



Geo - Rohwedder
Ingenieurbüro für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH

Geopathologie

UMWELTECHNIK INGENIEURBAU
ERD- UND GRUNDBAU ERDBAULABOR
BODENMECHANIK BEWEISSICHERUNG

Beratender Ingenieur VDI

Mitglied im Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK)
International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering
Von der Industrie- und Handelskammer zu Flensburg öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für:
Spezialtiefbau, Erd- und Grundbau sowie Bodenmechanik

Albersdorf - Sylt - Fedderingen

Gartenstraße 23
25767 Albersdorf

Zum Fliegerhorst 4
25980 Sylt / OT Tinum

Tel.: 04835 - 94 00
Fax: 04835 - 94 20
Mobil: 0170 - 209 45 80

E-mail:
GEO.Rohwedder@t-online.de
www.geo-rohwedder.de

Öffnungszeiten:
Mo-Do: 08:00 – 12:00
13:00 – 15:00
Freitag geschlossen

Kreis Dithmarschen
FD Liegenschaften, Schulen
und Kommunalaufsicht
Stettiner Straße 30
25746 Heide

Albersdorf, 06.08.2024
Ro/Re

**BV 113/22 – Neubau einer Zentrale für Feuerwehrwesen u. Katastrophenschutz
Erkundung und Untersuchung des Baugrundes – Geotechnisches Gutachten
Bericht Nr. 1**

In unserem geotechnischen Gutachten vom 06.04.2022 wurden anhand der Baugrundgrundaufschlussbohrungen resp. vorgenommenen „Wasserstandsmessungen“ hydrologische Vorgaben vollumfänglich dargestellt.

Fernerhin wurde durch die Geo Rohwedder GmbH ein Bemessungswasserstand (Schichten- / Tagwassersituation!) ab Urgelände dargestellt mit einer Tiefenkote von:

- **GW = -0,8 m unter vorhandener Geländeoberkante (GOK)**

Die wasser-ungesättigte Zone wird hydrologisch nach oben durch die Erdoberfläche, nach unten durch die wasser-gesättigte Zone, die Grundwasserzone begrenzt.

Die in der wasser-ungesättigten Zone vorhandenen Schichten werden als Deckschichten bezeichnet, die den Boden im engeren Sinne und die ggf. darunter liegenden Schichten bis zur Grundwasseroberfläche umfassen.

Die wasser-ungesättigte Zone ist charakterisiert durch das Zusammenvorkommen von festen Untergrundmaterialien, von Wasser in Form von Absorptions-, Kapillar- u. Sickerwasser u. von Grundluft. Die wasser-ungesättigte Zone endet in porösen Gesteinen unten mit dem Kapillarsaum. Der Übergang zum Kapillarsaum ist in grobkörnigen Sedimenten ziemlich abrupt, aber er ist allmählich in Schluffen und Tonen.

Die Oberfläche des Kapillarsaumes ist im Detail unregelmäßig und variiert in ihrer Höhenlage ständig mit den Änderungen der Grundwasseroberfläche. Der obere Teil des Kapillarsaumes enthält zahlreiche Luftbläschen, die die Wasserbewegung verlangsamen.

In seinen unteren Teilen ist jedoch völlige Wassersättigung wie unter dem Grundwasserspiegel gegeben. Das Grundwasser ist vom Kapillarsaum durch die Grundwasseroberfläche getrennt.

Grundwasser ist nach der heute üblichen Definition das Wasser unter der Grundwasseroberfläche. Die von ihm eingenommene Zone wird auch, etwas genau, als „Sättigungszone“ bezeichnet. Hier ist „Sättigungszone“ kein exakter Begriff, weil wie erwähnt, der untere Teil des Kapillarsaumes ebenfalls gesättigt ist.

Bei Ausführung der Baugrunduntersuchungen im März 2022 wurden Wasserstände angebohrt, Wasserstände gemessen in „Ruhe“ resp. Wasserstandsmessungen nach „Bohrende“.

Die dargestellten Einzelmessungen werden laut Definition DIN 4.022-1/DIN. 4.023 ff. durch folgende Symbole dargestellt:

▽	Wasser angebohrt
▼	Wasser nach Bohrende
◃	Wasser in Ruhe

Einzig und allein im Nahbereich der seinerzeit ausgeführten Aufschlussbohrung BS-008/22 wurde bei Ausführung der Feldarbeiten ein Wasserstand „angebohrt“ bei 0,60 m. Hierbei handelt es sich um eine „Momentaufnahme“, da es sich nachweislich um die Sickerzone resp. ungesättigte Zone (Deckschicht), handelt.

Bereits ab Kote 2 m resp. +4,56 m NHN wurde wiederum der anstehende Feinsand nur im „erdfeuchten Zustand“ angetroffen.

Gem. Schichtenverzeichnis vom 16.03.2022 ist der eigentliche Wasserstand nach Bohrende nicht messbar gewesen, da das Bohrloch in Kote 4,80 m zugewallen ist. In 5 m Tiefe wurde ein Wasserstand angebohrt. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass der angebohrte Wasserstand nach Bohrende in wenigstens 4,8 m resp. 5,00 m dargestellt werden kann.

In der folgenden Skizzierung kann eine hydrologische Gliederung des Untergrundes gem. „SCHWILLE 1996“ entnommen werden:

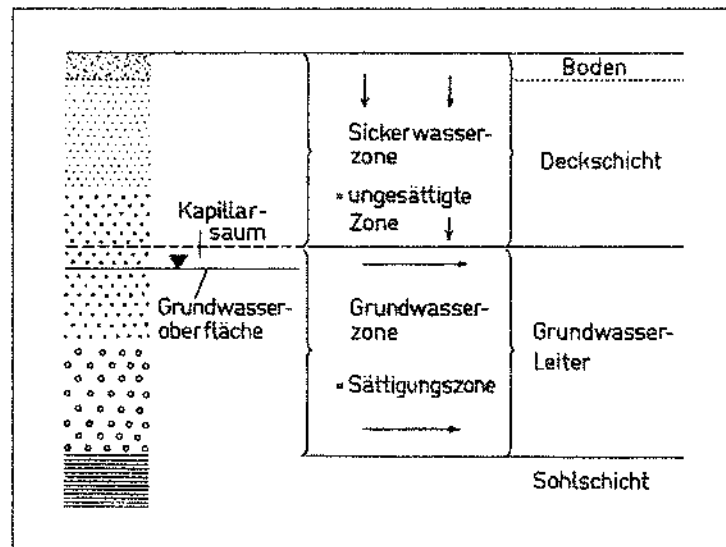


Abb. 1:

Quelle: Georg Mattheß u. Károly Ubell „Lehrbuch der Hydrogeologie“
 Bd. 1 „Allgemeine Hydrogeologie Grundwasserhaushalt“
 Gebrüder Bornträger – Berlin – Stuttgart 1983
 S. 16, Abb. 3

Zur evidenten Darstellung der hydrologischen Gegebenheiten wird in diesem Zusammenhang auf Grundwassermessungen Anfang der 90er Jahre zurückgegriffen. Durch die Firma Schönfeldt GmbH, Odderade, wurde im direkten Einfahrtsbereich resp. in nordwestlicher Ausrichtung im Rahmen einer möglichen Erschließungsmaßnahme ein Beobachtungsbrunnen bis etwa 15 m Tiefe ausgeführt.

Seinerzeit wurde bei Beginn der Bohrung ein Wasserstand in 3,4 m Tiefe gemessen und ein Ruhewasserstand nach etwa 6 Wochen in Kote 4,2 m.

Es kann somit resümiert werden, dass „reale Grundwasserstände“ erst ab einem Tiefenbereich von rd. 3,5 – 4 m dargestellt werden können.

Untermauert wird dieses Phänomen, dass Wasserstände in der Sickerwasserzone lokal angetroffen wurden, die jedoch langfristig in die tieferliegende Grundwasserzone sickern.

Soll heißen, dass bspw. bei regenreichen Ereignissen kurzfristig Wasserstände in der Sickerzone resp. in der ungesättigten Zone auftreten, die jedoch langfristig in die darunter liegende Grundwasserzone resp. „Sättigungszone“ strömen.

Größtenteils wurde unter der Sickerzone, in der nachweislich lokale Wasserstände gemessen wurden, von relativ trockenen Sanden unterlagert, so dass schlussendlich nach hinreichender „Sickerrate“ reale Grundwasserstände erst ab 3,5 – 4 m Tiefe darzustellen sind.

Da es sich um „Momentaufnahmen“ handelt, ist diesem Umstand hinreichend Rechnung zu tragen mit der Folge, dass bauliche Anlagen hierauf basierend zu bemessen sind.

Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass reale Grundwasserstände erst in größeren Tiefen nachweislich vorhanden sind, wie es auch bereits die seinerzeit ausgeführten Baugrundaufschlussbohrungen zeigen (Wasser angebohrt / Wasser nach Bohrende / Wasser in Ruhe).

Da es sich um „Schichten- / Tagwasserstände“ innerhalb der erbohrten Deckschichten / ungesättigten Zone handelt, sind somit hinsichtlich regenreicher Ereignisse kurzzeitige Wasserstände für diese „Momentaufnahme“ zu berücksichtigen.

Die im Erschließungsareal anstehende Sickerzone wird überwiegend durch stark schluffige Sande / Deckschichten sowie sandstreifige Schluffe repräsentiert, die wiederum von „erdfeuchten / wasserungesättigten Sanden“ unterlagert werden. Erst in größeren Tiefen resp. ab etwa 4,5 – 5 m Tiefe wurden bereichsweise wasser-gesättigte Zonen (Wasserspiegel im Ruhestand!) gemessen.

Zur abschließenden Verdeutlichung folgendes Beispiel:

Würde man bspw. einen „Grundwasser-Entnahmebrunnen“ im oberen Bereich resp. bis etwa 3 m Tiefe errichten, in denen „Wasser angebohrt worden ist“, würden nicht einmal 5 l zu Tage gefördert werden können.

Da die Sickerwasserzone resp. „ungesättigte Zone im oberen Bereich“ den witterungsbedingten Ereignissen unterliegt, sind je nach „Regenintensität“ kurzzeitige Wasserstände vorhanden, die jedoch nach wenigen Stunden, je nach Porosität des Untergrundes, über den Kapillarsaum in die Grundwasserzone resp. Sättigungszone strömen.

Symptomatisch für das Vorkommen von „Schichten- / Tagwasser“ sind bspw. vorausgegangene Trockenperioden, so dass nachweislich Wasserstände erst unterhalb der Deckschichten bzw. im Kapillarsaum anzutreffen sind.

Es kann somit abschließend konstatiert werden, dass das Grundwasser in den anstehenden Sanden einem ersten, oberen zusammenhängenden Grundwasserkörper zuzuordnen ist, dessen Höhe je nach Jahreszeit und vorausgegangenen Niederschlagsmengen schwanken kann.

Reale Grundwasserstände bzw. „Ruhewasserstände“ sind erst ab 4,5 – 5 m Tiefe gegeben.

Am Ende eines Winters / Beginn des Frühjahres stellen sich im allgemeinen „Grundwasserhöchststände“ ein, die im Laufe der folgenden warmen Jahreszeit und Vegetationsperiode wieder abnehmen.

Die Bohrarbeiten fanden im Frühjahr 2022 nach einem sehr niederschlagsreichen Herbst / Winter statt, daher sind die erbohrten „Wasserstände“ als relative „Höchstwasserstände“ einzuordnen.

Sie stimmen mit den Angaben der Kartenwerke gut überein.

Der dargestellte Aplomb resp. die seinerzeit ausgeführten Baugrundaufschlussbohrungen repräsentieren sowohl „Wasserstände nach Bohrende“, „Wasser angebohrt“ als auch „Ruhewasserstände“.

Bei den dargestellten „Ruhewasserständen“ handelt es sich nachweislich um die Grundwasseroberfläche resp. Sättigungszone, die erst in sehr großen Tiefen resp. ab 2,70 m (ungünstig) darzustellen ist.

Weitere Details können unserem geotechnischen Gutachten vom 16.04.2022 entnommen werden.

Für Rückfragen und weitere Beratungen, die bei Planungsfortschreibung unerlässlich erscheinen, stehen wir Ihnen weiterhin gern zur Verfügung.



The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to be 'F. Rohwedder'. To the right of the signature is a red circular stamp. The stamp contains the following text: 'Geo-Rohwedder-Spezialbau', 'Beratende Ingenieure VDI', '25716 Albersdorf, Gartenstraße 23', and 'Hilgers'.

Verteiler

2 x Kreis Dithmarschen
Der Landrat
FD Liegenschaften, Schulen und Kommunalaufsicht
z. Hd. Herr Dipl.-Ing. F. Raguse
Stettiner Straße 30
25746 Heide

1 x struhk architekten BDA
Planungsgesellschaft mbH
z. Hd. Frau Dipl.-Ing. Heike von Frisch
Papenstieg 4 – 7
38100 Braunschweig
nur per E-Mail: zfk-hemmingstedt@struhk.de

1 x Bornholdt Ingenieure GmbH
z. Hd. M. Engineers Verkehrsanlagen R. Scheuerlein
Klaus-Groth-Weg 28
25767 Albersdorf
nur per E-Mail: r.scheuerlein@bornholdt-gmbh.de

Mit der Bitte
um Verteilung an alle
am Bau beteiligten
Personen