

Projekt:	Grundwasserniederhaltung der Stadt Senftenberg mittels Horizontalfilterbrunnen
Bauherr:	LMBV – Lausitzer und Mitteldeutsche Braunkohle- verwaltungsgesellschaft mbH
Auftraggeber:	GUB Ingenieur AG, Berlin
Ansprechpartner des AG:	Herr Dr. Balke
Bearbeitungszeitraum:	08/2007 – vor. 10/2007
Bearbeiter:	UBV – Umweltbüro GmbH Vogtland Dr. Th. Daffner, Planung Spezialtiefbau, Horizontalfilter- brunnenbau Dr. C. Leibenath, hydraulische Grundwassermodellierung DI (FH) B. Scheppat-Rosenkranz, Planung Rohrnetze G. Lange, CAD-Operator

Unsere Leistungen im Kurzüberblick:

Die ingenieurtechnischen Leistungen wurden in zwei Hauptteilen durchgeführt:

Geohydraulische Grundwassermodellierung:

Berechnung von zwei Absenkvarianten SF 11 und SF 14 über H-Steuerung mit Darstellung der Durchlässigkeitsbeiwerte, zu hebende Wassermengen, Brunnenstandorte

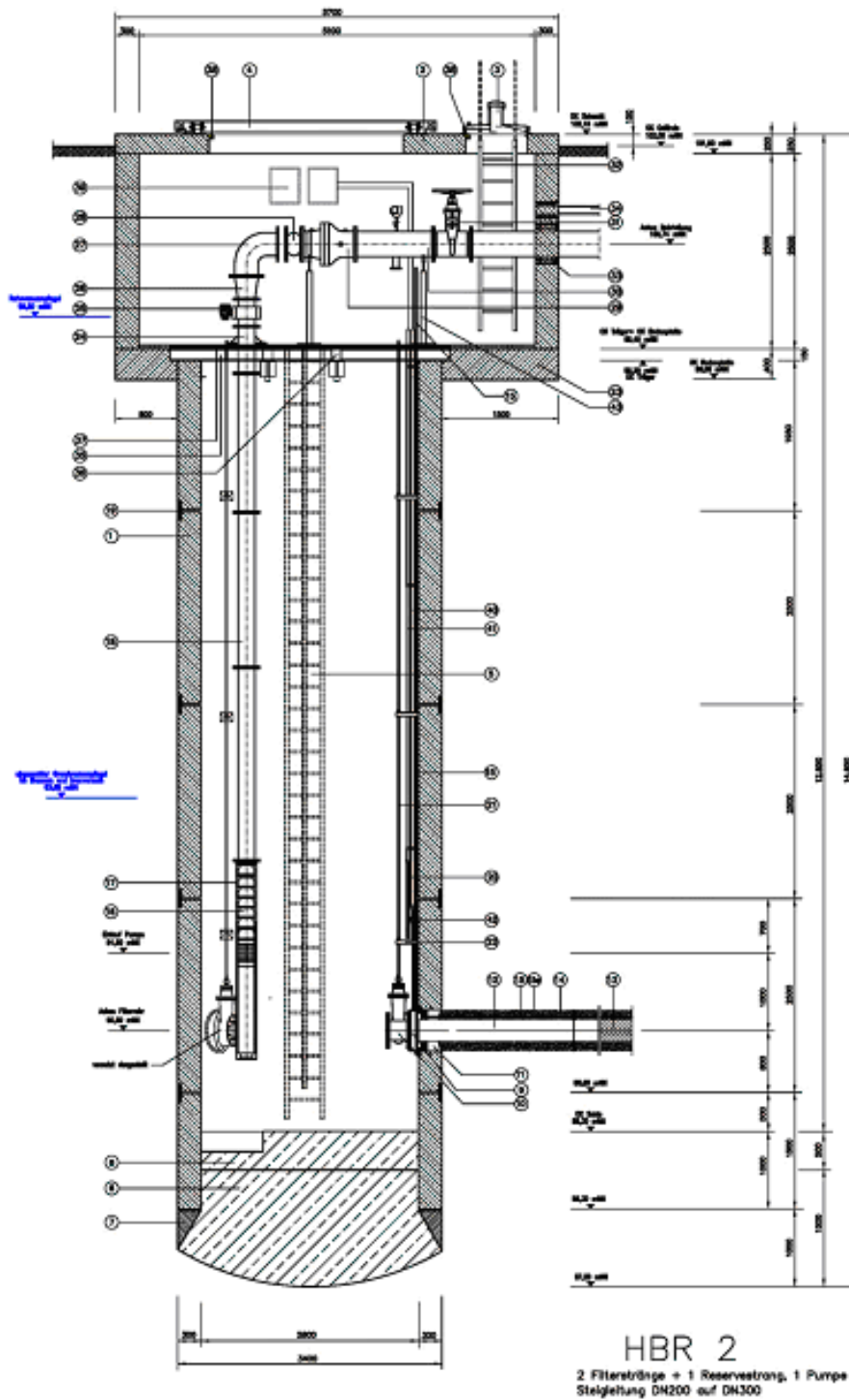
Technische Planung Horizontalfilterbrunnen

Filterbemessung für die Horizontalfilter,
Druckverlustberechnung des Horizontalfilterbrunnens,
Rohrnetzberechnung mit Darstellung der Arbeitskennlinie,
Auslegung der Pumpen mit Darstellung Pumpen- und
Arbeitskennlinie, Energieberechnung bezogen auf mittlere
Verhältnisse mit verschiedenen Rohrrauigkeiten,
konstruktive Durchbildung der Horizontalfilterbrunnen

Ansprechpartner für den AG:

UBV – Umweltbüro GmbH Vogtland

Herr Dr. Daffner, Tel.: 037436/912-11, Fax: 037436/912-20



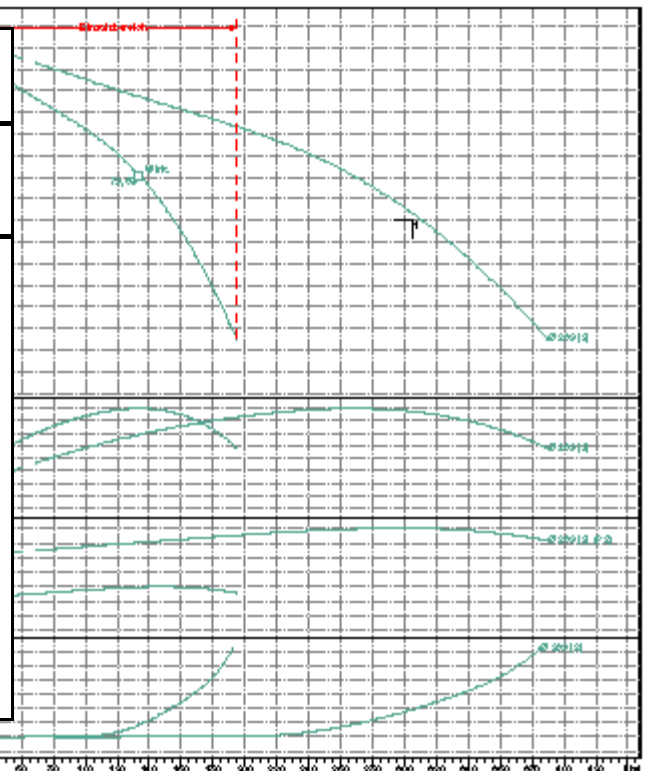
konstruktive Durchbildung HBR - Vertikalschnitt

Umweltbüro GmbH Vogtland Thossener Straße 6 08538 Weischlitz	Knappenstraße 1 01968 Senftenberg	Datum: 21.08.2007 Proj.-Nr.: 07200SFB Bearbeiter: Dr. Daffner Sche-Ros
Anlage Hydraulische Bemessung Horizontalfilterbrunnen für die Stadt Senftenberg Berechnung der Förderhöhen Ausgangsannahmen: Bemessungsansatz: Qmittel Verlustbeiwert (K) Quelle für Druckverlust (J): DVGW-Arbeitsblatt W 302, [KIT-88]		
6 mm		

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Leitungsabschnitt</th> <th>Länge</th> <th>untere Filterebene (OK)</th> <th>Δh</th> <th>Druck</th> </tr> <tr> <th></th> <th>lfd. m</th> <th>mNN</th> <th>[m/Filterlänge]</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HBR 2 - K2</td> <td>800</td> <td>92,10</td> <td>0,636</td> <td></td> </tr> <tr> <td>HBR 1 - K1</td> <td>50</td> <td>90,60</td> <td>0,636</td> <td></td> </tr> <tr> <td>HBR 3 - K1</td> <td>650</td> <td>90,50</td> <td>2,820</td> <td></td> </tr> <tr> <td>K1 - K2</td> <td>250</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>K2 - GWRA Rainitz</td> <td>6.700</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>8.450</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Leitungsabschnitt	Länge	untere Filterebene (OK)	Δh	Druck		lfd. m	mNN	[m/Filterlänge]		HBR 2 - K2	800	92,10	0,636		HBR 1 - K1	50	90,60	0,636		HBR 3 - K1	650	90,50	2,820		K1 - K2	250				K2 - GWRA Rainitz	6.700				Summe	8.450				Umweltbüro GmbH Vogtland Thossener Straße 6 Knappenstraße 1 08538 Weischlitz 01968 Senftenberg	Datum: 21. Aug 07 Proj.-Nr.: 07200SFB Bearbeiter: Dr. Daffner Sche-Ros																								
Leitungsabschnitt	Länge	untere Filterebene (OK)	Δh	Druck																																																														
	lfd. m	mNN	[m/Filterlänge]																																																															
HBR 2 - K2	800	92,10	0,636																																																															
HBR 1 - K1	50	90,60	0,636																																																															
HBR 3 - K1	650	90,50	2,820																																																															
K1 - K2	250																																																																	
K2 - GWRA Rainitz	6.700																																																																	
Summe	8.450																																																																	
Anlage Nachweis Filterlängen für die 3 Horizontalfilterbrunnen der Altstadt Bemessung für: 24 Stunden-Betrieb der Anlage Bemessungsansatz: Qmittel DN (Filterrohr) - 0,2 m DN (Kiesschüttung) 0,4 m																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Brunnen</th> <th colspan="5">Nachweis der Filterstränge</th> <th rowspan="2">hydr. Auslegung erforderliche Filteranzahl</th> <th rowspan="2">Vollrohr- gesamtlänge [m]</th> <th rowspan="2">Filtergesamt- länge [m]</th> <th rowspan="2">Gesamtlänge = Filter + Vollrohr [m]</th> </tr> <tr> <th>Q</th> <th>k_f</th> <th>q_{es}^{**}</th> <th>Anzahl</th> <th>Länge</th> </tr> <tr> <th></th> <th>[m³/min]</th> <th>[m/s]</th> <th>[m³/min]</th> <th></th> <th>[m]</th> <th>[]</th> <th>[m]</th> <th>[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HBR 1</td> <td>6,00</td> <td>6,0E-4</td> <td>1,76</td> <td>3,41</td> <td>171</td> <td>4 Filter à 55 m</td> <td>20</td> <td>220</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>HBR 2</td> <td>3,00</td> <td>6,0E-4</td> <td>1,93</td> <td>1,55</td> <td>78</td> <td>2 Filter à 55 m</td> <td>10</td> <td>110</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>HBR 3</td> <td>14,00</td> <td>2,0E-3</td> <td>3,53</td> <td>3,96</td> <td>198</td> <td>4 Filter à 55 m</td> <td>20</td> <td>220</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>23,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>600</td> </tr> </tbody> </table>			Brunnen	Nachweis der Filterstränge					hydr. Auslegung erforderliche Filteranzahl	Vollrohr- gesamtlänge [m]	Filtergesamt- länge [m]	Gesamtlänge = Filter + Vollrohr [m]	Q	k_f	q_{es}^{**}	Anzahl	Länge		[m³/min]	[m/s]	[m³/min]		[m]	[]	[m]	[m]	HBR 1	6,00	6,0E-4	1,76	3,41	171	4 Filter à 55 m	20	220	240	HBR 2	3,00	6,0E-4	1,93	1,55	78	2 Filter à 55 m	10	110	120	HBR 3	14,00	2,0E-3	3,53	3,96	198	4 Filter à 55 m	20	220	240	Summe	23,00								600
Brunnen	Nachweis der Filterstränge					hydr. Auslegung erforderliche Filteranzahl	Vollrohr- gesamtlänge [m]	Filtergesamt- länge [m]					Gesamtlänge = Filter + Vollrohr [m]																																																					
	Q	k_f	q_{es}^{**}	Anzahl	Länge																																																													
	[m³/min]	[m/s]	[m³/min]		[m]	[]	[m]	[m]																																																										
HBR 1	6,00	6,0E-4	1,76	3,41	171	4 Filter à 55 m	20	220	240																																																									
HBR 2	3,00	6,0E-4	1,93	1,55	78	2 Filter à 55 m	10	110	120																																																									
HBR 3	14,00	2,0E-3	3,53	3,96	198	4 Filter à 55 m	20	220	240																																																									
Summe	23,00								600																																																									
Bemerkungen: Bemessungsansatz für die hydraulische Auslegung der Filterstränge: Qmittel Abdeckung von maximalen kurzfristigen Ereignissen durch Sicherheitsfaktor 3,5 möglich. **) Fassungsvermögen je 55 m Filterstrang																																																																		

Rohrnetzrechnung und Filterbemessung

Umweltbüro GmbH Vogtland Thossener Straße 6 Knappenstraße 1 08538 Weischlitz 01968 Senftenberg	Datum: 23. 08.2007 Proj.-Nr.: 07200SFB Bearbeiter: Dr. Daffner Sche-Ros																																							
Anlage Horizontalfilterbrunnen für die Stadt Senftenberg Bemessung für: 24 Stunden-Betrieb der Anlage Bemessungsansatz: Qmittel Energiebedarf für 3 Horizontalfilterbrunnen bei Einleitung in Rainitz																																								
Wirkungsgrad Motor: 72% Wirkungsgrad Pumpe: 70% Wirkungsgraddefizit durch Drehzahlsteuerung: 5% Gesamtwirkungsgrad 45%																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Brunnen Nr.</th> <th colspan="2">Fördermenge</th> <th rowspan="2">Förderhöhe*</th> <th rowspan="2">Energiebedarf einschl. Gesamtwirkungsgrad</th> </tr> <tr> <th>Q_{mitt} [m³/h]</th> <th>Q_{mitt} [m³/min]</th> <th>m</th> <th>kWh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HBR 1</td> <td>360</td> <td>6,00</td> <td>28,9</td> <td>64,22</td> </tr> <tr> <td>HBR 2</td> <td>240</td> <td>3,00</td> <td>30,4</td> <td>45,04</td> </tr> <tr> <td>HBR 3</td> <td>840</td> <td>14,00</td> <td>28,1</td> <td>145,70</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>1.440</td> <td>23,00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Leistungsaufnahme der Brunnen (unter Beachtung Gesamtwirkungsgrad)</td> <td>254,96</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Energiebedarf/Jahr für die Brunnen [kWh/a]</td> <td>2.233.476</td> </tr> </tbody> </table>		Brunnen Nr.	Fördermenge		Förderhöhe*	Energiebedarf einschl. Gesamtwirkungsgrad	Q_{mitt} [m³/h]	Q_{mitt} [m³/min]	m	kWh	HBR 1	360	6,00	28,9	64,22	HBR 2	240	3,00	30,4	45,04	HBR 3	840	14,00	28,1	145,70	Summe	1.440	23,00			Leistungsaufnahme der Brunnen (unter Beachtung Gesamtwirkungsgrad)				254,96	Energiebedarf/Jahr für die Brunnen [kWh/a]				2.233.476
Brunnen Nr.	Fördermenge		Förderhöhe*	Energiebedarf einschl. Gesamtwirkungsgrad																																				
	Q_{mitt} [m³/h]	Q_{mitt} [m³/min]			m	kWh																																		
HBR 1	360	6,00	28,9	64,22																																				
HBR 2	240	3,00	30,4	45,04																																				
HBR 3	840	14,00	28,1	145,70																																				
Summe	1.440	23,00																																						
Leistungsaufnahme der Brunnen (unter Beachtung Gesamtwirkungsgrad)				254,96																																				
Energiebedarf/Jahr für die Brunnen [kWh/a]				2.233.476																																				
*) nach Druckverlustberechnung																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">jährliche Betriebskosten</th> <th colspan="2">jährl. Energiekosten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energieverbrauch pro Jahr</td> <td>2.233.476</td> <td>kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Energiepreis nach GUB</td> <td></td> <td>€/kWh</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">jährl. GWRA-Kosten</td> </tr> <tr> <td>Durchsatz jährlich Qmitt</td> <td>12.614.400</td> <td>m³</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aufbereitungskosten GWRA</td> <td></td> <td>€/m³</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		jährliche Betriebskosten		jährl. Energiekosten		Energieverbrauch pro Jahr	2.233.476	kWh		Energiepreis nach GUB		€/kWh				jährl. GWRA-Kosten		Durchsatz jährlich Qmitt	12.614.400	m³		Aufbereitungskosten GWRA		€/m³																
jährliche Betriebskosten		jährl. Energiekosten																																						
Energieverbrauch pro Jahr	2.233.476	kWh																																						
Energiepreis nach GUB		€/kWh																																						
		jährl. GWRA-Kosten																																						
Durchsatz jährlich Qmitt	12.614.400	m³																																						
Aufbereitungskosten GWRA		€/m³																																						



Pumpenauslegung und Energieberechnung für ein Jahr für mittlere Verhältnisse

Weischlitz, 31.08.07