



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Dipl.-Geograph Ingo-Holger Meyer

&

Dr. rer. nat. Mark Overesch

Beratende Geowissenschaftler BDG und Sachverständige

Versickerungsuntersuchung

Projekt: 3791-2019

Neubaugebiet „Nördlich Pollertstraße“ in 26899 Rhede (Ems) OT Brual

Auftraggeber: Schmitz Straßen- und Tiefbau GmbH
Englandsweg 6
26909 Neubörger

Auftragnehmer: Büro für Geowissenschaften
M&O GbR
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Sven Ellermann

Datum: 12. Mai 2020

Büro für Geowissenschaften M&O GbR

Büro Spelle:
Bernard-Krone-Str. 19, 48480 Spelle
Tel: 0 59 77 / 93 96 30
Fax: 0 59 77 / 93 96 36

e-mail: info@mo-bfg.de
Internet: www.mo-bfg.de

Büro Sögel:
Zum Galgenberg 7, 49751 Sögel

Die Vervielfältigung des vorliegenden Gutachtens in vollem oder gekürztem Wortlaut sowie die Verwendung zur Werbung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

| | | |
|-----|---|---|
| 1 | Anlass der Untersuchung | 2 |
| 2 | Untersuchungsunterlagen | 2 |
| 3 | Allgemeine geologische, bodenkundliche und hydrogeologische Verhältnisse ... | 2 |
| 4 | Durchführung der Untersuchungen | 3 |
| 5 | Ergebnisse der Untersuchungen | 3 |
| 5.1 | Bodenverhältnisse | 3 |
| 5.2 | Grund und Schichtwasserverhältnisse | 4 |
| 5.3 | Wasserdurchlässigkeit | 4 |
| 6 | Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser | 5 |
| 7 | Schlusswort | 5 |

1 Anlass der Untersuchung

Das Büro für Geowissenschaften M&O GbR (Spelle und Sögel) wurde von der Schmitz Straßen- und Tiefbau GmbH aus Neubörger im Rahmen der Erschließung des Baugebietes „Nördlich Pollertstraße“ in 26899 Rhede (Ems) OT Brual beauftragt, die im Plangebiet vorliegenden Bodenverhältnisse auf die Eignung für eine Versickerung von Niederschlagswasser zu prüfen. Das Plangebiet umfasst das Flurstück 58/3 der Flur 21, Gemarkung Brual. Die Lage ist der Übersichtskarte in Anlage 1 zu entnehmen.

Für die Planung von Versickerungsanlagen sind der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) des Bodens und der Grundwasserflurabstand maßgebend.

2 Untersuchungsunterlagen

- Topographische Karte 1:25.000 (NIBIS-Kartenserver)
- Geologische Karte 1:25.000 (NIBIS-Kartenserver)
- Bodenübersichtskarte 1:50.000 (NIBIS-Kartenserver)
- Hydrogeologische Karte 1:50.000 (NIBIS-Kartenserver)
- Ergebnis der Rammkernsondierungen
- Ergebnis des Versickerungsversuches

3 Allgemeine geologische, bodenkundliche und hydrogeologische Verhältnisse

Laut der Geologischen Karte 1:25.000 ist das Plangebiet im Tiefenbereich 0 bis 2 m unter Geländeoberkante (GOK) geprägt von fluviatilen Feinsanden aus dem Weichsel-Glazial, welche im nordöstlichen Teilbereich der Fläche von Flugsanden (vorw. Feinsande) aus dem Weichsel-Glazial überdeckt werden.

Gemäß der Bodenübersichtskarte 1:50.000 ist als Bodentyp auf der betrachteten Fläche Pseudogley bis Podsol, bereichsweise überlagert von Plaggenesch, zu erwarten.

Der mittlere Grundwasserspiegel ist in der Hydrogeologischen Karte 1:50.000 mit >0 bis 2,5 m NHN angegeben. Die Geländehöhe des Plangebietes beträgt entsprechend der Topographischen Karte etwa 1,5 m NHN. Hieraus resultiert ein möglicher mittlerer Grundwasserflurabstand von ca. 0 bis 1 m.

4 Durchführung der Untersuchungen

Zur Erschließung der Bodenverhältnisse wurden im Plangebiet am 27.03.2020 drei Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 2) bis auf eine Tiefe von jeweils 4 m unter GOK abgeteuft. Die Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen sind dem Lageplan in Anlage 2 zu entnehmen. Potenziell vorkommendes Grund- bzw. Schichtwasser wurde mittels Kabellichtlot im Bohrloch ermittelt. In der Anlage 3 sind die im Gelände aufgenommenen Bohrprofile dargestellt.

Der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f) des Bodens wurde an den Standorten der Rammkernsondierungen jeweils über einen Versickerungsversuch (VU 1 bis VU 3) im Bohrloch mittels Feldpermeameter ermittelt. Hierzu wurde neben den Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen jeweils eine Bohrung mit dem Edelmanbohrer niedergebracht ($\varnothing = 7 \text{ cm}$).

Die Eignung des untersuchten Standortes im Hinblick auf eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser wurde auf Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (DWA, 2005) geprüft.

Als Höhenfestpunkt (HFP) für die rel. Höheneinmessung der Untersuchungspunkte wurde ein Kanalschichtdeckel auf der am Plangebiet angrenzenden Pollertstraße gewählt (siehe Lageplan, Anlage 2).

5 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Bodenverhältnisse

Im Zuge der durchgeführten Sondierungen wurden Bodenschichten erschlossen, die nachfolgend beschrieben werden. Es ist zu beachten, dass die Sondierungen eine exakte Aussage über die Baugrundsichtung nur für den jeweiligen Untersuchungspunkt bieten. Schichtenfolge und Schichtmächtigkeiten können zwischen den Untersuchungspunkten z.T. deutlich abweichen.

Die Standorte der Aufschlusspunkte waren zum Untersuchungsdatum mit Bodenmaterial aufgehöhht worden.

In den Aufschlussbohrungen wurde humoser Oberboden aus humosem, mittelsandigem Feinsand bis zu einer Tiefe von mindestens 0,45 m unter GOK (RKS 1) bis max. ca. 0,9 m unter GOK (RKS 3) aufgeschlossen. Darunter folgen mittelsandige Feinsande, welche zur Tiefe geringe Anteile an Schluff enthalten.

5.2 Grund und Schichtwasserverhältnisse

Die zum Untersuchungszeitpunkt in den Bohrlöchern der Rammkernsondierungen gemessenen Grundwasserstände (Ruhewasserstand) sowie der prognostizierte mittlere Grundwasserhöchststand sind in nachfolgender Tabelle 1 aufgeführt. Aufgrund der Witterung vor der Sondierung ist davon auszugehen, dass der mittlere Grundwasserhöchststand noch ca. 0,2 m über den gemessenen Werten liegen wird.

Tabelle 1: Lage des Grundwasserspiegels und prognostizierter mittlerer Grundwasserhöchststand

| Messpunkt | Grundwasserspiegel (27.03.2020) | | Prognostizierter mittlerer Grundwasserhöchststand ^{A)} | |
|-----------|---------------------------------|---------------|---|---------------|
| | [m unter GOK] | [m rel. Höhe] | [m unter GOK] | [m rel. Höhe] |
| RKS 1 | 1,43 | -1,35 | 1,2 | -1,2 |
| RKS 2 | 1,39 | -1,17 | 1,2 | -1,0 |
| RKS 3 | 1,59 | -1,23 | 1,4 | -1,0 |

^{A)} bezogen auf den gewählten Höhenfestpunkt (s. Anlage 2)

5.3 Wasserdurchlässigkeit

Die im Plangebiet ermittelten Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) sind als Anlage 4 dem Bericht beigelegt. Der gemessene k_f -Wert ist nach DWA-A 138 mit dem Faktor 2 zu multiplizieren, da im Feldversuch meist keine vollständig wassergesättigten Bedingungen erreicht werden. In nachfolgender Tabelle 2 ist der aus den Messwerten abgeleitete Durchlässigkeitsbeiwert des geprüften Bodens aufgeführt.

Tabelle 2: Ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte (K_f -Werte)

| Messpunkt | Bodenbeschreibung | Messtiefe [m unter GOK] | aus den Messwerten abgeleiteter Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) |
|--------------|------------------------|----------------------------|---|
| VU 1 (RKS 1) | Feinsand, mittelsandig | 0,2 – 0,3 | 6×10^{-5} m/s |
| VU 2 (RKS 2) | Feinsand, mittelsandig | 0,5 – 0,6 | 6×10^{-5} m/s |
| VU 3 (RKS 3) | Feinsand, mittelsandig | 0,9 – 1,0 | 5×10^{-5} m/s |

6 Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser

Die im Plangebiet aufgeschlossenen Boden- und Grundwasserverhältnisse sowie das Ergebnis des Versickerungsversuches zeigen, dass das untersuchte Areal für den Betrieb von Versickerungsanlagen grundsätzlich geeignet ist.

In Anlehnung an die DWA (2005) ist zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und dem mittleren Grundwasserhochstand (im vorliegenden Fall -1,0 bis -1,2 m rel. Höhe bezogen auf den Höhenfestpunkt) bzw. einer wasserstauenden Bodenschicht i.d.R. eine Sickerstrecke von mindestens 1,0 m einzuhalten. Diese Bedingung ist bei der Planung einer Versickerungsanlage zu berücksichtigen.

Die Möglichkeit für eine Versickerung besteht z.B. in der Aufhöhung des Geländes am vorgesehenen Versickerungsstandort mit einem für eine Versickerung geeignetem Boden und / oder in der Ausführung von flachen Versickerungsmulden mit einer geringen Flächenbelastung (A_u/A_s), sodass zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und dem mittleren Grundwasserhochstand eine Sickerstrecke von 1 m gegeben ist.

Zur Bemessung von Versickerungsanlagen kann für die untersuchten Sande unterhalb des humosen Oberbodens ein k_f -Wert von gemittelt 6×10^{-5} m/s angesetzt werden.

Es wird empfohlen, den für eine Versickerung vorgesehenen Standort nochmal gezielt zu untersuchen.

7 Schlusswort

Sollten sich hinsichtlich der vorliegenden Bearbeitungsunterlagen und der zur Betrachtung zugrunde gelegten Angaben Änderungen ergeben oder bei der Bauausführung abweichende Boden- und Grundwasserverhältnisse angetroffen werden, ist der Verfasser sofort zu informieren.

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht oder nur abweichend erörtert wurden, ist der Verfasser zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Spelle, 12. Mai 2020



Dipl.-Geol. Sven Ellermann

Literatur

DWA (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Arbeitsblatt DWA-A 138. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

Anlagen

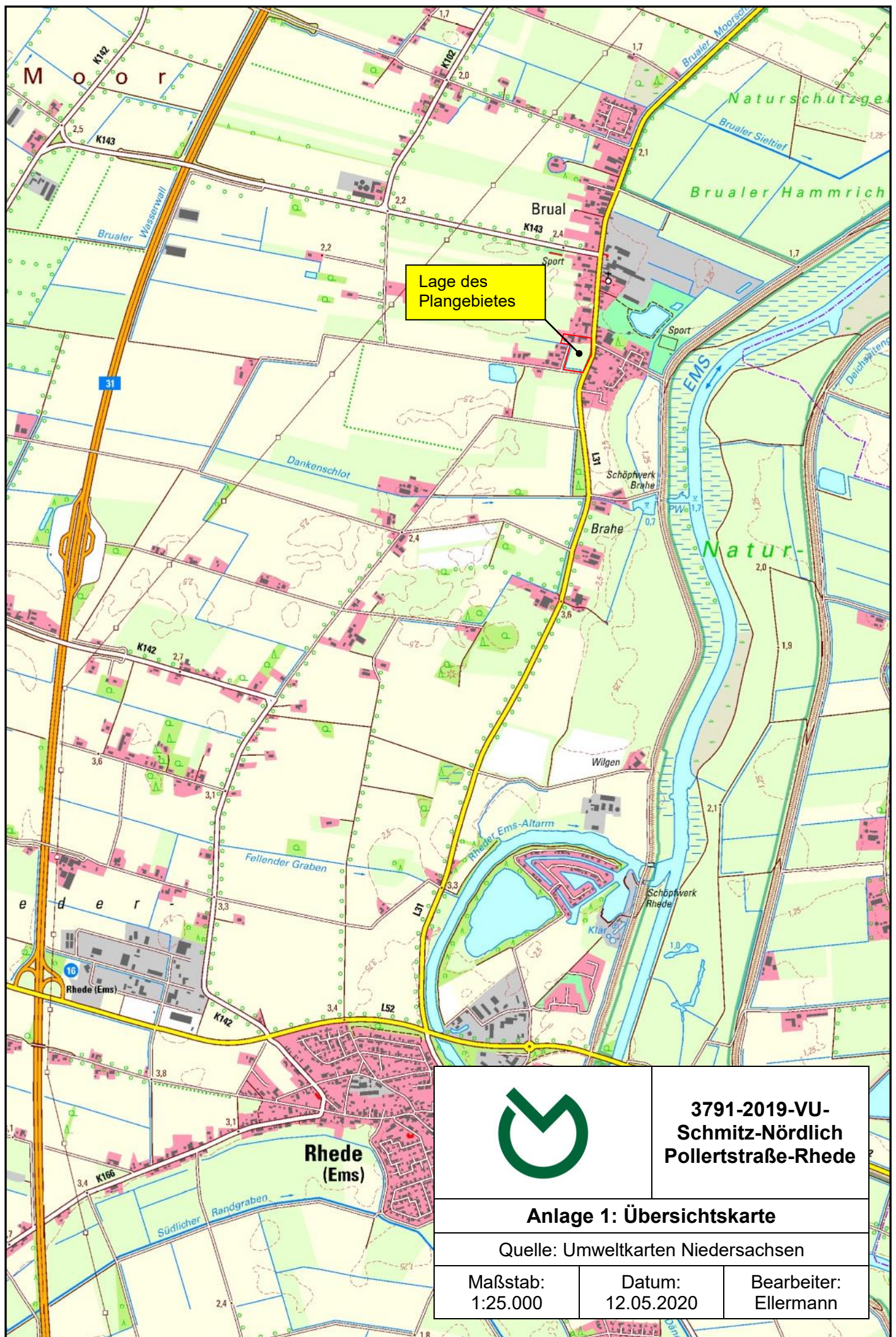
Anlage 1: Übersichtskarte

Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte

Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen

Anlage 4: Ergebnis der Versickerungsversuche

Anlage 1: Übersichtskarte



**3791-2019-VU-
Schmitz-Nördlich
Pollertstraße-Rhede**

Anlage 1: Übersichtskarte

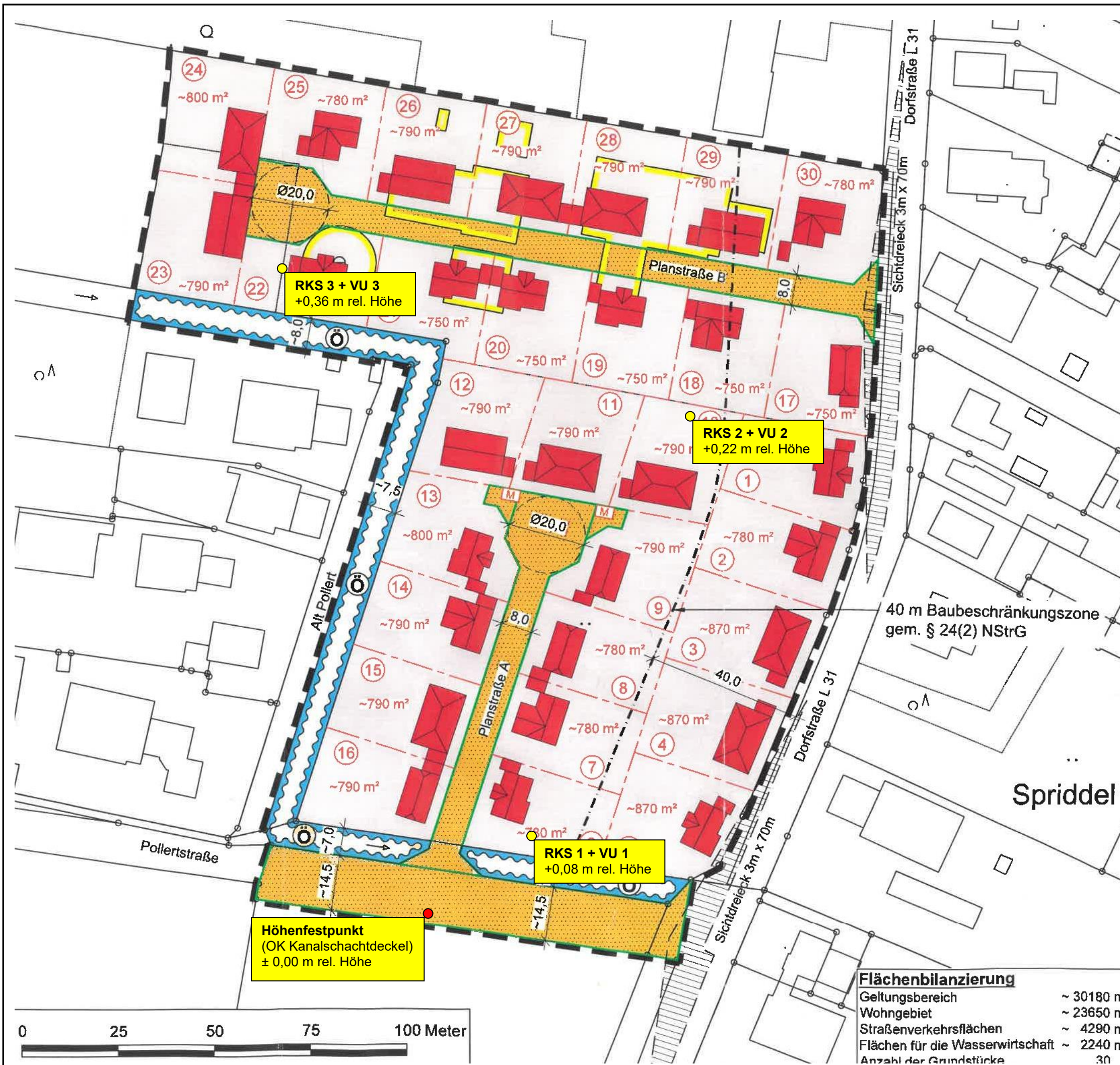
Quelle: Umweltkarten Niedersachsen

Maßstab:
1:25.000

Datum:
12.05.2020

Bearbeiter:
Ellermann

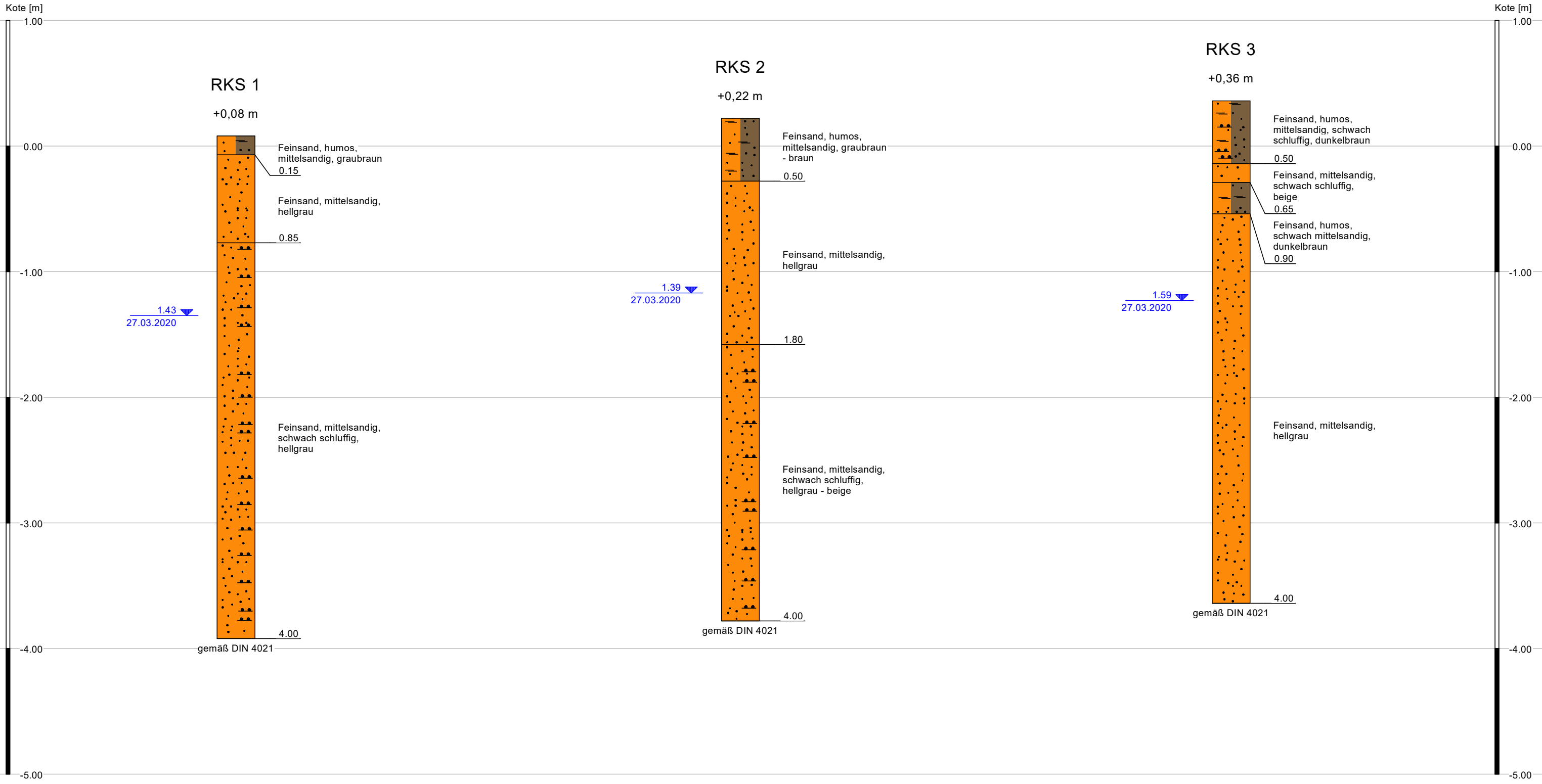
Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte



| | | |
|---|---|--------------------------|
|  | 3791-2019-VU- Schmitz-Nördlich Pollertstraße-Rhede | |
| Anlage 2: Lageplan | | |
| Entwurfsverfasser: Ing.-Büro W. Grote GmbH | | |
| Maßstab: unmaßstäblich | Datum: 12.05.2020 | Bearbeiter: Ellermann |

| | |
|----------------------------------|-----------|
| Flächenbilanzierung | |
| Geltungsbereich | ~ 30180 m |
| Wohngebiet | ~ 23650 m |
| Straßenverkehrsflächen | ~ 4290 m |
| Flächen für die Wasserwirtschaft | ~ 2240 m |
| Anzahl der Grundstücke | 30 |

Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 3791-2019-VU-Schmitz
Nördlich Pollertstraße, Rhede

Anlage 3
Bohrprofile

Maßstab: Höhe: 1:30
Datum: 12.05.2020

Bearbeiter: Ellermann

Anlage 4: Ergebnisse der Versickerungsversuche

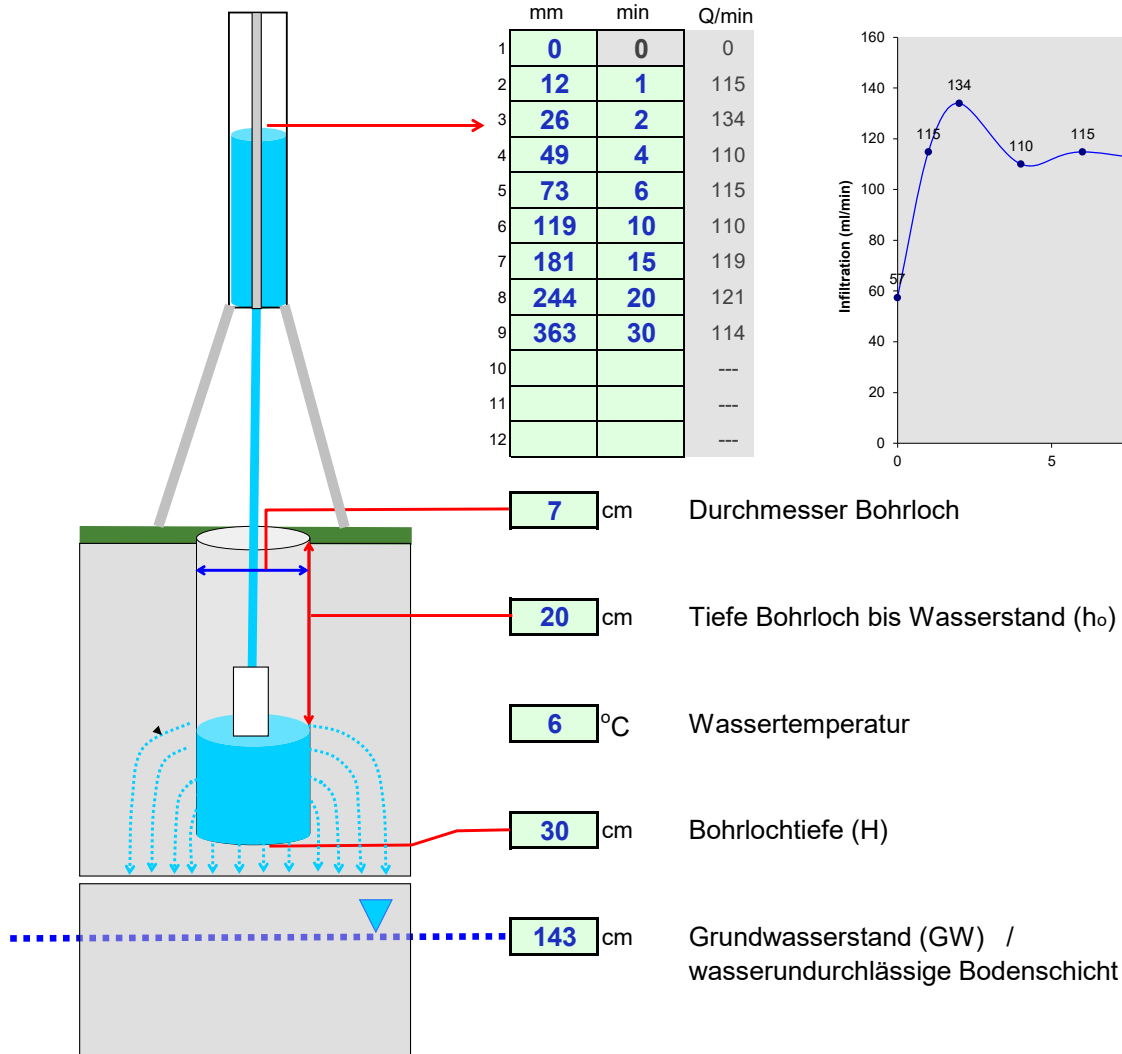
Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 3791-2019 (Anlage 4.1)

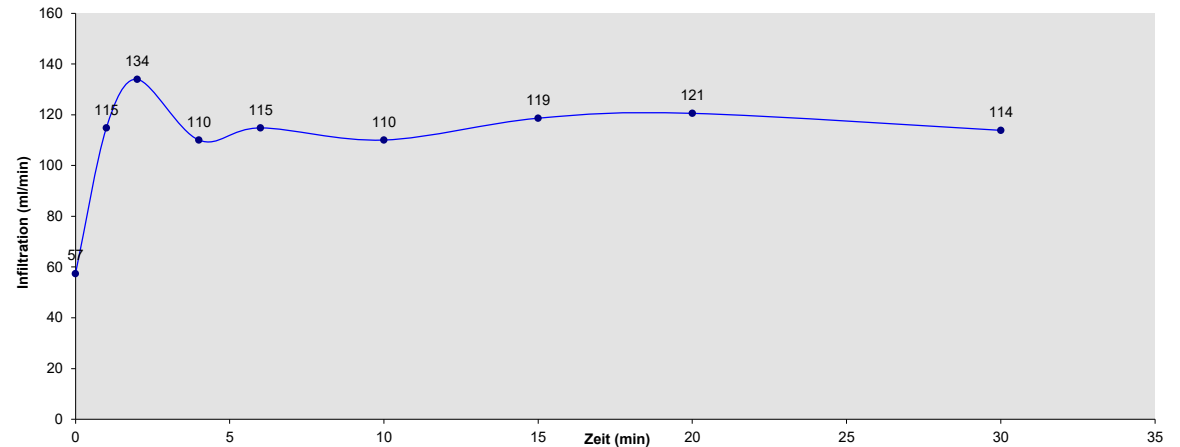
Test: VU 1 (RKS 1)

Datum: 27.03.2020

Bearbeiter: Albers



| | mm | min | Q/min |
|----|-----|-----|-------|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 12 | 1 | 115 |
| 3 | 26 | 2 | 134 |
| 4 | 49 | 4 | 110 |
| 5 | 73 | 6 | 115 |
| 6 | 119 | 10 | 110 |
| 7 | 181 | 15 | 119 |
| 8 | 244 | 20 | 121 |
| 9 | 363 | 30 | 114 |
| 10 | | | --- |
| 11 | | | --- |
| 12 | | | --- |



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q" 1,90 ml/sec Durchm.(mm): 110
113,9 ml/min

Radius-Bohrloch "r" 4 cm

Wert "h₀" 20 cm

Wert "h" = H-h₀ 10 cm

Wert "S" = GW-H 113 cm

Viskosität 1,4 Wasserviskosität im Bohrloch

Wasserviskosität bei 20°C

$$\text{WAHR Für } S \geq 2h: k = Q * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h}$$

$$\text{FALSCH Für } S < 2h: k = Q * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$$

Kf-Wert:
3,4 * 10⁻⁵ m/s
289,5 cm/Tag

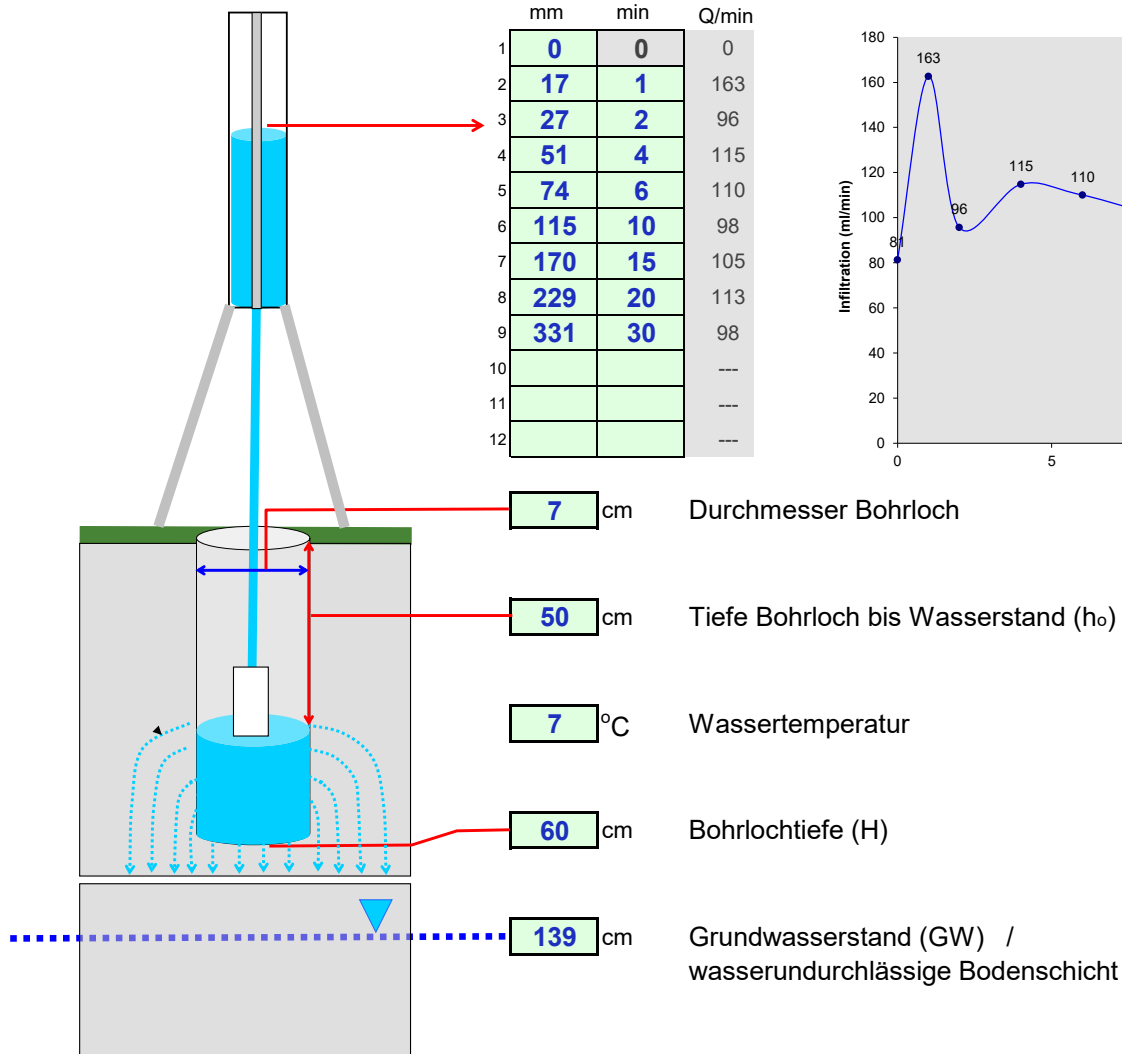
Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 3791-2019 (Anlage 4.2)

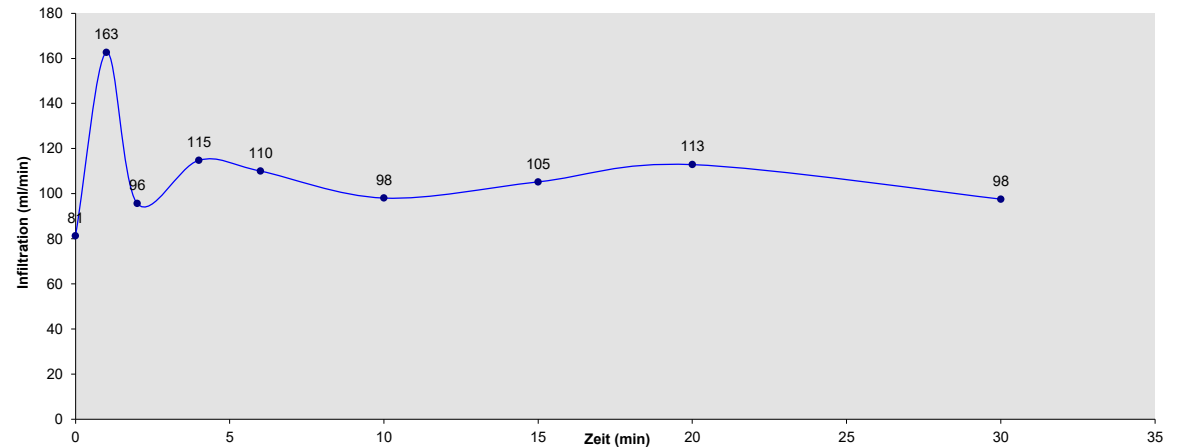
Test: VU 2 (RKS 2)

Datum: 27.03.2020

Bearbeiter: Albers



| | mm | min | Q/min |
|----|-----|-----|-------|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 17 | 1 | 163 |
| 3 | 27 | 2 | 96 |
| 4 | 51 | 4 | 115 |
| 5 | 74 | 6 | 110 |
| 6 | 115 | 10 | 98 |
| 7 | 170 | 15 | 105 |
| 8 | 229 | 20 | 113 |
| 9 | 331 | 30 | 98 |
| 10 | | | --- |
| 11 | | | --- |
| 12 | | | --- |



Randbedingungen / Zwischenwerte:

| | | |
|-----------------------------|----------------------------------|------------------|
| Infiltrationsrate "Q" | 1,63 ml/sec | Durchm.(mm): 110 |
| | 97,6 ml/min | |
| Radius-Bohrloch "r" | 4 cm | |
| Wert "h ₀ " | 50 cm | |
| Wert "h" = H-h ₀ | 10 cm | |
| Wert "S" = GW-H | 79 cm | |
| Viskosität | 1,4 Wasserviskosität im Bohrloch | |

WAHR Für $S \geq 2h$:

$$k = Q * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h}$$

FALSCH Für $S < 2h$:

$$k = Q * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$$

Kf-Wert: $2,9 * 10^{-5} \text{ m/s}$
247,0 cm/Tag

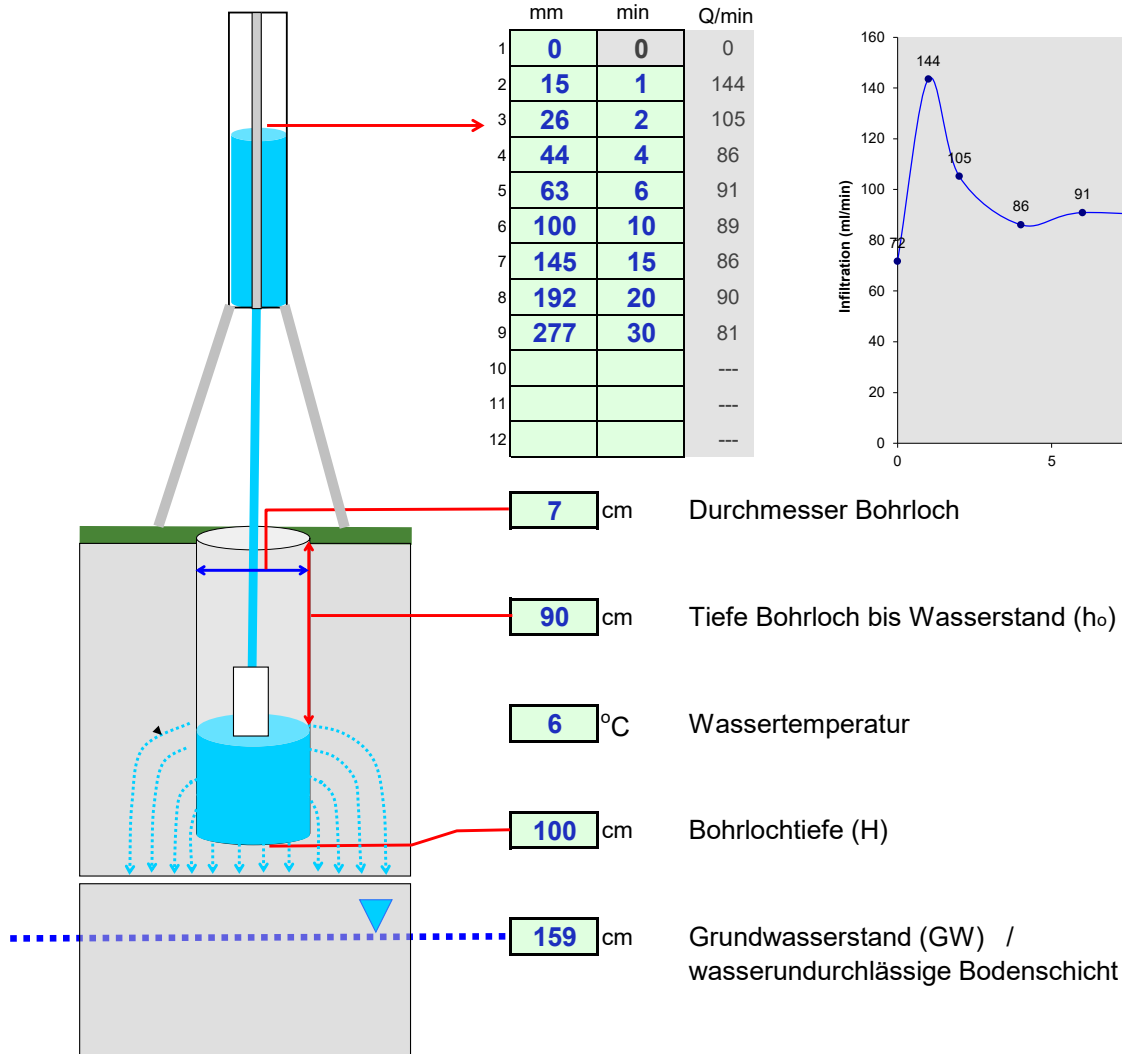
Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 3791-2019 (Anlage 4.3)

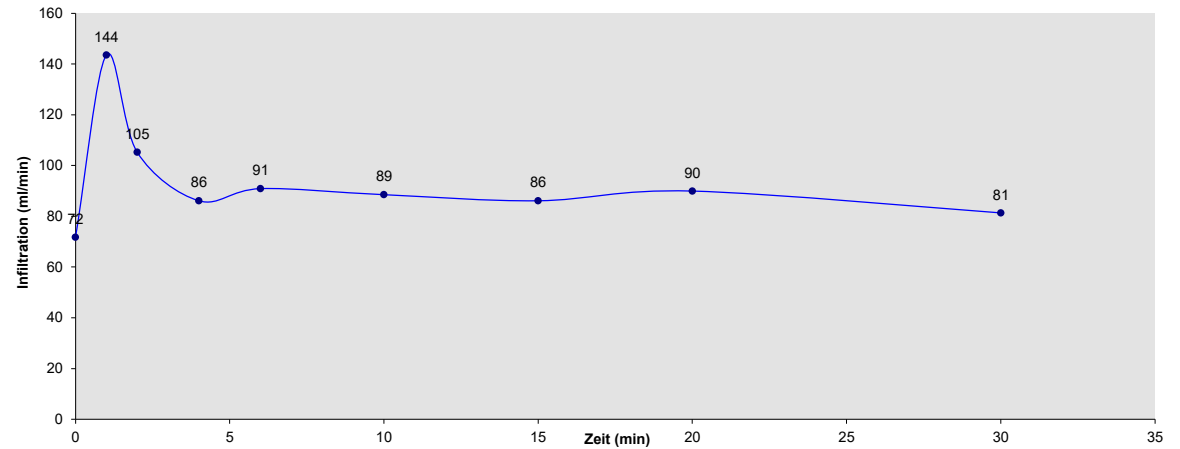
Test: VU 3 (RKS 3)

Datum: 27.03.2020

Bearbeiter: Albers



| | mm | min | Q/min |
|----|-----|-----|-------|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 15 | 1 | 144 |
| 3 | 26 | 2 | 105 |
| 4 | 44 | 4 | 86 |
| 5 | 63 | 6 | 91 |
| 6 | 100 | 10 | 89 |
| 7 | 145 | 15 | 86 |
| 8 | 192 | 20 | 90 |
| 9 | 277 | 30 | 81 |
| 10 | | | --- |
| 11 | | | --- |
| 12 | | | --- |



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q" 1,36 ml/sec Durchm.(mm): 110

81,3 ml/min

Radius-Bohrloch "r" 4 cm

Wert "h₀" 90 cm

Wert "h" = H-h₀ 10 cm

Wert "S" = GW-H 59 cm

Viskosität 1,4 Wasserviskosität im Bohrloch

Wasserviskosität bei 20°C

$$\text{WAHR Für } S \geq 2h: k = Q * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h}$$

$$\text{FALSCH Für } S < 2h: k = Q * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$$

Kf-Wert:
2,4 * 10⁻⁵ m/s
207,1 cm/Tag