. B. gemäß den Maßgaben der DIN 1054, abzumindern oder sind die zulässigen Sohlspannungen mit Grundbruch- und Setzungsberechnungen nachzuweisen.

Bei Ausnutzung der Tabellenwerte ist mit (Differenz-)Setzungen in einer Größenordnung bis **1,0 cm** zu rechnen. Bei Gründung in Felsschichten können bei Bedarf u. U. noch höhere Sohlwiderstände zugelassen werden.

5.2.2 Gründung über tragende Bodenplatte

Zur statischen Dimensionierung von Bodenplatten wird hinsichtlich der Untergrundreaktion der Bettungsmodul k_s maßgebend, der im Sinne einer elastischen Federsteifigkeit des Untergrundes verstanden werden kann.

Für die Bemessung von plattenartigen Gründungen kann bei Gründung der unterkellerten Gebäudekomplexe mit Abmaßen von ca. 16,0 m x 10,0 m in den gemischt- und grobkörnigen Beckensanden ein Bettungsmodul von $k_{s,k} = 33 \text{ MN/m}^3$ bei einem charakteristischem Lastniveau von etwa **70 kN/m²** in Ansatz gebracht werden. Bei Außenabmessungen von 26,0 m x 14,5 m und einem Lastniveau von **80 kN/m²** kann ein Bettungsmodul von $k_{s,k} = 22 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz gebracht werden. Bei streifenförmiger Lasteinleitung bis zu 1,5 m Breite und bei quadratischer Lasteinleitung bis 2,5 m Kantenlänge können bei einem Bettungsmodul von ca. 40 MN/m³ Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{Rd} \leq 410 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden. Hierbei wurde in einem konservativen Ansatz eine Vorbelastung der anstehenden Böden von 20 kN/m² in Ansatz gebracht.

Bei Ausnutzung dieser Werte ist mit (Differenz-)Setzungen in einer Größenordnung bis 1,0 cm zu rechnen.

5.2.3 Gründung der nichttragenden Bodenplatten

Unter einer Bodenplatte ist unabhängig von einem etwaigen zusätzlichen Bodenaustausch als kapillarbrechende Schicht eine mindestens 0,30 m starke Auffüllung aus einem Kies-Sand-Gemisch der Körnung 0/56 mm mit einem Feinkornanteil von maximal 5,0 M.-% oder ein Material mit äquivalenten Eigenschaften (z. B. Rollkies, Glas-schaumschotter, usw.) vorzusehen.

Zwischen den anstehenden Bodenschichten und dem Schüttmaterial ist zur dauerhaften Schichttrennung ein Geotextil der Georobustheitsklasse III einzulegen. Diese kapillarbrechende Schicht kann auch für die in Abschnitt 5.5 beschriebene, temporäre Wasserhaltungszwecke herangezogen werden.

5.2.4 Baugrube

Geböschte Baugrube

Nach DIN 4124 müssen nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe $< 1,25$ m nicht abgeböschzt werden. Bei Überschreiten dieses Grenzwertes müssen Böschungen angelegt oder die Baugrube verbaut werden.

Es gelten nachfolgende Angaben für die Errichtung von Baugruben, die im Bedarfsfall einzuhalten sind. Ohne rechnerischen Nachweis dürfen gemäß DIN 4124 folgende Böschungswinkel bis 5,00 m Böschungshöhe nicht überschritten werden:

Nichtbindige Böden	45°
Weiche bindige Böden	45°
Steife oder halbfeste bindige Böden	60°

Böschungen mit einer Böschungsneigung im Bereich der maximal zulässigen Neigungen sind bei längeren Standzeiten vor Witterungseinflüssen verbunden mit Oberflächenerosion zu schützen. Dazu reicht im Allgemeinen ein Abdecken mit Folien sowie eine funktionsfähige Windsogsicherung (Kunststoffolie, gesichert mit Baustahlmatten und Stahlstiften bzw. Spritzbeton) aus, um stärkere Abbrüche oder Ausspülungen zu vermeiden.

Bei Aushubmaßnahmen sind auch die zulässigen Aushubgrenzen nach DIN 4123 im Hinblick auf anstehende Bauwerke und Bauteile einzuhalten. Andernfalls werden Verbaumaßnahmen, Unterfangungen oder sonstige Sicherungsmaßnahmen erforderlich. Die Standsicherheit für anstehende Bauwerke und Bauteile ist dabei für alle Bauzustände und den Endzustand nachzuweisen.

Die Lasteintragungswinkel von schweren Gerätschaften (Krananlagen, Bagger etc.) gemäß den Vorschriften der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BGBau) von $\alpha \leq 30^\circ$ und einem lastfreien Schutzstreifen von $\geq 1,00$ m (bis 12 to Gesamtgewicht) bzw. $\geq 2,00$ m (mehr als 12 to Gesamtgewicht) sind einzuhalten.

5.2.5 Bauwerkstrockenhaltung

Zum Schutz baulicher Anlagen vor Durchfeuchtung wird auf die DIN 4095 und DIN 18533-1 hingewiesen. Für die Neubauten ergeben sich entsprechend der aktuellen Planung und den geologischen Verhältnissen nach DIN 4095, Kapitel 3.6, der Fall b; also eine Abdichtung mit rückstaufreier Dränung in gering wasserdurchlässigen Böden.

Weiterhin ist eine Bauwerksabdichtung nach DIN 18533-1:2017-7 notwendig. Gemäß genannter Norm wäre das Bauvorhaben aufgrund der Lage im Bereich eines wasserundurchlässigen Baugrundes in den Fall W1.2-E einzuordnen, sofern um das gesamte Gebäude eine dauerhaft funktionsfähige, rückstaufreie Ringdrainage auf Unterkante der Fundamente / Bodenplatte angebracht wird. Damit kann neben dem in die Hinterfüllung eindringenden Niederschlags- und Oberflächenwasser auch evtl. zuströmendes Schichtwasser aus dem Hinterfüllbereich abgeleitet werden.

5.3 Kanal- und Leitungsbau

5.3.1 Allgemeines

Nach den Aufschlüssen ist davon auszugehen, dass im Gründungsbereich der Leitungen und Kanäle in einem zu erwartenden Tiefenbereich von ca. 1,50 m bis 2,50 m u. GOK gemischt- bis grobkörnige Beckensande anzutreffen sind. Die Beckensande weisen in der Regel eine gute Tragfähigkeit auf.

Die Verlegung der Kanäle und Leitungen kann generell im offenen Graben stattfinden. Bezüglich Einbau und Prüfung der Kanäle und Leitungen wird auf die ATV-DVWK-A 139 verwiesen. Nachfolgend werden die erforderlichen Angaben für den Leitungs- und Kanalbau zusammengestellt.

5.3.2 Baugruben und Gräben

Bei den erwartenden Aushubtiefen zur Verlegung der Leitungen und Kanäle von bis zu 2,50 m u. GOK ist die Ausführung von offenen, geböschten Baugruben (Böschungswinkel nach DIN 4124 $\leq 60^\circ$ in bindigen Böden $\geq$ steifer Konsistenz; Böschungswinkel $\leq 45^\circ$ in weichen Böden bzw. nicht bindigen Böden) über dem Grundwasser theoretisch denkbar, jedoch aufgrund der zu erwartenden, großen Aushubmengen vermutlich nicht wirtschaftlich.

Aus diesen Gründen empfehlen wir generell, einen im Kanalbau üblichen Stahlplattenverbau zur Verlegung der Kanäle und Leitungen einzusetzen.

Die Verbauelemente und Aussteifungen sind dabei statisch ausreichend zu dimensionieren. Der Verbau ist kraftschlüssig abzuteufen und schrittweise mit der Verfüllung wieder rückzubauen. Der Aushub darf der Graben- bzw. Baugrubensicherung nur in einem dem Untergrund angemessenen Abstand von ca. 0,2 m, bei Grund- und Schichtwasserzutritten auch weniger, vorseilen.

Die in der Aushubsohle anstehenden Lockergesteinsböden lockern bei unsachgemäßer Behandlung leicht auf. Um Auflockerungen zu vermeiden, muss im Lockergestein zumindest der letzte halbe Meter des Aushubs mit einem Löffel mit glatter Schneide hergestellt werden. Ferner reagieren die Bodenschichten zum Teil wasserempfindlich, d.h. sie weichen bei Wasserzutritt rasch auf und lassen sich nicht mehr ausreichend verdichten.

Voraussetzung für den Einsatz eines Stahlplattenverbaus ist weiterhin ein ausreichender Abstand zu evtl. bestehender Bebauung. Zwischen Grabensohle und Außenkante der Gründungssohle bestehender Bauwerke bzw. Bauteile darf dabei der Winkel zur Horizontalen maximal 45° (horizontaler Abstand $\geq$ Aushubtiefe bei oberflächlich gegründeten Bauteilen / Bauwerken) betragen, um mögliche Verformungen und damit einhergehende Setzungen zu minimieren. Gleiches gilt für bestehende Kanäle oder sonstige Sparten.

Ist ein ausreichender Abstand nicht gegeben und ein Abrücken der Kanaltrasse von unweit angrenzenden Bauteilen nicht möglich, wären Zusatzmaßnahmen (z. B. verformungsarmer Gleitschienenverbau oder Unterfangungen von Bauwerken) und/oder Auflagen hinsichtlich des Vorgehens bei der Kanalverlegung (z. B. Vorgehen in kurzen Ab-

schnitten) notwendig. Dabei ist in kritischen Abschnitten das genaue Vorgehen vor Ort mit der Baufirma, dem Planer und dem Gutachter festzulegen. Da es sich vorliegend um ein Neubaugebiet handelt, welches auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche zu liegen kommt, ist die geschilderte Problematik aber voraussichtlich höchstens an den Randbereichen relevant.

5.3.3 Gründung der Rohr- und Leitungsaufleger

Nach den Aufschlüssen ist davon auszugehen, dass im Gründungsbereich weitflächig gemischtkörnige Sande in überwiegend lockerer bis mitteldichter Lagerung anstehen werden. Diese sind als Rohraufleger gut geeignet. Bis auf das Verdichten der Aushubsole mit geeignetem Gerät auf $D_{pr} \geq 100\%$ sind keine Maßnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit erforderlich.

Lediglich dort, wo der Beckensand einen Schlämmkorngehalt größer 10 M.-% aufweist und sich dann eventuell nicht ausreichend verdichten lässt, wird zur Vereinheitlichung der Bettungsverhältnisse und um die Grabenverfüllung ordnungsgemäß verdichten zu können ein Bodenaustausch in einer Stärke von mindestens 25 cm empfohlen.

Der Bodenaustausch soll über die gesamte Breite des Grabens bzw. im gesamten Lastausbreitungsbereich des Rohrauflegers unmittelbar nach dem Aushub eingebaut werden. Der Lastausbreitungswinkel kann mit 60° gegen die Horizontale und an der Außenkante des Rohrauflegers angesetzt werden.

Für den Bodenaustausch wird grob- bzw. gemischtkörniger Kies (Körnung 0/45 bzw. 0/56) der Bodengruppe GW nach DIN 18196 bzw. GU mit einer Beschränkung des Schlämmkornanteils auf maximal 10 M.-% sowie vergleichbares gebrochenes Material oder zugelassenes Recyclingmaterial empfohlen. Der Bodenaustausch ist lagenweise einzubauen und auf $D_{pr} \geq 100\%$ zu verdichten. Die Einbaulagenstärke richtet sich nach dem verwendeten Verdichtungsgerät. Sie soll jedoch 25 cm nicht überschreiten. Wir empfehlen, die Verdichtung des Bodenaustausches prüfen zu lassen.

Die Rohrbettung und die Auffüllung der Bettungszone ist gemäß Vorgaben vom Rohrerhersteller bzw. gemäß DIN EN 1610 herzustellen.

Bei Gründung in beschriebener Weise können bei einer Kanalverlegung in den vorliegenden Böden die zu erwartenden Setzungen auf maximal 1,0 cm begrenzt werden.

5.3.4 Sonstige Hinweise zur Kanal- und Leitungsherstellung

Rohrstatik / Bauwerksstatik / Verbaustatik

Zur Ermittlung der Erddrücke auf Verbauten und Bauwerke und für sonstige statische Berechnungen sind die in Abschnitt 4 angegebenen Bodenparameter heranzuziehen. Die dort gemachten weiteren Angaben sind zu beachten. Bezüglich der Untergrundschichtung ist dabei auf das jeweils nächstliegende Profil Bezug zu nehmen oder ist das ungünstigste Profil vereinfachend zu berücksichtigen.

5.4 Straßenbau

5.4.1 Allgemeines

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass die Straßengradienten ohne umfangreiche Geländemodellierungen überwiegend entsprechend der aktuellen Bestandshöhen $\pm 1,00$ m errichtet werden und somit keine großen zusätzlichen Auflasten durch größere Dammschüttungen entstehen.

5.4.2 Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus

Zur Ermittlung der erforderlichen Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus ist das Trag- und Verformungsverhalten sowie die Frostepfindlichkeit des Untergrundes zu beachten. Der frostsichere Straßenaufbau ist so auszuführen, dass auch während der Frost- und Auftauperioden keine schädlichen Verformungen am Oberbau entstehen.

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurden im Bereich des zukünftigen Planums der Erschließungsstraße des Baugebiets schluffige bzw. kiesige Auffüllungen und Beckensande erkundet, welche der Frostepfindlichkeitsklassen F3 nach ZTV E-StB 17 bzw. der Frostepfindlichkeitsklasse F2 zuzuordnen sind.

Das hier zu begutachtende Baugebiet liegt gemäß der Karte Frosteinwirkungszonen der RStO 12 in der Frosteinwirkungszone II. Es ist somit ein Zuschlag von 5 cm zu berücksichtigen.

Für die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus sind deshalb die in nachfolgender Tabelle 11 zusammengestellten Werte, die nach RStO 12 festgelegt wurden, zu berücksichtigen.

TABELLE 11: MINDESTDICKE DES FROSTSICHEREN STRASSEN-AUFBAUS NACH RSTO 12

Frostepfindlichkeit des anstehenden Untergrundes (nach ZTV E-StB 17)	Ausgangswert für die Bestimmung der Dicke für die Belastungsklassen		Zuschlag auf Grund Frosteinwirkungszone II	Summe Mindestdicke frostsicherer Aufbau
Sand, Bodenaustausch mit Schotter bzw. stabilisierte, feinkornreiche Böden (F2)	Bk 0,3	40 cm	+ 5 cm	45 cm
	Bk 1,0 bis Bk 3,2	50 cm	+ 5 cm	55 cm
Schluffe, stark schluffige Ablagerungen (F3)	Bk 0,3	50 cm	+ 5 cm	55 cm
	Bk 1,0 bis Bk 3,2	60 cm	+ 5 cm	65 cm

Wie der Tabelle 9 zu entnehmen ist, ist für die Frostepfindlichkeitsklasse des anstehenden Untergrundes F3 bei der Belastungsklasse Bk 0,3 eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von 55 cm und bei der Belastungsklasse Bk 1,0 bis Bk 3,2 eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von 65 cm nach RStO 12 maßgebend.

Für den Fall, dass auf Höhe des Erdplanums der Straßen im Bereich der Schluffe grundsätzlich eine mindestens 30 cm dicke Kiesschicht eingebracht wird (zur Verbes-

serung der Tragfähigkeit des Planums oder zur Geländeerhöhung) oder sofern eine mindestens 30 cm mächtige, qualifizierte chemische Bodenstabilisierung dieser Böden (Mischbindemittelanteil mind. 3,0 M.-% nach ZTV E-StB 17) durchgeführt wird, kann dies auch auf die Festlegung der Frostempfindlichkeit des anstehenden Untergrundes Einfluss haben. Bei entsprechenden kiesigen Böden (Feinkornanteil < 10 M.-% und damit als GU zu klassifizieren) bzw. bei $\geq$ einlagig stabilisierten Böden wäre dann die Frostempfindlichkeitsklasse F2 durchgehend maßgebend. Hier wäre bei der Belastungsklasse Bk 0,3 eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von 45 cm und bei der Belastungsklasse Bk 1,0 bis Bk 3,2 eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von 55 cm nach RStO 12 zu berücksichtigen.

Erfolgt die Entwässerung der Fahrbahn und der Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen, können die o.g. Schichtdicken ggf. um 5 cm reduziert werden.

Die endgültige Dimensionierung hat aber durch den Planer zu erfolgen.

Als frostsichere Tragschicht können z. B. Kiese bzw. Kies-Sand-Gemische der Boden Gruppen GW und GI nach DIN 18196 (Feinkornanteil < 5,0 M.-%) der Frostempfindlichkeitsklasse F1 nach ZTV E-StB 17 verwendet werden.

Die weiteren Maßgaben (z. B. die maßgebenden Körnungsbänder) der ZTV SoB-StB 20 und der ZTV E-StB 17 sind hier ebenfalls zu beachten.

5.4.3 Tragfähigkeitsanforderungen an das Erdplanum und die Tragschicht des Oberbaus

Gemäß der ZTV E-StB 17 ist in den anstehenden, nicht frostsicheren Böden (Frostempfindlichkeitsklasse F2 bzw. F3) auf dem Erdplanum der Straße ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältnis der Verformungsmodulen von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ nachzuweisen.

Diese Anforderungen lassen sich auf der bindigen Auffüllung und in dem gemischtkörnigen Sanden mit Schlämmkornanteil größer 10 M.-% nicht erreichen.

Um die erforderlichen Tragfähigkeiten auf dem Planum zu erreichen wird ein Bodenaustausch empfohlen.

Bodenaustausch

Sofern auf Erdplanumsniveau bindige Böden in mindestens steifer Konsistenz bzw. Sande mit Schlämmkornanteil größer 10 M.-% anstehen, wird voraussichtlich ein Bodenaustausch von ca. 10 cm bis 20 cm notwendig. Die erforderliche Austauschstärke sollte in situ zu Beginn der Bauarbeiten durch entsprechende statische Lastplatten-druckversuche nach DIN 18134 auf Probefeldern ermittelt werden.

Sofern auf Höhe des Erdplanums ausreichend mächtige ($\geq 0,40 \text{ m}$) kiesige, sandige Böden anstehen, erscheint hier eine Nachverdichtung ausreichend, um ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen.

Für Bodenaustauschmaterial kann z. B. ein gebrochenes Kies-Sand-Gemisch der Bodengruppen GW / GI / GU nach DIN 18196 herangezogen werden.

Zur Entwässerung des Straßenunterbaus ist das Erdplanum mit einem ausreichenden Quergefälle gemäß ZTV E-StB 17 auszubilden und mittels Drainagen dauerhaft zu entwässern.

5.4.4 Verdichtungsanforderungen an Bodenaustausch und Frostschutzschicht

Das genannte Bodenaustauschmaterial zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Erdplanums (Untergrund) soll einen Feinkornanteil von $\leq 10,0$ M.-% aufweisen und ist mit einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100$ % einzubauen (nach ZTV E-StB 17).

Auf OK Erdplanum (UK Frostschutzschicht) ist, wie auch zuvor beschrieben, ein E_{v2} -Wert von ≥ 45 MN/m² nachzuweisen.

Nach Einbau der Tragschicht des Oberbaus und den anschließenden Verdichtungsmaßnahmen auf der Frostschutzschicht bzw. der Schotter- oder Kiestragschicht muss unterhalb der Asphaltdecke ein ausreichender Verformungsmodul von 120 MN/m² nachgewiesen werden. Zusätzlich ist dabei ein Verhältniswert von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$ einzuhalten. Wenn der E_{v1} -Wert bereits 60 % des vorgenannten E_{v2} -Wertes erreicht, sind auch höhere Verhältniswerte E_{v2}/E_{v1} zulässig. Dies ist anhand statischer Lastplatten-druckversuche nach DIN 18134 nachzuweisen. Bezüglich des Umfangs der Eigenüberwachung und den Verdichtungsanforderungen wird auf die ZTV E-StB 17 verwiesen.

5.5 Wasserhaltung

Schichtwasser wurde in den Bohrungen B2 und B4 in einer Tiefe von 4,50 m u. GOK (= 468,60 m NN und 468,91 m NN) in den Beckensanden angetroffen. Schichtwässer können in allen Abschnitten und auch in jeder Tiefenlage in geringem Umfang auftreten.

Die Wasserhaltung beschränkt sich voraussichtlich auf das Fassen und Ableiten von Oberflächen-, Niederschlags-, Schicht- und Tagwasser. Sicker- und Schichtwasser kann über Drainagegräben zu Pumpensümpfen geleitet und von dort abgepumpt werden. Die Erfordernisse hinsichtlich der zu fördernden Wassermengen werden vorstehend aber als eher gering eingeschätzt (überwiegend < 5 l/s Wasserhaltung) und sind vor allem auch von den Niederschlägen während der Bauausführung abhängig.

5.6 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser ist hinsichtlich der Durchlässigkeiten in den Beckensanden (10^{-4} bis 10^{-6}) möglich.

Die aus der Kornverteilungskurve ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte für die teils schwach bis stark schluffigen Sande liegen im Bereich von $k_f = 1,55 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ bis $4,66 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$.

Gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138-1 ist der bemessungsrelevante k_f -Wert über die Infiltrationsrate k_i anzugeben.

Die Infiltrationsrate k_i berücksichtigt die Unsicherheiten der Messmethode und die Repräsentativität des Erkundungsorts über die Korrekturfaktoren f_{Methode} und f_{Ort} .

Im Zuge dieser Baugrunderkundung wurde der Durchlässigkeitsbeiwert k_f über Sieblinienauswertung ermittelt. Demnach ist gemäß DWA-A 138-1, Tabelle 11 ein Korrekturfaktor f_{Methode} von 0,1 für die Sieblinienauswertung zu berücksichtigen.

Zusätzlich zum Korrekturfaktor f_{Methode} wird nach DWA-A 138-1 der Korrekturfaktor f_{Ort} verwendet. Dieser ist gemäß DWA-A 138-1, Tabelle 10 in Abhängigkeit der Informationslage, Anzahl der Versuche und der erwarteten Beeinflussung durch Bautätigkeiten zwischen 0,3 und 1,0 zu wählen.

Bei vorliegendem Bauvorhaben liegt der Korrekturfaktor f_{Ort} aufgrund der ausreichenden Anzahl der Erkundungen, jedoch der Unsicherheit der Beeinflussung der Bautätigkeit bei ca. 0,9.

Unter Berücksichtigung der beiden Korrekturfaktoren $f_{\text{Methode}} = 0,1$ (Sieblinienauswertung) und $f_{\text{Ort}} = 0,9$ ergibt sich eine mittlere **Infiltrationsrate von $k_i = 2,48 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$** bezogen auf die Sieblinienauswertung.

Gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138-1 sind Versickerungen in Lockergesteinen mit Durchlässigkeitsbeiwerten im Bereich von $k_i = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ bis $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ möglich. Der vorliegend angegebene, für die Bemessung maßgebliche k_i -Wert für die Sande liegt im unteren Bereich dieser Spanne und weist somit auf eher schlechte Versickerungsbedingungen in den Kiesen hin.

Um eine ausreichende Reinigungsleistung zu gewährleisten, fordert das genannte Arbeitsblatt auch eine Mächtigkeit des Sickerraums über dem mittleren höchsten Grundwasserstand von mindestens einem Meter.

Bei einer Dimensionierung der Versickerung nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ sind die entsprechenden Grundwasserstände zu berücksichtigen.

Im Hinblick auf die Versickerung von anfallendem Niederschlags- und Oberflächenwasser werden hier oberflächennahe Versickerungseinrichtungen, wie z. B. Mulden- oder Rinnensysteme zur Reinigung und Rückhaltung, in Kombination mit kiesigen Durchstichen bzw. Bodenaustausch unter den Versickerungselementen empfohlen. Die Ausbildung von erforderlichen Versickerungsanlagen ist in jedem Fall mit den jeweiligen Genehmigungs- und Fachbehörden abzustimmen und in einem Wasserrechtsantrag darzustellen.

Um Schäden von Versickerungen an der bestehenden Bebauung zu verhindern, müssen die Versickerungseinrichtungen einen ausreichenden Abstand zur bestehenden Bebauung einhalten und sind dementsprechend tief auszuführen.

Als Alternative zu einer reinen Versickerungsanlage können auf dem vorliegenden Baufeld auch ein oder mehrere Regenrückhaltebecken mit Ablauf über Versickerungseinrichtungen in Betracht gezogen werden.

5.7 Erdbau (Auffüllung, Abgrabung, Verdichtung)

Graben- und Arbeitsraumverfüllung

Für die **Leitungszone** wird die Verwendung von Liefermaterial in Form von grob- bzw. gemischtkörnigem Kies der Bodengruppe GW nach DIN 18196 bzw. GU mit einer Beschränkung des Schlämmkornanteils auf maximal 10 M.-% sowie vergleichbares gebrochenes Material oder zugelassenes Recyclingmaterial empfohlen. Das Größtkorn ist entsprechend den Vorgaben des Rohrerstellers zu begrenzen. Das Liefermaterial ist in Lagen von maximal 30 cm einzubauen und auf $D_{pr} \geq 97\%$ zu verdichten.

Zur **Verfüllung der Arbeitsräume** können die im Zuge der Baumaßnahme ausgebauten Bodenschichten eingesetzt werden. Die umwelttechnische Eignung dieser Materialien ist jedoch vor dem Wiedereinbau zu prüfen, fachlich zu bewerten und entsprechend zu dokumentieren.

Humose Oberböden (Homogenbereich O1) sind für Rückverfüllmaßnahmen ungeeignet bzw. nicht erlaubt. Sie sind abzufahren oder im Bereich von Grünflächen zu verwenden.

Die anstehenden Bodenschichten sind in der Regel nur eingeschränkt verdichtbar und ohne Aufbereitung für einen Wiedereinbau meist ungeeignet.

Bei einem Einbau unter befestigten Flächen bzw. setzungs- und rutschungsempfindlichen Bauwerken wird für die $\geq$ steifen, bindigen Böden generell eine Bodenverbesserung mit Mischbindemittel empfohlen, um die erforderlichen Verdichtungswerte ($D_{Pr} \geq 98\%$) in diesen Bereichen (z. B. unter Straßen) zu erreichen. Hierfür ist eine Eignungsprüfung vor dem Einbau erforderlich. Stabilisierte Böden können im Laufe der Zeit sehr stark erhärten können und aus diesem Grund ist bei späteren Grabarbeiten mit Mehrkosten gegenüber dem unten beschriebenen Liefermaterial zu rechnen.

Werden bindige Böden in $\geq$ steifer Konsistenz und Sand-Kies-Gemische ohne Verbesserung eingebaut ist eine geringe Lagenstärke und eine ausreichende Verdichtung mit geeignetem Verdichtungsgerät nötig. Sämtliche ausgebaute Böden sollten vor Vernässungen bei der Zwischenlagerung geschützt werden (z. B. sauberes Aufhalden und Folienabdeckung). Außerdem ist darauf hinzuweisen, dass die vorliegenden Böden teils empfindlich gegenüber Niederschlägen sowie dynamischen Lastbeanspruchungen reagieren. Dies kann zum Verlust an Tragfähigkeit führen. Ferner reagieren die Böden wasserempfindlich, d.h. sie weichen bei Wasserzutritt rasch auf und lassen sich in der Regel nicht mehr ausreichend verdichten. Aufgeweichter Boden ist dann auszutauschen.

Wird Fremdmaterial z.B. für Geländeauffüllung, als Auffüllmaterial oder für die Hinterfüllung bzw. als Bodenaustausch verwendet, ist gut verdichtbares, gering kompressibles, sandiges Kiesmaterial (GW / GI / GU nach DIN 18196) mit einem Feinkorngehalt ≤ 10 M.-% einzusetzen. Im Frosteinwirkungsbereich bzw. als kapillarbrechende Schicht unter befestigten Flächen ist der Feinkornanteil auf $\leq 5,0$ M.-% zu reduzieren.

Die Verfüllung von Arbeitsräumen und Gräben muss lagenweise (Lagenstärke $d \leq 0,30$ m) mit ausreichender Verdichtung ($D_{Pr} \geq 98$ % - 100 % je nach Material) erfolgen. Auf dem Erdplanum von Wegen und Verkehrsflächen sind die Qualitätsanforderungen gemäß der ZTV E-StB 17, z.B. mittels Lastplattendruckversuchen, nachzuweisen.

Im Weiteren sind neben der ZTV E-StB 17 hinsichtlich der Verdichtungsanforderungen von Böden die "Zusätzlichen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen" der ZTV A-StB 12 und das "Merkblatt für die Hinterfüllung von Bauwerken" der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen zu beachten.

6. Schlussbemerkungen

Mit den durchgeführten Felduntersuchungen können naturgemäß nur punktuelle Aufschlüsse gewonnen werden. Des Weiteren sind gemäß DIN 4020 Aufschlüsse in Boden und Fels als Stichproben zu bewerten. Für die dazwischenliegenden Bereiche lassen sich nur Wahrscheinlichkeitsaussagen machen.

Sollten sich im Zuge der Aushubarbeiten Abweichungen von den Annahmen dieses Berichtes oder sollten sich planungsbedingte Änderungen ergeben, so ist der Berichtverfasser unverzüglich zu informieren und über die weitere Gültigkeit der gemachten Angaben zu befragen.

Nach DIN 1054:2010-12 ist somit spätestens nach dem Aushub der Baugruben von einem Sachverständigen für Geotechnik bzw. dem Berichtverfasser eine Sohlabnahme durchzuführen.

Im Einzelfall kann es durch eine Veränderung der natürlichen Randbedingungen zu einer Verbesserung oder Verschlechterung der Bodenverhältnisse kommen.

Sollten sich im Zuge der Aushubarbeiten Hinweise auf derartige Vorgänge zeigen, so raten wir unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten dazu, den Verfasser des Berichtes hinzuzuziehen.

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes lagen uns die genannten Arbeitsunterlagen vor. Da dem Baugrundsachverständigen derzeit nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können und weiterhin die punktuellen Baugrundaufschlüsse nur örtlich begrenzte Aussagen liefern, kann dieser Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich aller bodenmechanischen und hydrogeologischen Detailpunkte erheben.

Zusätzliche Untersuchungen bzw. geotechnische Beurteilungen können im Zuge der weiteren Planung erforderlich werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die an Planung und Bauausführung beteiligten Ingenieure unter Zugrundelegung der hier aufgezeichneten Daten und Angaben alle erforderlichen statischen Nachweise etc. entsprechend den Regeln der Bautechnik führen.

Für weitere Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Osterhofen, den 15.07.2026



Anja Schilling
M.Sc. Geowissenschaften



Jasmin Noß
M.Sc. GeoThermie



Lage des Untersuchungsgebiets

Dorferneuerung im südwestlichen Teil von Altneuern, Markt Neubuern - Geotechnische Untersuchung -

Auftraggeber:

Markt Neubuern

Bearbeitung:

S. Messert

Datum:

12.01.2026

Maßstab:

o. Maßstab

Kartenvorlage:

BayernAtlas

Übersichtsplan



GeoPlan

Donau-Gewerbepark 5

94486 Osterhofen

Tel.: +49 (0)9932 9544-0

Fax.: +49 (0)9932 9544-77

Anlage:

1

Blatt :

1

Projekt-Nr.:



Zeichenerklärung Baugrunduntersuchung:



B...

Rammkernbohrung nach DIN EN ISO 22475 mit Bezeichnung bis max. 5,00 m unter GOK



DPH...

Schwere Rammsondierung nach DIN ISO 22476-2 mit Bezeichnung bis max. 6,00 m unter GOK



"Nutzung der Basisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung"

Planverfasser:



GeoPlan

Donau-Gewerbepark 5, 94486 Osterhofen
FON: 09932 9544-0 / FAX: 09932 9544-77
E-MAIL: info@geoplan-online.de

Auftraggeber:

Markt Neubeuern
Zur Schanz 5
83115 Neubeuern

Planinhalt:

B2601010
Dorferneuerung im südwestlichen Teil von Altenbeuern,
Markt Neubeuern

Anlage:

2

Maßstab:

1:1000

bearbeitet:

M. Wieland

08.06.2026

Lageplan Aufschlusspunkte

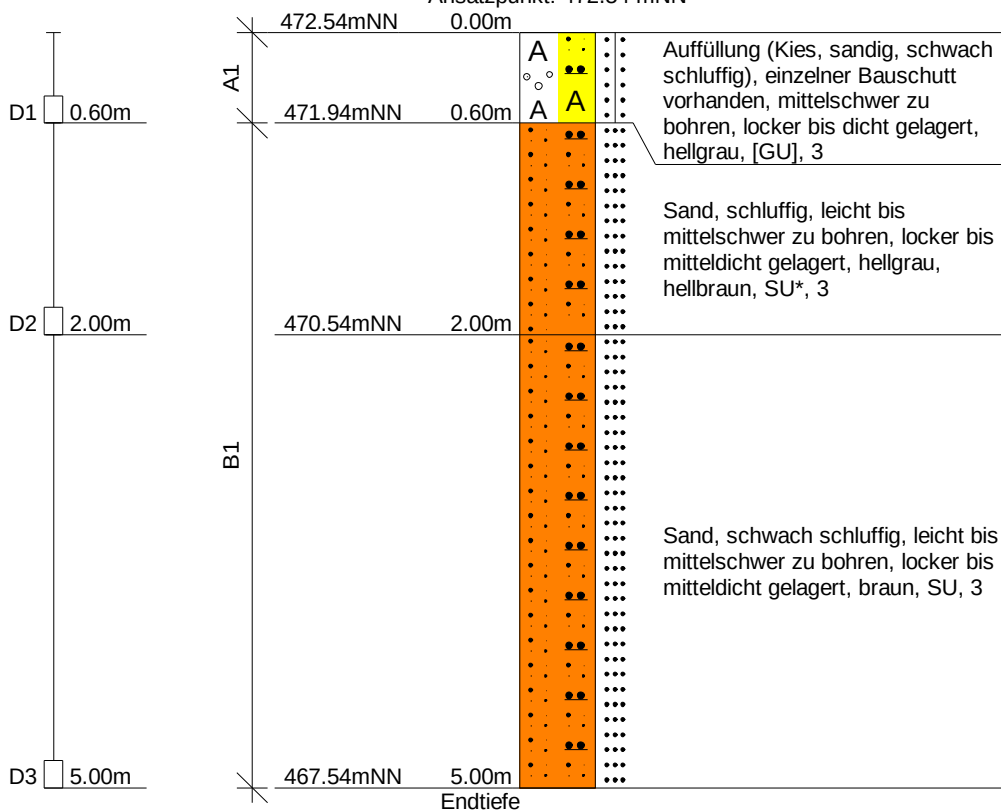


GeoPlan

Geoplan GmbH	Projekt	Dorferneuerung Markt Neubeuern	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2601010	
94486 Osterhofen	Datum	27.05.2026	
09932-95440	Rechtswert	735753	Hochwert 5296378

B1

Ansatzpunkt: 472.54 mNN



Maßstab: 1: 50

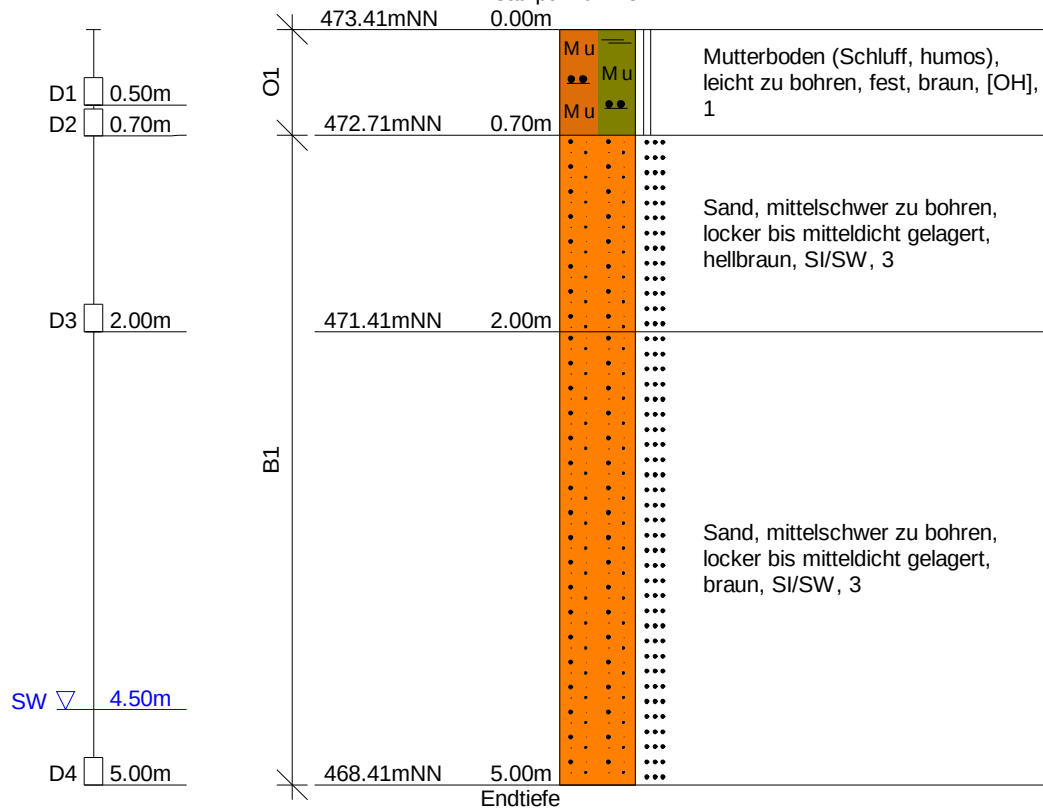


GeoPlan

Geoplan GmbH	Projekt	Dorferneuerung Markt Neubeuern	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2601010	
94486 Osterhofen	Datum	27.05.2026	
09932-95440	Rechtswert	735746	Hochwert 5296308

B2

Ansatzpunkt: 473.41 mNN



Maßstab: 1: 50

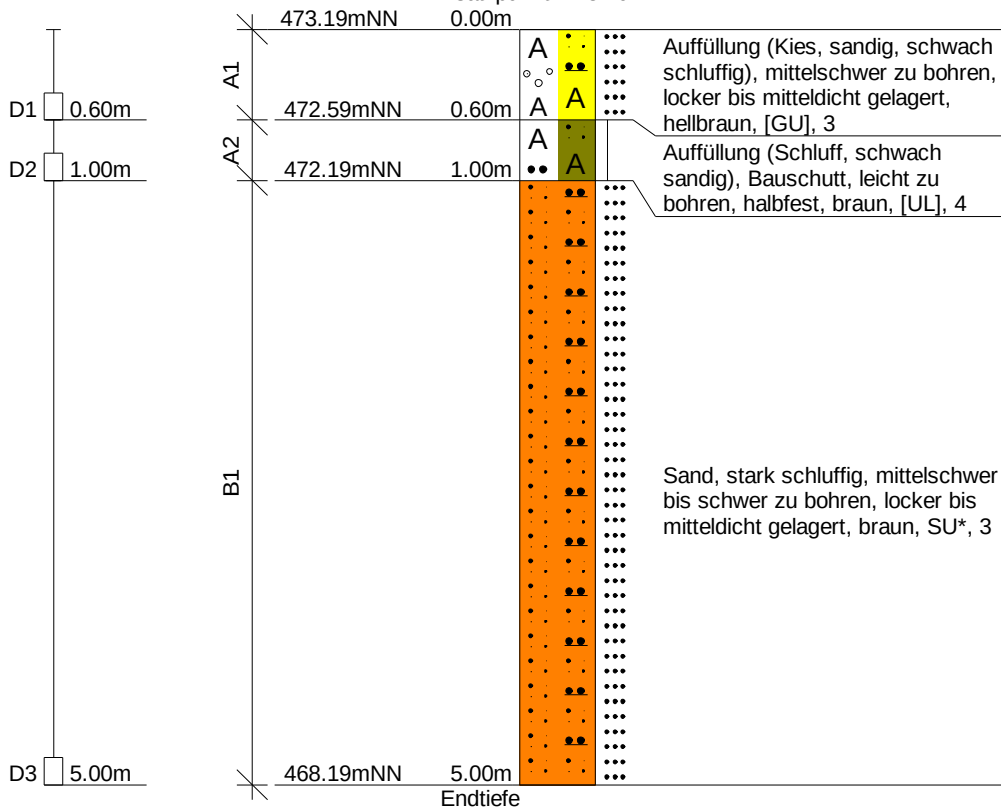


GeoPlan

Geoplan GmbH	Projekt	Dorferneuerung Markt Neubeuern	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2601010	
94486 Osterhofen	Datum	27.05.2026	
09932-95440	Rechtswert	735772	Hochwert 5296326

B3

Ansatzpunkt: 473.19 mNN



Maßstab: 1: 50

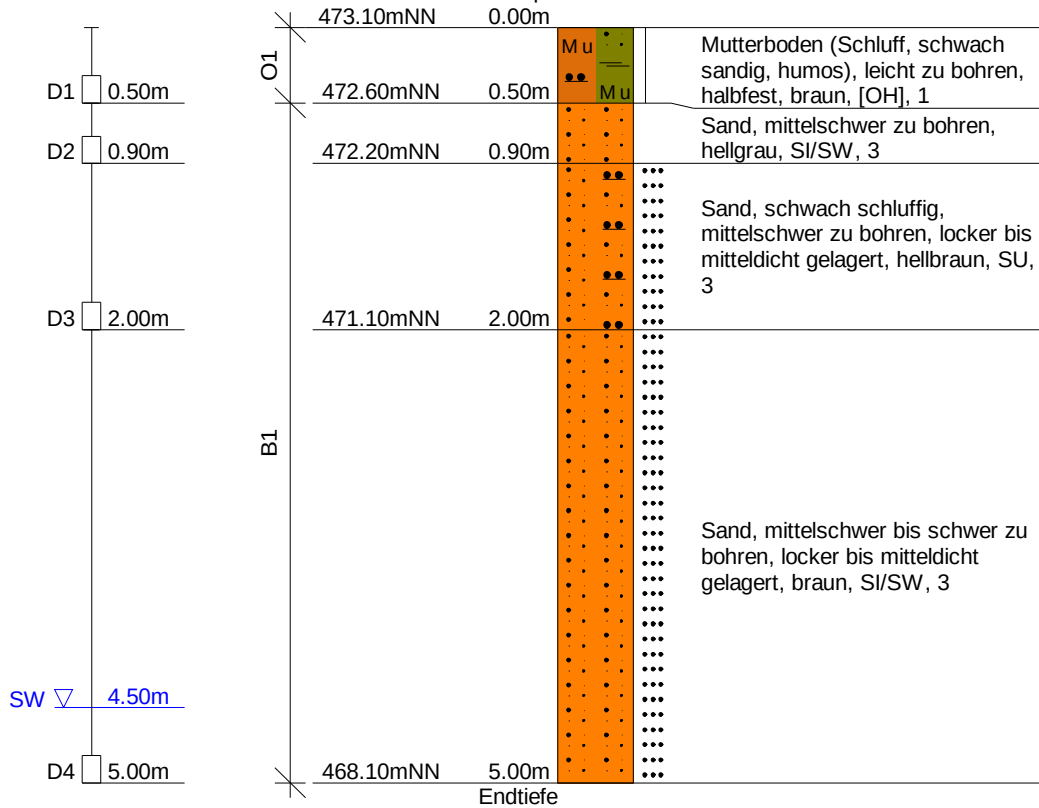


GeoPlan

Geoplan GmbH	Projekt	Dorferneuerung Markt Neubeuern	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2601010	
94486 Osterhofen	Datum	27.05.2026	
09932-95440	Rechtswert	735733	Hochwert 5296341

B4

Ansatzpunkt: 473.10 mNN



Maßstab: 1: 50



GeoPlan

Geoplan GmbH	Projekt	Dorferneuerung Markt Neubeuern	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2601010	
94486 Osterhofen	Datum	27.05.2026	
09932-95440	Rechtswert	735753	Hochwert 5296378

Tiefe	N ₁₀
0.10	23
0.20	9
0.30	7
0.40	5
0.50	4
0.60	3
0.70	3
0.80	3
0.90	3
1.00	4
1.10	3
1.20	4
1.30	3
1.40	3
1.50	3
1.60	2
1.70	2
1.80	2
1.90	2
2.00	1
2.10	2
2.20	1
2.30	2
2.40	2
2.50	2
2.60	2
2.70	1
2.80	1
2.90	1
3.00	2
3.10	1
3.20	2
3.30	1
3.40	2
3.50	1
3.60	2
3.70	3
3.80	5
3.90	5
4.00	4
4.10	2
4.20	2
4.30	3
4.40	4
4.50	4
4.60	6
4.70	6
4.80	5
4.90	4
5.00	4
5.10	3
5.20	3
5.30	4
5.40	3
5.50	2
5.60	2
5.70	3
5.80	3
5.90	3
6.00	4

▽ 472.00m

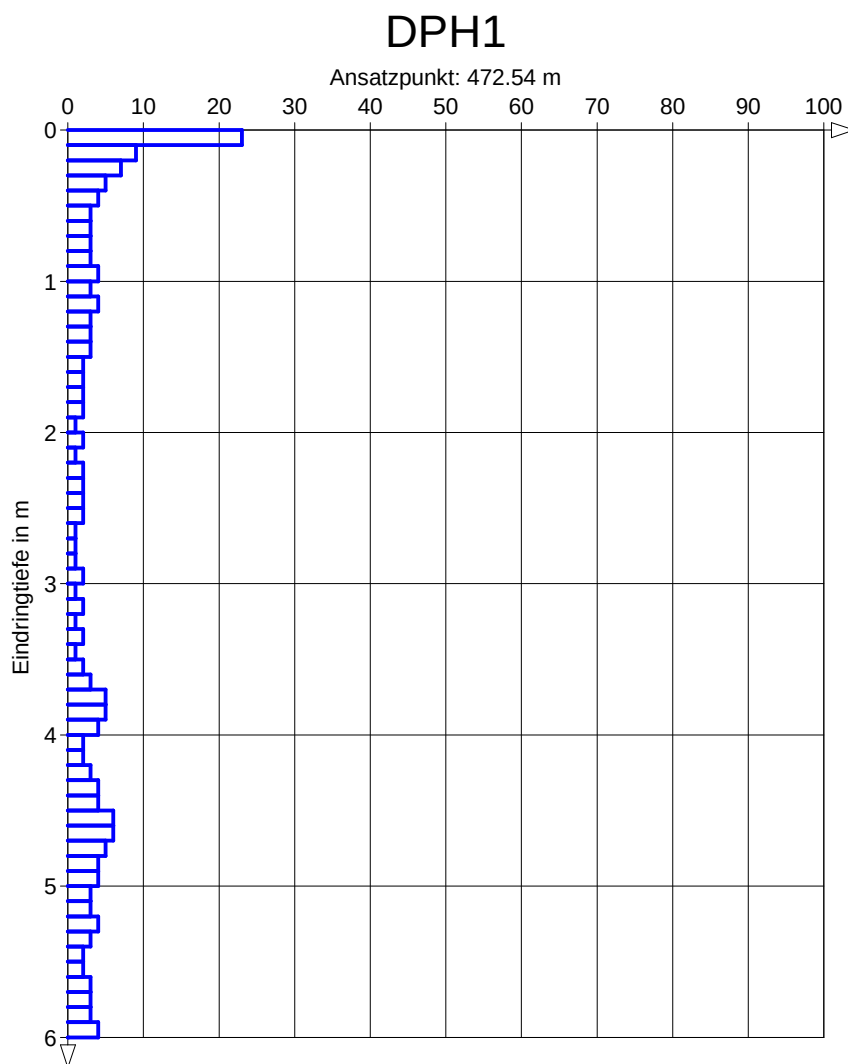
▽ 471.00m

▽ 470.00m

▽ 469.00m

▽ 468.00m

▽ 467.00m



Maßstab: 1: 50



GeoPlan

Geoplan GmbH	Projekt	Dorferneuerung Markt Neubeuern	
Donau-Gewerbepark 5	Projektnr.	B2601010	
94486 Osterhofen	Datum	27.05.2026	
09932-95440	Rechtswert	735746	Hochwert 5296308

Tiefe	N ₁₀
0.10	3
0.20	3
0.30	4
0.40	4
0.50	2
0.60	3
0.70	2
0.80	2
0.90	2
1.00	3
1.10	3
1.20	3
1.30	4
1.40	3
1.50	5
1.60	4
1.70	5
1.80	5
1.90	5
2.00	5
2.10	4
2.20	4
2.30	3
2.40	3
2.50	3
2.60	2
2.70	3
2.80	2
2.90	2
3.00	1
3.10	2
3.20	2
3.30	1
3.40	1
3.50	1
3.60	1
3.70	1
3.80	1
3.90	1
4.00	1
4.10	1
4.20	1
4.30	1
4.40	1
4.50	1
4.60	1
4.70	3
4.80	2
4.90	3
5.00	3
5.10	3
5.20	3
5.30	4
5.40	3
5.50	3
5.60	2
5.70	3
5.80	3
5.90	2
6.00	3

▽ 473.00m

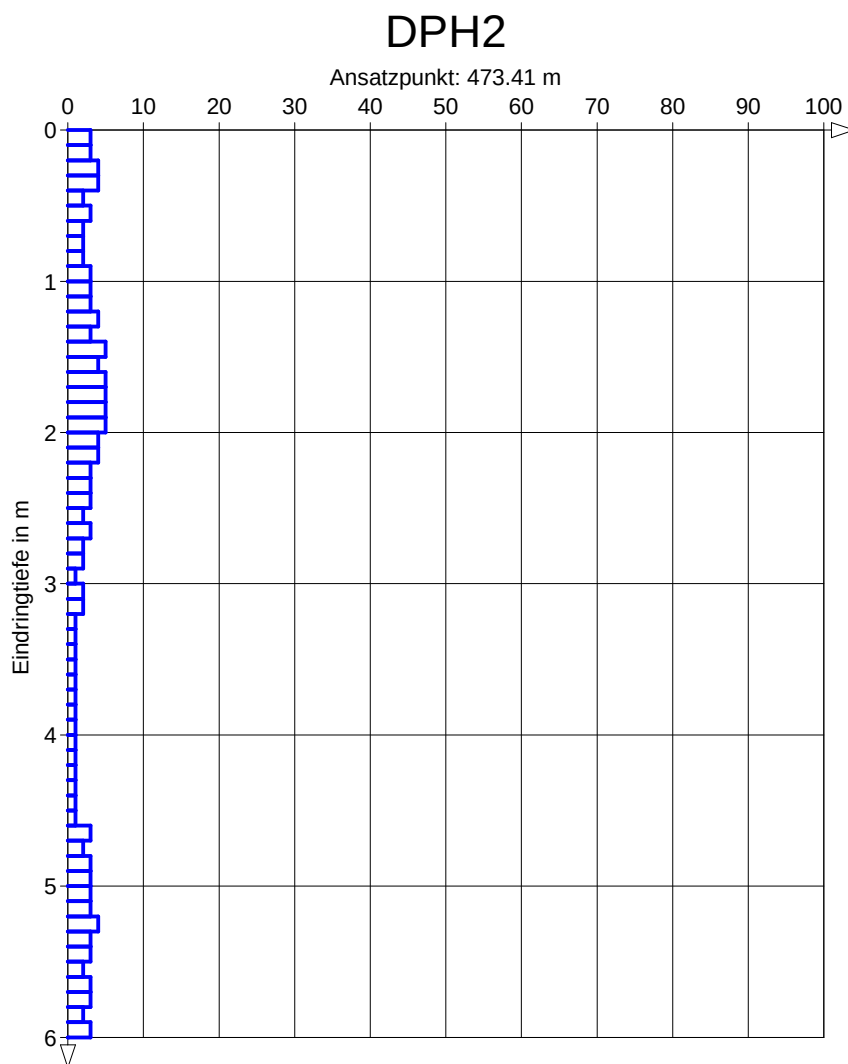
▽ 472.00m

▽ 471.00m

▽ 470.00m

▽ 469.00m

▽ 468.00m



Maßstab: 1: 50

Bodenmechanische Untersuchungen

Baumaßnahme: Dorferneuerung im südwestlichen Teil von Altenbeuern, Markt Neubeuern

Entnahme am: 27.05.2026

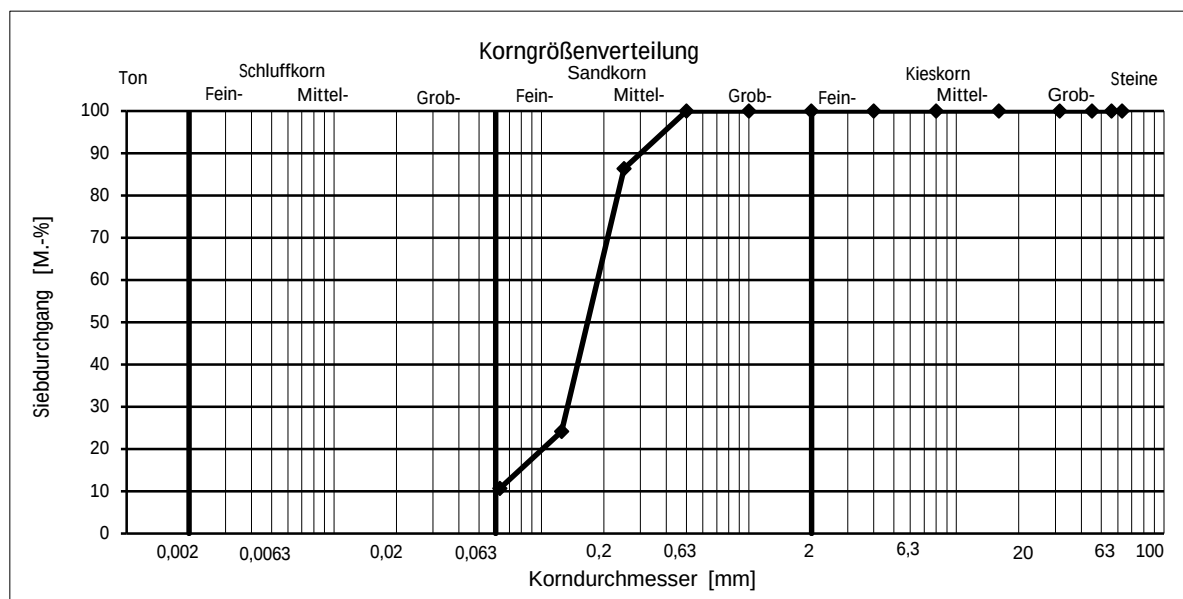
Projektnummer: B2601010

Probe Nr.	B 1 D 2	
Entnahmetiefe	0,60 - 2,00 m u. GOK	$C_u =$ n. b.
natürlicher Wassergehalt w_n	7,72 M.-%	$C_c =$ n. b.
Benennung nach DIN EN ISO 14688-1	Sand, schluffig	$k_f =$ 2,05E-05
Bodengruppe nach DIN 18196	SU*	$d_{10} =$ n. b.
Art der Entnahme	Rammkernbohrung	$d_{30} =$ 0,14
Untersuchungsart	Korngrößenverteilung	$d_{60} =$ 0,20

n. b. = nicht bestimmt

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Korndurchmesser	Siebrückstand	Siebdurchgang
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	0,0	100,0
16,0	0,0	100,0
8,0	0,0	100,0
4,0	0,0	100,0
2,0	0,0	100,0
1,0	0,0	100,0
0,5	0,0	100,0
0,25	13,6	86,4
0,125	62,2	24,2
0,063	13,5	10,7
< 0,063	10,7	



Bodenmechanische Untersuchungen

Baumaßnahme: Dorferneuerung im südwestlichen Teil von Altenbeuern, Markt Neubeuern

Entnahme am: 27.05.2026

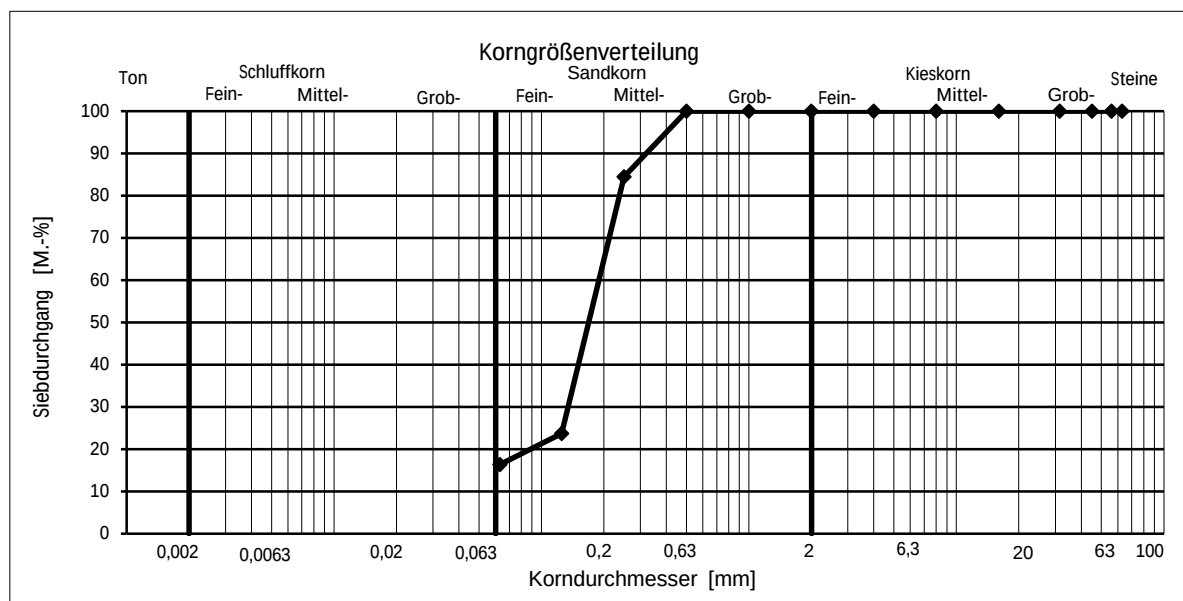
Projektnummer: B2601010

Probe Nr.	B 3 D 3	
Entnahmetiefe	1,00 - 5,00 m u. GOK	$C_u =$ n. b.
natürlicher Wassergehalt w_n	6,82 M.-%	$C_c =$ n. b.
Benennung nach DIN EN ISO 14688-1	Sand, stark schluffig	$k_f =$ 1,55E-05
Bodengruppe nach DIN 18196	SU*	$d_{10} =$ n. b.
Art der Entnahme	Rammkernbohrung	$d_{30} =$ 0,14
Untersuchungsart	Korngrößenverteilung	$d_{60} =$ 0,20

n. b. = nicht bestimmt

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Korndurchmesser	Siebrückstand	Siebdurchgang
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	0,0	100,0
16,0	0,0	100,0
8,0	0,0	100,0
4,0	0,0	100,0
2,0	0,0	100,0
1,0	0,0	100,0
0,5	0,0	100,0
0,25	15,5	84,5
0,125	60,8	23,7
0,063	7,3	16,4
< 0,063	16,4	



Bodenmechanische Untersuchungen

Baumaßnahme: Dorferneuerung im südwestlichen Teil von Altenbeuern, Markt Neubeuern

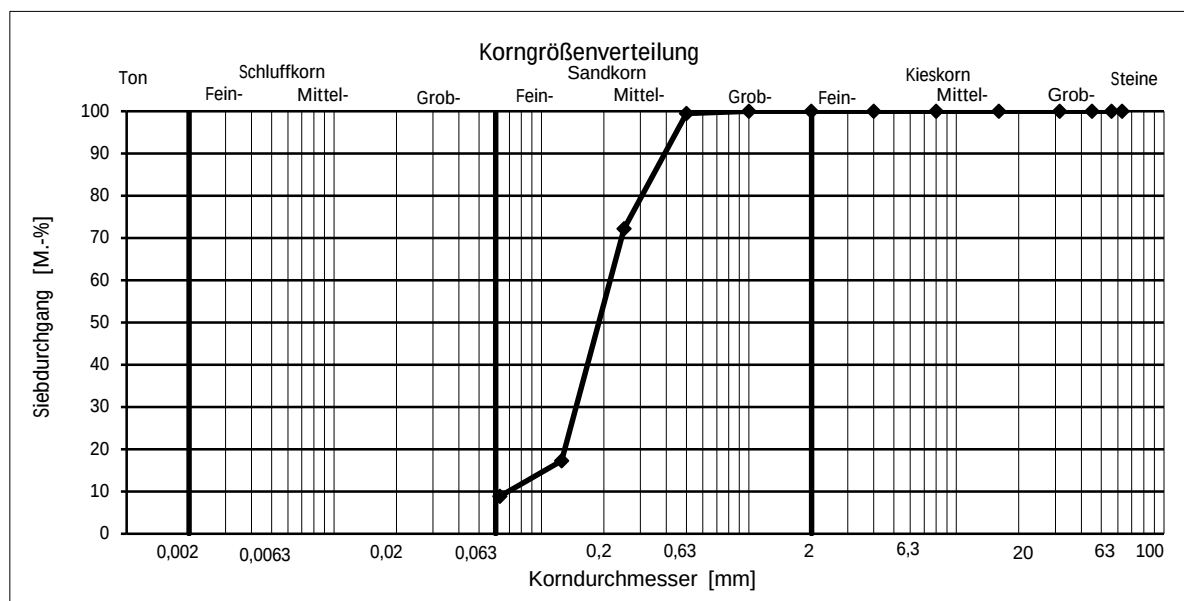
Entnahme am: 27.05.2026

Projektnummer: B2601010

Probe Nr.	B 4 D 3	
Entnahmetiefe	0,90 - 2,00 m u. GOK	$C_U = 3,12$
natürlicher Wassergehalt w_n	7,13 M.-%	$C_c = 1,50$
Benennung nach DIN EN ISO 14688-1	Sand, schwach schluffig	$k_f = 4,66E-05$
Bodengruppe nach DIN 18196	SU	$d_{10} = 0,07$
Art der Entnahme	Rammkernbohrung	$d_{30} = 0,15$
Untersuchungsart	Korngrößenverteilung	$d_{60} = 0,22$

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Korndurchmesser	Siebrückstand	Siebdurchgang
[mm]	[M.-%]	[M.-%]
63,0	0,0	100,0
56,0	0,0	100,0
45,0	0,0	100,0
31,5	0,0	100,0
16,0	0,0	100,0
8,0	0,0	100,0
4,0	0,0	100,0
2,0	0,0	100,0
1,0	0,0	100,0
0,5	0,5	99,5
0,25	27,3	72,2
0,125	54,9	17,3
0,063	8,4	8,9
< 0,063	8,9	



Tabellarische Gegenüberstellung der Analyseergebnisse mit den Beurteilungswerten

Projektbezeichnung:	Dorferneuerung im südwestlichen Teil von Altenbeuern, Markt Neubeuern
Projektnummer:	B2601010
Auftraggeber:	Markt Neubeuern
Projektleiter:	S. Ammering

		Analyseergebnisse (Grenzwertüberschreitungen sind eingefärbt)		Verfüllleitfaden Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen, Zuordnungswerte gemäß Anlage 2 und 3 (Stand 15.07.2021)					
Untersuchungsstelle		Agrolab Labor GmbH, Bruckberg							
Entnahmedatum		27.05.2026							
Entnahmestelle der Probe		Bohrung B2 und B3							
Beschreibung der Probe		Auffüllung Schluff	Auffüllung Kies	Z 0 ^{7) 8)}	Z 0 ^{7) 8)}	Z 0 ^{7) 8)}	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Probenbezeichnung		B 2 D 3 (0,70-2,00m)	B 3 D 1 (0,00-0,60m)	Sand	Lehm / Schluff	Ton			
Originalsubstanz	Einheit								
TOC	%	-	-	1 ¹¹⁾	1 ¹¹⁾	1 ¹¹⁾	1 ¹¹⁾	1 ¹¹⁾	1 ¹¹⁾
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	<0,3	1	1	1	10	30	100
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	1	1	1	3	10	15
Arsen	mg/kg	5	5	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	7	6	40	70 ¹⁰⁾	100 ¹⁰⁾	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	0,4	1 ¹⁰⁾	1,5 ¹⁰⁾	2	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	15	10	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	15	10	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	19	9	15	50 ¹⁰⁾	70 ¹⁰⁾	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,07	<0,05	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	41	32	60	150 ¹⁰⁾	200 ¹⁰⁾	300	500	1500
Kohlenwasserstoffe (C10 - C40)	mg/kg	<50	<50	100	100	100	300	500	1000
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 1,0	< 1,0
PAK ₁₆	mg/kg	n.b.	n.b.	3	3	3	5	15	20
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	n.b.	n.b.	0,05 ⁹⁾	0,05 ⁹⁾	0,05 ⁹⁾	0,1 ⁹⁾	0,5 ⁹⁾	1 ⁹⁾
Eluat (10:1)									
pH-Wert	-	8,1	8,8	6,5-9 ¹⁾	6,5-9 ¹⁾	6,5-9 ¹⁾	6,5-9 ¹⁾	6-12 ¹⁾	5,5-12 ¹⁾
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	112	500 ¹⁾	500 ¹⁾	500 ¹⁾	500/2000 ^{1) 2)}	1000/2500 ^{1) 2)}	1500/3000 ^{1) 2)}
Chlorid	mg/l	<2,0	<2,0	250	250	250	250	250	250
Sulfat	mg/l	<2,0	23	250	250	250	250	250/300 ²⁾	250/600 ²⁾
Phenole	µg/l	<10	<10	10 ⁴⁾	10 ⁴⁾	10 ⁴⁾	10 ⁴⁾	50 ⁴⁾	100 ⁴⁾
Cyanide gesamt	µg/l	<5	<5	10	10	10	10	50	100 ³⁾
Arsen	µg/l	<5	<5	10	10	10	10	40	60
Blei	µg/l	1	<1	20	20	20	25	100	200
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	2	2	2	2	5	10
Chrom (ges.)	µg/l	<1	<1	15	15	15	30/50 ^{2) 5)}	75	150
Kupfer	µg/l	<5	<5	50	50	50	50	150	300
Nickel	µg/l	<5	<5	40	40	40	50	150	200
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	0,2 ⁶⁾	0,2 ⁶⁾	0,2 ⁶⁾	0,2/0,5 ^{2) 6)}	1 ⁶⁾	2 ⁶⁾
Zink	µg/l	<50	<50	100	100	100	100	300	600
DOC	mg/l	-	-	20-25 ¹¹⁾	20-25 ¹¹⁾	20-25 ¹¹⁾	20-25 ¹¹⁾	20-25 ¹¹⁾	20-25 ¹¹⁾

Deklaration gem. Verfüllleitfaden:	Z0	Z0 (*plausibilisiert)
------------------------------------	----	--------------------------

Bemerkung zur Tabelle: Eingetragene Werte sind auf signifikante Stellen gerundet.

* Untersuchung an der Gesamtfraktion

Fußnoten Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen, Zuordnungswerte gemäß Anlage 2 und 3, Stand 15.07.2021:

- 1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert und/oder die Überschreitung der elektrischen Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.
- 2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (gesamt) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen diesen Parameter auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf das erlaubte Bauschuttkontingent (max. ein Drittel der jährlichen Verfüllmenge) und haben keine Gültigkeit für das restliche Verfüllkontingent. Für dieses gelten die Zuordnungswerte für Boden. Im Rahmen des erlaubten Bauschuttkontingents darf auch Boden mit den für Bauschutt gültigen Zuordnungswerten verfüllt werden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttmenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.
- 3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.
- 4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- 5) Bei Überschreitung des Z 1.1-Werts für Chrom (gesamt) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr (VI)-Gehalt darf für eine Z 1.1-Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (gesamt)-Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr (VI)-Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr (VI)-Eluatwerts nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (gesamt).
- 6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).
- 7) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z. B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm und Schluff.
- 8) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff.
- 9) Die Summe ist nur aus den Konzentrationen der 6 in der DIN 12766-2 genannten PCB-Indikator-Kongeneren (PCB-28, -52, -101, -138, -153, -180) zu ermitteln. Es erfolgt keine Multiplikation mit dem Faktor 5.
- 10) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie.
- 11) Angegebene Zuordnungswerte für TOC gemäß LfU-Handlungshilfe für den Umgang mit geogen arsenhaltigen Böden, 08.2014. - gültig für Gruben mit Genehmigungen gem. Verfüllleitfaden mit Stand 11.05.2018
Bei Gruben mit Genehmigungen gem. Verfüllleitfaden mit Stand 15.07.2021 ist die Zulässigkeit der Verfüllung in Abhängigkeit vom TOC-Gehalt in Anlage 5 wie folgt geregelt:
TOC bis 1% --> Verfüllung immer zulässig
TOC >1% - 3% --> Verfüllung möglich; Zusätzliche Anforderungen: DOC <25 mg/l, Verdichteter Einbau um mikrobielle Aktivität einzuschränken, Keine leicht abbaubare organische Substanz, Sontige Zuordnungswerte sind eingehalten
TOC <3% bis 6% --> Chargenbezogene Einzelfallprüfung: Zusätzliche Anforderungen: DOC <25 mg/l, AT4 ≤ 5 mg/g (pH-abhängig), GB21 ≤ 20 l/kg (pH-abhängig), Sontige Zuordnungswerte sind eingehalten

TOC größer 6% --> keine Verwertung in Gruben und Brüchen - ggf. ist eine Verwertung bei der Rekultivierungsschicht des Verfüllstandortes möglich

Legende:

n.b.	Summenbildung nicht bestimmbar
-	nicht untersucht / Wert liegt nicht vor
123	> Z2
123	gefährlicher Abfall (rot eingefärbt)

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GEOPLAN GMBH
DONAU-GEWERBEPARK 5
94486 Osterhofen

Datum 15.06.2026
Kundennr. 140001741

PRÜFBERICHT

Auftrag **3857863** B2601010 Dorferneuerung im südwestlichen Teil von Altenbeuern, Markt Neubeuern
Analysennr. **703183** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **09.06.2026**
Probenahme **keine Angabe**
Probenehmer **keine Angabe des Kunden**
Kunden-Probenbezeichnung **B2 D3 0,70-2,00**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	0,78	0,01	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	93,9	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN ISO 54321 : 2021-04
Arsen (As)	mg/kg		5,1	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		6,9	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		15	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		15	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		19	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,07	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		41,3	6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12

Seite 1 von 3

Datum 15.06.2026
Kundennr. 140001741

PRÜFBERICHT

Auftrag **3857863** B2601010 Dorferneuerung im südwestlichen Teil von Altenbeuern, Markt Neubeuern
Analysennr. **703183** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **B2 D3 0,70-2,00**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	19,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,1	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
35%		Arsen (As)
53%		Blei (Pb)[mg/kg]
13%		Blei (Pb)[mg/l]
49%		Chrom (Cr)
33%		Kupfer (Cu), Nickel (Ni)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
5,83%		pH-Wert
30%		Quecksilber (Hg)
20%		Temperatur Eluat
6%		Trockensubstanz
40%		Zink (Zn)

Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 15308 : 2016-12 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Datum 15.06.2026

Kundennr. 140001741

PRÜFBERICHT

Auftrag **3857863** B2601010 Dorferneuerung im südwestlichen Teil von Altenbeuern, Markt Neubeuern

Analysennr. **703183** Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung **B2 D3 0,70-2,00**

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN ISO 15923-1 : 2014-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Beginn der Prüfungen: 10.06.2026

Ende der Prüfungen: 12.06.2026

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

E-Mail serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "N" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GEOPLAN GMBH
DONAU-GEWERBEPARK 5
94486 Osterhofen

Datum 15.06.2026
Kundennr. 140001741

PRÜFBERICHT

Auftrag **3857863** B2601010 Dorferneuerung im südwestlichen Teil von Altenbeuern, Markt Neubeuern
Analysennr. **703190** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **09.06.2026**
Probenahme **keine Angabe**
Probenehmer **keine Angabe des Kunden**
Kunden-Probenbezeichnung **B3 D1 0,30-0,60**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	0,89	0,01	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	97,0	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN ISO 54321 : 2021-04
Arsen (As)	mg/kg		5,1	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		6,1	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		10	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		9,5	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		9,1	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		31,9	6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12

Seite 1 von 3



Datum 15.06.2026

Kundennr. 140001741

PRÜFBERICHT

Auftrag

3857863 B2601010 Dorferneuerung im südwestlichen Teil von Altenbeuern, Markt Neubeuern

Analysennr.

703190 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

B3 D1 0,30-0,60

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	19,8	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,8	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	112	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	23	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
35%		Arsen (As)
53%		Blei (Pb)
49%		Chrom (Cr)
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
33%		Kupfer (Cu), Nickel (Ni)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
5,83%		pH-Wert
17%	Nordtest	Sulfat (SO4)
20%		Temperatur Eluat
6%		Trockensubstanz
40%		Zink (Zn)

Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 15308 : 2016-12 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Datum 15.06.2026
Kundennr. 140001741

PRÜFBERICHT

Auftrag **3857863** B2601010 Dorferneuerung im südwestlichen Teil von Altenbeuern, Markt Neubeuern
Analysennr. **703190** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **B3 D1 0,30-0,60**

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
Für die Messung nach DIN ISO 15923-1 : 2014-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.
Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.
Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Beginn der Prüfungen: 10.06.2026
Ende der Prüfungen: 12.06.2026

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
E-Mail serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "N" gekennzeichnet.