

Hydrogeologisches Vorgutachten zur Beantragung einer Wasserrechtlichen Erlaubnis für die Grundwasserentnahme zur Beregnung Landwirtschaftlicher Kulturen in der Gemarkung Stücken, Landkreis Potsdam-Mittelmark



Brunnenstandort Stücken Siloplatte

Potsdam, den 15.04.2016

Auftraggeber: Spargelhof & Landwirt Syring
Trebbiner Straße 69f
14547 Beelitz

Titel: Hydrogeologisches Vorgutachten zur Beantragung einer Wasserrechtlichen Erlaubnis für die Grundwasserentnahme zur Beregnung Landwirtschaftlicher Kulturen in der Gemarkung Stücken, Landkreis Potsdam-Mittelmark

Projektnummer: 05/16

Bearb.Zeitraum: März/April 2016

Bundesland: Brandenburg

Landkreis: Potsdam - Mittelmark

Mbl.Nr.: 3744



Bearbeiter: H.-Rolf Dietrich
Dipl.-Geologe

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen	Seite 4
2. Untersuchungsergebnisse und hydrogeologische Einschätzung	Seite 6
2.1 Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k)	Seite 9
2.2 Bestimmung des Fassungsvermögens des Brunnens	Seite 9
2.3 Reichweite der Absenkung des GW-Spiegels (Brunnenreichweite)	Seite 10
3. Grundwasserbeschaffenheit	Seite 10
4. Hydrogeologische Einordnung des Grundwasserleiters	Seite 12
5. Zusammenfassung	Seite 14
Anlage 1. Kopie des Prüfberichts der Rohwasseranalyse des Brunnens Stücken Silo vom 05.04.2016	Seite 15
Anlage 1.2 Seite 2 der Kopie des Prüfberichts der Rohwasseranalyse des Brunnens Stücken Silo	Seite 16

1. VORBEMERKUNGEN

Im Folgenden werden die erforderlichen Antragsunterlagen zur Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis dargelegt, die im Ergebnis eines regenerierten Altbrunnens durch Überbohrung und erneuerten technischen Ausbau erstellt wurden.



Abb.1 Standort und Lage des Brunnens RB 2/15 am Silo Stücken (Kartenbasis [BRANDENBURGVIEWER](#))

Vorhandene Bohrung:	Regenerierungs- und Erkundungsbohrung RB 2/15 mit Brunnenausbau an nicht mehr messbarem Altbrunnen
Bohrtiefe:	73 m unter Gelände
Geologische Einheit:	Oberflächlich anstehender sandiger Geschiebelehm der Weichselkaltzeit mit kiesigen Einlagerungen und Schluffbändern, darunter folgend ein wechselhaftes Profil von z.T. miteinander verbundenen weichsel- und saalekaltzeitlichen Schmelzwassersanden mit teilweiser Bedeckung der GWLK 1 und 2 durch GW-Geringleiter und Geschiebemergel der Saale-Grundmoräne sowie elsterkaltzeitliche Schmelzwassersedimente und Beckenablagerungen. Im geologischen Profil der Bohrung sind keine petrografischen Auffälligkeiten in den Lagerungsverhältnissen feststellbar, die auf mögliche lokale Störungszonen im Untergrund hinweisen.
GW-Spiegelhöhe:	ca.35,0 m NHN
Beregnungsfläche:	76 ha
Gepl. Beregnungsmenge:	76.000 m ³ /a ; 563 m ³ /d
Gepl. Brunnenleistung:	max.50 m ³ /h

135 Tage

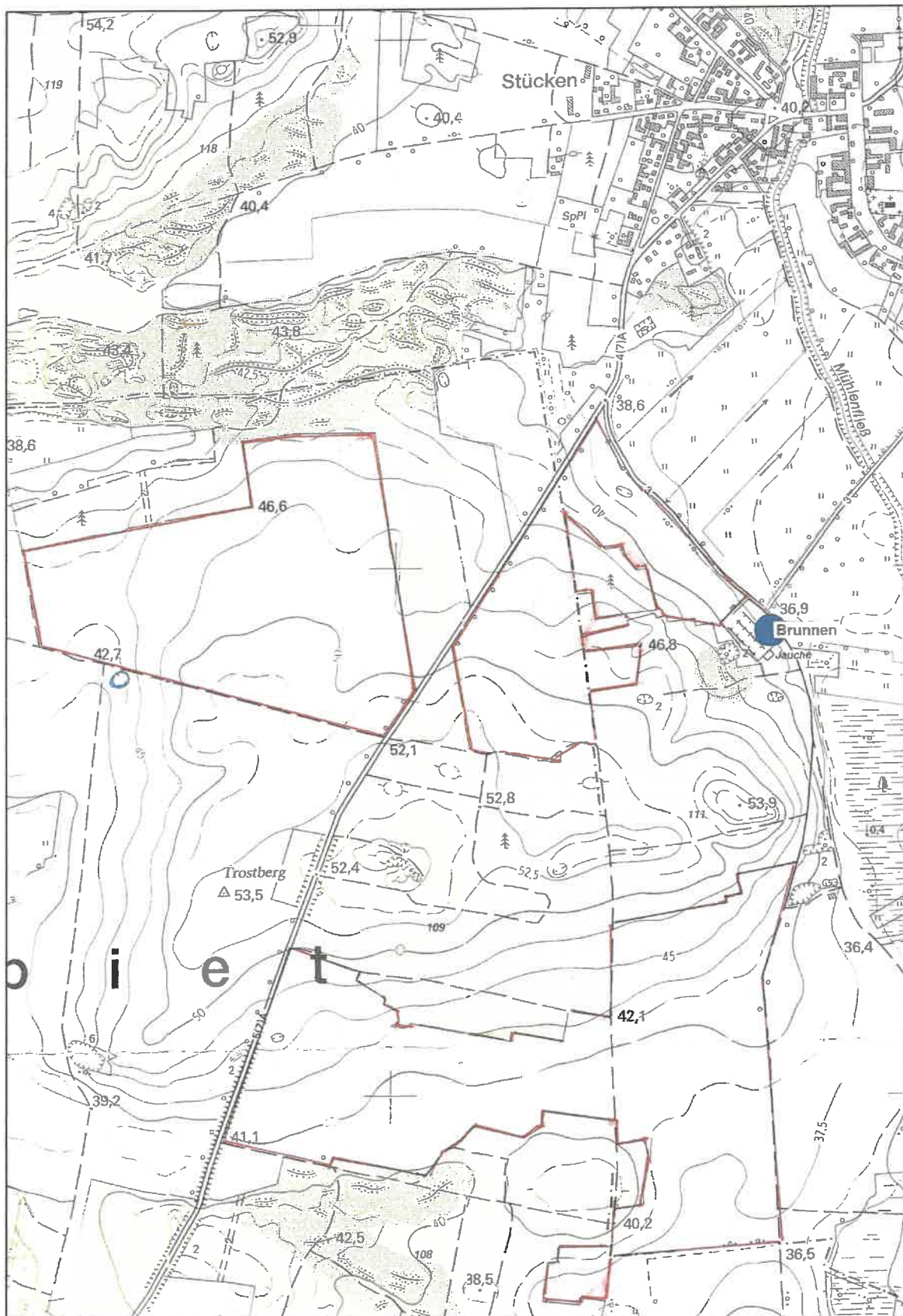


Abb.2 Für Zusatzbewässerung vorgesehene Nutzflächen der Beregnungsanlage Stücken des Spargelhofs Zauchwitz mit Lage des Brunnenstandortes (Ausschnitt aus der Topographischen Karte 1 :10 000 3744 – SW Zauchwitz)

2. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE UND HYDROGEOLOGISCHE EINSCHÄTZUNG

Der Leistungspumpversuch an dem regenerierten Brunnen wurde vom 22. bis 24. März 2016 durchgeführt. Hierzu wurde eine Unterwassermotorpumpe installiert und mit einem Dieselaggregat betrieben. Das geförderte Wasser wurde in die Niederung des Mühlenfließ abgeleitet das zum Blankensee entwässert.



Abb.3 Dieselpumpaggregat am Brunnen während des Pumpversuchs im März 2016- Blick nach Südosten



Abb.4 Pumpversuchsanlage mit Pumpenleitung und installiertem Wasserzähler



Abb.5 Brunnen RB 2/15 mit Pumpversuchsanlage an der Siloplatte Stücken – Blick nach Nordwesten

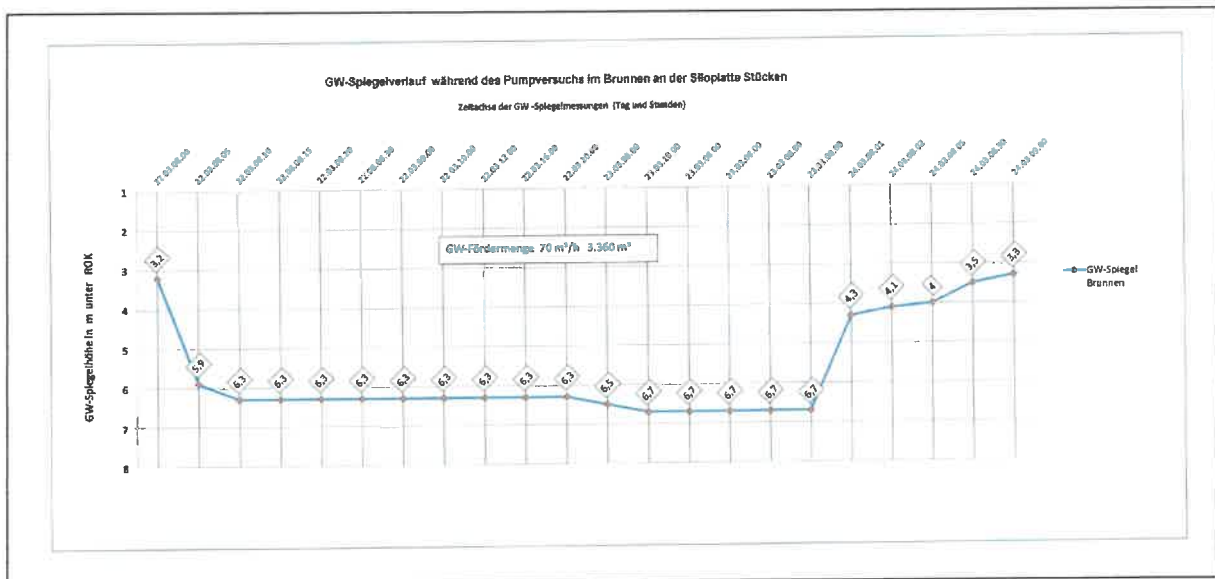


Abb.6 Protokoll des Leistungspumpversuchs am Brunnen RB 2/15 Stücken; GW-Spiegel unter Rohroberkante 3,20 m unter ROK am 22.03.2016
Förderleistung: 70 m³/h ; Fördermenge : 3.360 m³

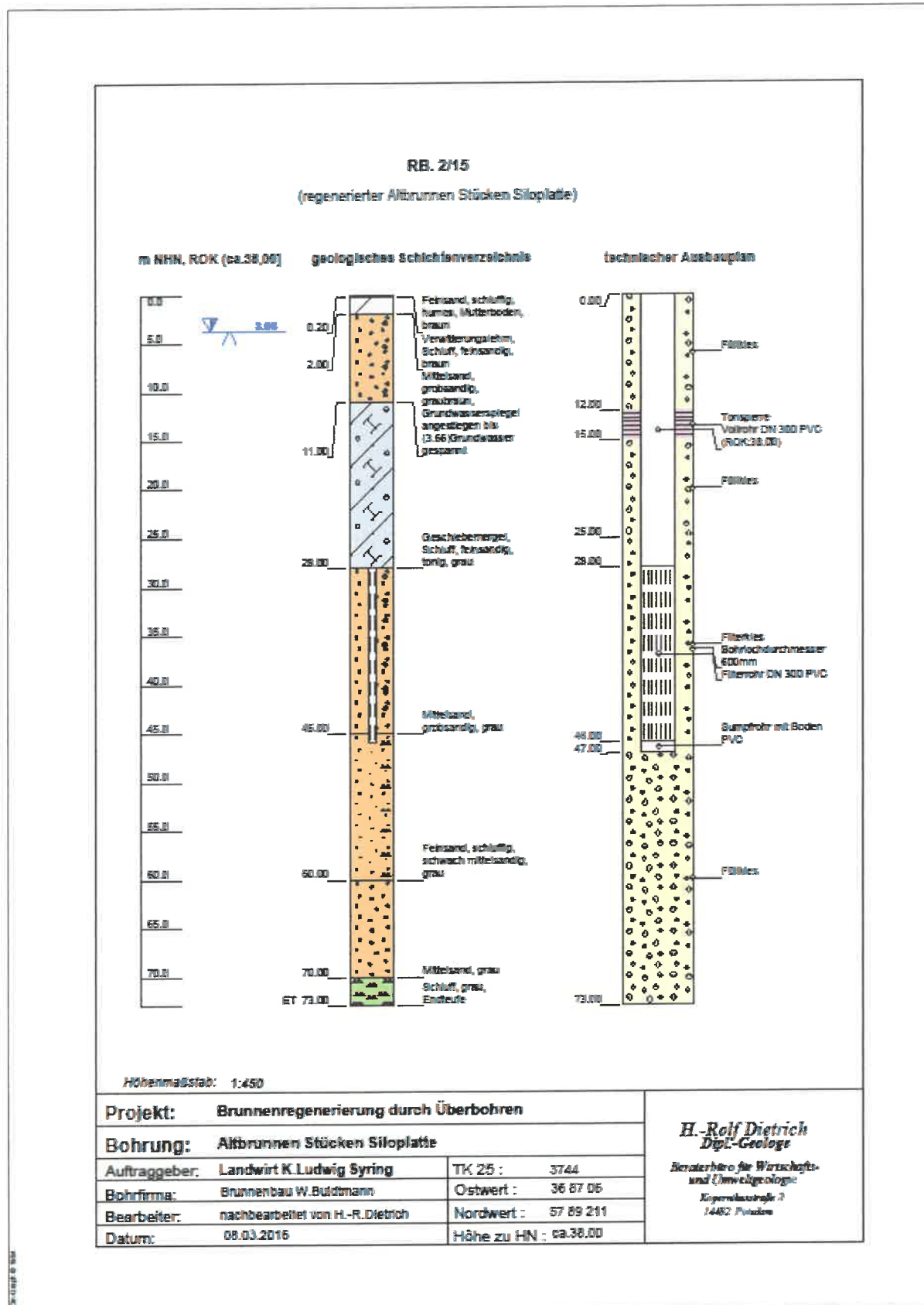


Abb.7 Geologisches Profil und technischer Ausbau des regenerierten Brunnens auf der Siloplatte Stücken, Landkreis Potsdam-Mittelmark

2.1. BESTIMMUNG DES DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTES (k)

Die von der Erkundungsbohrung als GWL 2 aufgeschlossenen Sande wurden von 28 bis 45 m mit einem PVC Filter DN 300 mm ausgebaut.

Eine näherungsweise Bestimmung des k-Wertes kann bei gespanntem Grundwasserspiegel aus der folgenden Gleichung erfolgen:

$$k = \frac{q}{m \cdot s} \quad \text{m/s}$$

$$q = 0,019 \text{ m}^3/\text{s} \quad (\text{Brunnenförderleistung in m}^3/\text{s}; 70 \text{ m}^3/\text{h})$$

$$m = 17,00 \text{ m} \quad (\text{Mächtigkeit der wasserführenden Schicht})$$

$$s = 3,5 \text{ m}$$

$$k = \frac{q}{m \cdot s} \quad \text{m/s} = \frac{0,019}{59,5} = 0,0003 \text{ m/s}$$

$$k = 0,0003 \text{ m/s}; \quad \sqrt{k} = 0,017$$

Die Transmissivität T als Produkt aus Durchlässigkeitsbeiwert und Schichtmächtigkeit des Grundwasserleiters $T = k \cdot M$ [m^2/s] beträgt $0,0003 \cdot 17,00 = 0,0051 \text{ m}^2/\text{s}$.

2.2 BESTIMMUNG DES FASSUNGSVERMÖGENS DES BRUNNENS (f)

Die Lebensdauer eines Brunnens ist abhängig von dessen richtiger Bewirtschaftung im Rahmen seiner Leistungsparameter.

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

$$v_{\max} = \frac{\sqrt{k}}{15} \quad .$$

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

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

Das errechnete Brunnenfassungsvermögen auf der Grundlage der im Pumpversuch ermittelten Werte entspricht damit praktisch auch der erreichten tatsächlichen Förderleistung. Im vorliegenden Fall werden folgende Werte vorgegeben:

$$D = 0,600 \text{ m}$$

$$h = 17,0 \text{ m}$$

$$k = 0,0003 \text{ m/s}^{-1} ; \sqrt{k} = 0,017$$

Für den Brunnen lässt sich daraus der folgende Wert errechnen:

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

$$f = \frac{0,600 \cdot 3,14 \cdot 17 \cdot 0,017}{15} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

$$f = 0,036 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$f \approx 130 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.3 REICHWEITE DER ABSENKUNG DES GW-SPIEGELS (BRUNNENREICHWEITE)

Die Reichweite des Brunnens ist eine näherungsweise Bemessung der Berandung eines 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 kann nach der folgenden Überschlagsberechnung von SICHARDT (1928) bemessen werden.

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

$$R = 3000 \cdot 3,5 \cdot 0,017 \quad [\text{m}]$$

$$R = 178,5 \text{ m (bei Fördermenge von } 70 \text{ m}^3/\text{h)}$$

Der mit einem Ruhewasserspiegel von 3,20 m unter Gelände als grundwasserfern einzuschätzende Standort des Brunnens mit einer bedeckten und stark gespannten Grundwasseroberfläche schafft im Förderbetrieb mit dem als Absenkung im Brunnenrohr zu messenden GW-Spiegel lediglich eine Druckentlastung im genutzten Grundwasserleiter.

Eine tatsächliche spürbare Absenkung im oberflächennahen Grundwasserleiter mit freiem Grundwasserspiegel findet nicht statt.

3. GRUNDWASSERBESCHAFFENHEIT

Die Ergebnisse der Grundwasseranalyse aus dem Brunnen entsprachen zur Zeit der Probenahme grundsätzlich einem Grundwasser, dessen Beschaffenheit bis auf erhöhte Eisen- und Manganwerte innerhalb der Grenzwerte der Trinkwasserverordnung liegt. Hydraulische Verbindungen zu möglichen geogen-salinar beeinflussten Grundwasserleitern im Untergrund der Beregnungsanlagen sind nicht nachweisbar und aus hydrogeologischer Sicht auch nicht zu erwarten (Abb.8).

Nach den ermittelten Werten und einer Leitfähigkeit von 297 bzw. 331 μS handelt es sich hier um ein sowohl geogen als auch anthropogen unbeeinflusstes Wasser mit einer sehr geringen Salzbelastung aus einem geschützten pleistozänen Grundwasserleiter.

Parameter	Einheit	Richtwerte	Brunnen Stücken 05.04.2016
Vorortparameter			
pH-Wert		6,50 - 9,50	7,92
Leitfähigkeit 20° C	µS / cm	2.500	297
Leitfähigkeit 25°C	µS / cm		331
Wassertemperatur/Labor	Grad C		21,7
Farbe	qualitativ		farblos
Trübung	qualitativ		klar
Geruch	qualitativ		o.B.
Anorganische Parameter			
Ammonium	mg / l	0,50	0,47
Nitrit	mg / l	0,50	< 0,01
Nitrat	mg / l	50	< 0,50
Fluorid	mg / l	1,5	< 0,10
Chlorid	mg / l	250	6
Sulfat	mg / l	240	5
Kalium	mg / l		1,2
Calcium	mg / l		54
Magnesium	mg / l		6,3
Schwermetalle			
Eisen	mg / l	0,20	0,598
Mangan	mg / l	0,05	0,082
Summenparameter			
Trübung (860 nm)	NTU	1,00	0,88
Färbung bei 436	l / m	0,5	0,1
Oxidierbarkeit	mgO ₂ /l	5,0	2,9
Säurekapazität	mmol / l		3,41
Total Organic Carbon	mg C / l		2,1
Berechnungen			
Sättigungsindex			0,44
pH-Wert der CaCO ₃ -Sättigung			7,66
Basenkapazität - berechnet	mmol / l		0,040
Sättigungsindex Text			calcitabsch.
Calcitlösekapazität	mg/l		0,00
Gesamthärte	°dH		9,0
Richtwerte: Grenzwerte der Trinkwasserverordnung			
Rot: Grenzwertüberschreitung			

Abb.8 Zusammengefasste Darstellung der Analysenwerte aus dem Prüfbericht G2016-05 450

Das geförderte Wasser aus dem weiträumig bedeckten regionalen Grundwasserleiterkomplex (GWLK 2) kann auf der Grundlage seiner chemischen Beschaffenheit eindeutig als sich erneuerndes Grundwasser ohne erkennbare Liegendspeisung ausgewiesen werden.

4. HYDROGEOLOGISCHE EINORDNUNG DES GRUNDWASSERLEITERS

Die nachfolgenden Ausschnitte aus den Hydrogeologischen Karten HYK 50-1 und HYK 50-2 gestatten die Einordnung der zugehörigen unterirdischen Einzugsgebiete der regionalen pleistozänen Grundwasserleiterkomplexe GWLK 1 und GWLK 2.

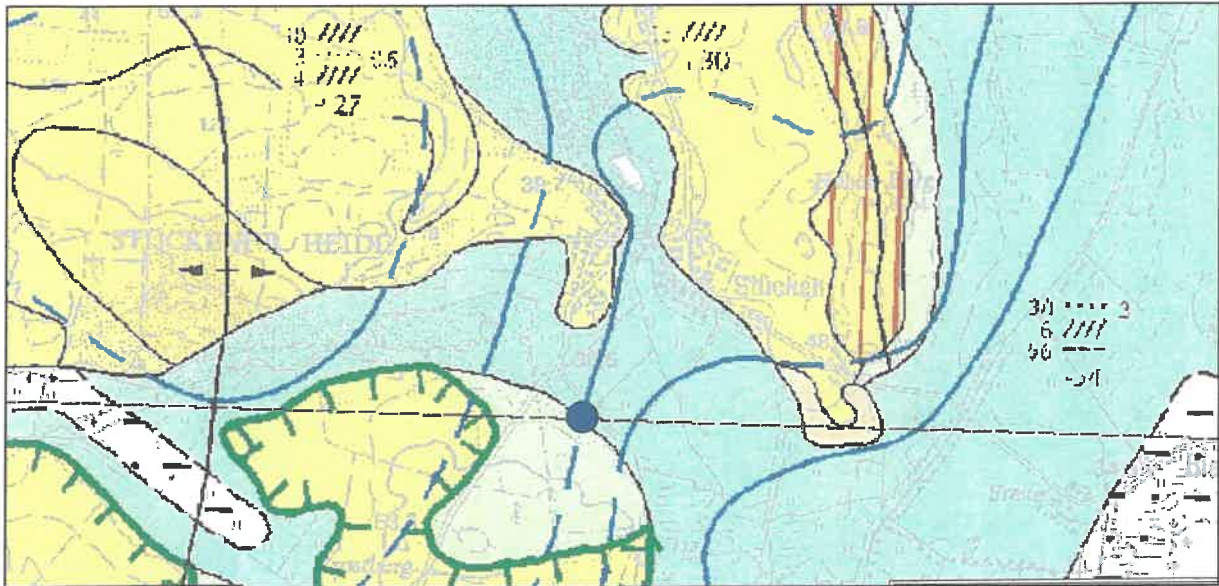


Abb.9 Ausschnitt aus der Karte des oberflächennahen Grundwasserleiterkomplexes HYK 50-1 mit der Darstellung der Hydroisohypsen sowie der Einzugsgebietsgrenze, die den unterirdischen Abfluss des Grundwassers nach Osten dokumentieren

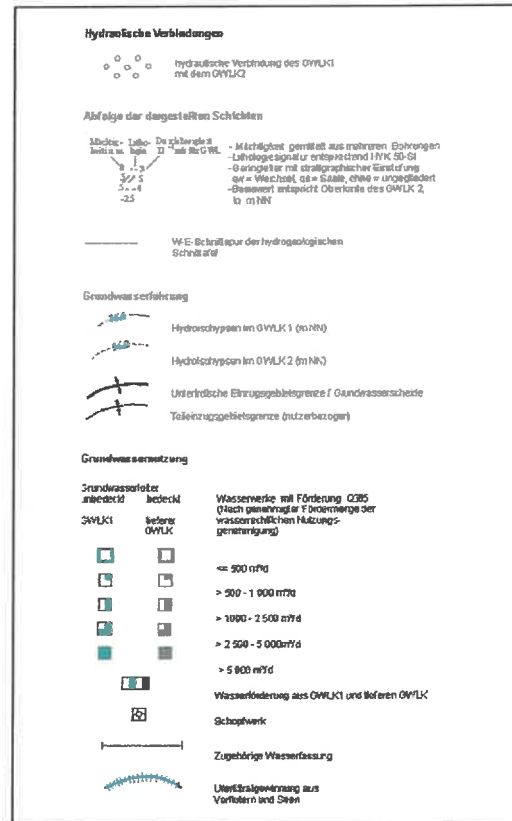
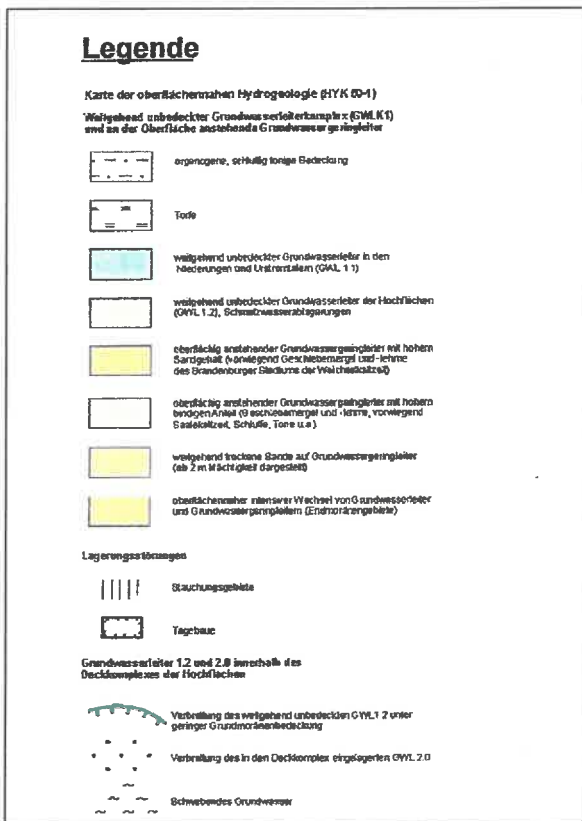


Abb.9a Legende zu HYK 50-1

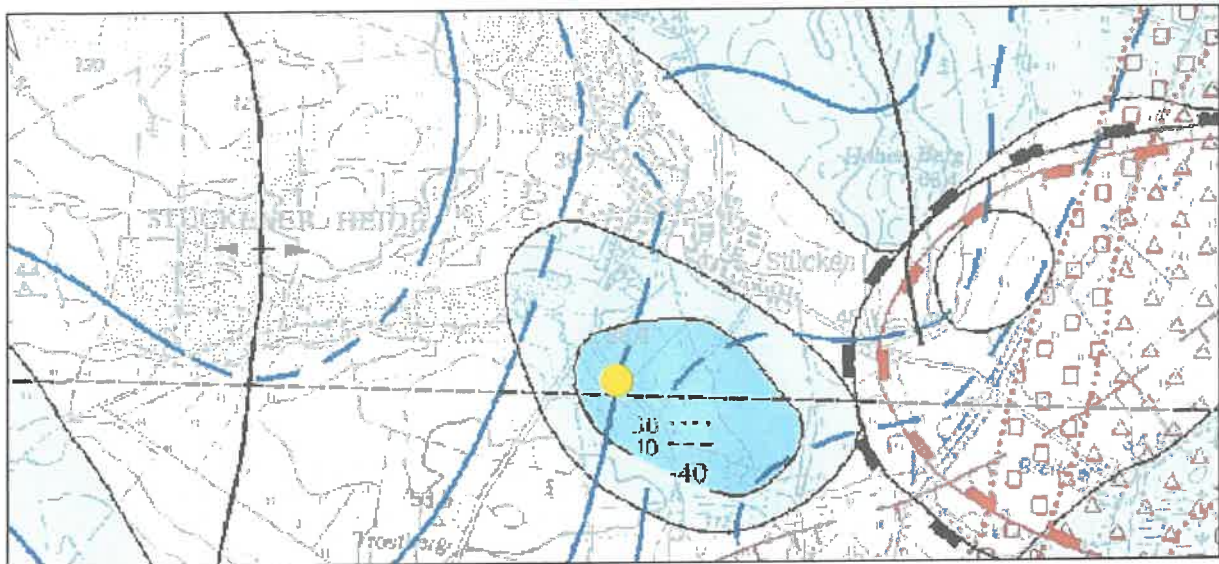


Abb.10 Ausschnitt aus der Karte des weitgehend bedeckten Grundwasserleiterkomplexes HYK 50-2

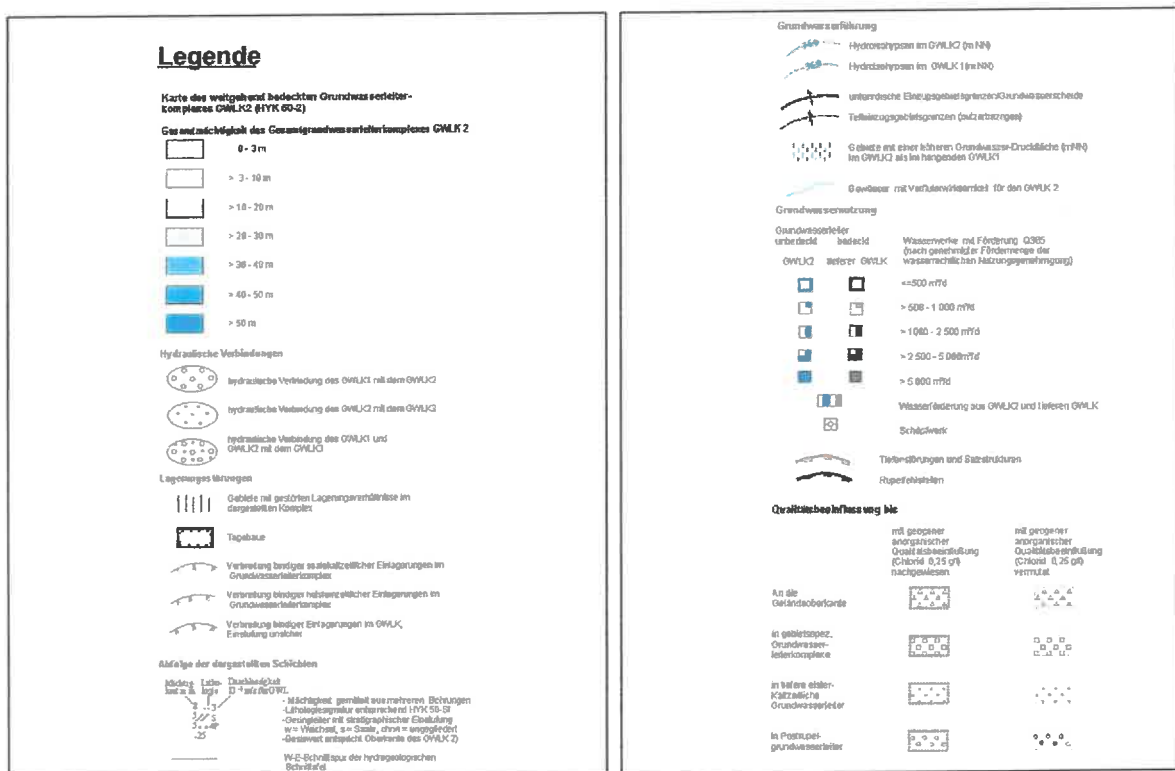


Abb.10a Legende zu HYK 50-2

Aus dem Verlauf der Grundwasserspiegelhöhenlinien (Hydroisohypsen) ist deren annähernde Deckungsgleichheit in beiden Grundwasserleiterkomplexen ersichtlich, die trotz unterschiedlicher geologischer Entstehung, Tiefenlagen und Chemismus doch weiträumigen dynamischen Zusammenhängen unterliegen und bei Grundwasserförderung den Grundwasserzufluss für eine „Neubildung“ der Entnahme sowohl vertikal als auch lateral aktivieren.

Ein direkter Kontakt zu den verschiedenen meist auch durch z.T. stauende Schichten getrennten Grundwasserleitern im Vertikalprofil besteht nicht immer und ist auch seine Herkunft betreffend nicht zu berechnen.

Das aus tieferen bedeckten Grundwasserleitern geförderte Wasser wird nach seiner Entnahme am Brunnen nicht direkt wieder aus **vertikaler** Versickerung ersetzt und kann auch deshalb nicht von dieser abgesetzt werden.

Eine **horizontale** Grundwasserbewegung kann nur auf einer natürlich geneigten Schicht oder bei künstlicher Entnahme durch aktivierten Zufluss zum Brunnen bzw. einer Absenkung von mit offenem Gewässer verbundenem Grundwasser entstehen.

Im vorliegenden Fall liegt eine wirksame Abdichtung des genutzten Grundwasserleiters gegen das oberflächennahe Grundwasser vor, so dass keine gegenseitige vertikale Verbindung und eine damit mögliche Beeinträchtigung besteht.

Eine negative Auswirkung auf dieses Grundwasser durch den Brunnenbetrieb im Zusammenhang mit Neubildung aus dem Niederschlag ist auszuschließen.

5. ZUSAMMENFASSUNG

- Die Ergebnisse der Grundwasserspiegelbeobachtungen an dem Brunnen während des Pumpversuchs sind ausgewertet und graphisch dargestellt.
- Aus der Höhenlage und Absenkung des gespannten Grundwasserspiegels, die nur in dem untersuchten Brunnen messbar sind und keine Verbindung zu eventuell höherliegendem Boden- oder Schichtenwasser haben ist abzuleiten, dass eine Beeinträchtigung von Schutzgebieten mit Oberflächenwasser, Pflanzenwuchs und Tierwelt auszuschließen ist.
- Mögliche Hauswasserbrunnen oder andere Nutzer des von dem Beregnungsbetrieb bewirtschafteten Grundwasserleiter im direkten Einzugsgebiet der Fassungsanlage sind nicht bekannt.
- Die erforderlichen hydrogeologischen Parameter von Grundwasserleiter und Brunnen sind aus dem durchgeführten Pumpversuchsergebnis ermittelt worden und sind unverändert.
- Die hydraulische Reichweite des Förderbetriebs der Fassungsanlage liegt innerhalb der Grenzen der regionalen Grundwasserdynamik, hat aber wegen der fehlenden hydraulischen Verbindung zu dem oberflächennahen Grundwasser keine messbaren Auswirkungen auf den regionalen Grundwasserhaushalt.
- Die vorgesehene Nutzung im Beregnungsbetrieb ist aus geologischer und hydrogeologischer Sicht als unbedenklich einzuschätzen.

- Die Kontrolle des Grundwasserspiegelverhaltens sowie die Überwachung der chemischen Qualitätsparameter des Grundwassers sind der gegenwärtigen Anlage des Brunnens optimal zu realisieren.
- Der Brunnen ist lage- und höhenmäßig exakt einzumessen und zu dokumentieren.
- Der Grundwasserspiegel im Brunnenrohr ist monatlich im gesamten Jahr zu messen. Während des Beregnungsbetriebs sollten auch wöchentliche Messungen durchgeführt werden.
- Vor Beginn und nach Beendigung des jährlichen Beregnungsbetriebs ist jeweils eine Grundwasseranalyse durchzuführen.



Schlaatzweg 1A
Tel.: 0331/2775125
eMail: labor@pwu-potsdam.de

14473 Potsdam
Fax: 0331/2775122
<http://www.pwu-potsdam.de>



DAKKS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-Pl-14495-01-00

Durch die Deutsche Akkreditierungsstelle
GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.

Zulassung gemäß:
§1 UstZuIV des Landes Brandenburg
§19 (2) TrinkwV

Seite 1 von 2

Prüfbericht zur Analysennummer G2016-05450					
Auftraggeber: Spargelhof & Landwirt Trebbiner Str.69f 14547Beelitz		Auftragsnummer: 2016/03/124 Kostenstelle: Kundenauftragsnr.:			
Art der Probe: Rohwasser, Brunnen versorgt durch/ Code: Silo Probenahmestelle: Brunnen Brunnen 14552 Stücken		Probenahmedatum: 21.03.2016 Probenahmezeit: 14.00 Uhr Probenehmer: Dietrich			
Probenahme: PE: 21.03.2016 Prüfauftrag: Trinkwasseruntersuchung Prüfbereich: TrinkwV in derzeit gültiger Fassung		Ausstellungsdatum: 05.04.2016			
Bemerkung: Die Probenahme befindet sich außerhalb des akkred. Bereichs.					
Parameter	Verfahren	Einheit	GW	Prüfergebnis	
Vorortparameter					
pH-Wert	DIN 38404-C5		6,50 9,50	7,92	
Leitfähigkeit 20°C	DIN EN 27888-C8	µS/cm	2500	297	
Leitfähigkeit 25°C	DIN EN 27888-C8	µS/cm	2790	331	
Wassertemperatur	DIN 38 404-C4	grad C		21,7	
Farbe	organoleptisch	qualitativ		farblos	
Trübung	organoleptisch	qualitativ		klar	
Geruch	organoleptisch	qualitativ		ohne	
Anorganische Parameter					
Ammonium	DIN EN ISO 14911-E34	mg/l	0,50	0,47	
Nitrit	DIN EN ISO 10304-D20	mg/l	0,50	<0,01	
Nitrat	DIN EN ISO 10304-D20	mg/l	50	<0,50	
Fluorid	DIN EN ISO 10304-D20	mg/l	1,5	<0,10	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-D20	mg/l	250	6	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-D20	mg/l	250	5	
Kalium	DIN EN ISO 14911-E34	mg/l		1,2	
Calcium	DIN EN ISO 14911-E34	mg/l		54	
Magnesium	DIN EN ISO 14911-E34	mg/l		6,3	
Schwermetalle					
Eisen	DIN EN ISO 11885-E22	mg/l	0,200	0.598	
Mangan	DIN EN ISO 11885-E22	mg/l	0,050	0.082	

Anlage 1. Kopie des Prüfberichts der Rohwasseranalyse des Brunnens Stücken Silo vom 05.04.2016

Prüfbericht G2016-05450

Seite 2 von 2

Parameter	Verfahren	Einheit	GW	Prüfergebnis
Summenparameter				
Trübung(860nm)	DIN EN ISO 7027-C2	NTU	1,00	0,88
Färbung bei 436 nm	DIN EN ISO 7887-C1	1/m	0,5	0,1
Oxidierbarkeit	DIN EN ISO 8467-H5	mg O2/l	5,0	2,9
Säurekapazität	DIN 38 409-H7	mmol/l		3,41
Total Organic Carbon	DIN EN 1484-H3	mg C/l		2,1
Berechnungen				
Sättigungsindex	DIN 38 404-10			0,44
pH-Wert der Calciumcarbonatsät	DIN 38 404-10			7,66
Basenkapazität-berechnet	DIN 38 404-10	mmol/l		0,040
Calcitlösekapazität	DIN 38 404-10	mg/l		0,00
Sättigungsindex Text				calcitabsch.
Gesamthärte	Berechnung	°dH		9,0
<small>§: nicht akkreditierter Parameter U: Unterauftragnehmer F: Fremdauftragnehmer n.b.: nicht bestimmt n.a.: nicht auswertbar GW: Grenzwert</small>				
Interpretation: Zum Zeitpunkt der Probenahme entsprechen die Prüfergebnisse für die markierten Parameter nicht den Anforderungen der TrinkwV 2001 in der derzeit gültigen Fassung.				
 Dr. Marcel Schulze Laborleitung				
Der Bericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Die Proben werden analysiert wie angeliefert. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand, die Messunsicherheiten der genormten Verfahren werden eingehalten.				

Anlage 1.2 Seite 2 der Kopie des Prüfberichts der Rohwasseranalyse des Brunnens Stücken Silo