

Köln-Bilderstöckchen, Longericher Straße

ERSTBEWERTUNG EINER VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER

Auftraggeber

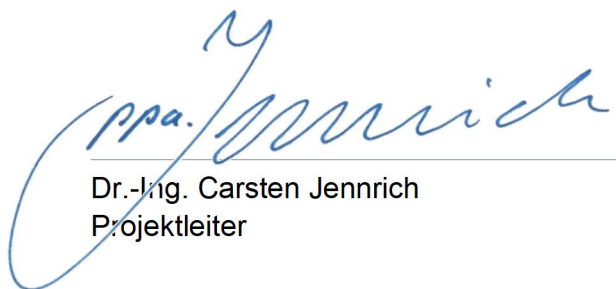
Cube Asset XVII GmbH, Werkstättenstraße 39b, 51379 Leverkusen

Ersteller des Berichtes

ICG Ingenieure GmbH, Theodorstraße 178, 40472 Düsseldorf

Datum

11.09.2023



Dr.-Ing. Carsten Jennrich
Projektleiter



Florian Rosenberger, M.Sc.
Projektgeologe

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Verwendete Unterlagen	3
3	Standortbeschreibung	5
4	Regionalgeologischer Überblick	7
5	Grundwassersituation	8
6	Erstbewertung hinsichtlich einer Versickerung von Niederschlagswasser	9
7	Hinweise zur Planung von Versickerungsanlagen	11
8	Schlussbemerkung	12

Bilderverzeichnis

Bild 3-1:	Ausschnitt aus der topografischen Karte [9], Untersuchungsbereich ist rot markiert	5
Bild 3-2:	Luftbildaufnahme des Baugrundstücks aus [9], Untersuchungsbereich ist rot markiert	6

1 Veranlassung

Die Cube Asset XVIII GmbH plant auf dem ehemaligen Bahngelände an der Longericher Straße die Entsiegelung des Geländes und an gleicher Stelle ein mehrgeschossiges, unterkellertes Gebäude für Wohn- und Gewerbefläche inkl. Frei- und Kinderspielflächen zu errichten.

Die ICG wurde von der Cube Asset XVIII GmbH im Vertrag vom 13.06.2023 u. a. beauftragt, für das Bauvorhaben eine Erstbewertung bezüglich der Versickerung von Niederschlagswasser auf dem geplanten Baugrundstück vorzunehmen.

2 Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung der Aufgabenstellung wurden von der ICG die folgenden Unterlagen der Cube Asset XVIII GmbH verwendet:

- [1] Bericht; Risikoabschätzung Altlastensituation für den Grundstücksankauf inkl. Kostenschätzung; Reducta GmbH, Düsseldorf; 25. Mai 2020
- [2] Abfallrechtliche Bewertung der Geländeauffüllung und Bodenluftsituation, BV Longericher Straße in Köln-Bilderstöckchen, 03.11.2000
- [3] Ergänzende Altlastenuntersuchung und nutzungsbezogene Bewertung, BV Longericher Straße in Köln-Bilderstöckchen, 07.12.2000
- [4] Bausubstanzbewertung und nutzungsbezogene Bewertung der Altlastensituation im Boden, BV DB Grundstück Longericher Straße in Köln-Bilderstöckchen, 11.12.2000
- [5] Antrag auf Genehmigung eines Sanierungsplanes nach § 15 Abs. 3 des Landesbodenschutzgesetzes vom 13.04.2000 in Verbindung mit §§ 13-15 und 24 des Bundesbodenschutzgesetzes sowie § 6 in Verbindung mit Anhang 3 der

Bodenbodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.05.1999, ehemaliges DB
Grundstück Longericher Straße in Köln-Bilderstöckchen, 31.07.2001

- [6] Abschlußbericht zu den Abbruchmaßnahmen, BV Longericher Straße in Köln-Bilderstöckchen, 21.04.2008
- [7] Abschlußbericht zur Bodensanierung gemäß Sanierungsplan vom 31.07.2001, BV Longericher Straße in Köln-Bilderstöckchen, 10.06.2008
- [8] Bericht zu abfallbezogenen Boden- und Schwarzdeckenuntersuchungen, Ehemaliges Eisenbahngelände an der Longericher Straße in Köln-Bilderstöckchen, 06.09.2016

Ferner wurden folgende Unterlagen genutzt:

- [9] Kartenwerke von Nordrhein-Westfalen (www.tim-online.de)
- [10] Geologische Karte Nordrhein-Westfalen, GK100 (M 1:100.000): Blatt C5106 Köln mit Erläuterungsheft, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld, 1986
- [11] Ingenieurgeologische Karte Nordrhein-Westfalen, IGK 25 (M 1:25.000): Blatt 5007 Köln mit Beiblatt und Erläuterungsheft, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld, 1986
- [12] Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen, HYK 25 (M 1:25.000): Blatt 5007 Köln mit Profilkarte, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld, 1963

3 Standortbeschreibung

Das geplante Baufeld liegt im Norden der Stadt Köln, im Stadtteil Bilderstöckchen an der Longericher Straße (siehe Bild 3-1).

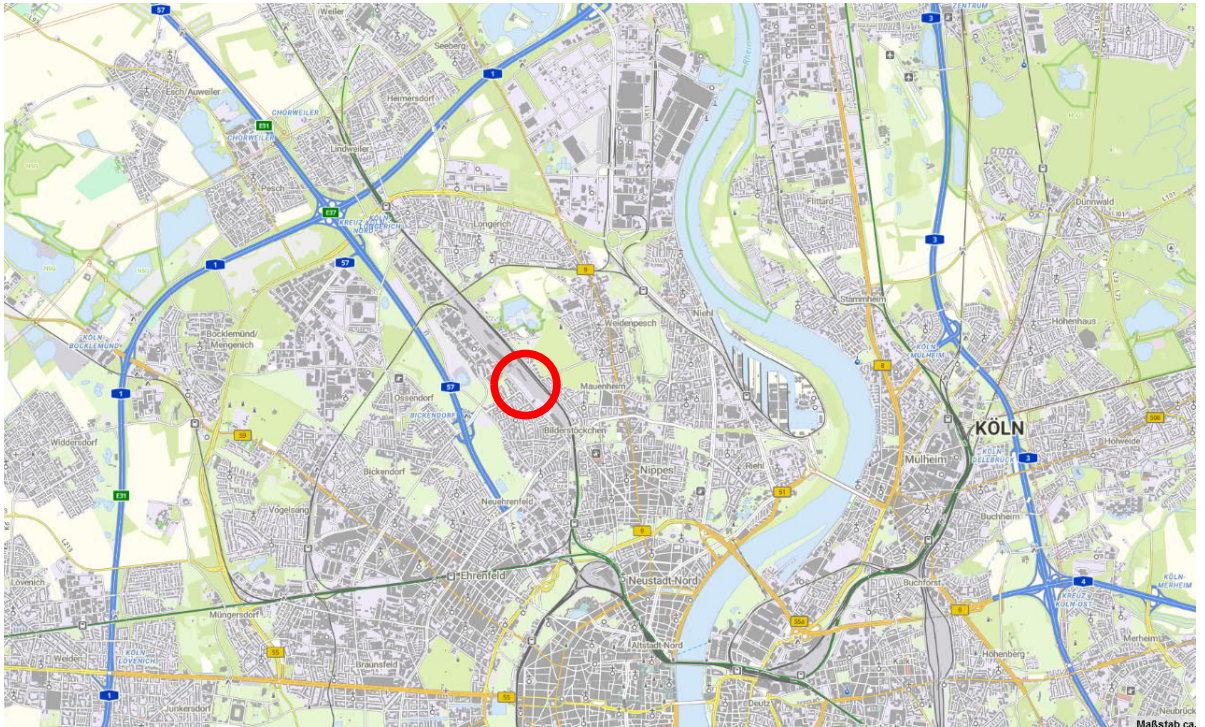


Bild 3-1: Ausschnitt aus der topografischen Karte [9], Untersuchungsbereich ist rot markiert

Die Lage des Planungsbereiches kann dem Bild 3-2 entnommen werden. Betroffen sind folgende Grundstücke der Cube Asset XVIII:

- Gemarkung Longerich, Flur 6, Flurstücke 528 und 529
- Gemarkung Nippes, Flur 90, Flurstücke 1310 und 1311

Die Fläche des etwa 80 m breiten und ca. 450 m langen Gesamtgrundstückes beträgt gemäß etwa 39.000 m².

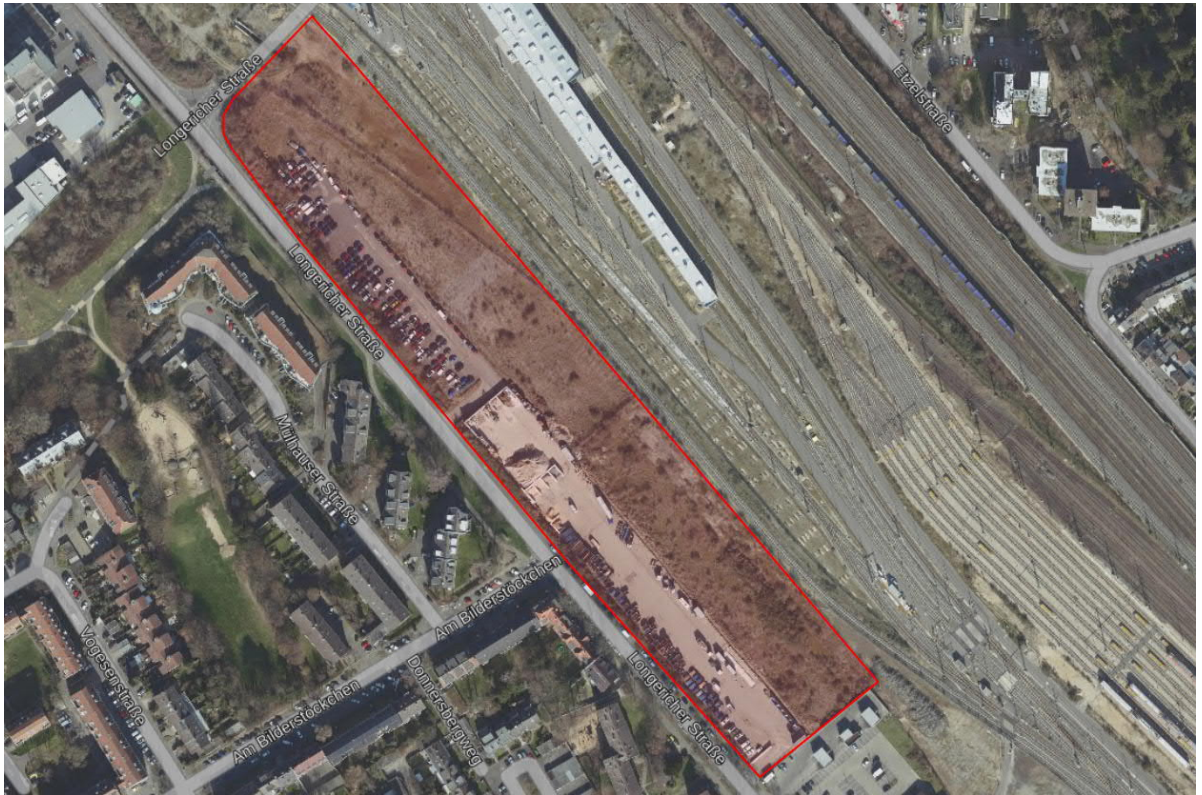


Bild 3-2: Luftbildaufnahme des Baugrundstücks aus [9], Untersuchungsbereich ist rot markiert

Bei dem Baugrundstück handelt es sich nutzungshistorisch um ein ehemaliges Bahngelände. Im Nordosten und Nordwesten grenzt das Bau-
feld an ein noch in Nutzung
befindliches Bahngelände (ICE-Instandhaltungswerk). Im Südwesten wird das Bau-
feld durch die Longericher Straße und Südosten durch gewerblich genutzte Flächen
begrenzt. Im Allgemeinen handelt es sich im weiteren Umfeld um eine überwiegende
Wohn- bzw. Mischbebauung.

Der Rhein verläuft ca. 2,8 km nordöstlich des geplanten Bau-
felds.

4 Regionalgeologischer Überblick

Die generellen geologischen Randbedingungen sind den geologischen und ingenieurgeologischen Karten [10] und [11] zu entnehmen.

Das Untersuchungsgebiet liegt ca. 2,8 km südwestlich des Rheins im Bereich der Niederrheinischen Bucht. Im tieferen Untergrund lagern tertiäre Lockersedimente. Diese werden meist durch feinkörnige Braunkohlensande und -tone der Kölner Schichten gebildet. In den Sanden treten teilweise Braunkohleneinlagerungen auf. In die Tone sind häufig Braunkohlenflöze unterschiedlicher Mächtigkeit eingelagert.

Über den tertiären Schichten wurden großräumig die quartären Mittel- und Niederterrassensedimente des Rheins diskordant abgelagert. In den Kiessanden sind lokal und meist an der Quartärbasis Steine und Blöcke anzutreffen. Regelmäßig sind zwischengeschaltete Sandlagen und Linsen anzutreffen. Im Bereich der Niederterrasse muss weiterhin mit zwischengeschalteten Schlufflagen gerechnet werden.

Oberhalb der Terrassenablagerungen stehen quartäre Hochflutsande und Hochflutlehme/-tone an, die teilweise organische Bestandteile enthalten. Die Terrassenablagerungen und die Hochflutsedimente weisen im Untersuchungsbereich gemäß [11] eine Gesamtschichtdicke von etwa 30 m auf, wobei die Hochflutablagerungen im unmittelbaren Untersuchungsbereich eine Schichtdicke bis etwa 3 m aufweisen können.

Aufgrund der historischen Nutzung sowie der vorhandenen Bebauung ist jedoch davon auszugehen, dass die vorgenannten gewachsenen Böden von anthropogenen Auffüllungen mit variabler Mächtigkeit überdeckt sind. Erfahrungsgemäß bestehen diese häufig aus natürlichen Böden mit wechselnden Anteilen mineralischer Fremdbestandteile (z. B. Bauschutt, Schlacken, Aschen etc.) sowie bereichsweise aus konzentriert abgelagerten Schichten der vorgenannten Fremdstoffe.

Die **quartären Terrassenablagerungen** bilden im Untersuchungsbereich das **erste Grundwasserstockwerk**; die Grundwasserbewegung findet in diesem Grundwasserleiter im Porenraum statt.

5 Grundwassersituation

Im Bereich des geplanten Bauvorhabens werden die Grundwasserverhältnisse großräumig von dem aus dem Hinterland von Südwest nach Nordost auf den etwa 2,8 km entfernten Rhein hin gerichteten Grundwasserstrom, der sich innerhalb der gut waserdurchlässigen kiesigen Sande, Kiessande und sandigen Kiese des Quartärs (Terrassensedimente) bewegt, bestimmt. Gemäß der Ingenieurgeologischen Karte [11] war im Bereich der Baumaßnahme im Zeitraum April – Juli 1983 von einem Grundwasserstand etwa in Höhe der Ordinate 39,2 m NHN auszugehen. Aus bekannten Grundwasserganglinien ist abzuleiten, dass es sich dabei um einen hohen Grundwasserstand handelte. Unter Berücksichtigung einer Geländehöhe von ca. 48,3 bis 49,6 m NHN (im Mittel: etwa 49 m NHN) ergibt sich für diesen Zeitraum ein Grundwasserflurabstand von ca. 10 m.

Wie im Bericht [1] beschrieben wird, ist gemäß der Auskunft des LANUV vom 15.05.2020 aufgrund der Grundwasserstandsdaten von April 1988 (Hochwasserereignis) von einem Höchstgrundwasserstand um ca. 39,4 bis 39,7 m NHN (+/- 0,5 m) für das Grundstück auszugehen.

Grundwasser wurde, nach Durchsicht der Unterlagen [1] bis [8], in keiner der durchgeführten Bohrungen (Endteufe bei max. 10 m u. GOF) angetroffen.

Ausgehend von den vorliegenden Informationen kann vorläufig abgeschätzt werden, dass der **mittlere höchste Grundwasserstand** für das Grundstück etwa auf dem Niveau 39,2 m NHN liegt.

Sofern genauere Angaben zu den Grundwasserverhältnissen im Baubereich benötigt werden, ist mindestens eine Grundwassermessstelle einzurichten und der Grundwasserstand durch regelmäßige Messungen zu beobachten.

6 Erstbewertung hinsichtlich einer Versickerung von Niederschlagswasser

Gemäß [1] liegt die aktuelle Geländeoberfläche etwa zwischen den Ordinaten 48,3 und 49,6 m NHN.

Auffüllungen

Mit allen Bohrungen wurden unterhalb der Geländeoberfläche Auffüllungsmaterialien erkundet. Generell lässt sich das Baufeld hinsichtlich der abgelagerten Auffüllungen in zwei Teilbereiche untergliedern. Die Nordfläche ist im Durchschnitt durch ca. 2,2 m mächtige Auffüllungen gekennzeichnet. Lokal erreichen die Auffüllungslagen jedoch eine Mächtigkeit von bis zu 3,1 m. Im übrigen Teil des Baufelds (Südfläche) weisen die Auffüllungen eine deutlich höhere Mächtigkeit von durchschnittlich 2,5 m auf und stehen lokal auch bis max. 5,4 m unter GOK an. Die Auffüllungen bestehen aus u.a. umgelagerten Böden mit Fremdbestandteilen wie z.B. Aschen, Schlacken, Glasresten, Ziegelbruch und Mörtel. Darüber hinaus wurden Basalte erkundet, welche im Zuge der Nutzung als Bahngelände als Gleisschotter eingebaut wurden.

Gemäß den Unterlagen [2] bis [8] wurden im gesamten geplanten Baufeld, auch außerhalb der sanierten Flächen, diverse Grenzwertüberschreitung der Klasse Z2 gemäß den Anforderungen der LAGA-Richtlinie für einzelne Schadstoffe (z.B. PAK, Schwermetalle u.a.) festgestellt.

Aufgrund der erkundeten Auffüllungsmächtigkeit, der stofflichen Zusammensetzung und wegen des nicht auszuschließenden Schadstofffreisetzungspotenzials ist bei einer Versickerung von Niederschlagswasser über die Auffüllungen mit nachteiligen Veränderungen des Sicker- und Grundwassers zu rechnen. Eine Versickerung von Niederschlagswasser in den Auffüllungen, auch bei ausreichender Durchlässigkeit, ist daher gemäß DWA-A 138 nicht möglich.

Hochflutsedimente

Entsprechend der Angaben in [1] wurden als oberste, geogene Schicht Hochflutablagerungen (Decklehm, z.T. auch Decksand) mit einer Mächtigkeit von ca. 1,2 m bis

5,2 m auf der Nordfläche und 2,9 m bis 5,4 m auf der Südfläche angetroffen, was in etwa den Ordinaten zwischen 42,1 m NHN und 46,0 m NHN entspricht.

Entsprechend ihrer granulometrischen Zusammensetzungen (schwach toniger bis toniger, feinsandiger bis stark feinsandiger Schluff und schwach tonige bis tonige, schluffige bis stark schluffige Feinsande) und basierend auf den Angaben der hydrogeologischen Karte [12] kann für die Hochflutsedimente eine Durchlässigkeit von $k_f = 10^{-8}$ m/s bis $k_f = 10^{-5}$ m/s angenommen werden. Im Sinne der DIN 18130 handelt es sich also überwiegend um „gering durchlässige“ Sedimente. Die Hochflutsedimente (Decklehm, z.T. auch Decksand) sind somit hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit als ungünstig zu bewerten.

Terrassensedimente

Unterhalb der Hochflutablagerungen folgen die Sedimente der Rheinterrasse. Die Kies-Sand-Gemische stellen gemäß [12] das oberste Grundwasserstockwerk mit einer hohen hydraulischen Durchlässigkeit dar. Diese Böden weisen in der Regel eine Durchlässigkeit von $k = 1 \cdot 10^{-2}$ - $1 \cdot 10^{-4}$ m/s auf. Grundsätzlich ist die starke Durchlässigkeit der Terrassenablagerungen hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit günstig zu bewerten. Allerdings sickert das Niederschlagswasser bei Werten von $k > 1 \cdot 10^{-3}$ m/s dem Grundwasser so schnell zu, dass die Aufenthaltszeit zur genügenden Reinigung des Sickerwassers ggf. nicht ausreicht. Um die Aufenthaltszeit zu verlängern, sollte daher ein möglichst großer Sickerraum zur Verfügung stehen.

Die oben aufgeführten Angaben basieren auf Daten der hydrogeologischen Karte [12] und den in den Unterlagen [1] bis [8] beschriebenen Böden und stellen eine Erstbewertung des Standortes hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit dar. Genauere standortspezifische Angaben erfordern Felderkundungen und bodenmechanische Laborversuche (Ermittlung der Kornverteilungen, Durchlässigkeitsversuche). Ggf. kann es auch sinnvoll sein, in situ hydrogeologische Versuche (z. B. Pumpversuche, Versickerungsversuche etc.) durchzuführen.

7 Hinweise zur Planung von Versickerungsanlagen

Voraussetzung für die planmäßige Versickerung von Niederschlagswasser ist generell eine hinreichende Durchlässigkeit des Bodens. Als Grenz-Durchlässigkeitsbeiwert für die Wasseraufnahme ist von $k_f \geq 5 \cdot 10^{-6}$ m/s gemäß § 51a LWG NRW (bzw. $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138) auszugehen, damit eine ausreichende Sickerleistung erzielt werden kann.

Eine Versickerung in den aufgefüllten Böden, bei denen ein Potential für eine Stoffstofffreisetzung durch eine Versickerung nicht ausgeschlossen werden kann, ist gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 nicht zulässig (siehe DWA-A 138, Kapitel 3.1.3). Versickerungsanlagen, bei denen eine Versickerung unterhalb der Auffüllungen stattfindet, sind so auszubilden, dass ein seitlicher Austritt versickernden Niederschlagswassers aus der Versickerungsanlage in die Auffüllung ausgeschlossen ist.

Gemäß den Ergebnissen der bisherigen Recherche kommt eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers innerhalb der überwiegend gering durchlässigen Hochflutablagerungen nicht in Betracht. Eine **Versickerung innerhalb der Terrassenablagerungen ist möglich.**

Die Sohle von Versickerungsanlagen muss gemäß DWA-A 138 mindestens 1 m über dem mittleren höchsten Grundwasserstand liegen („Mächtigkeit des Sickersaums“).

Bei der hydraulischen Berechnung von Versickerungsanlagen gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ (Ausgabe April 2005), Anhang B, ist der methoden-spezifische Durchlässigkeitsbeiwert mit einem empirisch ermittelten Korrekturfaktor zu multiplizieren. Wird der Durchlässigkeitsbeiwert mit empirischen Verfahren aus der Körnungslinie ermittelt, wird in DWA-A 138 empfohlen, für die Bemessung von Versickerungsanlagen einen mit dem Faktor 0,2 abgeminderten Durchlässigkeitsbeiwert zu verwenden. Bei einer Ermittlung der Durchlässigkeit im Durchlässigkeitsversuch im Labor darf gemäß DWA-A 138 ein Korrekturfaktor von 1,0 in Ansatz gebracht werden, d. h. es ist eine weniger starke Abminderung des k_f -Wertes vorzunehmen.

Der seitliche Abstand von Versickerungsanlagen zu unterkellerten Gebäuden ohne wasserdichte Ausbildung sollte möglichst groß, mindestens aber zu $a \geq 6$ m gewählt werden. Zur Grundstücksgrenze sollte der Abstand $a \geq 2$ m betragen.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei der Planung, bei der Bemessung und beim Betrieb von Versickerungsanlagen alle Hinweise und Vorgaben, die in dem Merkblatt DWA-A 138 enthalten sind, zu beachten sind.

8 Schlussbemerkung

Der vorliegende Bericht stellt eine Ersteinschätzung hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit dar. Sofern im Rahmen der weiteren Planung Fragen in Bezug auf geotechnische Belange auftreten, wird um Mitteilung gebeten.

ICG Ingenieure GmbH