

**HYDROGEOLOGISCHE EINSCHÄTZUNG ZUM STANDORT WITTBRIETZEN IN  
AUSWERTUNG DER IM JAHR 2020 DURCHGEFÜHRTEN ERKUNDUNGS- UND  
BRUNNENBOHRUNGEN FÜR DIE PLANUNG EINER LANDWIRTSCHAFTLICHEN  
BEREGNUNGSANLAGE**

**LANDKREIS POTSDAM - MITTELMARK**



**Geplante Beregnungsflächen Wittbrietzen mit Beregnungsaggregat (Blick nach Süden)  
Potsdam, den 18.08.2020**

**Auftraggeber:** Spargelhof Klaistow Produktions GmbH& Co.KG

**Titel:** Hydrogeologische Einschätzung zum Standort Wittbrietzen in Auswertung der im Jahr 2020 durchgeführten Erkundungs- und Brunnenbohrungen für die Planung einer landwirtschaftlichen Beregnungsanlage

**Projektnummer:** 12/20

**Bearb.Zeitraum:** März – Juli 2020

**Bundesland:** Brandenburg

**Landkreis:** Potsdam - Mittelmark

**Mbl.Nr.:** 3843

Potsdam , 10.08.2020



**Bearbeiter:** H.-Rolf Dietrich  
Dipl.-Geologe

## INHALTSVERZEICHNIS

1. Aufgabenstellung.....	Seite 4
2. Geologische und Hydrogeologische Verhältnisse.....	Seite 4
3. Bohrung und Dokumentation des Beregnungsbrunnens.....	Seite 5
3.1 Intensiventsanden, Klar- und Testpumpen des Brunnens.....	Seite 7
4. Ermittlung der hydrogeologischen Parameter des GW-Leiters.....	Seite 9
4.1 Berechnung von Durchlässigkeitsbeiwert ( k ) und Transmissivität ( T)....	Seite 9
4.2 Bestimmung des Fassungsvermögens des Brunnens ( f).....	Seite 9
4.3 Reichweite des Absenkungstrichters (Brunnenreichweite).....	Seite 10
4.4 Pumpversuchsdurchführung.....	Seite 11
4.5 Pumpversuchsauswertung.....	Seite 12
6. Grundwasserechemismus.....	Seite 16
7. Grundwasserdargebot, - haushalt und -nutzung.....	Seite 17
8. Zusammenfassung.....	Seite 18

## ANLAGEN

Anlage 1	Grafik der Brunnenbohrung 03/20 Wittbrietzen.....	Seite 21
Anlage 2	Grafik der Pegelbohrung P 1/20 Wittbrietzen.....	Seite 22
Anlage 3	Grafik der Pegelbohrung P 2/20 Wittbrietzen.....	Seite 23
Anlage 4	Messtabelle des Pumpversuchs.....	Seite 24
Anlage 5	Diagramm des Pumpversuchs.....	Seite 25
Anlage 6	Kopie des Prüfberichts von Probennummer 20-06-0420-001.....	Seite 26-28
Anlage 7	Kopie des Prüfberichts von Probennummer 20-06-0475-001.....	Seite 29-31

## 1. AUFGABENSTELLUNG

Die Spargelhof Klaistow Produktions GmbH & Co.KG plant in den Jahren 2020 / 2021 in der Gemarkung Wittbrietzen auf perspektivisch **60 ha** die Pflanzung und Bewirtschaftung von Dauerkulturen (Spargel). Diese Flächen befinden sich seit Jahren in ordnungsgemäßer landwirtschaftlicher Nutzung.



Abb.1 Standort des Beregnungsbrunnens und der Pegel Gemarkung Wittbrietzen, Flur 2, Flurstück 26

## 2. GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISS

Der Standort liegt im nördlichen Randbereich des Baruther Urstromtales, das als Hauptabflussbahn die Schmelzwässer der abtauenden Inlandeismassen des Brandenburger Stadiums der Weichselkaltzeit aufnahm.



Abb.2 Ausschnitt aus der Geologischen Übersichtskarte 1:100 000 LK-Potsdam Mittelmark mit Lage der Beregnungsfläche und dem Verlauf des Profilschnitts 5785 aus der HyKa 1:50 000 Brandenburg

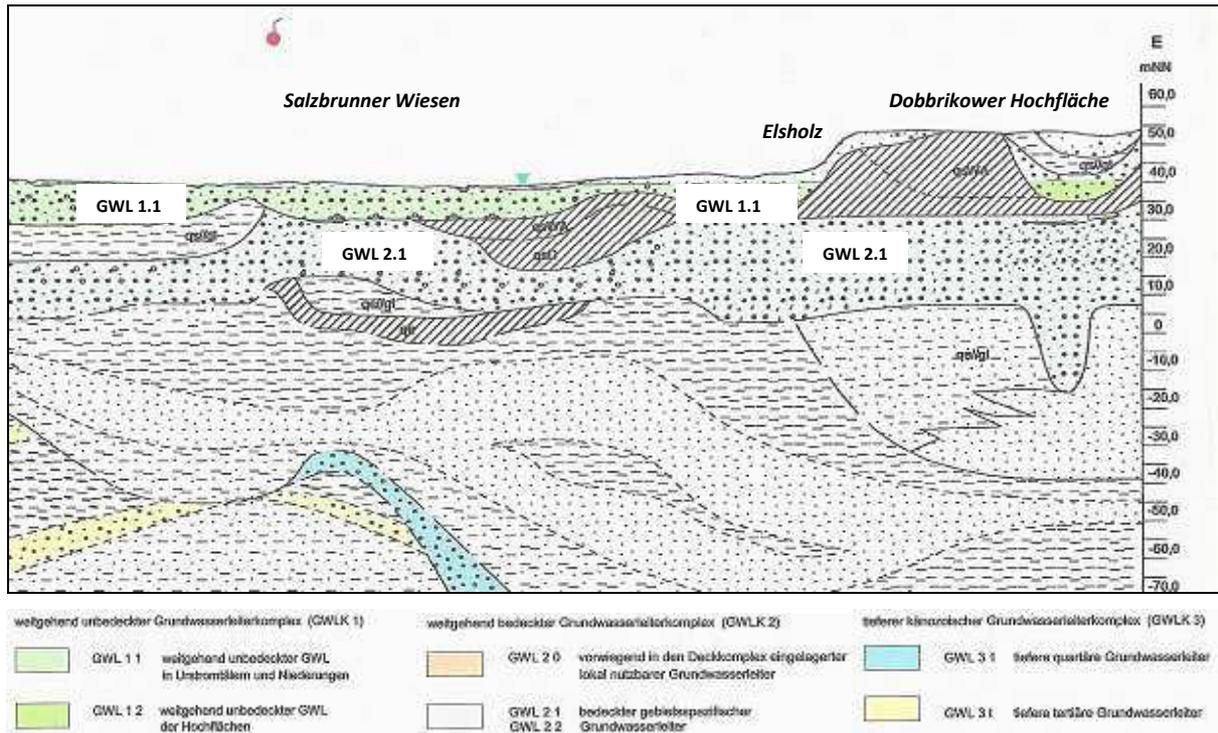


Abb.3 Ostteil des Profilschnittes 5785 aus der Hydrogeologischen Karte von Brandenburg Hyka 50 mit Teillegende

Die abgelagerten glazifluvialen pleistozänen Talsande erfüllen weiträumig zusammenhängend das gesamte Niederungsgebiet und bilden hier den oberen regionalen Hauptgrundwasserleiter.

Nach der im Land Brandenburg angewandten Gliederung und Bezeichnung der Grundwasserleiterkomplexe (MANHENKE, HANNEMANN & RECHLIN, LGRB 1995) werden diese Schichten in den Grundwasserleiterkomplex GWLK 1 eingeordnet.

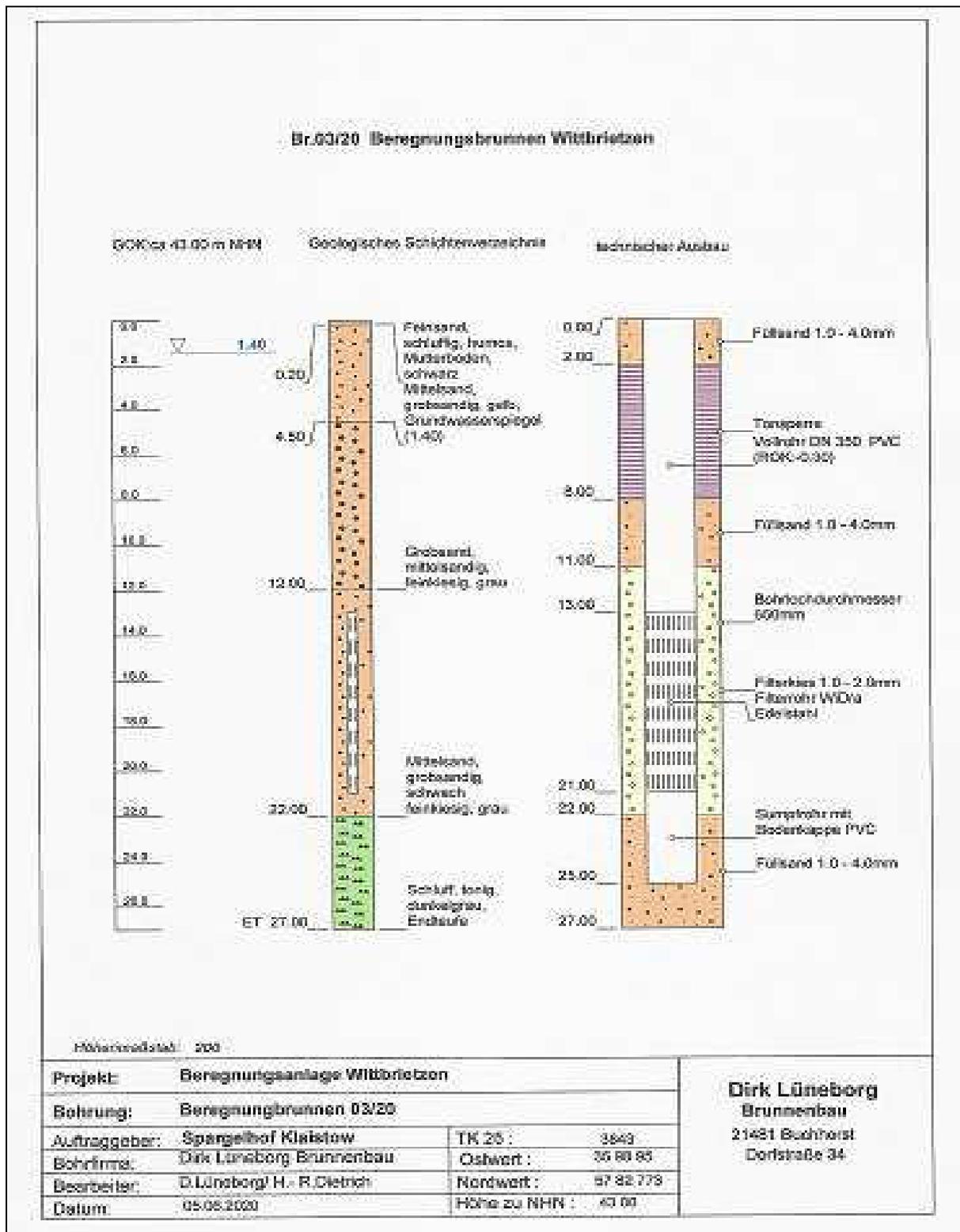
Dieser weitgehend unbedeckte Grundwasserleiterkomplex umfasst überwiegend die weichsel- bis spätsaalezeitlichen sandig-kiesigen Sedimente der Urstromtäler und Niederungen (**GWL 1.1**) sowie die unbedeckten höher gelegenen Grundwasserleiter in Sandern und Grundmoränen (GWL 1.2).

Der überwiegende Teil des von der Grundwasserfassung der Beregnungsanlage genutzten Einzugsgebietes sind landwirtschaftlich genutzte Flächen (Acker- und Weideflächen). Der Grundwasserspiegel liegt bei etwa 1,40 m unter Gelände, so daß die potentiellen Neubildungsflächen als grundwassernahe Standorte anzusehen sind.

### 3. BOHRUNG UND DOKUMENTATION DES BEREGNUNGSBRUNNENS

Die Bohrung des Beregnungsbrunnens wurde auf dem Grundstück Wittbrietzen Flur 2, Flurstück 27 in der Zeit vom 11.05. bis 13.05.2020 im Druckspülbohrverfahren mit einem Durchmesser von 650 mm bis in eine Tiefe von 27 m durchgeführt.

Der nutzbare Grundwasserleiter wurde mit der Bohrung bis in eine Tiefe von 22 m aufgeschlossen.



**Abb.4 Grafik der Brunnenbohrung Wittbrietzen mit geologischem Profil und technischem Ausbau**

Der Brunnenausbau erfolgte im aufgeschlossene Grundwasserleiter von 13,00 bis 21,00 m mit einem Edelstahl Wickeldraht-Filter DN 350 mm, PVC-Sumpfrohr DN 350 und einer Filterkiesschüttung der Körnung 1,0 bis 2,0 mm. Von 2,00 bis 8,00 m wurde eine Tonsperrschicht eingebracht.

### 3.1 INTENSIVENTSANDEN, KLAR - UND TESTPUMPEN DES BRUNNENS

Der ungespannte Grundwasserspiegel des nutzbaren GWLK 1 wurde nach Ausbau der Brunnenbohrung bei 1,40 m unter Gelände im Ruhezustand eingemessen.

Der fertiggestellte Brunnen wurde am 14.05.06.00 Uhr bis 14.05.22.00 Uhr mit abschließendem Entsandungs - und Klarpumpen über eine Dauer von 16 Stunden gereinigt und auf seine technische Leistungsfähigkeit und die Ergiebigkeit des Grundwasserleiters getestet.

Uhrzeit	Intesiv- und Test PV ( m <sup>3</sup> /h)	Br.03/20 GW-Spiegel (m)
06.00	-	1,4
06.15.	120	11,6
07.00	„	11,9
08.00	„	11,9
09.00	„	11,9
10.00	„	11,9
11.00	„	11,9
12.00	„	11,9
13.00	„	11,9
14.00	„	11,9
15.00	70	7,24
16.00	„	7,24
17.00	„	7,24
18.00	„	7,24
19.00	„	7,24
20.00	„	7,24
21.00	„	7,24
22.00	„	7,24
22.15.	-	1,46

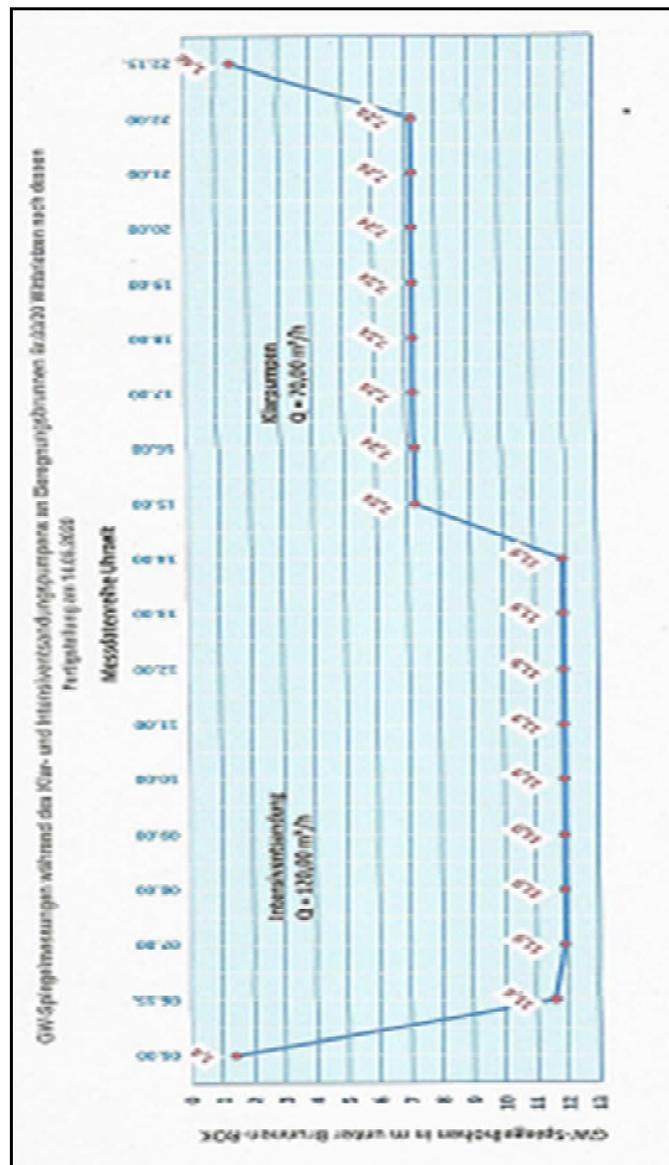


Abb.5 Messtabelle und Diagramm des Intensiv- und Testpumpens an Brunnen Br.03/20 Wittbrietzen

Mit dem Einbau eines angepassten Edelstahl-Wickeldrahtfilters werden durch die V-förmigen Drahtprofile die Filtereintrittsfläche und der Strömungskanal gegenüber PVC-Schlitzfiltern deutlich vergrößert, Filtereintrittswiderstand und Strömungsgeschwindigkeit bei gleichem Durchflussvolumen aber verringert und ein Zusetzen der Filtereinlassschlitze mit Bodenkörnern verhindert.

Durch die Intensiv-Entsandung wird der Bereich um den Brunnenfilter von seinem Feinstkornanteil befreit, so dass die Durchlässigkeit (Veränderung des kf-Wertes) im filternahen Bereich des ausgebauten GW-Leiters erhöht und die Absenkung im Förderbetrieb verringert wird.

Der Brunnenfilter wurde dabei zunächst mit einer Pumpenleistung von 120 m<sup>3</sup>/h über eine Dauer von 8 Stunden intensiv entsandet, gereinigt und anschließend zusätzlich mit einer Förderleistung von 70 m<sup>3</sup>/h ebenfalls 8 Stunden klar gepumpt. Hierbei wurde der GW-Spiegel im Brunnen um 10,20 m bzw. 5,84 m unter Ruhewasserspiegel abgesenkt.

Das geförderte Grundwasser wurde auf die geplanten Anbauflächen verregnet.



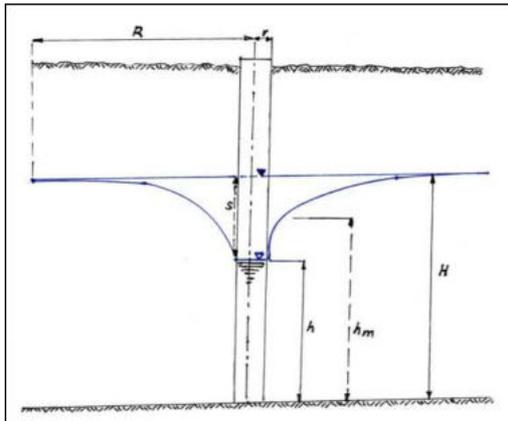
Abb.6 Beregnungsfläche mit Standort des Brunnens



Abb.7 Beregnungsbrunnen Wittbrietzen Br.03/20 nach Fertigstellung mit Dieselpumpenaggregat (Blick nach Westen)

#### 4. ERMITTLUNG DER HYDROGEOLOGISCHEN PARAMETER DES GW-LEITERS

##### 4.1 BERECHNUNG VON DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERT ( k ) UND DER TRANSMISSIVITÄT ( T )



- $r$  = Brunnenradius [m]  
 $R$  = Reichweite der Absenkung [m]  
 $H$  = Grundwasserspiegelhöhe [m]  
 $h$  = abgesenkter Grundwasserspiegel [m]  
 $s$  = Wert der Absenkung [m]

Abb. 8 : Grafische Darstellung der GW- Absenkung in einem Brunnen mit freier Grundwasseroberfläche bei nur einer Fördermenge

Eine näherungsweise Bestimmung des k-Wertes kann bei freien Grundwasserspiegelverhältnissen aus der folgenden Gleichung erfolgen:  $k = q / h_m \cdot s$  m/s

$$q = 0,022 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (Brunnenförderleistung in m}^3/\text{s; } 80 \text{ m}^3/\text{h)}$$

$$H = 20,38 \text{ m (unabgesenkter Grundwasserspiegel-Ruhewasserspiegel)}$$

$$h = 14,21 \text{ m (abgesenkter Grundwasserspiegel bei Entnahmemenge } q)$$

$$h_m = \frac{H+h}{2} = \frac{34,59}{2} = 17,29 \text{ m}$$

$$s = 6,17 \text{ m}$$

$$k = \frac{q}{h_m \cdot s} \text{ m/s} = \frac{0,022}{17,29 \cdot 6,17} = \frac{0,022}{106,67} = 0,00020 \text{ m/s} ; \sqrt{k} = 0,014$$

$$k = 0,00020 \text{ m/s; } \sqrt{k} = 0,014$$

Den weiteren Berechnungen wird der so ermittelte  $k$  -Wert von 0,00020 m/s als repräsentativ zugrunde gelegt

Die Transmissivität  $T$  als Produkt aus Durchlässigkeitsbeiwert und Schichtmächtigkeit des

$$\text{Grundwasserleiters } T = k \cdot M \text{ [ m}^2 \text{/s]} \text{ beträgt } 0,00020 \cdot 20,38 = 0,0040 \text{ m}^2/\text{s} .$$

##### 4.2 BESTIMMUNG DES FASSUNGSVERMÖGENS DES BRUNNENS ( f )

Das Fassungsvermögen des Brunnens ( $f$ ) läßt sich aus der Kornzusammensetzung der wasserführenden Schichten und deren Durchlässigkeit ( $k$ ) und der Filtereintrittsfläche  $2r \cdot \pi \cdot h$  ermitteln.

Diese Formel basiert auf der von SICHARDT angegebenen Größe für die in dem betreffenden Grundwasserleiter entsprechend der dem k-Wert möglichen Höchstgeschwindigkeit des Grundwassers beim Eintritt in den Brunnen ( $v_{\max}$ ).

Multipliziert mit der zur Verfügung stehenden Filtereintrittsfläche ergibt sich daraus das Fassungsvermögen eines Brunnens:

$$f = \frac{2r \cdot \pi \cdot h \cdot \sqrt{k}}{15}$$

.Im vorliegenden Fall sind gegeben:

$$D = 0,650 \text{ m}$$

$$h = 8,0 \text{ m}$$

$$k = 0,00020 \text{ m/s}^{-1} ; \sqrt{k} = 0,014$$

Für den untersuchten Brunnen lässt sich daraus der folgende Wert errechnen:

$$f = \frac{2r \cdot \pi \cdot h \cdot \sqrt{k}}{15} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

$$-f = \frac{0,650 \cdot 3,14 \cdot 8,0 \cdot 0,014}{15} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

$$f = 0,00154 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$f = 55,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

Der Brunnen kann mit dieser berechneten Leistung im Dauerbetrieb gefahren werden. Durch den Einbau des verwendeten Wickeldrahtfilters kann die Brunnenförderleistung aber praktisch bis > 50 % problemlos gesteigert werden.

#### 4.3 REICHWEITE DES ABSENKUNGSTRICHTERS (BRUNNENREICHWEITE)

Die Reichweite des Brunnens ist eine näherungsweise Bemessung der Berandung des durch die Grundwasserentnahme erzeugten Absenkungstrichters auf der Grundlage der bekannten Parameter Grundwasserspiegelabsenkung (**s**) im Brunnen und dem Durchlässigkeitsbeiwert (**kf**).

Dieser auch als **Brunnenreichweite** bezeichnete Wert wird in der Literatur nach der folgenden Überslagsberechnung von SICHARDT (1928) bemessen werden.

$$R = 3000 \cdot s \cdot \sqrt{k} \text{ [m]}.$$

Diese errechnete Reichweite (**R**) beinhaltet allerdings keine Aussage über die tatsächliche Grundwasserspiegelhöhe innerhalb des bemessenen Trichters bis zu seiner theoretischen Berandung.

Der genutzte Grundwasserleiter ist ein meist unbegrenzt ausgedehnter wassererfüllter poröser Körper, der von seiner Zusammensetzung, Mächtigkeit und Ausdehnung nicht homogen ausgebildet und daher auch nicht mathematisch exakt bemessbar ist.

Die nach langjähriger praktischer Erfahrung und Beobachtung des Pumpbetriebs der Beregnungsbrunnen nachweislich festgestellten deutlichen Abweichungen von den berechneten Absenkungswerten sind Anlass für die zukünftig vorgesehenen Kontrollpegelrohre an allen geplanten Beregnungsbrunnen.

Immer wieder kommt es besonders im Bereich des Natur- und Umweltschutzes zu Fehleinschätzungen von hydrogeologischen und – dynamischen Zusammenhängen bei Grundwasserentnahmen für Feldberegnungsanlagen, die durch diesen einfachen Nachweis der GW-Kontrollen zu beseitigen sind.

„Bereits nach wenigen 10er oder 100er Metern erreicht das Mass der Absenkung so kleine Grössen, dass sie in witterungsbedingten Schwankungen der GW-Oberfläche in den Fehlergrenzen der Messung verschwindet“

(@ Prof.Dr.Ch.Treskatis IWAR der TU Darmstadt).

Der Brunnen selbst stellt nur einen punktuell sehr kleinen Aufschluss dar, in dem sich das Grundwasser abhängig auch von Dimension, Beschaffenheit des eingebauten Filters, sowie der Leistungsfähigkeit des Pumpbetriebs bei der Förderung bewegt. Je kleiner der Rohrdurchmesser des Brunnens, um so größer ist auch die nur durch das Abpumpen geschaffene GW-Spiegelabsenkung .

Der in Brunnen- und Pegelrohren messbare GW-Spiegel stellt in der Praxis bei der Entnahme einen „Trichter“ dar, der in Entfernung von wenigen Metern in Kontrollpegeln nur noch im **dm-Bereich** auftritt und bei den errechneten Berandungsgrenzen nicht mehr nachweisbar erscheint.

Diese Feststellung kann bei den meisten GW-Spiegelmessung an Standorten von Beregnungsbrunnen mit Beobachtungspegeln bereits im 5 - 10 m Bereich bestätigt werden. Spürbare negative Auswirkungen des GW-Absenkungstrichters im Betrieb von Beregnungsbrunnen auf das Boden- und Grundwasser sind aus der Praxis vorhandener Anlagen mit **freier GW-Oberfläche (GWL1)** nicht bekannt.

Wegen der aus Naturschutzgründen beanstandeten Nähe der Grundwasserentnahme des Brunnens zur nördlich gelegenen Bewaldung bzw. einem Bestand von älteren Eichen wurde im vorliegenden Fall mit dem Auftraggeber die Anlage von Kontrollpegeln zum Nachweis der vermuteten Absenkung des Grundwasserspiegels abgestimmt und realisiert.



Abb.9 Blick über Pegel 2 nach Norden auf die Eichen am südlichen Waldrand

Hierzu wurden vor Beginn des 3-stufigen Pumpversuchs **2 kleindimensionierte Kontroll-Pegel** in die obere Schicht des Grundwasserleiters im Abstand von 15 m und 25 m in Richtung Waldrand gebohrt.

Die Messungen erfolgten mit einem Elektroakustiklot und wurden nur von 20.00 bis 06.00 Uhr ausgesetzt. Die Energiezuführung mit dem Dieselelektroaggregat verlief problemlos, störungsfrei und automatisch. Bei den Wasserprobennahmen wurde der Pumpversuch nicht unterbrochen.

4.4

Datum	Uhrzeit	Br.03/20	Pegel 1	Pegel 2	Q = m³/h
15.06. 20	06.00	1,62 RW unter MP	2,42 RW unter MP	2,56 RW unter MP	0
	08.00	4,35 2,73	2,71 0,29	2,62 0,06	40,00
	10.00	4,35 2,73	2,71 0,29	2,62 0,06	
	12.00	4,35 2,73	2,71 0,29	2,62 0,06	
12.30 Uhr Wasserprobenahme					
	14.00	4,35 2,73	2,71 0,29	2,62 0,06	
	16.00	4,35 2,73	2,71 0,29	2,62 0,06	
	18.00	4,35 2,73	2,71 0,29	2,62 0,06	
	20.00	4,35 2,73	2,71 0,29	2,62 0,06	
16.06. 20	06.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	60,00
	08.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	
	10.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	
	12.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	
	14.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	
	16.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	
	18.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	
	20.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	
17.06. 20	06.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	80,00
	08.00	7,79 6,17	3,07 0,65	2,77 0,21	
	10.00	7,79 6,17	3,07 0,65	2,77 0,21	
10.30 Uhr Wasserprobenahme					
	12.00	7,79 6,17	3,07 0,65	2,77 0,21	
	14.00	7,79 6,17	3,07 0,65	2,77 0,21	
	16.00	7,79 6,17	3,07 0,65	2,77 0,21	
	18.00	7,79 6,17	3,07 0,65	2,77 0,21	
	20.00	7,79 6,17	3,07 0,65	2,77 0,21	
PV - Ende					
	08.00	1,62	2,42 1,62	2,56 1,62	0

PUMPVERSUCHSDURCHFÜHRUNG

**Abb. 10 Messtabelle des Pumpversuchs**



#### 4.5 PUMPVERSUCHSAUSWERTUNG

Im Ergebnis des durchgeführten Pumpversuchs und den GW-Spiegelmessungen in den Kontrollpegeln wird erkennbar, dass es im Verlauf des geplanten Beregnungsbetriebs zu keiner Beeinträchtigung des Boden- und Grundwassers in dem angrenzenden Baumbestand kommen wird, da die an dem in unmittelbarer Nähe zu den Eichen gelegenen Pegel 2 gemessene tiefste GW-Spiegel-Absenkung bei einer im Pumpversuch erfolgten Fördermenge von 80 m<sup>3</sup>/h mit 21 cm unter dem Ruhewasserspiegel noch nicht annähernd die nach der üblichen Formel ermittelten Werte erwarten lässt.

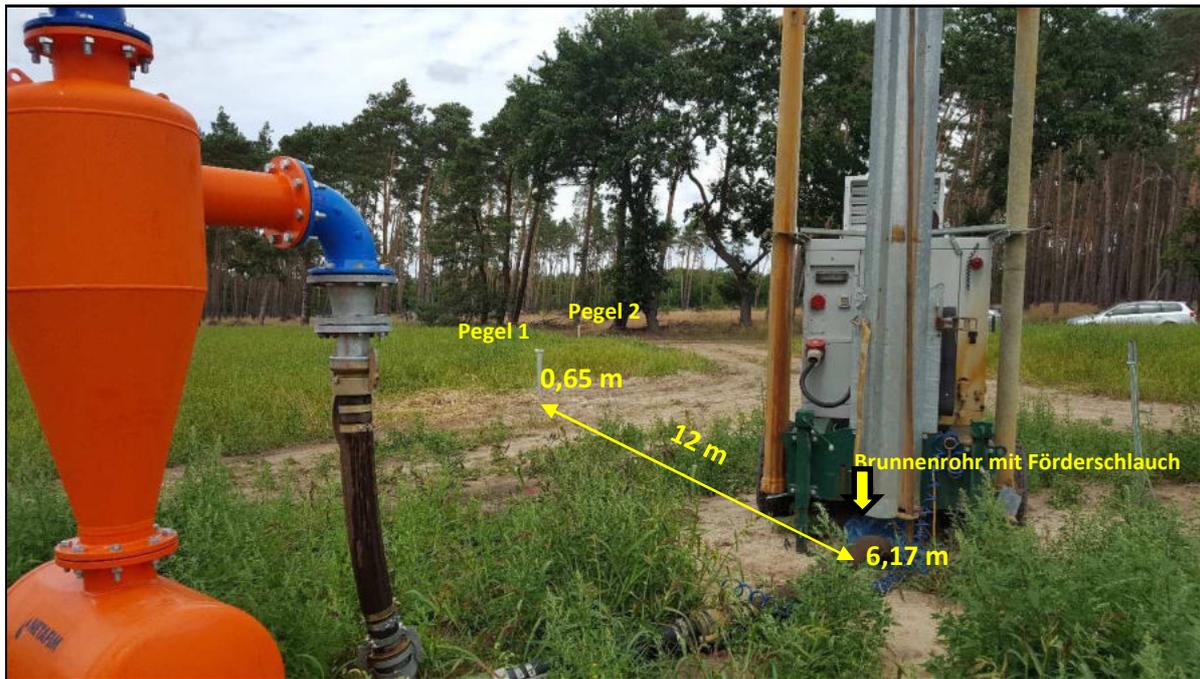


Abb.12 gemessene GW-Spiegelabsenkung unter RWSp. in Brunnen und Pegel 1 bei 80,0 m<sup>3</sup>/h Förderung



Abb.13 gemessene GW-Spiegelabsenkung unter RWSp. in beiden Pegeln bei 80,0 m<sup>3</sup>/h Förderleistung



Abb.14 Fasszugsstandort Wittbrietzen mit Brunnen und Kotrollpegeln (Blick nach Süden)

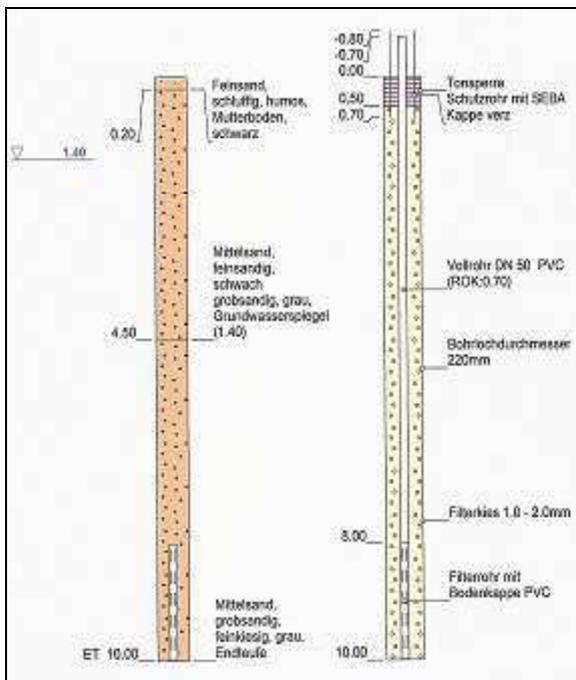


Abb.15 Geologisches.Profil und Ausbau von Pegel 1

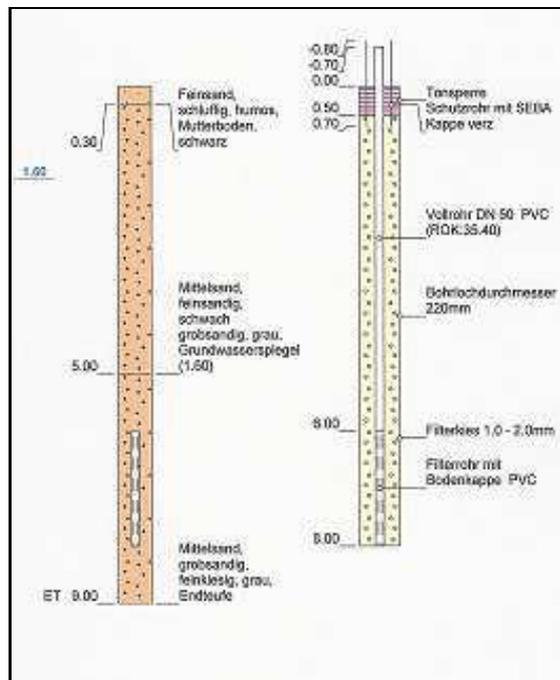


Abb.16 Geologisches.Profil und Ausbau von Pegel 2



Abb.17 Standort von Pegel 1 mit Blick nach Süden



Abb.18 Standort von Pegel 2 mit Blick nach Norden

## 6. GRUNDWASSERCHEMISMUS

Zur Feststellung der Grundwasserbeschaffenheit wurden am 15.06.2020 um 12.30 Uhr und 17.6.2020 um 10.30 Uhr während des Pumpversuchs durch den Auftraggeber Wasserproben zur chemischen Analyse aus dem Beregnungsbrunnen entnommen. Die Untersuchung wurde von dem akkreditierten Labor AGROLAB Potsdam durchgeführt. Die ermittelten Parameter sind in der nachstehenden Tabelle zusammenfassend dargestellt.

Parameter	Einheit	Richtwerte	Brunnen 25.06.2020	Brunnen 26.06.2020
pH-Wert	(Labor)	6,50 - 9,50	7,60	7,60
Leitfähigkeit 20° C	µS / cm	2.500	767,0	707,9
Leitfähigkeit 25°C	µS / cm		856,0	790,0
Wassertemperatur (Labor)	Grad C		21,0	12,4
Farbe	organol.		farblos	farblos
Trübung	klar		klar	klar
Geruch	ohne		ohne	ohne
Ammonium	mg / l	0,50	0,530	0,196
Nitrit	mg / l	0,50	< 0,01	< 0,01
Nitrat	mg / l	50	10,3	10,3
Chlorid	mg / l	250	43,0	44,0
Fluorid	mg / l	1,5	0,1	0,1
Sulfat	mg / l	240	213	215
Kalium	mg / l		2,15	2,17
Calcium	mg / l		142	144
Natrium	mg / l	200	27,6	28,3
Magnesium	mg / l		7,21	7,35
Phosphat	mg / l		< 0,3	0,311
Arsen	mg / l	0,01	< 0,002	< 0,002
Blei	mg / l	0,01	< 0,001	< 0,001
Bor	mg / l	1	< 0,05	< 0,05
Eisen	mg / l	0,20	1,61	1,64
Mangan	mg / l	0,05	0,398	0,416
Säurekapazität	mmol / l		2,85	2,85
Hydrogenkarbonat	mg / l		174	174
Oxidierbarkeit	mg O <sub>2</sub> /l	5	6,63	6,54
Trübung (860 nm)	NTU	1	4,77	4,13
Gesamthärte	° dH		21,5	21,9
Karbonathärte	° dH		8,0	8,0

Abb.19 Zusammenstellung der Analysenergebnisse aus beiden Wasserproben des Brunnens

Die Grundwasserbeschaffenheit entspricht nach den untersuchten chemischen Inhaltsstoffen bis auf die Parameter Ammonium, Eisen, Mangan sowie die Werte Oxidierbarkeit und Trübung im Wesentlichen den Richtwerten der Trinkwasserverordnung. Die Analysenergebnisse können aber grundsätzlich als geogen unbelastet angesehen werden. Umweltrelevante Kontaminationen des Grundwasserleiters durch chemische Schadstoffe waren nicht zu verzeichnen.

## 7. GRUNDWASSERHAUSHALT , - DARGEBOT UND – NUTZUNG

Für die Gesamtgröße von **60 ha** Nutzfläche der beantragten Beregnungsanlage ergibt sich aus der theoretischen Bemessung bei einer anzunehmenden GWL-Mächtigkeit von mindestens **15 Metern** ein Volumen des Grundwasserkörpers von **9.000.000 m<sup>3</sup>**.

Bei Annahme eines entwässerbaren Porenraums von mindestens **20 %** (bei Fein-Mittelsanden) bedeutet das ein zu nutzendes GW-Dargebot von **1.800.000 m<sup>3</sup>** die aus dem unter einer **60 ha** Fläche befindlichen GW-Körper zu entnehmen sind.

Demgegenüber steht eine jährlich benötigte Zusatzwassermenge von maximal **108.000 m<sup>3</sup>/a**. Bei dieser jährlichen Entnahme würden im GWL ohne Berücksichtigung von weiteren Abflüssen, Zufluss und Neubildung dann noch **1.692.000 m<sup>3</sup> verbleiben**.

Die zu entnehmende Jahresmenge von **108.000 m<sup>3</sup>** entspricht **6 %** des ermittelten nutzbaren GW-Dargebots im entwässerbaren Porenvolumen des GW Leiters.

Bei der vorgenommenen Einschätzung bleibt auch die genaue erforderliche Begrenzung des GW-Einzugsgebietes unberücksichtigt, die normalerweise als wesentlich größer zu bemessen wäre.

Das tatsächliche unterirdische Einzugsgebiet des genutzten Grundwasserleiters im GWLK 1 ist durch größere regionale Zusammenhänge geprägt und wird nur bei entsprechender Entnahme aktiviert und die Dynamik in diesem Grundwasserleiter auch nur durch die Entnahme bestimmt.

Die jahreszeitlichen Grundwasserspiegelschwankungen liegen erfahrungsgemäß im Bereich bis zu max. 0,7m und haben keinerlei Auswirkungen auf die Grundwassernutzung.

Die im demonstrativen Nachweis geförderte Grundwassermenge, sowie die ermittelten geologischen und hydrogeologischen Parameter des Grundwasserleiters lassen aber auf einen im Anstrom der Fassungsanlage kaum zu begrenzenden Grundwasservorrat schließen, der regional weiträumig nachgewiesen ist und keiner größeren intensiven Nutzung unterliegt.

Der Absenkungsverlauf des Grundwasserspiegels während des Pumpversuchs dokumentiert eine relativ geringe Reichweite der Druckentlastung in dem ungespannten Grundwasserleiter, so dass mit einer negativen Beeinflussung von Natur und Umwelt im Einzugsgebiet nicht zu rechnen ist.

Die während des Pumpversuches demonstrativ nachgewiesene Fördermenge von

$$Q = 3.520 \text{ m}^3 \text{ im Entnahmezeitraum von 62 Stunden}$$

kann als sich ständig erneuernde Grundwassermenge und konstantes Liefervermögen des genutzten Grundwasserleiters ausgewiesen werden.

## **8.ZUSAMMENFASSUNG**

Der beantragte Beregnungsbrunnen liegt innerhalb des ausgedehnten Niederungsgebietes Baruther Urstromtal und ist für die Nutzung des regionalen oberflächennahen Grundwasserleiterkomplexes **GWLK 1** vorgesehen.

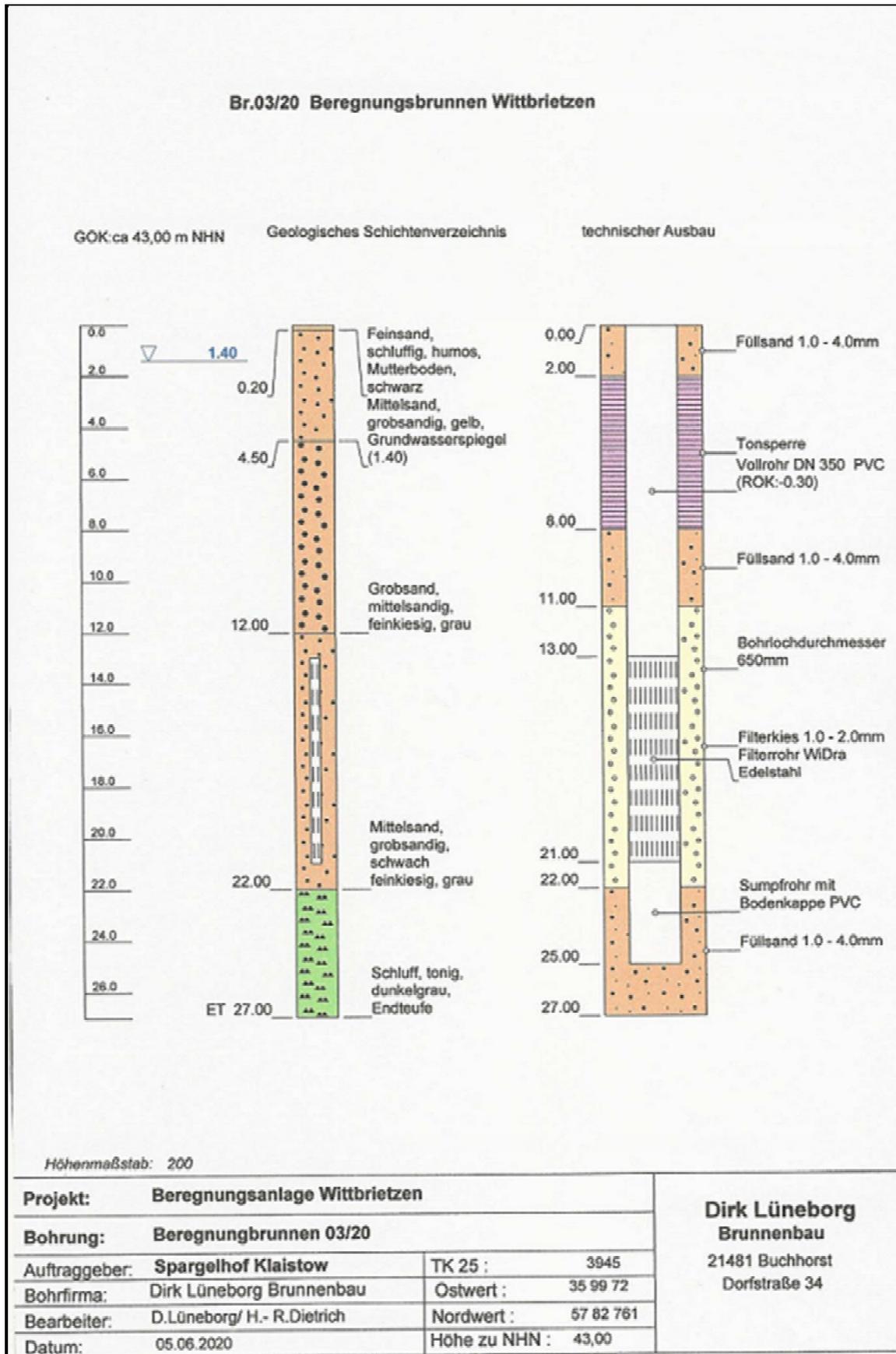
Eine Nutzung des ebenfalls weit verbreiteten bedeckten Grundwasserleiterkomplexes **GWLK 2** ist aber aus Erfahrung in diesem Gebiet nicht zu empfehlen, da hier bereits an einigen bekannten Lokalisationen im Raum Buchholz, Salzbrunn Chloridanstiege aus geogenen Versalzungen tieferer wasserführender Schichten bei der GW-Entnahme beobachtet wurden.

- Nach der Auswertung geologischer Schichtenverzeichnisse aus Bohrarchiven regionaler Brunnenbauer zur Optimierung eines geeigneten Standorts für die Errichtung des Bohrbrunnens auf der geplanten Beregnungsfläche konnte der entsprechende Bohrpunkt südwestlich der Ortschaft Wittbrietzen festgelegt werden (Abb.5).
- Nach Fertigstellung der Bohrung und erfolgtem Filterausbau wurde der Brunnen klargepumpt, mit einer Förderleistung von 120 m<sup>3</sup>/h intensiv entsandet und anschließend mit 70m<sup>3</sup>/h auf seine optimale Leistungsfähigkeit getestet (Dokumentation Abb.10).
- Die hydrogeologischen Parameter von Grundwasserleiter und Brunnen sind aus den durchgeführten Pumpergebnissen ermittelt worden.
- **Die während des Förderbetriebs im Pumpversuch durchgeführten Messungen der GW-Spiegelabsenkung an Brunnen und beiden Kontrollpegeln lassen keine negative Beeinflussung des Baumbestandes durch einen „Absenkungstrichter“ im Nahbereich des Brunnens erkennen und werden auch künftig keine spürbaren Veränderungen im natürlichen Strömungsverhalten des Grundwassers bewirken.**
- **Eine mögliche Berandung des Absenkungstrichters wird auch bei größtmöglicher berechneter Reichweite nur einen praktisch unwirksamen Wert von wenigen Zentimetern ergeben, der keinerlei Auswirkung auf den Gebiets-GW-Haushalt bedeutet.**
- Die Ergebnisse der Grundwasseranalysen aus dem Brunnen der Beregnungsanlage entsprachen zur Zeit der Probenahme grundsätzlich einem geogen und anthropogen unbelasteten Grundwasser, dessen Beschaffenheit bis auf erhöhte Eisen- und Manganwerte innerhalb der Grenzwerte der Trinkwasserverordnung liegt. Die Werte von Ammonium und elektr.Leitfähigkeit gingen im Lauf des Pumpens zurück.
- In Abb.19 auf Seite 16 sind die bisherigen chemischen Analysenergebnisse zusammengefasst dargestellt. **(Kopien der originalen Prüfberichte der GW-Analysen in Anlage 6 und 7).**
- Hydraulische Verbindungen zu geogen-salinar beeinflussten Grundwasserleitern im Untergrund der Beregnungsanlagen sind nicht erkennbar.

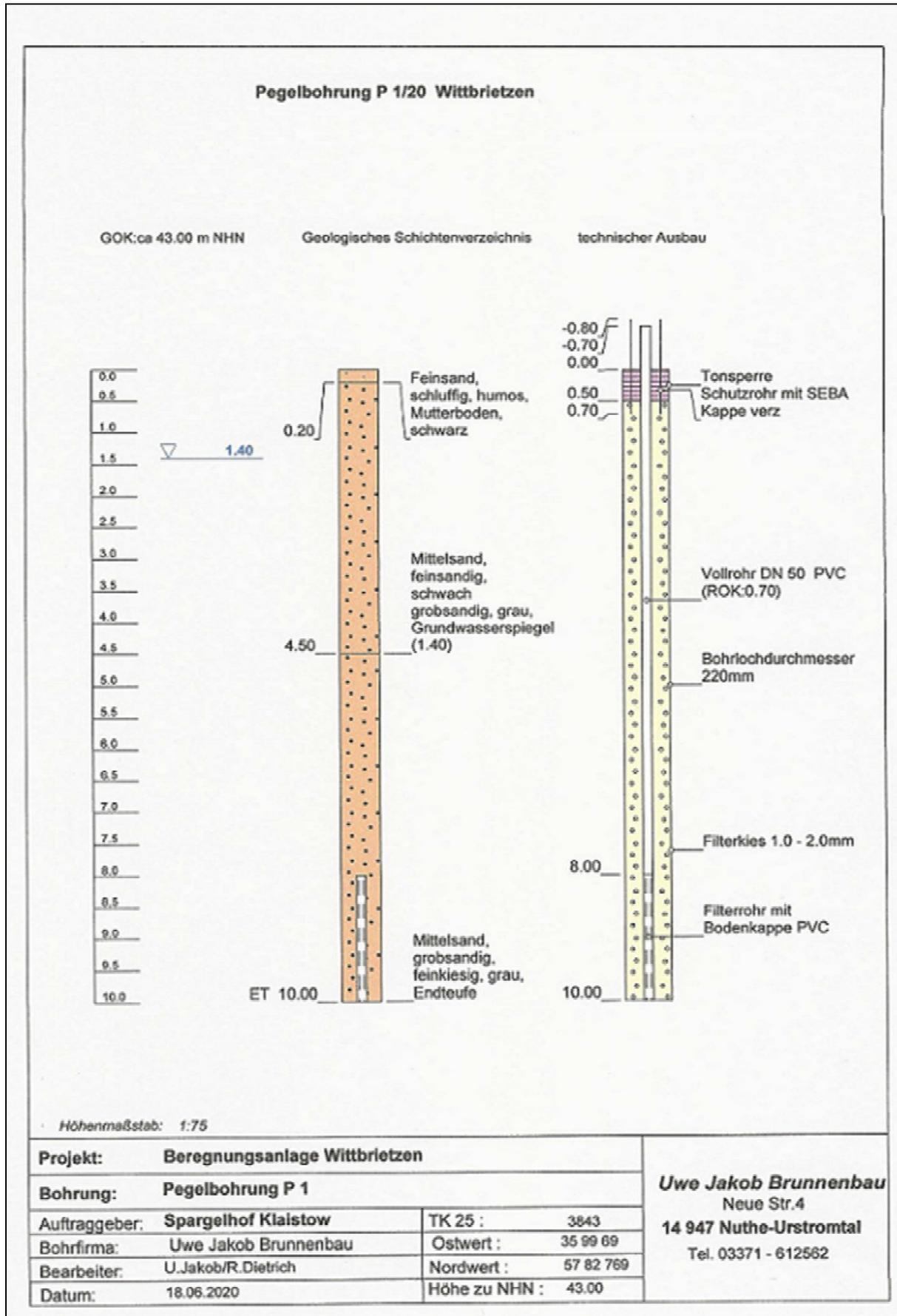
- Die Kontrolle des Grundwasserspiegelverhaltens im Beregnungsbetrieb sowie die Überwachung der chemischen Qualitätsparameter des Grundwassers sind mit dem vorhandenen Brunnen und den beiden Kontrollpegeln am Standort optimal zu realisieren.
  
- Die Beregnung des geförderten Grundwassers erfolgt über Tröpfchenleitungen auf die vorgesehenen Anbauflächen.
  
- Aus der Höhenlage, Absenkung und Reichweite des freien Grundwasserspiegels, die in dem untersuchten Brunnen und beiden Pegeln messbar sind ist abzuleiten, dass eine Beeinträchtigung von möglichen Schutzgebieten, Oberflächenwasser, Pflanzenwuchs und Tierwelt durch den Beregnungsbetrieb auszuschließen ist
  
- Die Grundwasserentnahme ist in ihrem Umfang als grundwasserhaushaltlich unbedenklich einzuschätzen.

## ANLAGEN

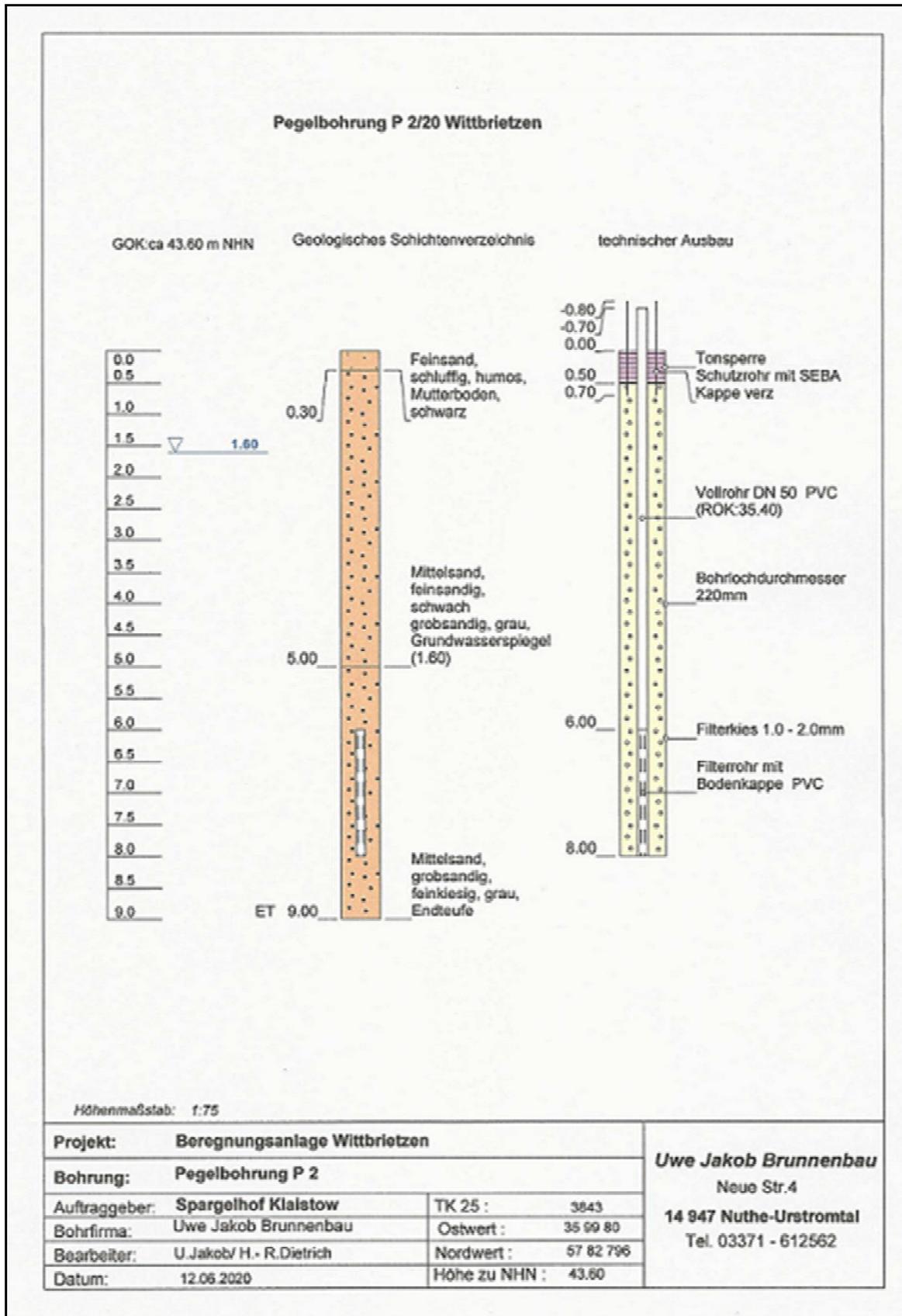
Anlage 1	Grafik der Brunnenbohrung 03/20 Wittbrietzen.....	Seite 21
Anlage 2	Grafik der Pegelbohrung P 1/20 Wittbrietzen.....	Seite 22
Anlage 3	Grafik der Pegelbohrung P 2/20 Wittbrietzen.....	Seite 23
Anlage 4	Messtabelle des Pumpversuchs.....	Seite 24
Anlage 5	Diagramm des Pumpversuchs.....	Seite 25
Anlage 6	Kopie des Prüfberichts von Probenummer 20-06-0420-001.....	Seite 26-28
Anlage 7	Kopie des Prüfberichts von Probenummer 20-06-0475-001.....	Seite 29-31



Anlage 1 Grafik der Brunnenbohrung 03/20 Wittbrietzen



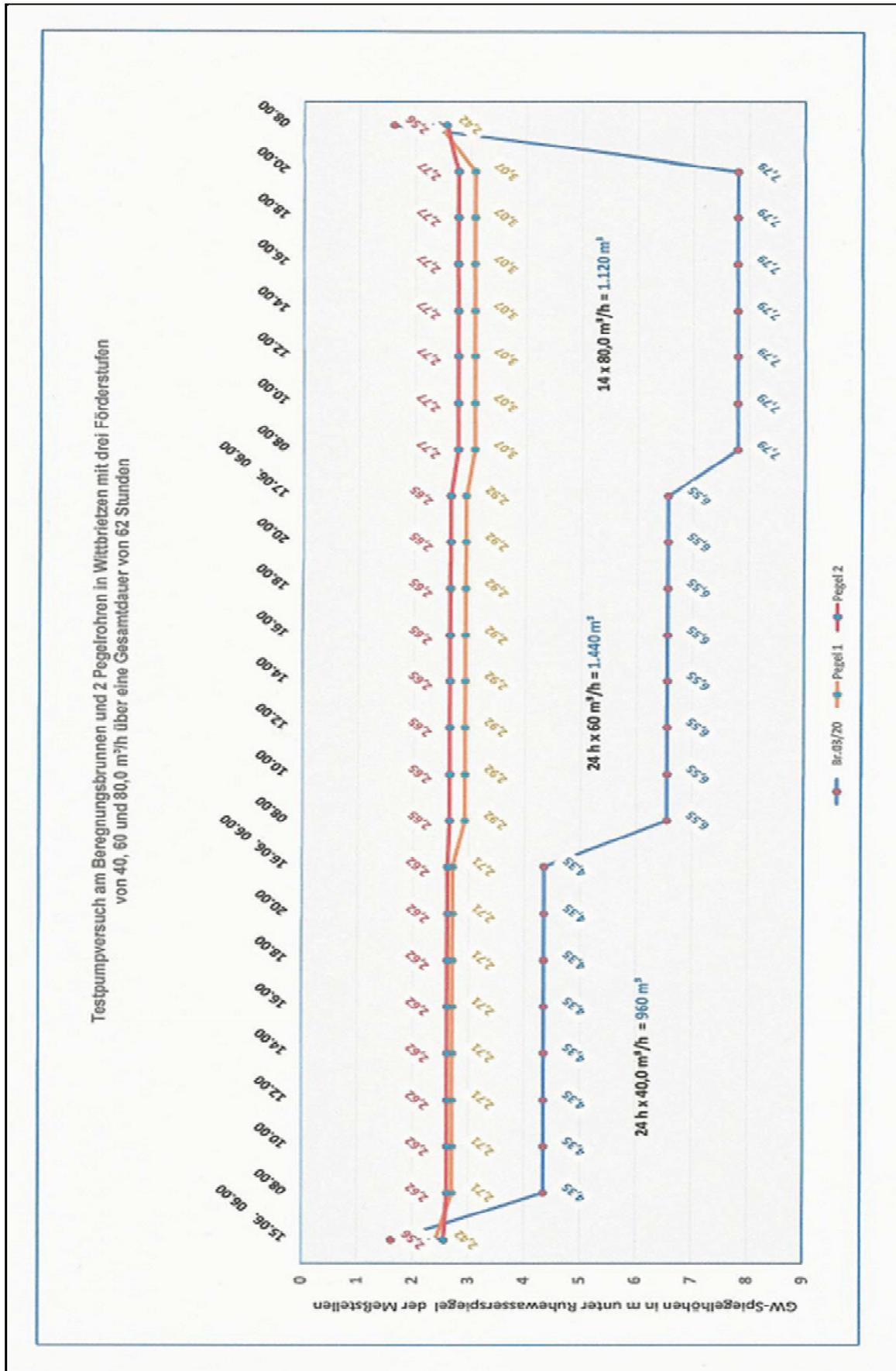
Anlage 2 Grafik der Pegelbohrung P 1/20 Wittbrietzen



Anlage 3 Grafik der Pegelbohrung P 2/20 Wittbrietzen

Datum	Uhrzeit	Br.03/20	Pegel 1	Pegel 2	Q = m <sup>3</sup> /h
15.06. 20	06.00	1,62 RW unter MP	2,42 RW unter MP	2,56 RW unter MP	0
	08.00	4,35 2,73	2,71 0,29	2,62 0,06	40,00
	10.00	4,35 2,73	2,71 0,29	2,62 0,06	
	12.00	4,35 2,73	2,71 0,29	2,62 0,06	
12.30 Uhr Wasserprobenahme					
	14.00	4,35 2,73	2,71 0,29	2,62 0,06	
	16.00	4,35 2,73	2,71 0,29	2,62 0,06	
	18.00	4,35 2,73	2,71 0,29	2,62 0,06	
	20.00	4,35 2,73	2,71 0,29	2,62 0,06	
16.06. 20	06.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	60,00
	08.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	
	10.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	
	12.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	
	14.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	
	16.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	
	18.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	
	20.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	
17.06. 20	06.00	6,55 4,93	2,92 0,50	2,65 0,09	80,00
	08.00	7,79 6,17	3,07 0,65	2,77 0,21	
	10.00	7,79 6,17	3,07 0,65	2,77 0,21	
10.30 Uhr Wasserprobenahme					
	12.00	7,79 6,17	3,07 0,65	2,77 0,21	
	14.00	7,79 6,17	3,07 0,65	2,77 0,21	
	16.00	7,79 6,17	3,07 0,65	2,77 0,21	
	18.00	7,79 6,17	3,07 0,65	2,77 0,21	
	20.00	7,79 6,17	3,07 0,65	2,77 0,21	
PV - Ende					
	08.00	1,62	2,42 1,62	2,56 1,62	0

Anlage 4 Messtabelle des Pumpversuchs



Anlage 5 Diagramm des Pumpversuchs

**AGROLAB Potsdam GmbH**  
 Schützberg 1 A, 14473 Potsdam, Germany  
 Tel.: +49 301 2776-125, Fax: +49 301 2776-123  
[info@agrolab.de](mailto:info@agrolab.de)  
[www.agrolab.de](http://www.agrolab.de)



**AGROLAB GROUP**  
 Your labs. Your service.

AGROLAB Potsdam GmbH, Schützberg 1 A | 14473 Potsdam  
 Spargelhof Kleistow Produktions  
 GmbH & Co. KG  
 Gindower Straße 28  
 14547 Gindow OT Kleistow

26.06.2020, 10:02:40 - Seite 1 von 3

### Prüfbericht zur Probennummer 20-06-0420-001

**Art der Probe:** Eigenversorgungsanlage / Brunnen  
**Probenahmeadresse:** 14547 Breetz OT Wittbrietzen  
**Entnahmestelle:** Prob Brunnen, Beregnung  
**Flaschennummer:** 1  
**Bearbeitungszeitraum:** 16.06.2020 - 22.06.2020  
**Probenahmeverfahren:** PN außerhalb des abtr. Gerätes  
**Prüfbericht:** TrinkwV in der derzeit gültigen Fassung

**Probenahmedatum:** 16.06.2020  
**Probenahmezeit:** 12:30 Uhr  
**Probenahmer:** Auftraggeber  
**Probeneingang:** 16.06.2020

**Vor-Ort-Parameter**

**physikalisch-chemische Parameter**

Parameter	Methode/ASU	Einheit	Messwert	GW
Leitfähigkeit 20°C (Labor)	DIN EN 27888 (C8) (11.08)	µS/cm	707,0	2500
Leitfähigkeit 25°C (Labor)	DIN EN 27888 (C8) (11.08)	µS/cm	895,0	2700
pH-Wert (Labor)	DIN EN ISO 10533 (C6) (04.12)		7,00	6,5 - 9,5
Wassertemperatur (Labor)	DIN 30404-C4 (12.70)	°C	21,0	

**organische Parameter**

Parameter	Methode/ASU	Einheit	Messwert	GW
Farbe	organoleptisch		farblos	
Geruch	organoleptisch		ohne	
Trübung	organoleptisch		klar	

**Anorganik**

**anorganische Bestandteile**

Parameter	Methode/ASU	Einheit	Messwert	GW
Eisen (gelöst)	DIN EN ISO 17284-2 (E28) (01.17)	mg/l	1,56	
Mangan, gelöst	DIN EN ISO 11885 (E22) (04.09)	mg/l	308	
Schwebestoffe	DIN 38409-H7 (12.05)	mg/l	2,55	

AGROLAB Potsdam GmbH  
 Schützberg 1 A  
 14473 Potsdam  
 Amtsgericht Potsdam  
 HRB 15328

Geschäftsführer:  
 Dr. Gert-Dieter Pflanz  
 Rolf Rolf Witten



**AGROLAB Potsdam GmbH**  
 Schillertweg 1 A, 14473 Potsdam, Germany  
 Tel. +49 (0) 301 2775-105, Fax: +49 (0) 301 2775-100  
 post@agrolab.co  
 Web: www.agrolab.co



Prüfbericht zur Probennummer 20-06-0420-001 25.06.2020, 10:09:40 - Seite 2 von 3

**Angebot:**

**Anionen**

Parameter	Methoden/ASU	Einheit	Messwert	GW
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (E20) (07.09)	mg/l	49,0	250
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1 (E20) (07.09)	mg/l	0,1	1,5
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1 (E20) (07.09)	mg/l	10,3	50
Nitrit	DIN EN ISO 10304-1 (E20) (07.09)	mg/l	< 0,01	0,5
Phosphor	DIN EN ISO 17294-2 (E26) (01.17)	mg/l	< 0,3	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (E20) (07.09)	mg/l	313	300

**Kationen**

Ammonium	DIN EN ISO 11732 (05.05)	mg/l	0,01	0,5
Calcium	DIN EN ISO 17294-2 (E26) (01.17)	mg/l	142	
Kalium	DIN EN ISO 17294-2 (E26) (01.17)	mg/l	2,15	
Magnesium	DIN EN ISO 17294-2 (E26) (01.17)	mg/l	7,21	
Natrium	DIN EN ISO 17294-2 (E26) (01.17)	mg/l	27,8	200

**Metalle**

Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E26) (01.17)	mg/l	< 0,002	0,01
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E26) (01.17)	mg/l	< 0,001	0,01
Bor	DIN EN ISO 17294-2 (E26) (01.17)	mg/l	< 0,05	1
Eisen	DIN EN ISO 17294-2 (E26) (01.17)	mg/l	1,61	0,2
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E26) (01.17)	mg/l	0,0070	2
Mangan	DIN EN ISO 17294-2 (E26) (01.17)	mg/l	0,291	0,05
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E26) (01.17)	mg/l	< 0,002	0,02
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E26) (01.17)	mg/l	< 0,02	

**Summische Parameter**

Hydrogencarbonat	Berechnung	mg/l	174	
------------------	------------	------	-----	--

**Summische Parameter**

**Summische Parameter**

Parameter	Methoden/ASU	Einheit	Messwert	GW
Colorierbarkeit	DIN EN ISO 8467 (H0) (05.95)	mg O <sub>2</sub> /l	6,13	5
Trübung (880 nm)	DIN EN ISO 7027-1 (C21) (11.16)	NTU	4,72	1

**Berechnungen**

**Andere**

Parameter	Methoden/ASU	Einheit	Messwert	GW
Calciumkonzentration	DIN 38404-C10 (12.12)	mg/l	< 13,5	5

**Summische Parameter**

Gesamthärte	Berechnung	°dH	21,2	
Karbonathärte	Berechnung	°dH	8,0	

GW Grenzwert nach Trinkwasserverordnung

Anlage 6 Kopie des Prüfberichts von Probennummer 20-06-0420-001 S.2

Prüfbericht zur Probenummer 20-06-0420-001

25.09.2020, 10:09:40 - Seite 3 von 3

**Bemerkung:**

Die untersuchte Probe entspricht bei den markierten Parametern nicht den Vorgaben der Trinkwasserverordnung in der derzeit gültigen Fassung.

Ralf Wisniewski  
Standortleiter

Der Bericht ist eine schriftliche Beschreibung des Fortschritts einer Untersuchung. Die Proben wurden analysiert und analysiert. Die Probenanalysen sind nicht verbindlich für die untersuchte Probe. Die Analysen sind nur für die Zwecke der Untersuchung gültig.

Durch die Analyse nach DIN EN ISO 17025:2018 ist die Genauigkeit der Messung in der Messung nicht aufgeführt. Die Messung ist nur für die Zwecke der Untersuchung gültig. Die Messung ist nicht verbindlich für die untersuchte Probe. Die Messung ist nur für die Zwecke der Untersuchung gültig.

Anlage 6 Kopie des Prüfberichts von Probenummer 20-06-0420-001 S.3

**AGROLAB Potsdam GmbH**

Schlaibweg 1 A, 14473 Potsdam, Germany  
 Tel: +49 331 2775-125, Fax: +49 331 2775-122  
 potsdam@agrolab.de  
 www.agrolab.de



AGROLAB Potsdam GmbH | Schlaibweg 1 A | 14473 Potsdam  
 Spargelhof Kleistow Produktions  
 GmbH & Co. KG  
 Gindower Straße 2B  
 14547 Gindow OT Kleistow

26.06.2020, 13:07:11 - Seite 1 von 3

**Prüfbericht zur Probenummer 20-06-0475-001**

Art der Probe: Eigenverzorgungsanlage / Brunnen  
 Probenahmestelle: 14547 Beelitz OT Wittbrietzen  
 Probenahmedatum: 17.08.2020  
 Probenahmestelle: 10:30 Uhr  
 Probennehmer: Auftraggeber  
 Entnahmestelle: Probebrunnen, Beregnung  
 Flächennummer: 4  
 Bearbeitungsraum: 17.08.2020 - 26.08.2020  
 Probenahmeverfahren: PN außerhalb des sicht. Bereiches  
 Prüfbereich: TrinkwV in der derzeit gültigen Fassung

**Vor-Ort-Parameter**

**physikalisch-chemische Parameter**

Parameter	Methode/ASU	Einheit	Messwert	GW
Leitfähigkeit 20°C (Labor)	DIN EN 27888 (C8) (1.93)	µS/cm	707,9	2000
Leitfähigkeit 25°C (Labor)	DIN EN 27888 (C8) (1.93)	µS/cm	790,0	2750
pH-Wert (Labor)	DIN EN ISO 10523 (C5) (04.12)		7,00	6,5 - 9,5
Wassertemperatur (Labor)	DIN 38404-C4 (12.76)	°C	12,4	

**sensorische Parameter**

Parameter	Methode/ASU	Einheit	Messwert	GW
Farbe	organoleptisch		farblos	
Geruch	organoleptisch		ohne	
Trübung	organoleptisch		klar	

**Anorganik**

**anorganische Bestandteile**

Parameter	Methode/ASU	Einheit	Messwert	GW
Eisen (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E29) (01.17)	mg/l	1,03	
Mangan, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E22) (09.09)	mg/l	400	
Sulfatgesamt	DIN 38409-H7 (12.05)	mmol/l	2,05	

AGROLAB Potsdam GmbH  
 Schlaibweg 1A  
 14473 Potsdam  
 Ansprechpartner:  
 RRD 2020

Beauftragter:  
 Dr. Gerd G. Probst  
 Beelitz 2020



AGROLAB Potsdam GmbH		 Your labs. Your service.		
Schlaubweg 1 A, 14473 Potsdam, Germany Tel: +49 331 2775-126, Fax: +49 331 2775-122 potsdam@agrolab.de www.agrolab.de				
Prüfbericht zur Probennummer 20-06-0475-001		28.08.2023, 13:57:11 – Seite 2 von 3		
<b>Ausgangspunkt</b>				
<b>Anionen</b>				
Parameter	Methode/ASU	Einheit	Messwert	GW
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (C20) (07.09)	mg/l	44,0	200
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1 (C20) (07.09)	mg/l	0,1	1,5
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1 (C20) (07.09)	mg/l	10,3	50
Nitrit	DIN EN ISO 10304-1 (C20) (07.09)	mg/l	< 0,01	0,5
Phosphat	DIN EN ISO 17294-2 (E29) (01.17)	mg/l	0,311	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (C20) (07.09)	mg/l	210	250
<b>Kationen</b>				
Ammonium	DIN EN ISO 11782 (G5.05)	mg/l	0,190	0,5
Calcium	DIN EN ISO 17294-2 (E29) (01.17)	mg/l	144	
Kalium	DIN EN ISO 17294-2 (E29) (01.17)	mg/l	2,17	
Magnesium	DIN EN ISO 17294-2 (E29) (01.17)	mg/l	7,36	
Natrium	DIN EN ISO 17294-2 (E29) (01.17)	mg/l	28,2	200
<b>Metalle</b>				
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29) (01.17)	mg/l	< 0,002	0,01
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29) (01.17)	mg/l	< 0,001	0,01
Bor	DIN EN ISO 17294-2 (E29) (01.17)	mg/l	< 0,05	1
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29) (01.17)	mg/l	1,65	0,2
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29) (01.17)	mg/l	< 0,005	2
Mangan	DIN EN ISO 17294-2 (E29) (01.17)	mg/l	0,655	0,05
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29) (01.17)	mg/l	< 0,002	0,02
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29) (01.17)	mg/l	< 0,02	
<b>zusammenische Parameter</b>				
Hydrogencarbonat	Berechnung	mg/l	174	
<b>Summarische Parameter</b>				
<b>zusammenische Parameter</b>				
Parameter	Methode/ASU	Einheit	Messwert	GW
Oxidierbarkeit	DIN EN ISO 3487 (H5) (05.06)	mg O <sub>2</sub> /l	5,34	5
Trübung (900 nm)	DIN EN ISO 7027-1 (C21) (1.1.10)	NTU	4,52	1
<b>Beschleunigung</b>				
<b>Anionen</b>				
Parameter	Methode/ASU	Einheit	Messwert	GW
CalciumacetatpazM1	DIN 33404-C10 (12.12)	mg/l	-13,0	10
<b>zusammenische Parameter</b>				
Gesamthärte	Berechnung	°dH	21,8	
Karbonathärte	Berechnung	°dH	3,0	
<small>GW: GW-Wert nach Tabelle 10.02 - gültigen Fassung</small>				

Anlage 7 Kopie des Prüfberichts von Probennummer 20-06-0475-001 S.2

<p><b>AGROLAB Potsdam GmbH</b> Schloßweg 1 A, 14473 Potsdam, Germany Tel: +49 301 2775-123, Fax: +49 301 2775-122 esha@agrolab.de www.agrolab.de</p>	 <p>Your labs. Your service.</p>
<p><b>Prüfbericht zur Probenummer 20-06-0475-001</b></p>	<p>25.06.2020, 13:07:11 - Seite 3 von 3</p>
<p>Bemerkung: Die untersuchte Probe entspricht bei den markierten Parametern nicht den Vorgaben der Trinkwasserverordnung in der derzeit gültigen Fassung.</p>	
 <p>Ruth Mitternig Standortleiterin</p>	

Anlage 7 Kopie des Prüfberichts von Probenummer 20-06-0475-001 S.3