

BORCHERT INGENIEURE

Umwelt - Geotechnik - Baugrundlabor



Borchert Ingenieure · Gladbecker Straße 431 · 45329 Essen

Wirtschaftsbetriebe Duisburg AöR
S 13 Kanalbau
Schifferstraße 190
47059 Duisburg

**Gesehen
Geprüft
Stadt Duisburg**
DER OBERBÜRGERMEISTER
Untere Wasserbehörde
Duisburg, den 09.03.2026
Seiten 1-38

Borchert Ingenieure GmbH
Gladbecker Straße 431 · 45329 Essen

Geschäftsführer
Dipl.-Geol. Thomas Kellner
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Bodenschutz und Altlasten SG2
der Ingenieurkammer-Bau NRW
Dipl.-Geol. Vladimir Götze

fon 0201 / 43555-0
fax 0201 / 43555-43
info@borchert-ing.de
www.borchert-ing.de

Projekt 2024 10735
Zeichen SH
Datum 24.11.2025
Datei 10735-
Erläuterungsbericht WE-Antrag.docx

Bericht	202410735 / WE - Erläuterungsbericht zum wasserrechtlichen Antrag
Objekt	BV Kalkweg
Bauherr	Wirtschaftsbetriebe Duisburg (WBD)
Gutachter	Borchert Ingenieure GmbH
Prüfgegenstand	Überschlägige Mengenermittlung
Verteiler	Herr Golupski: 1x digital (t.golupski@wb-duisburg.de)



Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Vorhabensbeschreibung	4
2.	Verwendete Unterlagen	5
3.	Standortbeschreibung	6
4.	Baugrundaufbau	7
5.	Grundwassersituation	8
6.	Grundwasseranalytik	9
7.	Grundwasserhaltungsmaßnahmen.....	11
8.	Berechnungen.....	13
8.1	Berechnungsgrundlagen	13
8.2	Berechnungsergebnisse.....	14
8.3	Reichweite der Grundwasserabsenkungsmaßnahme.....	14
9.	Einleitstelle	15
10.	Empfehlungen	16
11.	Schlussbemerkungen.....	16

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lageplan
Anlage 2:	Berechnungsprotokolle HGW
Anlage 3:	Berechnungsprotokolle MGW
Anlage 4:	Reichweite Grundwasserabsenkung
Anlage 5:	Laborprotokolle GW



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Baugrundsichtung	7
Tabelle 2:	Schadstoffgehalte im Grundwasser [U4]	9
Tabelle 3:	Ergebnisse der Grundwasseranalytik 23.10.2025	9
Tabelle 4:	rechnerische Wassermengen.....	14
Tabelle 5:	zu erwartende Reichweiten der Absenktrichter	15

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lageplan [U1].....	4
Abbildung 2:	Luftbild des Untersuchungsbereichs; Quelle: Google Maps.....	6
Abbildung 3:	Bauabschnitte [U2]	12
Abbildung 4:	Eignungsbereiche der Entwässerungsanlagen nach Herth/Arndts; [U8]	12
Abbildung 5:	Lage der Einleitstellen [U2].....	16



Aufgrund der im Rahmen der Baugrunderkundung festgestellten Grundwasserverhältnisse werden während der geplanten Baumaßnahme zur Herstellung der Baugruben und Kanalhaltungen in offener Bauweise bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen in Form einer Grundwasserabsenkung notwendig werden.

Die Borchert Ingenieure GmbH wurde von den Wirtschaftsbetrieben Duisburg AöR (WBD) beauftragt, die wasserrechtlichen Genehmigungsunterlagen zur geplanten Grundwasserabsenkung auszuarbeiten.

2. Verwendete Unterlagen

Für die Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [U1] Lageplan / Längsschnitt Genehmigungsplanung – NSW-Einleitung Kalkweg; WBD; M 1:250/100, Stand 25.11.2024
- [U2] Übersichtsplan – NSW-Einleitung Kalkweg; WBD; M 1:250, Stand 07.07.2025
- [U3] Geotechnischer Bericht zum BV Kalkweg, Duisburg – 10735-g1, Borchert Ingenieure GmbH; 27.03.2025
- [U4] Baugrundgutachten Kanalbaumaßnahme Kalkweg, Borchert Ingenieure GmbH & Co. KG, 24.01.2017 (Projektnr. 201607794)
- [U5] Excelliste mit Wasserstandshöhen vom Wambachsee, Jan. 2021 - Mai 2025, zur Verfügung gestellt von den WBD
- [U6] ARC-GIS unterstützte WMS-Dienste des GDI.NRW:
 - Informationssystem Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000, IS HK 100 (WMS); Quelle: <http://www.wms.nrw.de/gd/hk100?VERSION=1.3.0&SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities&>
 - Sammeldienst der topographischen Kartenwerke des Landes Nordrhein-Westfalen, WMS NW DTK; Quelle: http://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk
 - Informationssystem Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000, IS GK 100 (WMS); Quelle: <http://www.wms.nrw.de/gd/GK100?VERSION=1.3.0&SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities&>



- [U7] Auskunft aus dem Fachinformationssystem ELWAS-Web des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz NRW; <http://www.elwasweb.nrw.de>
- [U8] Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung; Herth, Arndts; 3. Auflage; Ernst-Verlag für Architektur und techn. Wissenschaften; Berlin 1994

3. Standortbeschreibung

Das Planungsgebiet liegt in Wedau, einem südlichen Stadtteil von Duisburg. Die Flächennutzung ist in der direkten Umgebung durch ein Naherholungsgebiet (Sechs-Seen-Platte) geprägt. Der Wambachsee sowie der Masureensee liegen etwa 30 m entfernt.

Die maximale Höhendifferenz im Untersuchungsbereich beträgt ca. 0,30 m. Die Geländehöhe liegt bei ca. 35,9 – 36,0 m NHN.

Die Kanaltrasse verläuft überwiegend in unversiegelten Bereichen. Lediglich die Querung der Wendeschleife für den Busverkehr ist mittels Schwarzdecke versiegelt. Die im Osten des Untersuchungsgebietes vorhandenen Parkplätze sind mit Naturstein gepflastert.



Abbildung 2: Luftbild des Untersuchungsbereichs; Quelle: Google Maps



4. Baugrundaufbau

Nach den Eintragungen in den geologischen Kartenwerken [U6] war im Vorfeld der Baugrunderkundung bei künstlich nicht veränderter Topographie mit folgenden oberflächennah anstehenden Böden zu rechnen:

- **Hochflutablagerungen** über
- **Niederterrassensedimenten** (Sand und Kies)

Wegen der anthropogen beeinflussten Lage des Planungsgebiets war davon auszugehen, dass der natürliche Boden von angeschütteten Materialien überlagert wird und tlw. mit einer Straßendecke versiegelt ist.

Nach den Ergebnissen der im Februar 2025 durchgeführten Baugrunderkundung und Baugrundbeurteilung durch die Borchert Ingenieure [U3] ist im bautechnisch relevanten Tiefenbereich mit folgenden Böden unterhalb der Versiegelung bzw. des Oberbodens zu rechnen:

Tabelle 1: Baugrundsichtung

Tiefe [m u. GOK]		Bodenart	Reststoffe / mineralische Fremdbeimengungen	Durchlässigkeit k_f [m/s]
von	bis			
0,14 - 0,25	0,30 - 0,60	Tragschicht sandig-steiniger Kies	Kalkstein, Schlacke Reststoffanteile > 10% B1	---
0,30 - 0,90	1,00 - 2,20	Auffüllung Sand, kiesig schluffig, lokal Schluff, kiesig, sandig	Kalkstein, Sandstein, Mörtel, Schlacke, Ziegel, Beton Reststoffanteile < 10% C3	ca. 1×10^{-4} bis 1×10^{-5}
1,90 - 2,20	2,10 - 2,30	gewachsener Boden, bindig Schluff, schwach sandig, organisch und Feinsand, schluffig, organisch	--- D1	ca. $1,3 \times 10^{-5}$ bis $8,6 \times 10^{-7} *$
1,90 - 2,80	E.T.	gewachsener Boden, nicht bindig Fein- und Mittelsand, schwach bis stark kiesig und Kies, sandig	--- D2	ca. 5×10^{-3} bis $1,1 \times 10^{-4} *$

* Die Durchlässigkeitsbeiwerte der gewachsenen Böden wurden auf indirekten Weg nach BEYER rechnerisch aus den Ergebnissen der Laborversuche an den entnommenen Bodenproben abgeleitet



5. Grundwassersituation

Gemäß dem Informationssystem ELWAS-Web [U7] befindet sich die Untersuchungsfläche im Grundwasserkörper *27_10 Niederung des Rheins*. Der Grundwasserkörper besteht aus gut durchlässigen Ablagerungen der Älteren Unteren Mittelterrasse, der Unteren Mittelterrasse sowie der Niederterrasse des Rheins (Gesamtmächtigkeit ca. 20 m). Es handelt sich um ein Grundwasserstockwerk mit überwiegend freier Potentialoberfläche.

Der obere Grundwasserleiter im Bereich des Baufeldes besteht aus quartären Sanden und Kiesen der Niederterrasse des Rheins.

Bei den Feldarbeiten im Februar 2025 konnten in den ausgeführten Kleinrammbohrungen Grundwasserstände zwischen 2,95 und 3,30 m u. GOK resp. zwischen 32,73 und 32,86 m NHN eingemessen werden.

Im Bereich des Baufeldes ist eine Grundwassermessstelle (GWM 1, s. Lageplan) vorhanden, in der zum Zeitpunkt der Errichtung im Jahr 2016 Grundwasserstände zwischen 31,90 und 32,35 m NHN eingemessen wurden. Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundungen im Februar 2025 wurde ein Wasserstand von 3,89 m u. POK (Pegeloberkante) resp. 32,90 m NHN eingemessen.

Der Wambachsee sowie der Masureensee liegen etwa 30 m entfernt, so dass davon auszugehen ist, dass der Grundwasserstand mit dem Seewasserspiegel korrespondiert. Gemäß der Tabelle aus [U5] lag der minimale Wasserstand im Messzeitraum Januar 2021 bis Mai 2025 bei 31,66 m NHN und der maximale Wasserstand bei 32,89 m NHN.

Auf Grundlage der vorliegenden Informationen wurden für den Bereich der geplanten Baumaßnahme folgende Grundwasserstände festgelegt:

- niedriger Grundwasserstand NGW: ca. 31,50 m NHN
- mittlerer Grundwasserstand MGW: ca. 32,85 m NHN
- hoher Grundwasserstand HGW: ca. 33,25 m NHN



6. Grundwasseranalytik

Am 07.11.2016 wurde durch die Borchert Ingenieure die Grundwassermessstelle GWM 1 hergestellt und nach Fertigstellung eine Grundwasserprobe entnommen. An der entnommenen Grundwasserprobe wurden durch die Agrolab Labor GmbH, Bruckberg, die in Tabelle 2 zusammengefassten Schadstoffgehalte festgestellt.

Tabelle 2: Schadstoffgehalte im Grundwasser [U4]

Parameter	Einheit	GWM 1	Geringfügigkeitsschwellenwert nach LAWA ¹
PAK ₁₅	µg/l	0,08	0,2
Naphthalin	µg/l	0,02	1
ΣBTX	µg/l	n.b.	-
Benzol	µg/l	<0,5	1
KW	mg/l	<0,1	0,1
DIN 4030	nicht betonangreifend		

Relevante Schadstoffgehalte wurden im Grundwasser nicht nachgewiesen.

Am 23.10.2025 wurde eine erneute Probenahme durchgeführt und gemäß der Parameterliste nach Abwasserbeseitigungssatzung analysiert zzgl. der Parameter Eisen und Mangan. In Tabelle 3 sind die ermittelten Schadstoffgehalte den Grenzwerten gemäß Abwasserbeseitigungssatzung gegenübergestellt.

Alle ermittelten Gehalte liegen weit unterhalb der Grenzwerte bis auf den Eisen- und Mangangehalt.

Tabelle 3: Ergebnisse der Grundwasseranalytik 23.10.2025

Probe		GWM 1 / GW-PN	Grenzwert gemäß Abwasserbeseitigungssatzung Stand: 01.01.2024
Parameter			
schwerflüchtige lipophile Stoffe	mg/l	< 10	300
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	< 0,10	100
AOX	mg/l	0,04	1

¹ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerte für das Grundwasser, Dezember 2004



Probe			
Parameter		GWM 1 / GW-PN	Grenzwert gemäß Abwasserbeseitigungssatzung Stand: 01.01.2024
LHKW	mg/l	n.n.	0,5
Phenolindex	mg/l	< 0,0050	100
Antimon	mg/l	< 0,0010	0,5
Arsen	mg/l	0,0082	0,5
Barium	mg/l	0,26	5
Blei	mg/l	< 0,0010	1
Cadmium	mg/l	< 0,00030	0,5
Chrom	mg/l	0,0023	1
Chrom-VI	mg/l	< 0,050	0,2
Kobalt	mg/l	< 0,0010	2
Kupfer	mg/l	< 0,0010	1
Nickel	mg/l	< 0,0010	1
Quecksilber	mg/l	< 0,00020	0,1
Selen	mg/l	< 0,0010	2
Silber	mg/l	< 0,0010	1
Zink	mg/l	0,01	5
Zinn	mg/l	< 0,0010	5
Ammoniumstickstoff	mg/l	1,6	200
Nitritstickstoff	mg/l	< 0,030	10
Cyanid	mg/l	< 0,0050	5
Cyanid leicht freisetzbar	mg/l	< 0,010	1
Sulfat	mg/l	< 0,20	600
Sulfid	mg/l	< 0,040	2
Fluorid	mg/l	0,26	50
Phosphor	mg/l	0,21	50
Eisen, ges.	mg/l	66	2
Mangan	mg/l	3,2	2

Die Laborprotokolle sind als Anlage beigelegt.

Aufgrund der hohen Eisengehalte wird eine Einleitung in den Masurensee nicht gestattet, so dass das geförderte Grundwasser in den Kanal einzuleiten ist.



7. Grundwasserhaltungsmaßnahmen

In Anbetracht der vorliegenden Untersuchungsergebnisse sind bei der Ausführung der geplanten Kanalneubaumaßnahme Maßnahmen zur temporären Absenkung des Grundwasserspiegels mit folgenden Randbedingungen notwendig:

- 1. Bauabschnitt: Baugrubenabmessungen ca. 3,7 x 7,9 m;
Tiefenlage ca. 32,8 m NHN
Eingriff ins Grundwasser bei HGW und MGW
- 2. Bauabschnitt: Länge ca. 16,4 m; Breite ca. 2,8 m
Tiefenlage (Rohrsohle) 32,08 - 32,98 m NHN
Tiefenlage (Schachtsohle) 31,63 - 31,88 m NHN
Eingriff ins Grundwasser bei HGW und MGW
- 3. Bauabschnitt:
 - Abschnitt 3.1: Länge ca. 13 m; Breite ca. 3,7 m
Tiefenlage (Schachtsohle) 31,99 - 33,03 m NHN
Eingriff ins Grundwasser bei HGW und MGW
 - Abschnitt 3.2: Länge ca. 18 m; Breite ca. 3,7 m
Tiefenlage (Rohrsohle) ca. 32,19 - 32,44 m NHN
Eingriff ins Grundwasser bei HGW und MGW
 - Abschnitt 3.3: Länge ca. 10 m; Breite ca. 4,6 m
Tiefenlage (Schachtsohle) 31,74 - 33,09 m NHN
Eingriff ins Grundwasser bei HGW und MGW

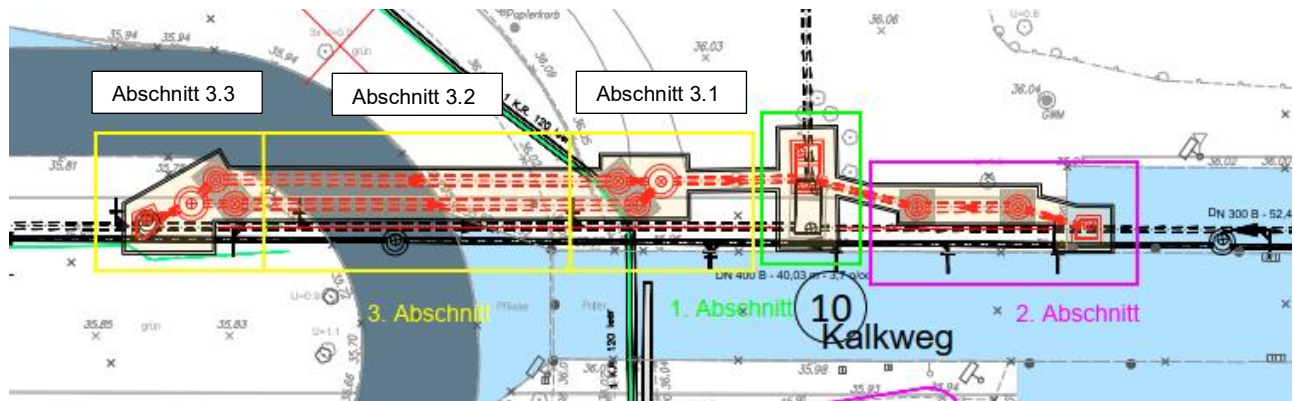


Abbildung 3: Bauabschnitte [U2]

Im Rahmen der geplanten Baumaßnahme mit Eingriffen ins Grundwasser soll sichergestellt werden, dass das Grundwasser im Vorfeld bis mindestens 0,50 m unter den Baugrubensohlen abgesenkt wird.

Gemäß der nachfolgenden Abbildung wird für die Durchführung einer Grundwasserabsenkung der Einsatz von Unterdruckanlage mit Filterlanzen angenommen.

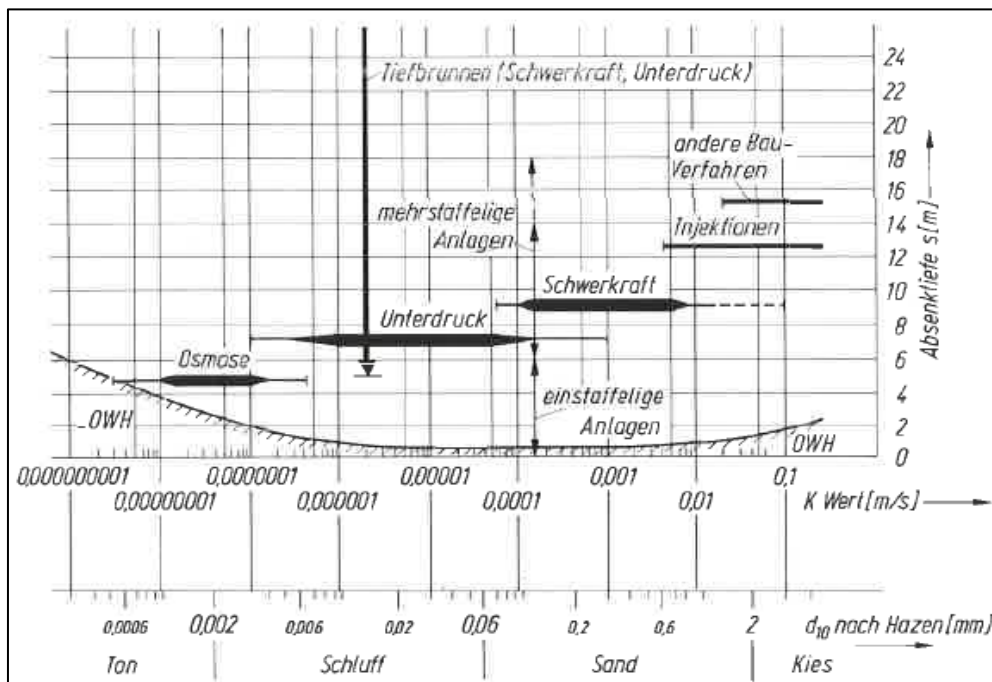


Abbildung 4: Eignungsbereiche der Entwässerungsanlagen nach Herth/Arndts; [U8]



Im Folgenden werden die Ergebnisse einer überschlägigen Berechnung von Auswirkungen der Grundwasserabsenkungsmaßnahmen und der zu erwartenden Wassermengen in den zutreffenden Bereichen dargestellt.

Für die Bemessung der Grundwasserabsenkung wird von folgenden Randbedingungen ausgegangen:

- | | | |
|---------------------------------------|---|----------------------------|
| - mittlerer Grundwasserstand (MGW) | - | 32,85 m NHN |
| - höchster Grundwasserstand (HGW) | - | 33,25 m NHN |
| - angesetzter Durchlässigkeitsbeiwert | - | ca. 3×10^{-4} m/s |
| - Mächtigkeit des GW-Leiters | - | > 10 m |

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Ergebnisse der durchgeführten Berechnungen der zu erwartenden Wassermengen dargestellt.

8. Berechnungen

8.1 Berechnungsgrundlagen

Erfahrungsgemäß werden die Aushubsohlen der Baugruben ca. 0,5 m unterhalb der geplanten Kanal- bzw. Bauwerkssohlen liegen. Das Absenkziel ist mit mind. 0,5 m unter der Aushubsohle anzusetzen. Gemäß den Informationen der WBD wird bei der Ausführung der Kanalbauarbeiten mit folgenden Ausführungsdauern gerechnet:

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| ➤ 1. Bauabschnitt | ca. 15 Tage (ca. 3 Wochen) |
| ➤ 2. Bauabschnitt | ca. 15 Tage (ca. 3 Wochen) |
| ➤ 3. Bauabschnitt | ca. 30 Tage (ca. 6 Wochen) |

Für die Berechnung des im Rahmen der Grundwasserabsenkung anfallenden Wassers wurden die angesetzten Höchstgrundwasserstände verwendet.

Bei den nachfolgenden Berechnungen wird von einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = \text{ca. } 3 \times 10^{-4}$ m/s ausgegangen.



8.2 Berechnungsergebnisse

Auf Grundlage der vorliegenden Randbedingungen wurde die Wasserhaltung für die einzelnen Bauabschnitte berechnet. Die Berechnungen erfolgten mit dem GGU-Programm Drawdown (Version 5.06, 11.04.2024). Die Berechnungsausdrucke sind als Anlage beigefügt.

Nach vorliegenden Berechnungsergebnissen kann von folgenden anfallenden Wassermengen ausgegangen werden:

Tabelle 4: rechnerische Wassermengen

	1. Bauabschnitt	2. Bauabschnitt	3. Bauabschnitt
Eingangswerte			
Dauer GW-Absenkung	15 Tage	15 Tage	30 Tage
Baugrubenlänge	ca. 7,9 m	ca. 16,4 m	ca. 41 m
Baugrubenbreite	ca. 3,7 m	ca. 2,8 m	ca. 3,7 - 4,6 m
Berechnungsergebnisse Situation HGW = 33,25 m NHN			
Berechnete Wassermenge Q	ca. 13,5 m ³ /h	ca. 33,2 m ³ /h	ca. 81,0 m ³ /h
Wassermenge gesamt	4.864 m ³	11.952 m ³	58.327 m ³
Berechnungsergebnisse Situation MGW = 32,85 m NHN			
Berechnete Wassermenge Q	ca. 10,3 m ³ /h	ca. 27,6 m ³ /h	ca. 67,9 m ³ /h
Wassermenge gesamt	3.701 m ³	9.936 m ³	48.866 m ³

Unter der Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlags von 20 % für z.B. verlängerte Bauzeiten wird von einer Maximalfördermenge gesamt für den worst case (HGW) von **90.171 m³** ausgegangen.

8.3 Reichweite der Grundwasserabsenkungsmaßnahme

Die im Rahmen der Grundwasserhaltung zu erwartenden Reichweiten der Absenktrichter sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

**Tabelle 5: zu erwartende Reichweiten der Absenktrichter**

1. Bauabschnitt		2. Bauabschnitt		3. Bauabschnitt					
				Abschnitt 3.1		Abschnitt 3.2		Abschnitt 3.3	
Rechnerische Reichweite des Absenkestrichters [m]									
HGW	MGW	HGW	MGW	HGW	MGW	HGW	MGW	HGW	MGW
rd. 75	rd. 55	rd. 138	rd. 117	rd. 117	rd. 96	rd. 107	rd. 86	rd. 133	rd. 112

Die maximale zu erwartende Reichweite der Absenkung ist im Lageplan der Anlage 4 eingezeichnet. Es ist zu beachten, dass sich die Absenktrichter teilweise überlagern. Des Weiteren ist zu beachten, dass die größte Absenkung im unmittelbaren Bereich der Baugruben stattfindet und sich der Absenktrichter asymptotisch an den ruhenden Grundwasserspiegel annähert. Das heißt, dass der Absenktrichter mit zunehmender Entfernung von den Baugruben stark abflacht und die Absenktiefen im Randbereich des Absenktrichters bzw. mit zunehmender Entfernung von den Baugruben stark abnehmen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die maximale Absenkung des Grundwassers in einem Abstand von ca. einem Drittel der maximalen Reichweite der Grundwasserhaltung auch nur noch ca. ein Drittel der maximalen Absenkung beträgt.

9. Einleitstelle

Beabsichtigt war, das geförderte Grundwasser in den östlich gelegenen Masurensee einzuleiten. Aufgrund der hohen Eisengehalte ist das geförderte Grundwasser nun allerdings in den vorhandenen Mischwasserkanal einzuleiten.

Dazu wird von den jeweiligen Grundwasserförderabschnitten eine fliegende Leitung zu den vorhandenen Schächten 55940002 (Einleitstelle 1) und 55940003 (Einleitstelle 2) verlegt und in den Mischwasserkanal eingeleitet.

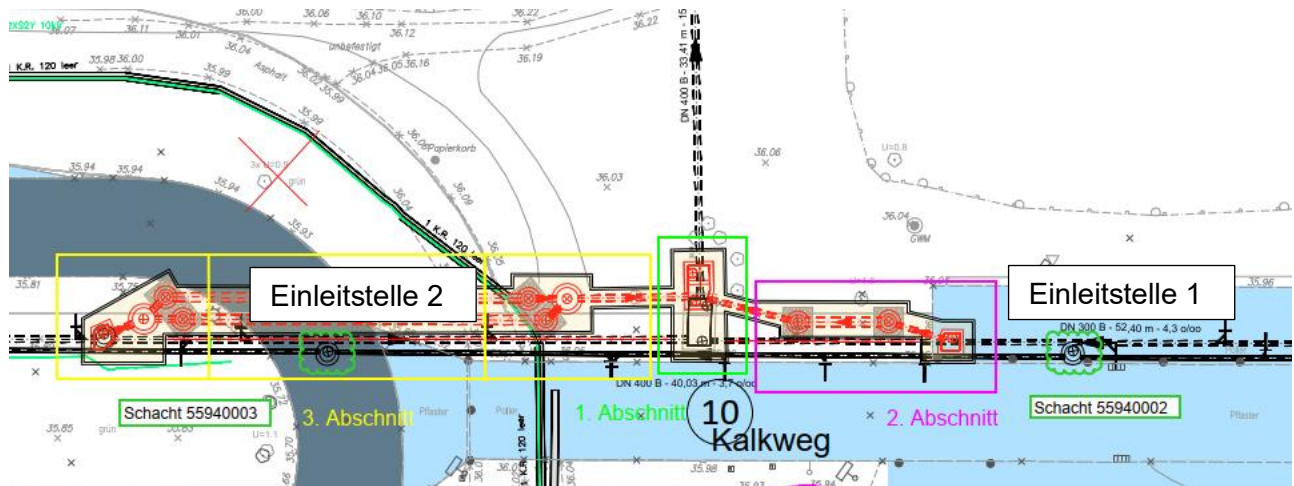


Abbildung 5: Lage der Einleitstellen [U2]

10. Empfehlungen

Erfahrungsgemäß sind die Grundwasserstände jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen und können demnach zu Baubeginn auf einem anderen Niveau liegen.

Gutachterlicherseits wird empfohlen, die Grundwasserstände im Rahmen einer fachgutachterlichen Begleitung der Baumaßnahme zu beobachten und die erforderlichen Maßnahmen zur Grundwasserhaltung anhand der tatsächlichen Randbedingungen nach Bedarf anzupassen.

Im Vorfeld der geplanten Maßnahme zur Grundwasserabsenkung sollte eine Zustandsdokumentation an den Gebäuden des Freibads Wolfssee und den angrenzenden Verkehrsflächen durchgeführt werden. Nach der Fertigstellung ist eine Schlussabnahme zu veranlassen.

11. Schlussbemerkungen

- (1) Wir empfehlen die Randbedingungen der vorliegenden Berechnungen je nach Witterungsbedingungen, den aktuellen Grundwasserständen und der aufgeschlossenen Bodenverhältnisse im Rahmen der Baubegleitung durch den Gutachter überprüfen zu lassen.



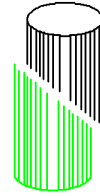
- (2) Ergeben sich im Zuge der weiteren Ausführungsarbeiten andere als die im vorliegenden Bericht beschriebenen Randbedingungen bitten wir um eine entsprechende Benachrichtigung.
- (3) Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich und bezieht sich ausschließlich auf den uns zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des Gutachtens bekannten Planungsstand.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Götze'.

Dipl.-Geol. Vladimir Götze
Geschäftsleitung

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'S. Hammacher'.

Dipl.-Ing. Sandra Hammacher
Projektleitung



Berechnungsprotokolle HGW



Ergebnisse:
GW-Stand [mNHN]
Absenkung in Baugrubenmitte 0.82 m u BGS
Absenkung in UP = 0.70 m u BGS

UP = Ungünstigster Punkt
Brunnenradius $r = 0.050$ m
 $Q(\text{beh}) = 13.51 \text{ m}^3/\text{h}$
Vorh. benetzte Filterstrecke $h' = 2.07$ m

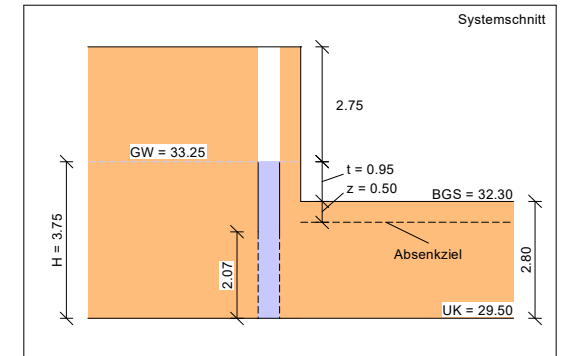
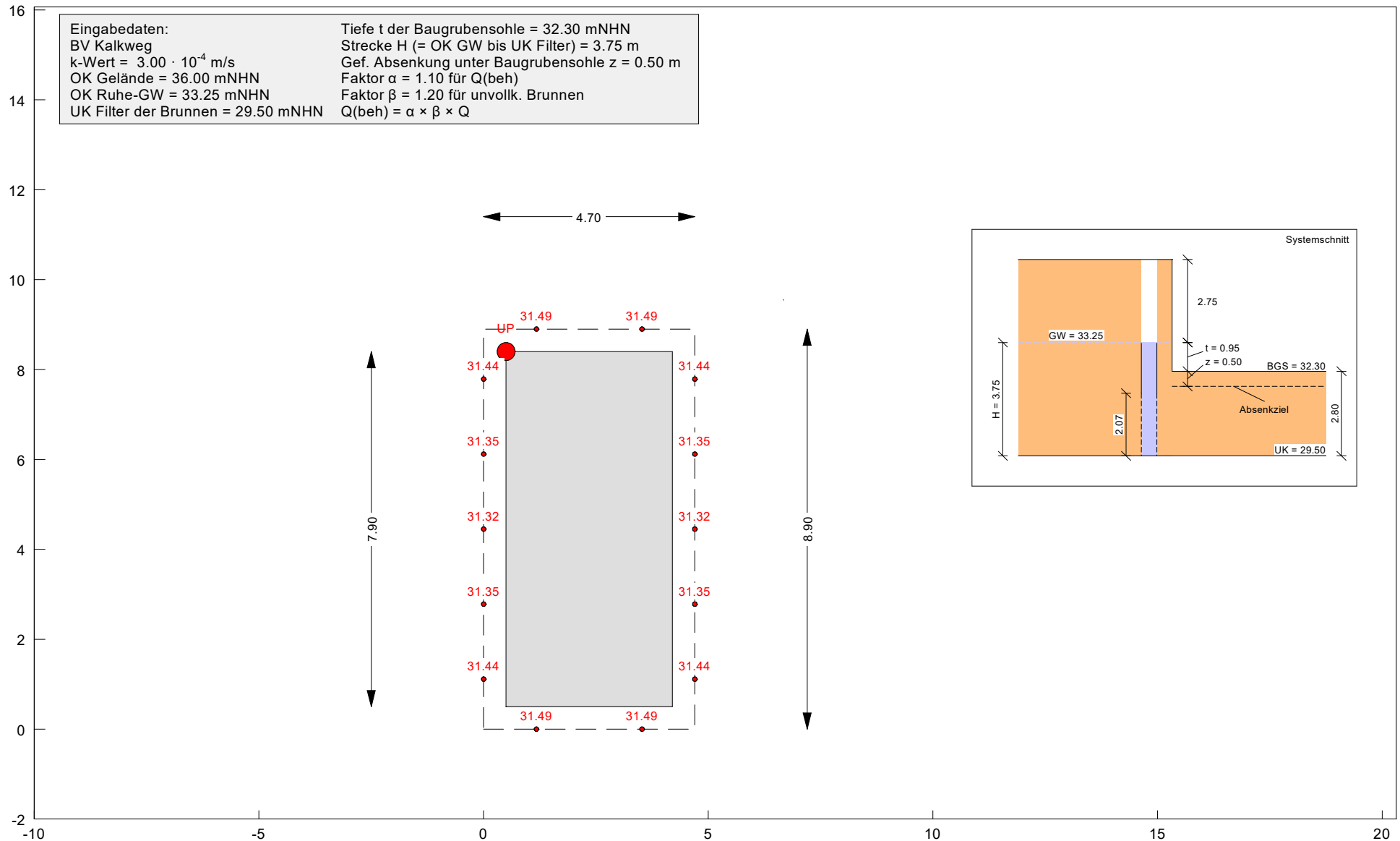
Erf. benetzte Filterstrecke $h' = 0.74$ m
Fassungsvermögen eines Brunnens = $2.71 \text{ m}^3/\text{h}$
Brunnenanzahl = 14
Reichweite $R = 75.4$ m (nach Sichardt)

Ersatzradius $A = 3.65$ m ($= \sqrt{[\text{Fläche} / \pi]}$)
Reichweite mit $\sqrt{(R^2 + A^2)}$ berechnet.

Eingabedaten:

BV Kalkweg
 $k\text{-Wert} = 3.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
OK Gelände = 36.00 mNHN
OK Ruhe-GW = 33.25 mNHN
UK Filter der Brunnen = 29.50 mNHN

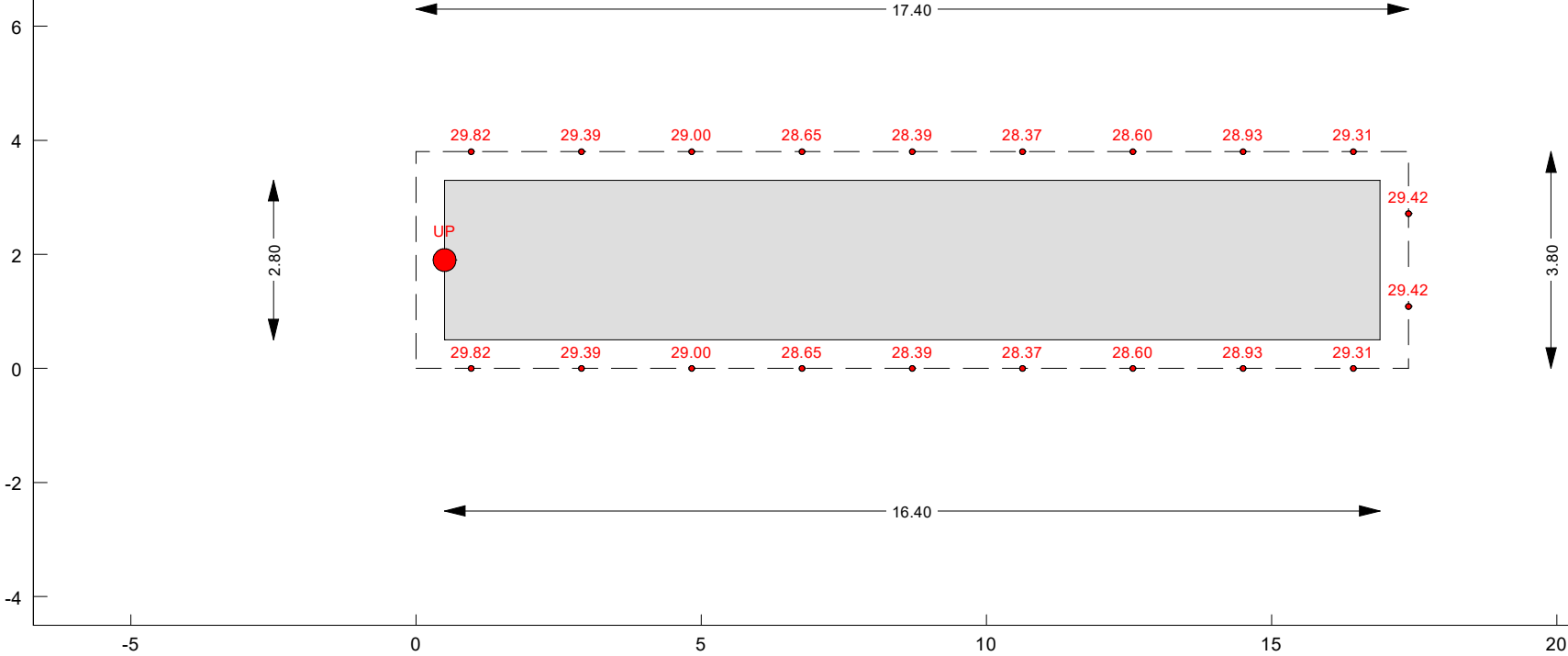
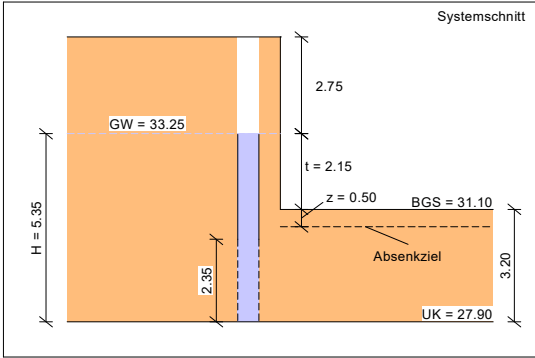
Tiefe t der Baugrubensohle = 32.30 mNHN
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 3.75 m
Gef. Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0.50$ m
Faktor $\alpha = 1.10$ für $Q(\text{beh})$
Faktor $\beta = 1.20$ für unvollk. Brunnen
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$





Ergebnisse: GW-Stand [mNHN] Absenkung in Baugrubenmitte 2.14 m u BGS Absenkung in UP = 0.93 m u BGS	UP = Ungünstigster Punkt Brunnenradius r = 0.050 m Q(beh) = 33.16 m³/h Vorh. benetzte Filterstrecke h' = 2.35 m	Erf. benetzte Filterstrecke h' = 1.27 m Fassungsvermögen eines Brunnens = 3.07 m³/h Brunnenanzahl = 20 Reichweite R = 137.8 m (nach Sichardt)	Ersatzradius A = 4.59 m (= $\sqrt{[\text{Fläche} / \pi]}$) Reichweite mit $\sqrt{(R^2 + A^2)}$ berechnet.
--	--	--	---

Eingabedaten: BV Kalkweg k-Wert = $3.00 \cdot 10^{-4}$ m/s OK Gelände = 36.00 mNHN OK Ruhe-GW = 33.25 mNHN UK Filter der Brunnen = 27.90 mNHN	Tiefe t der Baugrubensohle = 31.10 mNHN Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 5.35 m Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m Faktor $\alpha = 1.10$ für Q(beh) Faktor $\beta = 1.20$ für unvollk. Brunnen Q(beh) = $\alpha \times \beta \times Q$
--	---





Ergebnisse:
 GW-Stand [mNHN]
 Absenkung in Baugrubenmitte 1.43 m u BGS
 Absenkung in UP = 0.83 m u BGS

UP = Ungünstigster Punkt
 Brunnenradius $r = 0.050$ m
 $Q(\text{beh}) = 28.29 \text{ m}^3/\text{h}$
 Vorh. benetzte Filterstrecke $h' = 2.60$ m

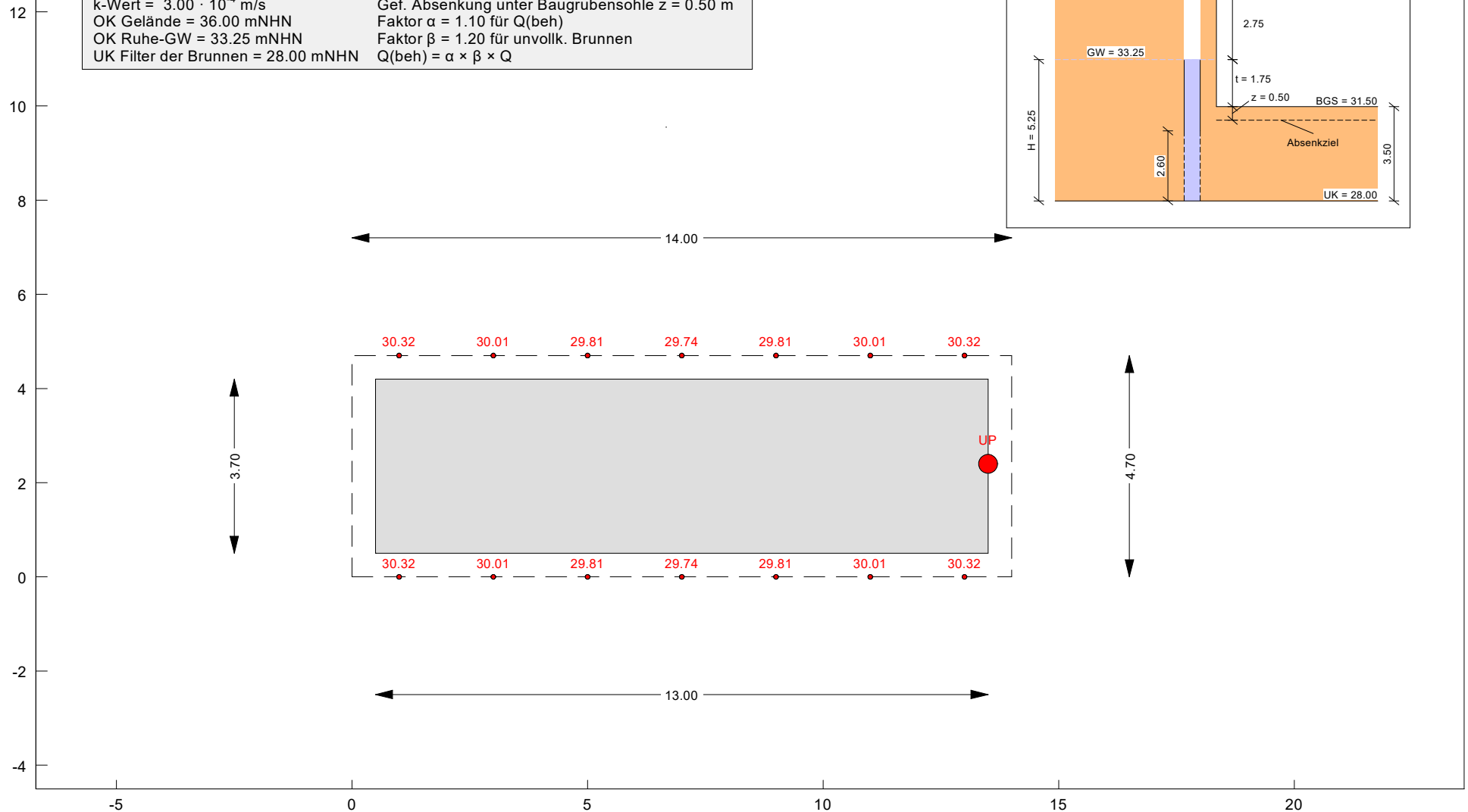
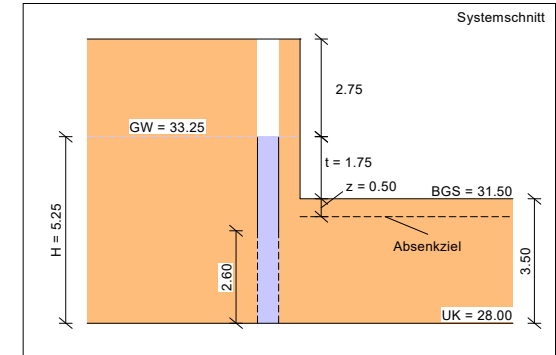
Erf. benetzte Filterstrecke $h' = 1.55$ m
 Fassungsvermögen eines Brunnens = $3.40 \text{ m}^3/\text{h}$
 Brunnenanzahl = 14
 Reichweite $R = 117.0$ m (nach Sichardt)

Ersatzradius $A = 4.58 \text{ m}$ ($= \sqrt{[\text{Fläche} / \pi]}$)
 Reichweite mit $\sqrt{(R^2 + A^2)}$ berechnet.

Eingabedaten:

BV Kalkweg
 $k\text{-Wert} = 3.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
 OK Gelände = 36.00 mNHN
 OK Ruhe-GW = 33.25 mNHN
 UK Filter der Brunnen = 28.00 mNHN

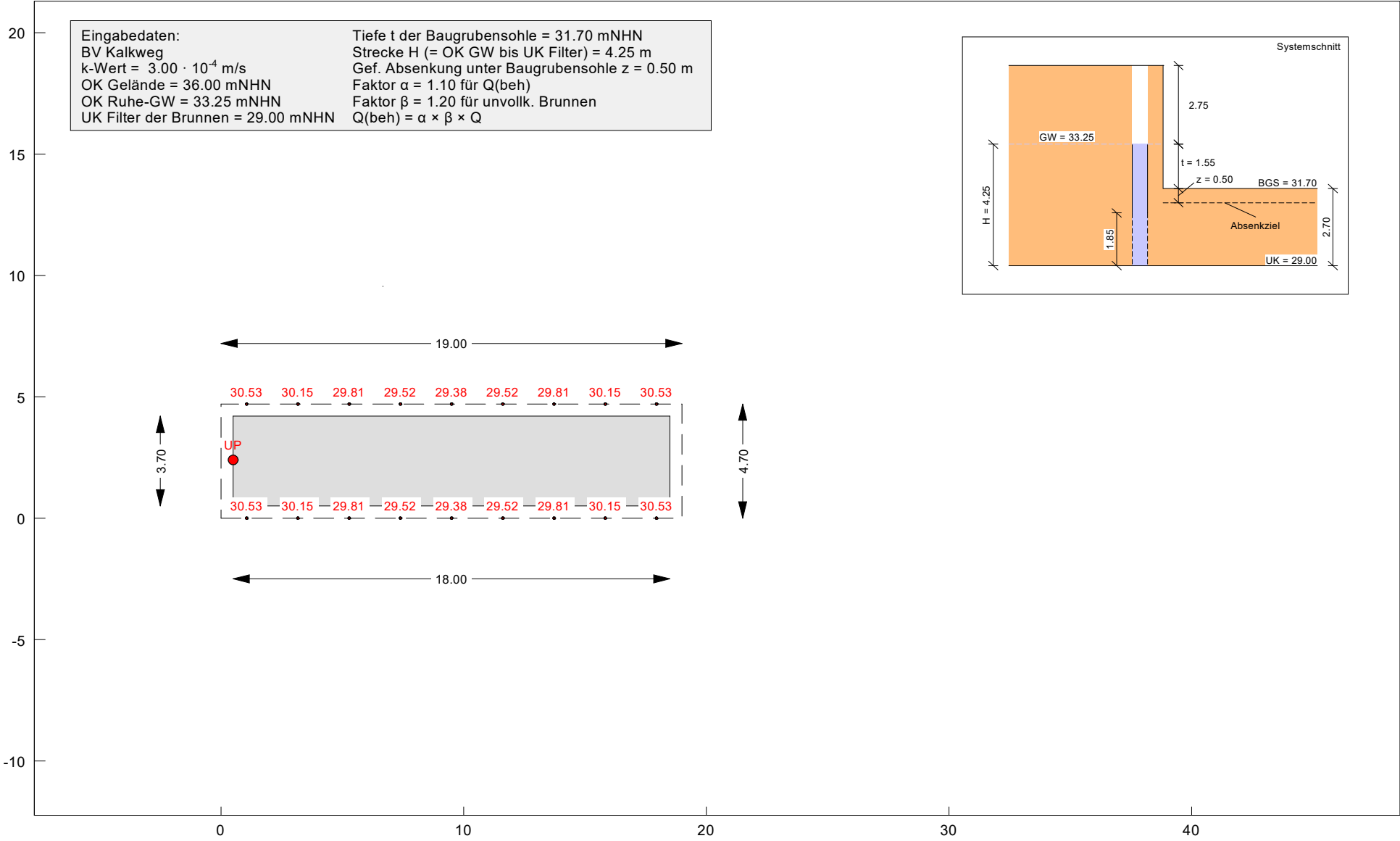
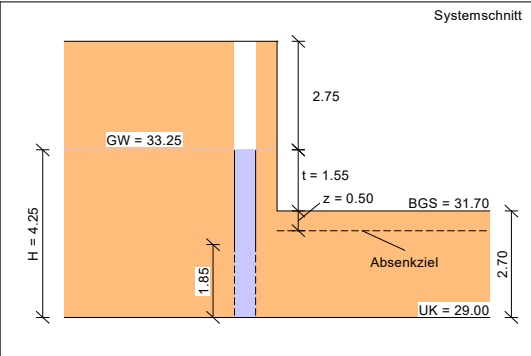
Tiefe t der Baugrubensohle = 31.50 mNHN
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 5.25 m
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0.50 \text{ m}$
 Faktor $\alpha = 1.10$ für $Q(\text{beh})$
 Faktor $\beta = 1.20$ für unvollk. Brunnen
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$

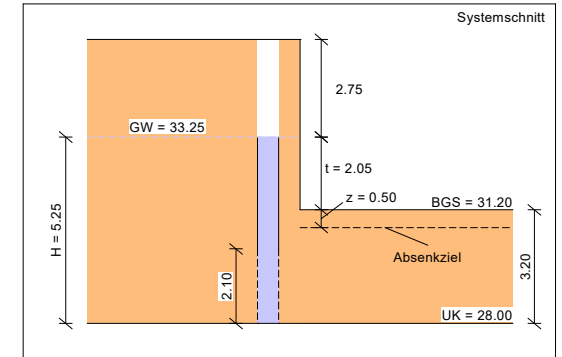


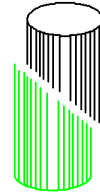


Ergebnisse: GW-Stand [mNHN] Absenkung in Baugrubenmitte 1.75 m u BGS Absenkung in UP = 0.82 m u BGS	UP = Ungünstigster Punkt Brunnenradius r = 0.050 m Q(beh) = 22.82 m³/h Vorh. benetzte Filterstrecke h' = 1.85 m	Erf. benetzte Filterstrecke h' = 0.97 m Fassungsvermögen eines Brunnens = 2.41 m³/h Brunnenanzahl = 18 Reichweite R = 106.7 m (nach Sichardt)	Ersatzradius A = 5.33 m (= $\sqrt{[\text{Fläche} / \text{Pi}]}$) Reichweite mit $\sqrt{(R^2 + A^2)}$ berechnet.
--	--	--	---

Eingabedaten: BV Kalkweg k-Wert = $3.00 \cdot 10^{-4}$ m/s OK Gelände = 36.00 mNHN OK Ruhe-GW = 33.25 mNHN UK Filter der Brunnen = 29.00 mNHN	Tiefe t der Baugrubensohle = 31.70 mNHN Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 4.25 m Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m Faktor $\alpha = 1.10$ für Q(beh) Faktor $\beta = 1.20$ für unvollk. Brunnen Q(beh) = $\alpha \times \beta \times Q$
--	---







Berechnungsprotokolle MGW



Ergebnisse:
GW-Stand [mNHN]
Absenkung in Baugrubenmitte 0.72 m u BGS
Absenkung in UP = 0.63 m u BGS

UP = Ungünstigster Punkt
Brunnenradius $r = 0.050$ m
 $Q(\text{beh}) = 10.28 \text{ m}^3/\text{h}$
Vorh. benetzte Filterstrecke $h' = 2.13$ m

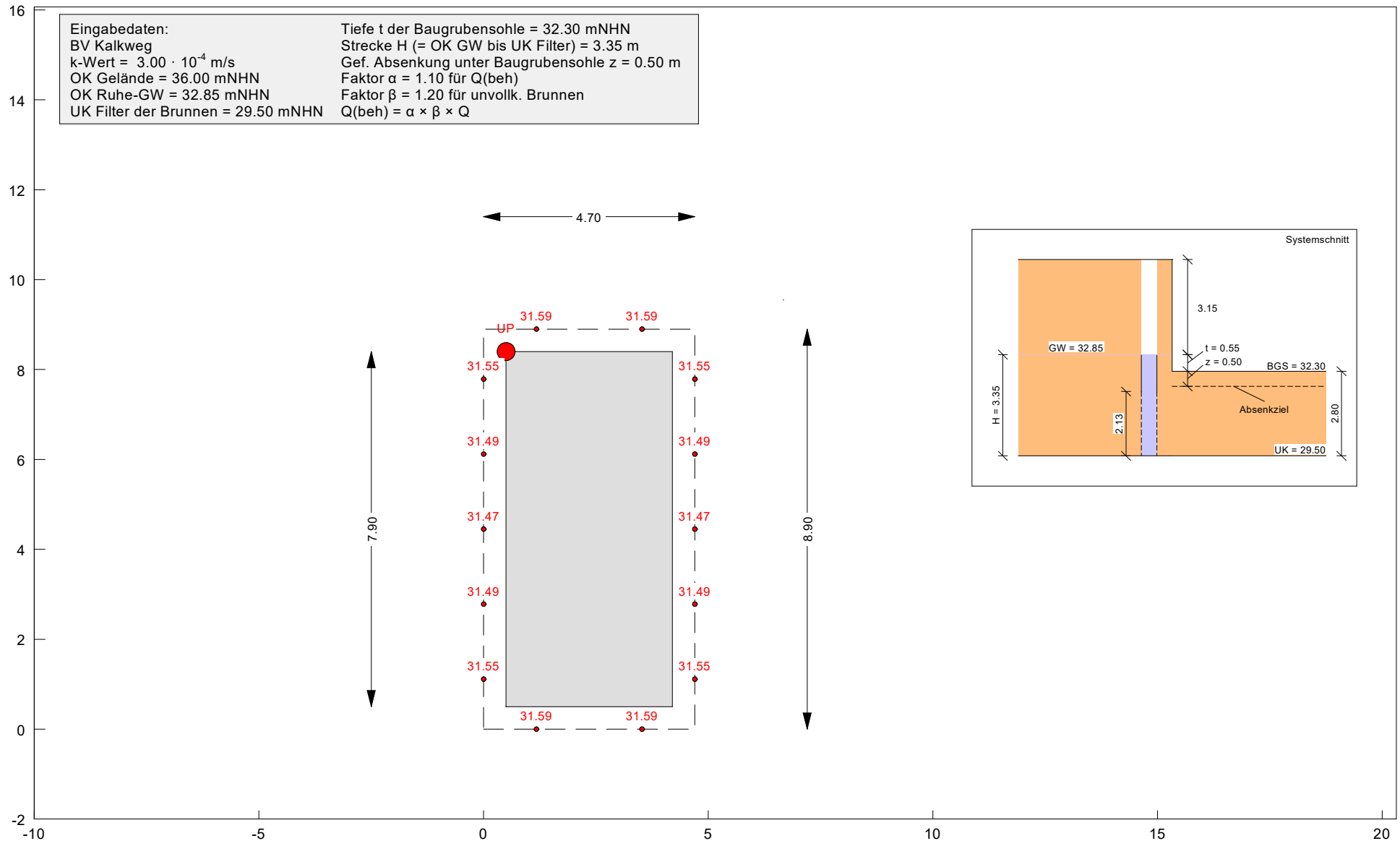
Erf. benetzte Filterstrecke $h' = 0.56$ m
Fassungsvermögen eines Brunnens = $2.78 \text{ m}^3/\text{h}$
Brunnenanzahl = 14
Reichweite $R = 54.7$ m (nach Sichardt)

Ersatzradius $A = 3.65$ m ($= \sqrt{[\text{Fläche} / \pi]}$)
Reichweite mit $\sqrt{(R^2 + A^2)}$ berechnet.

Eingabedaten:

BV Kalkweg
 $k\text{-Wert} = 3.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
OK Gelände = 36.00 mNHN
OK Ruhe-GW = 32.85 mNHN
UK Filter der Brunnen = 29.50 mNHN

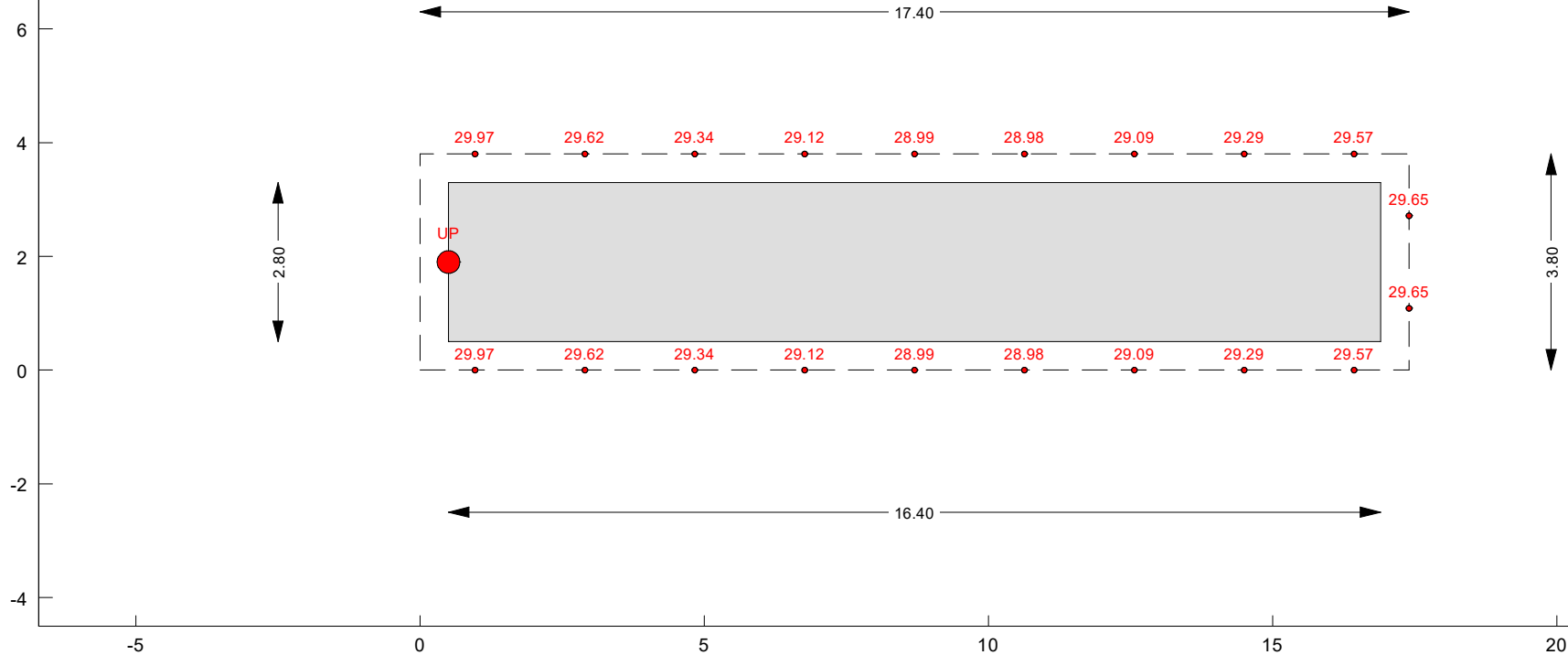
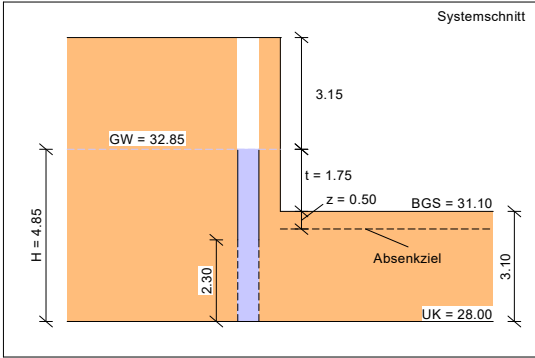
Tiefe t der Baugrubensohle = 32.30 mNHN
Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 3.35 m
Gef. Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0.50$ m
Faktor $\alpha = 1.10$ für $Q(\text{beh})$
Faktor $\beta = 1.20$ für unvollk. Brunnen
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$





Ergebnisse: GW-Stand [mNHN] Absenkung in Baugrubenmitte 1.79 m u BGS Absenkung in UP = 0.85 m u BGS	UP = Ungünstigster Punkt Brunnenradius r = 0.050 m Q(beh) = 27.62 m³/h Vorh. benetzte Filterstrecke h' = 2.30 m	Erf. benetzte Filterstrecke h' = 1.06 m Fassungsvermögen eines Brunnens = 3.00 m³/h Brunnenanzahl = 20 Reichweite R = 117.0 m (nach Sichardt)	Ersatzradius A = 4.59 m (= $\sqrt{[\text{Fläche} / \pi]}$) Reichweite mit $\sqrt{(R^2 + A^2)}$ berechnet.
--	--	--	---

Eingabedaten: BV Kalkweg k-Wert = $3.00 \cdot 10^{-4}$ m/s OK Gelände = 36.00 mNHN OK Ruhe-GW = 32.85 mNHN UK Filter der Brunnen = 28.00 mNHN	Tiefe t der Baugrubensohle = 31.10 mNHN Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 4.85 m Gef. Absenkung unter Baugrubensohle z = 0.50 m Faktor $\alpha = 1.10$ für Q(beh) Faktor $\beta = 1.20$ für unvollk. Brunnen Q(beh) = $\alpha \times \beta \times Q$
--	---





Ergebnisse:
 GW-Stand [mNHN]
 Absenkung in Baugrubenmitte 1.23 m u BGS
 Absenkung in UP = 0.75 m u BGS

UP = Ungünstigster Punkt
 Brunnenradius $r = 0.050$ m
 $Q(\text{beh}) = 23.71 \text{ m}^3/\text{h}$
 Vorh. benetzte Filterstrecke $h' = 2.67$ m

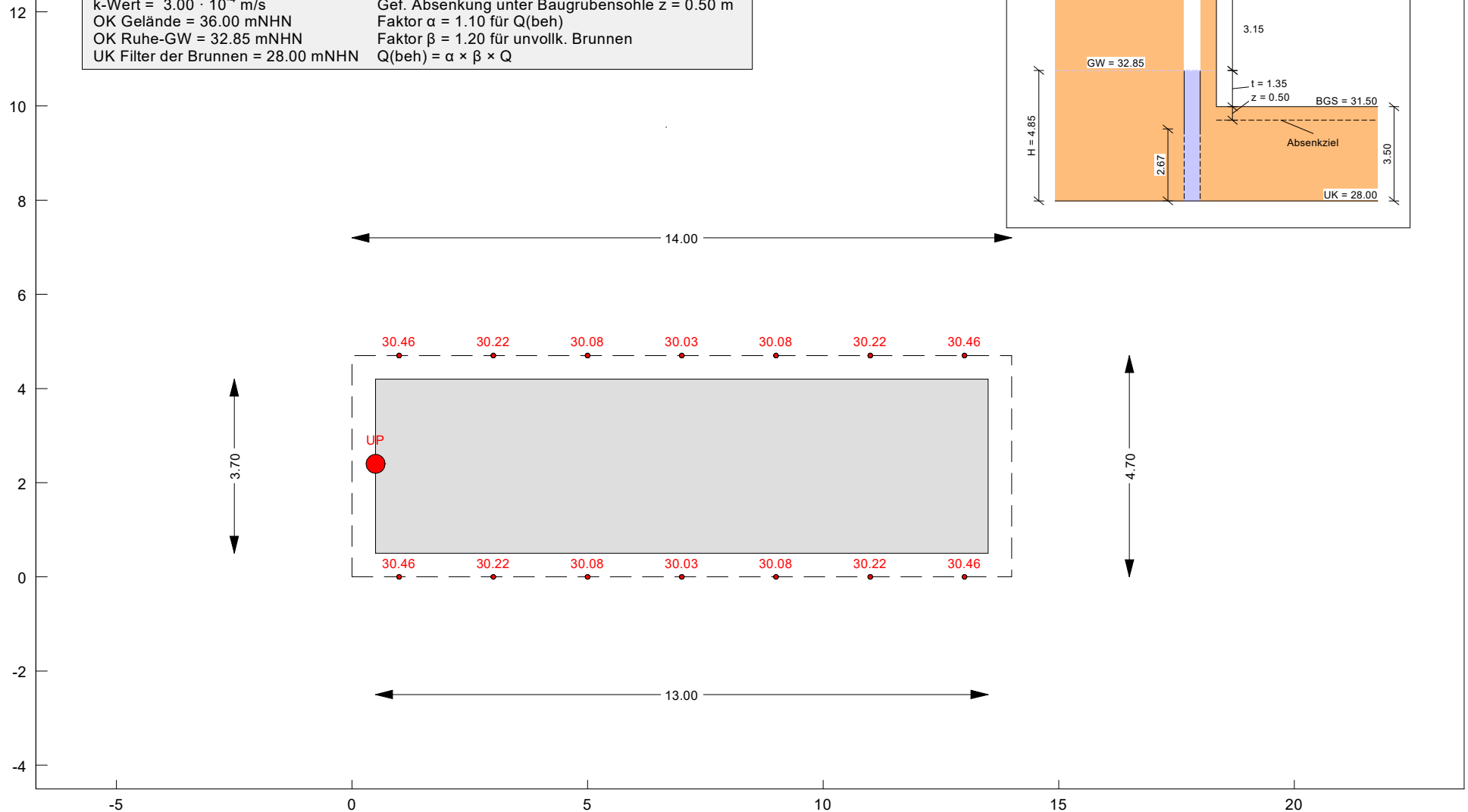
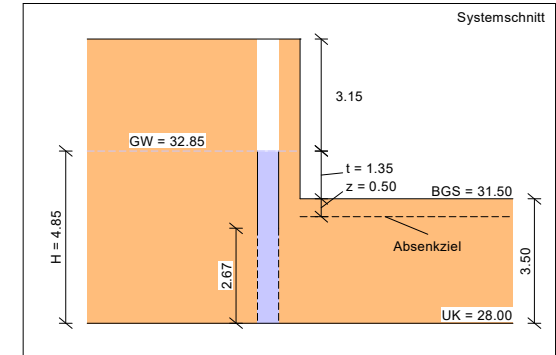
Erf. benetzte Filterstrecke $h' = 1.30$ m
 Fassungsvermögen eines Brunnens = $3.49 \text{ m}^3/\text{h}$
 Brunnenanzahl = 14
 Reichweite $R = 96.2$ m (nach Sichardt)

Ersatzradius $A = 4.58 \text{ m}$ ($= \sqrt{[\text{Fläche} / \pi]}$)
 Reichweite mit $\sqrt{(R^2 + A^2)}$ berechnet.

Eingabedaten:

BV Kalkweg
 $k\text{-Wert} = 3.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
 OK Gelände = 36.00 mNHN
 OK Ruhe-GW = 32.85 mNHN
 UK Filter der Brunnen = 28.00 mNHN

Tiefe t der Baugrubensohle = 31.50 mNHN
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 4.85 m
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0.50 \text{ m}$
 Faktor $\alpha = 1.10$ für $Q(\text{beh})$
 Faktor $\beta = 1.20$ für unvollk. Brunnen
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$





Ergebnisse:
 GW-Stand [mNHN]
 Absenkung in Baugrubenmitte 1.40 m u BGS
 Absenkung in UP = 0.74 m u BGS

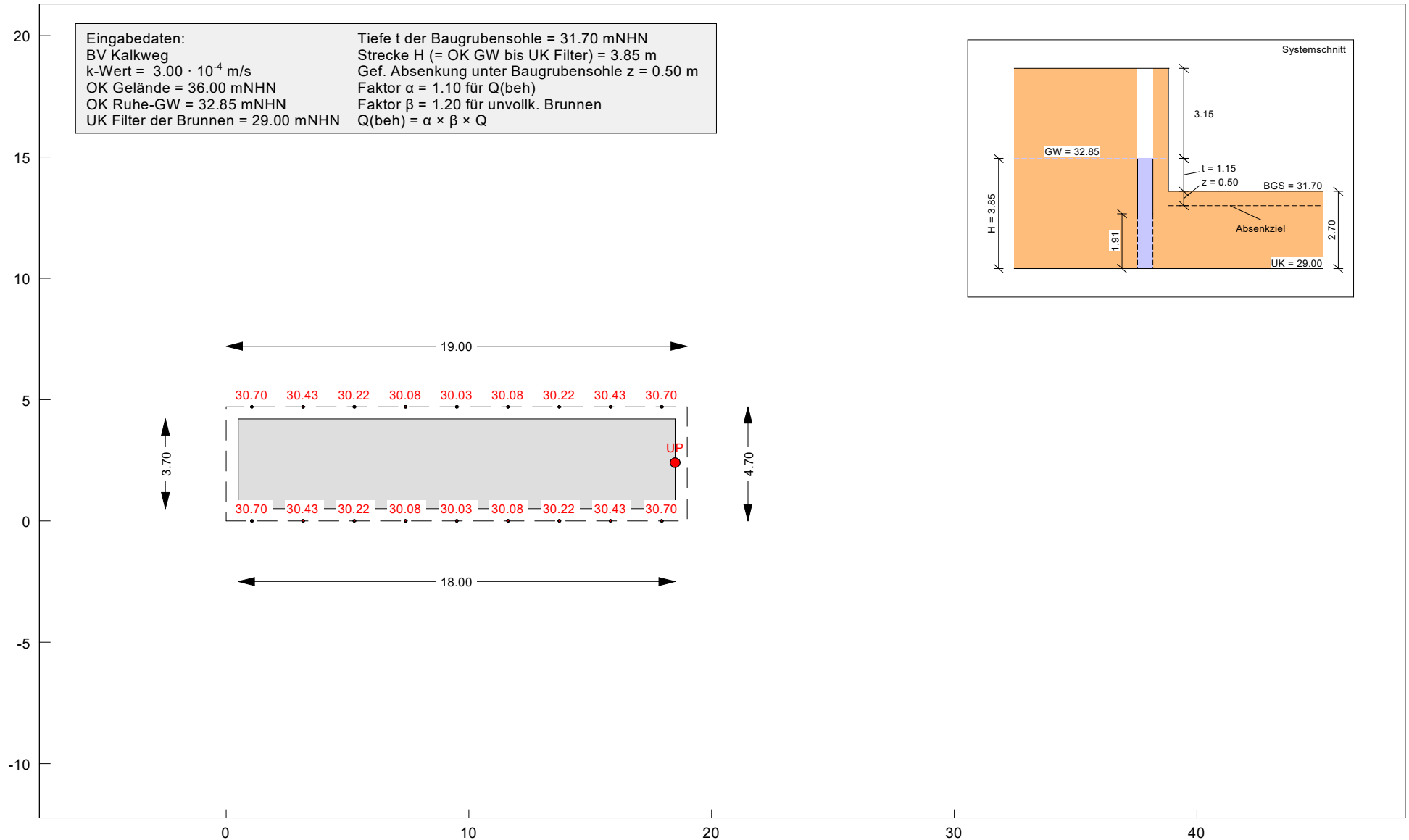
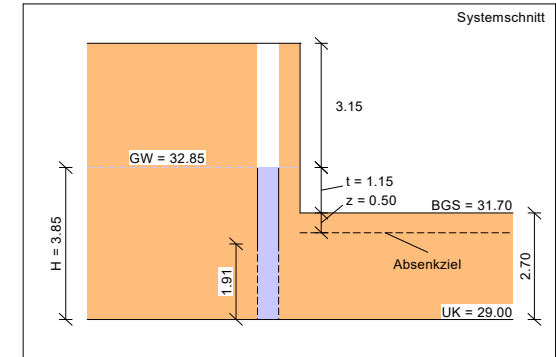
UP = Ungünstigster Punkt
 Brunnenradius $r = 0.050$ m
 $Q(\text{beh}) = 18.80 \text{ m}^3/\text{h}$
 Vorh. benetzte Filterstrecke $h' = 1.91$ m

Erf. benetzte Filterstrecke $h' = 0.80$ m
 Fassungsvermögen eines Brunnens = $2.50 \text{ m}^3/\text{h}$
 Brunnenanzahl = 18
 Reichweite $R = 85.9$ m (nach Sichardt)

Ersatzradius $A = 5.33 \text{ m}$ ($= \sqrt{[\text{Fläche} / \text{Pi}]}$)
 Reichweite mit $\sqrt{(R^2 + A^2)}$ berechnet.

Eingabedaten:
 BV Kalkweg
 $k\text{-Wert} = 3.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
 OK Gelände = 36.00 mNHN
 OK Ruhe-GW = 32.85 mNHN
 UK Filter der Brunnen = 29.00 mNHN

Tiefe t der Baugrubensohle = 31.70 mNHN
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 3.85 m
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0.50$ m
 Faktor $\alpha = 1.10$ für $Q(\text{beh})$
 Faktor $\beta = 1.20$ für unvollk. Brunnen
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$





Ergebnisse:
 GW-Stand [mNHN]
 Absenkung in Baugrubenmitte 1.38 m u BGS
 Absenkung in UP = 0.82 m u BGS

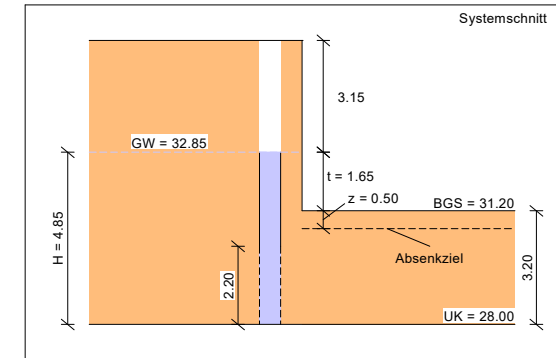
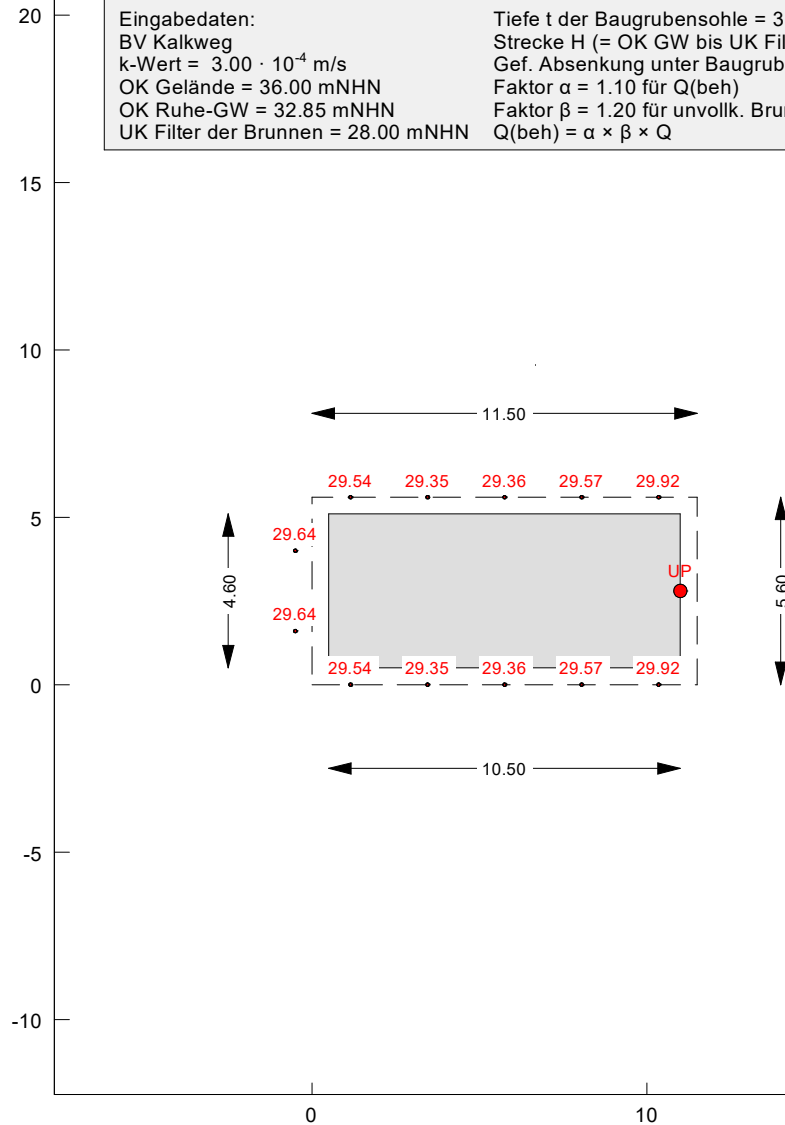
UP = Ungünstigster Punkt
 Brunnenradius $r = 0.050$ m
 $Q(\text{beh}) = 25.36 \text{ m}^3/\text{h}$
 Vorh. benetzte Filterstrecke $h' = 2.20$ m

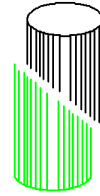
Erf. benetzte Filterstrecke $h' = 1.62$ m
 Fassungsvermögen eines Brunnens = $2.88 \text{ m}^3/\text{h}$
 Brunnenanzahl = 12
 Reichweite $R = 111.8$ m (nach Sichardt)

Ersatzradius $A = 4.53$ m ($= \sqrt{[\text{Fläche} / \pi]}$)
 Reichweite mit $\sqrt{(R^2 + A^2)}$ berechnet.

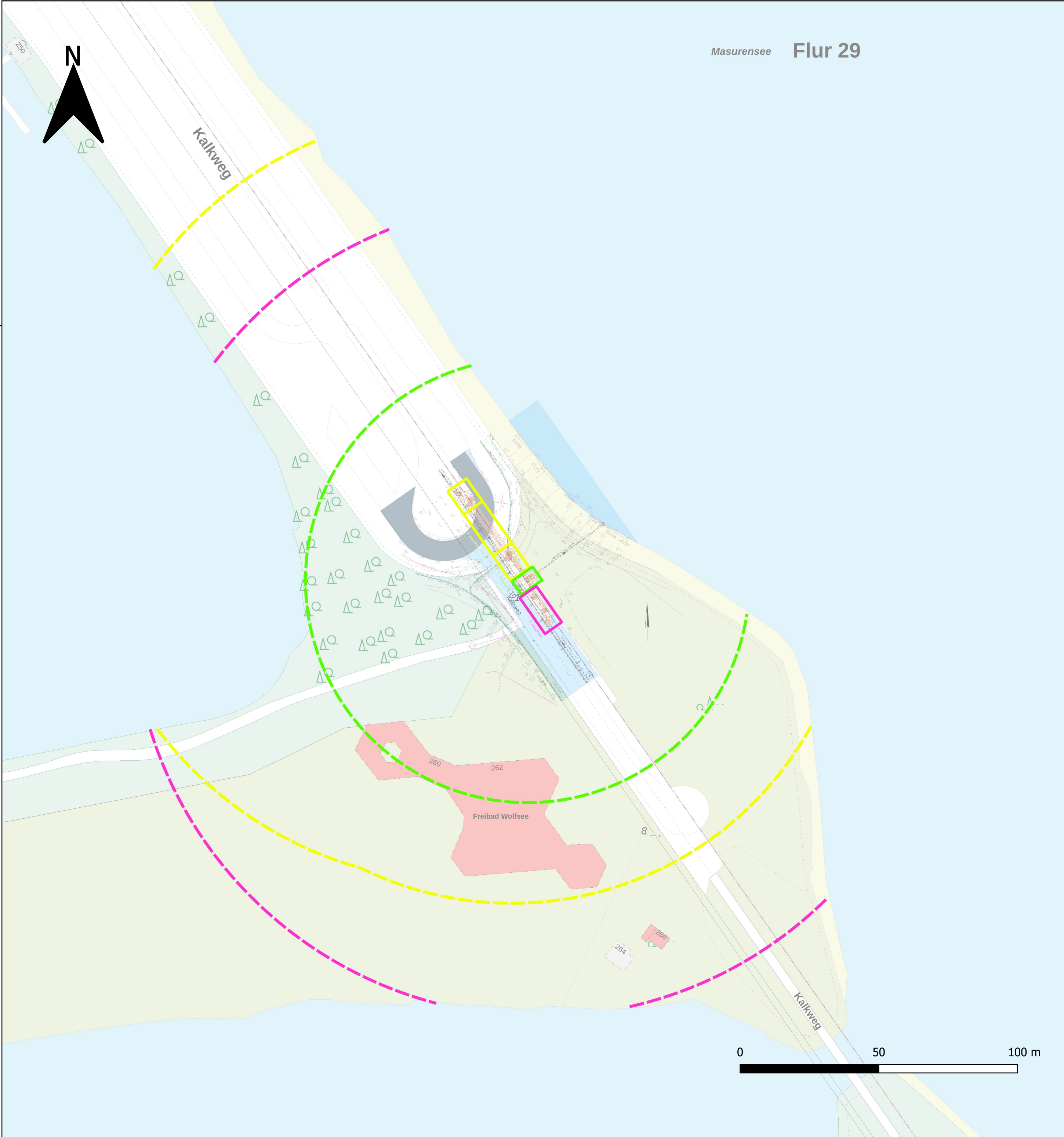
Eingabedaten:
 BV Kalkweg
 $k\text{-Wert} = 3.00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
 OK Gelände = 36.00 mNHN
 OK Ruhe-GW = 32.85 mNHN
 UK Filter der Brunnen = 28.00 mNHN

Tiefe t der Baugrubensohle = 31.20 mNHN
 Strecke H (= OK GW bis UK Filter) = 4.85 m
 Gef. Absenkung unter Baugrubensohle $z = 0.50$ m
 Faktor $\alpha = 1.10$ für $Q(\text{beh})$
 Faktor $\beta = 1.20$ für unvollk. Brunnen
 $Q(\text{beh}) = \alpha \times \beta \times Q$





Reichweite Grundwasserabsenkung



Masurensee **Flur 29**

Legende

Bauabschnitte

- 1.Abschnitt
- 2.Abschnitt
- 3.Abschnitt

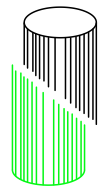
Maximale Reichweite der Grundwasserabsenkung

- 1.Abschnitt
- 2.Abschnitt
- 3.Abschnitt

BORCHERT INGENIEURE GmbH

Umwelt - Geotechnik - Baugrundlabor

Gladbecker Straße 431 D-45329 Essen fon 0201/43555-0 info@borchert-ing.de
fax 0201/43555-43 www.borchert-ing.de



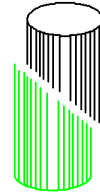
Auftraggeber: Wirtschaftsbetriebe Duisburg AöR

Ort: Duisburg

Projekt: NSW-Einleitung Kalkweg

Bezeichnung: Lageplan - Maximale Reichweite der Grundwasserabsenkung

Maßstab:	1:1000	Datum:	Projekt-Nr.:	Anlage.:
Bearbeiter:	Hammacher	27/11/2025	2024 10735	4
Gezeichnet:	Tauber			
Geprüft:				



Laborprotokolle GW



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

BORCHERT INGENIEURE GMBH&CO.KG
STEELER STR. 529
45276 ESSEN

Datum 19.12.2016
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 2179615 - 657644

Auftrag 2179615 201607794 BV Kalkweg
Analysennr. 657644 Wasser
Probeneingang 06.12.2016
Probenahme keine Angabe
Probenehmer Keine Angabe
Kunden-Probenbezeichnung GWM1

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		gelbbraun			DIN EN ISO 7887 (C 1)
Trübung (Labor)		fast klar			visuell
Geruch (Labor)		ohne			DEV B1/2

Physikalische Parameter

pH-Wert (Labor)		6,90	0		DIN EN ISO 10523 (C 5)
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	461	10		DIN EN 27888 (C 8)
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	515	10		DIN EN 27888 (C 8)

Kationen

Ammonium (NH ₄)	mg/l	9,0	0,03		DIN ISO 15923-1 (D 42)
Calcium (Ca)	mg/l	59	1		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Magnesium (Mg)	mg/l	7,1	1		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	43	1		DIN ISO 15923-1 (D 42)
Nitrat (NO ₃)	mg/l	<1,0	1		DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO ₄)	mg/l	7,1	2		DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,05	0,05		DIN 38405-27 (D 27)
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	4,38	0,1		DIN 38409-7-1 (H 7-1)
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	4,55	0,1		DIN 38409-7-1 (H 7-1)

Summarische Parameter

AOX	mg/l	0,03	0,01		DIN EN 1485 (H 14)
Oxidierbarkeit (KMnO ₄ -Verbrauch)	mg/l	<50 ^{v)}	50		DIN EN ISO 8467 (H 5)
KMnO ₄ -Index (als O ₂)	mg/l	13 ^{xx)}	0,13		DIN EN ISO 8467 (H 5)
Kohlenwasserstoff-Index (C10-C40)	mg/l	<0,1	0,1		DIN EN ISO 9377-2 (H 53)

Leichtflüchtige Komponenten

Benzol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 (F 9)
Toluol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 (F 9)
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 (F 9)
m,p-Xylol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 (F 9)
o-Xylol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 (F 9)
Cumol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 (F 9)
Styrol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 (F 9)
Mesitylen	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 (F 9)
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 (F 9)
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	<0,5	0,5		DIN 38407-9 (F 9)

Seite 1 von 2

Datum 19.12.2016
Kundenr. 27025124

PRÜFBERICHT 2179615 - 657644

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
BTEX - Summe	µg/l	n.b.			DIN 38407-9 (F 9)
PAK					
Naphthalin	µg/l	0,02	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Acenaphthylen	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Acenaphthen	µg/l	0,05	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Fluoren	µg/l	0,02	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Phenanthren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Anthracen	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Fluoranthren	µg/l	0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Pyren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Chrysen	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
PAK nach EPA	µg/l	0,10^{x)}			DIN 38407-39 (F 39)

Berechnete Werte

Carbonathärte	°dH	9,9	0,3		Berechnung
Carbonathärte	mg/l CaO	98,6			Berechnung
Nichtcarbonathärte	°dH	<0,0	0		Berechnung
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	<0,00	0		Berechnung
Gesamthärte	°dH	9,9	1		Berechnung
Gesamthärte	mg/l CaO	98,6			Berechnung
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	4	1		DIN 4030
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	1,76	0,18		Berechnung
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030)		nicht angreifend			DIN 4030

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

xx) Bei Einzelwerten unter der NWG wurde die Nachweisgrenze und bei Werten zwischen NWG und BG die Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

v) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

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

¹ Nitrat: Messung mittels automatisierter Photometrie.

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Beginn der Prüfungen: 06.12.2016

Ende der Prüfungen: 19.12.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

Borchert Ingenieure GmbH

Gladbeckerstraße 431

45329 Essen


Prüfbericht-Nr.: 2025P243384 / 1
unsere Auftragsnummer 25219998 / 001

Probeneingang 23.10.2025

Probenehmer durch den Auftraggeber

Probenahme 23.10.2025

Material Abwasser

Projekt 202410735 Kalkweg, Duisburg

Probenbezeichnung GWM 1 /GW-PN

Prüfbeginn / -ende 23.10.2025 - 06.11.2025

Parameter	Einheit	Messwert	Methode	MU [%]
pH-Wert		6,97	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 2	3
Leitfähigkeit (Labor)	µS/cm	470	DIN EN 27888: 1993-11 ^a , Korr. auf 25°C mittels Temp.komp. 2	2
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung	°C	18,7	DIN 38404-4: 1976-12 ^a 2	
Absetzbare Stoffe	mL/L	0,20	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 2	7
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	mg/L	<10	DIN ISO 11349 (H 56): 2015-12 ^a 2	45
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/L	<0,10	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 2	31
AOX	mg/L	0,040	DIN EN ISO 9562 (H14), Säulenverfahren: 2005-02 ^a 2	25
1,1-Dichlorethen	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 2	30
Dichlormethan	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 2	30
trans-1,2-Dichlorethen	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 2	30
1,1-Dichlorethan	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 2	30
cis-1,2-Dichlorethen	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 2	30
Trichlormethan	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 2	30
1,1,1-Trichlorethan	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 2	30
Tetrachlormethan	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 2	30
1,2-Dichlorethan	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 2	30

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Bei einer etwaigen Konformitätsbewertung werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 7

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2025P243384 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Methode	MU [%]
Trichlorethen	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 2	30
1,1,2-Trichlorethan	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 2	30
Tetrachlorethen	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 2	30
1,1,1,2-Tetrachlorethan	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 2	30
Vinylchlorid	µg/L	<0,10	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08 ^a 2	30
Summe LCKW	µg/L	n.n.	berechnet 2	
Phenolindex	mg/L	<0,0050	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 2	28
Arsen	mg/L	0,0082	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	9
Blei	mg/L	<0,0010	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	9
Cadmium	mg/L	<0,00030	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	15
Chrom ges.	mg/L	0,0023	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	10
Kupfer	mg/L	<0,0010	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	9
Nickel	mg/L	<0,0010	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	8
Quecksilber	mg/L	<0,00020	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	22
Zink	mg/L	0,010	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	9
Antimon	mg/L	<0,0010	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	8
Barium	mg/L	0,26	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	15
Cobalt	mg/L	<0,0010	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	6
Phosphor ges.	mg/L	0,21	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5	15
Selen	mg/L	<0,0010	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	6
Silber	mg/L	<0,0010	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	10
Zinn	mg/L	<0,0010	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	23
Chrom (VI)	mg/L	<0,050	DIN 38405-24: 1987-05 ^a 2	5
Ammonium-N	mg/L	1,6	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 2	15
Cyanid ges.	mg/L	<0,0050	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 2	12
Cyanid l. freis. (CFA)	mg/L	<0,010	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 2	12
Fluorid	mg/L	0,26	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22	22
Sulfat	mg/L	<0,20	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22	14
Nitrit-N	mg/L	<0,030	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22	13
Nitrit	mg/L	<0,10	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22	12
Sulfid, l. freis.	mg/L	<0,040	DIN 38405-27: 2017-10 ^a 5	24
Eisen, ges.	mg/L	66	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	15
Mangan	mg/L	3,2	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5	10

Die Messunsicherheit (MU) wurde berechnet nach DIN ISO 11352:2013-03 als erweiterte, kombinierte Unsicherheit mit k=2 (95 %), Probenahme nicht inbegriffen.

Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen (D-PL-14170-01) 5GBA Pinneberg (D-PL-14170-01) 22GBA Herten (D-PL-14170-01)

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren des ausführenden Untersuchungslabors. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Gelsenkirchen, 06.11.2025

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. Jan-Niklas Franzen
Projektbearbeitung