

Zusätzliche Erläuterungen und Angaben zu Anlage 1

Mit dem Grundwasserströmungsmodell berechneter Wasserandrang in den Baugruben und Tunneln des PFA 1.6a für die Bauschritte 1 – 13 bei Mittelwasserverhältnissen

Teilbaugrube / Tunnelstrecke	Zielwasserstand [mNN] ¹⁾ min. - max.	Berechneter Wasserandrang [l/s] * bzw. Wassermenge (Tm³) nach den Ergebnissen der Modellberechnungen																
		0	1	2	3A	3B	3C	4A	4B	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Achsen 61/62 der Zuführung Ober-/Untertürkheim																		
Verbindungsbauwerk zwischen Achse 61/62 km 1.155 (km bezogen auf Achse 61)	219.4 - 219.6			0.02 0.01 0.19	0.01 0.01 0.03	0.01 0.01 0.11	0.01 0.01 0.03	0.01 0.01 0.08	0.01 0.01 0.08	0.01 0.01 0.16	0.01 0.01 0.16	0.01 0.01 0.16	0.01 0.01 0.16					
Achse 62 km 0.855 - km 1.120 (km 1.120 entspricht km 1.155 Achse 61)	219.4 - 226.0			0.05 0.02 0.41	0.01 0.02 0.05	0.02 0.02 0.21	0.02 0.02 0.05	0.02 0.02 0.16	0.02 0.02 0.16	0.02 0.02 0.32	0.02 0.02 0.32	0.02 0.02 0.32						
Achse 61/62 km 1.155 bis km 1.200 (km bezogen auf Achse 61)	218.4 - 219.6*			0.01 0.01 0.16														
Achse 61/62 km 1.155 bis km 1.310 (km bezogen auf Achse 61)	216.5 - 219.6*				0.05 0.03 0.09													
Achse 61/62 km 1.155 bis km 1.620 (km bezogen auf Achse 61)	209.7 - 219.6*					0.08 0.06 0.68												
Achse 61/62 km 1.155 bis km 1.678 (km bezogen auf Achse 61)	208.1 - 219.6*						0.08 0.07 0.19											
Achse 61/62 km 1.155 bis km 1.950 (km bezogen auf Achse 61)	202.3 - 219.6*							1.42 0.53 5.57										
Achse 61/62 km 1.155 bis km 2.200 (km bezogen auf Achse 61)	199.1 - 219.6*								2.20 1.12 10.56									
Achse 61/62 km 1.155 bis km 2.430 (km bezogen auf Achse 61)	197.9 - 219.6*									4.53 1.55 33.84	1.55 1.50 23.81							
Achse 61/62 km 1.155 bis km 1.250 (km bezogen auf Achse 61)	217.4 - 219.6*											0.01 0.01 0.16						
Achse 61/62 ZA Ulmer Str. km 4.253 (km bezogen auf Achse 61)	184.1		0.40 0.23 4.16															
Achse 61 km 3.985 bis km 4.253	190.0 - 192.3		0.60 0.16 3.91															

Nur zur Information

PFA 1.6a, Anhang - Wasserrechtliche Tatbestände, Anlage 2.1B (nachrichtlich)
Blatt 2

Teilbaugrube / Tunnelstrecke	Zielwasserstand [mNN] ¹⁾ min. - max.	Berechneter Wasserandrang [l/s] * bzw. Wassermenge (Tm³) nach den Ergebnissen der Modellberechnungen																
		0	1	2	3A	3B	3C	4A	4B	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Achsen 61/62 der Zuführung Ober/Untertürkheim																		
Achse 61 km 3 620 bis km 4 253	190.0 - 192.3			2.22 0.44 12.55														
Achse 62 km 3 620 bis km 4 680 (km bezogen auf Achse 61)	185.3 - 191.9			2.17 0.82 17.19														
Achse 61 km 3 600 bis km 4 253	190.0 - 192.3				0.44 0.44 1.14													
Achse 62 km 3 620 bis km 4 680 (km bezogen auf Achse 61)	184.8 - 191.9				0.85 0.82 2.14													
Achse 61 km 3 230 bis km 4 253	190.0 - 192.8						2.53 1.07 14.42											
Achse 62 km 3 230 bis km 4 810 (km bezogen auf Achse 61)	184.8 - 193.8						2.80 1.49 18.54											
Achse 61 km 3 185 bis km 4 253	190.0 - 194.1							1.43 1.16 3.15										
Achse 62 km 3 185 bis km 4 810 (km bezogen auf Achse 61)	184.8 - 194.1							1.80 1.57 4.19										
Achse 61 km 2 920 bis km 4 390	190.0 - 195.3							2.30 1.43 12.61										
Achse 62 km 2 920 bis km 4 810 (km bezogen auf Achse 61)	184.8 - 195.3							2.77 1.86 16.06										
Achse 61 km 2 710 bis km 4 550	190.0 - 194.4								2.57 1.70 14.82									
Achse 62 km 2 710 bis km 4 430 (km bezogen auf Achse 61)	187.9 - 196.4								2.92 2.10 17.90									
Achse 61 km 2 430 bis km 4 720	190.0 - 197.8									4.41 1.98 38.88	1.97 1.93 30.56							
Achse 62 km 2 430 bis km 4 253 (km bezogen auf Achse 61)	188.7 - 197.9									4.93 2.31 44.69	2.31 2.25 35.67							

PFA 1.6a, Anhang - Wasserrechtliche Tatbestände, Anlage 2.1B (nachrichtlich)
Blatt 3

Teilbaugrube / Tunnelstrecke	Zielwasserstand [mNN] ¹⁾ min. - max.	Berechneter Wasserandrang [l/s]* bzw. Wassermenge (Tm³) nach den Ergebnissen der Modellberechnungen																
		0	1	2	3A	3B	3C	4A	4B	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Achsen 61/62 der Zuführung Ober-/Untertürkheim																		
Achse 61 km 3 620 bis km 4.960	190 0 - 197 5											0,83 0,49 8,80						
Achse 62 km 3 620 bis km 4 253 (km bezogen auf Achse 61)	188 7 - 191 9											0,67 0,68 10,69						
Achse 61 km 4 600 bis km 4.960	194 9 - 197 5												0,03 0,03 0,47					
Achse 62 km 5.775 bis km 5.925 (km bezogen auf Achse 61)	202.3 - 204 7							0,04 0,01 0,13										
Achse 61 km 5 775 bis km 5 925	202.2 - 205 0								0,01 0,01 0,08									
Achse 62 km 5 680 bis km 5 925 (km bezogen auf Achse 61)	199 9 - 204 7								0,02 0,01 0,09									
Achse 61 km 5.575 bis km 5 925	199 9 - 205 0									0,01 0,01 0,16								
Achse 62 km 5 550 bis km 5 925 (km bezogen auf Achse 61)	196 6 - 204 7									0,03 0,02 0,35								
Achse 61 km 5 450 bis km 5.925	199 4 - 205 0										0,03 0,02 0,35							
Achse 62 km 5.250 bis km 5 925 (km bezogen auf Achse 61)	189.3 - 204 7										0,19 0,07 1,48							
Achse 61 km 5.170 bis km 5 925	198 3 - 205 0											0,04 0,02 0,38						
Achse 62 km 4 910 bis km 5 925 (km bezogen auf Achse 61)	183 0 - 204 7											0,27 0,11 2,24						
Achse 61 km 4.960 bis km 5 925	197,5 - 205 0												0,13 0,02 0,66					
Achse 62 km 4.8 10 bis km 5.925 (km bezogen auf Achse 61)	183 0 - 204 7												0,36 0,11 2,52					

PFA 1.6a, Anhang - Wasserrechtliche Tatbestände, Anlage 2.1B (nachrichtlich)
Blatt 4

Teilbaugrube / Tunnelstrecke	Zielwasserstand [mNN] ¹⁾ min. - max.	Berechneter Wasserandrang [l/s] * bzw. Wassermenge (Tm³) nach den Ergebnissen der Modelberechnungen																
		0	1	2	3A	3B	3C	4A	4B	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Achsen 61/62 der Zuführung Ober-/Untertürkheim																		
Achse 61 km 4 960 bis km 5 685	197 5 - 200 5													0,02				
														0,02				
														0,32				
Achse 62 km 4 810 bis km 5 440 (km bezogen auf Achse 61)	183 0 - 193 1													0,09				
														0,09				
														1,42				
Anfahrbereich mit Pfeilerstollen km 5 925 - km 6 033 (km bezogen auf Achse 61)	204 7 - 207 4		3,49	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46				
			3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46	3,46				
			54,65	54,56	8,97	36,62	8,97	27,20	27,35	54,56	54,56	54,56	54,56					
TU off. BW Obertürkheim km 6 033 - km 6 185 (km bezogen auf Achse 61)	207 4 - 211 9		14,05	3,73	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72			
			3,73	3,73	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72			
			91,36	58,81	9,64	39,37	9,64	29,25	29,41	58,66	58,66	58,68	58,66	58,78				
Tunnel im Einpressverfahren km 6 185 - km 6 325 (km bezogen auf Achse 61)	211 9 - 215 4		4,39	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36				
			3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36				
			56,23	52,98	8,71	35,56	8,71	26,42	26,56	52,98	52,98	52,98	52,98					
Tunnel off. Bauweise und Trogbauwerk Obertürkheim km 6 325 - km 6 662 (km bezogen auf Achse 61)	215 4 - 223 8		4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03					
			4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03					
			63,55	63,55	10,45	42,65	10,45	31,69	31,86	63,55	63,55	63,55						
Summe Wasserandrang (l/s) bzw. (Tm³) im Bereich der Achsen 61/62 ²⁾		0,00	28,02	19,05	15,93	20,01	17,91	21,13	22,32	28,51	20,65	16,42	11,07	3,83	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	15,41	15,88	15,89	17,22	17,40	18,43	19,54	20,47	20,37	15,91	10,71	3,84	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	282,75	260,39	41,21	188,16	45,37	149,15	158,87	348,13	322,08	252,50	170,01	60,52	0,00	0,00	0,00	0,00

PFA 1.6a, Anhang - Wasserrechtliche Tatbestände, Anlage 2.1B (nachrichtlich)
Blatt 5

Teilbaugrube / Tunnelstrecke	Zielwasserstand [mNN] ¹⁾ min. - max.	Berechneter Wasserandrang [l/s]* bzw. Wassermenge (Tm³) nach den Ergebnissen der Modellberechnungen															
		0	1	2	3A	3B	3C	4A	4B	5	6	7	8	9	10	11	12
Achsen 713/714 der Zuführung Ober-/Untertürkheim																	
Achse 713/714 Trogbauwerk Untertürkheim km 1.360 - km 1.080	221.7 - 214.9		6.72	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72							
			6.72	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72	6.72							
			105.96	105.96	17.42	71.12	17.42	52.84	53.13	105.96							
Achse 713/714 TU off. BW Untertürkheim km 1.080 - km 0.920	214.9 - 210.9		10.21	8.34	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33							
			8.34	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33	8.33							
			137.40	131.38	21.59	88.16	21.59	65.49	65.85	131.35							
Rettungszufahrt Benzstrasse km 1.090	221.4 - 215.1		3.23	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17							
			2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17							
			37.56	34.22	5.62	22.97	5.62	17.06	17.16	34.22							
Achse 713/714 km 0.907 - km 0.835	210.9 - 209.1 *			0.06													
				0.01													
				0.32													
Achse 713/714 km 0.907 - km 0.730	210.9 - 206.6 *				0.06												
					0.01												
					0.05												
Achse 713/714 km 0.907 - km 0.590	203.0 - 210.9 (713) 202.2 - 210.9 (714)					0.03											
						0.03											
						0.32											
Achse 713/714 km 0.907 - km 0.520	201.3 - 210.9 (713) 199.8 - 210.9 (714)						0.15										
							0.04										
							0.16										
Achse 713/714 km 0.907 - km 0.325	197.2 - 210.9 (713) 193.4 - 210.9 (714)							0.11									
								0.07									
								0.61									
Achse 713/714 km 0.907 - km 0.166	194.9 - 210.9 (713) 186.2 - 210.9 (714)								0.15	0.10							
									0.11	0.09							
									0.93	1.45							
Summe Wasserandrang (l/s) bzw im Bereich der Achsen 713/714 ²⁾		0.00	20.16	17.29	17.28	17.25	17.37	17.33	17.37	17.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	17.23	17.23	17.23	17.25	17.26	17.29	17.33	17.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	280.92	271.87	44.69	182.57	44.79	136.00	137.07	272.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nachfolgende tabellarische Wasserbilanz ist Grundlage der wasserrechtlichen Beantragung. Diese Wasserbilanz berücksichtigt den mit dem **instationären** Grundwasserströmungsmodell berechneten Grundwasserandrang und zusätzlich die über den Verbau der offenen Baugruben (Tunnel in offener Bauweise und Trogbauwerke OT/UT sowie den ZA Ulmer Straße) zutretenden Restwasserandrang

Gesamtwasserbilanz PFA 1.6a nach den Prognose-berechnungen mit dem Grundwasserströmungsmodell	Zielwasserstand [mNN] ¹⁾ min. - max	Berechneter Wasserandrang [l/s] * bzw. Wassermenge (Tm ³) nach den Ergebnissen der Modellberechnungen																	Bauschritte 1-13 (Tm ³)
		Bauschritte (Dauer in Tagen)																	
		0	1	2	3A	3B	3C	4A	4B	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		273,75	182,50	182,50	30,00	122,50	30,00	91,00	91,50	182,50	182,50	182,50	182,50	182,50	182,50	182,50	182,50	90,00	
Summe Wasserandrang in allen Teilbaugruben / Bauabschnitten PFA 1.6 ²⁾		0,00	48,18	36,34	33,21	37,26	35,28	38,46	39,69	45,83	20,65	16,42	11,07	3,83	0,00	0,00	0,00	0,00	Summe C
		0,00	32,64	33,11	33,12	34,47	34,66	35,72	36,87	37,78	20,37	15,91	10,71	3,84	0,00	0,00	0,00	0,00	3650,03
Prognostizierte Infiltrationswassermengen in Brunnen		0,00	0,79	0,57	0,54	0,53	0,51	0,57	0,60	0,83	0,83	0,85	0,86	0,66	0,58	0,49	0,39	0,00	Summe C
		0,00	0,88	0,53	0,53	0,51	0,51	0,60	0,60	0,73	0,86	0,86	0,67	0,51	0,45	0,39	0,39	0,00	118,25
		0,00	13,59	8,48	1,38	5,44	1,32	4,67	4,74	11,83	13,47	13,53	11,16	8,51	7,51	6,46	6,15	0,00	
Differenz Wasserandrang / Infiltrationswassermenge (= effektive GW-Entnahme)		0,00	47,39	35,77	32,67	36,73	34,77	37,89	39,09	45,00	19,82	15,57	10,21	3,17	-0,58	-0,49	-0,39	0,00	Summe C
		0,00	31,76	32,58	32,59	33,96	34,15	35,12	36,27	37,05	19,51	15,05	10,04	3,33	-0,45	-0,39	-0,39	0,00	3531,78
		0,00	550,08	523,78	84,51	365,30	88,84	280,48	291,19	609,28	308,61	238,97	158,85	52,00	-7,51	-6,46	-6,15	0,00	
Beileitung Trinkwasser		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,49	0,39	0,00	Summe C
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,39	0,39	0,00	20,12
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,51	6,46	6,15	0,00	
Überschüssige Grundwassermenge zur Ableitung		0,00	47,39	35,77	32,67	36,73	34,77	37,89	39,09	45,00	19,82	15,57	10,21	3,17	0,00	0,00	0,00	0,00	Summe C
		0,00	31,76	32,58	32,59	33,96	34,15	35,12	36,27	37,05	19,51	15,05	10,04	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	3551,90
		0,00	550,08	523,78	84,51	365,30	88,84	280,48	291,19	609,28	308,61	238,97	158,85	52,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Legende:

Keine Wasserhaltung bzw. Wasserandrang < 0,01 l/s
2,17 = Grundwasserhaltung in Betrieb mit Angabe Andrangrate (l/s) bzw. Fördermenge (Tm³/Bauschritt)

+ = Druckluftvortrieb

¹⁾ = Zielwasserstand i d R 0,5 m unter mittlerer Baugrubensohle, für Tunnelabschnitte sind Spannweiten angegeben

²⁾ unter Berücksichtigung der Spundwanddurchsickerung mit 6 l/s pro 1000 m² benetzter Spundwandfläche

' Zielwasserstände bezogen auf beide Achsen

'' Zielwasserstände bezogen auf tieferliegende Achse

TB = Teilbaugrube

erste Zahl = instationärer Erstwasserandrang bzw. Erstinfiltrationsrate in l/s

zweite Zahl = mittelfristiger (quasi-)stationärer Wasserandrang bzw. Infiltrationsrate in l/s

dritte Zahl = Gesamtförder- bzw. Infiltrationsmenge im Beobachtungszeitraum in T m³. Ansatz: $C = (0,2 * A + 0,8 * B) * 0,0864 * d$, d = Anzahl Tage