

Neubau Logistikzentrum NeoVac Oberriet

Geotechnischer Bericht

- *Baugrundverhältnisse*
- *Baugrube*
- *Wasserhaltung*
- *Bauwerksgründung*
- *Untergrundbelastungen*
- *Grundwassernutzung*
- *Diverse planerische Hinweise*

11. Dezember 2025

Inhalt

| | |
|--|----|
| 1. Allgemeines und Grundlagen | 3 |
| 2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse | 3 |
| 3. Baugrube | 5 |
| 4. Wasserhaltung | 5 |
| 5. Foundation..... | 6 |
| 6. Belastungen..... | 6 |
| 6.1 Oberbodenbelastung | 6 |
| 6.2 Geogene Belastungen..... | 7 |
| 7. Grundwassernutzung Heizen / Kühlen | 8 |
| 7.1 Ausgangslage | 8 |
| 7.2 Entnahme- / Rückgabeeanlagen..... | 8 |
| 7.3 Auswirkungen der Grundwassernutzung | 9 |
| 8. Diverses..... | 9 |
| 8.1 Quantitativer Grundwasserschutz (Umströmung)..... | 9 |
| 8.2 Meteorwasserbehandlung | 9 |
| 8.3 Naturgefahren..... | 10 |
| 8.4 Erdwärmesonden | 10 |
| 8.5 Kontroll- und Überwachungsmassnahmen | 10 |

Beilagen:

| | |
|--|----------------|
| - Lage des Objektes, 1:15'000 | Beilage 1 |
| - Situation mit Lage der Sondierungen, 1:750 | Beilage 2 |
| - Baggerschlitzzprofile BS1 - BS6, 1:50 | Beilagen 3 - 8 |
| - Grundwasserkarte, 1:5'000 | Beilage 9 |
| - Gewässerschutzkarte mit Brunnenstandorte GW-Nutzung, 1:5'000 | Beilage 10 |
| - Erdwärmesondenkarte, 1:5'000 | Beilage 11 |
| - Naturgefahrenkarte (Wasser), 1:2'000 | Beilage 12 |
| - Gefährdungskarte Oberflächenabfluss, 1:1'000 | Beilage 13 |
| - Prüfgebiete Bodenverschiebung, 1:2'000 | Beilage 14 |
| - Kataster belasteter Standorte, 1:2'000 | Beilage 15 |
| - Auswertung Sickerversuch | Beilage 16 |
| - Analytikberichte Niutec AG, Nr. 2025.1305.01 / 02 | Beilage 17 |

1. Allgemeines und Grundlagen

An der Eichastrasse in Oberriet auf dem Grundstück Nr. 2027 ist ein neues Logistikzentrum der Firma NeoVac geplant. Das in der Ebene situierte Projekt mit der Abmessung von rund 37 m' x 91m' reicht nur bei der Anlieferung rund 1.5 m unter Terrain. Der Hochbau selbst ist nicht unterkellert und wird mit drei Geschossen über Terrain ausgebildet. Auf der Westseite führt das Bahntrasse entlang und das nächstgelegene Nachbargebäude hat einen Grenzabstand von 5 m'.

Gemäss Anfrage der Cristuzzi Architektur AG, Widnau sollten durch uns die lokalen Baugrundverhältnisse geklärt und Lösungsvorschläge zu den massgebenden geotechnischen Fragen erarbeitet werden.

Grundlagen für unsere Arbeiten bilden folgende Angaben und Dokumente:

- *Ergebnis von sechs Baggersondierung auf dem Baugrundstück vom 21.11.2025*
- *Erste Grundwasserspiegelmessung in einem Pegelrohr in der Baggersondierung BS4*
- *Schadstoffanalysen von Bodenproben*
- *Vorprojektpläne des Architekten*
- *Grundwassermengen für Heiz- / Kühlzwecke durch die Firma GHT Engineering*
- *Erfahrungen und Baugrundaufschlüsse aus der Umgebung*
- *Kantonale Grundlagekarten (www.geoportal.ch)*

Der vorliegende Bericht enthält nun eine Zusammenfassung der lokalen Baugrund- und Grundwasser- verhältnisse, die gewünschten Lösungsvorschläge zu den massgebenden geotechnischen Fragen, Angaben zur Grundwassernutzung, sowie Empfehlungen bezüglich Schadstoffen im Untergrund.

2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Gemäss den durchgeführten Sondierungen auf dem Baufeld und den Erfahrungen in diesem Gebiet kann der Baugrund wie folgt beschrieben werden:

Unter dem **Ackerboden** folgt bis in die Tiefen von maximal 0.7 m' die **Deckschicht**, bestehend aus siltigem Feinsand lockerer Lagerung mit vereinzelt Kies, Wurzelresten, humosen Anteilen und bereichsweise Ziegelstücke. Danach zeigen sich die **Schwemmsande** in Form von leicht bis mässig siltigem Feinsand lockerer Lagerung, wobei gegen unten vermehrt Mittelsandanteile vorhanden sind. Die Untergrenze variiert stark und ist gemäss den Sondierungen teils bei 0.6 m' bis 1.7 m' unter Terrain.

Danach werden die Schwemmsande vom **Rheinschotter** (locker, bis teils mitteldicht gelagerter, sauberer Kiessand) abgelöst. Der Kiessand kann erfahrungsgemäss immer wieder von sauberen Mittel- bis Grobsandschichten unterbrochen werden (Rheinsande). Die deutlich tiefer darunter folgenden feinkörnigen **Seeablagerungen** sind für das gegenständliche Projekt aus geotechnischer Sicht nicht mehr weiter relevant.

Rheinsand und Rheinschotter sind trotz der eher lockeren Lagerung als Tragschicht gut geeignet. Die darüber liegenden Schwemmsande können für kleinere Lasten und unter gewissen Bedingungen auch für die Lastabtragung genutzt werden. Die Deckschicht ist zu überbrücken (s. auch Abschnitt 4).

Gemäss Grundwasserkarte (Beilage 9) liegt das Baugrundstück im Bereich der Rheinablagerungen, welche einen gut durchlässigen, überregional bedeutenden Grundwasserleiter mit grossem Durchflusspotential bilden. Durch den Absenkbetrieb, für die Erstellung der Baugrube für die Erweiterung im Jahr 2013 (Parzelle 2017), konnte die lokale Durchlässigkeit im Rheinschotter bestimmt werden und die mittlere Profildurchlässigkeit der Brunnen kann mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k \approx 3 \times 10^{-3}$ bis 6×10^{-3} m/s angegeben werden. Die Schluckfähigkeit des Rheinschotters gemäss Sicker Versuch kann mit $S \approx 4 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ s}$ angegeben werden. Die Deckschicht und Schwemmsande sind um mehrere Grössenordnungen schlechter wasser durchlässig und müssen beim Erstellen einer Sickeranlage mit durchlässigerem Material ersetzt werden. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt bei ca. 417.9 m' ü. M. und

damit rund 2.7 m' unter OKT. Die Mächtigkeit des Grundwasserleiters beträgt 20 - 25 m' und die Grundwasserfliessrichtung verläuft in etwa nach Nordost. Das Bauareal liegt gemäss Gewässerschutzkarte (Beilage 10) zudem im Gewässerschutzbereich A_u, was entsprechende gesetzliche Auflagen zur Folge hat.

Während der Sondierarbeiten zeigten sich starke Wasserzutritte ab ca. 2.8 m. In BS4 wurde ein Pegelrohr versetzt, wobei die erste Messung am 27.11.2025 einen Wasserspiegel bei 417.91 m ü.M. zeigte.

Die Lage des Grundwasserspiegels ist gemäss Grundwasserkarte sowie durch die langjährigen Messungen in Grundwasserpegeln relativ gut bekannt. Die massgebenden Grundwasserspiegelhöhen können wie folgt angesetzt werden:

| | |
|---|--------------------------------------|
| Mittlerer Grundwasserspiegel: | 417.9 m ü. M. |
| Hoher Grundwasserspiegel: | 418.5 m ü. M. (1-2 Tage im Jahr) |
| Max. Grundwasserspiegel: | 419.1 m ü. M. (> OKT bei Hochwasser) |
| Tiefer Grundwasserspiegel: | 417.3 m ü. M. |
| Vor Ort gemessener GWSP im Pegel (27.11.25) | ca. 417.91 m ü. M. |

Die in der untenstehenden Tabelle angegebenen Bodenkennwerte basieren auf bestmöglichen Schätzungen; sie entsprechen charakteristischen Werten gemäss SIA 267 und sind dementsprechend zu verwenden.

| Bodenschicht | Feuchtraum-Gewicht γ_k [kN/m ³] | Scherwinkel ϕ'_k [°] | Kohäsion c'_k [kN/m ²] | Zusammen-drückbarkeit $M_{E0,k}$ [MN/m ²] | Durchlässigkeit k-Wert [m/s] |
|---------------------|--|-------------------------------------|--|---|--|
| Deckschicht | 18 - 19 | 28 - 30 | 0 | 4 - 8 | 10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁶ |
| Schwemmsande | 18 - 19 | 28 - 30 | 0 | 7 - 12 | 10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁶ |
| Rheinsand | 18 - 20 | 30 - 32 | 0 | 10 - 15 | 10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵ |
| Rheinschotter | 19 - 21 | 32 - 34 | 0 | 20 - 40 | 10 ⁻² - 10 ⁻⁴ |

Für die normgerechte Erdbebenbemessung wird der Baugrund gemäss folgender Tabelle der SIA 261 in die Baugrundklassen A bis F eingeordnet. Für das untersuchte Bauareal ist die Baugrundklasse D anzuwenden.

| Baugrundklasse | Beschreibung des stratigraphischen Profils |
|-----------------------|---|
| A | Fels oder andere felsähnliche geologische Formation mit höchstens 5 m Lockergestein an der Oberfläche |
| B | Ablagerungen von sehr dichtem Sand, Kies oder sehr steifem Ton mit einer Mächtigkeit von mindestens einigen zehn Metern, gekennzeichnet durch einen allmählichen Anstieg der mechanischen Eigenschaften mit der Tiefe |
| C | Ablagerungen von dichtem oder mitteldichtem Sand, Kies oder steifem Ton mit einer Mächtigkeit von einigen zehn bis mehreren hundert Metern |
| D | Ablagerungen von lockerem bis mitteldichtem kohäsionslosem Lockergestein (mit oder ohne einige weiche kohäsive Schichten), oder von vorwiegend weichem bis steifem kohäsivem Lockergestein |
| E | Oberflächliche Schicht von Lockergestein mit vs-Werten nach C oder D und veränderlicher Dicke zwischen 5 m und 20 m über steiferem Bodenmaterial mit vs > 800 m/s |
| F | Strukturempfindliche, organische oder sehr weiche Ablagerungen (z.B. Torf, Seekreide, weicher Lehm) mit einer Mächtigkeit über 10 m |

3. Baugrube

Angaben zur maximalen Baugrubentiefe liegen uns nicht vor. Wir gehen gemäss den Vorprojektplänen davon aus, dass nur bei der Anfahrt zu den Laderampen ein geringer Aushub von ca. 1.5 m Tiefe nötig wird.

Bei ausreichenden Platzverhältnissen kann die Baugrube mit Böschungen abgeschlossen werden. Für die Böschungen sind Neigungen von 1:1 - 3:2 einzuhalten und der Böschungsrücken ist zumindest mit einer Plastikfolie abzudecken. Eine Filterbetonabdeckung ist nur bei Instabilitäten vorzusehen und soll als Fussicherung zudem ca. 30 cm - 40 cm unter die Aushubsohle weitergeführt werden. Sind tiefere Aushubkoten geplant, so sind die Sicherungsmassnahmen neu zu beurteilen.

Speziell zu beachten ist, dass nach der gültigen Bauarbeitenverordnung BauAV für die Böschungen ein Standfestigkeitsnachweis zu erbringen ist. Generell gilt, je höher und steiler die Böschungen desto höher der Sicherungsaufwand, der auch über die oben erwähnten generellen Angaben hinausgehen kann (z. B. stärkere Schwergewichtsabdeckung mit netzbewehrtem Sickerbeton o.ä.).

Sollten die lokalen Platzverhältnisse die oben erwähnten Böschungsneigungen nicht zulassen, z.B. für die Erstellung der Bahnseitigen Stützmauer, wären andere Lösungen zum Baugrubenabschluss vorzusehen. In diesem Fall kommt ein senkrechter Baugrubenabschluss in Frage. Hierfür eignen sich z. B. Rühlwände oder Kleinbohrpfahlwände, welche frei auskragend erstellt und auch in die Stützmauer integriert werden können.

Von der Erstellung einer Spundwand raten wir aufgrund des Setzungsrisikos beim Einbringen und Ziehen der Spundwand und damit verbundenen Schäden an Nachbarbauten dringend ab. Diese Empfehlung basiert auf entsprechenden, negativen Erfahrungen, die bei anderen Projekten im Rheinschotter mit Spundwänden gemacht wurden. So zeigten sich in diesen Böden bis zu einem Abstand von über 10 m' von der Baugrube massive Setzungen.

Es scheint uns nun ratsam, dass in einem nächsten Schritt ein Baugrubenplan - unter Berücksichtigung der oben genannten Punkte - aufgezeichnet wird. Basierend darauf können dann allfällige „Problemzonen“ beurteilt und entsprechende Lösungen gesucht werden.

Bei der Ausführung ist darauf zu achten, dass Humus- und Aushubdepots oberhalb und seitlich der Baugrube entweder zu vermeiden, oder aber mit einem Mindestabstand zur Böschungskrone in der Grösse der Baugrubentiefe anzulegen sind. Sollten sich im Zuge der Aushubarbeiten grössere Abweichungen von den oben angegebenen Verhältnissen zeigen (bessere oder schlechtere Bodeneigenschaften, Wasserzutritte aus der Böschung u.ä.), empfiehlt es sich, die Situation vor Ort nochmals zu beurteilen, um über allfällige weitere Massnahmen oder deren Reduktion frühzeitig entscheiden zu können.

4. Wasserhaltung

Mit den unter Abschnitt 3 genannten Baugrubenabschlusstypen und angesichts der Fliessfähigkeit des anstehenden Baugrunds (Sande und Kiese) bei Wasserzutritt, wird allerdings auch eine einwandfreie Wasserhaltung notwendig. Da voraussichtlich der Aushub über dem hohen Grundwasserspiegelniveau (418.5 m ü.M.) liegt, ist eine offene Wasserhaltung mit Pumpensämpfen und Entwässerungsgräben für das Ableiten des anfallenden Meteorwassers einzurechnen.

Zu beachten ist, dass die Wasserhaltung erst dann abgeschaltet werden darf, wenn das Bauwerk genügend Gewicht aufweist, um eine ausreichende Auftriebssicherheit zu gewährleisten (evtl. Einsatz von Flutungsschlitzern, Netzautomaten, Notstromaggregaten etc.). Zudem ist während allen Pumparbeiten stets auf die Sandführung im gepumpten Wasser zu achten. Sandausträge aus dem Untergrund führen zu Setzungen am Neubau und in der Umgebung, was entsprechende Schäden nach sich ziehen kann.

Die Möglichkeiten und Auflagen der Ableitung des Pumpwassers (Absetzbecken, Neutralisation) sind vorgängig mit den zuständigen Behörden zu klären.

Für den Endzustand ist der Neubau bezüglich Wasserdruck, Auftrieb und Dichtigkeit auf das Niveau des maximalen Grundwasserspiegels gem. Abschnitt 2 zu dimensionieren.

5. Foundation

Aufgrund der fehlenden Unterkellerung, dürfte der Bau wenig über den tragfähigen Rheinschotter zu liegen kommen. Je nach Lastbild des Neubaus eignen sich verschiedenen Varianten. Die Variante mit dem geringsten Setzungsrisiko wäre, den Bau vollständig in den Rheinschotter abzustellen (z.B. mittels Rüttelstopfsäulen, Materialersatz, etc.). Werden für die Bodenplatte höhere Setzungen bzw. gewisse Setzungsdifferenzen zugelassen, wäre eine weitere Variante, dass die Hauptlasten des Gebäudes in den Rheinschotter abgetragen werden und die Bodenplatte und deren Nutzlast auf den Schwemmsanden liegt. Von einer Gründung in die Deckschicht ohne Massnahmen raten wir infolge der erhöhten Setzungsempfindlichkeit grundsätzlich ab.

Dabei sind die nachstehenden Empfehlungen bei Planung und Ausführung zu beachten:

- Sohlaushub (letzte 30 bis 40 cm) nur bei trockener Witterung und vor Kopf
- Bei lokal weicheren Schichten auf Sohlniveau wird ein Materialersatz (z.B. mit Kiessand II oder anfallendem Rheinkies, fachgerecht verdichtet) oder der Einsatz von «Magerbetontatzen» notwendig werden
- Abwalzen / verdichten der freigelegten, einwandfrei entwässerten Sohle
- Kein Befahren der ungeschützten Sohle mit schweren Maschinen und Geräten
- Sofortiges Abdecken der freigelegten Sohle mit 10 cm Magerbeton als Sauberkeits- und Ausgleichsschicht.
- Die «zulässige» Bodenpressung unter Einzel- und Streifenfundamenten kann im Rheinkies mit $\sigma_{zul} = 200 \text{ kN/m}^2$, in den Schwemmsanden mit $\sigma_{zul} = 100 \text{ kN/m}^2$ (Gebrauchsniveau) angegeben werden. Dabei ist eine Einbindung in die Tragschicht von ca. 20 cm vorzusehen.
- Die «zulässige» Plattenpressung in den Schwemmsanden kann mit $\sigma_{zul} = 30 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden.

Unter Einhaltung der oben beschriebenen Bedingungen ist mit Bauwerkssetzungen, resp. Setzungsdifferenzen in der Grössenordnung von $s_{max} \approx \Delta s_{max} \approx 1 \text{ cm} - 3 \text{ cm}$ zu rechnen, wobei ein massgebender Setzungsanteil (aus Eigengewicht) schon in der Rohbauphase auftreten wird.

6. Belastungen

6.1 Oberbodenbelastung

Die Karte Prüfgebiete Bodenverschiebung (Beilage 14) zeigt, dass die belebte Bodenschicht des Baugrundstücks („Humus“, A- / B- Horizont, Ober- / Unterboden ohne „normales Aushubmaterial“) entlang der Eichastrasse sowie entlang der Bahnlinie möglicherweise schadstoffbelastet ist. In den entsprechenden Gebieten treten infolge des Strassen- / Bahnverkehrs oftmals Belastungen deutlich über den Anforderungen an unbelastetes Bodenmaterial auf.

Zur Prüfung der Bodenbelastungen wurden entlang der Eichastrasse zwei Linienproben in einem Abstand von 5 m und 12 m zum Fahrbahnrand und entlang der Bahnlinie zwei Linienproben im Abstand von 7 m und 15 m zum Schotterrand entnommen. Alle Linienproben wurden aus 20 Einzelproben aus einer Tiefe von 0-20 cm erstellt und anschliessend auf Arsen, Blei, Cadmium, Kupfer und Zink sowie die beiden Proben in Strassennähe zusätzlich auf PAK

und Benzo(a)pyren gemäss der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) im Labor der Firma Niutec AG chemisch analysiert. Zusätzlich wurden aus den jeweiligen zwei Linienproben in Strassen- bzw. Bahnnähe im Labor eine Mischprobe erstellt und auf 16 PFAS untersucht. Die detaillierten Analytikergenergebnisse finden sich im entsprechenden Laborbericht Beilage 17 sowie zusammengefasst in Beilage 14.

In sämtlichen vier Proben wurden lediglich die Richtwerte gemäss der VBBo für Kupfer leicht überschritten (41-44 mg/kg TS), die Prüfwerte werden jedoch deutlich eingehalten. Die übrigen Schwermetalle sowie die PAK-Gehalte in Strassennähe halten die Richtwerte gemäss VBBo sehr gut ein. In beiden Mischproben wurden PFAS im Bereich von 1.4 und 1.7 µg/kg TS nachgewiesen, was toxizitätsgewichteten Werten von 2.6 und 2.7 µg/kg TS TEQ entspricht.

Sämtliche Proben zeigen bezüglich Kupfers ähnliche Schadstoffgehalte. Eine erwartungsgemässe Abnahme der Schadstoffkonzentrationen für Schwermetalle mit zunehmendem Abstand zum Fahrbahnrand bzw. Bahntrasse kann vorliegend nicht beobachtet werden. Somit ist die Abgrenzung des belasteten Oberbodens mit den vorliegenden Untersuchungen hinsichtlich der Schwermetallbelastungen nicht möglich. Da im Belastungsbereich lediglich die Richtwerte überschritten, die Prüfwerte jedoch gut eingehalten werden, ist eine uneingeschränkte Nutzung des Areals trotz der schwachen Schwermetallbelastungen möglich.

Zudem konnten im Oberboden Spuren von PFAS nachgewiesen werden. Hinsichtlich der landwirtschaftlichen Nutzung sind derzeit noch keine Richt-, Prüf- oder Sanierungswerte definiert. Für Nutzungen mit direkter Bodenaufnahme (z.B. durch Kleinkinder) wird derzeit ein PFAS-Konzentrationswert von 30 µg/kg TS TEQ als Sanierungswert angewendet. Darauf basierend und da die festgestellten PFAS-Belastungen im Bereich der durch das Bafu empirisch festgestellten Hintergrundbelastung in Schweizer Böden liegen (bis zu 5 µg/kg TS TEQ), gehen wir derzeit nicht von einer konkreten Gefährdung für die Nutzung des Areals aus (ohne Garantie). Hinsichtlich Entsorgung des Materials gilt derzeit für unverschmutztes Material ein Grenzwert von 0.5 µg/kg TS und für VVEA-Material Typ B ein Wert von 2.5 µg/kg TS (jeweils nicht toxizitätsgewichtet).

Obwohl das Areal nach jetzigem Kenntnisstand uneingeschränkt nutzbar ist, darf anfallender Bodenaushub (Humusmaterial) nicht uneingeschränkt wiederverwendet, bzw. nicht auf einer normalen Aushubdeponie (Deponie VVEA-Typ A) abgelagert werden. Für den Umgang mit dem schwach belasteten Bodenaushub ergeben sich vorliegend folgende Möglichkeiten:

- *Verwertung / Wiederanlegen des Bodenmaterials innerhalb des Belastungsbereichs auf dem Baugrundstück,*
- *Aufbringen auf nachweislich (Analytik) gleich oder höher belasteten Böden ausserhalb des Baugrundstücks, oder*
- *Entsorgung in einer VVEA-Deponie Typ B*

Basierend auf den vorliegenden Untersuchungen gehen wir erfahrungsgemäss davon aus, dass das gesamte Grundstück eine Hintergrundbelastung mit PFAS aufweist. Damit ist es sowohl weder hinsichtlich Entsorgung noch Nutzung des Areals von grosser Bedeutung, ob die festgestellten Kupferbelastungen mit zunehmendem Abstand von Fahrbahnrand oder Bahntrasse abnehmen oder nicht, weshalb aus unserer Sicht weitere Untersuchungen nicht erforderlich sind.

6.2 Geogene Belastungen

Im Hinblick auf die im Rheintal bekannten, geogenen Schwermetallbelastungen wurde aus den Baggersondierungen eine Materialmischprobe aus der Deckschicht (0.6 m) sowie aus den Schwemmsanden (0.8 - 1.2 m) entnommen und auf Schwermetalle analysiert.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass im feinkörnigen Deckschichtbereich leicht erhöhte Arsenwerte (20 mg/kg TS) vorhanden sind. Grundsätzlich muss damit im Bauareal flächende-

cken mit einer geogen belasteten Deckschicht mit Arsen im VVEA-B Bereich gerechnet werden. In den anschliessend folgenden Schwemmsanden werden die Anforderungen an unverschmutztes Material gemäss der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) eingehalten. Die detaillierten Analytikerggebnisse sind im Laborbericht in Beilage 17 enthalten.

Geogen belastetes Material gilt grundsätzlich als unverschmutzt, allerdings ergeben sich Einschränkungen bei der Entsorgung. So "belastetes" Aushubmaterial darf am Herkunftsort (Parzelle) uneingeschränkt für Hinterfüllungen und Geländegestaltung wiederverwendet werden. Bei einer externen Entsorgung ist gemäss aktueller Praxis im Kanton St. Gallen eine Ablagerung auf einer VVEA-A-Deponie nur ausserhalb des Gewässerschutzbereichs A_u zulässig. Damit wird die Aushubentsorgung bezüglich Deponiestandort eingeschränkt (Mehrkosten); eine Ablagerung auf einer VVEA-B-Deponie ist nicht notwendig, wäre aber natürlich ebenfalls möglich.

7. Grundwassernutzung Heizen / Kühlen

7.1 Ausgangslage

Die Firma NeoVac betreibt auf der Parzelle 2017 eine bestehende Anlage für Heiz- und Kühlzwecke (Konzessions- / Bewilligungsnummer Gr. 1288). Für den Neubau Logistikzentrum auf der Parzelle 2027 ist auch eine Grundwassernutzung geplant, wobei gemäss Heiz- und Kühlkonzept der Firma GHT Engineering die Grundwassermengen angegeben wurden (Heizen: $Q = 900$ l/min, Jahresmenge $112'500$ m³, $\Delta T = 4K$; Kühlen: $Q = 1500$ l/min, Jahresmenge $22'700$ m³, $\Delta T = 3K$).

Da weitere Bauten auf dem Gelände der NeoVac geplant sind, welche wiederum mit einer Grundwassernutzung geheizt / gekühlt werden sollen, sind die neuen Brunnen mit Leistungsreserven geplant. Dann müssen für die kommenden Gebäude keine weiteren Brunnen erstellt werden.

Damit die gegenseitige Beeinflussung verhindert wird, sollen die beiden bestehenden Brunnen auf der Parzelle 2017 künftig beide für die Entnahme dienen. Daher wird die bestehende Rückgabe abgeändert. Die beiden neuen Brunnen, abstromseitig, dienen zur Rückgabe (s. auch Beilage 9).

7.2 Entnahme- / Rückgabeeinrichtungen

Wie die bestehenden beiden Brunnen werden die zwei Neuen als grosskalibrige Rückgabeburgen erstellt (siehe Beilage 9), welche für die permanente Grundwasser-Rückgabe verzinkt ausgebaut werden. Bei der Rückgabe ist die beschränkte, ausnützbare Drückhöhe von rund 1.5 m zu beachten.

Aufgrund der angenommenen örtlichen Profildurchlässigkeit des Rheinschotters ($k \approx 3 \times 10^{-3}$ m/s) ist für die massgebende Menge von 1500 l/min mit einer Absenkung im Entnahmebrunnen bzw. mit einem örtlichen Grundwasseraufstau im Rückgabeburgen von rechnerisch rund 0.2 bis 0.4 m auszugehen. Der hydraulische Beeinflussungsbereich von Entnahme und Rückgabe beträgt rechnerisch rund 40 bis 50 m; daher sollte ein Abstand dieser beiden Anlageteile von mindestens 50 m eingehalten werden.

Der örtliche Grundwasserchemismus weist gemäss Gebietserfahrung einen leicht vermindernten Sauerstoffgehalt, aber voraussichtlich keine reduzierendes Millieu mit kritischen Eisen- und Mangangehalten auf. Trotzdem ist für die technischen Anlagenteile auf vollständige Luftdichtigkeit sowie auf eine submerse Rückgabe im Rückgabeburgen zu achten. Die tatsächlichen chemischen Verhältnisse sind nach der Entsandung der neuen Rückgabeburgen zu verifizieren.

7.3 Auswirkungen der Grundwassernutzung

Die nächstliegende, genutzte Fassung (Grundwassernutzung Altersheim Feldhof) ist rund 220 m seitlich unterstrom von der geplanten Anlage entfernt. Eine weitere geplante Fassung (103657W), unterstrom, ist mindestens 200 m entfernt (siehe Ausschnitt Grundwasserkarte Beilage 9). Angesichts des grossen örtlichen Grundwasserträgers ist aufgrund der neuen Nutzung nicht mit einer massgebenden mengen- oder temperaturmässigen Beeinflussung dieser bestehenden und geplanten Anlagen zu rechnen. Die thermischen Auswirkungen der Kalt-/Warmwasserversickerung sind gemäss Verfahren von Ingerle 1988 für den mengenmässig grösseren Heizbetrieb abgeschätzt, wobei diese Werte erfahrungsgemäss konservativ sind, bzw. eine grössere Auswirkung auf die Umgebung prognostizieren als in Wirklichkeit. Demnach dürfte sich die nach GSchV massgebliche Zone (-3°C) auf eine Länge von rund 30 bis 40 m in Hauptabströmrichtung ab dem Rückgabebrunnen beschränken und damit vollständig innerhalb des Grundstücks der NeoVac AG verbleiben. Der Bereich mit noch messbaren Temperaturveränderungen (-1°C) beträgt rechnerisch und ohne Berücksichtigung des gegenläufigen Kühlbetriebs im Sommer rund 300 bis 320 m in Hauptabströmrichtung ab Rückgabebrunnen. Mit Berücksichtigung des Kühlbetriebs im Sommer dürften die effektiven Temperaturveränderungen langfristig den Bereich 300 m ab Rückgabebrunnen kaum übersteigen. So ist für die geplante Anlage 103657W unterstrom, gemäss konservativer Schätzung noch eine Beeinflussung von wenigen zehntel °C vorhanden, was als zulässig zu beurteilen ist.

8. Diverses

8.1 Quantitativer Grundwasserschutz (Umströmung)

Wie unter Abschnitt 2 erwähnt, liegt das Bauareal im Gewässerschutzbereich "Au". Gemäss Anhang 4, Ziffer 211, Absatz 2 der Gewässerschutzverordnung dürfen im Gewässerschutzbereich Au keine Anlagen erstellt werden, die unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegen. Die Behörde kann Ausnahmen bewilligen, soweit die Durchflusskapazität des Grundwassers gegenüber dem unbeeinflussten Zustand um höchstens 10 Prozent vermindert wird. Damit wird neben einem weitgehend dem Ursprungszustand entsprechenden Grundwasserhaushalt auch die Vermeidung von schädlichen Einflüssen auf Kellergeschosse unmittelbar benachbarter Gebäude gewährleistet (örtliche Erhöhung des Grundwasserspiegels durch Rückstau).

Da der Neubau nicht unterkellert werden soll und daher deutlich über dem mittleren Grundwasserspiegel liegt, ist eine Einschränkung des Grundwasserstroms gemäss jetzigen Kenntnissen nicht zu erwarten. Kommt kein Bauteil unter den mittleren Grundwasserspiegel ist kein entsprechender Nachweis, resp. sind keine Massnahmen zur Gewährleistung der Durchströmungskapazität erforderlich.

8.2 Meteorwasserbehandlung

Laut Gewässerschutzgesetz ist nicht verschmutztes Abwasser nach den Anordnungen der kantonalen Behörde versickern zu lassen. Erlauben die örtlichen Verhältnisse dies nicht, so kann es mit Bewilligung der kantonalen Behörde in ein oberirdisches Gewässer oder in die Kanalisation eingeleitet werden. Dabei sind nach Möglichkeit Rückhaltmassnahmen zu treffen, damit das Wasser bei grossem Anfall gleichmässig abfliessen kann.

Die hydrogeologischen Randbedingungen für eine konzentrierte Versickerung sind in den Rheinablagerungen grundsätzlich gegeben und letztere deshalb auch vorgeschrieben. So kann im Rheinschotter mit einer Schluckfähigkeit von $S = 4 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ gerechnet werden. Durch die Lage im Gewässerschutzbereich Au hat die Versickerung jedoch prioritär über eine belebte Bodenschicht zu erfolgen (z.B. Humusmulde, begrünte Dachflächen etc.). Im Weiteren ist die Einhaltung einer Perkolationsstrecke von mind. 1 m' zwischen UK-Sickeranlage/mulde und hohem Grundwasserspiegel anzustreben.

Für die Projektierung des Meteorwasserkonzepts empfehlen wir einerseits das diesbezügliche Gespräch mit den Behörden zu suchen, und andererseits bereits mittels planerischer Massnahmen die Regenwasserspitzen zu brechen (z.B. mittels durchlässiger Beläge, Ableitung über die Schulter, extensiv begrüntes Flachdach, etc.). Das restliche anfallende unbelastete Niederschlagswasser ist sodann vorschriftskonform auf dem Grundstück zu Versickerung zu bringen. Für die Erarbeitung eines detaillierten Meteorwasserkonzepts stehen wir den zuständigen Planern auf Wunsch gerne beratend zu Seite.

8.3 Naturgefahren

Gemäss kantonaler Naturgefahrenkarte liegt das Baugrundstück in einem Überflutungsbe-
reich (s. Beilage 12) wobei lediglich eine Restgefährdung angegeben wird. Nach den gel-
tenden Richtlinien bezüglich Objektschutz sind hier Objektschutzmassnahmen nur für Bauten er-
forderlich, die der Störfallverordnung unterliegen. Selbstverständlich können aber Schutzmas-
snahmen auch in eigener Initiative ergriffen werden (z.B. schützenswerte Infrastruktur wie
Server im Obergeschoss, etc.).

Ebenfalls zu beachten ist die Gefährdungskarte Oberflächenabfluss (Beilage 13). Diese zeigt
Wasserströme in und um den Projektperimeter von ca. 10 - 25 cm Tiefe. Diese Angaben in
der Gefährdungskarte sind bei der Planung des Neubaus und dessen Umgebung angemes-
sen zu berücksichtigen (Gefällsausbildung, Fliesskorridore, Öffnungen, etc.).

8.4 Erdwärmesonden

Laut Erdwärmesondenkarte (Beilage 11) liegt das Baufeld im „roten Bereich“. Die Realisierung
von Erdwärmesonden ist damit grundsätzlich nicht zulässig.

8.5 Kontroll- und Überwachungsmassnahmen

Jedes Bauvorhaben ist grundsätzlich mit gewissen Risiken verbunden. So raten wir, vor Bau-
beginn eine Risikoanalyse zu erstellen und ein umfassendes Kontrollkonzept zu erarbeiten.
Im Kontrollkonzept sind Überwachungsmassnahmen, Messintervalle, Zuständigkeiten, Infor-
mationswege, Alarmwerte sowie die möglichen Massnahmen bei deren Überschreitung zu
definieren. Dabei ist im Bereich der SBB speziell das Merkblatt **I-50009 DE** zu beachten.

Wir raten der Bauherrschaft zudem den Abschluss einer Bauherrenhaftpflicht- und einer Bau-
wesenversicherung unter Einschluss von Grund- und Bodenmasse. Dabei ist darauf zu ach-
ten, dass die Versicherungsbedingungen z.T. sehr streng sind. Es empfiehlt sich deshalb,
diese genau zu studieren und allen geforderten Obliegenheiten nachzukommen, um im Scha-
denfall keine Leistungskürzungen in Kauf nehmen zu müssen.



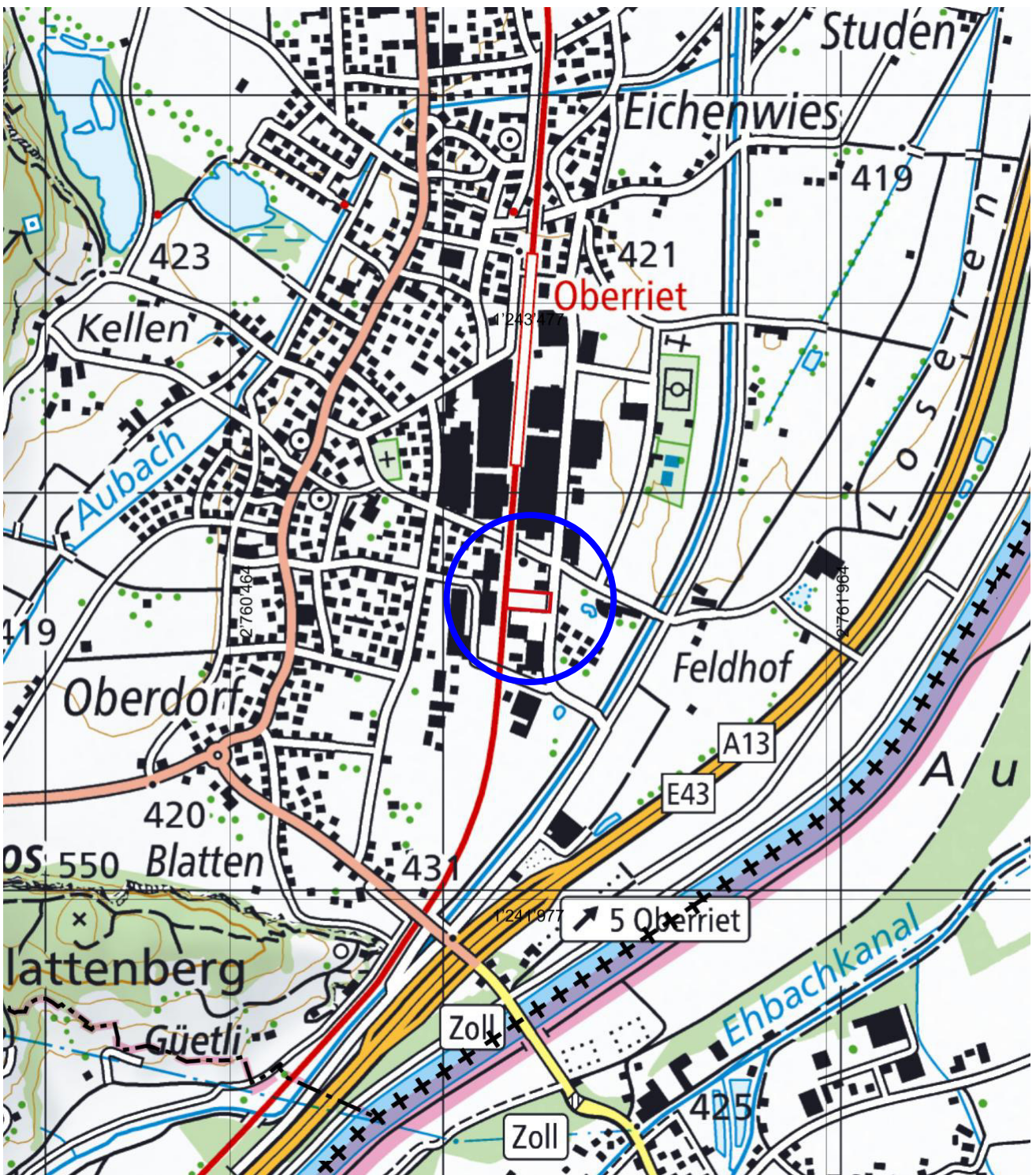
ANDRES Geotechnik AG
B. Braun

St. Gallen, 11.12.25

Neubau Logistikzentrum NeoVac
Oberriet

Lage des Objekts
1:15'000

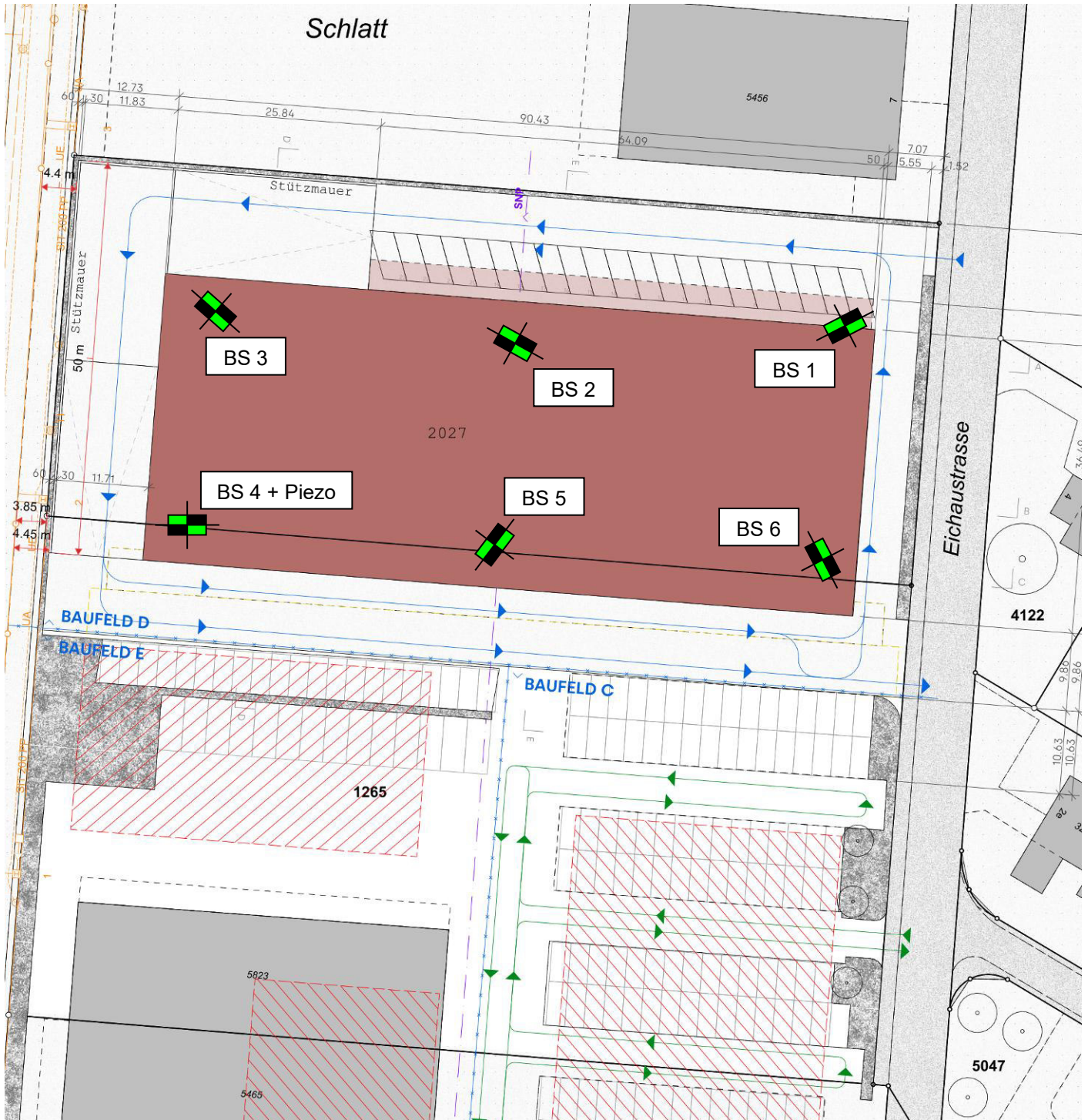
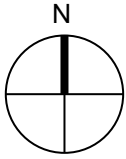
Nr. 10076




Neubau Logistikzentrum NeoVac Oberriet





Situation mit Lage der Sondierungen
1:750

Nr. 10076




| | |
|--|---|
| <h1>Neubau Logistikzentrum NeoVac Oberriet BS 1</h1> |  |
| Baggerfirma: Marquart AG, Oberriet | Koordinaten: 2'761'260 / 1'242'734 |
| Baggertyp: Raupenbagger, 20 t | Ausführungsdatum: 21.11.2025 |
| Höhe: 420.63 m ü.M. | Aufnahme: B. Braun |

Nr. 10076





| Masstab 1:50 | Tiefe [m] ab OKT | Schichtstärke [m] | Signatur | Beschreibung des Bodens | Geologie |
|--------------|---------------------|-------------------|---|--|-------------------------|
| 1 | 0.25 | 0.25 |  | Ackerboden; weich; dunkelbraun | Deckschicht, umgelagert |
| | 0.55 | 0.30 |  | Siltiger Feinsand mit Wurzelresten vereinzelt Kies und Ziegelstücke, leicht humos; locker; braun | |
| | 1.20 | 0.65 |  | Leicht bis mässig siltiger Feinsand, gegen unten Mittelsandanteile; locker; grau | Schwemmsande |
| 2 | 1.30 | 0.10 |  | Sauberer bis leicht siltführender Kiessand mit Steinen; locker; grau | Rheinschotter |
| | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |

Der Baggerschlitz ist knapp standfest und ohne Wasserzutritte.
Sickerleistung gemäss Sickersversuch: $S \approx 4 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{m}^2\text{s}$




| | | |
|--|--|---|
| <h1>Neubau Logistikzentrum NeoVac</h1> <h2>Oberriet</h2> <h3>BS 2</h3> | |  |
| Baggerfirma: Marquart AG, Oberriet | | Koordinaten: 2'761'218 / 1'242'732 |
| Baggertyp: Raupenbagger, 20 t | | Ausführungsdatum: 21.11.2025 |
| Höhe: 420.70 m ü.M. | | Aufnahme: B. Braun |

Nr. 10076





| Massstab 1:50 | Tiefe [m] ab OKT | Schichtstärke [m] | Signatur | Beschreibung des Bodens | Geologie |
|---------------|---------------------|-------------------|---|--|---------------|
| 1 | 0.25 | 0.25 |  | Ackerboden; weich; dunkelbraun | Deckschicht |
| | 0.35 | 0.35 |  | Siltiger Feinsand mit Wurzelresten vereinzelt Kies, leicht humos; locker; braun | |
| | 0.45 | 0.45 |  | Leicht bis mässig siltiger Feinsand, gegen unten Mittelsandanteile; locker; grau | Schwemmsande |
| | 1.30 | 0.25 |  | Sauberer bis leicht siltführender Kiessand mit Steinen; locker; grau | Rheinschotter |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |

Der Baggerschlitz ist knapp standfest und ohne Wasserzutritte.




| | |
|--|---|
| <h1>Neubau Logistikzentrum NeoVac</h1> <h2>Oberriet</h2> <h3>BS 3</h3> |  |
| Baggerfirma: Marquart AG, Oberriet | Koordinaten: 2'761'179 / 1'242'736 |
| Baggertyp: Raupenbagger, 20 t | Ausführungsdatum: 21.11.2025 |
| Höhe: 420.62 m ü.M. | Aufnahme: B. Braun |

Nr. 10076



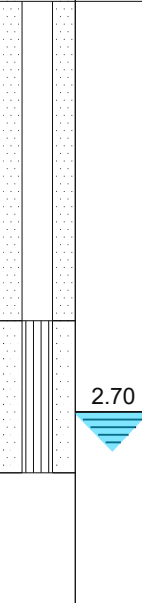



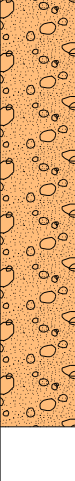
| Masstab 1:50 | Tiefe [m] ab OKT | Schichtstärke [m] | Signatur | Beschreibung des Bodens | Geologie |
|--------------|---------------------|-------------------|---|---|---------------|
| 1 | 0.25 | 0.25 |  | Ackerboden; weich; dunkelbraun | Deckschicht |
| | 0.50 | 0.25 |  | Siltiger Feinsand mit Wurzelresten vereinzelt Kies, leicht humos; locker; braun | Schwemmsande |
| 2 | 1.60 | 1.10 |  | Leicht bis mässig siltiger Feinsand, gegen unten Mittelsandanteile; locker; grau | |
| | 1.90 | 0.30 |  | Sauberer bis leicht siltführender Kiessand mit Steinen; locker; grau, im Dach verockert | Rheinschotter |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |

Der Baggerschlitz ist knapp standfest und ohne Wasserzutritte.




| | | | |
|--|--|---|--|
| <h1>Neubau Logistikzentrum NeoVac</h1> <h2>Oberriet</h2> <h3>BS 4</h3> | |  | |
| Baggerfirma: Marquart AG, Oberriet | | Koordinaten: 2°761'175 / 1°242'708 | |
| Baggertyp: Raupenbagger, 20 t | | Ausführungsdatum: 21.11.2025 | |
| Höhe: 420.54 m ü.M. | | Aufnahme: B. Braun | |

Nr. 10076





| Masstab 1:50 | Tiefe [m] ab OKT | Schichtstärke [m] | Signatur | Beschreibung des Bodens | Geologie | Piezometer 2" | GWS |
|--|---------------------|-------------------|--|---|---------------|--|---|
|  | 0.25 | 0.25 |  | Ackerboden; weich; dunkelbraun | Deckschicht |  |  |
| | 0.35 | 0.35 |  | Siltiger Feinsand mit Wurzelresten vereinzelt Kies, leicht humos; locker; braun | Rheinschotter | | |
| | 0.60 | 0.60 |  | Sauberer bis leicht siltführender Kiessand mit Steinen; locker; grau | | | |
| | 3.00 | 3.00 |  | | | | |

Der Baggerschlitz ist im Kiessand mit Wasserzutritten schnell nachbrechend.
Piezometermessung vom Sondiertag




| | |
|--|---|
| <h1>Neubau Logistikzentrum NeoVac</h1> <h2>Oberriet</h2> <h3>BS 5</h3> |  |
| Baggerfirma: Marquart AG, Oberriet | Koordinaten: 2'761'215 / 1'242'706 |
| Baggertyp: Raupenbagger, 20 t | Ausführungsdatum: 21.11.2025 |
| Höhe: 420.64 m ü.M. | Aufnahme: B. Braun |

Nr. 10076





| Masstab 1:50 | Tiefe [m] ab OKT | Schichtstärke [m] | Signatur | Beschreibung des Bodens | Geologie |
|--------------|---------------------|-------------------|---|--|---------------|
| 1 | 0.20 | 0.20 |  | Ackerboden; weich; dunkelbraun | Deckschicht |
| | 0.45 | 0.25 |  | Siltiger Feinsand mit Wurzelresten vereinzelt Kies, leicht humos; locker; braun | Schwemmsande |
| | 0.70 | 0.25 |  | Leicht bis mässig siltiger Feinsand, gegen unten Mittelsandanteile; locker; grau | Rheinschotter |
| | 1.00 | 0.30 |  | Sauberer bis leicht siltführender Kiessand mit Steinen; locker; grau | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |

Der Baggerschlitz ist knapp standfest und ohne Wasserzutritte.



| | |
|--|---|
| <h1>Neubau Logistikzentrum NeoVac Oberriet BS 6</h1> |  |
| Baggerfirma: Marquart AG, Oberriet | Koordinaten: 2'761'257 / 1'242'704 |
| Baggertyp: Raupenbagger, 20 t | Ausführungsdatum: 21.11.2025 |
| Höhe: 420.66 m ü.M. | Aufnahme: B. Braun |

Nr. 10076

| Massstab 1:50 | Tiefe [m] ab OKT | Schichtstärke [m] | Signatur | Beschreibung des Bodens | Geologie |
|---------------|---------------------|-------------------|---|--|--------------|
| 1 | 0.25 | 0.25 |  | Ackerboden; weich; dunkelbraun | Deckschicht |
| | 0.70 | 0.45 |  | Siltiger Feinsand mit Wurzelresten vereinzelt Kies und Ziegelstücke, leicht humos; locker; braun | |
| 2 | 1.70 | 1.00 |  | Leicht bis mässig siltiger Feinsand, gegen unten Mittelsandanteile; locker; grau | Schwemmsande |
| | 1.90 | 0.20 |  | Sauberer bis leicht siltführender Kiessand mit Steinen; locker; grau, im Dach verockert | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |

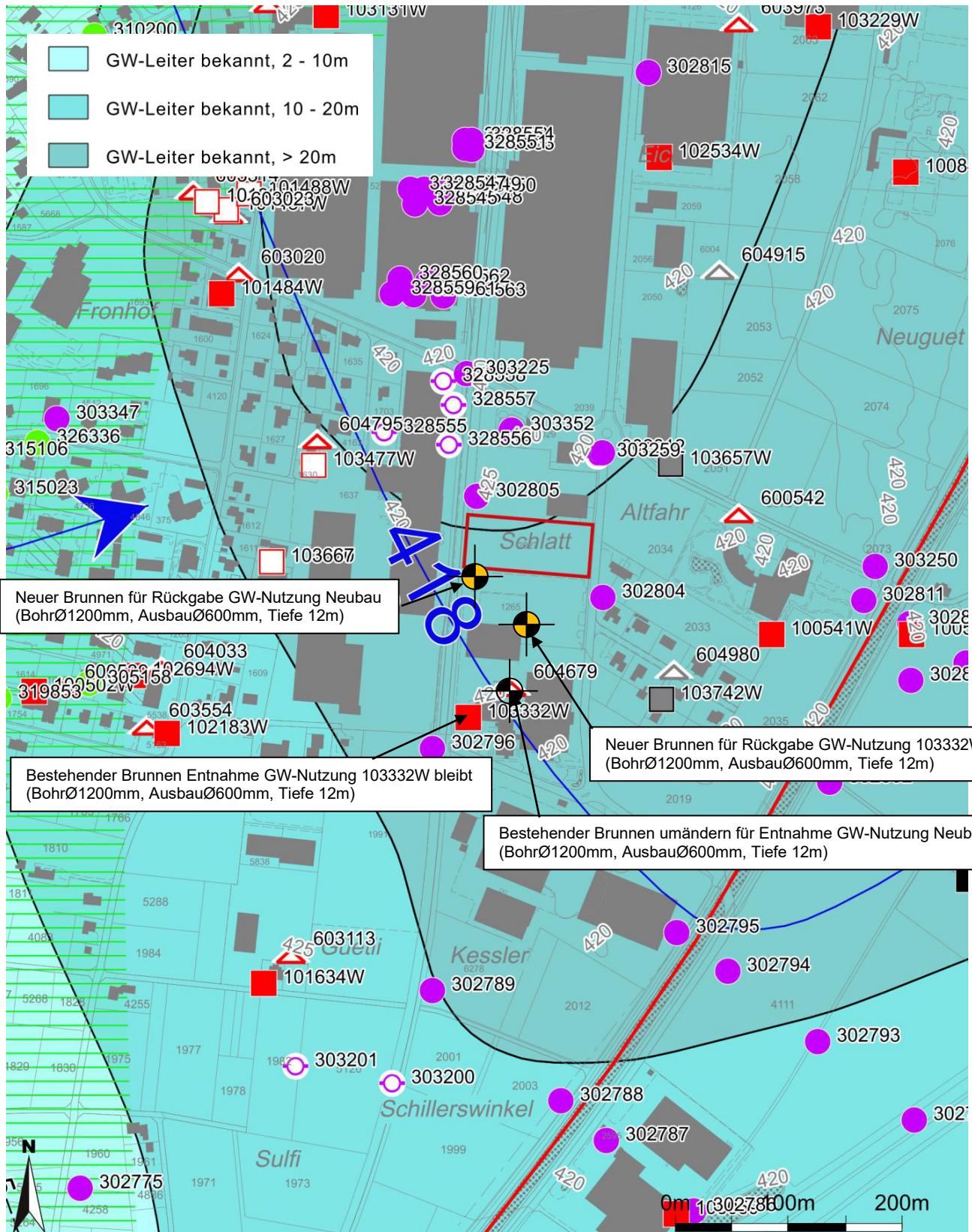
Der Baggerschlitz ist knapp standfest und ohne Wasserzutritte.



Neubau Logistikzentrum NeoVac Oberriet

Ausschnitt Grundwasserkarte
1:5'000

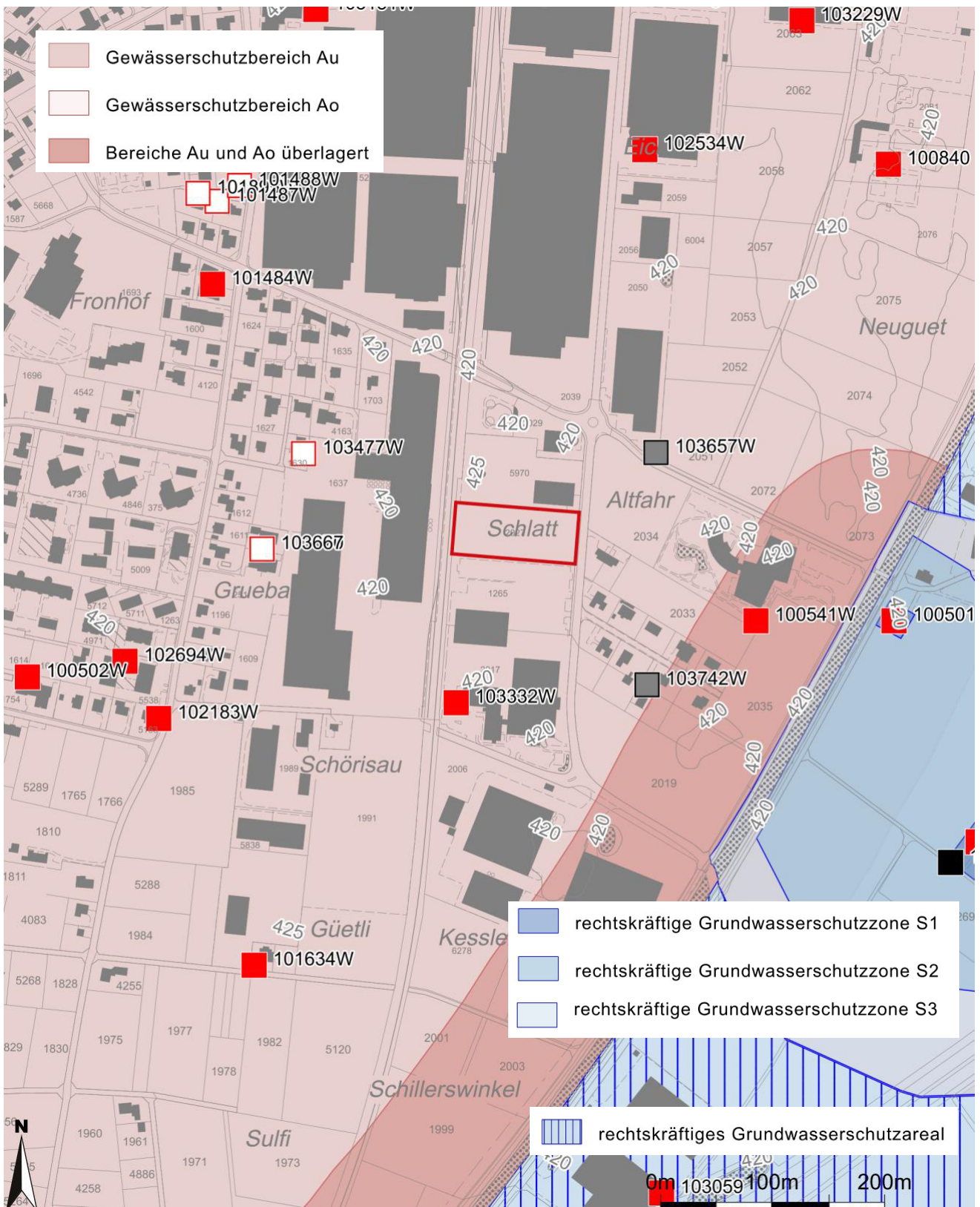
Nr. 10076



Neubau Logistikzentrum NeoVac
Oberriet

Ausschnitt Gewässerschutzkarte
1:5'000

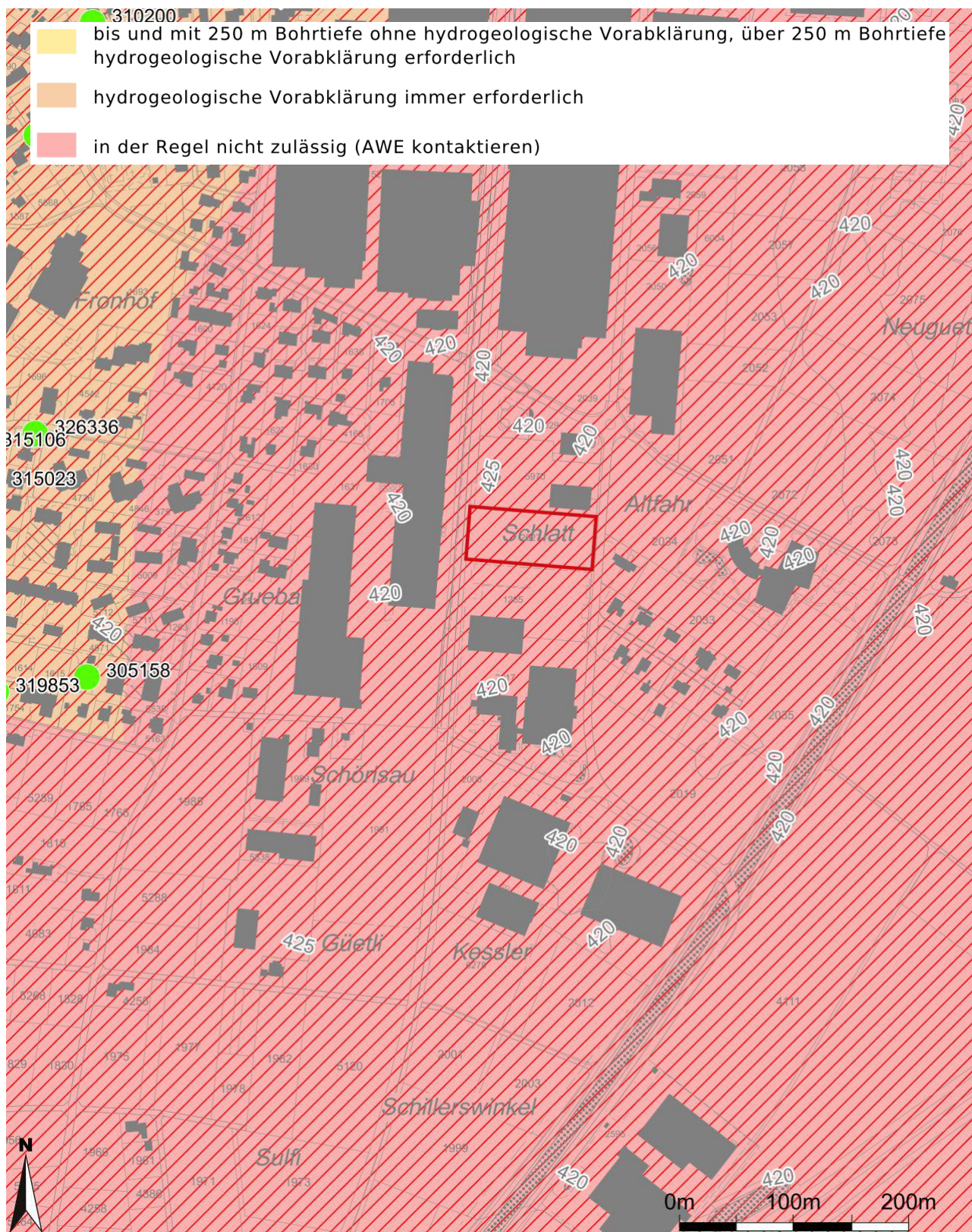
Nr. 10076



Neubau Logistikzentrum NeoVac Oberriet

Ausschnitt Erdwärmesondenkarte
1:5'000

Nr. 10076



Neubau Logistikzentrum NeoVac Oberriet

Ausschnitt Gefahrenkarte Wasser
1:2'000

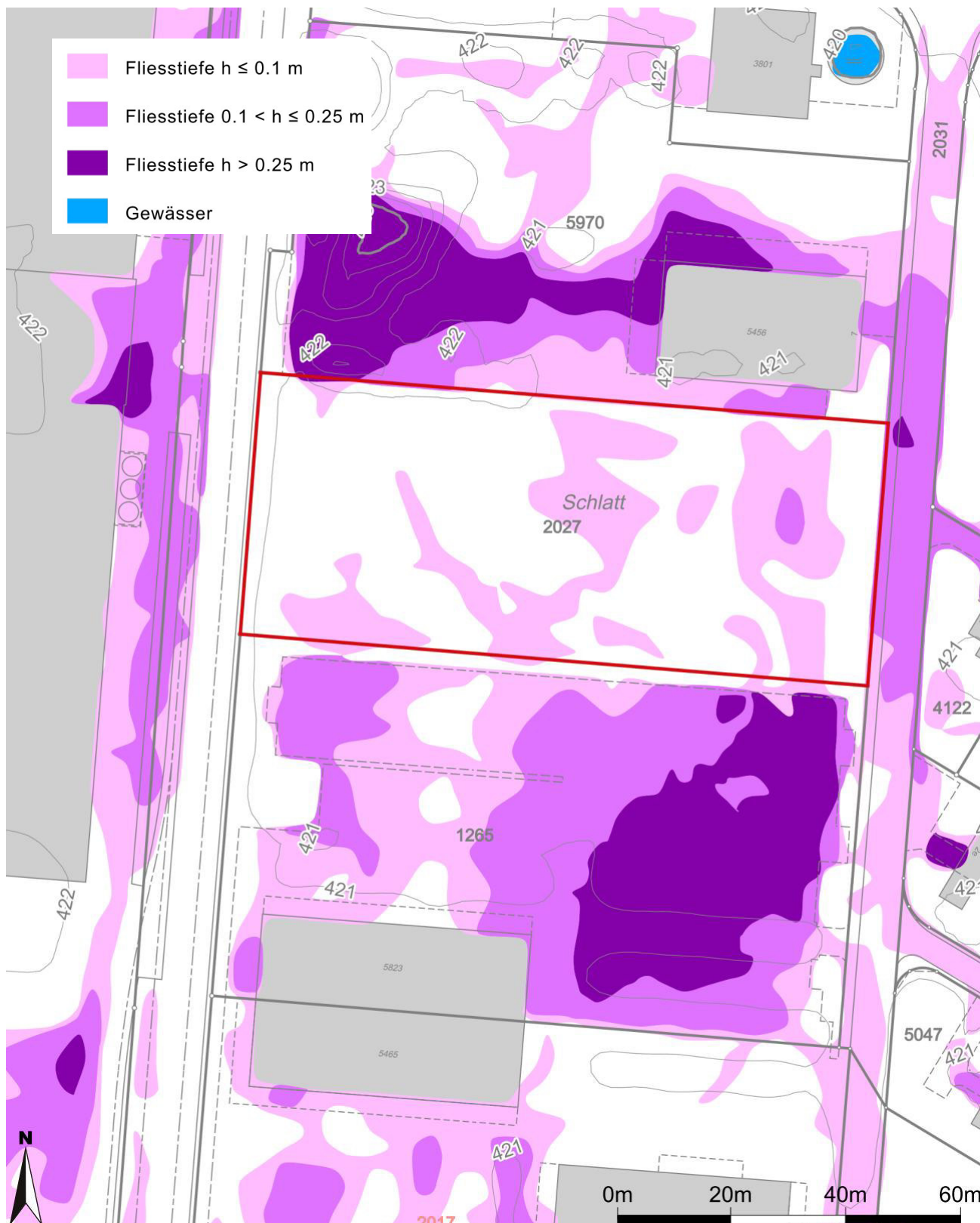
Nr. 10076



Neubau Logistikzentrum NeoVac Oberriet

Gefährdungskarte Oberflächenabfluss
1:1'000

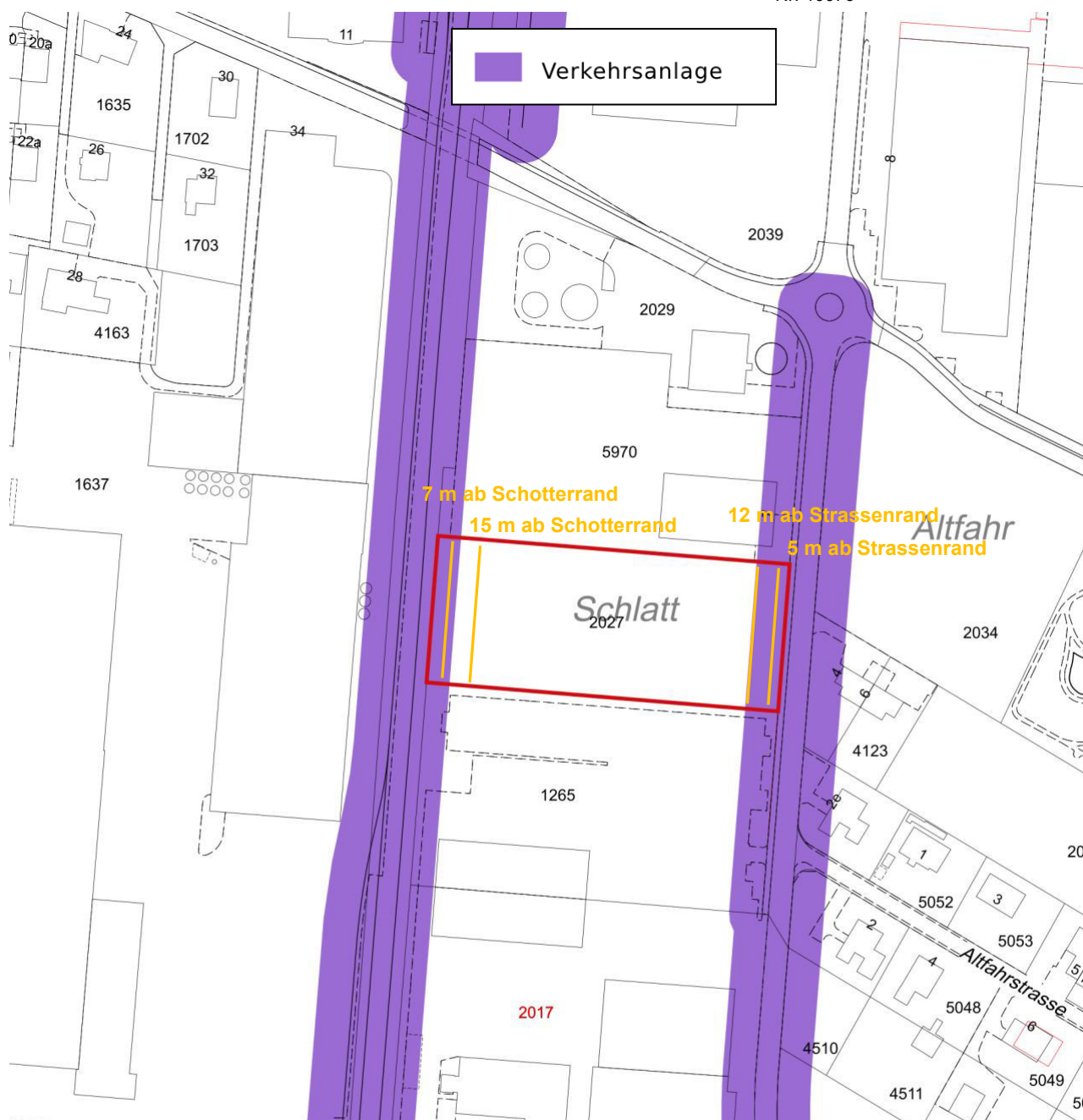
Nr. 10076



Neubau Logistikzentrum NeoVac Oberriet

Prüfgebiete Bodenverschiebung
1:2'000

Nr. 10076



Ergebnisse Bodenprobe (VBBo, in mg/kg TS / PFAS in µg/kg)

| Probe | PAK / BaP | Pb | Cd | Cu | Zn | Σ16PFAS | Σ16PFAS (TEQ) |
|----------------------|------------|----|------|----|----|---------|---------------|
| 7 m ab Schotterrand | n.a. | 33 | 0.36 | 44 | 86 | 1.4 | 2.6 |
| 15 m ab Schotterrand | n.a. | 31 | 0.36 | 44 | 86 | | |
| 5 m ab Strassenrand | 0.4 / 0.05 | 30 | 0.33 | 41 | 90 | 1.7 | 2.7 |
| 12 m ab Strassenrand | 0.3 / 0.05 | 29 | 0.33 | 42 | 85 | | |

Richtwerte (VBBo) eingehalten (unverschmutzt)
Prüfwerte (VBBo) eingehalten (schwach belastet)

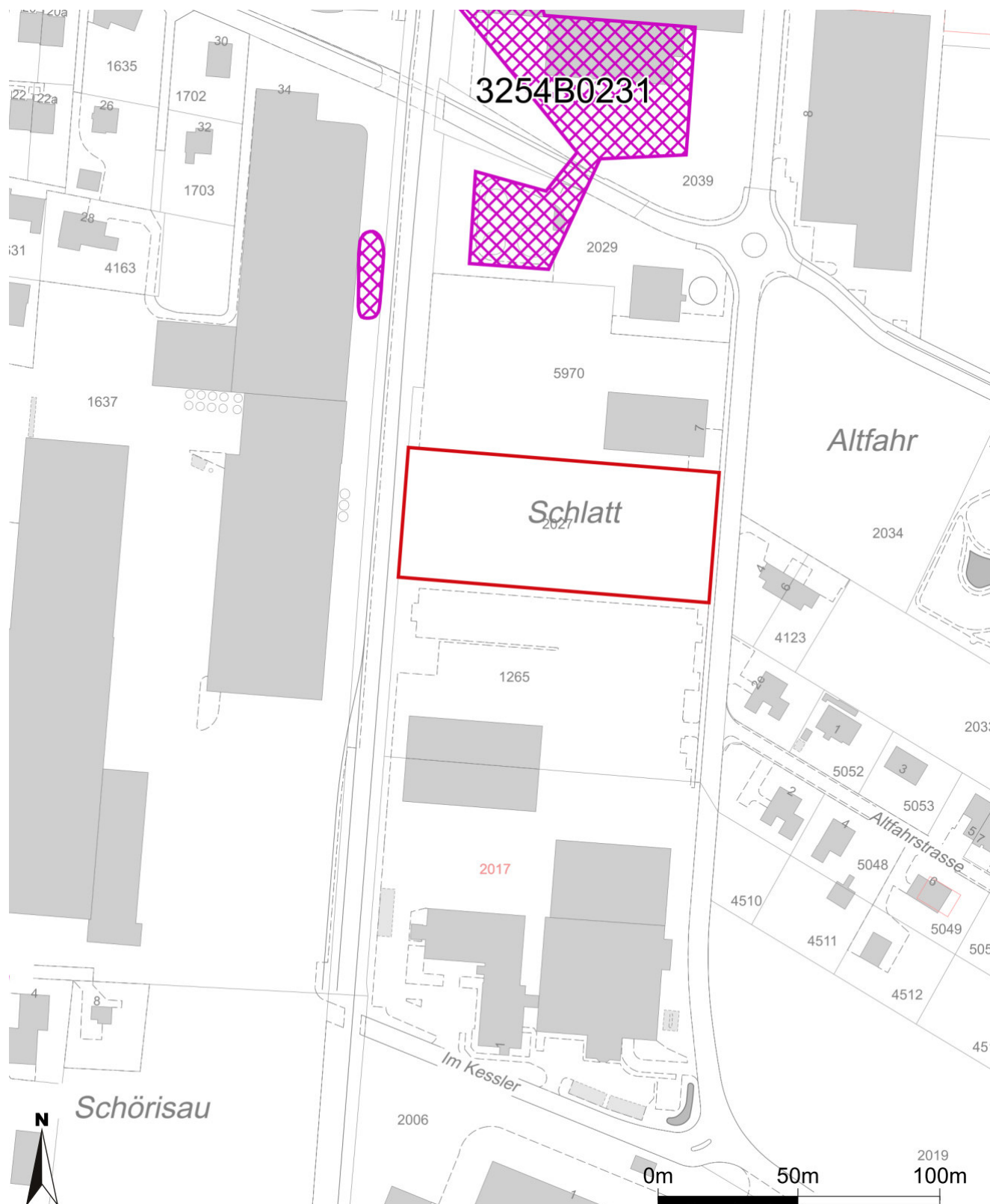


2019

Neubau Logistikzentrum NeoVac Oberriet

Kataster belasteter Standorte
1:2'000

Nr. 10076



Berechnung Sickerleistung in Baggerschlitz

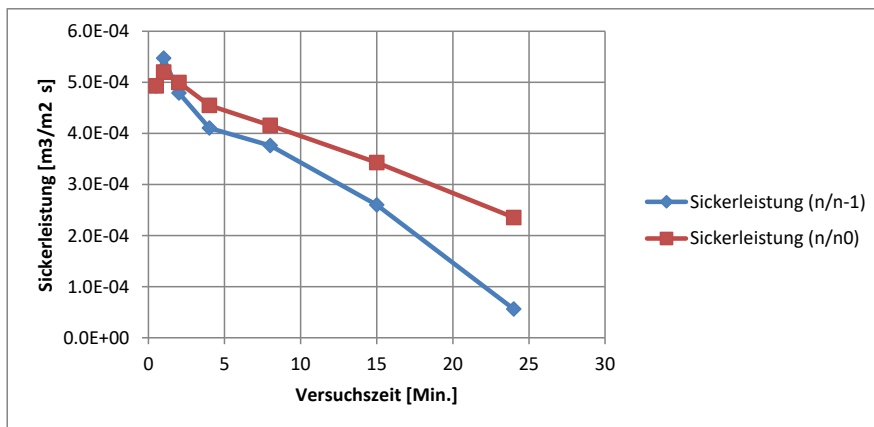
Objekt: 10076 Neubau Logistikzentrum NeoVac, Oberriet

Daten Baggerschlitz:

| | | |
|--|------|---|
| Länge: | 2.00 | m |
| Breite: | 1.70 | m |
| Tiefe: | 1.43 | m |
| Stärke sickerfähige Schicht ab Schlitzsohle: | 0.10 | m |

| Zeit [min.] | Abstich ab OKT [m] | Wasserstand ab Sohle [m] | Grundfläche [m ²] | Wasserstand in sickerfähiger Schicht [m] | Sickerfläche [m ²] | n : n-1 | n : n ₀ |
|---|--------------------|--------------------------|-------------------------------|--|--------------------------------|---|---|
| | | | | | | Sickerleistung [m ³ /m ² s] | Sickerleistung [m ³ /m ² s] |
| 0.0 | 0.882 | 0.548 | 3.400 | 0.100 | 4.140 | | |
| 0.5 | 0.900 | 0.530 | 3.400 | 0.100 | 4.140 | 4.93E-04 | 4.93E-04 |
| 1.0 | 0.920 | 0.510 | 3.400 | 0.100 | 4.140 | 5.48E-04 | 5.20E-04 |
| 2.0 | 0.955 | 0.475 | 3.400 | 0.100 | 4.140 | 4.79E-04 | 5.00E-04 |
| 4.0 | 1.015 | 0.415 | 3.400 | 0.100 | 4.140 | 4.11E-04 | 4.55E-04 |
| 8.0 | 1.125 | 0.305 | 3.400 | 0.100 | 4.140 | 3.76E-04 | 4.16E-04 |
| 15.0 | 1.258 | 0.17 | 3.40 | 0.10 | 4.14 | 2.60E-04 | 3.43E-04 |
| 24.0 | 1.295 | 0.14 | 3.40 | 0.10 | 4.14 | 5.63E-05 | 2.36E-04 |
| Ø Sickerleistung [m³/m² s] | | | | | | 3.75E-04 | 4.23E-04 |

Ø Sickerleistung: 3.99E-04 m³/m² s
Ø k-Wert (= 2S): 7.98E-04 m/s



Beilage 17

Chemischer Untersuchungsbericht, Niutec AG

- *Bericht Nr. 2025.1305.01 (4 Seiten)*
- *Bericht Nr. 2025.1305.02 (6 Seiten)*

Andres Geotechnik AG
Herr Benedikt Braun
Schuppisstrasse 7
CH-9016 St. Gallen

Bericht Datum
Sachbearbeiter
Tel. direkt
E-Mail
Anzahl Seiten

26. November 2025
Jonas Jäger
+41522622190
jonas.jaeger@niutec.ch
4

Isabelle Gebhardt
Projektmanagerin Umwelt

10076 Neubau Logistikzentrum NeoVac, Oberriet

Auftraggeber
Ihre Referenz

Herr Benedikt Braun, Andres Geotechnik AG
Analysenauftrag vom 21.11.2025,
Herr Benedikt Braun, Andres Geotechnik AG

Unsere Referenz
Probeneingang

2025.1305
21. November 2025

Durchgeführte Untersuchungen

Probenaufbereitung Feststoffe

Trocknen bei 40°C Umluft; Zerkleinern im Backenbrecher auf ca. 2mm; Homogenisieren mit Turbula; Feinmahlen
Methode: Messmethoden im Abfall- und Altlastenbereich, BAFU Kapitel 4
Niutec Methode Nr. 070

Säureaufschluss Feststoff

Mikrowellendruckaufschluss mit Königswasser. Methode BAFU F-6a, DIN EN 13346-C
Niutec Methode Nr. 170

Quecksilber gesamt Feststoff (VVEA)

Direkte Bestimmung aus Feststoff mit Amalgamierung. Methode BAFU F-14, US EPA method 7473
Niutec Methode Nr. 282

Metalle und Halbmetalle gesamt Feststoff (VVEA)

Bestimmung der königswasserlöslichen Anteile mit Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS).
Methode BAFU F-6a, EN ISO 17294-1/2
Niutec Methode Nr. 236

Probenarchivierung

Restmaterial original Festprobe: keines (bei VOC Analysen 3 Monate im Tiefkühler)
Restmaterial aufbereitete Festprobe: 1 Jahr ab Probeneingang
Restmaterial Flüssigproben: 14 Tage ab Probeneingang

Akkreditierung

Die Resultate beziehen sich auf die im Bericht aufgeführten Proben wie erhalten. Die Vervielfältigung des ganzen Berichtes ist gestattet. Eine auszugsweise Vervielfältigung ist nur mit Genehmigung der Niutec AG erlaubt. Informationen zu Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich. Die Prüfberichte werden 10 Jahre archiviert.

Legende

BG Die angegebenen Bestimmungsgrenzen gelten für die untersuchten Proben.
-- Keine Analyse verlangt.
Leeres Feld oder < bedeutet, der Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG).
* Methode fällt nicht in den akkreditierten Bereich der Niutec AG.
** Drittlabor oder Unterauftragnehmer.

Bezugswerte

| | |
|-----------------------------------|---|
| VVEA-A | Anforderungen an Abfälle zur Ablagerung auf Deponien des Typs A Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 4. Dezember 2015. (Stand am 22. April 2025). Anhang 5, Ziffer 1 |
| VVEA-SV schwach verschmutzt | Anforderung zur Verwertung von Aushub- und Ausbruchmaterial Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 4. Dezember 2015. (Stand am 22. April 2025). Artikel 19, Ziffer 2 und Anhang 3, Ziffer 2 |
| VVEA-B | Anforderungen an Abfälle zur Ablagerung auf Deponien des Typs B Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) vom 4. Dezember 2015. (Stand am 22. April 2025). Anhang 5, Ziffer 2.3-2.4 |

| Probenbezeichnung | Einheit | BG | Deckschicht | Schwemm- sande | VVEA-A | VVEA-SV <i>schwach verschmutzt</i> | VVEA-B |
|-------------------|---------|----|-------------|-------------------|--------|---|--------|
| Niutec Nr. | | | 25.1305_001 | 25.1305_002 | | | |

| Probenaufbereitung | | | | | | | |
|-------------------------|----|-----|-----|-----|--|--|--|
| Angelieferte Probemenge | kg | 1.5 | 3.4 | 3.8 | | | |

| Metalle und Halbmetalle gesamt (VVEA) | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|----------|------|------|-------|-----|-----|------|
| Antimon | Sb | mg/kg TS | 0.5 | 0.7 | <0.5 | 3 | 15 | 30 |
| Arsen | As | mg/kg TS | 1 | 20 | 14 | 15 | 15 | 30 |
| Blei | Pb | mg/kg TS | 2 | 28 | 16 | 50 | 250 | 500 |
| Cadmium | Cd | mg/kg TS | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 1 | 5 | 10 |
| Chrom | Cr | mg/kg TS | 1 | 45 | 32 | 50 | 250 | 500 |
| Kupfer | Cu | mg/kg TS | 1 | 37 | 21 | 40 | 250 | 500 |
| Nickel | Ni | mg/kg TS | 1 | 45 | 34 | 50 | 250 | 500 |
| Quecksilber | Hg | mg/kg TS | 0.05 | 0.06 | <0.05 | 0.5 | 1 | 2 |
| Zink | Zn | mg/kg TS | 5 | 95 | 54 | 150 | 500 | 1000 |

Andres Geotechnik AG
Herr Benedikt Braun
Schuppisstrasse 7
CH-9016 St. Gallen

Bericht Datum
Sachbearbeiter
Tel. direkt
E-Mail
Anzahl Seiten

26. November 2025
Jonas Jäger
+41522622190
jonas.jaeger@niutec.ch
6

Isabelle Gebhardt
Projektmanagerin Umwelt

10076 Neubau Logistikzentrum NeoVac, Oberriet

Auftraggeber
Ihre Referenz

Herr Benedikt Braun, Andres Geotechnik AG
Analysenauftrag vom 21.11.2025,

Unsere Referenz
Probeneingang

Herr Benedikt Braun, Andres Geotechnik AG
2025.1305
21. November 2025

Durchgeführte Untersuchungen

Probenaufbereitung nach VBBo

Trocknen bei 40°C Umluft; Skelett entfernen; (nicht rieselfähige Proben brechen) Sieben auf <2mm; Homogenisieren mit Turbula. Methode FAL SDAN-PA
Niutec Methode Nr. 129

Extraktion für PAK/PCB - VBBo

Soxhlet-Extraktion mit Hexan, Aceton, Toluol (10:5:1). Methode EPA 3540
Niutec Methode Nr.076

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK (VBBo)

Quantifizierung mit Triple Quadrupole Gas Chromatography Tandem Mass Spectrometry (TQ GC-MS/MS)
Methode EPA 8270
Niutec Methode Nr.056

Extraktion für Totalgehalt VBBo

Extraktion mit heisser Salpetersäure 2 mol/l im Verhältnis 1:10. Methode FAL HNO3-Ex
Niutec Methode Nr. 111

Totalgehalt nach VBBo

Quantifizierung der Metalle mit Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS). Methode EN ISO 17294-1/2
Niutec Methode Nr.236

Extraktion für PFAS - VBBo

Ultraschall-Extraktion mit Methanol/Wasser.
Methode BAFU F-28, DIN 38407-42-3
Niutec Methode Nr.298

Per- und polyfluorierte Alkyl- und Sulfonsäuren (PFAS) - VBBo

Quantifizierung mit Triple Quadrupole Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry (TQ HPLC-MS/MS)
Methode BAFU F-28, DIN 38407-42-3
Niutec Methode Nr.298

Polyfluorierte Fluortelomersulfonsäuren (PFAS) VBBo

Quantifizierung mit Triple Quadrupole Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry (TQ HPLC-MS/MS)
Methode BAFU F-28, DIN 38407-42-3
Niutec Methode Nr.298

Per- und polyfluorierte Alkyl- und Sulfonamide (PFAS) VBBo

Quantifizierung mit Triple Quadrupole Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry (TQ HPLC-MS/MS)
Methode BAFU F-28, DIN 38407-42-3
Niutec Methode Nr.298

Summe PFAS

Summe aller untersuchten PFAS-Verbindungen für Feststoffe. Basierend auf dem Ergebnisbericht «Lösungsansätze für den Umgang mit PFAS belasteten Standorten» (BAFU).
Niutec Methode Nr.298

Probenarchivierung

Restmaterial original Festprobe: keines (bei VOC Analysen 3 Monate im Tiefkühler)

Restmaterial aufbereitete Festprobe: 1 Jahr ab Probeneingang

Restmaterial Flüssigproben: 14 Tage ab Probeneingang

Akkreditierung

Die Resultate beziehen sich auf die im Bericht aufgeführten Proben wie erhalten. Die Vervielfältigung des ganzen Berichtes ist gestattet. Eine auszugsweise Vervielfältigung ist nur mit Genehmigung der Niutec AG erlaubt. Informationen zu Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich. Die Prüfberichte werden 10 Jahre archiviert.

Legende

| | |
|----|--|
| BG | Die angegebenen Bestimmungsgrenzen gelten für die untersuchten Proben. |
| -- | Keine Analyse verlangt. Leeres Feld oder < bedeutet, der Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG). |
| * | Methode fällt nicht in den akkreditierten Bereich der Niutec AG. |
| ** | Drittlabor oder Unterauftragnehmer. |

Bezugswerte

| | |
|------------|---|
| VeB-R tot. | VeB Richtwert Totalgehalt Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Verwertungseignung von Boden. Ein Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen. BAFU 2021 (UV-2112-D) Anhang A2-1.1 Richtwerte für Schadstoffe gemäss VBBo zur Beurteilung der Verwertungspflicht |
| VeB-P tot. | VeB Prüfwert Totalgehalt Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Verwertungseignung von Boden. Ein Modul der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen. BAFU 2021 (UV-2112-D) A2-2.1 Prüfwerte für Schadstoffe gemäss VBBo zur Beurteilung der Einschränkungen bei der Verwertung |

| Probenbezeichnung | Einheit | BG | 5m ab Strassenrand | 12m ab Strassenrand | 7m ab Schotterrand | VeB-R tot. | VeB-P tot. |
|-------------------|---------|----|--------------------|---------------------|--------------------|------------|------------|
| Material | | | - | - | - | | |
| Niutec Nr. | | | 25.1305_003 | 25.1305_004 | 25.1305_005 | | |

| Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK (VBBo) | | | | | | | | |
|---|-----|----------|------|------|------|----|-----|----|
| Benzo(a)pyren | BAP | mg/kg TS | 0.01 | 0.05 | 0.05 | -- | 0.2 | 1 |
| Summe 16 PAK | | mg/kg TS | 0.2 | 0.4 | 0.3 | -- | 1 | 10 |

| Totalgehalt nach VBBo | | | | | | | | |
|-----------------------|----|----------|-------|------|------|------|-----|-----|
| Blei | Pb | mg/kg TS | 0.25 | 30 | 29 | 33 | 50 | 200 |
| Cadmium | Cd | mg/kg TS | 0.025 | 0.33 | 0.33 | 0.36 | 0.8 | 2 |
| Kupfer | Cu | mg/kg TS | 0.25 | 41 | 42 | 44 | 40 | 150 |
| Zink | Zn | mg/kg TS | 1 | 90 | 85 | 86 | 150 | 300 |

| Per- und polyfluorierte Alkyl- und Sulfonsäuren Boden VBBo (linear und verzweigt) - PFAS | | | | | | | | |
|--|--------|----------|-----|----|----|----|--|--|
| Perfluorbutansäure | PFBA | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |
| Perfluorpentansäure | PFPeA | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |
| Perfluorhexansäure | PFHxA | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |
| Perfluorheptansäure | PFHpA | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |
| Perfluoroctansäure | PFOA | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |
| Perfluormonansäure | PFNA | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |
| Perfluorbutansulfonsäure | PFBS | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |
| Perfluorhexansulfonsäure | PFHxS | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |
| Perfluoroctansulfonsäure | PFOS | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |
| Perfluordecansäure | PFDA | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |
| Perfluorundecansäure | PFUnDA | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |

| Polyfluorierte Fluortelomersulfonsäuren Boden VBBo (linear und verzweigt) - PFAS | | | | | | | | |
|--|---------|----------|-----|----|----|----|--|--|
| 6:2-Fluortelomersulfonsäure | 6:2 FTS | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |
| 6:2 Fluortelomer Sulfonamide Propyl Betaine (Capstone B) | CDPOS | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |

| Per- und polyfluorierte Alkyl- und Sulfonamide Boden VBBo (linear und verzweigt) - PFAS | | | | | | | | |
|--|----------|----------|-----|----|----|----|--|--|
| Perfluoroctansulfonamid | (P)FOSA | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |
| N-ethyl Perfluoroctansulfonamidessigsäure | Et-FOSAA | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |
| N-[3-(Dimethylamino)propyl]-3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctansulfonamid-N-oxid (Capstone A) | DPOSA | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |

| Summe PFAS Feststoff | | | | | | | | |
|--|--|--------------|-----|----|----|----|--|--|
| Summe PFAS nicht gewichtet (BAFU9) VBBo | | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |
| Summe PFAS TEQ gewichtet (BAFU9) VBBo | | µg/kg TS TEQ | 1.0 | -- | -- | -- | | |
| Summe PFAS nicht gewichtet (BAFU16) VBBo | | µg/kg TS | 0.1 | -- | -- | -- | | |
| Summe PFAS TEQ gewichtet (BAFU16) VBBo | | µg/kg TS TEQ | 1.0 | -- | -- | -- | | |

| Probenbezeichnung | Einheit | BG | 15m ab Schotterrand | 5m ab Strassenrand 12m ab Strassenrand | 7m ab Schotterrand 15m ab Schotterrand | VeB-R tot. | VeB-P tot. |
|-------------------|---------|----|---------------------|---|---|------------|------------|
| Material | | | - | Mischprobe aus <2mm Fraktion | Mischprobe aus <2mm Fraktion | | |
| Niutec Nr. | | | 25.1305_006 | 25.1305_007 | 25.1305_008 | | |

| Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK (VBBo) | | | | | | | | |
|---|-----|----------|------|----|----|----|-----|----|
| Benzo(a)pyren | BAP | mg/kg TS | 0.01 | -- | -- | -- | 0.2 | 1 |
| Summe 16 PAK | | mg/kg TS | 0.2 | -- | -- | -- | 1 | 10 |

| Totalgehalt nach VBBo | | | | | | | | |
|-----------------------|----|----------|-------|------|----|----|-----|-----|
| Blei | Pb | mg/kg TS | 0.25 | 31 | -- | -- | 50 | 200 |
| Cadmium | Cd | mg/kg TS | 0.025 | 0.36 | -- | -- | 0.8 | 2 |
| Kupfer | Cu | mg/kg TS | 0.25 | 44 | -- | -- | 40 | 150 |
| Zink | Zn | mg/kg TS | 1 | 86 | -- | -- | 150 | 300 |

| Per- und polyfluorierte Alkyl- und Sulfonsäuren Boden VBBo (linear und verzweigt) - PFAS | | | | | | | | |
|--|--------|----------|-----|----|------|------|--|--|
| Perfluorbutansäure | PFBA | µg/kg TS | 0.1 | -- | 0.2 | <0.1 | | |
| Perfluorpentansäure | PFPeA | µg/kg TS | 0.1 | -- | <0.1 | <0.1 | | |
| Perfluorhexansäure | PFHxA | µg/kg TS | 0.1 | -- | <0.1 | <0.1 | | |
| Perfluorheptansäure | PFHpA | µg/kg TS | 0.1 | -- | 0.1 | <0.1 | | |
| Perfluoroctansäure | PFOA | µg/kg TS | 0.1 | -- | 0.3 | 0.3 | | |
| Perfluorononansäure | PFNA | µg/kg TS | 0.1 | -- | <0.1 | <0.1 | | |
| Perfluorbutansulfonsäure | PFBS | µg/kg TS | 0.1 | -- | <0.1 | <0.1 | | |
| Perfluorhexansulfonsäure | PFHxS | µg/kg TS | 0.1 | -- | <0.1 | <0.1 | | |
| Perfluoroctansulfonsäure | PFOS | µg/kg TS | 0.1 | -- | 1.1 | 1.2 | | |
| Perfluordecansäure | PFDA | µg/kg TS | 0.1 | -- | <0.1 | <0.1 | | |
| Perfluorundecansäure | PFUnDA | µg/kg TS | 0.1 | -- | <0.1 | <0.1 | | |

| Polyfluorierte Fluortelomersulfonsäuren Boden VBBo (linear und verzweigt) - PFAS | | | | | | | | |
|--|---------|----------|-----|----|------|------|--|--|
| 6:2-Fluortelomersulfonsäure | 6:2 FTS | µg/kg TS | 0.1 | -- | <0.1 | <0.1 | | |
| 6:2 Fluortelomer Sulfonamide Propyl Betaine (Capstone B) | CDPOS | µg/kg TS | 0.1 | -- | <0.1 | <0.1 | | |

| Per- und polyfluorierte Alkyl- und Sulfonamide Boden VBBo (linear und verzweigt) - PFAS | | | | | | | | |
|--|----------|----------|-----|----|------|------|--|--|
| Perfluoroctansulfonamid | (P)FOSA | µg/kg TS | 0.1 | -- | <0.1 | <0.1 | | |
| N-ethyl Perfluoroctansulfonamidessigsäure | Et-FOSAA | µg/kg TS | 0.1 | -- | <0.1 | <0.1 | | |
| N-[3-(Dimethylamino)propyl]-3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctansulfonamid-N-oxid (Capstone A) | DPOSA | µg/kg TS | 0.1 | -- | <0.1 | <0.1 | | |

| Probenbezeichnung | Einheit | BG | 15m ab Schotterrand | 5m ab Strassenrand 12m ab Strassenrand | 7m ab Schotterrand 15m ab Schotterrand | VeB-R tot. | VeB-P tot. |
|-------------------|---------|----|---------------------|---|---|------------|------------|
| Material | | | - | Mischprobe aus <2mm Fraktion | Mischprobe aus <2mm Fraktion | | |
| Niutec Nr. | | | 25.1305_006 | 25.1305_007 | 25.1305_008 | | |

| Summe PFAS Feststoff | | | | | | | |
|--|--------------|-----|----|-----|-----|--|--|
| Summe PFAS nicht gewichtet (BAFU9) VBBo | µg/kg TS | 0.1 | -- | 1.7 | 1.4 | | |
| Summe PFAS TEQ gewichtet (BAFU9) VBBo | µg/kg TS TEQ | 1.0 | -- | 2.7 | 2.6 | | |
| Summe PFAS nicht gewichtet (BAFU16) VBBo | µg/kg TS | 0.1 | -- | 1.7 | 1.4 | | |
| Summe PFAS TEQ gewichtet (BAFU16) VBBo | µg/kg TS TEQ | 1.0 | -- | 2.7 | 2.6 | | |