SCHMIDT + PARTNER

BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

PROJEKT:

Technische Werke Osning GmbH

TWO.de

HYDROGEOLOGISCHE BEWEISSICHERUNG IM EINZUGSGEBIET DER WASSERWERKE BOKEL UND TATENHAUSEN (KALENDERJAHR 2017)

FÜR:
TECHNISCHE WERKE OSNING GMBH
GARTNISCHER WEG 127

33790 HALLE / WESTF.

BEARBEITER:

DIPL.-GEOL. FRANK SCHMIDT
DIPL.-ING. ERNA SEMKE
M.SC. BRITTA DRUDE

PROJ.-NR.: 1804-15/1878-15

BIELEFELD, IM AUGUST 2018

Anschrift
Schmidt und Partner GmbH
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI
Osningstraße 75 • 33605 Bielefeld
Telefon: 0 52 1/ 950 399 0 • Telefax: 0 52 1/ 950 399 19
E-mail: kontakt@schydro.de • Internet: www.schydro.de

Bankverbindung
Sparkasse Bielefeld
Konto-Nr. 44 190 189
BLZ 480 501 61
BIC-/SWIFT-Code: SPBIDE3BXXX
IBAN: DE 43 480501610044190189

Sitz der Gesellschaft
Bielefeld
Amtsgericht Bielefeld
HRB 41729
Steuernr.:305/5872/2375

Geschäftsführer
Dipl.-Geol. Frank Schmidt
Beratender
Geowissenschaftler BDG

Inhalt

1 VORGANG UND AUFTRAG 4
2 GRUNDLAGEN 5
3 ZUSAMMENFASSUNG 6
4 NIEDERSCHLAGSENTWICKLUNG 9
5 FÖRDERSITUATION 11
5.1 WASSERWERK TATENHAUSEN 11
5.2 WASSERWERK BOKEL 11
6 GRUNDWASSERSTANDSENTWICKLUNG 13
6.1 REFERENZMESSSTELLEN 13
6.2 GRUNDWASSERSTANDSENTWICKLUNG IM UMFELD DES WASSERWERKES BOKEL 15
6.3 GRUNDWASSERSTANDSENTWICKLUNG IM UMFELD DES WASSERWERKES TATENHAUSEN 16
7 GRUNDWASSERGLEICHENPLÄNE 10/2017 18
8 HYDROCHEMIE 20
8.1 BRUNNEN DER WASSERWERKE TATENHAUSEN UND BOKEL 20
8.1.1 Brunnen des Wasserwerkes Tatenhausen 20
8.1.2 Brunnen des Wasserwerkes Bokel 23
8.1.3 Rohmischwasser der Brunnen 1 – 11a 24
8.2 HYDROCHEMISCHE ENTWICKLUNG IM ZUSTROM DES WASSERWERKES TATENHAUSEN 26

Pläne

Plan-Nr.	Titel	Maßstab
0	Grundwassergleichenplan 10/2017 Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont)	1 : 33.333
1	Grundwassergleichenplan 10/2017 - Wasserwerk Bokel Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont) - Detailplan	1 : 6.500
2	Grundwassergleichenplan 10/2017 - Wasserwerk Tatenhausen Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont) - Detailplan	1 : 12.500

Anhang

Anh.-Nr.	Titel
1	Stammdaten der Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessung
2	Fördermengen • Tabelle und Grafik: Jährliche Rohwasser-Fördermengen • Grafiken: Monatliche Rohwasser-Fördermengen
3	Grafiken: Grundwasserganglinien
4	Grafik: Monatssummen der Niederschläge, Stationen Senne und Ober-Steinhagen
5	Hydrochemie
5.1	Tabellarische Zusammenstellung der hydrochemischen Analysen der Brunnen der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen sowie bewertungsrelevanter Grenzwerte.
5.2	Grafiken: Hydrochemische Entwicklung ausgewählter Parameter
5.3	Tabellarische Zusammenstellung der hydrochemischen Analysen im Bereich der Altablagerungen

1 Vorgang und Auftrag

Zur Bewertung der Grundwassermorphologie im Stadtgebiet von Halle (Westf.) und im Einzugsgebiet der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen wurde das Büro Schmidt und Partner von der Technische Werke Osning GmbH (TWO), Gartnischer Weg 127 in 33790 Halle (Westf.), im Hinblick auf die durch die Nebenbestimmung geforderten Erstellung von jährlichen Grundwassergleichenplänen beauftragt. Ergänzend dazu wird die Entwicklung des Niederschlags, der Entnahmemengen und der Grundwasserstände dokumentiert.

Die Technische Werke Osning GmbH verfügt für die acht Kiesschüttungsbrunnen (Brunnen 1 bis 6b) des **Wasserwerks Tatenhausen** über die wasserrechtliche Bewilligung vom 10.10.2007 (Az.: 54.1-83.20.GT/H14), in der Fassung des 2. Änderungsbescheides vom 01.04.2010, zur Grundwasserentnahme in Höhe von bis zu

185 m^3/h,

4.250 m^3/d,

1.250.000 m^3/a.

Das Wasserrecht ist bis zum 31.10.2037 befristet. Brunnen 6b (ehemals 1A) ist seit Januar 2015 in Betrieb.

Nach Ablauf der wasserrechtlichen Bewilligung vom 02.06.1986 wurde der Technische Werke Osning GmbH mit Datum vom 21.12.2017 die wasserrechtliche Bewilligung (Az.: 4.4.1.1.01.201) für die Grundwasserentnahme der fünf Brunnen (Brunnen 7 bis 11a) des **Wasserwerks Bokel** in Höhe von bis zu

110 m^3/h,

1.240 m^3/d,

450.000 m^3/a

erteilt. Das Wasserrecht ist bis zum 31.12.2047 befristet. Durch die wasserrechtliche Bewilligung vom 21.12.2017 wird zudem die **Gesamtentnahmemenge** aus den Wasserwerken Bokel und Tatenhausen auf **1.520.000 m^3/a** gedeckelt.

Die neue Wasserschutzgebietsverordnung „Halle“ trat am 20.07.2016 in Kraft, für die Wasserwerke Bokel und Tatenhausen wurde ein gemeinsames Schutzgebiet ausgewiesen.

Der hydrogeologische Beweissicherungsbericht für das Kalenderjahr 2017 wird hiermit vorgelegt. Der im Jahr 2019 vorzulegende Bericht für das Kalenderjahr 2018

wird erstmals die Grenzwasserstandsbetrachtung der Messstellen 30 und 31 (Bokel) gem. Nebenbestimmungen 18 – 20 der wasserrechtlichen Bewilligung beinhalten.

2 Grundlagen

Das Gutachten wurde auf der Grundlage des aktuellen hydrogeologischen Kenntnisstandes erstellt, der in zahlreichen Berichten des Büros Schmidt und Partner beschrieben ist. Nachstehend werden davon beispielhaft folgende Projekte angeführt:

/1/ SCHMIDT UND PARTNER (2000): Landschaftsverband Westfalen-Lippe, Westfälisches Straßenbauamt Bielefeld – Neubau der BAB 33, Planfeststellungsabschnitt 7.1, Halle-Borgholzhausen – Hydrogeologische Machbarkeitsstudie der Trassenvariante V 16+ im Bereich des Wasserwerkes Tatenhausen der TWO, Halle; Bielefeld. [unveröff.].

/2/ SCHMIDT UND PARTNER (2003): Technische Werke Osning GmbH – Wasserwerk Tatenhausen – Antrag zur Erteilung einer wasserrechtlichen Bewilligung zur Entnahme von Grundwasser aus den Brunnen 1, 1a, 2, 3, 4, 5, 6, 6a des Wasserwerkes Tatenhausen, Gemarkung Tatenhausen; Bielefeld. [unveröff.].

/3/ SCHMIDT UND PARTNER (2004-2017): Technische Werke Osning GmbH, Gartnischer Weg 127, 33790 Halle / Westf. – Hydrogeologische Beweissicherung im Einzugsgebiet der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen – Kalenderjahre 2003-2016; Bielefeld. [unveröff.].

/4/ SCHMIDT UND PARTNER (12/2013): Abschlussbericht zur Bewertung eines potenziellen Einflusses der vier im Oberstrom des Wasserwerks Tatenhausen gelegenen Altablagerungen auf die Grundwassergüte; Bielefeld. [unveröff.].

Darüber hinaus standen zur Erstellung des vorliegenden Berichtes Ergebnisse von Wasserstandsmessungen der Technische Werke Osning GmbH und von Niederschlagsmessungen an den Stationen Senne und Ober-Steinhagen – betrieben durch die Gewässerkunde Senne der Bezirksregierung Detmold – zur Verfügung.

Ergänzend wurden Analysen der Wasserqualität an den Brunnen der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen, dem jeweiligen Rohmischwasser sowie der altablagerungsnahen Grundwassermessstelle (GWM) 94 durch das Institut für Hygiene, Bakteriologie, Analytik, Umweltmedizin, Consulting (HBICON GmbH) durchgeführt und von der Technische Werke Osning GmbH zur Verfügung gestellt.

3 Zusammenfassung

Niederschlagsentwicklung (Kap. 4)

Nach dem überdurchschnittlichen Winterhalbjahr 2016 lag im aktuellen Winterhalbjahr 2017 ein Niederschlagsdefizit von -22 % relativ zum langjährigen Mittel vor. Im anschließenden Sommerhalbjahr 2017 hingegen wurde die höchste Niederschlagsmenge seit dem Sommerhalbjahr 2007 dokumentiert (+48 %). Insgesamt lag daher im Wasserwirtschaftsjahr 2017 ein Niederschlagsüberschuss von 13 % und damit der höchste seit 2007 vor.

Fördersituation (Kap. 5)

Am Wasserwerk Tatenhausen wurde im Kalenderjahr 2017 mit rd. 1,03 Mio. m³/a die höchste Grundwassermenge seit Aufzeichnungsbeginn gefördert und das bestehende Wasserrecht damit zu 82 % ausgeschöpft. Die mittlere Monatsfördermenge betrug rd. 86.000 m³. Am Wasserwerk Bokel lag die Gesamtfördermenge bei rd. 273.400 m³/a und damit 8 % unter dem Vorjahreswert, das Wasserrecht wurde zu 72 % ausgeschöpft. Die mittlere Monatsfördermenge betrug rd. 22.800 m³. Die seit 12/2017 wasserrechtlich bewilligte Gesamtentnahme beider Wasserwerke von 1,52 Mio. m³/a wurde im Jahr 2017 eingehalten.

Grundwasserstandsentwicklung (Kap. 6)

Im Kalenderjahr 2017 wurden an den Referenzmessstellen aufgrund der unterdurchschnittlichen Niederschlagsmengen im Winterhalbjahr 2017 und der daraus folgenden geringen Grundwasserneubildung deutlich niedrigere Wasserstände dokumentiert als in den Jahren 2015 und 2016. Insbesondere die Höchstwasserstände lagen deutlich unter dem Vorjahresniveau, während die Tiefstwasserstände auf einem mit den Vorjahren vergleichbaren Niveau bzw. innerhalb der Schwankungsbreite der Wasserstandsaufzeichnungen lagen.

Die am Wasserwerk Bokel im Vergleich zum Vorjahr verringerte Entnahme im Kalenderjahr 2017 führte dazu, dass die Wasserstände im Bereich der Fassungsanlagen trotz der geringen Grundwasserneubildung im Winterhalbjahr 2017 nicht so deutlich hinter dem Vorjahresniveau zurückblieben wie an den Referenzmessstellen. Die Höchstwasserstände lagen lediglich leicht unter den Vorjahreswerten, die Minimalwasserstände geringfügig über den tiefsten Wasserständen des Kalenderjahres 2016.

Am Wasserwerk Tatenhausen wurde im Kalenderjahr 2017 die höchste Entnahme seit Aufzeichnungsbeginn dokumentiert, in Verbindung mit der geringen Grundwasserneubildung im Winterhalbjahr 2017 zeichnet sich dies deutlich an den Ganglinien

der brunnennah gelegenen Grundwassermessstellen ab. So wurden im Juni und Juli 2017 einige der niedrigsten Wasserstände seit Aufzeichnungsbeginn gemessen und auch die Höchstwasserstände blieben deutlich unterhalb der Vorjahreswerte. Lediglich der im Februar 2017 an der GWM 5 gemessene Höchstwasserstand überstieg die seit dem Kalenderjahr 2000 gemessenen Werte, aufgrund der Wasserstandsentwicklung an den übrigen Messstellen im Bereich Tatenhausen wird der Messwert jedoch als unplausibel angesehen.

Eine Überbeanspruchung des nutzbaren Grundwasserdargebotes, welche sich in einem negativen Trend der Standrohrspiegelhöhen zeigen würde, ist in den Einzugsgebieten der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen bei einer Grundwasserentnahme auf dem derzeitigen Niveau nicht zu erkennen.

Grundwassergleichenpläne 10/2017 (Kap. 7)

Das in den beiliegenden Plänen dargestellte Grundwasserstandsniveau zum Stichtag im Oktober 2017 lag aufgrund der unterdurchschnittlichen Niederschläge des Winterhalbjahres 2017 und der daraus folgenden geringen Grundwasserneubildung an den Referenzmessstellen rd. 0,38 – 0,61 m unter dem langjährigen mittleren Wasserstandsniveau des Gesamtzeitraumes.

Das Einzugsgebiet des Wasserwerkes Tatenhausen war gegenüber dem Vorjahr aufgrund der Förderanteilsverteilung auf die einzelnen Brunnen etwas in südöstliche Richtung verschoben, bezüglich seiner Ausdehnung jedoch vergleichbar mit dem Vorjahr. Das Einzugsgebiet des Wasserwerkes Bokel wies aufgrund der geringeren Fördermenge eine etwas geringere Ausdehnung auf als im Vorjahr. Beide Einzugsgebiete lagen nahezu vollständig innerhalb der Wasserschutzzone III.

Hydrochemie (Kap. 8)

An Brunnen 1 des Wasserwerkes Tatenhausen zeigt sich seit dem Kalenderjahr 2012 ein kontinuierlicher Anstieg der elektrischen Leitfähigkeit, welcher mit der Entwicklung der Natrium- und Chlorid-Konzentration korreliert und sich deutlich von den übrigen Brunnen des Wasserwerkes Tatenhausen unterscheidet. Möglicherweise steht dies im Zusammenhang mit den Baumaßnahmen am neu errichteten Abschnitt der BAB33 unmittelbar südlich des Brunnens; in diesem Fall handelt es sich um einen reversiblen Vorgang. Die weitere Entwicklung der hydrochemischen Parameter an Brunnen 1 sollte daher aufmerksam beobachtet werden. Auch an Brunnen 6 stieg die Chlorid-Konzentration seit dem Kalenderjahr 2009 deutlich an, dies spiegelt sich allerdings nicht in einer erhöhten Natrium-Konzentration und nur eingeschränkt in der elektrischen Leitfähigkeit wider. Hinsichtlich der Nitrat- und Sulfat-Konzentra-

tionen zeichnete sich über den Gesamtzeitraum seit 2001 in den Brunnen des Wasserwerkes Tatenhausen insgesamt eine leicht abnehmende Tendenz ab. Die Grenzwerte der TVO wurden für keinen der o.g. Parameter überschritten. Bezüglich der übrigen analysierten Parameter ergaben sich im Kalenderjahr 2017 im Vergleich zum Vorjahr keine signifikanten Änderungen, die Messwerte verblieben überwiegend innerhalb der bisher dokumentierten Schwankungsbreiten. Die erhöhten Koloniezahlen an Brunnen 3 sind auf eine wenige Tage vor Probennahme erfolgte Regeneration zurückzuführen.

Am Wasserwerk Bokel wurden im Vergleich zum Vorjahr keine signifikanten Veränderungen der Rohwasserqualität festgestellt, die Messwerte verblieben weitgehend innerhalb ihrer jeweiligen bisherigen Schwankungsbreite. Wie schon in den Vorjahren wurden am Wasserwerk Bokel auch im Kalenderjahr 2017 geogen bedingte TVO-Grenzwertüberschreitungen der Eisen- bzw. Mangankonzentrationen festgestellt. Auch die Trübung lag an mehreren Brunnen über dem Grenzwert gem. TVO. Hinsichtlich aller weiteren analysierten Parameter wurden keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt. Auch aus bakteriologischer Sicht ist das Rohwasser der Brunnen des Wasserwerkes Bokel nicht zu beanstanden.

Im Rohwasser lassen sich weder eine altablagerungsbedingte Veränderung der Stickstoff-Fracht noch andere altlastenspezifische Belastungen erkennen. Darüber hinaus wurden keine Spurengehalte von anthropogenen Spurenstoffe (z.B. LHKW) nachgewiesen. Auch liegen keine Schwermetalle in bewertungsrelevanten Konzentrationen vor. Eine Beeinflussung des geförderten Rohwassers durch die im Oberstrom gelegenen Altablagerungen liegt demnach nicht vor.

Anhand der aktuellen Analyse des Jahres 2017 wird, obgleich die Stickstoff-Parameter gegenüber dem Vorjahr verringerte Konzentrationen aufwiesen, aufgrund des hohen DOC-Gehaltes weiterhin eine recht hohe organische Belastung des Grundwassers an der GWM 94 belegt, welche die Altablagerung SM 124/Meindersstraße überwacht. Bezüglich der übrigen Parameter ergaben sich an der GWM 94 gegenüber den Vorjahren keine signifikanten Änderungen oder eindeutigen Tendenzen.

4 Niederschlagsentwicklung

Zur Dokumentation der Niederschlagsentwicklung im Untersuchungsgebiet werden die Monatssummen der Niederschläge an den Stationen Senne (Lysimeter) und Ober-Steinhagen herangezogen (Anh. 4 und Abb. 1). Die langjährige mittlere Jahresniederschlagssumme innerhalb eines Wasserwirtschaftsjahres (Zeitraum von November bis Oktober der Jahre 1961 bis 1990) an der Station Senne beträgt 871 mm/a. In dem für die Grundwasserneubildung relevanten Winterhalbjahr (November bis April) fallen im langjährigen Durchschnitt (1961 bis 1990) 435 mm/6 Monate, im Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober) 436 mm/6 Monate.

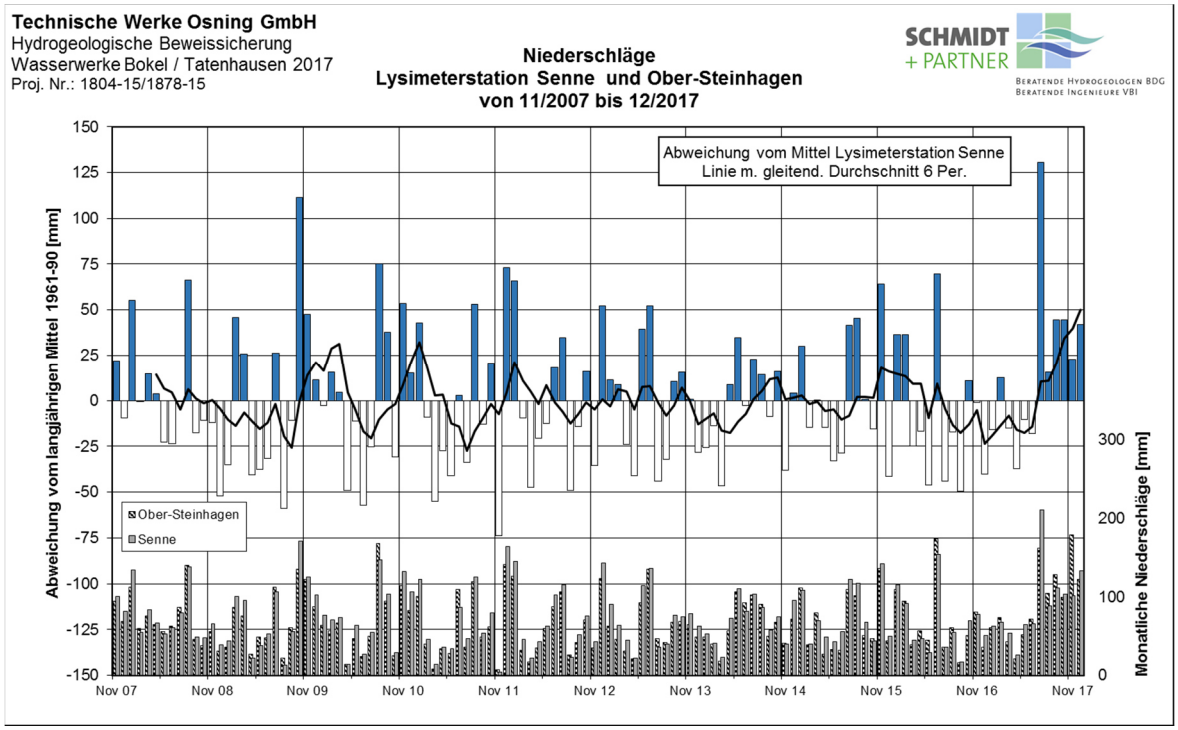


Abb. 1: Niederschlagsverteilung an den Stationen Senne und Ober-Steinhagen als Monatssummen für die Wasserwirtschaftsjahre 2007 bis 2017.

An der Station Senne wurde im Wasserwirtschaftsjahr 2017 mit 983 mm/a die höchste Niederschlagsmenge seit dem Wasserwirtschaftsjahr 2007 dokumentiert. Dies entspricht einer Abweichung von +13 % vom langjährigen Mittel der Jahre 1961 bis 1990. Damit lag nach einer Folge von drei leicht unterdurchschnittlichen Wasserwirtschaftsjahren erstmals wieder ein deutlicher Niederschlagsüberschuss vor.

Das für die Grundwasserneubildung entscheidende Winterhalbjahr hingegen fiel im aktuellen Betrachtungsjahr mit 339 mm/6 Monate unterdurchschnittlich aus (-22 % relativ zum langjährigen Mittel), einzig im Februar 2017 lag die gemessene Nieder-

schlagsmenge über dem langjährigen Monatsdurchschnitt. Die im Juli 2017 einsetzenden ergiebigen Niederschläge führten dazu, dass die Niederschläge des Sommerhalbjahres 2017 mit 644 mm/6 Monate (+48 %) deutlich über dem langjährigen Durchschnittswert von 436 mm/6 Monate lagen. Dies entspricht dem größten Niederschlagsüberschuss seit dem Sommerhalbjahr 2007.

Tab. 1: Entwicklung der Niederschlagsmengen sowie Abweichung vom langjährigen Mittel der Jahre 1961 - 1990 an der Messstation Senne, differenziert in das Winter- und Sommerhalbjahr sowie das wasserwirtschaftliche Gesamtjahr.

Station Senne	Winterhalbjahr (November bis April)			Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober)			WW- Gesamtjahr (November bis Oktober)		
	Summe	Abweichung		Summe	Abweichung		Summe	Abweichung	
	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[%]	[mm]
1990	288,3	-33,7	-146,7	403,7	-7,4	-32,3	692,0	-20,6	-179,0
1991	428,8	-1,4	-6,2	355,4	-18,5	-80,6	784,2	-10,0	-86,8
1992	553,6	27,3	118,6	490,8	12,6	54,8	1.044,4	19,9	173,4
1993	571,9	31,5	136,9	582,2	33,5	146,2	1.154,1	32,5	283,1
1994	600,4	38,0	165,4	534,3	22,5	98,3	1.134,7	30,3	263,7
1995	641,4	47,4	206,4	443,6	1,7	7,6	1.085,0	24,6	214,0
1996	197,9	-54,5	-237,1	567,5	30,2	131,5	765,4	-12,1	-105,6
1997	383,1	-11,9	-51,9	382,8	-12,2	-53,2	765,9	-12,1	-105,1
1998	454,2	4,4	19,2	693,7	59,1	257,7	1.147,9	31,8	276,9
1999	520,7	19,7	85,7	413,5	-5,2	-22,5	934,2	7,3	63,2
2000	590,7	35,8	155,7	411,5	-5,6	-24,5	1.002,2	15,1	131,2
2001	460,0	5,7	25,0	434,4	-0,4	-1,6	894,4	2,7	23,4
2002	570,3	31,1	135,3	575,2	31,9	139,2	1.145,5	31,5	274,5
2003	474,3	9,0	39,3	410,1	-5,9	-25,9	884,4	1,5	13,4
2004	435,4	0,1	0,4	540,9	24,1	104,9	976,3	12,1	105,3
2005	441,1	1,4	6,1	476,5	9,3	40,5	917,6	5,4	46,6
2006	456,4	4,9	21,4	420,9	-3,5	-15,1	877,3	0,7	6,3
2007	505,0	16,1	70,0	767,8	76,1	331,8	1.272,8	46,1	401,8
2008	520,4	19,6	85,4	427,2	-2,0	-8,8	947,6	8,8	76,6
2009	367,0	-15,6	-68,0	435,1	-0,2	-0,9	802,1	-7,9	-68,9
2010	462,1	6,2	27,1	424,7	-2,6	-11,3	886,8	1,8	15,8
2011	455,5	4,7	20,5	425,3	-2,5	-10,7	880,8	1,1	9,8
2012	423,6	-2,6	-11,4	429,3	-1,5	-6,7	852,9	-2,1	-18,1
2013	406,3	-6,6	-28,7	477,7	9,6	41,7	884,0	1,5	13,0
2014	330,4	-24,0	-104,6	513,9	17,9	77,9	844,3	-3,1	-26,7
2015	401,7	-7,7	-33,3	447,8	2,7	11,8	849,5	-2,5	-21,5
2016	489,4	12,5	54,4	360,6	-17,3	-75,4	850,0	-2,4	-21,0
2017	338,6	-22,2	-96,4	644,2	47,8	208,2	982,8	12,8	111,8

rot = im Vergleich zum langjährigen Mittelwert niederschlagsdefizitär
blau = im Vergleich zum langjährigen Mittelwert niederschlagsreich

Nach dem überdurchschnittlichen Winterhalbjahr 2016 lag im aktuellen Winterhalbjahr 2017 ein Niederschlagsdefizit von -22 % relativ zum langjährigen Mittel vor. Im anschließenden Sommerhalbjahr 2017 hingegen wurde die höchste Niederschlagsmenge seit dem Sommerhalbjahr 2007 dokumentiert (+48 %). Insgesamt lag daher im Wasserwirtschaftsjahr 2017 ein Niederschlagsüberschuss von 13 % und damit der höchste seit 2007 vor.

5 Fördersituation

Die Fördermengen der Wasserwerke Tatenhausen und Bokel sind in der Abbildung 2 bzw. im Anhang 2 grafisch und tabellarisch aufgeführt. Im Folgenden werden die Förderungen an den Wasserwerken Tatenhausen und Bokel im Kalenderjahr 2017 differenziert betrachtet:

5.1 Wasserwerk Tatenhausen

Am **Wasserwerk Tatenhausen** (Brunnen 1 bis 6b) wurden im aktuellen Betrachtungsjahr 2017 insgesamt rd. 1,03 Mio. m³/a Grundwasser und damit die höchste Jahresmenge seit Aufzeichnungsbeginn gefördert (Abb. 2). Die Entnahme lag im aktuellen Betrachtungsjahr noch einmal rd. 7 % über der Vorjahresmenge, welche bisher die höchste Fördermenge seit 1982 darstellte. Die wasserrechtlich genehmigte Menge von 1.250.000 m³/a wurde zu rd. 82 % ausgeschöpft.

Die durchschnittliche Monatsfördermenge betrug im Kalenderjahr 2017 rd. 86.000 m³, mit monatlichen Werten zwischen rd. 77.300 m³ (Februar 2017) und 97.600 m³ (Juni 2017). Entsprechend der gesteigerten Jahresfördermenge entspricht dies gegenüber dem Vorjahr 2016 ebenfalls einer Steigerung der mittleren Monatsfördermenge um 7 %. Im für die Stichtagsmessung der Grundwasserstände relevanten Vormonat September 2017 lag die Entnahme am Wasserwerk Tatenhausen mit rd. 84.200 m³ geringfügig unter der mittleren Monatsfördermenge 2017. Im Vergleich zum Vorjahresmonat waren dies rd. 5 % weniger.

Zu den Hauptlastbrunnen gehörten, wie schon im Vorjahr, die Brunnen 1, 5a, 6, 6a und 6b. Auch am Brunnen 4a wurde im aktuellen Betrachtungsjahr knapp über 100.000 m³/a Grundwasser gefördert und damit mehr als die dreifache Menge des Kalenderjahres 2016. An den Brunnen 6a und 6b wurde rd. 3 % bzw. 6 % mehr Grundwasser entnommen als im Vorjahr.

5.2 Wasserwerk Bokel

Am **Wasserwerk Bokel** (Brunnen 7 bis 11a) wurde im Kalenderjahr 2017 eine Grundwassermenge in Höhe von rd. 273.000 m³/a gefördert (Abb. 2) und damit rd. 8 % weniger als im Vorjahr. Die bis zum 21.12.2017 wasserrechtlich genehmigte Entnahmemenge von 380.000 m³/a wurde zu 72 % ausgeschöpft.

Die Monatsentnahmen im Kalenderjahr 2017 schwankten zwischen rd. 19.300 m³ (Februar 2017) und 26.800 m³ (Juli 2017), bei einer mittleren Fördermenge von rd. 22.800 m³/Monat. Im stichtagsrelevanten Vormonat September 2016 wurde mit rd.

26.200 m³ eine Grundwassermenge entnommen, welche rd. 13 % über der durchschnittlichen Monatsfördermenge 2017, jedoch 13 % unter der Menge des Vorjahresmonats lag.

Die höchste Fördermenge wurde im Kalenderjahr 2017, wie auch in den Vorjahren, mit rd. 57.000 m³/a am Brunnen 11a entnommen, allerdings waren Unterschiede der Jahresentnahmemengen zwischen den einzelnen Brunnen im aktuellen Betrachtungsjahre nicht so groß wie in den Jahren zuvor. So lag die Entnahme an den übrigen Brunnen 7 bis 10 zwischen rd. 52.800 und 55.400 m³/a. An den Brunnen 7, 9, 10 und 11a wurde dabei bis zu 16 % weniger Grundwasser gefördert als im Vorjahr (Brunnen 11a), lediglich am Brunnen 8 stieg die Entnahme im Vergleich zum Kalenderjahr 2016 um rd. 11 %.

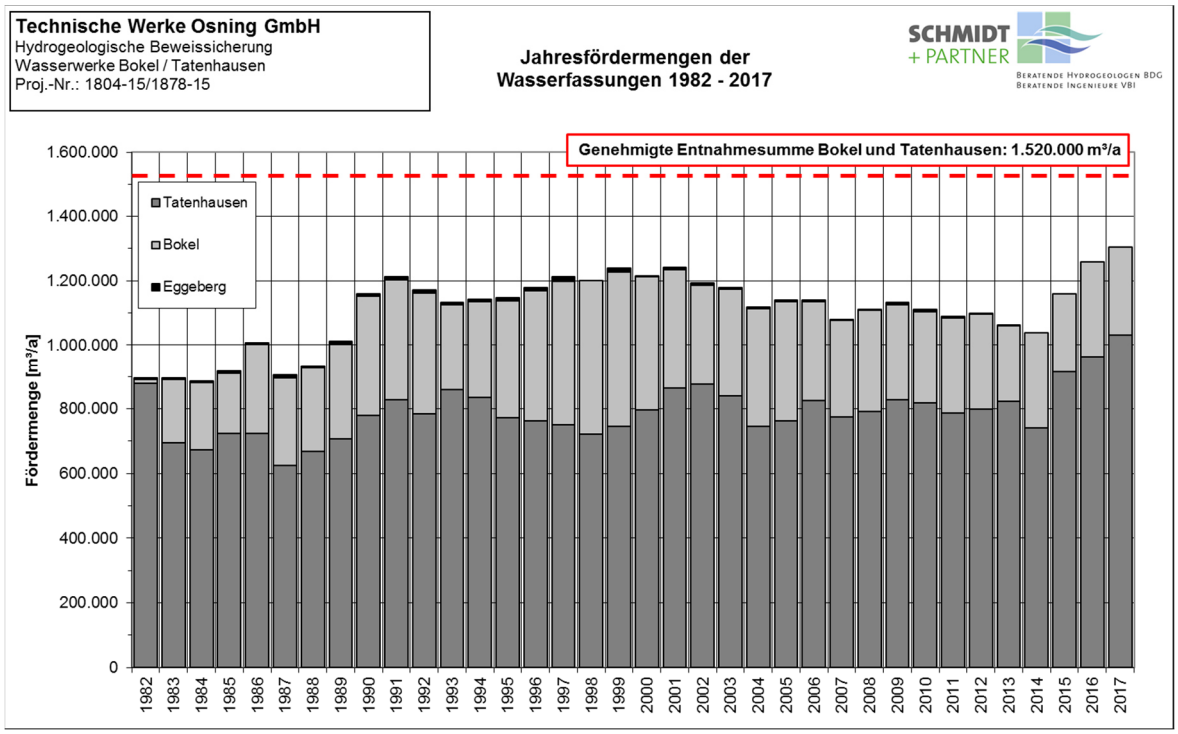


Abb. 2: Jährliche Fördermengen der Wasserwerke Tatenhausen und Bokel für die Kalenderjahre 1982 bis 2017; die wasserrechtlich genehmigte Gesamtsumme von 1,52 Mio. m³/a wurde mit der Bewilligung vom 21.12.2017 (Wasserwerk Bokel) festgelegt.

Die seit 12/2017 genehmigte Entnahmesumme der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen von 1,52 Mio. m³/a wurde im Kalenderjahr 2017 nicht überschritten.

Am Wasserwerk Tatenhausen wurde im Kalenderjahr 2017 mit rd. 1,03 Mio. m³/a die höchste Grundwassermenge seit Aufzeichnungsbeginn gefördert und das bestehende Wasserrecht damit zu 82 % ausgeschöpft. Die mittlere Monatsfördermenge betrug rd. 86.000 m³. Am Wasserwerk Bokel lag

die Gesamtfördermenge bei rd. 273.400 m³/a und damit 8 % unter dem Vorjahreswert, das Wasserrecht wurde zu 72 % ausgeschöpft. Die mittlere Monatsfördermenge betrug rd. 22.800 m³. Die seit 12/2017 wasserrechtlich bewilligte Gesamtentnahme beider Wasserwerke von 1,52 Mio. m³/a wurde im Jahr 2017 eingehalten.

6 Grundwasserstandsentwicklung

Die Grundwasserstände im Umfeld der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen sind in Anhang 3 grafisch dargestellt. Die Stammdaten der Messstellen sowie die Stichtagsmessungen im Oktober 2017 sind in Anhang 1 tabellarisch aufgeführt.

Im Folgenden werden die Ganglinien ausgewählter Grundwassermessstellen (nachfolgend mit GWM abgekürzt) beschrieben. Grundsätzlich weisen die Messstellen vereinzelt fehlerhafte Messungen auf, diese sind in Anhang 3 sowie in den Abbildungen3 bis 5 durch gestrichelte Linien gekennzeichnet.

6.1 Referenzmessstellen

In Abbildung 3 sind die Grundwasserstandsganglinien der wasserwerksfern gelegenen Referenzmessstellen GWM 45, 88, 604 und 606 dargestellt. Die Wasserstandsentwicklung an diesen Referenzmessstellen spiegelt die natürlichen, jahreszeitlich bedingten und von der Grundwasserentnahme unabhängigen Schwankungen der Standrohrspiegelhöhen wider.

Im Kalenderjahr 2014 wich die allgemeine Wasserstandsentwicklung aufgrund eines starken Niederschlagsdefizites von ihren typischen Verlauf mit Höchstwasserständen in den Wintermonaten und Tiefstwasserständen im Sommer ab, es entstand eine verminderte Amplitude der Grundwasserstandsganglinien. Während die Wasserstände in den Kalenderjahren 2015 und 2016 wieder anstiegen, führten die deutlich unterdurchschnittlichen Niederschläge im Winterhalbjahr 2017 zu einer sehr geringen Grundwasserneubildung und damit erneut zu niedrigen Wasserständen. So blieben die Höchstwasserstände an den Referenzmessstellen deutlich hinter den Werten der Jahre 2015 und 2016 zurück und lagen lediglich geringfügig über dem Niveau des Jahres 2014. Die bereits im Juli 2017 einsetzenden ergiebigen Niederschläge (Juli 2017: +163 % relativ zum langjährigen Monatsmittel; vgl. Abb. 1) führten zwar bis zum Jahresende zu einem Anstieg, jedoch nicht zu einer deutlichen Erholung der Grundwasserstände, da aufgrund der in den Sommermonaten verstärkt stattfindenden Evapotranspirationsprozesse lediglich eine geringe Grundwasserneubildung erfolgen konnte. Die Tiefstwasserstände des Kalenderjahres 2017 verblieben an den Referenzmessstellen innerhalb der Schwankungsbreite der seit

Aufzeichnungsbeginn gemessenen Werte. An den Messstellen 45 und 606 lagen die Tiefstwasserstände im Kalenderjahr 2017 auf einem vergleichbaren Niveau mit den Jahren 2015 und 2016, an den Messstellen 88 und 604 jedoch darunter.

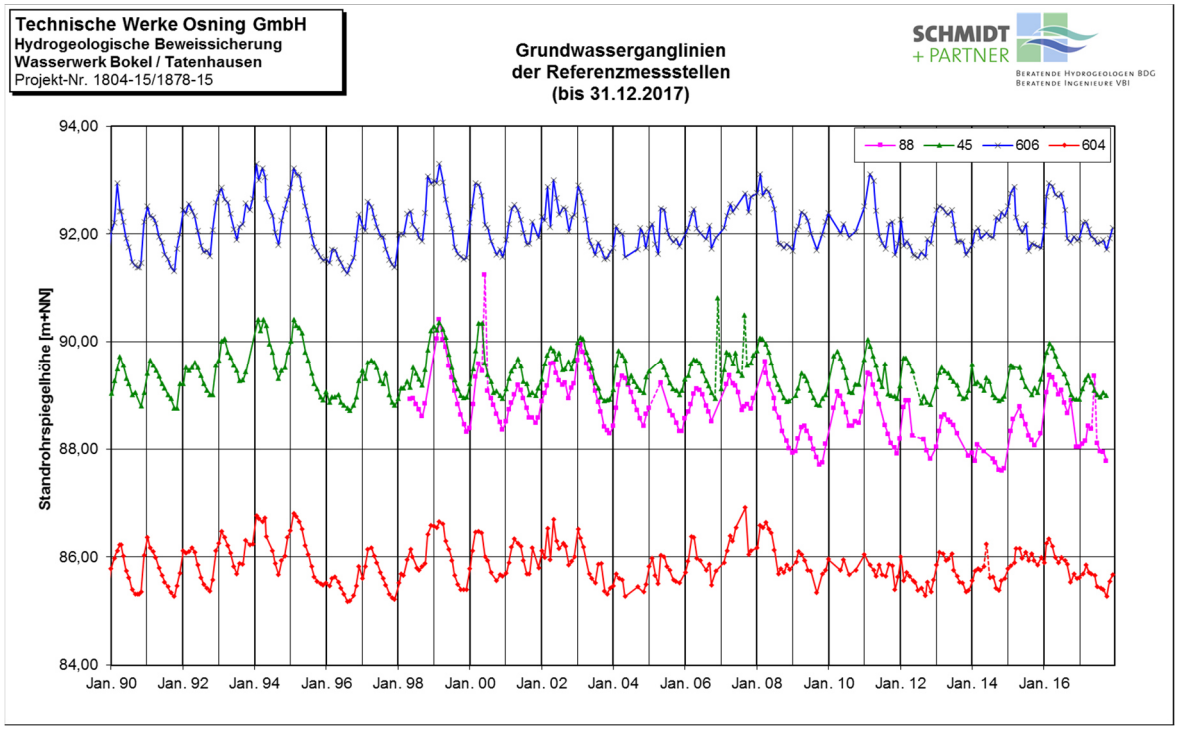


Abb. 3: Grundwasserstandsganglinien der wasserwerksfern gelegenen Referenzmessstellen 45, 88, 604 und 606 für die Jahre 1990 bis 2017 (teils nur bis 10/2017).

An der GWM 88 wurde im Juni 2017 ein sehr hoher Grundwasserstand gemessen, welcher nicht mit der Entwicklung an den übrigen Referenzmessstellen sowie an der oberstrom gelegenen GWM 89 und der unterstrom gelegenen GWM 87 korreliert und daher möglicherweise einen Messfehler darstellt.

Im Kalenderjahr 2017 wurden an den Referenzmessstellen aufgrund der unterdurchschnittlichen Niederschlagsmengen im Winterhalbjahr 2017 und der daraus folgenden geringen Grundwasserneubildung deutlich niedrigere Wasserstände dokumentiert als in den Jahren 2015 und 2016. Insbesondere die Höchstwasserstände lagen deutlich unter dem Vorjahresniveau, während die Tiefstwasserstände auf einem mit den Vorjahren vergleichbaren Niveau bzw. innerhalb der Schwankungsbreite der Wasserstandsaufzeichnungen lagen.

6.2 Grundwasserstandsentwicklung im Umfeld des Wasserwerkes Bokel

Um die durch die Förderung am **Wasserwerk Bokel** beeinflusste Grundwasserentwicklung zu bewerten, sind in Abbildung 4 die Ganglinien der brunnennah gelegenen GWM 19 (nahe Brunnen 7) und GWM 65 (nahe Brunnen 11a) sowie im Vergleich die Ganglinie der Referenzmessstelle 45 aufgetragen.

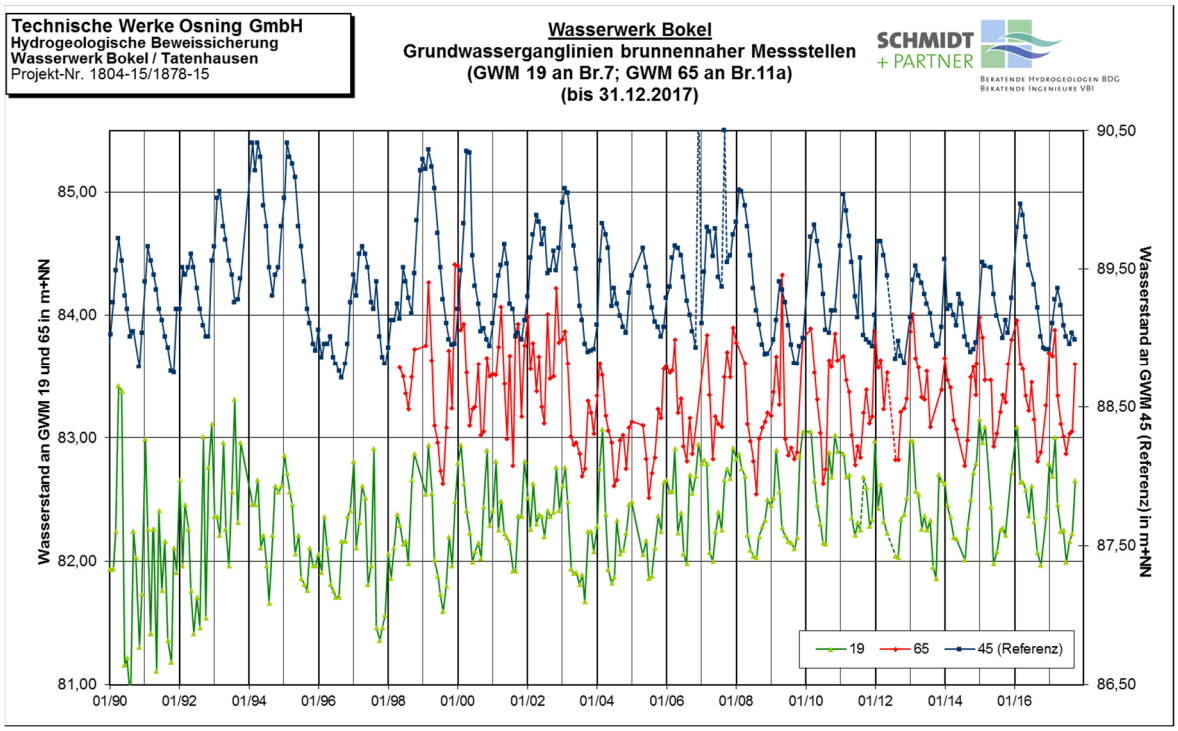


Abb. 4: Grundwasserstandsganglinien an den brunnennah gelegenen GWM 19 und 65 im Vergleich zur Referenzmessstelle 45 für die Jahre 1990 bis 2017 (teils nur bis 10/2017).

An den Brunnen 7 und 11a wurde die Jahresfördermenge im Kalenderjahr 2017 gegenüber dem Vorjahr um rd. 13 – 16 % reduziert (Kap. 5.2). Änderungen der Fördermengen spiegeln sich dabei – wie nachfolgend beschrieben – in den Wasserstandsganglinien der nahegelegenen GWM wider. Aufgrund der im Vergleich zum Vorjahr geringeren Grundwasserfördermenge am Wasserwerk Bokel und insbesondere an den Brunnen 7 und 11a waren die Höchstwasserstände im Kalenderjahr 2017 an den GWM 19 und 65 zwar etwas geringer als in den Vorjahren 2015 und 2016, jedoch längst nicht so deutlich verringert wie an den Referenzmessstellen. Durch die relativ gleichmäßige Förderung fielen die Wasserstände nach dem Höchststand im März 2017 kontinuierlich ab, bis sie bereits im Juli den tiefsten Wasserstand des Jahres 2017 erreichten. Wie auch an den Referenzmessstellen 45 und 606 entsprach das Grundwasserstandsminimum im Kalenderjahr 2017 an den

GWM 19 und 65 in etwa dem Niveau der beiden Vorjahre. Anschließend stiegen die Wasserstände bis zum Jahresende bei relativ gleichbleibenden Fördermengen deutlich an, was auf die überdurchschnittlichen Niederschläge des Sommerhalbjahres 2017 zurückzuführen ist. Der Einfluss der gegenüber dem Winterhalbjahr 2017 gestiegenen Sommerniederschlagsmengen ist somit an den brunnennahen Messstellen im aktuellen Betrachtungsjahr deutlich besser zu erkennen als an den Referenzmessstellen.

6.3 Grundwasserstandsentwicklung im Umfeld des Wasserwerkes Tatenhausen

In Abbildung 5 sind die Grundwasserstandsganglinien der GWM 5, 7, 12 und 15, welche in unterschiedlicher Entfernung zu den Brunnen des **Wasserwerkes Tatenhausen** liegen, gemeinsam mit der der Referenzmessstelle 45 dargestellt. Die GWM 5, 12 und 15 befinden sich im Anstrombereich der Brunnen; die GWM 7 ist direkt neben dem Brunnen 2 positioniert.

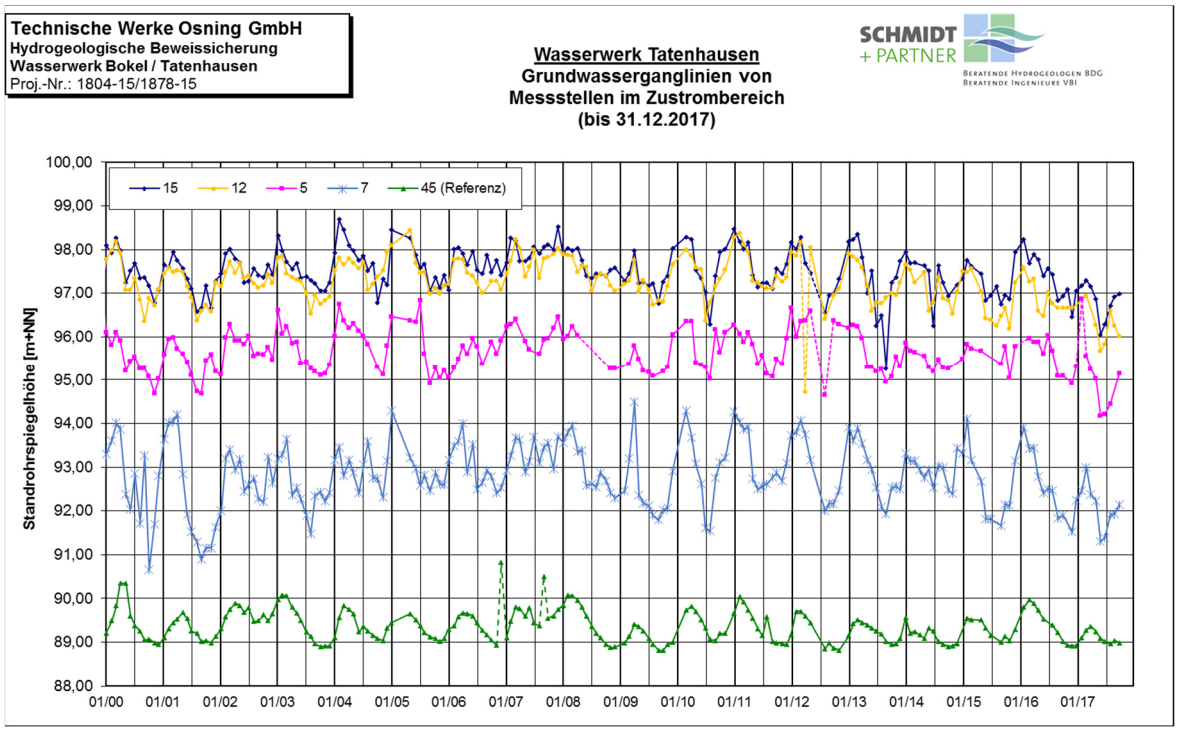


Abb. 5: Grundwasserstandsganglinien der in unterschiedlicher Entfernung zu den Brunnen des Wasserwerkes Tatenhausen gelegenen GWM 7, 12, 15 und 5 im Vergleich zur Referenzmessstelle 45 für die Jahre 2000 bis 2017 (teils nur bis 10/2017).

Die in den Berichten bis zum Kalenderjahr 2015 dargestellte, ebenfalls im Anstrombereich der Brunnen gelegene GWM 14 zeigt im Vergleich zur GWM 15 seit dem

Kalenderjahr 2012 gedämpfte Amplituden und seit 2016 zusätzlich einen gegenläufigen Wasserstandstrend, obwohl im Zeitraum zwischen 1990 und 2012 an beiden Messstellen eine ähnliche Entwicklung der Ganglinien zu beobachten war. Die Funktionstüchtigkeit der GWM 14 sollte deshalb überprüft werden, da eine zunehmende Verschlammung der Messstelle hierfür verantwortlich sein kann.

Am Wasserwerk Tatenhausen wurde im Kalenderjahr 2017 in der Summe aller Brunnen die höchste Entnahme seit dem Kalenderjahr 1982 verzeichnet. Insbesondere am Brunnen 4a wurde die Jahresfördermenge im Vergleich zum Vorjahr auf mehr als die dreifache Menge erhöht. In Verbindung mit den unterdurchschnittlichen Niederschlagsmengen des Winterhalbjahres 2017 (s. Kap. 4) und der daraus resultierenden geringen Grundwasserneubildung spiegelt sich der Anstieg der Entnahme deutlich in den Grundwasserstandsganglinen der im Anstrombereich bzw. nahe der Brunnen des Wasserwerkes Tatenhausen gelegenen Messstellen wider.

So wurden an der GWM 5 im Juni und Juli 2015 die niedrigsten Wasserstände seit Aufzeichnungsbeginn dokumentiert. Auch der Höchstwasserstand an der GWM 15 im März 2017 lag deutlich unter den Werten der vergangenen 20 Kalenderjahre, während an der GWM 5 im Februar 2017 ein Wert gemessen wurde, welcher die Höchstwasserstände der Kalenderjahre seit 2000 übersteigt und daher unplausibel erscheint; aufgrund der räumlichen Nähe zur GWM 15 und auf Basis der bisherigen Ganglinienverläufe wäre eine ähnliche Grundwasserstandsentwicklung der beiden Messstellen zu erwarten. Die GWM 12 liegt nördlich der Brunnen 6a und 6b im Anstrombereich des Wasserwerkes Tatenhausen und stimmt hinsichtlich ihres Grundwasserstandsganglinienverlaufes weitgehend mit den GWM 15 und 5 überein. Auch an der GWM 12 wurden im aktuellen Betrachtungsjahr deutlich geringere Grundwasserstände gemessen als im Vorjahr.

Am Brunnen 2 wurde im Kalenderjahr 2017 im Vergleich zum Vorjahr rd. 7 % weniger Grundwasser gefördert, dennoch lagen sowohl die Maximal- als auch die Minimalwasserstände an der GWM 7 unter den Vorjahreswerten. Der Höchstwasserstand im März 2017 unterschritt selbst den niedrigen Maximalwert des Trockenjahres 2014, der Tiefstwasserstand im Juni 2017 lag unterhalb der Vorjahreswerte, jedoch innerhalb der Schwankungsbreite der bislang aufgezeichneten Wasserstände. Es ist anzunehmen, dass die trotz der reduzierten Entnahme an Brunnen 2 niedrigen Wasserstände der GWM 7 auf die Entnahme aller Brunnen des Wasserwerkes Tatenhausen im Kalenderjahr 2017 zurückgehen, welche die höchste Fördermenge seit Aufzeichnungsbeginn darstellt.

Die am Wasserwerk Bokel im Vergleich zum Vorjahr verringerte Entnahme im Kalenderjahr 2017 führte dazu, dass die Wasserstände im Bereich der Fassungsanlagen trotz der geringen Grundwasserneubildung im Winterhalbjahr 2017 nicht so deutlich hinter dem Vorjahresniveau zurückblieben wie an den Referenzmessstellen. Die Höchstwasserstände lagen lediglich leicht unter den Vorjahreswerten, die Minimalwasserstände geringfügig über den tiefsten Wasserständen des Kalenderjahres 2016.

Am Wasserwerk Tatenhausen wurde im Kalenderjahr 2017 die höchste Entnahme seit Aufzeichnungsbeginn dokumentiert, in Verbindung mit der geringen Grundwasserneubildung im Winterhalbjahr 2017 zeichnet sich dies deutlich an den Ganglinien der brunnennah gelegenen Grundwassermessstellen ab. So wurden im Juni und Juli 2017 einige der niedrigsten Wasserstände seit Aufzeichnungsbeginn gemessen und auch die Höchstwasserstände blieben deutlich unterhalb der Vorjahreswerte. Lediglich der im Februar 2017 an der GWM 5 gemessene Höchstwasserstand überstieg die seit dem Kalenderjahr 2000 gemessenen Werte, aufgrund der Wasserstandsentwicklung an den übrigen Messstellen im Bereich Tatenhausen wird der Messwert jedoch als unplausibel angesehen.

Eine Überbeanspruchung des nutzbaren Grundwasserdargebotes, welche sich in einem negativen Trend der Standrohrspiegelhöhen zeigen würde, ist in den Einzugsgebieten der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen bei einer Grundwasserentnahme auf dem derzeitigen Niveau nicht zu erkennen.

7 Grundwassergleichenpläne 10/2017

Zur Konstruktion der im Plan 0 dargestellten Grundwasserströmung im Oktober 2017 wurden die Ergebnisse der Stichtagsmessung der Wasserstände am 02./06.10.2017 im Westen des Blattgebietes, durchgeführt von der Technische Werke Osning GmbH, und im Bereich des Wasserwerkes Patthorst, durchgeführt von den Gemeindewerken Steinhagen GmbH, verwendet.

Die Grundwasserströmung im Entnahmestockwerk (2. Hauptgrundwasserleiter) ist im Detail für das Wasserwerk Bokel in Plan 1, für das Wasserwerk Tatenhausen in Plan 2 dargestellt. Generell verläuft die Grundwasserströmung vom Rand des Teutoburger Waldes im Nordosten nach Südwesten in Richtung des Zentrums des Münsterländer Kreidebeckens. Die Grundwasserstände fallen von rd. 125 m+NN (Rand des Hauptgrundwasserleiters im äußersten Nordosten der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen) auf rd. 75 m+NN im Südwesten des Wasserwerkes Bokel ab.

Zum Stichtag im Oktober 2017 lag der Grundwasserstand an den durch die Entnahme der Wasserwerke unbeeinflussten Referenzmessstellen 45, 604 und 606 um 0,02 m, 0,26 m bzw. 0,13 m unter den entsprechenden Stichtagswerten des Vorjahres. Relativ zum langjährigen Mittelwasserstand (Gesamtzeitraum) waren die Wasserstände an den Referenzmessstellen 45, 604 und 606 zwischen 0,38 m und 0,61 m geringer, an der Messstelle 88 betrug die Differenz 0,94 m.

Durch die Grundwasserentnahme entstehen im Brunnenumfeld Absenkungstrichter, welche sich aufgrund der wesentlich höheren Entnahme im Umfeld der Brunnen des Wasserwerkes Tatenhausen deutlicher ausprägen als im Fassungsbereich des Wasserwerkes Bokel.

Das Einzugsgebiet des Wasserwerkes Bokel grenzt im Nordosten an das Einzugsgebiet des Wasserwerkes Tatenhausen. Letzteres beansprucht entsprechend dem höheren Fördermengenanteil sowie der Anordnung der Brunnen quer zur Grundwasserfließrichtung eine größere Fläche. Nordwestlich der beiden Einzugsgebiete schließt sich mit einem Abstand von rd. 200 – 300 m das Einzugsgebiet der Wasserfassungen der Fa. August Storck KG an (nicht in Plan 0 dargestellt).

Die Einzugsgebiete sind bis zur Ausstrichgrenze des unteren, von den Brunnen genutzten Hauptgrundwasserleiters konstruiert. Diesem (unterirdischen) Einzugsgebiet sitzt zusätzlich noch der oberirdische Zustrom zu; das oberirdische Einzugsgebiet ist in den Plänen nicht dargestellt.

Die in den Plänen dargestellten Einzugsgebiete spiegeln die Ausdehnung des Einzugsgebietes bei einer – auf das aktuelle Kalenderjahr bezogen – eher niedrigen (Wasserwerk Bokel) bzw. hohen (Wasserwerk Tatenhausen) Entnahme wider. Am Wasserwerk Tatenhausen wurde im Kalenderjahr 2017 die höchste Grundwassermenge seit Aufzeichnungsbeginn entnommen, das Wasserrecht wurde zu rd. 82 % ausgeschöpft. Am Wasserwerk Bokel war die Fördermenge im aktuellen Betrachtungsjahr geringer als die durchschnittliche Jahresförderung des Gesamtzeitraumes, das bis 21.12.2017 bestehende Wasserrecht wurde zu 72 % ausgeschöpft. Im für die Stichtagsmessung relevanten Vormonat September 2017 wurde am Wasserwerk Bokel rd. 13 % und am Wasserwerk Tatenhausen rd. 5 % weniger Grundwasser gefördert als im Vorjahresmonat. Bezogen auf die Entnahmesumme der Monate Januar bis September 2017 war die Fördermenge am Wasserwerk Tatenhausen jedoch rd. 7 % höher als im Vorjahr.

Die Geometrie der Einzugsgebiete unterliegt keinen großen Schwankungen. Die nordwestliche Ausdehnung des Einzugsgebietes des Wasserwerkes Tatenhausen war im aktuellen Betrachtungsjahr aufgrund der insbesondere an den Brunnen 1

und 6b niedrigeren Entnahmemenge im September 2017 etwas geringer als im Vorjahr 2016. Die deutlich gesteigerte Fördermenge an Brunnen 4a führte jedoch im Oktober 2017 zu einer größeren Ausdehnung in südöstlicher Richtung, sodass das Einzugsgebiet insgesamt leicht in südöstliche Richtung verschoben ist. Das Einzugsgebiet des Wasserwerkes Bokel war in seiner Ausdehnung im Oktober 2017 aufgrund der geringeren Fördermenge etwas kleiner als im Vorjahresmonat.

Zum Zeitpunkt der Stichtagsmessung im Oktober 2017 befanden sich die Einzugsgebiete beider Wasserwerke nahezu vollständig innerhalb der bestehenden Wasserschutzzone III.

Das in den beiliegenden Plänen dargestellte Grundwasserstandsniveau zum Stichtag im Oktober 2017 lag aufgrund der unterdurchschnittlichen Niederschläge des Winterhalbjahres 2017 und der daraus folgenden geringen Grundwasserneubildung an den Referenzmessstellen rd. 0,38 – 0,61 m unter dem langjährigen mittleren Wasserstandsniveau des Gesamtzeitraumes.

Das Einzugsgebiet des Wasserwerkes Tatenhausen war gegenüber dem Vorjahr aufgrund der Förderanteilsverteilung auf die einzelnen Brunnen etwas in südöstliche Richtung verschoben, bezüglich seiner Ausdehnung jedoch vergleichbar mit dem Vorjahr. Das Einzugsgebiet des Wasserwerkes Bokel wies aufgrund der geringeren Fördermenge eine etwas geringere Ausdehnung auf als im Vorjahr. Beide Einzugsgebiete lagen nahezu vollständig innerhalb der Wasserschutzzone III.

8 Hydrochemie

8.1 Brunnen der Wasserwerke Tatenhausen und Bokel

8.1.1 Brunnen des Wasserwerkes Tatenhausen

Am Wasserwerk Tatenhausen erfolgte im aktuellen Betrachtungsjahr mit Datum vom 13.03.2017 eine Probennahme zur Analyse der hydrochemischen Zusammensetzung des Grundwassers an den Brunnen 2, 4a, 6, 6a und 6b. An den Brunnen 3 und 5a erfolgte die Probennahme am 18.09.2017, an Brunnen 1 am 20.09.2017. Die Ergebnisse sind tabellarisch und grafisch in Anhang 5 zusammengestellt.

In Abbildung 6 ist die Entwicklung der elektrischen Leitfähigkeit als Maß für den Gesamtlösungsinhalt des Grundwassers an den Brunnen des Wasserwerkes Tatenhausen dargestellt.

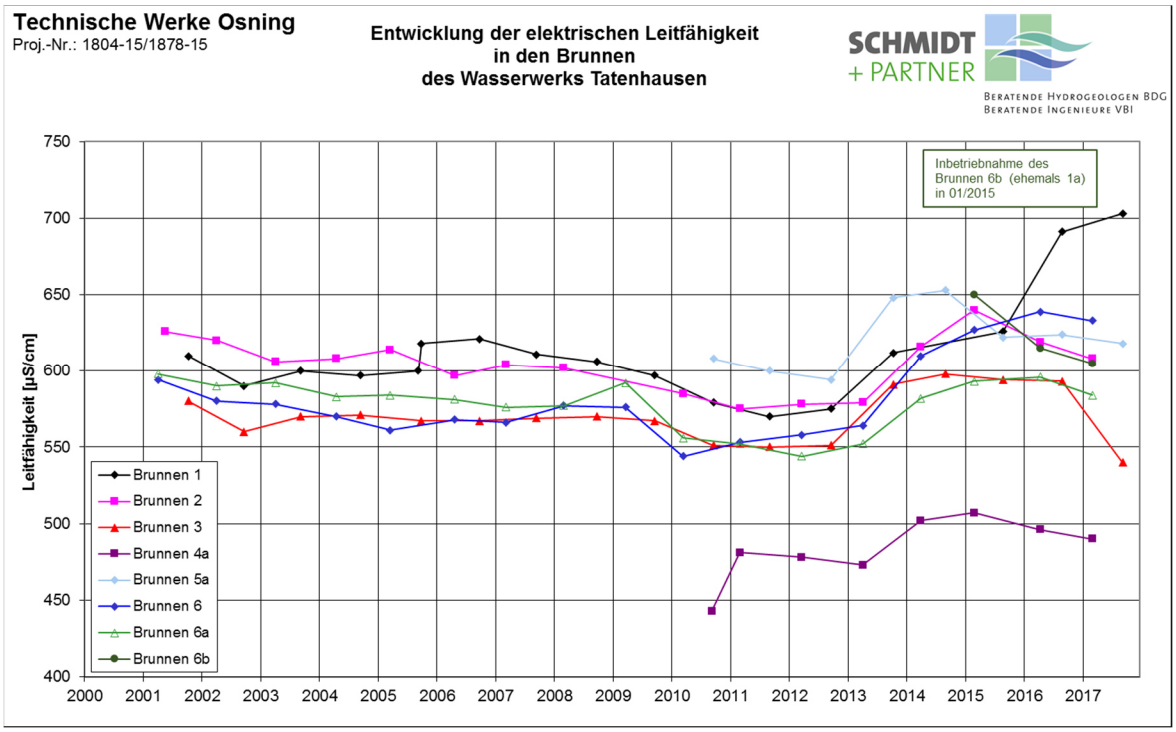


Abb. 6: Brunnenspezifische Entwicklung der elektrischen Leitfähigkeiten im Rohwasser des Wasserwerks Tatenhausen (2000 bis 2017).

An den Brunnen des Wasserwerkes Tatenhausen ließ sich, nach einer anfänglichen Phase relativ stabiler Messwerte in den Jahren 2001 bis 2008, im Zeitraum zwischen 2009 und 2011 zunächst ein Absinken der elektrischen Leitfähigkeit beobachten. Bis zum Kalenderjahr 2015/2016 erfolgte ein erneuter Anstieg auf ein Niveau oberhalb der Messwerte des Jahres 2001, anschließend sanken die Werte bis zum Kalenderjahr 2017 an den meisten Brunnen wieder leicht ab und lagen weitgehend innerhalb der jeweiligen bisher gemessenen Schwankungsbreite. Lediglich an Brunnen 1 setzte sich der Anstieg der Leitfähigkeit seit dem Kalenderjahr 2012 kontinuierlich fort, sodass im aktuellen Betrachtungsjahr ein deutlich höherer Wert gemessen wurde als zu Aufzeichnungsbeginn im Jahr 2001. Die weitere Entwicklung der elektrischen Leitfähigkeit sollte daher aufmerksam beobachtet werden.

Die Entwicklung der elektrischen Leitfähigkeit korreliert eng mit den gemessenen Natrium- und Chlorid-Konzentrationen im Grundwasser, da diese einen maßgeblichen Einfluss auf die Leitfähigkeit haben. So wurden für den Brunnen 1 auch hinsichtlich der Na- und Cl-Konzentrationen (grafische Darstellung in Anh 5.2) seit dem Kalenderjahr 2016 stark steigende Werte gemessen. Möglicherweise steht der beobachtete erhebliche Anstieg im Zusammenhang mit dem Bau des nordöstlich des Brunnens 1 gelegenen Brunnens 6b, welcher seit 2015 in Betrieb ist, und des neu

errichteten Abschnittes der BAB33 in unmittelbarer Nähe südwestlich des Brunnens 1. Im aktuellen Betrachtungsjahr können auch die niedrigen Grundwasserstände zu den steigenden Konzentrationen beigetragen haben. Falls die oben beschriebenen Baumaßnahmen und/oder die klimatische Situation den Auslöser für die steigenden Leitfähigkeits- sowie Na- und Cl-Konzentrationen an Brunnen 1 darstellen, handelt es sich um einen reversiblen Vorgang. In jedem Fall sollte die weitere Entwicklung aufmerksam beobachtet werden.

Auch an Brunnen 6 wurde seit 2009 ein kontinuierlicher Anstieg der Chlorid-Konzentrationen dokumentiert, welcher sich in dieser Form jedoch nicht in der Natrium-Konzentration widerspiegelt; auch die elektrische Leitfähigkeit an Brunnen 6 stieg im Kalenderjahr 2017 nicht weiter an. An den übrigen Brunnen des Wasserwerkes Tatenhausen verblieben die Natrium- und Chlorid-Konzentrationen überwiegend innerhalb der jeweiligen bisher gemessenen Schwankungsbreiten. An allen Brunnen lagen die Messwerte deutlich unter den Grenzwerten gemäß Trinkwasserverordnung (TVO) für Natrium (200 mg/l) und Chlorid (250 mg/l).

Hinsichtlich der Nitrat- und Sulfat-Konzentrationen zeigte sich in den Brunnen des Wasserwerkes Tatenhausen über den Gesamtzeitraum gesehen im Wesentlichen eine leicht abnehmende Tendenz ohne Überschreitungen des jeweiligen Grenzwertes gemäß TVO (Nitrat: 50 mg/l, Sulfat: 250 mg/l). Einzig in Brunnen 6b, welcher seit 01/2015 in Betrieb ist, stieg die Nitrat-Konzentration bis zum aktuellen Betrachtungsjahr an. Hinsichtlich der Nitrat- und Sulfat-Konzentration wich die Entwicklung an Brunnen 1 nicht wesentlich von den übrigen Brunnen ab.

Die weiteren analysierten Parameter verblieben am Wasserwerk Tatenhausen im Kalenderjahr 2017 weitgehend innerhalb der Schwankungsbreite der bisher gemessenen Werte, signifikante Änderungen ließen sich nicht feststellen. Wie auch in den Vorjahren wurden die TVO-Grenzwerte für Eisen (0,2 mg/l) und Mangan (0,05 mg/l) sowie die Trübung (1 NTU) an mehreren Brunnen überschritten. Die Brunnen 1, 2, 5a, 6a und 6b wiesen weiterhin keinerlei Grenzwertüberschreitungen bezüglich der analysierten chemischen Parameter auf.

An Brunnen 3 wurden im September 2017 erhöhte Koloniezahlen oberhalb des TVO-Grenzwertes festgestellt, welche auf eine wenige Tage zuvor erfolgte Brunnenregenerierung zurückzuführen sind und daher keine bewertungsrelevanten Überschreitungen darstellen.

8.1.2 Brunnen des Wasserwerkes Bokel

An den Brunnen 8 und 10 des Wasserwerkes Bokel wurden am 13.03.2017, an den Brunnen 7, 9 und 11a am 18.09.2017 Proben zur Analyse der hydrochemischen Zusammensetzung des Grundwassers entnommen. Die Ergebnisse sind tabellarisch und grafisch in Anhang 5 zusammengestellt.

In Abbildung 7 ist die Entwicklung der Leitfähigkeit in den Brunnen 7 – 11a des Wasserwerks Bokel dargestellt. Über den Gesamtzeitraum seit 2002 gesehen und insbesondere seit dem Kalenderjahr 2008 zeigte sich an den Brunnen 7 bis 10 keine eindeutige Tendenz, die Messwerte verblieben auch im aktuellen Betrachtungsjahr innerhalb der bisher aufgezeichneten Schwankungsbreite. An Brunnen 11a lässt sich seit Aufzeichnungsbeginn eine abnehmende Tendenz beobachten, welche sich im Kalenderjahr 2017 fortsetzte.

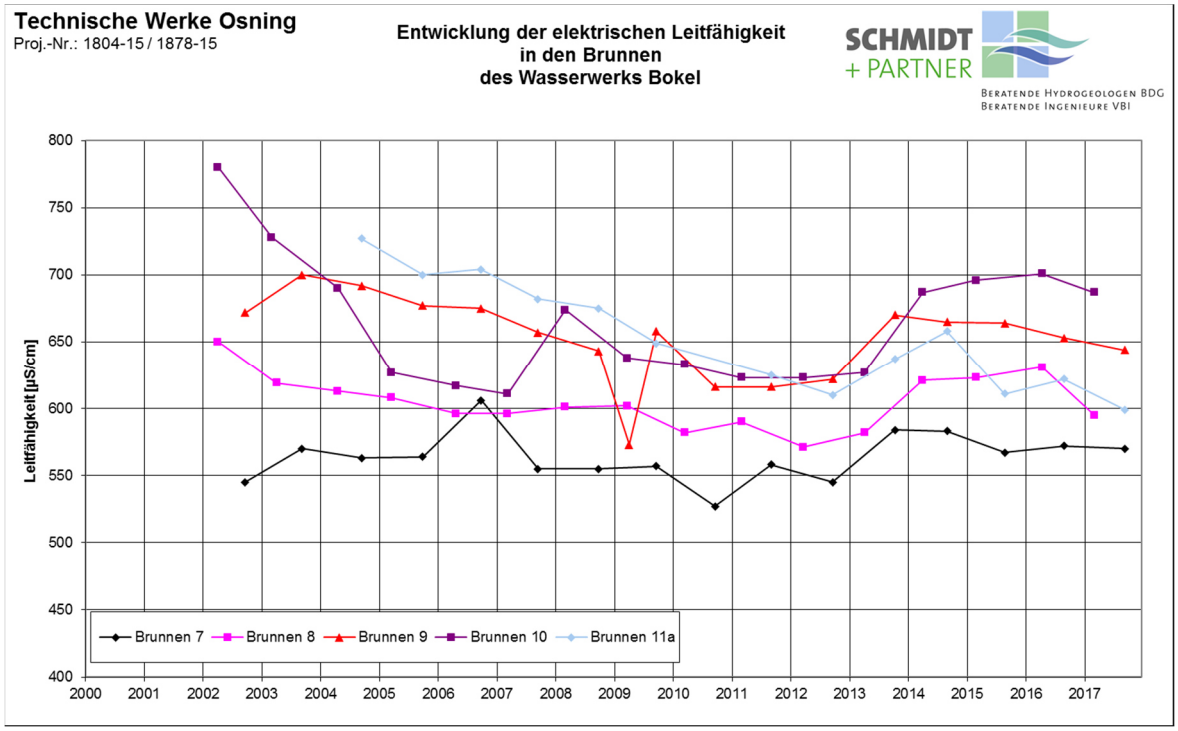


Abb. 7: Brunnenspezifische Entwicklung der elektrischen Leitfähigkeiten im Rohwasser des Wasserwerks Bokel (2000 bis 2017).

Die Entwicklung der elektrischen Leitfähigkeit an den Brunnen des Wasserwerkes Bokel korreliert mit der Entwicklung der Natrium- und Chlorid-Konzentrationen, welche die Leitfähigkeit maßgeblich beeinflussen. So geht die abnehmende Tendenz der Leitfähigkeit an Brunnen 11a seit Aufzeichnungsbeginn mit abnehmenden Natrium- und Chlorid-Konzentrationen einher. An den übrigen Brunnen ergaben sich über den Gesamtzeitraum gesehen hinsichtlich dieser Parameter– mit Ausnahme

des deutlich sinkenden Chlorid-Gehaltes im Zeitraum zwischen 2002 und 2006 – keine signifikanten Änderungen oder Tendenzen, auch im Kalenderjahr 2017 blieben die Messwerte weitestgehend innerhalb der bisherigen Schwankungsbreite.

Die Nitrat-Konzentration verblieb an den Brunnen des Wasserwerkes Bokel, anders als am Wasserwerk Tatenhausen, im Gesamtzeitraum auf einem relativ stabilen Niveau; die Messwerte des aktuellen Betrachtungsjahres lagen weitgehend innerhalb der bisherigen Schwankungsbreite. An Brunnen 9, welcher zwischen 2010 und 2015 einen kontinuierlichen Anstieg der Nitrat-Konzentrationen zeigte, scheint eine Trendumkehr stattgefunden zu haben; seit dem Kalenderjahr 2016 werden wieder sinkende Konzentrationen dokumentiert. Die weitere Entwicklung der Nitrat-Konzentration an Brunnen 9 ist jedoch auch weiterhin aufmerksam zu beobachten.

Auch am Wasserwerk Bokel wurde, bezogen auf die o.g. Parameter, keine Grenzwertüberschreitung gem. TVO festgestellt. Wie auch am Wasserwerk Tatenhausen wurden jedoch im aktuellen Betrachtungsjahr weiterhin Überschreitungen der TVO-Grenzwerte für Eisen (Brunnen 7, 10 und 11a), Mangan (alle Brunnen) und Trübung (Brunnen 11 und 11a) dokumentiert.

Aus bakteriologischer Sicht ist das Rohwasser der Brunnen des Wasserwerkes Bokel nicht zu beanstanden, da die vereinzelten Nachweise von Keimkolonien in den Brunnen deutlich unterhalb der gemäß TVO zulässigen Anzahl bleiben.

8.1.3 Rohmischwasser der Brunnen 1 – 11a

Zusätzlich zur Analyse der einzelnen Brunnen wurde am 13.03., am 06.04., am 05.07., am 18.09. sowie am 15.11.2017 das Rohmischwasser der Brunnen 1 – 11a beprobt. Die Untersuchung des Rohmischwassers beinhaltete ebenfalls die Analyse auf Schwermetalle und anthropogene Schadstoffe. Die Ergebnisse sind tabellarisch und grafisch in Anhang 5 zusammengestellt.

Anders als im Vorjahr überschritt die Eisen-Konzentration im Rohmischwasser im aktuellen Betrachtungsjahr den TVO-Grenzwert, dies wurde auch in der Vergangenheit mehrmals beobachtet. Auch der TVO-Grenzwert für Mangan wurde, wie schon in den Vorjahren, im Kalenderjahr 2017 überschritten. Bezüglich der Trübung wurde der Grenzwert gem. TVO im März 2017 eingehalten, im September 2017 hingegen wurde, wie auch teilweise in den Vorjahren, eine Überschreitung festgestellt. Hinsichtlich der übrigen analysierten Parameter ergaben sich im aktuellen Betrachtungsjahr keine Grenzwertüberschreitungen des Rohmischwassers gem. TVO, die Messwerte lagen auf einem mit den Vorjahren vergleichbaren Niveau.

An Brunnen 1 des Wasserwerkes Tatenhausen zeigt sich seit dem Kalenderjahr 2012 ein kontinuierlicher Anstieg der elektrischen Leitfähigkeit, welcher mit der Entwicklung der Natrium- und Chlorid-Konzentration korreliert und sich deutlich von den übrigen Brunnen des Wasserwerkes Tatenhausen unterscheidet. Möglicherweise steht dies im Zusammenhang mit den Baumaßnahmen am neu errichteten Abschnitt der BAB33 unmittelbar südlich des Brunnens; in diesem Fall handelt es sich um einen reversiblen Vorgang. Die weitere Entwicklung der hydrochemischen Parameter an Brunnen 1 sollte daher aufmerksam beobachtet werden. Auch an Brunnen 6 stieg die Chlorid-Konzentration seit dem Kalenderjahr 2009 deutlich an, dies spiegelt sich allerdings nicht in einer erhöhten Natrium-Konzentration und nur eingeschränkt in der elektrischen Leitfähigkeit wider. Hinsichtlich der Nitrat- und Sulfat-Konzentrationen zeichnete sich über den Gesamtzeitraum seit 2001 in den Brunnen des Wasserwerkes Tatenhausen insgesamt eine leicht abnehmende Tendenz ab. Die Grenzwerte der TVO wurden für keinen der o.g. Parameter überschritten. Bezüglich der übrigen analysierten Parameter ergaben sich im Kalenderjahr 2017 im Vergleich zum Vorjahr keine signifikanten Änderungen, die Messwerte verblieben überwiegend innerhalb der bisher dokumentierten Schwankungsbreiten. Die erhöhten Koloniezahlen an Brunnen 3 sind auf eine wenige Tage vor Probennahme erfolgte Regeneration zurückzuführen.

Am Wasserwerk Bokel wurden im Vergleich zum Vorjahr keine signifikanten Veränderungen der Rohwasserqualität festgestellt, die Messwerte verblieben weitgehend innerhalb ihrer jeweiligen bisherigen Schwankungsbreite. Wie schon in den Vorjahren wurden am Wasserwerk Bokel auch im Kalenderjahr 2017 geogen bedingte TVO-Grenzwertüberschreitungen der Eisen- bzw. Mangankonzentrationen festgestellt. Auch die Trübung lag an mehreren Brunnen über dem Grenzwert gem. TVO. Hinsichtlich aller weiteren analysierten Parameter wurden keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt. Auch aus bakteriologischer Sicht ist das Rohwasser der Brunnen des Wasserwerkes Bokel nicht zu beanstanden.

Im Rohwasser lassen sich weder eine altablagerungsbedingte Veränderung der Stickstoff-Fracht noch andere altlastenspezifische Belastungen erkennen. Darüber hinaus wurden keine Spurengehalte von anthropogenen Spurenstoffe (z.B. LHKW) nachgewiesen. Auch liegen keine Schwermetalle in bewertungsrelevanten Konzentrationen vor. Eine Beeinflussung des geförderten Rohwassers durch die im Oberstrom gelegenen Altablagerungen liegt demnach nicht vor.

8.2 Hydrochemische Entwicklung im Zustrom des Wasserwerkes Tatenhausen

Gemäß Nebenbestimmung 17 des derzeit gültigen Bewilligungsbescheides vom 10.10.2007 für das Wasserwerk Tatenhausen war in Anlehnung an die Empfehlungen des Bewilligungsantrages eine Beweissicherung im Zusammenhang mit den vier im Zustrombereich des Wasserwerks Tatenhausen befindlichen Altablagerungen durchzuführen. Die zu untersuchenden Grundwassermessstellen sowie die räumliche Abgrenzung der Altablagerungen sind dem Plan 2 zu entnehmen. Abstimmungsgemäß war im Kalenderjahr 2013 ein Abschlussbericht vorzulegen, welcher eine Empfehlung für das weitere Monitoring beinhaltete /4/. Die Ausarbeitung kam zum Ergebnis, dass die Überwachung der Messstelle 94 im Umfeld der **Altablagerung SM 124/Meindersstraße** aufgrund der noch vorliegenden Befunde auch zukünftig im bestehenden Umfang – jährlich die Parametergruppen I und II sowie im zweijährigen Rhythmus Bor und PAK – weiter überwacht werden sollte. Eine weitere (jährliche) Überwachung der **Altablagerungen M35/Busbahnhof Halle, LT 139/Maschweg und LT 150/Künsebecker Weg** ist nicht mehr erforderlich, da die Befunde keine Beeinflussung durch die Altablagerungen anzeigten.

Mit Datum vom 26.01.2015 stimmte die Bezirksregierung Detmold der Empfehlung, die Überwachung der Messstelle 94 weiterzuführen sowie alle bislang gemessenen Messstellen nach Ablauf von fünf Jahren nochmals auf das vollständige Parameterspektrum zu untersuchen /4/, zu. Im Jahr 2014 wurde die Analytik ausgesetzt bis zur endgültigen Entscheidung bzgl. des hydrochemischen Monitorings. Für die Kalenderjahre seit 2015 liegen wieder Analyseergebnisse der Messstelle 94 vor.

Im Hinblick auf die aktuelle hydrochemische Analyse der Messstelle 94 vom 05.07.2017 zeichnet sich möglicherweise gegenüber den Vorjahren eine abnehmende Tendenz einzelner Parameter ab. So trat im Kalenderjahr 2017 weiterhin eine – wenn auch geringfügige – Überschreitung des TVO-Grenzwertes für Ammonium auf (0,54 mg/l), die Nitrat-Konzentration dagegen lag, anders als in den Jahren seit 2012, unterhalb des TVO-Grenzwertes. Der hohe DOC-Gehalt (5,6 mg/l) zeigt dennoch weiterhin eine Belastung des Grundwassers mit organischen Inhaltsstoffen an.

Aufgrund der sauerstoffzehrenden Wirkung des Abbaus organischer Inhaltsstoffe waren die Eisen- (0,71 mg/l) und Mangan-Konzentrationen (0,14 mg/l) auch im aktuellen Betrachtungsjahr erhöht. Zudem überstieg die Trübung weiterhin den TVO-Grenzwert, nahm jedoch im Kalenderjahr 2017 mit 3,4 FNU wieder einen deutlich geringeren Wert an als im Vorjahr (08/2016: 11,3 FNU).

Der Arsen-Gehalt lag in der aktuellen Analyse, wie auch in den Vorjahren, unterhalb der Nachweisgrenze. Der Blei-Gehalt stieg gegenüber dem Vorjahr erneut an und lag im Juli 2017 mit 0,011 mg/l erstmals seit dem Jahr 2012 wieder über dem TVO-Grenzwert. Ein Anstieg fand ebenfalls bezüglich der Aluminium-Konzentration statt, diese lag im aktuellen Betrachtungsjahr bei 0,79 mg/l und damit über dem TVO-Grenzwert von 0,2 mg/l. Der pH-Wert stieg im Vergleich zum Vorjahr wieder geringfügig an, befand sich bei der aktuellen Probennahme jedoch mit 6,4 weiterhin im leicht sauren Bereich. Mit der Messung vom 05.07.2017 wurden auch die Parameter Bor und PAK ermittelt. Während die Bor-Konzentration wie in den Vorjahren unterhalb der Nachweisgrenze lag, war die PAK-Konzentration gegenüber den Vorjahren leicht erhöht, verblieb jedoch unterhalb des TVO-Grenzwertes von 0,1 µg/l.

Anhand der aktuellen Analyse des Jahres 2017 wird, obgleich die Stickstoff-Parameter gegenüber dem Vorjahr verringerte Konzentrationen aufwiesen, aufgrund des hohen DOC-Gehaltes weiterhin eine relativ hohe organische Belastung des Grundwassers an der GWM 94 belegt, welche die Altablagerung SM 124/Meindersstraße überwacht. Bezüglich der übrigen Parameter ergaben sich an der GWM 94 gegenüber den Vorjahren keine signifikanten Änderungen oder eindeutigen Tendenzen.

Eine weitere (jährliche) Überwachung der **Altablagerungen M35/Busbahnhof Halle, LT 139/Maschweg und LT 150/Künsebecker Weg** ist in Abstimmung mit der Bezirksregierung Detmold nicht mehr erforderlich, die nochmalige Kontrolle der Grundwassermessstellen in diesem Bereich erfolgt im Kalenderjahr 2018.

Bielefeld, den 01.08.2018

Dipl.-Geol. Frank Schmidt

M.Sc. Britta Drude

Pläne

Plan-Nr.	Titel	Maßstab
0	Grundwassergleichenplan 10/2017 Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont)	1 : 33.333
1	Grundwassergleichenplan 10/2017 - Wasserwerk Bokel Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont) - Detailplan	1 : 6.500
2	Grundwassergleichenplan 10/2017 - Wasserwerk Tatenhausen Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont) - Detailplan	1 : 12.500

Anhang

Anh.-Nr.	Titel
1	Stammdaten der Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessung
2	Fördermengen • Tabelle und Grafik: Jährliche Rohwasser-Fördermengen • Grafiken: Monatliche Rohwasser-Fördermengen
3	Grafiken: Grundwasserganglinien
4	Grafik: Monatssummen der Niederschläge, Stationen Senne und Ober-Steinhagen
5	Hydrochemie
5.1	Tabellarische Zusammenstellung der hydrochemischen Analysen der Brunnen der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen sowie bewertungsrelevanter Grenzwerte.
5.2	Grafiken: Hydrochemische Entwicklung ausgewählter Parameter
5.3	Tabellarische Zusammenstellung der hydrochemischen Analysen im Bereich der Altablagerungen

3452000 3454000 3456000 3458000 3460000 3462000 3464000

5770000 5768000 5766000 5764000 5762000

Legende:

- Förderbrunnen
- Förderbrunnen (stillgelegt)
- Doppel-Grundwassermessstelle
- Grundwassermessstelle
- Vorflutermessstelle
- Aufschlussbohrung
- Peilfilter
- Rammkernsondierung
- zerstörte/inaktive Grundwassermessstelle

Wasserschutzgebietsgrenzen:

- Fassungsbereich (Zone I)
- Engere Schutzzone (Zone II)
- Weitere Schutzzone (Zone III, IIIA)
- Weitere Schutzzone (Zone IIIB)

- Verbreitungsgebiet der quartären Deckschichten (NE-Rand des quartären Grundwasserleiters)
- Rand des Unteren Grundwasserleiters
- Rand des Arbeitsgebietes
- Isolinien gleicher Höhe in m+NN
- Trassenverlauf der BAB 33

Grundwasserstand in m+NN
Stichtag: 02/06.10.2017

130.00
125.00
120.00
115.00
110.00
105.00
100.00
95.00
90.00
85.00
80.00
75.00

- Einzugsgebiet zum Stichtag 10/2017

Plan-Nr.: 0

Ausfertigung:

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Technische Werke Osning GmbH
Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwirtschaftliche Beweissicherung 2017

Grundwassergleichenplan 10/2017
Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont)

gez.: ES

Maßstab: 1: 33. 333

gepr.: FS

Der Bearbeiter:

Projektnummer:
1804/1810

Bielefeld, den 04.07.2018

3452200 3452400 3452600 3452800 3453000 3453200 3453400 3453600 3453800 3454000 3454200 3454400

5767400 5767200 5767000 5766800 5766600 5766400 5766200 5766000 5765800

Die Kuhle
Kühlenweg
Süderkamp
Stederkamp
Schlinge
Südheide
Stodiek
Laibach
Laibach
Kinder-heim
Leiche
Bokeler Feld
Naturschutzgebiet
Aibach
Bokeler Straße
Radweg
Kölkebecker Straße
Kölkebecker Straße
Wiesenweg
Kremstraße
Kremstraße
Steinheide
Bartelsheide
Furt
Baumhüter
Klär-anl.
10 kV
10 kV

86 74 67 70 82 81 68 62 77 85.0 86.0 83.0 84.0 80 69 neu 34 35 107 79 40 73 ML 85 20 72 ML 37F 37T 78 61 BR 11 21 63 22 BR 11a 29 18 118 36 BR 10 BR 8 65 BR 9 33F+T 52 (zerstoert) 24 23 BR 7 19 25 64 30 37T 32 66F 38 39 60 51 26 27 58 56 28 59 53 57 55 54 80.0 81.0 82.0 83.0 84.0 85.0

Legende:

- Förderbrunnen
- Förderbrunnen (stillgelegt)
- Doppel-Grundwassermessstelle
- Grundwassermessstelle
- Vorflutermessstelle
- Aufschlussbohrung
- Peilfilter
- Rammkernsondierung
- zerstörte/inaktive Grundwassermessstelle

Wasserschutzgebietsgrenzen:

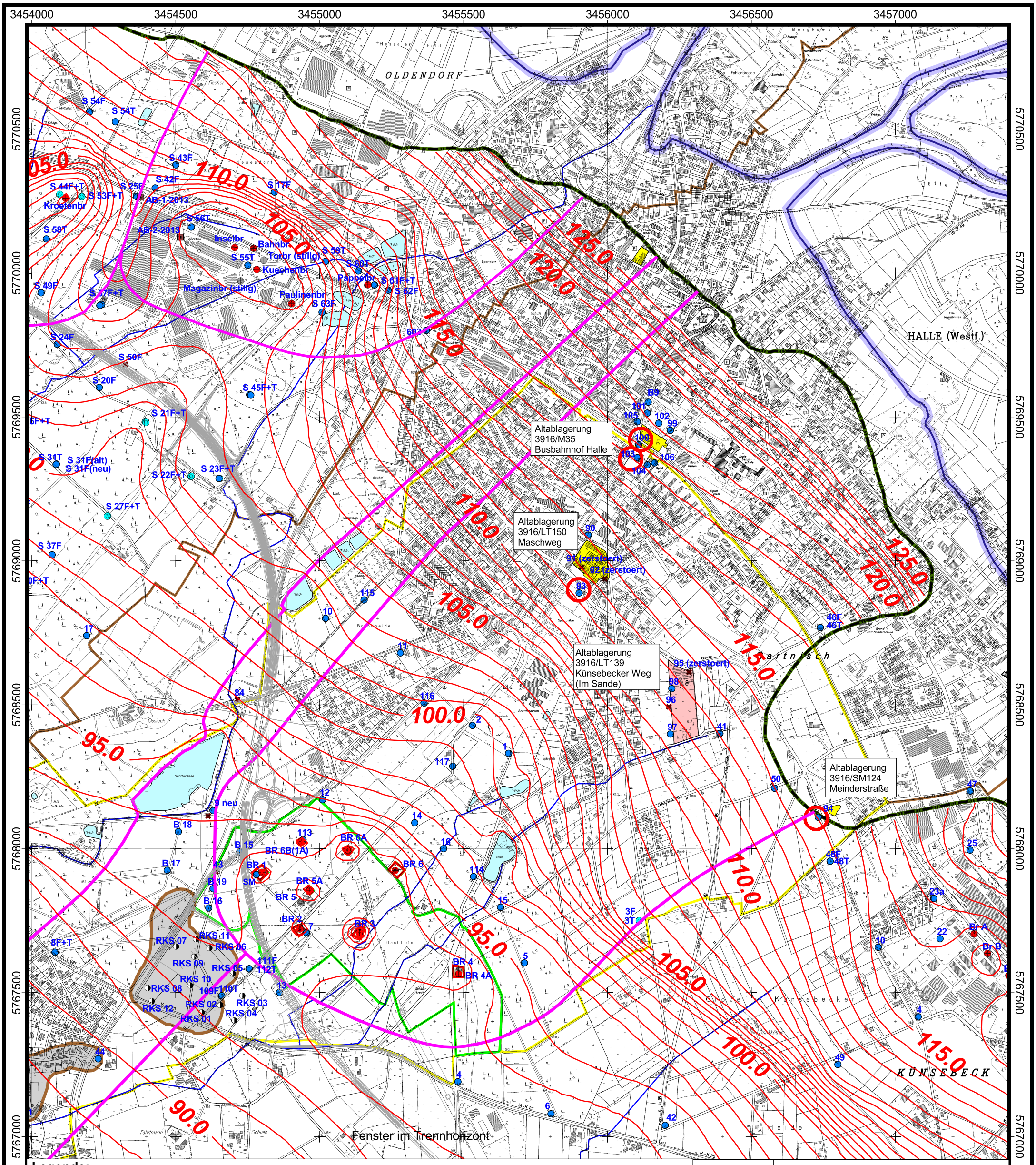
- Fassungsbereich (Zone I)
- Engere Schutzzone (Zone II)
- Weitere Schutzzone (Zone III, IIIA)
- Weitere Schutzzone (Zone IIIB)

Fenster im Trennhorizont

Isolinien gleicher Höhe in m+NN
Stichtag: 02./06.10.2017

Einzugsgebiet zum Stichtag 10/2017

Plan-Nr.: 1	SCHMIDT + PARTNER Beratende Hydrogeologen BDG Beratende Ingenieure VBI
Ausfertigung:	
TWO.de	**Technische Werke Osning GmbH** Wasserwerk Bokel Wasserwirtschaftliche Beweissicherung 2017
	Grundwassergleichenplan 10/2017 Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont)
gez.: ES	Maßstab: 1: 6.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 1804-15	Bielefeld, den 04.07.2018



Legende:

- Förderbrunnen
- Förderbrunnen (stillgelegt)
- Doppel-Grundwassermessstelle
- Grundwassermessstelle
- Vorflutermessstelle
- Aufschlussbohrung
- Peilfilter
- Rammkernsondierung
- zerstörte/inaktive Grundwassermessstelle

Wasserschutzgebietsgrenzen:

- Fassungsbereich (Zone I)
- Engere Schutzzone (Zone II)
- Weitere Schutzzone (Zone III, IIIA)
- Weitere Schutzzone (Zone IIIB)

- Altablagerungen
- Altablagerungen, saniert
- im Rahmen des Altlastmonitorings beprobte Grundwassermessstelle
- Verbreitungsgebiet der quartären Deckschichten (NE-Rand des quartären Grundwasserleiters)
- Rand des Unteren Grundwasserleiters
- Fenster im Trennhorizont
- Isolinien gleicher Höhe in m+NN Stichtag: 02./06.10.2017
- Einzugsgebiet zum Stichtag 10/2017
- Trassenverlauf der BAB 33

Plan-Nr.: 2

Ausfertigung:

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

TWO.de **Technische Werke Osning GmbH**
Wasserwerk Tatenhausen
Wasserwirtschaftliche Beweissicherung 2017

Grundwassergleichenplan 10/2017

Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont)

gez.: ES

Maßstab: 1: 12. 500

gepr.: FS

Der Bearbeiter:

Projektnummer: 1878-15

Bielefeld, den 04.07.2018

Anhang

Anh.-Nr.	Titel
1	Stammdaten der Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessung
2	Fördermengen • Tabelle und Grafik: Jährliche Rohwasser-Fördermengen • Grafiken: Monatliche Rohwasser-Fördermengen
3	Grafiken: Grundwasserganglinien
4	Grafik: Monatssummen der Niederschläge, Stationen Senne und Ober-Steinhagen
5	Hydrochemie
5.1	Tabellarische Zusammenstellung der hydrochemischen Analysen der Brunnen der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen sowie bewertungsrelevanter Grenzwerte.
5.2	Grafiken: Hydrochemische Entwicklung ausgewählter Parameter
5.3	Tabellarische Zusammenstellung der hydrochemischen Analysen im Bereich der Altablagerungen

Anhang

Anh.-Nr.	Titel
1	Stammdaten der Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessung

Technische Werke Osning GmbH

Beweissicherung Wasserwerk Bokel/Tatenhausen

Proj.-Nr. 1804-14/1878-14

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02/06.10.2017	Hinweis/ Status
020780000	SM	Tatenhausen 1-6	3454780	5767910				
020780310	BR 1	Tatenhausen	3454799	5767918	97,64	98,86	90,94	
020780023	BR 2	Tatenhausen	3454931	5767721	97,06	96,36	89,53	
020780035	BR 3	Tatenhausen	3455138	5767708	98,60	97,00	84,42	
020780047	BR 4	Tatenhausen	3455482	5767575	100,22	98,62		außer Betrieb
020780047	BR 4a	Tatenhausen	3455483	5767571	100,53	100,51	92,20	
020780059	BR 5	Tatenhausen	3454935	5767812	97,61			außer Betrieb
020780059	BR 5a	Tatenhausen	3454964	5767854		98,50	88,35	
020780060	BR 6	Tatenhausen	3455262	5767924	100,27	100,27	92,49	
020780369	BR 6A	Tatenhausen	3455095	5767995	100,00	100,00	87,06	
020780357	BR 6B (1A)	Tatenhausen	3454937	5768025		99,40	88,79	
020780072	1	Tatenhausen	3455656	5768331	105,43	106,15	100,80	
020780084	2	Tatenhausen	3455530	5768428	105,85	106,39	99,69	
020780096	3F	Tatenhausen	3456110	5767750	107,63	108,11	107,12	
020780102	3T	Tatenhausen	3456110	5767750	107,62	108,11	105,77	
020780114	4	Tatenhausen	3455480	5767190	98,11	98,60	93,72	
020780126	5	Tatenhausen	3455711	5767603	102,09	102,26	95,14	
020780138	6	Tatenhausen	3455803	5767079	99,26	99,97	93,55	
020780140	7	Tatenhausen	3454954	5767708	97,29	97,62	92,14	
020780151	8F	Tatenhausen	3454080	5767640	92,19	92,63	91,09	
020780163	8T	Tatenhausen	3454080	5767640	92,20	92,65	90,58	
020780175	9	Tatenhausen	3454613	5768113	98,68	99,35		inaktiv
	9neu	Tatenhausen	3454629	5768132	99,12	99,92	94,15	
020780187	10	Tatenhausen	3455020	5768800	105,89	106,26	101,74	
020780199	11	Tatenhausen	3455280	5768680	107,73	107,92	102,80	
020780205	12	Tatenhausen	3455010	5768170	101,59	101,79	96,02	
020780217	13	Tatenhausen	3454860	5767500	95,54	96,09	92,87	
020780229	14	Tatenhausen	3455330	5768090	101,54	102,01	96,69	
020780230	15	Tatenhausen	3455628	5767796	102,19	102,57	96,98	
020780242	16	Tatenhausen	3455430	5768000	100,81	101,59	96,57	
020780254	17	Tatenhausen	3454190	5768740	100,94	101,79	96,90	
020780266	41	Tatenhausen	3456390	5768400	112,28	112,81	105,74	
020780278	42	Tatenhausen	3456200	5767039	101,31	101,79	94,36	
020780280	43	Tatenhausen	3454640	5767920	97,61	98,21		inaktiv
020780291	44	Tatenhausen	3454230	5767270	91,68	92,17	89,88	
020780308	45	Tatenhausen	3454640	5766760	96,31	96,81	88,99	
020786943	109F	Tatenhausen	3454658	5767488	94,80	94,64	92,55	
020786955	110T	Tatenhausen	3454659	5767489	94,81	94,67	92,53	
020786967	111F	Tatenhausen	3454754	5767582	95,82	95,70		
020786979	112T	Tatenhausen	3454755	5767583	95,80	95,69	92,84	
020786980	113	Tatenhausen	3454942	5768031	99,38	100,01	93,16	
020786992	114	Tatenhausen	3455534	5767903	102,10	102,64	96,97	
020787108	115	Tatenhausen	3455154	5768864	107,07	107,51	106,91	
020787110	116	Tatenhausen	3455362	5768506	107,71	108,21	105,93	
020787121	117	Tatenhausen	3455462	5768286	104,54	104,48	102,36	
020780370	BR 7	Bokel	3452724	5766376	89,48	89,48	84,60	
020780382	BR 8	Bokel	3452950	5766415	84,30	84,30	82,63	
020780394	BR 9	Bokel	3453024	5766424	84,71	84,71	82,68	
020780400	BR 10	Bokel	3452952	5766459	85,00	85,00	82,92	
020780412	BR 11	Bokel	3452490	5766413				außer Betrieb
	BR 11a	Bokel	3453007	5766464	84,80	84,95	80,87	
020780436	18	Bokel	3452976	5766469	84,43	85,34	83,65	
020780448	19	Bokel	3452670	5766370	84,02	84,56	82,65	
020780450	20	Bokel	3452560	5766540	83,60	84,44	82,94	
020780461	21	Bokel	3452610	5766459	83,86	84,60	82,93	
020780473	22	Bokel	3452676	5766424	83,92	84,84	83,02	
020780485	23	Bokel	3452769	5766383	84,50	84,89	83,22	
020780497	24	Bokel	3452841	5766396	84,85	84,13	82,56	
020780503	25	Bokel	3452760	5766350	83,97	84,25	82,30	
020780515	26	Bokel	3452666	5766234	83,05	83,35	82,57	
020780527	27	Bokel	3452851	5766235	84,07	84,41	83,00	
020786013	28	GP Bokel	3452068	5766192	81,90	82,37	81,29	
020780539	29	Bokel	3452900	5766500	85,39	85,99	83,77	
020780540	30	Bokel	3452880	5766360	84,13	84,91	83,37	
020780552	31	Bokel	3453020	5766390	84,47	85,18	83,76	
020780564	32	Bokel	3453080	5766404	84,58	85,31	83,57	
_020786610	33F	Bokel	3453071	5766460	84,76	85,18	83,87	
_020786621	33T	Bokel	3453072	5766461	84,76	85,17	83,75	

Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02/06.10.2017	Hinweis/ Status
020780588	34	Bokel	3453078	5766691	85,84	86,57	85,25	
	35	Bokel	3453079	5766692				
020780590	36	Bokel	3453064	5766479	84,95	85,80	83,88	
_020786633	37F	Bokel	3453188	5766524	85,02	85,42	84,36	
_020786645	37T	Bokel	3453189	5766525	85,02	85,46	84,36	
020780618	38	Bokel	3453101	5766304	84,75	85,27	84,01	
020780620	39	Bokel	3453000	5766296	84,28	84,62	83,54	
020780631	40	Bokel	3452939	5766630	85,35	85,70	84,10	
020780643	46F	Tatenhausen	3456739	5768768	121,28	121,78	118,60	
020780655	46T	Tatenhausen	3456739	5768768	121,33	121,83	116,16	
020780667	47	Tatenhausen	3457260	5768200	125,98	126,48	119,85	
020780679	48F	Tatenhausen	3456773	5767956	116,51	117,01	113,76	
020780680	48T	Tatenhausen	3456773	5767956	117,08	117,58	112,66	
020780692	49	Tatenhausen	3456800	5767250	111,28	111,78	110,29	
020780709	50	Tatenhausen	3456580	5768210	114,91	115,41		
020103013	III/1	LGD	3459700	5767440	158,15	158,56	157,24	
020103025	III/2	LGD	3458890	5766460	130,45	130,71		inaktiv
020103037	III/3	LGD	3457180	5763630	90,36	90,63	87,92	
020103141	III/3 A	LGD	3457120	5763790	91,89	91,71	88,26	
020103189	III/2 A	LGD	3458920	5766500	130,82	131,12	122,97	
020161311	OS 1	Obersteinhagen	3461210	5762000	101,24	101,84		
020781295	BR 1	Patthorst	3458758	5764371	103,50	103,35	100,57	
020781222	BR 2	Patthorst	3458540	5764518	104,50	104,41	99,72	
020781234	BR 3	Patthorst	3458197	5764567	100,52	99,98	96,86	
020781246	BR 4	Patthorst	3458062	5764649	100,62	99,87	97,23	
020781258	BR 5	Patthorst	3457486	5764515	98,80	98,64		außer Betrieb
020781260	BR 6	Patthorst	3457404	5764668	97,85	97,51		außer Betrieb
020781271	BR 7	Patthorst	3457945	5764349	97,89	98,74		außer Betrieb
020781271	BR 7 neu	Patthorst	3457938	5764352	97,89	98,74	95,52	
020781283	BR 8	Patthorst	3458105	5763992	97,32	96,52	94,01	
020781313	BR 9	Patthorst	3458003	5764206	97,24	97,51	93,82	
020785513	1	Patthorst	3458794	5765047	108,49	108,98	106,32	
020785525	2	Patthorst	3459130	5764820	110,17	110,79	105,53	
020785537	3	Patthorst	3458356	5765018	105,76	106,05	103,25	
020785549	4	Patthorst	3458808	5764763	107,75	108,22	103,41	
020785550	5	Patthorst	3459040	5764550	106,75	106,58	103,00	
020785562	6	Patthorst	3458026	5764924	103,64	104,29		außer Betrieb
020785574	7	Patthorst	3458396	5764679	101,83	102,49	99,30	
020785586	8	Patthorst	3458742	5764594	105,68	106,72	101,46	
020785598	9	Patthorst	3459029	5764309	104,02	104,52	101,81	
020785604	10	Patthorst	3458633	5764198	101,20	101,91	98,53	
020785616	11	Patthorst	3458385	5764360	101,21	101,74	98,51	
020785628	12	Patthorst	3458092	5764440	100,64	100,82	97,25	
020785630	13	Patthorst	3457887	5764785	101,97	102,64	98,48	
020785641	14	Patthorst	3458171	5763938	97,78	98,16	93,82	
020785653	15	Patthorst	3457799	5764597	99,47	100,00	97,64	
020785665	16	Patthorst	3457513	5764349	97,37	98,30	93,08	
020785677	17	Patthorst	3457486	5764958	100,86	101,73	97,89	
020785689	18	Patthorst	3457486	5765154	101,11	101,84	99,07	
020785690	19	Patthorst	3457122	5764862	96,76	97,54	94,23	
020785707	20	Patthorst	3456856	5765189	98,42	99,17	94,89	
020785719	21	Patthorst	3456677	5764796	93,56	94,50	89,27	
020785720	22	Patthorst	3457045	5764466	99,15	99,93	90,81	
020785732	23	Patthorst	3457012	5764741	95,57	96,36	92,57	
020785744	24	Patthorst	3457290	5764779	97,40	98,17	93,55	
020785756	25	Patthorst	3457457	5764756	98,02	98,89	93,71	
020785768	26	Patthorst	3457960	5764336	97,46	97,75	94,21	
020785770	27	Patthorst	3458147	5763963	97,84	98,20	93,68	
020785781	28	Patthorst	3458154	5764234	97,66	97,95	95,19	
020785793	29	Patthorst	3458020	5764122	96,20	96,47	92,98	
020785800	30	Patthorst	3458233	5763983	98,03	98,32	93,74	
020785811	31	Patthorst	3457569	5763862	92,22	92,61	90,06	
020785823	32	Patthorst	3458089	5763598	94,10	94,33	92,47	
020785835	33F	Patthorst	3457995	5764192	96,87	97,39		
020785847	34T	Patthorst	3457991	5764208	97,12	97,03	91,76	
020785859	35F	Patthorst	3457915	5764858	102,53	102,95	100,37	
020785860	36T	Patthorst	3457909	5764839	102,57	103,09	99,36	
020785872	37F	Patthorst	3457411	5764337	97,76	98,29	94,98	

Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02/06.10.2017	Hinweis/ Status
020785884	38T	Patthorst	3457429	5764331	97,62	98,25	92,09	
020785896	39T	Patthorst	3459318	5765192	116,57	116,48	107,24	
020785902	40F	Patthorst	3458135	5765699	112,39	112,14		
020785914	41T	Patthorst	3458139	5765695	112,38	112,29	106,98	
020788125	PB 42T	Patthorst	3458964	5764522	105,59	105,49	101,65	
020788137	PB 43F	Patthorst	3458964	5764522	105,61	105,55	101,08	
020788149	PB 44T	Patthorst	3458836	5764690	107,24	107,14	101,64	
020788150	PB 45F	Patthorst	3458836	5764690	107,25	107,16		
020788162	PB 46F	Patthorst	3458659	5764755	105,51	106,37	103,17	
020788174	PB 47T	Patthorst	3458643	5764768	105,47	106,37	101,11	
020788186	PB 48F	Patthorst	3458402	5764971	105,57	105,50		
020788198	PB 49T	Patthorst	3458402	5764971	105,55	105,48	101,77	
020788204	PB 50	Patthorst	3458864	5763710	97,49	97,45	93,71	
020788216	PB 51F	Patthorst	3459617	5764229	105,70	106,20		außer Betrieb
020788228	PB 52T	Patthorst	3459617	5764229	105,66	106,15		außer Betrieb
020788230	PB 53T	Patthorst	3459615	5764190	104,33	104,87	102,08	
020788241	PB 54F	Patthorst	3459615	5764190	104,32	104,85	102,03	
020788307	1F Ordelheid	Patthorst	3456790	5763951	93,83	94,39	92,44	
020788319	1T Ordelheid	Patthorst	3456790	5763951	93,82	94,40	86,94	
020788320	2F Ordelheid	Patthorst	3456649	5763429	87,78	88,32	84,90	
020788332	2T Ordelheid	Patthorst	3456649	5763429	87,77	88,36	84,96	
020788344	3F Ordelheid	Patthorst	3456981	5763396	89,11	89,67		
020788356	3T Ordelheid	Patthorst	3456981	5763396	89,12	89,70	85,16	
020788368	4F Ordelheid	Patthorst	3456389	5764171	95,68	96,20	94,01	
020788370	4T Ordelheid	Patthorst	3456389	5764171	95,66	96,25	86,82	
020788381	5F Ordelheid	Patthorst	3456207	5763921	87,64	88,22	85,64	
020788393	5T Ordelheid	Patthorst	3456207	5763921	87,58	88,19	85,69	
020788400	6F Ordelheid	Patthorst	3456366	5763616	87,34	87,96	84,94	
020788411	6T Ordelheid	Patthorst	3456366	5763616	87,32	87,95	84,99	
020788423	7 Ordelheide	Patthorst	3456374	5763365	86,76	87,24	84,51	
_020788484	P1	Patthorst	3456413	5763707	87,70	88,27	85,57	
_020788496	P2	Patthorst	3456499	5763750	88,38	88,78	86,79	
020788526	BK1F	Patthorst	3458086	5765165	106,68	107,38	105,88	
020788538	BK1T	Patthorst	3458086	5765165	106,68	107,38	103,03	
020788540	BK2F	Patthorst	3457918	5765357	107,42	108,00	106,20	
020788551	BK2T	Patthorst	3457918	5765357	107,42	108,09	104,21	
020788563	BK3F	Patthorst	3457672	5765373	104,80	105,53	104,48	
020788575	BK3T	Patthorst	3457672	5765373	104,81	105,53	100,32	
020788587	BK4F	Patthorst	3457401	5765576	104,73	105,38	104,56	
020788605	BK5F	Patthorst	3457926	5765648	108,14	108,94	107,64	
020788617	BK5T	Patthorst	3457926	5765648	108,20	108,60	107,83	
020880819	T 1	Timken	3458600	5766590	126,60	127,00	121,25	
020880820	T 2	Timken	3458690	5766540	127,36	127,76	121,44	
020880832	T 3	Timken	3458550	5766370	124,50	124,88	119,25	
020880844	T 4	Timken	3458460	5766480	124,07	124,34	119,60	
020880856	HB-T5	Timken	3458630	5766930	131,37	132,02		
020880868	HB-T6	Timken	3458760	5766680	129,79	130,15	124,72	
020880870	HB-T7	Timken	3459230	5766290	130,40	130,66		
020880881	HB-T8	Timken	3458320	5766230	120,73	121,63		
020880893	HB-T9	Timken	3458100	5766520	120,18	120,60		
020880900	HB-T10	Timken	3458340	5767090	130,65	131,27		
020880911	BR-T1	Timken	3458520	5766460	125,80	124,39	118,11	
020880923	BR-T2	Timken	3458550	5766450	125,33	125,35	119,27	
020880935	BR-T3	Timken	3458590	5766440	125,60	125,91	119,09	
020880947	BR-T4	Timken	3458630	5766420	126,00	126,67	116,70	
020880959	BR-T5	Timken	3458580	5766380	125,00	125,58	119,05	
20880960	T11	Timken	3458200	5766780		125,39	119,69	
20880972	T 5N	Timken	3458575	5766909	130,16	130,16	121,75	
20880984	T10N	Timken	3458345	5767044		131,48	122,60	
20884412	Br A	Baxter	3457273	5767704	121,47	119,74	115,94	
20884424	Br B	Baxter	3457320	5767636	121,04	118,94	114,44	
20884436	Br C	Baxter	3457394	5767559	121,42	119,60	115,30	
20884448	2	Baxter	3457474	5767311	120,83	121,56	117,06	
20884450	4	Baxter	3457079	5767416	116,87	117,52	115,52	
20884461	10	Baxter	3456940	5767657	117,87	118,67	115,07	
20884473	15	Baxter	3457422	5767796	123,65	124,51	118,91	
20884485	19	Baxter	3457491	5767559	122,16	122,63	118,03	
20884497	22	Baxter	3457155	5767687	120,10	120,69	116,39	

Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02/06.10.2017	Hinweis/ Status
20884503	23a	Baxter	3457133	5767827	120,25	120,51	117,01	
20884515	25	Baxter	3457259	5767995	125,13	125,93	120,13	
20884527	27	Baxter	3457658	5768045	131,16	131,86		
20884539	28	Baxter	3457584	5767884	128,92	128,92	122,02	
	B22	MD Künsebeck	3458012	5767951				
	B24	MD Künsebeck	3458002	5767227				
	B25	MD Künsebeck	3457661	5767622				
	HB	Patthorst	3458962	5765305				
	HB	Patthorst	3459355	5765466				
	HB	Patthorst	3458889	5765157				
	HB	Patthorst	3458836	5764958				
	HB	Patthorst	3459109	5764844				
	HB	Patthorst	3459261	5764840				
	HB	Patthorst	3459232	5764878				
	HB	Patthorst	3459240	5764948				
	HB F	Patthorst	3459328	5764924				
	HB T	Patthorst	3459334	5764898				
	HB	Patthorst	3459620	5765335				
	HB	Patthorst	3459738	5765339				
	HB	Patthorst	3459621	5765391				
	HB	Patthorst	3459686	5765417				
	HB	Patthorst	3460051	5765686				
	B 1	Patthorst (Hörmann)	3460169	5765498				
	B 2	Patthorst (Hörmann)	3460166	5765371				
	B 3	Patthorst (Hörmann)	3460004	5765397	126,75			
	B 4	Patthorst (Hörmann)	3460025	5765482	128,22			
	HPB 4	Patthorst (Hörmann)	3460010	5765341		125,73		
	HPB 5	Patthorst (Hörmann)	3460083	5765328		126,10		
	HPB 7	Patthorst (Hörmann)	3460179	5765391				
	HPB 8	Patthorst (Hörmann)	3460112	5765387		126,77		
	HPB 9F	Patthorst (Hörmann)	3459826	5765379	125,17	125,70		
	HPB 9T	Patthorst (Hörmann)	3459826	5765379	125,15	125,10		
	HPB 10F	Patthorst (Hörmann)	3459850	5765359	124,84	125,36		
	HPB 10T	Patthorst (Hörmann)	3459850	5765359	124,93	124,85		
	HPB 11F	Patthorst (Hörmann)	3459881	5765336	124,88	124,73		
	HPB 12F	Patthorst (Hörmann)	3459968	5765435		127,21		
	HPB 13F	Patthorst (Hörmann)	3460022	5765490		128,59		
	HPB 13/1	Patthorst (Hörmann)	3460037	5765504	128,68	128,55		
	HPB 13/2	Patthorst (Hörmann)	3460015	5765484	128,06	127,89		
	HPB 14F	Patthorst (Hörmann)	3460079	5765554		130,03		
	HPB 15F	Patthorst (Hörmann)	3460035	5765534		129,82		
	HPB 16F	Patthorst (Hörmann)	3459955	5765449		127,22		
	HPB 17F	Patthorst (Hörmann)	3459636	5765267		121,73		
	HPB 18F	Patthorst (Hörmann)	3459623	5765288	121,49	121,41		
	HPB 18T	Patthorst (Hörmann)	3459629	5765279	121,54	121,38		
	HPB 19F	Patthorst (Hörmann)	3459613	5765310		122,18		
	HPB 19T	Patthorst (Hörmann)	3459613	5765310	121,57	121,41		
	HPB 20F	Patthorst (Hörmann)	3459549	5765390	121,63	122,08		
	HPB 20T	Patthorst (Hörmann)	3459549	5765390	121,55	122,06		
	HPB 21F	Patthorst (Hörmann)	3459672	5764980	117,51	117,43		
	HPB 21T	Patthorst (Hörmann)	3459672	5764980	117,47	117,36		
	HPB 22F	Patthorst (Hörmann)	3459565	5765019	116,76	116,70		
	HPB 22T	Patthorst (Hörmann)	3459565	5765019	116,76	116,66		
	HPB 23F	Patthorst (Hörmann)	3459547	5765171	118,95	118,91		
	HPB 23T	Patthorst (Hörmann)	3459547	5765171	118,95	118,87		
	HPB 24F	Patthorst (Hörmann)	3459342	5765000	114,24	114,14		
	HPB 24M	Patthorst (Hörmann)	3459342	5765000	114,28	114,15		
	HPB 24T	Patthorst (Hörmann)	3459342	5765000	114,28	114,15		
	HPB 25F	Patthorst (Hörmann)	3459340	5765095	116,05	115,92		
	HPB 25T	Patthorst (Hörmann)	3459340	5765095	116,04	115,88		
	HPB 26F	Patthorst (Hörmann)	3459461	5765246	119,01	118,93		
	HPB 26T	Patthorst (Hörmann)	3459461	5765246	119,06	118,99		
	HPB 27F	Patthorst (Hörmann)	3459216	5765326	115,95	116,01		
	HPB 27T	Patthorst (Hörmann)	3459216	5765326	116,02	116,02		
	HPB 33F	Patthorst (Hörmann)	3459655	5765268		121,99		
	HPB 34F	Patthorst (Hörmann)	3459672	5765248		121,81		
	HPB 35F	Patthorst (Hörmann)	3459692	5765232	121,15	121,10		
	HPB 35T	Patthorst (Hörmann)	3459692	5765232	121,16	121,08		

Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02/06.10.2017	Hinweis/ Status
020786037	51	Bokel	3452527	5766282	82,16	83,78	82,57	
020786049	52 (zerstört)	Bokel	3452121	5766383	82,72	83,13		zerstört
020786050	53	Bokel	3452516	5765867	82,40	82,99	80,82	
020786062	54	Bokel	3453550	5765797	84,33	85,05	83,63	
020786074	55	Bokel	3453907	5766029	86,89	87,36	85,97	
020786086	56	Bokel	3453598	5766304	86,60	87,40		inaktiv
020786098	57	Bokel	3453550	5765980	85,24	86,05	84,40	
020786104	58	Bokel	3453605	5766454	87,39	87,87	86,07	
020786116	59	Bokel	3452400	5766159	82,16	82,61	81,55	
020786128	60	Bokel	3452400	5766293	82,80	83,38	82,32	
020786130	61	Bokel	3452421	5766437	83,03	83,64		
020786141	62	Bokel	3452879	5766811	85,86	86,13	84,79	
020786153	63	Bokel	3452648	5766446	83,89	84,59	82,96	
020786165	64	Bokel	3452748	5766336	83,83	84,07	82,87	
020786177	65	Bokel	3452991	5766454	84,88	84,88	83,60	
020786189	66	Bokel	3453002	5766312	84,17	84,45		inaktiv
	66F	Bokel	3453003	5766313	84,28	84,68	83,58	
020786190	67	Bokel	3453336	5767235	89,22	89,50	86,26	
020786207	68	Bokel	3453324	5766987	87,31	87,57	85,05	
020786219	69	Bokel	3453597	5766716	87,89	88,32		inaktiv
	69 neu	Bokel	3453600	5766723	87,92	88,72	86,57	
020786220	70	Bokel	3453620	5767221	88,74	88,96		inaktiv
020786232	71	Bokel	3453979	5767060	89,56	89,73	88,45	
020786244	72 ML	ML Bokel	3452811	5766543	84,78	84,78		
020786256	73 ML	ML Bokel	3453283	5766644	86,84	86,84		
020786268	74	Bokel	3453083	5767218	88,03	88,36	85,82	
020786270	75	Bokel	3453465	5767579	91,05	91,26		
020786281	76	Bokel	3453710	5768125	94,48	94,76	92,92	
020786293	77	Bokel	3452518	5766834	84,87	85,24	84,18	
020786300	78	GP Bokel	3452349	5766482	82,01	82,76	82,32	
020786311	79	GP Bokel	3452931	5766660	84,04	85,32	83,92	
020786323	80	GP Bokel	3453186	5766722	85,19	85,76		
020786335	81	GP Bokel	3453557	5767078	86,29	87,16		
020786347	82	GP Bokel	3453781	5767117	88,25	88,78		inaktiv
020786359	83	GP Bokel	3453874	5767848	90,21	91,06	90,52	
020786360	84	GP Bokel	3454714	5768517	99,33	100,06		inaktiv
020786372	85	Bokel	3452281	5766566	82,61	83,16	82,06	
020786384	86	Bokel	3452557	5767281	86,42	86,82	85,17	
020786396	87	Bokel	3452781	5767552	87,65	88,05	85,38	
020786402	88	Bokel	3453113	5768042	92,73	93,13	87,78	
020786414	89	Bokel	3453450	5768329	95,21	95,55	91,43	
020786426	90	Halle	3455933	5769089	117,03	117,03	113,26	
020786438	91 (zerstört)	Halle	3455910	5768977	113,55	114,30		zerstört
020786440	92 (zerstört)	Halle	3455991	5768937	114,10	114,10		zerstört
020786451	93	Halle	3455901	5768888	113,90	113,90		
020786463	94	Halle	3456732	5768109	116,98	117,08	114,00	
020786475	95 (zerstört)	Halle	3456283	5768613	112,87	113,58		zerstört
020786487	96	Halle	3456213	5768493	110,92	111,82		inaktiv
020786499	97	Halle	3456218	5768398	110,51	111,37		
020786505	98	Halle	3456223	5768556	111,93	112,48		
020786517	99	Halle	3456218	5769453	122,83	122,28		
020786529	100	Halle	3456108	5769403	122,96	123,12	118,72	
020786530	101	Halle	3456138	5769513	123,58	123,25	119,16	
020786542	102	Halle	3456178	5769478	123,45	123,28	119,26	
020786554	103	Halle	3456103	5769358	121,29	121,19	117,55	
020786566	104	Halle	3456138	5769333	120,93	120,89	117,46	
020786578	105	Halle	3456103	5769483	122,68	122,68	118,76	
020786580	106	Halle	3456163	5769340	122,00	122,00	120,53	
020786591	107	Bokel	3452722	5766656	84,93	85,69	83,79	
020786608	108	Bokel	3452016	5766767	82,74	83,39	82,29	
	118	Bokel	3453020	5766484	84,80	85,22		
021000049	603	LGD	3455370	5769800	117,82	118,32	114,81	
021000050	604	LGD	3451710	5768490	87,31	87,67	85,27	
021000074	606	LGD	3455240	5766690	93,63	94,22	91,71	
021000104	608	LGD	3451080	5764410	75,25	75,55	74,05	
021000116	609	LGD	3461310	5763960	120,56	120,84		
021001753	767	LGD	3451140	5771220	98,84	99,14	94,96	
021001807	771	LGD	3452040	5771510	111,08	111,43		

Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02/06.10.2017	Hinweis/ Status
021001819	772	(PB1) LGD	3451380	5769645	89,41	89,91		inaktiv
021001832	774	(PB3) LGD	3451000	5770655	92,30	92,80		inaktiv
021001844	775	(PB4) LGD	3450625	5769945	88,19	88,69		inaktiv
021691319	GK 1	Hartst Kuen	3455146	5765878	91,38	91,63		
021691320	GK 2	Hartst Kuen	3455437	5766098	92,43	92,65		
021691368	GK S/E	Hartst Kuen	3455300	5765990				
021691381	GK S/H	Hartst Kuen	3455300	5765990				
021691393	GK S/G	Hartst Kuen	3455300	5765990				
	B 8	WSBA	3461579	5763356	115,67	115,47		
	B 8a	WSBA	3461201	5763889	117,22	118,08		
	B 9	WSBA	3460912	5764042	115,48	116,08		
	B 10	WSBA	3460559	5764214	112,43	112,88		
	B 10a	WSBA	3460115	5764337	111,43	111,95		
	B 10b	WSBA	3460115	5764337	111,45	111,65		
	B 11	WSBA	3459895	5764376	109,96	110,44		
	B 12	WSBA	3459697	5764458	108,65	109,15		
	B 12a	WSBA	3459419	5764568				
	B 13	WSBA	3459047	5764789	109,27	109,99		
	B 15	WSBA	3454722	5767989	98,52			
	B 16	WSBA	3454614	5767794	96,85	97,15		
	B 17	WSBA	3454470	5767925	96,64			
	B 18	WSBA	3454509	5768059	97,56			
	B 19	WSBA	3454629	5767861	97,15			
	Pappelbr	Storck Halle	3455167	5769959	115,50	116,92		
	Paulinenbr	Storck Halle	3454902	5769893	113,77	113,98		
	Küchenbr	Storck Halle	3454781	5770012	114,21	114,37		
	Torbr	Storck Halle	3454805	5770044	115,25	115,46		
	Bahnbr	Storck Halle	3454770	5770086	114,80	114,83		
	Inselbr	Storck Halle	3454704	5770088	113,87	114,15		
	Magazinbr(st	Storck Halle	3454725	5769972		113,86		
021692592	Krötenbr	Storck Halle	3454117	5770259	ca. 108	106,56		
021692014	S 17F	Storck Halle	3454842	5770281	116,49	117,10	115,30	
021692026	S 18F	Storck Halle	3453620	5769412	102,44	103,11	100,21	
021692038	S 19F	Storck Halle	3453525	5769264	100,91	101,78		
021692040	S 19T	Storck Halle	3453526	5769264	100,95	101,80		
021692051	S 20F	Storck Halle	3454234	5769602	107,29	107,94	105,62	
021692063	S 21F	Storck Halle	3454394	5769482	108,00	108,50	106,60	
021692075	S 21T	Storck Halle	3454396	5769481	108,00	108,51	100,01	
021692087	S 22F	Storck Halle	3454553	5769293	107,51	108,01	106,01	
021692099	S 22T	Storck Halle	3454553	5769294	107,52	107,98	102,18	
021692105	S 23F	Storck Halle	3454653	5769285	107,28	107,82	106,72	
021692117	S 23T	Storck Halle	3454652	5769286	107,26	107,74	102,84	
021692129	S 24F	Storck Halle	3454088	5769752	107,04	107,71	104,86	
021692130	S 25F	Storck Halle	3454363	5770266	111,24	111,82	109,82	
021692142	S 26F	Storck Halle	3453919	5769461	104,23	104,78	102,98	
021692154	S 26T	Storck Halle	3453920	5769462	104,18	104,66	100,47	
021692166	S 27F	Storck Halle	3454263	5769156	104,14	104,68	103,33	
021692178	S 27T	Storck Halle	3454262	5769155	104,09	104,64	97,64	
021692180	S 28F	Storck Halle	3453596	5769141	100,44	101,08		
021692191	S 28T	Storck Halle	3453595	5769141	100,45	101,00		
021692208	S 29F	Storck Halle	3453760	5768978	100,95	101,44		
021692210	S 29T	Storck Halle	3453760	5768977	100,98	101,48		
021692221	S 30F	Storck Halle	3453973	5768903	100,87	101,40		
021692233	S 30T	Storck Halle	3453974	5768901	100,93	101,36		
021692245	S 31F(alt)	Storck Halle	3454085	5769336	104,77	105,34	103,64	
021692932	S 31F(neu)	Storck Halle	3454084	5769334		105,70	103,70	
021692257	S 31T	Storck Halle	3454084	5769335	104,81	105,30	100,40	
	S 32F	Storck Halle	3453012	5769047	95,55	95,45		
	S 32T	Storck Halle	3453013	5769048	95,54	95,42		
	S 33F	Storck Halle	3453303	5768713	97,76	98,25		
	S 33T	Storck Halle	3453304	5768714	97,76	98,26		
	S 34F	Storck Halle	3453547	5769223	100,67	101,34		
	S 35F	Storck Halle	3453952	5769168	102,83	103,35		
	S 36F	Storck Halle	3453818	5769039	101,50	102,09		
	S 37F	Storck Halle	3454070	5769021	102,42	103,10		
	S 38F	Storck Halle	3453725	5769280	102,03	102,69		
	S 39F	Storck Halle	3452884	5769453	96,22	96,86		
	S 40F	Storck Halle	3453037	5769597	98,99	99,50		

Technische Werke Osning GmbH

Beweissicherung Wasserwerk Bokel/Tatenhausen

Proj.-Nr. 1804-14/1878-14

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02/06.10.2017	Hinweis/ Status
	S 41F	Storck Halle	3453117	5769648	99,35	99,84		
021692312	S 42F	Storck Halle	3454428	5770295	112,35	112,86	110,77	
021692324	S 43F	Storck Halle	3454500	5770375	112,96	113,45	112,60	
021692336	S 44F	Storck Halle	3454097	5770272	107,96	108,47	106,87	
021692348	S 44T	Storck Halle	3454097	5770273	107,97	108,50	99,50	
_021692877	S 45F	Storck Halle	3454756	5769577	110,79	111,50		
_021692944	S 45T	Storck Halle	3454760	5769575	110,64	111,38		
	S 46	Storck Halle	3453848	5769355	103,26	103,84		
	S 47F	Storck Halle	3453492	5769367	100,98	101,49		
	S 48	Storck Halle	3453823	5769698	104,49	105,17		
	S 49F	Storck Halle	3454032	5769931	107,56	108,24		
	S 50F	Storck Halle	3454325	5769683	108,21	108,89		inaktiv
021692350	S 51F	Storck Halle	3453610	5769700	101,01	101,88	99,68	
021692361	S 51T	Storck Halle	3453610	5769700	101,10	101,98	100,03	
021692373	S 52F	Storck Halle	3453871	5770110	104,06	104,65	103,30	
021692385	S 52T	Storck Halle	3453871	5770110	103,94	104,66	100,36	
021692397	S 53F	Storck Halle	3454173	5770265	109,15	109,65	107,75	
021692403	S 53T	Storck Halle	3454173	5770265	109,15	109,65	100,35	
021692579	S 54F	Storck Halle	3454200	5770560	112,12	112,77	110,97	
021692580	S 54T	Storck Halle	3454290	5770525	112,07	112,53	111,12	
_021693006	S 55T	Storck Halle	3454750	5770027	114,19	114,85	102,46	
_021693018	S 56T	Storck Halle	3454554	5770159	112,48	112,98		
_021693020	S 57F	Storck Halle	3454242	5769890	113,98	114,63	111,24	
_021693031	S 57T	Storck Halle	3454236	5769887	114,01	114,65	105,31	
_021693043	S 58T	Storck Halle	3454050	5770118	108,32	109,32	100,78	
_021693055	S 59T	Storck Halle	3455020	5770040	116,64	117,14	105,35	
_021693067	S 60T	Storck Halle	3455134	5770007	117,55	118,05	111,21	
_021693079	S 61F	Storck Halle	3455190	5769958	115,92	116,42	114,34	
_021693080	S 61T	Storck Halle	3455192	5769958	115,92	116,42	109,73	
_021693092	S 62F	Storck Halle	3455238	5769940	117,04	117,54	114,00	
_021693109	S 63F	Storck Halle	3455008	5769863	113,86	114,36	110,42	

Anhang

Anh.-Nr.	Titel
2	Fördermengen • Tabelle und Grafik: Jährliche Rohwasser-Fördermengen • Grafiken: Monatliche Rohwasser-Fördermengen

Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Proj.-Nr. 1804-15/1878-15

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Jahresfördermengen der Fassungsanlagen (m³)

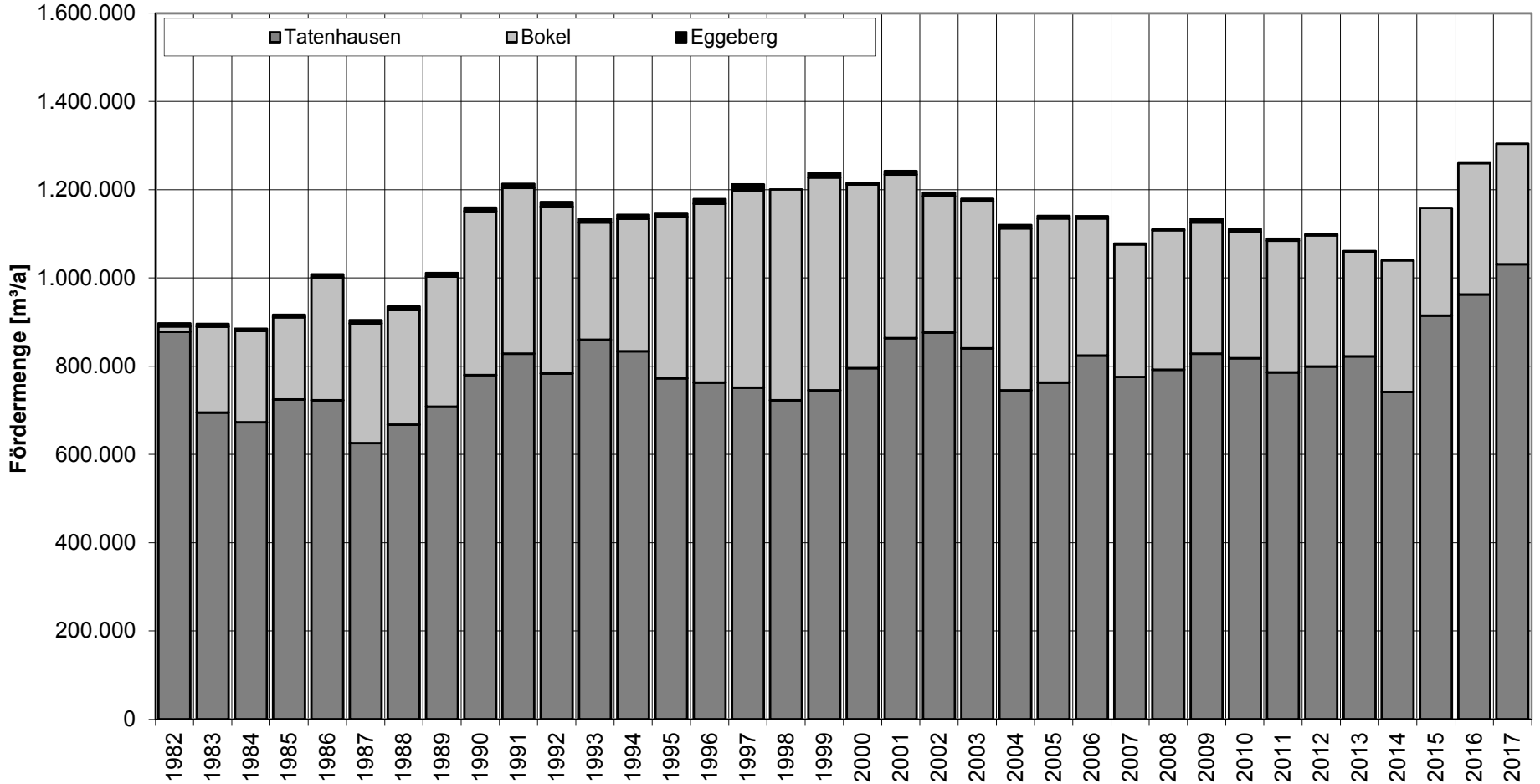
Jahr	Tatenhausen	Bokel	Eggeberg	Gesamtförderung
1982	878.125	12.210	6.502	896.837
1983	694.861	194.800	6.086	895.747
1984	673.220	206.800	5.042	885.062
1985	724.611	186.595	5.440	916.646
1986	722.778	278.835	6.330	1.007.943
1987	625.581	271.094	7.752	904.427
1988	667.629	259.447	7.888	934.964
1989	707.888	295.186	8.266	1.011.340
1990	779.512	371.863	7.998	1.159.373
1991	828.329	375.976	8.850	1.213.155
1992	783.480	378.260	10.284	1.172.024
1993	860.019	266.029	7.890	1.133.938
1994	834.104	300.160	8.445	1.142.709
1995	772.604	365.775	8.537	1.146.916
1996	762.779	405.705	10.195	1.178.679
1997	751.453	446.335	14.012	1.211.800
1998	722.505	478.215	0	1.200.720
1999	745.138	482.879	10268*	1.228.017
2000	795.576	416.568	3622*	1.212.144
2001	863.652	370.797	7986*	1.234.449
2002	876.353	308.854	7986*	1.185.207
2003	840.500	333.086	5937*	1.173.586
2004	745.409	367.251	6890*	1.112.660
2005	763.047	371.887	5622*	1.134.934
2006	824.393	310.736	4658*	1.135.129
2007	775.285	300.895	1643*	1.076.180
2008	792.073	315.879	2273*	1.107.952
2009	828.316	297.406	7761*	1.125.722
2010	818.088	285.672	6839*	1.103.760
2011	786.080	298.359	4140*	1.084.439
2012	799.102	297.311	2736*	1.096.413
2013	822.357	237.894	554*	1.060.251
2014	741.789	297.877	**0***	1.039.666
2015	914.446	244.440	**0***	1.158.886
2016	962.537	297.308	**0***	1.259.845
2017	1.030.930	273.432	**0***	1.304.362
durchschnittliche Jahresförderung	792.071	311.162	5.790	1.106.830
Wasserrecht	**1.250.000**	380.000 / ab 21.12.2017: **450.000**	0	1.630.000 / ab 21.12.2017: **1.520.000**

* Br. Eggeberg: seit 1999 keine Trinkwasserförderung. Es handelt sich um eine reine Brauchwasserentnahme für den Golfclub. Der Brunnen ist vom Trinkwasserversorgungsnetz der T.W.O. getrennt.

Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerke Bokel / Tatenhausen
Proj.-Nr.: 1804-15/1878-15

Jahresfördermengen der Wasserfassungen 1982 - 2017

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Proj.-Nr. 1804-15/1878-15

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

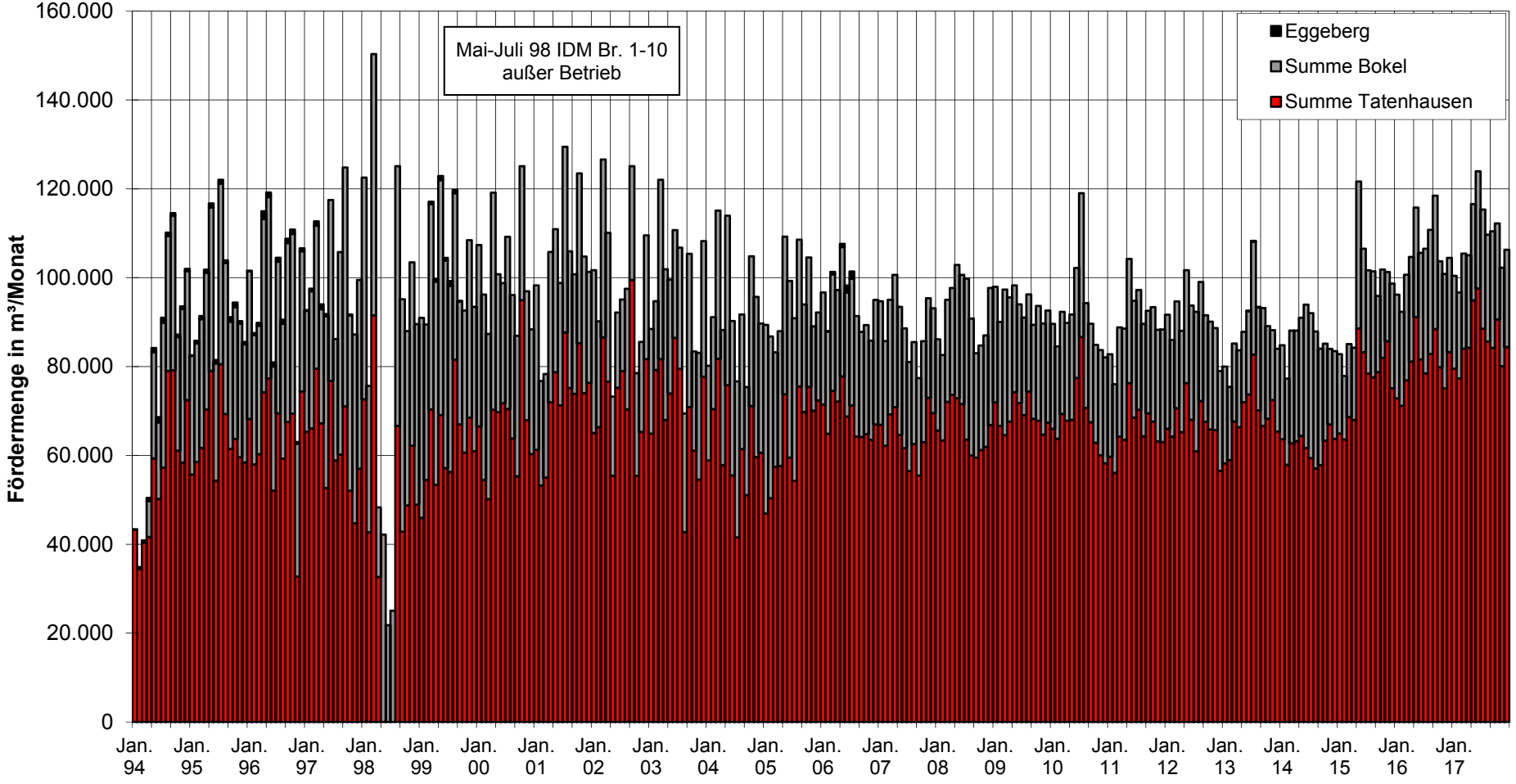
Brunnenspezifische Monatsfördermengen in m³ (Auszug der letzten 3 Jahre)

	Brunnen Tatenhausen										Brunnen Bokel									
Monat	1	2	3	4	4a	5	5a	6	6a	6B (1A)	7	8	9	10	11	11a	Eggeberg	Summe Tatenhausen	Summe Bokel	Summe 1-11 + Eggeberg
Jan. 15	9.128	1.468	7.592		7.863		14.653	11.307	11.104	1.802	4.290	3.531	3.211	2.733		4.107	0	64.917	17.872	82.789
Feb. 15	10.551	8.144	7.664		6.636		9.615	8.970	10.173	1.802	2.939	3.354	3.039	2.100		2.869	0	63.555	14.301	77.856
Mrz. 15	11.899	9.674	8.802		7.162		9.780	10.610	8.914	1.802	3.603	3.961	3.355	2.170		3.334	0	68.643	16.423	85.066
Apr. 15	11.911	8.396	7.209		5.845		9.758	10.066	7.691	7.127	3.261	3.392	3.296	2.943		3.353	0	68.003	16.245	84.248
Mai. 15	15.178	9.234	7.179		5.278		14.368	12.854	12.350	12.133	5.631	6.754	7.123	5.223		8.350	0	88.574	33.081	121.655
Jun. 15	13.404	7.671	6.048		4.327		12.151	10.986	13.694	14.965	4.476	4.716	4.753	4.198		5.135	0	83.246	23.278	106.524
Jul. 15	12.066	7.178	5.415		3.766		11.147	9.934	12.326	16.602	4.449	4.764	4.729	4.098		5.187	0	78.434	23.227	101.661
Aug. 15	12.657	7.648	5.653		3.805		11.281	10.389	12.697	13.449	4.626	4.800	4.761	4.404		5.252	0	77.579	23.843	101.422
Sep. 15	12.457	8.076	5.630		3.585		11.612	10.259	12.810	14.289	3.869	4.085	389	3.850		4.982	0	78.718	17.175	95.893
Okt. 15	13.323	8.318	5.889		3.587		11.608	10.861	13.585	14.780	4.820	4.895	0	4.888		5.266	0	81.951	19.869	101.820
Nov. 15	13.850	8.930	6.101		3.466		12.832	11.224	14.009	15.288	4.726	3.003	2.679	1.513		3.654	0	85.700	15.575	101.275
Dez. 15	12.180	7.604	5.342		2.848		11.344	9.776	12.646	13.386	4.589	4.877	4.816	4.040		5.229	0	75.126	23.551	98.677
Jan. 16	11.924	7.467	5.225		2.672		10.858	9.476	12.335	12.863	4.596	4.896	4.811	3.955		5.086	0	72.820	23.344	96.164
Feb. 16	11.641	7.563	5.072		2.452		10.589	9.248	12.001	12.565	4.288	4.262	4.201	3.871		4.566	0	71.131	21.188	92.319
Mrz. 16	13.201	8.872	5.533		2.654		12.490	10.508	13.708	9.937	4.661	4.807	4.802	4.254		5.224	0	76.903	23.748	100.651
Apr. 16	13.242	8.689	5.705		2.621		12.042	10.654	13.737	14.423	4.710	4.742	4.762	4.485		4.849	0	81.113	23.548	104.661
Mai. 16	14.815	9.560	6.387		2.686		13.758	12.048	15.286	16.604	4.852	4.867	4.920	4.755		5.228	0	91.144	24.622	115.766
Jun. 16	13.471	8.660	5.823		2.327		12.032	11.003	13.950	14.310	4.628	4.754	4.849	4.630		5.143	0	81.576	24.004	105.580
Jul. 16	2.544	10.013	6.254		2.079		14.015	11.885	15.039	16.638	5.356	5.432	5.860	5.085		6.315	0	78.467	28.048	106.515
Aug. 16	10.629	9.736	6.218		1.702		11.714	11.862	14.970	15.984	5.458	5.754	5.646	5.002		6.084	0	82.815	27.944	110.759
Sep. 16	14.045	9.061	6.237		1.425		14.109	11.824	14.857	16.884	6.105	4.701	6.338	5.462		7.415	0	88.442	30.021	118.463
Okt. 16	12.729	8.625	5.579		692		13.022	10.811	13.025	15.325	5.752	0	5.931	5.691		6.498	0	79.808	23.872	103.680
Nov. 16	14.573	10.896	6.409		1.573		14.198	6.314	8.325	12.766	6.068	895	6.074	5.887		6.861	0	75.054	25.785	100.839
Dez. 16	11.971	8.259	4.931		8.534		12.671	10.123	13.578	13.197	4.065	4.141	4.323	4.050		4.605	0	83.264	21.184	104.448
Jan. 17	11.183	7.600	4.500		8.456		11.643	9.626	12.633	13.878	4.114	4.169	4.157	4.035		4.435	0	79.519	20.910	100.429
Feb. 17	11.177	7.918	4.532		7.621		10.558	9.596	12.683	13.259	3.770	3.797	3.861	3.753		4.162	0	77.344	19.343	96.687
Mrz. 17	11.859	8.551	4.812		8.936		12.274	9.299	13.647	14.639	4.210	4.292	4.243	4.275		4.406	0	84.017	21.426	105.443
Apr. 17	9.973	8.647	4.924		8.719		12.512	10.522	13.916	15.020	4.119	4.178	4.113	4.173		4.242	0	84.233	20.825	105.058
Mai. 17	12.749	9.422	5.468		9.338		14.318	11.599	15.240	16.735	4.271	4.306	4.286	4.290		4.562	0	94.869	21.715	116.584
Jun. 17	12.745	9.343	5.726		9.691		14.433	12.318	15.944	17.352	4.820	4.812	5.360	4.522		6.887	0	97.552	26.401	123.953
Jul. 17	12.121	8.323	5.120		8.972		12.962	11.052	14.392	15.567	5.237	5.379	5.391	5.227		5.604	0	88.509	26.838	115.347
Aug. 17	12.252	8.247	4.958		8.608		11.492	10.641	14.040	15.377	4.707	4.794	4.817	4.692		5.064	0	85.615	24.074	109.689
Sep. 17	7.366	9.458	3.850		9.148		10.193	11.818	15.457	16.923	5.444	5.605	5.621	5.648		3.915	0	84.213	26.233	110.446
Okt. 17	13.410	7.818	8.762		8.053		12.771	10.646	14.060	15.090	3.472	4.596	4.697	4.395		4.426	0	90.610	21.586	112.196
Nov. 17	12.162	7.390	8.365		7.134		11.509	9.852	9.886	13.767	4.343	4.428	4.441	4.319		4.659	0	80.065	22.190	102.255
Dez. 17	12.574	7.588	8.778		6.745		11.687	9.787	13.275	13.950	4.289	4.372	4.391	4.298		4.541	0	84.384	21.891	106.275

Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerke Bokel / Tatenhausen
Proj.-Nr. 1804-15/1878-15

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

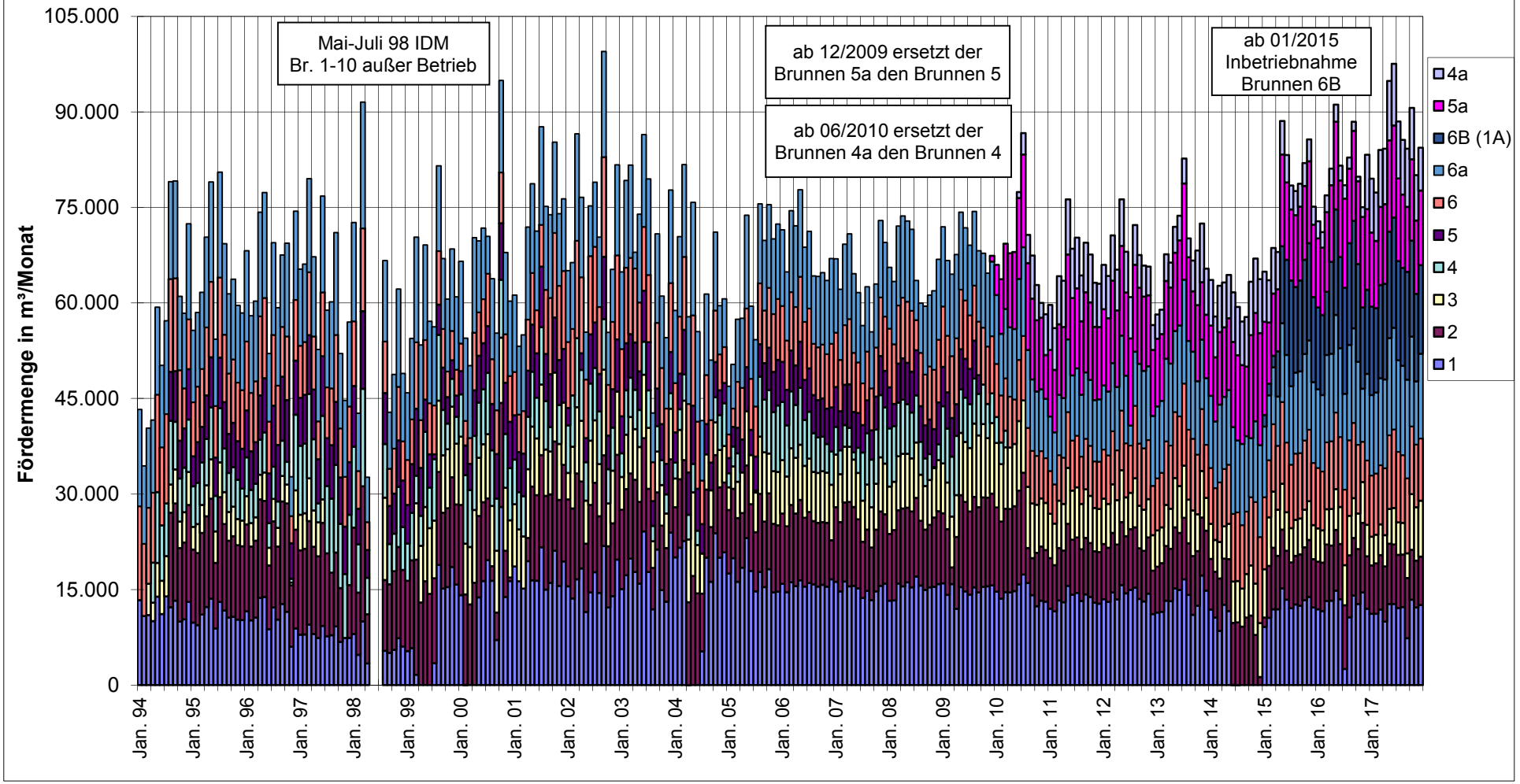
Monatsfördermengen der Fassungsanlagen 1994 - 2017



Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

Brunnenspezifische Monatsfördermengen 1994 - 2017 Wasserwerk Tatenhausen

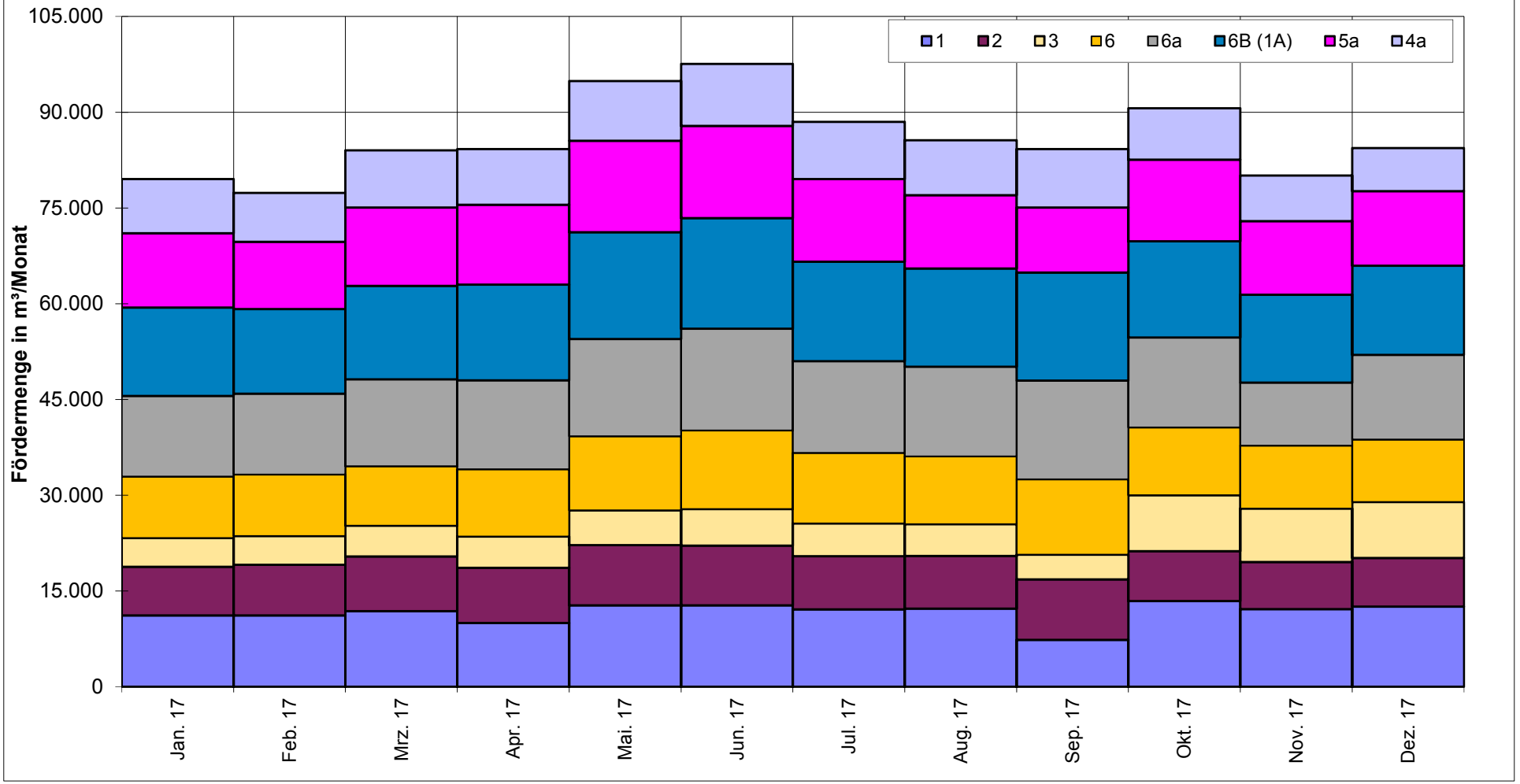
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

Brunnenspezifische Monatsfördermengen im aktuellen Betrachtungsjahr 2017 Wasserwerk Tatenhausen

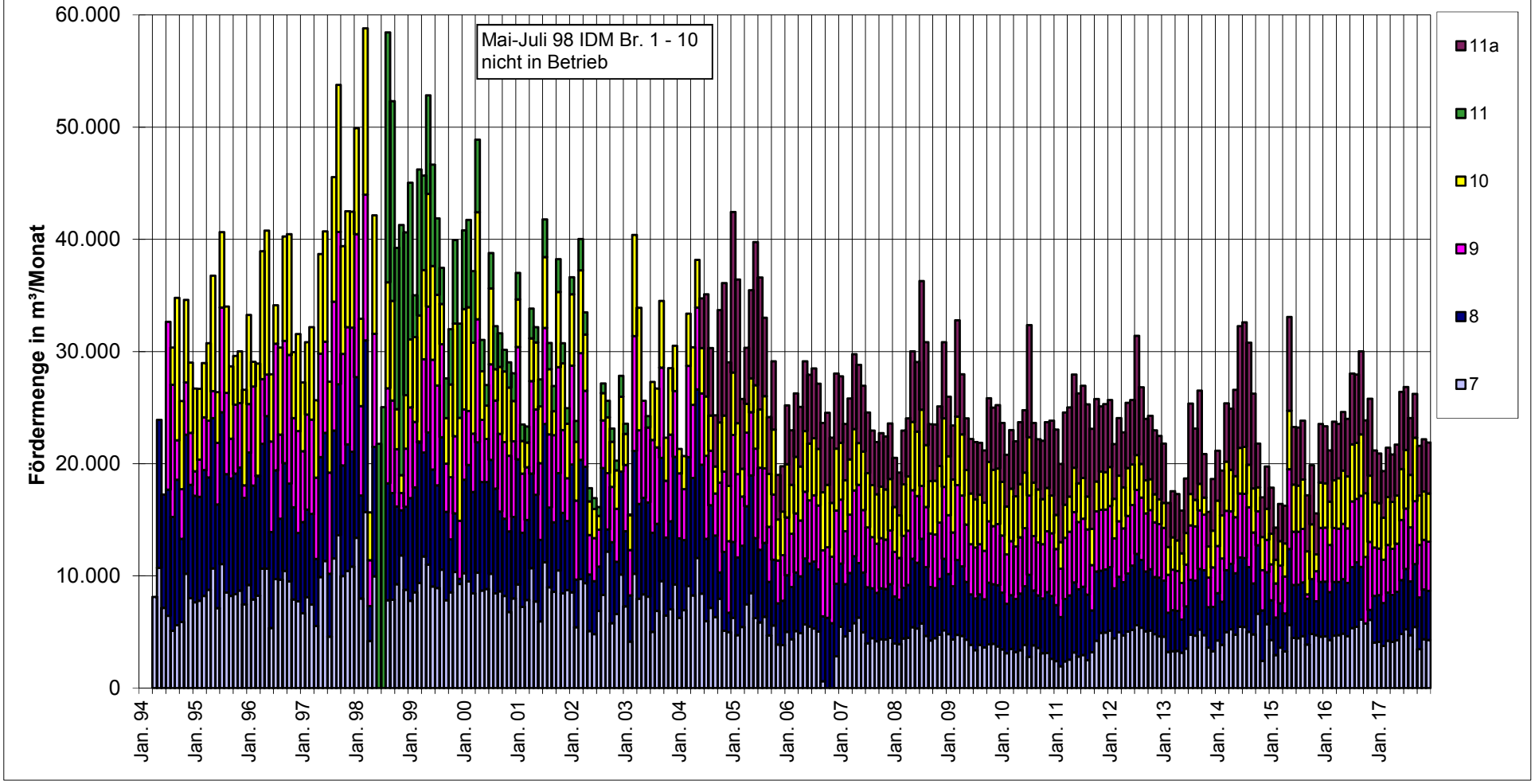
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

Brunnenspezifische Monatsfördermengen 1994 - 2017 Wasserwerk Bokel

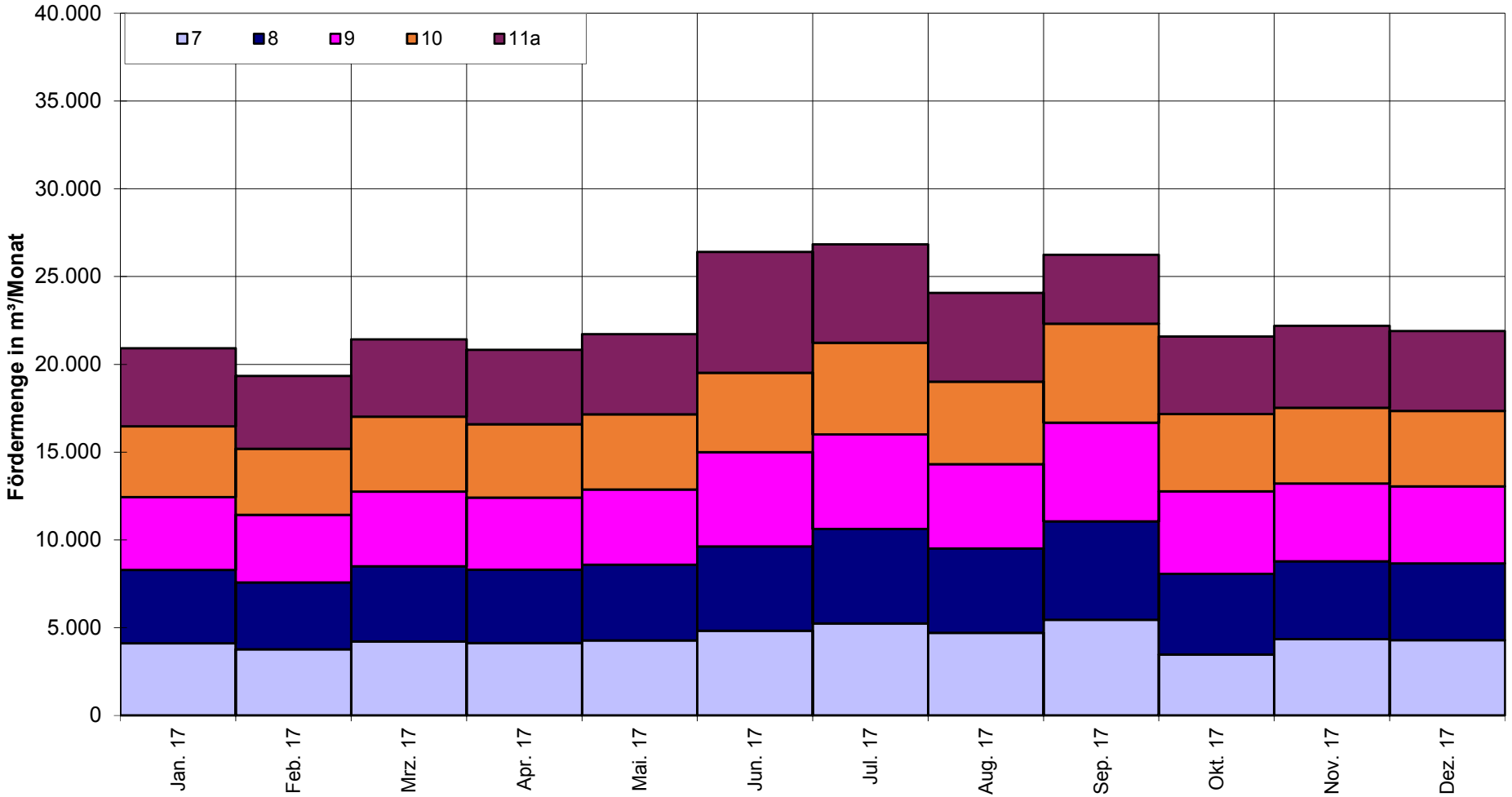
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

Brunnenspezifische Monatsfördermengen im aktuellen Betrachtungsjahr 2017 Wasserwerk Bokel

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



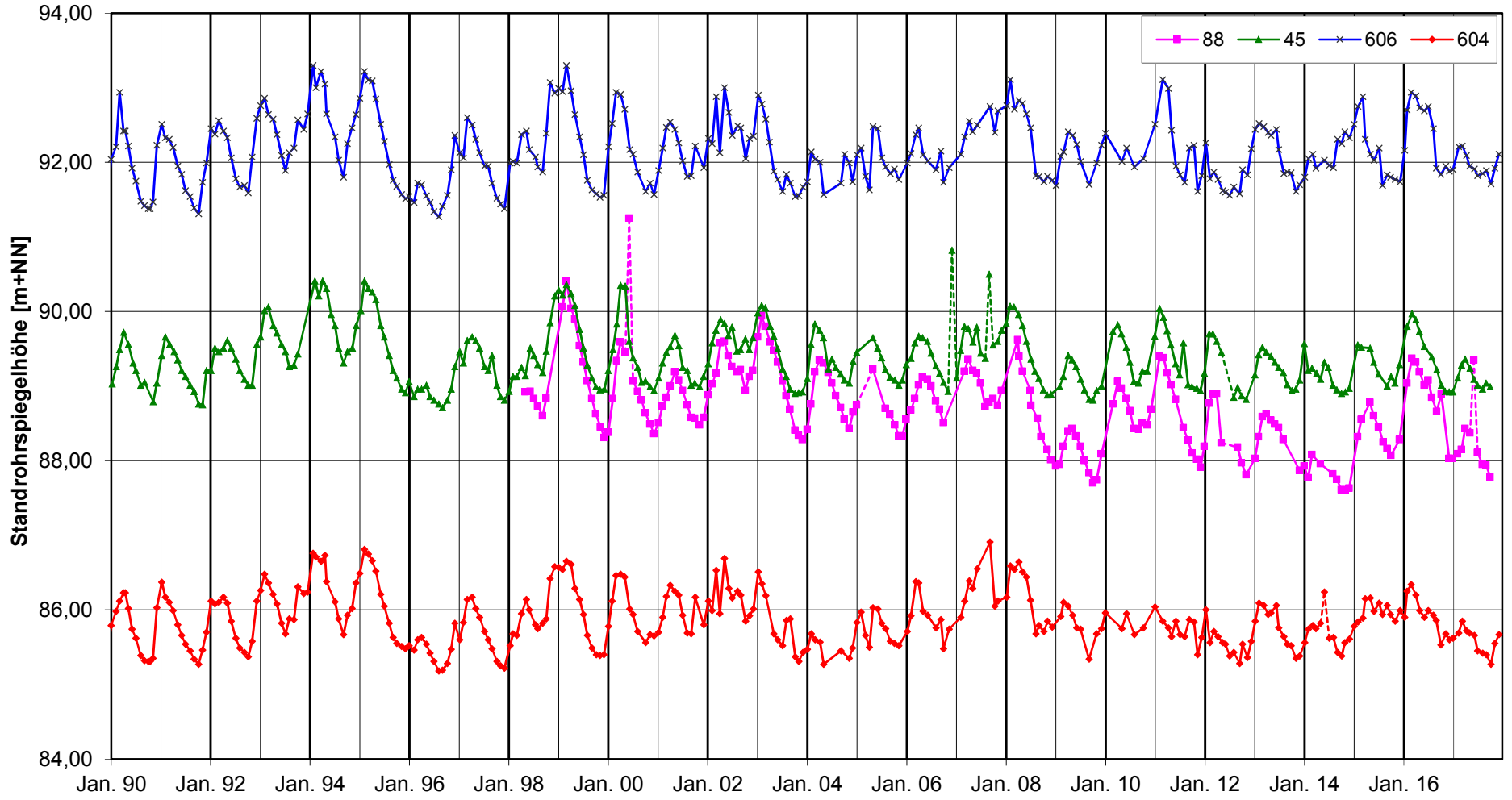
Anhang

Anh.-Nr.	Titel
3	Grafiken: Grundwasserganglinien

Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Projekt-Nr. 1804-15/1878-15

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Grundwasserganglinien der Referenzmessstellen (bis 31.12.2017)

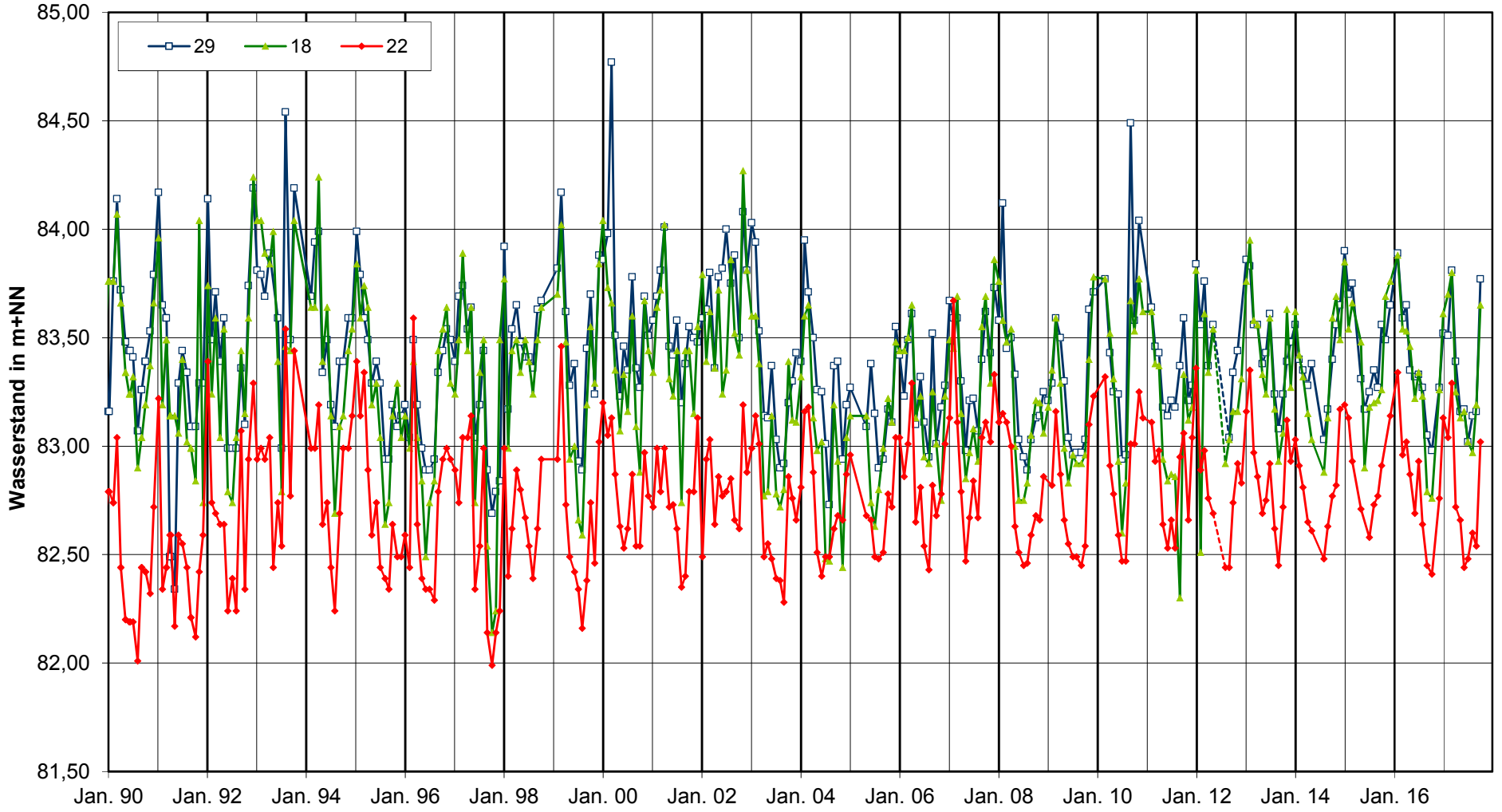


Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Projekt-Nr. 1804-15/1878-15

Wasserwerk Bokel

Grundwasserganglinien brunnennaher Messstellen (GWM 22 an Br.7; GWM 18 an Br.11a; GWM 29 an Br.10) (bis 31.12.2017)

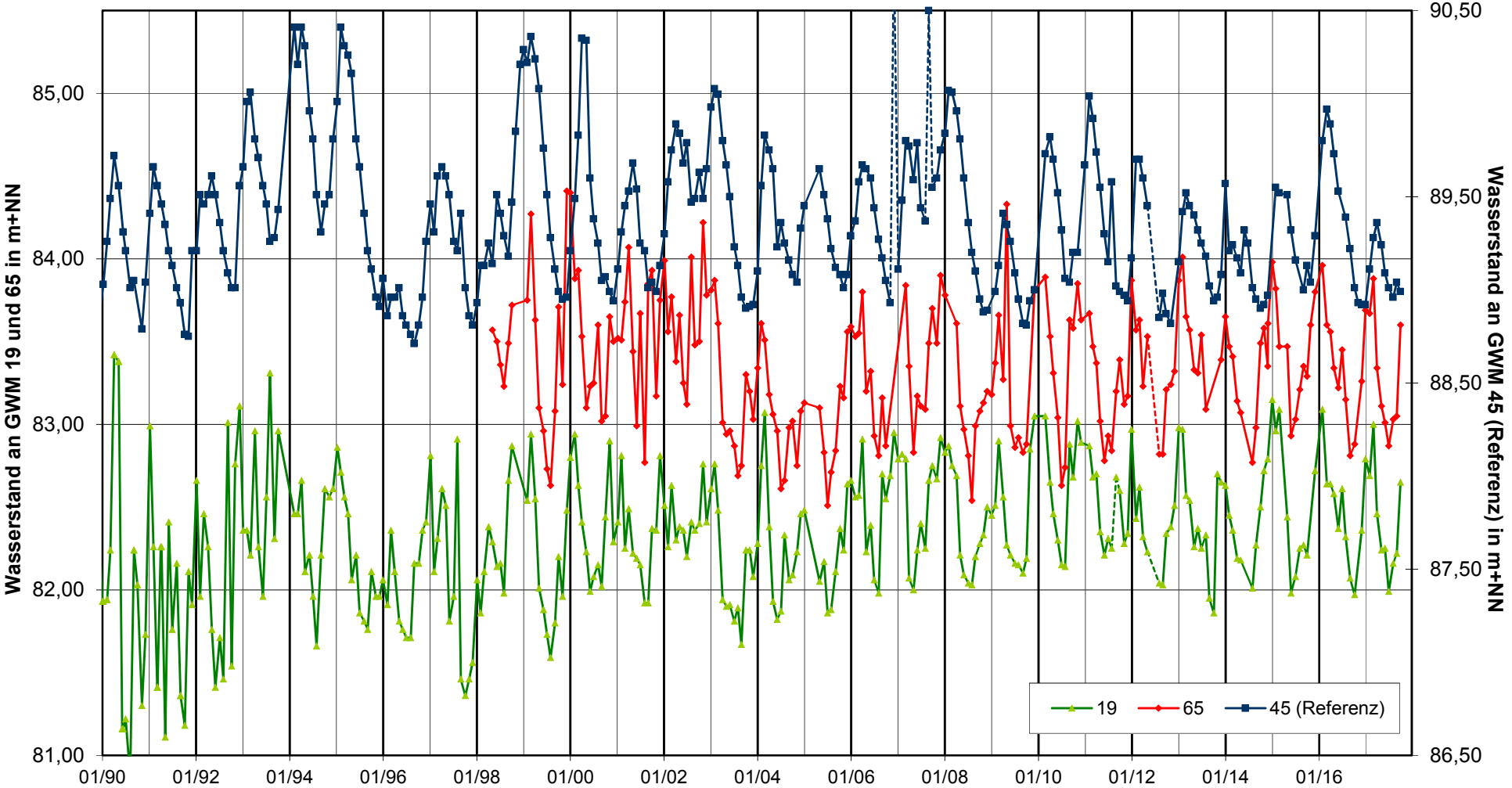
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Projekt-Nr. 1804-15/1878-15

Wasserwerk Bokel
Grundwasserganglinien brunnennaher Messstellen
(GWM 19 an Br.7; GWM 65 an Br.11a)
(bis 31.12.2017)

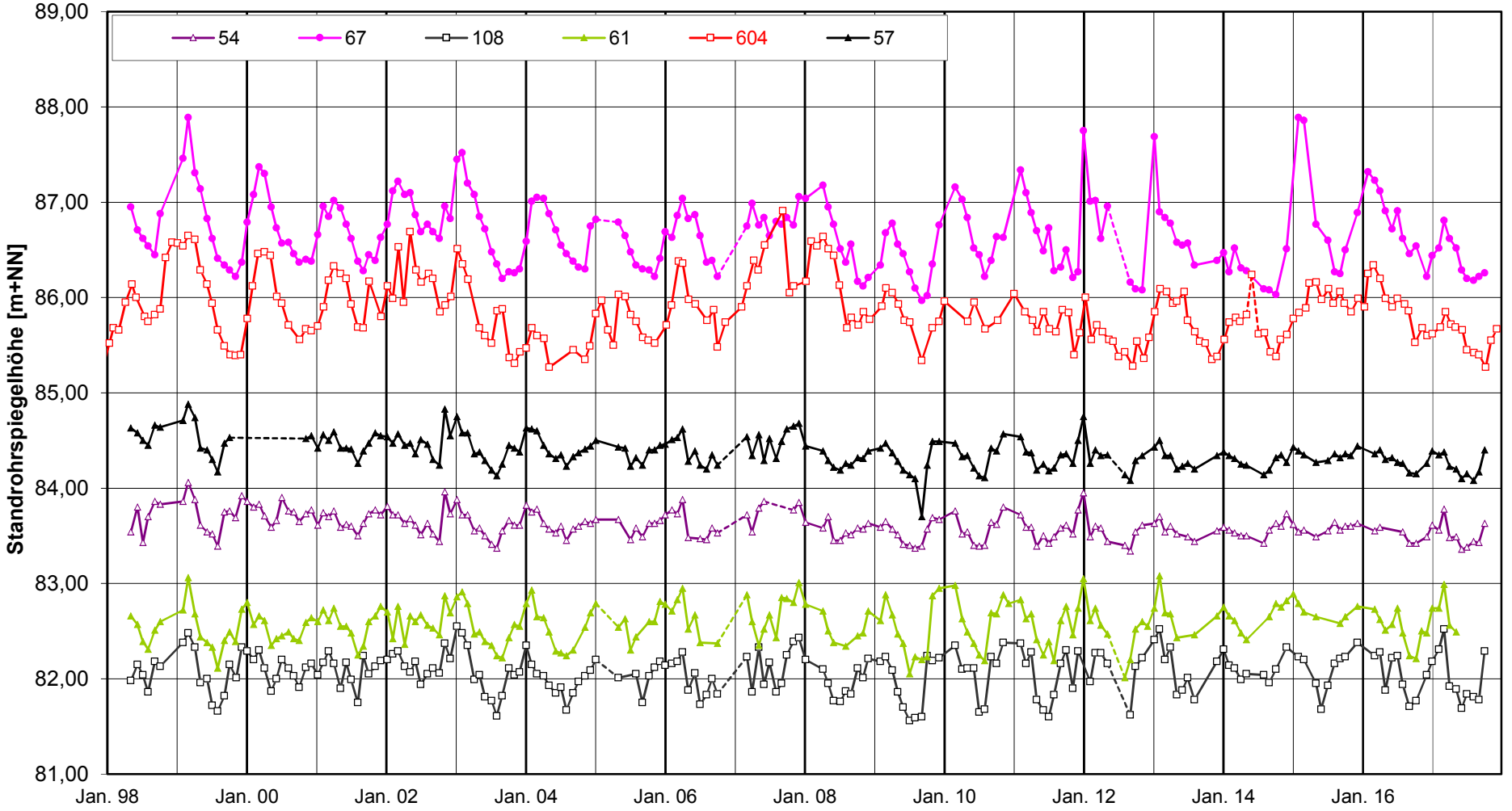
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Proj.-Nr.: 1804-15/1878-15

Wasserwerk Bokel
Grundwasserganglinien von Messstellen in mittlerer Brunnenentfernung / Referenz (bis 31.12.2017)

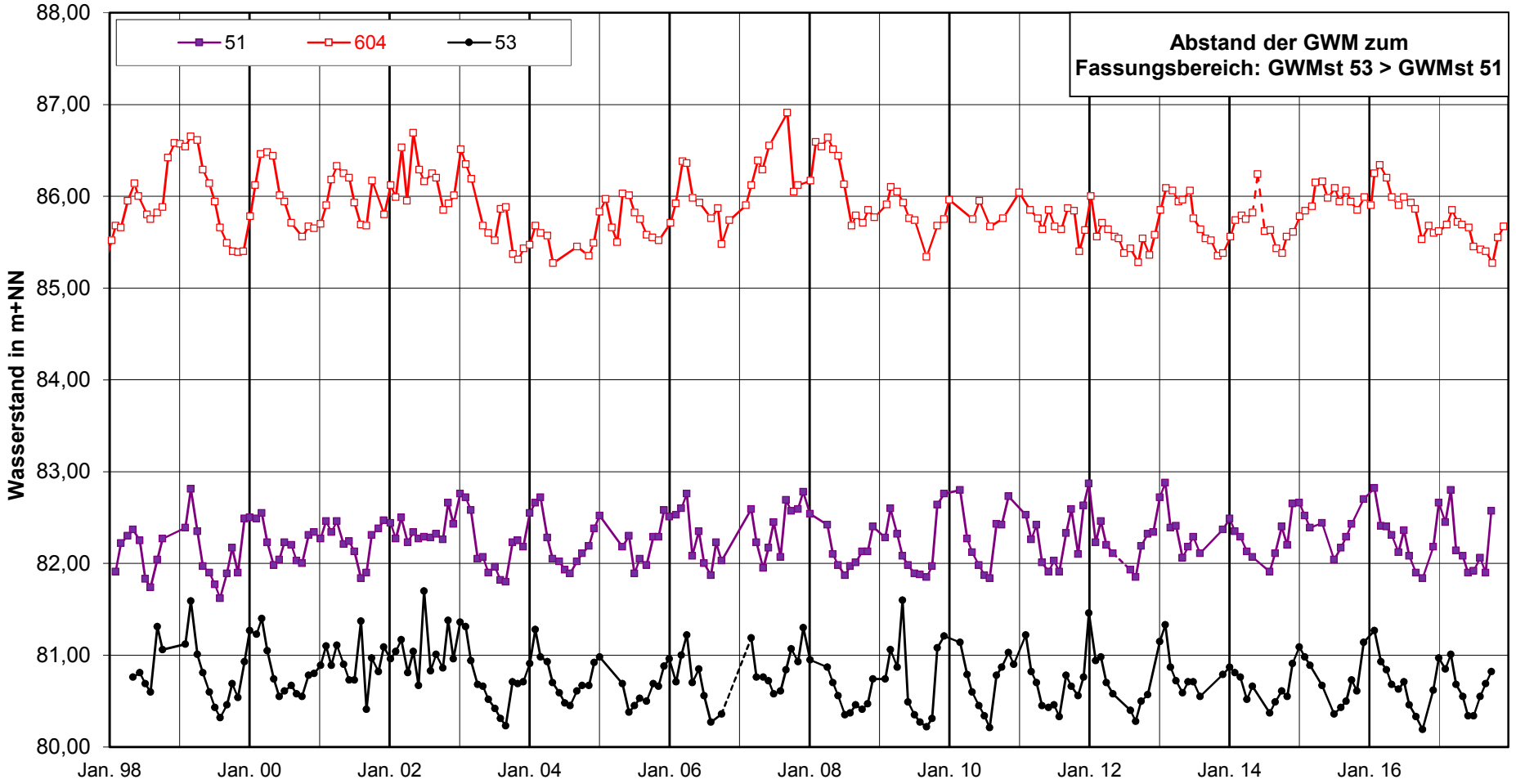
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Projekt-Nr. 1804-15/1878-15

Wasserwerk Bokel
Grundwasserganglinien von Messstellen in mittlerer Brunnenentfernung (Unterstrom) / Referenz (bis 31.12.2017)

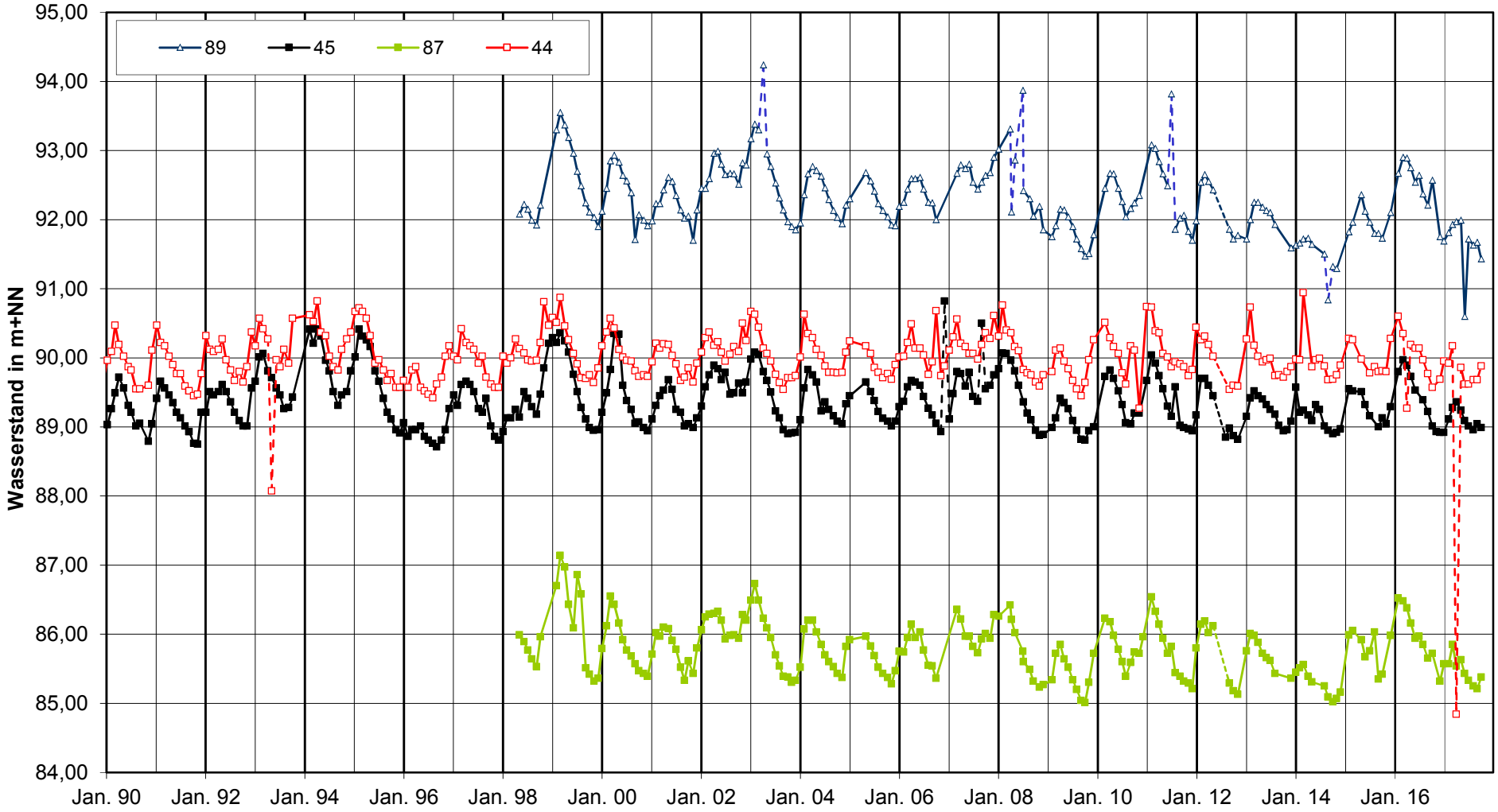
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Projekt-Nr. 1804-15/1878-15

Wasserwerke Bokel / Tatenhausen
Grundwasserganglinien brunnenferner Messstellen (bis 31.12.2017)

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

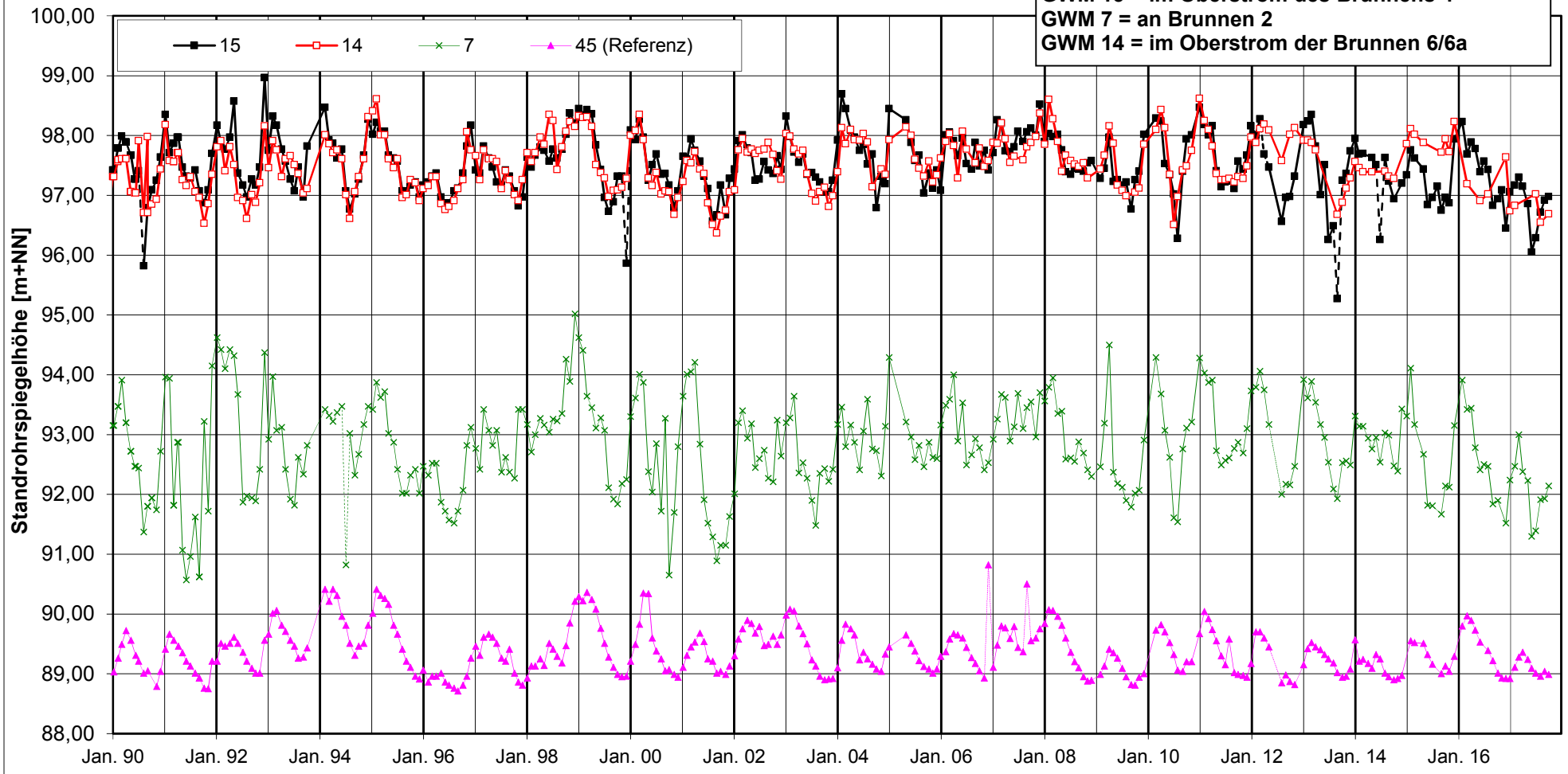


Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Proj.-Nr.: 1804-15/1878-15

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Wasserwerk Tatenhausen
Grundwasserganglinien von Messstellen in unterschiedlicher Brunnenentfernung (bis 31.12.2017)

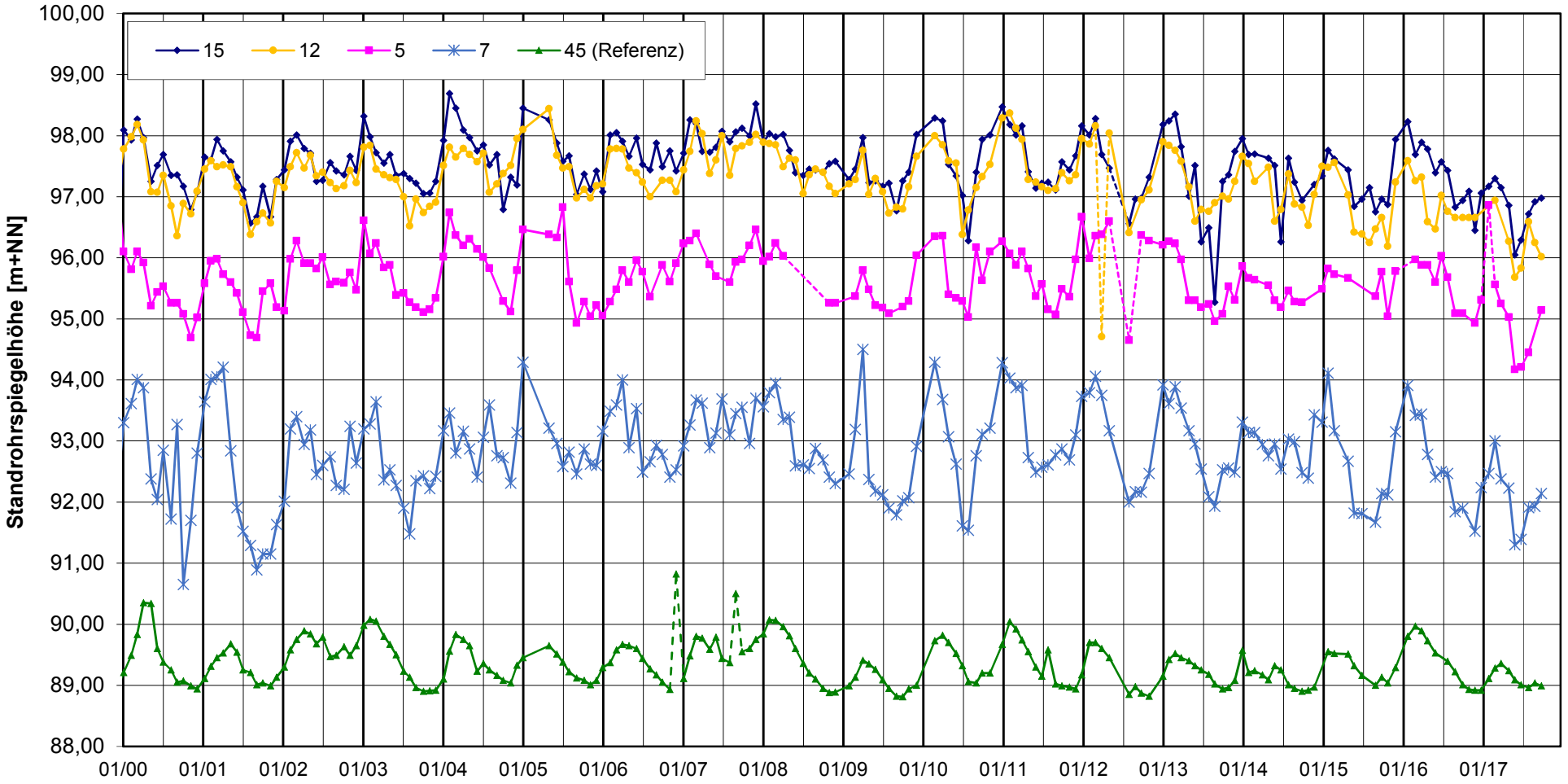
GWM 15 = im Oberstrom des Brunnens 4
GWM 7 = an Brunnen 2
GWM 14 = im Oberstrom der Brunnen 6/6a



Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Proj.-Nr.: 1804-15/1878-15

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

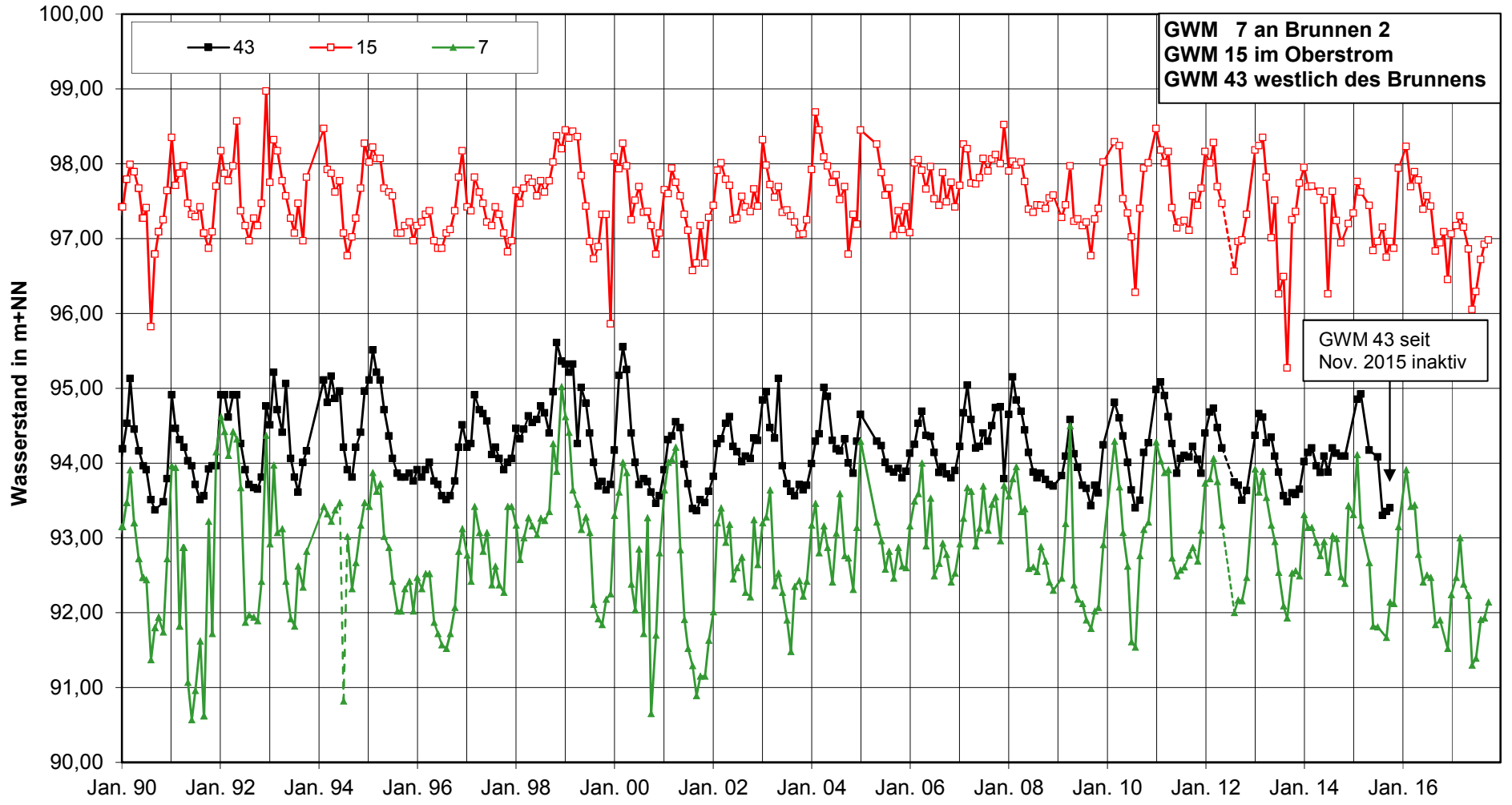
Wasserwerk Tatenhausen
Grundwasserganglinien von Messstellen im Zustrombereich (bis 31.12.2017)



Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Projekt-Nr. 1804-15/1878-15

Wasserwerk Tatenhausen
Grundwasserganglinien brunnennaher Messstellen
(bis 31.12.2017)

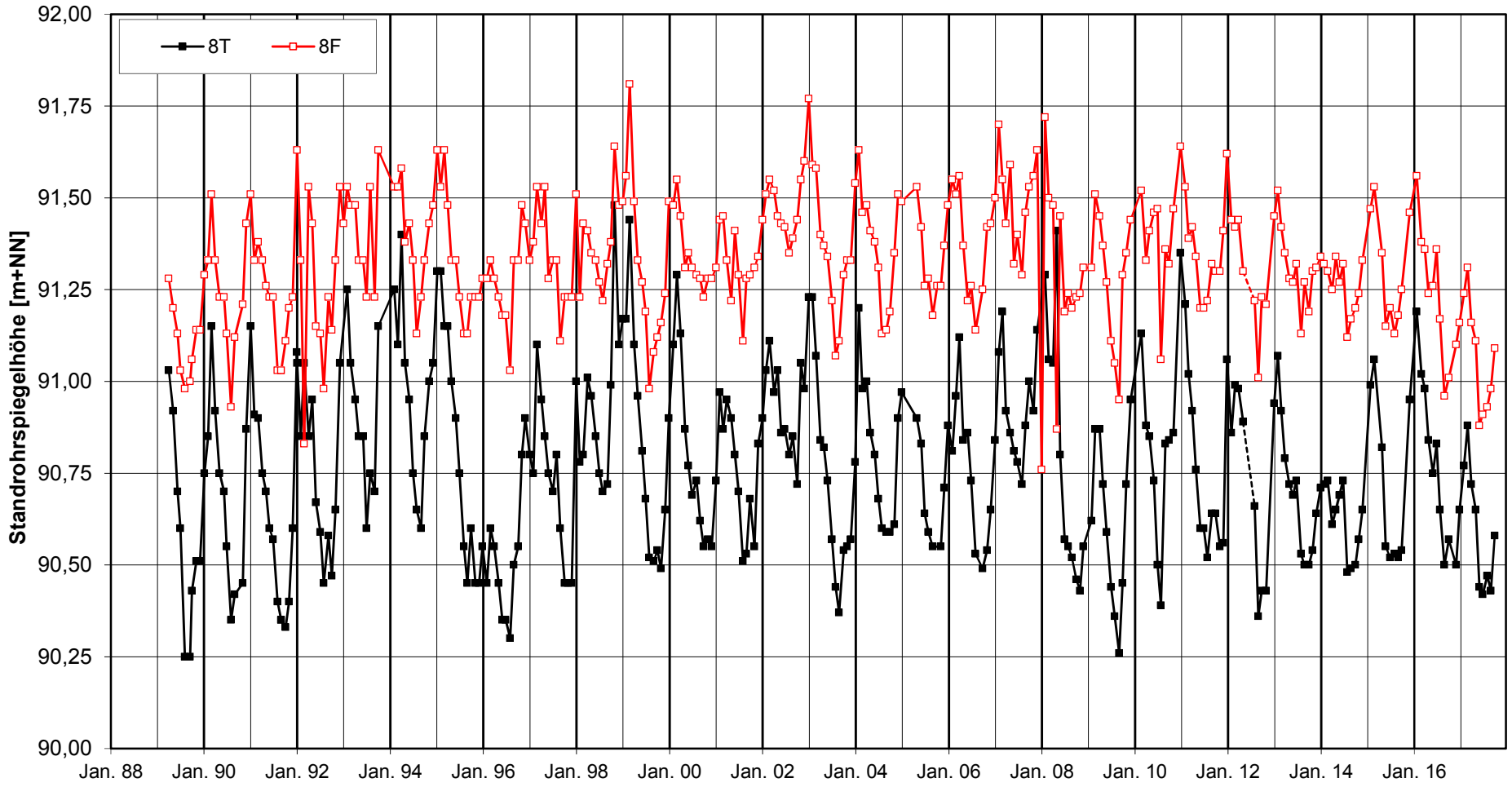
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerk Bokel / Tatenhausen
Proj.-Nr.: 1804-15/1878-15

Wasserwerk Tatenhausen
Grundwassergangliniender Doppelmessstelle 8F/8T
(westlich des Fassungsbereiches; außerhalb des EG)
(bis 31.12.2017)

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Anhang

Anh.-Nr.	Titel
4	Grafik: Monatssummen der Niederschläge, Stationen Senne und Ober-Steinhagen

Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
für das WWk Bokel und Tatenhausen
Proj.-Nr.: 1804-15 und 1878-15

Monatliche Niederschlagshöhen

	Lysimeterstation Senne				Ob.-Steinhg.
	Senne	**lj. Mittel (61-90)**	**Abweichung**	**Abweichung**	**Ob.-Steinhg.**
		Senne	lj. Mittel	lj.Mittel	
	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[mm]
Nov 15	142,1	78	64,1	82,2	136,0
Dez 15	49,7	91	-41,3	-45,4	44,2
Jan 16	115,1	79	36,3	46,1	109,5
Feb 16	91,3	55	36,6	67,0	94,1
Mrz 16	44,5	69	-24,8	-35,7	38,4
Apr 16	46,7	63	-16,8	-26,4	56,3
Mai 16	29,1	75	-46,2	-61,4	45,0
Jun 16	153,6	84	69,5	82,6	173,9
Jul 16	36,1	80	-44,0	-54,9	35,8
Aug 16	55,1	72	-17,3	-23,9	60,8
Sep 16	16,9	66	-49,5	-74,5	15,4
Okt 16	69,8	59	11,0	18,7	50,8
Nov 16	77,2	78	-0,8	-1,0	80,3
Dez 16	50,8	91	-40,2	-44,2	35,8
Jan 17	63,0	79	-15,8	-20,0	60,2
Feb 17	67,3	55	12,6	23,1	73,6
Mrz 17	54,1	69	-15,2	-21,9	42,3
Apr 17	26,2	63	-37,3	-58,7	21,1
Mai 17	65,0	75	-10,3	-13,7	51,4
Jun 17	66,0	84	-18,1	-21,6	71,5
Jul 17	210,7	80	130,6	163,0	162,3
Aug 17	88,2	72	15,8	21,8	103,9
Sep 17	111,1	66	44,7	67,3	128,5
Okt 17	103,2	59	44,4	75,5	99,0
Nov 17	101,0	78	23,0	29,5	178,8
Dez 17	131,8	91	40,8	44,8	122,4

Jahressummen
Angabe erfolgt für das hydrologische Jahr (November bis Oktober)

Jahr	Senne	Obersteinhagen
	mm/a	mm/a
1990		
1991	770	
1992	1044	953
1993	1154	1009
1994	1136	1031
1995	1086	956
1996	765	634
1997	766	728
1998	1159	1079
1999	934	900
2000	1002	912
2001	894	809
2002	1146	1139
2003	880	848
2004	976	960
2005	918	852
2006	877	791
2007	1273	1126
2008	948	903
2009	802	735
2010	887	818
2011	881	782
2012	853	748
2013	884	770
2014	844	784
2015	850	741
2016	850	860
2017	983	930

Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
für das WWk Bokel und Tatenhausen
Proj.-Nr.: 1804-15 und 1878-15

Langjähriger Durchschnitt (1961 - 1990) der Niederschlagsmenge im

Wasserwirtschaftsjahr (Nov. bis Okt.) =	**871 mm/a**
Winterhalbjahr (Nov. bis Apr.) =	**435 mm/6 Monate**
Sommerhalbjahr (Mai bis Okt.) =	**436 mm/6 Monate**

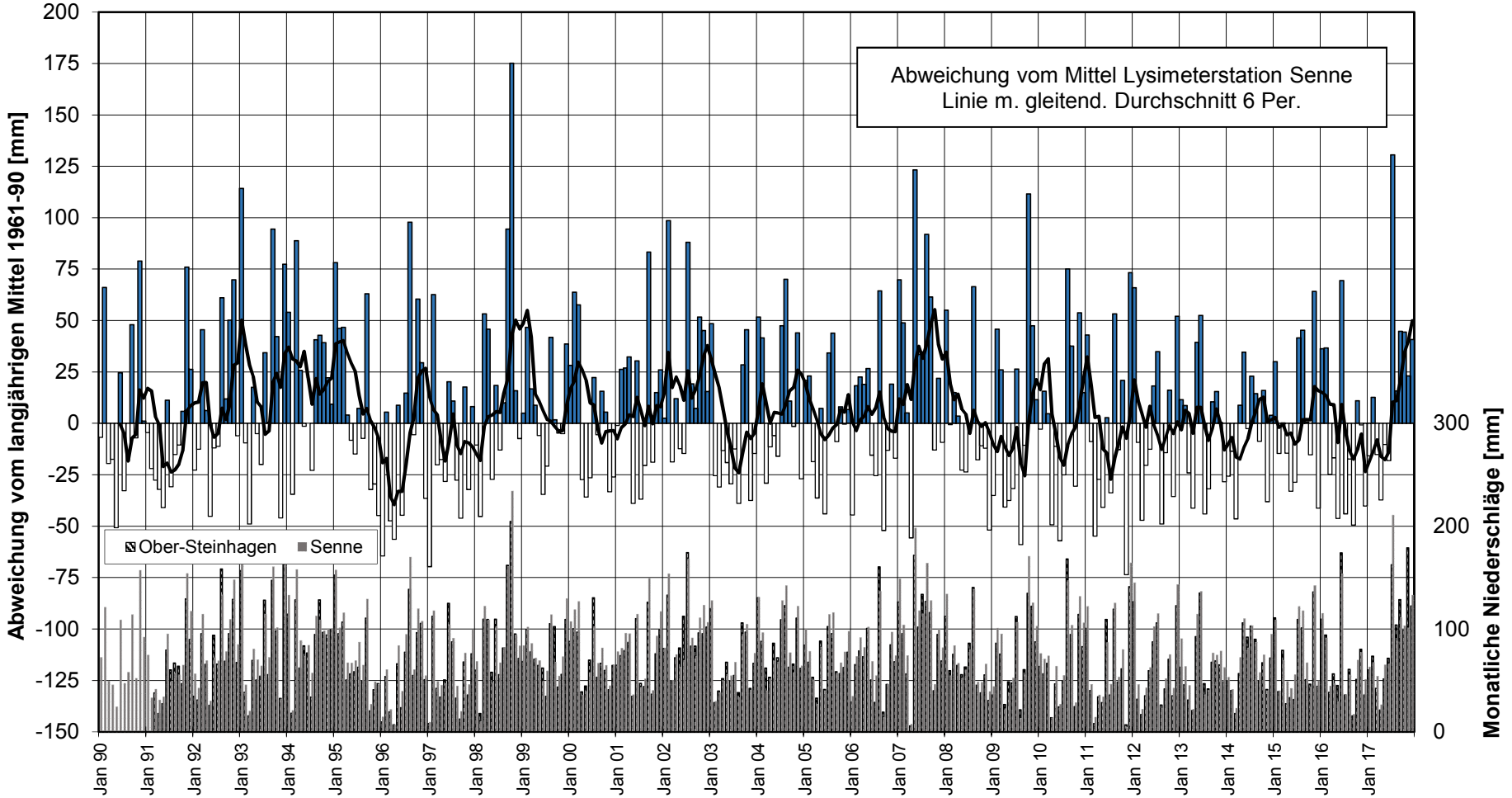
Station Senne	Winterhalbjahr (November bis April)			Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober)			WW- Gesamtjahr (November bis Oktober)		
	Summe	Abweichung		Summe	Abweichung		Summe	Abweichung	
	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[%]	[mm]
1990	288,3	-33,7	-146,7	403,7	-7,4	-32,3	692,0	-20,6	-179,0
1991	428,8	-1,4	-6,2	355,4	-18,5	-80,6	784,2	-10,0	-86,8
1992	553,6	27,3	118,6	490,8	12,6	54,8	1.044,4	19,9	173,4
1993	571,9	31,5	136,9	582,2	33,5	146,2	1.154,1	32,5	283,1
1994	600,4	38,0	165,4	534,3	22,5	98,3	1.134,7	30,3	263,7
1995	641,4	47,4	206,4	443,6	1,7	7,6	1.085,0	24,6	214,0
1996	197,9	-54,5	-237,1	567,5	30,2	131,5	765,4	-12,1	-105,6
1997	383,1	-11,9	-51,9	382,8	-12,2	-53,2	765,9	-12,1	-105,1
1998	454,2	4,4	19,2	693,7	59,1	257,7	1.147,9	31,8	276,9
1999	520,7	19,7	85,7	413,5	-5,2	-22,5	934,2	7,3	63,2
2000	590,7	35,8	155,7	411,5	-5,6	-24,5	1.002,2	15,1	131,2
2001	460,0	5,7	25,0	434,4	-0,4	-1,6	894,4	2,7	23,4
2002	570,3	31,1	135,3	575,2	31,9	139,2	1.145,5	31,5	274,5
2003	474,3	9,0	39,3	410,1	-5,9	-25,9	884,4	1,5	13,4
2004	435,4	0,1	0,4	540,9	24,1	104,9	976,3	12,1	105,3
2005	441,1	1,4	6,1	476,5	9,3	40,5	917,6	5,4	46,6
2006	456,4	4,9	21,4	420,9	-3,5	-15,1	877,3	0,7	6,3
2007	505,0	16,1	70,0	767,8	76,1	331,8	1.272,8	46,1	401,8
2008	520,4	19,6	85,4	427,2	-2,0	-8,8	947,6	8,8	76,6
2009	367,0	-15,6	-68,0	435,1	-0,2	-0,9	802,1	-7,9	-68,9
2010	462,1	6,2	27,1	424,7	-2,6	-11,3	886,8	1,8	15,8
2011	455,5	4,7	20,5	425,3	-2,5	-10,7	880,8	1,1	9,8
2012	423,6	-2,6	-11,4	429,3	-1,5	-6,7	852,9	-2,1	-18,1
2013	406,3	-6,6	-28,7	477,7	9,6	41,7	884,0	1,5	13,0
2014	330,4	-24,0	-104,6	513,9	17,9	77,9	844,3	-3,1	-26,7
2015	401,7	-7,7	-33,3	447,8	2,7	11,8	849,5	-2,5	-21,5
2016	489,4	12,5	54,4	360,6	-17,3	-75,4	850,0	-2,4	-21,0
2017	338,6	-22,2	-96,4	644,2	47,8	208,2	982,8	12,8	111,8

rot = im Vergleich zum langjährigen Mittelwert niederschlagsdefizitär
blau = im Vergleich zum langjährigen Mittelwert niederschlagsreich

Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerke Bokel / Tatenhausen 2017
Proj. Nr.: 1804-15/1878-15

Niederschläge
Lysimeterstation Senne und Ober-Steinhagen
von 1990 bis 2017

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

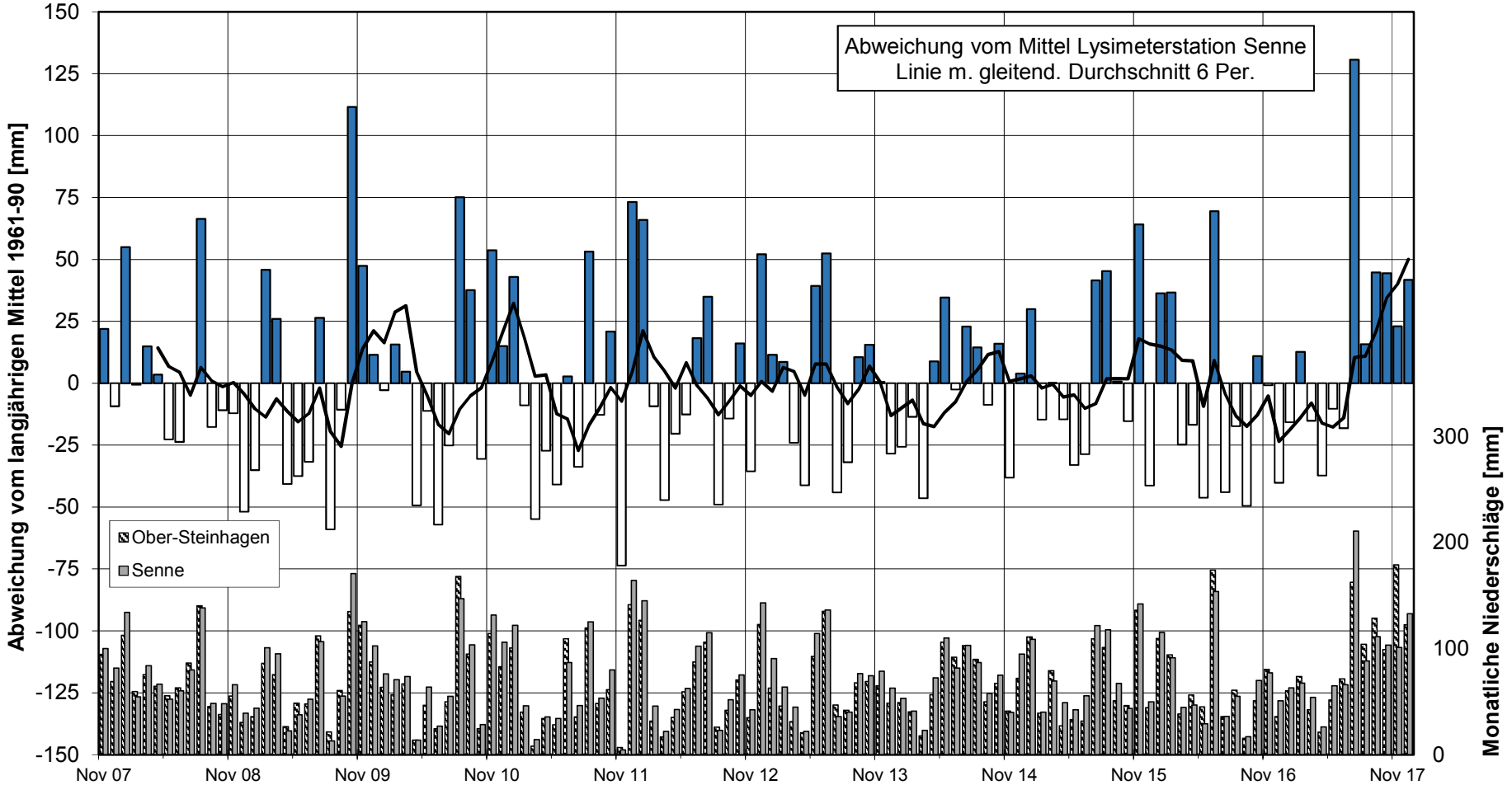


Datei: 1725-21-N.xlsx; Blatt: Dia-Abw-N-Monat-1804-1878

Technische Werke Osning GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
Wasserwerke Bokel / Tatenhausen 2017
Proj. Nr.: 1804-15/1878-15

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Niederschläge
Lysimeterstation Senne und Ober-Steinhagen
von 11/2007 bis 12/2017



Datei: 1725-21-N.xlsx; Blatt: Dia-Abw-N-Monat-1804-1878-detai

Anhang

Anh.-Nr.	Titel
5	Hydrochemie
5.1	**Tabellarische Zusammenstellung der hydrochemischen Analysen der Brunnen der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen sowie bewertungsrelevanter Grenzwerte.**
5.2	Grafiken: Hydrochemische Entwicklung ausgewählter Parameter
5.3	Tabellarische Zusammenstellung der hydrochemischen Analysen im Bereich der Altablagerungen

Technische Werke Osning GmbH
Wasserwerke Tatenhausen und Bokel
Hydrochemische Analysen Brunnen- und Rohmischwasser
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VDI

	Grenzwerte	Wasserwerk Tatenhausen																																
Messstelle Nr.	TrinkwV (Stand 01/2018)	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2
Entnahmedatum		09.10.2001	20.09.2002	10.09.2003	14.09.2004	10.09.2005	29.09.2005	25.09.2006	17.09.2007	29.09.2008	23.09.2009	23.09.2010	09.09.2011	25.09.2012	18.10.2013	01.09.2015	05.09.2016	20.09.2017	18.05.2001	04.04.2002	04.04.2003	19.04.2004	21.03.2005	26.04.2006	12.03.2007	05.03.2008	18.03.2010	07.03.2011	27.03.2012	11.04.2013	08.04.2014	05.03.2015	20.04.2016	13.03.2017
Trennhorizont vorhanden / Mächtigkeit																																		
Hydrol. Zuordnung bzgl. Altablagerung																																		
Tiefe (m u. POK)																																		
Farbe :		farblos																	farblos															
Trübung FNU/NTU:	1	keine	keine		0,25	0,05	0,25	0,08	0,05	0,12	0,06	0,07	0,07	0,21	0,1	0,2	0,03	0,03	0,03	keine	keine	0,12	0,07	0,13	0,08	0,05	0,08	0,06	0,46	0,26	0,08	0,21	0,1	0,34	0,48
UV-Extinktion 254 nm 1/m:		4,9	2,7					2,6	3,3		2,7	3	2,9	2,8		8,2	3,2	2,7	4,0					2,5	3,3	4,9	3	3,3	3,1		2,58	3,5	2,4	3,5
Geruch :		ohne																	ohne															
Temperatur °C :		11								10,7	10,6	10,5	10,5		10,4	10,6	11,1	11,4	10,1								9,5			9,5	9,7	10	9,6	10
pH-Wert :	≥ 6,5 ≤ 9,5	7,43	7,60	7,80	7,56	7,80	7,56	7,55	7,53	7,52	7,46	7,47	7,46	7,43	7,36	8,11	7,31	7,20	7,03	7,70	7,50	7,54	7,58	7,64	7,53	7,41	7,32	7,44	7,18	7,03	7,46	7,30	7,44	7,35
Sauerstoffgehalt mg/l :		2,8	3,0	8,8	2,42	8,8	0,41	1,76	0,79	1,71	3,04	2,65	1,68	1,57	2,08	2,43	2,21	2,48	2,4	3,1	3,8	(11,9)	1,4	1,4	1,4	1,55	1,46	2,18	1,88	1,17	1,66	1,38	4,19	1,74
Leitfähigkeit µS/cm :	2790	610	590	600	597	600	618	621	611	606	597	579	570	575	612	626	691	703	626	620	606	608	614	597	604	602	585	575	578	579	616	640	619	608
DOC (gel. org. C gesamt) mg/l:		1,8	3,1	4	2	4	2	1,3	1,6	1,9	1,3	2,8	1,5	1,8	1,7	1,6	2,8	<1,0	2,5	2,8		<2	2,4	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8	1,7	1,4	1,7	1,8	<0,1
TOC (org. C gesamt) mg/l :	50,0																																	
CSB (homogen.) mg O2/l :																																		
Säurekapazität bis pH 4,3 mmol/l:			3,5	3,7	3,5	3,7	3,6	3,6	3,6	3,4	3,5	3,7	3,6	3,59	3,48	3,74	4,06	4,11	3,8	3,9		3,8	3,6	3,9	3,9	3,8	3,8	3,9	3,9	3,99	3,97	4,01	3,87	4,14
Basenkapazität bis pH 8,2 mmol/l:			0,35	0,56	0,3	0,56	0,18	0,27	0,35	0,26	0,32	0,33	0,31	0,39	0,29	0,35	0,42	0,43	0,39	0,39		0,32	0,15	0,25	0,33	0,36	0,38	0,5	0,36	0,42	0,43	0,34	0,52	0,43
Ammonium mg/l :	0,5	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ammonium-N mg/l:																																		
Nitrat mg/l :	50	14,0	13,0	16,0	13,0	16,0	11,0	12,0	13,0	13,0	14,0	12,0	11,0	11,0	12	13	12	9	11,0	13,0	12,0	11,0	14,0	10,0	10,0	11,0	11,0	8,0	7,0	6,0	6,0	6,0	5,0	3,0
Nitrat-N mg/l:	0,15																																	
Nitrit mg/l:	0,5	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Chlorid (Cl) mg/l :	250	41	38	34	36	34	39	37	37	33	36	34	36	38	37	45	57	67	40	46	42	36	36	34	35	35	33	33	36	35	39	38	36	41
Sulfat (SO4) mg/l :	250	67	64	72	58	72	64	62	64	62	59	52	57	54	50	47	46	49	66	65	57	59	62	57	58	54	55	54	54	51	52	51	48	47
Sulfid mg/l																																		
Cyanid (CN) gesamt mg/l :	0,05	<0,01							<0,01			<0,01			< 0,01		<0,01		<0,01						<0,01				< 0,01			<0,01	
Fluorid (F) mg/l :	1,5	0,04							<0,15			<0,15			< 0,15		<0,15		0,07						<0,15				< 0,15			<0,15	
Hydrogenkarbonat (HCO3) mg/l :														219	212,3	228,1	247,7	250,7													242,2	244,6	236,1	252,5
Gesamt-Härte °dH		14,2	14,5	14,0	13,7	14,0	14,1	14,6	13,6	13,6	14,2	14,6	13,5	13,7	13,7	14,4	16,3	15,9	15,0	14,8	14,6	14,3	14,2	14,2	14,7	14,0	13,9	15,0	14,3	14,7	15,3	14,2	14,5	15,0
Karbonat-Härte °dH																																		
Natrium (Na) mg/l :	200,0	22,8	23,4	22,7	23,2	22,7	22,0	25,4	21,2	22,4	23,5	23,1	20,6	21,7	21,0	22,4	26,5	27,8	21,6	20,1	21,4	21,3	20,6	20,9	24,0	19,0	19,0	20,0	20,0	20,6	21,3	19,4	19,3	20,8
Kalium (K) mg/l :		2,6	2,6	2,5	2,6	2,5	2,4	2,7	2,5	2,5	2,9	3,0	2,6	2,7	2,7	2,9	3,4	3,3	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,8	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,8	1,6	1,7	1,7
Calcium (Ca) mg/l :		95,6	97,8	94,6	92,6	94,6	94,7	98,7	92,0	91,8	95,5	98,3	91,3	92,3	92,3	97,2	110,0	107,0	103,0	102,0	100,0	98,4	97,8	97,8	101,0	95,9	95,6	103,0	98,1	101,0	105,0	97,2	99,5	103,0
Magnesium (Mg) mg/l :	50,0	3,5	3,6	3,4	3,4	3,4	3,5	3,4	3,3	3,4	3,5	3,6	3,3	3,5	3,3	3,6	4,0	3,9	2,5	2,5	2,5	2,4	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,6	2,5	2,4	2,4
Zink (Zn) mg/l :	5																																	
Eisen (Fe) mg/l :	0,2	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,06	<0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01
Mangan (Mn) gesamt mg/l :	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,02	0,02	**0,09**	0,02	0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Aluminium (Al) mg/l :	0,2	<0,02							<0,03			<0,01			< 0,01		<0,01		<0,02						<0,03				< 0,01			<0,01	
Chrom-VI mg/l :																																		
Chrom, ges. mg/l	0,05	<0,005							<0,01			<0,01			< 0,01		<0,01		<0,005						<0,01		< 0,01		< 0,01			<0,01	
Nickel (Ni) mg/l :	0,02	0,009							<0,01			<0,01			< 0,01		<0,01		<0,005						<0,01		< 0,01		< 0,01			<0,01	
Kupfer (Cu) mg/l :	2																																	
Cadmium (Cd) mg/l :	0,003	<0,001							<0,001			<0,001			< 0,001		<0,001		<0,001						<0,001		< 0,001		< 0,001			<0,0010	
Quecksilber (Hg) ges. mg/l :	0,001	<0,0005							<0,0005						< 0,0005		<0,0005		<0,0005						<0,0005			< 0,0005				<0,0005	
Blei (Pb) mg/l :	0,01	<0,01							<0,01			<0,01			< 0,004		0,001		<0,01						<0,01		< 0,01		< 0,004			<0,001	
Arsen (As) mg/l :	0,01	<0,001							<0,001			<0,001			0,003		<0,002		<0,001						<0,001		0,001		< 0,002			<0,002	
ortho-Phosphat mg/l:		0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,06	0,05	0,04	0,06	0,08	0,05	0,05	0,2	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	0,03	0,03	<0,03	0,04	0,03	<0,03	<0,03	< 0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,04
Gesamtphosphor (P) mg/l :	5																																	
Bor (B) mg/l :	1,0																																	
PAK (TVO) µg/l:	0,2																																	
AOX (ads.org.Halogen) µg/l :		<10							<10			<10			<20		<10		<10						<10		<10		<10			<20	
chlorierte Kohlenwasserstoffe mg/l :	0,01																<0,009															<0,009	
Phenole ges. mg/l:																																		
Summe LHKW µg/l:	10								<9																<1									
Dichlormethan µg/l:		<1							<5			<5			<5		<1		<1						<5		<5		<5			<5	
Trichlormethan µg/l:																																		
Tetrachlormethan µg/l:	3	<0,1							<1			<1			<1		<1		<0,1						<1		<1		<1			<1	
1,2-Dichlorethan µg/l	3																		<1															
1,1,1-Trichlorethan µg/l:		<0,1							<1						<1		<1		<0,1						<1							<1	
cis-1,2-Dichlorethen µg/l:		<1																	<1															
trans-1,2-Dichlorethen µg/l:		<1																	<1															
Trichlorethen µg/l:	10	<0,1							<1			<1			<1		<1		<0,1						<1		<1		<1			<1	
Tetrachlorethen µg/l:	10	<0,1							<1			<1			<1		<1		<0,1						<1		<1		<1			<1	
Vinylchlorid µg/l:	0,5	<0,2																	<0,2															
Koloniezahl (22°C, 44 h) pro ml:	100	0**	0**	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	0	0	0**	0**	0**	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Koloniezahl (36°C, 44 h) pro ml:	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Coliforme Keime pro 100 ml:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Escherischia coli pro 100 ml:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
CKW nach TwVO mg/l												<0,009			<0,009												< 0,009			< 0,009				
Aldicarb µg/l:																																		
Ametryn µg/l:																																		
Atrazin µg/l:																																		
Bromacil µg/l:																																		
Chloridazon µg/l:																																		
Chloroxuron µg/l:																																		
Chlorotoluron µg/l:																																		
Cyanazin µg/l:																																		
Desethylatrazin µg/l:																																		
Desisopropylatrazin µg/l:																																		
Diuron µg/l:																																		
Hexazinon µg/l:																																		
Isoproturon µg/l:																																		
Linuron µg/l:																																		
Metazachlor µg/l:																																		
Methabenzthiazuron µg/l:																																		
Metobromuron µg/l:																																		
Metolachlor µg/l:																																		
Metoxuron µg/l:																																		
Monolinuron µg/l:																																		
Prometryn µg/l:																																		
Sebuthylazin µg/l:																																		
Simazin µg/l:																																		
Terbuthylazin µg/l:																																		

* Rohmischwasser Br. 1 - 10
** Koloniezahl bei 20°C
*** Rohmischwasser Br. 2 -10

Technische Werke Osning GmbH
Wasserwerke Tatenhausen und Bokel
Hydrochemische Analysen Brunnen- und
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

	Grenzwerte																															
Messstelle Nr.	TrinkwV (Stand 01/2018)	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4a	Brunnen 4a	Brunnen 4a	Brunnen 4a
Entnahmedatum		09.10.2001	20.09.2002	10.09.2003	14.09.2004	29.09.2005	25.09.2006	17.09.2007	29.09.2008	23.09.2009	23.09.2010	09.09.2011	25.09.2012	18.10.2013	08.09.2014	01.09.2015	05.09.2016	18.09.2017	02.04.2001	04.04.2002	04.04.2003	19.04.2004	21.03.2005	26.04.2006	04.03.2007	12.03.2007	05.03.2008	25.03.2009	18.03.2010	15.09.2010	07.03.2011	27.03.2012	11.04.2013
Trennhorizont vorhanden / Mächtigkeit																																
Hydrol. Zuordnung bzgl. Altablagerung																																
Tiefe (m u. POK)																																
Farbe :		farblos																	farblos													
Trübung FNU/NTU:	1	keine	leicht	6,05	4,98	5,11	2,68	3,07	4,14	3,4	4,35	4,21	4,03	5,67	1,83	3,46	2,98	0,62	keine	mittlere	3,97	7,19	5,5	6,41	3,97	6,47	6,62	6,41	9,2		2,8	7,3	2,7
UV-Extinktion 254 nm 1/m:		3,7	1,8				2,0	2,5		2	2	3,3	1,9		<0,5	10,1	2,0	3,1	4,5	4,3				3,7		4,8	6,2	4,4	4,6		4,6	4,5	
Geruch :		ohne																	ohne													
Temperatur °C :		10,7							10,3	10,3	10,3	10		10,1	10,5	10,6	10,8	10,7	10,8									11	10,4	9,9			10,3
pH-Wert :	≥ 6,5 ≤ 9,5	7,41	7,50	7,50	7,48	7,66	7,48	7,46	7,56	7,40	7,47	7,46	7,39	7,36	7,37	7,71	7,46	7,08	7,62	7,60	7,49	7,55	7,66	7,63	7,49	7,54	7,49	7,42	7,46	7,38	7,48	7,38	7,2
Sauerstoffgehalt mg/l :		1,3	0,4	5,2	1,93	0,44	1,16	0,33	0,58	0,6	0,43	0,29	0,38	0,06	0,34	0,02	0,01	7,29	1,4	0,7	2,6	12,4	1,6	1,01	2,6	0,24	2,16	2,95	0,37	1,7	0,79	3,14	1,01
Leitfähigkeit µS/cm :	2790	580	560	570	571	567	567	569	570	567	551	550	551	591	598	594	593	540	538	520	514	507	508	504	514	497	504	502	479	443	481	478	473
DOC (gel. org. C gesamt) mg/l:		1,6	2,8	3	<2	1,4	<1,0	1,1	1,2	1	<1	<1	1	1,4	<1,0	<1,0	<1,4	<1,0	2,0	2,6		<2	3,1	2,0	2,9	2,3	2,1	2	2,5		2,1	2	2,1
TOC (org. C gesamt) mg/l :	50,0																															
CSB (homogen.) mg O2/l :																																
Säurekapazität bis pH 4,3 mmol/l:		3,3	3,3	3,4	3,3	3,2	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,5	3,48	3,4	3,44	3,57	3,76	3,37	2,9	3,1		3,1	3,1	3	3	3,1	2,9	2,9	3	3,1	3,1	3	3,09
Basenkapazität bis pH 8,2 mmol/l:		0,41	0,31	0,67	0,27	0,2	0,31	0,34	0,28	0,29	0,37	0,3	0,33	0,32	0,31	0,38	0,36	0,49	0,31	0,36		0,19	0,1	0,16	0,2	0,26	0,23	0,23	0,24		0,33	0,24	0,3
Ammonium mg/l :	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,11	0,1	0,11	0,13	<0,1	0,1	0,11	0,11	0,11	0,11	<0,01	0,1	0,11	0,11
Ammonium-N mg/l:																																	
Nitrat mg/l :	50	23,0	18,0	24,0	18,0	18,0	17,0	19,0	19,0	17,0	17,0	17,0	18,0	16,0	17,0	17,0	15,0	14,0	18,0	18,0	17,0	14,0	14,0	17,0	17,0	15,0	17,0	16,0	15,0	13,0	12,0	13,0	11
Nitrat-N mg/l:	0,15																																
Nitrit mg/l:	0,5	0,13	0,13	0,25	0,2	0,14	0,16	0,14	0,17	0,15	0,14	0,17	0,16	0,14	0,16	0,15	0,14	0,21	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	< 0,02
Chlorid (Cl) mg/l :	250	38	34	33	31	31	30	32	28	30	29	31	33	33	37	38	35	35	31	29	25	24	24	24	25	23	25	21	23	23	24	25	23
Sulfat (SO4) mg/l :	250	57	56	62	51	52	51	53	51	49	48	53	50	49	49	48	48	51	54	60	57	58	56	56	57	54	52	51	52	49	51	52	47
Sulfid mg/l																																	
Cyanid (CN) gesamt mg/l :	0,05	<0,01						<0,01			<0,01			< 0,01			<0,01		<0,01							<0,01						< 0,01
Fluorid (F) mg/l :	1,5	0,04						<0,15			<0,15			< 0,15			<0,15		0,04							<0,15						< 0,15
Hydrogenkarbonat (HCO3) mg/l :													212,3	207,4	209,8	217,8	223,9	205,6														
Gesamt-Härte °dH		13,9	13,9	13,5	13,5	13,2	13,8	12,9	13	13,9	14,4	13,5	13,5	13,6	14,4	14,2	14,4	13,7	11,8	12,0	12,0	11,8	11,8	11,8	12	11,9	11,5	12	11,4	11,4	12,7	12	11,9
Karbonat-Härte °dH																																	
Natrium (Na) mg/l :	200,0	19,9	20,2	19,6	20,0	18,3	21,4	17,4	18,1	19,4	19,1	17,1	17,0	16,5	17,9	16,6	17,0	17,0	19,0	19,0	19,6	17,5	15,5	17,7	19,6	18,9	16,4	16,7	14,8	15,0	16,3	16,1	16
Kalium (K) mg/l :		1,1	1,0	1,0	1,1	1,0	1,2	1,0	1,0	1,2	1,3	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2	1,2	1,3	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4
Calcium (Ca) mg/l :		95,4	95,4	92,7	92,7	91,0	95,3	88,8	89,9	95,6	99,4	92,7	92,7	93,7	99,3	97,7	99,1	94,3	79,5	81,2	80,9	79,4	80,0	79,6	80,9	80,1	77,2	80,5	76,6	76,2	85,2	80,7	80,3
Magnesium (Mg) mg/l :	50,0	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	2,1	2,0	2,0	2,2	2,3	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,4	2,3	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,9	2,8	2,9	3,0	2,9	3,0	3,2	2,9	2,9
Zink (Zn) mg/l :	5																																
Eisen (Fe) mg/l :	0,2	0,63	0,64	0,65	0,52	0,49	0,33	0,48	0,44	0,61	0,47	0,39	0,48	0,47	0,48	0,39	0,38	0,26	0,66	1,04	1	1,1	0,88	0,92	1	0,91	0,94	0,83	1,03	0,61	0,66	0,91	0,47
Mangan (Mn) gesamt mg/l :	0,05	0,11	0,11	1,00	0,1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,1	0,12	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,1	0,09	0,11	0,1	0,1	0,1	0,09	0,1	0,1	0,09	0,08	0,1	0,1	0,1	0,09	0,09
Aluminium (Al) mg/l :	0,2	<0,02						<0,03			<0,01			< 0,01			<0,01		<0,02							<0,03							< 0,01
Chrom-VI mg/l :																																	
Chrom, ges. mg/l	0,05	<0,005						<0,01			<0,01			< 0,01			<0,01		<0,005							<0,01			< 0,01				< 0,01
Nickel (Ni) mg/l :	0,02	<0,005						<0,01			<0,0005			< 0,01			<0,01		<0,005							<0,01			< 0,01				< 0,01
Kupfer (Cu) mg/l :	2																																
Cadmium (Cd) mg/l :	0,003	<0,001						<0,001			<0,001			<0,001			<0,001		<0,001							<0,001			< 0,001				< 0,001
Quecksilber (Hg) ges. mg/l :	0,001	<0,0005						<0,0005						< 0,0005			<0,0005		<0,0005							<0,0005							< 0,0005
Blei (Pb) mg/l :	0,01	<0,01						<0,01			<0,01			< 0,004			<0,001		<0,01							<0,01			< 0,01				< 0,004
Arsen (As) mg/l :	0,01	0,003						0,0015			0,0015			0,004			0,003		<0,001							<0,001			< 0,001				< 0,002
ortho-Phosphat mg/l:		0,06	0,05	0,05	0,05	0,05		0,05	0,04	0,06	0,05	0,04	0,1	0,07	0,049	0,18	0,04	1,12	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06		0,05	0,04	0,06	0,04	0,06		<0,03	<0,04	< 0,03
Gesamtphosphor (P) mg/l :	5																																
Bor (B) mg/l :	1,0																																
PAK (TVO) µg/l:	0,2																																
AOX (ads.org.Halogen) µg/l :		<10						<10			<10			<20			20		<10							<10			<10				<10
chlorierte Kohlenwasserstoffe mg/l :	0,01							<0,009									<0,009																
Phenole ges. mg/l:																																	
Summe LHKW µg/l:	10																									<0,009							
Dichlormethan µg/l:		<1						<5			<5		<5				<5		<1							<5			<5				<5
Trichlormethan µg/l:																																	
Tetrachlormethan µg/l:	3	0,1						<1			<1		<1				<1		<0,1							<1			<1				<1
1,2-Dichlorethan µg/l	3	<0,1																	<1														
1,1,1-Trichlorethan µg/l:		<0,1						<1					<1				<1		<0,1							<1							
cis-1,2-Dichlorethen µg/l:		<1																	<1														
trans-1,2-Dichlorethen µg/l:		<1																	<1														
Trichlorethen µg/l:	10	0,1						<1			<1		<1				<1		0,1							<1			<1				<1
Tetrachlorethen µg/l:	10	<0,1						<1			<1		<1				<1		<0,1							<1			<1				<1
Vinylchlorid µg/l:	0,5	<0,2																	<0,2														
Koloniezahl (22°C, 44 h) pro ml:	100	0**	0**	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	0	0	480	0**	0**	1**	0	0	0	0	0	0	0			16	0	0	0
Koloniezahl (36°C, 44 h) pro ml:	100	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	600	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0			3	1	2	0
Coliforme Keime pro 100 ml:	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			1	0	0	0
Escherischia coli pro 100 ml:	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0
CKW nach TwVO mg/l											<0,009																		< 0,009				< 0,009
Aldicarb µg/l:																																	
Ametryn µg/l:																																	
Atrazin µg/l:																																	
Bromacil µg/l:																																	
Chloridazon µg/l:																																	
Chloroxuron µg/l:																																	
Chlorotoluron µg/l:																																	
Cyanazin µg/l:																																	
Desethylatrazin µg/l:																																	
Desisopropylatrazin µg/l:																																	
Diuron µg/l:																																	
Hexazinon µg/l:																																	
Isoproturon µg/l:																																	
Linuron µg/l:																																	
Metazachlor µg/l:																																	
Methabenzthiazuron µg/l:																																	
Metobromuron µg/l:																																	
Metolachlor µg/l:																																	
Metoxuron µg/l:																																	
Monolinuron µg/l:																																	
Prometryn µg/l:																																	
Sebuthylazin µg/l:																																	
Simazin µg/l:																																	
Terbuthylazin µg/l:																																	

* Rohmischwasser Br. 1 - 10
** Koloniezahl bei 20°C
*** Rohmischwasser Br. 2 -10

Technische Werke Osning GmbH
Wasserwerke Tatenhausen und Bokel
Hydrochemische Analysen Brunnen- und
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

	Grenzwerte																															
Messstelle Nr.	TrinkwV (Stand 01/2018)	Brunnen 4a	Brunnen 4a	Brunnen 4a	Brunnen 4a	Brunnen 5	Brunnen 5	Brunnen 5	Brunnen 5	Brunnen 5	Brunnen 5	Brunnen 5	Brunnen 5	Brunnen 5a	Brunnen 5a	Brunnen 5a	Brunnen 5a	Brunnen 5a	Brunnen 5a	Brunnen 5a	Brunnen 5a	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6
Entnahmedatum		08.04.2014	05.03.2015	20.04.2016	13.03.2017	09.10.2001	20.09.2002	10.09.2003	14.09.2004	29.09.2005	25.09.2006	17.09.2007	29.09.2008	23.09.2010	09.09.2011	25.09.2012	18.10.2013	08.09.2014	01.09.2015	05.09.2016	18.09.2017	02.04.2001	04.04.2002	04.04.2003	19.04.2004	21.03.2005	26.04.2006	12.03.2007	05.03.2008	25.03.2009	18.03.2010	07.03.2011	27.03.2012
Trennhorizont vorhanden / Mächtigkeit																																
Hydrol. Zuordnung bzgl. Altablagerung																																
Tiefe (m u. POK)																																
Farbe :						farblos																farblos										
Trübung FNU/NTU:	1	**10,0**	**4,06**	**3,28**	**6,56**	keine	keine		0,09	0,06	0,1	0,11	0,09	0,14	0,06	0,18	0,19	0,14	0,05	0,63	0,11	keine	keine	0,4	0,54	0,64	0,61	0,45	0,6	0,64	0,84	0,26	0,69
UV-Extinktion 254 nm 1/m:		4,6	4,3	3,9	5,2	3,7	1,1				1,9	2,1		1,6	1,5	1,5			1,6	1,7	1,9	4,0	2,9				2,6	3,3	4,9	3,1	3,1	3,2	3,3
Geruch :						ohne																ohne										
Temperatur °C :		9,6	10,4	10,9	10,2	11,5							10,7	10,7			10,4	10,7	10,6	11	10,9	11,2							10,8	10,5		
pH-Wert :	≥ 6,5 ≤ 9,5	7,51	7,46	6,60	7,45	7,35	7,50	7,50	7,16	7,57	7,42	7,26	7,45	7,47	7,38	7,30	7,36	7,40	7,93	7,31	7,28	7,47	7,60	7,46	7,53	7,56	7,67	7,45	7,48	7,43	7,39	7,46	7,32
Sauerstoffgehalt mg/l :		1,1	0,71	2,1	1,64	0,72	0,9	5,8	4,05	0,71	1,59	0,47	0,7	0,74	0,58	0,93	1,81	0,71	3,59	1,29	3	1	1,7	3,4	11,8	0,4	1,2	0,99	0,55	0,84	0,3	0,9	2,12
Leitfähigkeit µS/cm :	2790	502	507	496	490	663	650	660	676	623	627	627	624	608	600	594	648	653	622	624	618	594	580	578	570	561	568	566	577	576	544	553	558
DOC (gel. org. C gesamt) mg/l:		2,1	2	2,1	3,2	1,4		3,9	<2	1,3	<1,0	1,0	1,1	<1,0	<1,0	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,9	<1,0	1,8	1,6		<2	2,1	1,5	1,6	1,4	1,4	1,6	1,5	1,5
TOC (org. C gesamt) mg/l :	50,0																															
CSB (homogen.) mg O2/l :																																
Säurekapazität bis pH 4,3 mmol/l:		3,1	3,06	3,09	3,13	3,4	3,5	3,6	3,5	3,5	3,7	3,6	3,4	3,7	3,6	3,74	3,58	3,61	3,72	3,78	3,77	3,5	3,5		3,4	3,4	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,6
Basenkapazität bis pH 8,2 mmol/l:		0,29	0,23	0,31	0,31	0,53	0,36	0,7	0,3	0,18	0,3	0,36	0,27	0,39	0,36	0,38	0,37	0,36	0,4	0,39	0,39	0,78	0,41		0,31	0,12	0,16	0,28	0,3	0,29	0,28	0,37	0,29
Ammonium mg/l :	0,5	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1
Ammonium-N mg/l:																																	
Nitrat mg/l :	50	11,0	11,0	9,0	9,0	31,0	29,0	35,0	26,0	28,0	26,0	28,0	29,0	23,0	24,0	24,0	22,0	22,0	21,0	19,0	20,0	11,0	17,0	15,0	15,0	8,0	13,0	12,0	11,0	12,0	9,0	6,0	7,0
Nitrat-N mg/l:	0,15																																
Nitrit mg/l:	0,5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Chlorid (Cl) mg/l :	250	25	25	25	27	46	43	36	44	34	35	36	31	35	37	37	38	41	37	37	39	46	39	36	33	34	32	34	33	30	34	37	39
Sulfat (SO4) mg/l :	250	47	46	44	42	72	69	80	67	59	59	60	60	54	60	57	56	58	52	49	52	56	57	55	58	58	51	54	51	49	51	52	52
Sulfid mg/l																																	
Cyanid (CN) gesamt mg/l :	0,05			<0,01		<0,01						<0,01		<0,01			< 0,01			<0,01		<0,01						<0,01					
Fluorid (F) mg/l :	1,5			<0,15		0,03						<0,15		<0,15			< 0,15			<0,15		0,04						<0,15					
Hydrogenkarbonat (HCO3) mg/l :		189,1	186,7	188,5	190,9											228,1	218,4	220,2	226,9	230,6	230												
Gesamt-Härte °dH		11,9	11,2	11,8	12,1	15,8	16,1	15,5	15,7	14,,5	15,4	14,4	14	15,1	14,5	14,5	14,7	15,4	14,6	14	15,2	13,8	13,8	13,6	13,2	12,7	13,3	13,5	13,1	13,5	13,2	14,6	14
Karbonat-Härte °dH																																	
Natrium (Na) mg/l :	200,0	9,8	14,9	14,1	14,6	21,2	22,1	21,7	23,2	19,3	24,0	19,8	20,6	21,5	20,0	20,4	20,0	22,5	20,0	21,0	18,7	22,0	20,5	21,7	21,4	20,9	20,4	23,2	18,7	19,6	18,3	19,8	19,0
Kalium (K) mg/l :		0,8	1,2	1,3	1,4	1,9	1,9	1,9	32,0	1,8	2,0	1,8	1,8	2,3	2,0	2,1	2,0	2,2	2,1	2,2	2,1	1,5	1,1	1,0	1,1	0,95	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0
Calcium (Ca) mg/l :		80,1	75,6	79,9	81,8	108,0	110,0	106,0	107,0	98,8	105,0	98,2	95,6	103,0	99,2	98,5	99,8	105,0	99,0	94,6	104,0	94,5	95,2	94,4	91,4	88,0	92,2	93,8	90,4	93,4	91,0	101,0	96,7
Magnesium (Mg) mg/l :	50,0	2,8	2,8	2,8	3,0	2,2	3,2	3,0	3,1	2,9	3,0	2,8	2,8	3,1	2,9	3,1	3,0	3,1	3,1	3,2	3,0	2,5	2,0	1,9	1,8	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	1,9
Zink (Zn) mg/l :	5																																
Eisen (Fe) mg/l :	0,2	**1,09**	**0,62**	**0,49**	**0,79**	0,13	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,16	0,13	0,13	0,12	0,1	0,12	0,1	0,11	0,11	0,13	0,15	0,14
Mangan (Mn) gesamt mg/l :	0,05	**0,11**	**0,09**	**0,09**	**0,1**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,05**	**0,06**	**0,06**	**0,07**	**0,06**
Aluminium (Al) mg/l :	0,2			<0,01		<0,02						<0,03		<0,01			0,01			<0,01		<0,02						<0,03					
Chrom-VI mg/l :																																	
Chrom, ges. mg/l	0,05			<0,01		<0,005						<0,01		<0,01			< 0,01			<0,01		<0,005						<0,01		< 0,01			
Nickel (Ni) mg/l :	0,02			<0,01		<0,005						<0,01		<0,01			< 0,01			<0,01		<0,005						<0,01		< 0,01			
Kupfer (Cu) mg/l :	2																																
Cadmium (Cd) mg/l :	0,003			<0,001		<0,001						<0,001		<0,001			<0,001			<0,001		<0,001						<0,001		< 0,001			
Quecksilber (Hg) ges. mg/l :	0,001			<0,0005		<0,0005						<0,0005		<0,0005			< 0,0005			<0,0005		<0,0005						<0,0005					
Blei (Pb) mg/l :	0,01			<0,001		<0,01						0,01		<0,01			< 0,004			<0,001		<0,01						<0,01		< 0,01			
Arsen (As) mg/l :	0,01			<0,002		<0,001						<0,001		<0,001			0,003			<0,002		<0,001						<0,001		0,001			
ortho-Phosphat mg/l:		0,12	<0,03	<0,03	<0,12	<0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04			0,04	0,04	0,05	0,04	0,039	<0,03	<0,04	0,20	0,03	<0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,03	0,04
Gesamtphosphor (P) mg/l :	5																																
Bor (B) mg/l :	1,0																																
PAK (TVO) µg/l:	0,2																																
AOX (ads.org.Halogen) µg/l :				<0,02		<10						<10		<10			<20			<10		<10						<10		<10			
chlorierte Kohlenwasserstoffe mg/l :	0,01			<0,009								<0,009								<0,009								<0,009					
Phenole ges. mg/l:																																	
Summe LHKW µg/l:	10																																
Dichlormethan µg/l:				<5		<1						<5		<5		<5				<5		<1						<5			<5		
Trichlormethan µg/l:																																	
Tetrachlormethan µg/l:	3			<1		<0,1						<1		<1		<1				<1		<0,1						<1			<1		
1,2-Dichlorethan µg/l	3																					<1											
1,1,1-Trichlorethan µg/l:				<1		0,1						<1		<1		<1				<1		<0,1						<1					
cis-1,2-Dichlorethen µg/l:						<1																<1											
trans-1,2-Dichlorethen µg/l:						<1																<1											
Trichlorethen µg/l:	10			<1		<0,1						<1		<1		<1				<1		<0,1						<1			<1		
Tetrachlorethen µg/l:	10			<1		<0,1						<1		<1		<1				<1		<0,1						<1			<1		
Vinylchlorid µg/l:	0,5					<0,2																<0,2											
Koloniezahl (22°C, 44 h) pro ml:	100	0	0	0	0	0**	0**	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2	0
Koloniezahl (36°C, 44 h) pro ml:	100	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Coliforme Keime pro 100 ml:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Escherischia coli pro 100 ml:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
CKW nach TwVO mg/l												<0,009		<0,009			<0,009													< 0,009			
Aldicarb µg/l:																																	
Ametryn µg/l:																																	
Atrazin µg/l:																																	
Bromacil µg/l:																																	
Chloridazon µg/l:																																	
Chloroxuron µg/l:																																	
Chlorotoluron µg/l:																																	
Cyanazin µg/l:																																	
Desethylatrazin µg/l:																																	
Desisopropylatrazin µg/l:																																	
Diuron µg/l:																																	
Hexazinon µg/l:																																	
Isoproturon µg/l:																																	
Linuron µg/l:																																	
Metazachlor µg/l:																																	
Methabenzthiazuron µg/l:																																	
Metobromuron µg/l:																																	
Metolachlor µg/l:																																	
Metoxuron µg/l:																																	
Monolinuron µg/l:																																	
Prometryn µg/l:																																	
Sebuthylazin µg/l:																																	
Simazin µg/l:																																	
Terbuthylazin µg/l:																																	

* Rohmischwasser Br. 1 - 10
** Koloniezahl bei 20°C
*** Rohmischwasser Br. 2 -10

Technische Werke Osning GmbH
Wasserwerke Tatenhausen und Bokel
Hydrochemische Analysen Brunnen- und
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

	Grenzwerte																									Wasserwerk Bokel					
Messstelle Nr.	TrinkwV (Stand 01/2018)	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6a	Brunnen 6b	Brunnen 6b	Brunnen 6b	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7
Entnahmedatum		11.04.2013	08.04.2014	05.03.2015	20.04.2016	13.03.2017	02.04.2001	04.04.2002	04.04.2003	19.04.2004	21.03.2005	26.04.2006	12.03.2007	05.03.2008	25.03.2009	18.03.2010	07.03.2011	27.03.2012	11.04.2013	08.04.2014	05.03.2015	20.04.2016	13.03.2017	05.03.2015	20.04.2016	13.03.2017	20.09.2002	10.09.2003	14.09.2004	29.09.2005	28.09.2006	17.09.2007
Trennhorizont vorhanden / Mächtigkeit																															
Hydrol. Zuordnung bzgl. Altablagerung																															
Tiefe (m u. POK)																															
Farbe :							farblos																								
Trübung FNU/NTU:	1	0,51	0,99	0,56	0,62	**1,05**	keine	keine	0,09	0,05	0,18	0,09	0,04	0,11	0,07	0,08	0,15	0,09	0,05	0,29	0,04	0,28	0,24	0,07	0,46	0,07	**1,04**	**1,04**	0,79	0,92	**1,19**	0,83
UV-Extinktion 254 nm 1/m:			2,8	3,3	1,7	2,7	1,9	1,1				1	1,6	2,3	1,3	1,3	1,3	1,4		1,0	1,1	0,8	1,1	2,1	1,2	2,8					6,5	11,1
Geruch :							ohne																								
Temperatur °C :		10,6	10,4	10,7	10,7	10,8	11,2								11	11			10,5	10,8	11,1	10,9	11,1	11	11,2	11,3						
pH-Wert :	≥ 6,5 ≤ 9,5	7,1	7,45	7,36	7,50	7,24	7,50	7,60	7,58	7,46	7,58	7,44	7,38	7,33	7,40	7,49	7,54	7,41	7,12	7,44	7,40	7,49	7,42	7,44	7,18	7,74	7,00	7,70	7,68	7,60	7,35	7,53
Sauerstoffgehalt mg/l :		0,31	0,65	0,17	3,7	0,02	2,0	1,5	3,6	11,3	0,6	1,03	0,92	1,21	0,97	0,75	1,59	2,4	1,19	1,29	0,66	4,02	2,11	0,5	5,41	7,93	1,2	5,3	4,97	0,4	3,44	0,29
Leitfähigkeit µS/cm :	2790	564	610	627	639	633	598	590	592	583	584	581	576	577	592	556	552	544	552	582	593	596	584	650	615	605	545	570	563	564	606	555
DOC (gel. org. C gesamt) mg/l:		<2,1	1,3	1,4	1	<1,0	0,8	0,9		<2	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	< 1,0	< 1,0	1	<1	< 1,0	< 1,0	<1	<1	<1	<1	<1	5,3	6,8	2,9	4,4	2,1	4,0
TOC (org. C gesamt) mg/l :	50,0																															
CSB (homogen.) mg O2/l :																																
Säurekapazität bis pH 4,3 mmol/l:		3,6	3,66	3,64	3,57	3,63	3,1	3,2		3,2	3,1	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,3	3,34	3,4	3,38	3,37	3,46	3,35	3,46	3,49	3,7	3,7	3,6	3,6	3,9	3,8
Basenkapazität bis pH 8,2 mmol/l:		0,4	0,37	0,19	0,45	0,36	0,33	0,28		0,22	0,12	0,21	0,32	0,25	0,25	0,27	0,32	0,29	0,33	0,32	0,26	0,31	0,34	0,27	0,26	0,4	0,47	0,57	0,26	0,28	0,34	0,37
Ammonium mg/l :	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ammonium-N mg/l:																																
Nitrat mg/l :	50	8	9,0	7,0	9,0	9,0	37,0	36,0	34,0	35,0	36,0	31,0	35,0	31,0	32,0	30,0	30,0	31,0	28,0	28,0	27,0	27,0	28,0	8,0	14,0	15,0	4,0	5,0	3,0	3,0	<1,0	3,0
Nitrat-N mg/l:	0,15																															
Nitrit mg/l:	0,5	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	0,07	0,07	0,05	<0,02	0,04
Chlorid (Cl) mg/l :	250	40	45	47	52	58	34	34	33	32	33	30	32	31	27	29	29	30	23	32	32	33	36	48	39	43	33	33	35	33	42	34
Sulfat (SO4) mg/l :	250	48	49	47	47	48	58	62	58	60	58	54	57	53	54	53	53	53	49	51	48	46	47	68	55	55	51	63	47	52	36	44
Sulfid mg/l																																
Cyanid (CN) gesamt mg/l :	0,05	< 0,01			0,01		<0,01						<0,01						< 0,01			<0,01			<0,01							<0,01
Fluorid (F) mg/l :	1,5	< 0,15			0,15		0,05						<0,15						< 0,15			<0,15			<0,15							<0,15
Hydrogenkarbonat (HCO3) mg/l :			223,3	222	217,8	221,4														207,4	206,2	205,6	211,1	204,4	211,1	212,9						
Gesamt-Härte °dH		14,1	15,7	14	14,9	15,3	14,0	13,9	14,0	13,5	13,5	13,6	13,8	13,2	13,7	13,3	14,5	13,9	13,8	15,7	13,1	14,0	14,2	13,7	13,9	14,1	13,9	13,9	13,8	13,7	14,5	13,3
Karbonat-Härte °dH																																
Natrium (Na) mg/l :	200,0	19,5	12,7	17,8	18,3	19,2	18,6	18,6	19,7	19,0	17,6	18,4	20,2	17,1	17,5	16,1	17,0	17,0	17,8	12,2	16,3	16,3	17,4	22,3	20,9	22,1	15,7	15,1	15,9	14,4	21,4	15,4
Kalium (K) mg/l :		1,2	0,8	1,0	1,1	1,2	2,2	2,3	2,2	2,3	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,1	2,4	2,3	2,5	1,8	2,2	2,3	2,4	3,1	2,8	3,0	3,0	2,4	2,1	2,0	2,1	2,0
Calcium (Ca) mg/l :		97,9	109,0	96,6	103,0	106,0	95,1	94,9	95,4	92,2	91,8	92,4	94,2	89,3	93,1	90,4	98,8	94,5	93,8	107,0	88,7	95,0	96,5	92,1	93,6	95,2	94,0	94,5	93,8	92,7	98,9	90,3
Magnesium (Mg) mg/l :	50,0	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	3,0	2,8	3,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	2,9	2,9	3,1	2,9	2,9	2,9	3,6	3,4	3,5	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0	2,9
Zink (Zn) mg/l :	5																															
Eisen (Fe) mg/l :	0,2	0,14	0,15	**0,2**	0,12	0,12	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,02	**0,72**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**0,42**	**0,37**	**0,22**	**0,22**	**0,24**	**0,25**
Mangan (Mn) gesamt mg/l :	0,05	**0,07**	**0,08**	**0,06**	**0,07**	**0,07**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**0,44**	**0,47**	**0,48**	**0,49**	**0,5**	**0,46**
Aluminium (Al) mg/l :	0,2	< 0,01			0,01		<0,02						<0,03						< 0,01			<0,01			<0,01							<0,03
Chrom-VI mg/l :																																
Chrom, ges. mg/l	0,05	< 0,01			<0,010		<0,005						<0,01			< 0,01			< 0,01			<0,01			<0,01							<0,01
Nickel (Ni) mg/l :	0,02	< 0,01			<0,01		<0,005						<0,01			< 0,01			< 0,01			<0,01			<0,01							<0,01
Kupfer (Cu) mg/l :	2																															
Cadmium (Cd) mg/l :	0,003	< 0,001			<0,0010		<0,001						<0,001			< 0,001			< 0,001			<0,001			<0,001							<0,001
Quecksilber (Hg) ges. mg/l :	0,001	< 0,0005			<0,001		<0,0005						<0,0005						< 0,0005			<0,0005			<0,0005							<0,0005
Blei (Pb) mg/l :	0,01	< 0,004			<0,001		<0,01						<0,01			< 0,01			< 0,004			<0,001			<0,001							<0,01
Arsen (As) mg/l :	0,01	< 0,002			0,002		<0,001						<0,001			< 0,001			< 0,002			<0,001			<0,002							0,0011
ortho-Phosphat mg/l:		< 0,03	0,04	<0,03	<0,03	0,09	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	< 0,03	0,04	1,83	0,04	0,06	0,06	<0,03	<0,04		0,16	0,17	0,17	0,17	0,19
Gesamtphosphor (P) mg/l :	5																															
Bor (B) mg/l :	1,0																															
PAK (TVO) µg/l:	0,2																															
AOX (ads.org.Halogen) µg/l :		<20			20		<10						<10			<10			<10			<20			<0,02							<10
chlorierte Kohlenwasserstoffe mg/l :	0,01				0,0								<0,009									<0,009			<0,009							<0,009
Phenole ges. mg/l:																																
Summe LHKW µg/l:	10																															
Dichlormethan µg/l:		<5			5,0		<1						<5			<5			<5			<5			<5							<1
Trichlormethan µg/l:																																
Tetrachlormethan µg/l:	3	<1			1,0		<0,1						<1			<1			<1			<1			<1							<1
1,2-Dichlorethan µg/l	3						<1																									
1,1,1-Trichlorethan µg/l:		<1			1,0		0,1						<1									<1			<1							<1
cis-1,2-Dichlorethen µg/l:							<1																									
trans-1,2-Dichlorethen µg/l:							<1																									
Trichlorethen µg/l:	10	<1			1,0		<0,1						<1			<1			<1			<1			<1							<1
Tetrachlorethen µg/l:	10	<1			1,0		0,8						1,0			<1			<1			<1			<1							<1
Vinylchlorid µg/l:	0,5						<0,2																									
Koloniezahl (22°C, 44 h) pro ml:	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Koloniezahl (36°C, 44 h) pro ml:	100	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0
Coliforme Keime pro 100 ml:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**	0
Escherischia coli pro 100 ml:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CKW nach TwVO mg/l		< 0,009														< 0,009			< 0,009													
Aldicarb µg/l:																																
Ametryn µg/l:																																
Atrazin µg/l:																																
Bromacil µg/l:																																
Chloridazon µg/l:																																
Chloroxuron µg/l:																																
Chlorotoluron µg/l:																																
Cyanazin µg/l:																																
Desethylatrazin µg/l:																																
Desisopropylatrazin µg/l:																																
Diuron µg/l:																																
Hexazinon µg/l:																																
Isoproturon µg/l:																																
Linuron µg/l:																																
Metazachlor µg/l:																																
Methabenzthiazuron µg/l:																																
Metobromuron µg/l:																																
Metolachlor µg/l:																																
Metoxuron µg/l:																																
Monolinuron µg/l:																																
Prometryn µg/l:																																
Sebuthylazin µg/l:																																
Simazin µg/l:																																
Terbuthylazin µg/l:																																

* Rohmischwasser Br. 1 - 10
** Koloniezahl bei 20°C
*** Rohmischwasser Br. 2 -10

Technische Werke Osning GmbH
Wasserwerke Tatenhausen und Bokel
Hydrochemische Analysen Brunnen- und
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

	Grenzwerte																														
Messstelle Nr.	TrinkwV (Stand 01/2018)	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9
Entnahmedatum		29.09.2008	23.09.2009	23.09.2010	09.09.2011	25.09.2012	18.10.2013	08.09.2014	01.09.2015	05.09.2016	18.09.2017	04.04.2002	04.04.2003	19.04.2004	21.03.2005	26.04.2006	12.03.2007	05.03.2008	25.03.2009	18.03.2010	07.03.2011	27.03.2012	11.04.2013	08.04.2014	05.03.2015	20.04.2016	13.03.2017	20.09.2002	10.09.2003	14.09.2004	29.09.2005	25.09.2006	17.09.2007
Trennhorizont vorhanden / Mächtigkeit																															
Hydrol. Zuordnung bzgl. Altablagerung																															
Tiefe (m u. POK)																															
Farbe :																															
Trübung FNU/NTU:	1	0,64	0,85	0,78	**1,15**	0,92	0,97	0,7	0,83	**1,25**	0,92		0,22	0,18	0,16	0,22	0,14	0,19	0,27	0,2	0,19	0,31	0,13	0,30	0,22	0,28	0,24		0,22	0,15	0,18	0,18	0,20
UV-Extinktion 254 nm 1/m:			10,1	13,6	12,2	10,7		10,4	1,8	10,9	10,5					7,1	8,6	12,5	8,1	8,4	9,5	9,2		8,5	9,2	8,6	9,1					7,8	8,6
Geruch :																																	
Temperatur °C :		10,9	10,7	10,7	10,8		10,4	11,0	10,7	11,2	11,0								10,9	10,6			10,7	10,4	10,7	10,7	10,7						
pH-Wert :	≥ 6,5 ≤ 9,5	7,55	7,61	7,40	7,35	7,36	7,24	7,45	8,11	7,40	7,22	7,10	6,93	7,45	7,45	7,59	7,42	7,20	7,21	7,23	7,30	7,36	7,06	7,14	7,23	7,25	7,20	7,20	7,40	7,54	7,66	7,53	7,50
Sauerstoffgehalt mg/l :		0,4	0,8	0,54	0,32	0,43	0,15	0,29	0,25	0,62	0,39	0,5	2,4	11,8	0,5	0,4	0,41	0,38	1,24	0,18	0,96	2,45	0,5	1,1	0,19	2,65	0,04	0,7	5,1	2,11	0,4	0,8	0,25
Leitfähigkeit µS/cm :	2790	555	557	527	558	545	584	583	567	572	570	650	619	613	608	596	596	601	602	582	590	571	582	621	623	631	595	672	700	692	677	675	657
DOC (gel. org. C gesamt) mg/l:		4,3	3,9	4,9	3,4	3,7	3,6	3,7	3,4	4,7	3,5	3,8	7,4	3,2	4,1	3,1	3,3	3,4	3,2	4,4	3,8	3,7	3,2	3,5	3,3	3,5	4,4	4,8	6,1	2,5	4	3,2	3,8
TOC (org. C gesamt) mg/l :	50,0																																
CSB (homogen.) mg O2/l :																																	
Säurekapazität bis pH 4,3 mmol/l:		3,8	3,9	3,9	4,1	4,05	3,84	3,78	3,9	3,75	3,88	3,9	4	3,8	3,5	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,6	3,69	3,84	3,84	3,74	3,68	4,1	4,3	4	4	4	3,9
Basenkapazität bis pH 8,2 mmol/l:		0,3	0,4	0,46	0,43	0,45	0,42	0,43	0,48	0,47	0,41	0,53	0,5	0,35	0,26	0,32	0,46	0,48	0,43	0,45	0,52	0,44	0,47	0,51	0,38	0,48	0,5	0,62	1,5	0,43	0,28	0,42	0,45
Ammonium mg/l :	0,5	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,05	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ammonium-N mg/l:																																	
Nitrat mg/l :	50	2,0	2,0	2,0	<1	<1	<1	2,0	2,0	1,0	2,0	11,0	9,0	9,0	11,0	10,0	11,0	11,0	11,0	11,0	8,0	9,0	9,0	11,0	10,0	14,0	13,0	22,0	27,0	27,0	25,0	28,0	32,0
Nitrat-N mg/l:	0,15																																
Nitrit mg/l:	0,5	0,04	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,15	0,11	0,13	0,09	0,1	0,15	0,13	0,11	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,13	0,1	0,13	0,19	0,29	0,28	0,22	0,25	0,24
Chlorid (Cl) mg/l :	250	29	33	31	38	35	33	35	34	35	38	44	39	43	42	39	41	38	34	37	40	40	39	40	39	38	41	41	36	44	41	39	40
Sulfat (SO4) mg/l :	250	41	37	37	37	38	38	39	38	39	44	52	48	53	54	52	57	54	55	56	56	54	52	53	50	49	48	53	67	54	55	52	52
Sulfid mg/l																																	
Cyanid (CN) gesamt mg/l :	0,05			<0,01			< 0,01			<0,01							<0,01						< 0,01			<0,01						<0,01
Fluorid (F) mg/l :	1,5			<0,15			< 0,15			<0,15							<0,15						< 0,15			<0,15						<0,15
Hydrogenkarbonat (HCO3) mg/l :						247	234,2	230,6	237,9	228,8	236,7													234,2	234,2	228,1	224,5						
Gesamt-Härte °dH		13,1	13,9	13,3	13,9	14,1	13,8	14,1	13,7	13,4	14,1	14,6	14,8	14,2	13,8	14,1	14,6	14,0	13,9	14,1	14,3	14,5	14,7	15,8	14,0	14,7	14,1	16,5	16,4	16,1	15,5	15,7	15,0
Karbonat-Härte °dH																																	
Natrium (Na) mg/l :	200,0	15,5	17,9	16,3	17,6	17,5	16,4	17,8	16,9	18,5	17,4	19,0	21,1	20,7	18,2	18,0	21,0	17,2	16,4	15,9	16,5	17,1	18,3	12,8	16,4	16,7	18,2	18,7	18,9	19,1	17,0	20,2	17,2
Kalium (K) mg/l :		2,1	2,4	3,1	2,3	2,3	2,1	2,3	2,2	2,7	2,4	4,3	4,3	4,4	4,2	4,4	4,5	4,4	4,5	4,3	4,4	4,3	4,7	3,5	4,3	4,4	4,8	9,8	9,6	10,9	9,8	11,3	10,7
Calcium (Ca) mg/l :		88,6	94,5	89,8	94,1	96,0	93,6	95,6	92,8	90,6	95,6	98,6	100,0	96,4	93,6	95,6	98,6	94,4	93,8	95,1	96,5	98,1	99,2	107,0	94,5	99,0	95,5	111,0	110,0	108,0	104,0	105,0	100,0
Magnesium (Mg) mg/l :	50,0	2,9	3,0	3,3	3,0	3,1	3,0	3,0	3,1	3,3	3,1	3,5	3,5	3,3	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,3	3,4	3,5	3,8	3,4	3,5	3,3	4,5	4,4	4,4	4,3	4,3	4,3
Zink (Zn) mg/l :	5																																
Eisen (Fe) mg/l :	0,2	**0,2**	**0,25**	**0,38**	**0,23**	**0,22**	**0,23**	**0,24**	**0,26**	**0,32**	**0,28**	0,04	0,05	0,06	0,07	0,05	0,05	0,05	0,03	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,05	0,06	0,07	0,02	0,05	0,02	0,06	0,05	0,06
Mangan (Mn) gesamt mg/l :	0,05	**0,48**	**0,51**	**0,48**	**0,47**	**0,52**	**0,5**	**0,51**	**0,5**	**0,53**	**0,52**	**0,23**	**0,23**	**0,21**	**0,21**	**0,21**	**0,2**	**0,21**	**0,21**	**0,21**	**0,24**	**0,21**	**0,22**	**0,28**	**0,21**	**0,23**	**0,21**	**0,11**	**0,12**	**0,12**	**0,12**	**0,11**	**0,11**
Aluminium (Al) mg/l :	0,2			0,01			0,01			<0,01							<0,03						< 0,01			<0,01						<0,03
Chrom-VI mg/l :																																	
Chrom, ges. mg/l	0,05			<0,01			< 0,01			<0,01							<0,01			< 0,01						<0,01						<0,01
Nickel (Ni) mg/l :	0,02			<0,01			< 0,01			<0,01							<0,01			< 0,01						<0,01						<0,01
Kupfer (Cu) mg/l :	2																																
Cadmium (Cd) mg/l :	0,003			<0,001			<0,001			<0,001							<0,001			< 0,001			< 0,001			<0,001						<0,001
Quecksilber (Hg) ges. mg/l :	0,001			<0,005			< 0,0005			<0,0005							<0,0005						< 0,0005			<0,0005						<0,0005
Blei (Pb) mg/l :	0,01			<0,01			< 0,004			<0,001							<0,01			< 0,001			< 0,004			<0,001						<0,01
Arsen (As) mg/l :	0,01			0,0043			0,008			0,003							<0,001			< 0,001			< 0,002			<0,002						0,0017
ortho-Phosphat mg/l:			0,18	0,22	0,15	0,18	0,15	0,162	<0,03	0,17	0,07	0,08	0,1	0,09	0,1	0,12	0,1	0,1	0,08	0,09	0,09	0,1	0,04		0,09	0,1	0,1		0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
Gesamtphosphor (P) mg/l :	5																																
Bor (B) mg/l :	1,0																																
PAK (TVO) µg/l:	0,2																																
AOX (ads.org.Halogen) µg/l :				<10			<20			10							<10			<10			<20			<20						<10
chlorierte Kohlenwasserstoffe mg/l :	0,01									<0,001							<0,009									<0,009						<0,009
Phenole ges. mg/l:																																	
Summe LHKW µg/l:	10																																
Dichlormethan µg/l:				<5			<5			<5							<5			<5						<5						<5
Trichlormethan µg/l:																																	
Tetrachlormethan µg/l:	3			<1			<1			<1							<1			<1		<1				<1						<1
1,2-Dichlorethan µg/l	3																																
1,1,1-Trichlorethan µg/l:							<1			<1							<1									<1						<1
cis-1,2-Dichlorethen µg/l:																																	
trans-1,2-Dichlorethen µg/l:																																	
Trichlorethen µg/l:	10			<1			<1			<1							<1			<1		<1				<1						<1
Tetrachlorethen µg/l:	10			<1			<1			<1							<1			<1		<1				<1						<1
Vinylchlorid µg/l:	0,5																																
Koloniezahl (22°C, 44 h) pro ml:	100	0		0	0	0	8	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Koloniezahl (36°C, 44 h) pro ml:	100	0		0	0	0	7	0	4	0	1		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coliforme Keime pro 100 ml:	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escherischia coli pro 100 ml:	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CKW nach TwVO mg/l				<0,009			<0,009													< 0,009			< 0,009									
Aldicarb µg/l:																																	
Ametryn µg/l:																																	
Atrazin µg/l:																																	
Bromacil µg/l:																																	
Chloridazon µg/l:																																	
Chloroxuron µg/l:																																	
Chlorotoluron µg/l:																																	
Cyanazin µg/l:																																	
Desethylatrazin µg/l:																																	
Desisopropylatrazin µg/l:																																	
Diuron µg/l:																																	
Hexazinon µg/l:																																	
Isoproturon µg/l:																																	
Linuron µg/l:																																	
Metazachlor µg/l:																																	
Methabenzthiazuron µg/l:																																	
Metobromuron µg/l:																																	
Metolachlor µg/l:																																	
Metoxuron µg/l:																																	
Monolinuron µg/l:																																	
Prometryn µg/l:																																	
Sebuthylazin µg/l:																																	
Simazin µg/l:																																	
Terbuthylazin µg/l:																																	

* Rohmischwasser Br. 1 - 10
** Koloniezahl bei 20°C
*** Rohmischwasser Br. 2 -10

Technische Werke Osning GmbH
Wasserwerke Tatenhausen und Bokel
Hydrochemische Analysen Brunnen- und
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

	Grenzwerte																											
Messstelle Nr.	TrinkwV (Stand 01/2018)	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 10	Brunnen 10	Brunnen 10	Brunnen 10	Brunnen 10	Brunnen 10	Brunnen 10	Brunnen 10	Brunnen 10	Brunnen 10	Brunnen 10	Brunnen 10	Brunnen 10	Brunnen 10	Brunnen 10	Brunnen 10
Entnahmedatum		29.09.2008	07.04.2009	23.09.2009	23.09.2010	09.09.2011	25.09.2012	18.10.2013	08.09.2014	01.09.2015	05.09.2016	18.09.2017	04.04.2002	04.03.2003	19.04.2004	21.03.2005	26.04.2006	12.03.2007	05.03.2008	25.03.2009	18.03.2010	07.03.2011	27.03.2012	11.04.2013	08.04.2014	05.03.2015	20.04.2016	13.03.2017
Trennhorizont vorhanden / Mächtigkeit																												
Hydrol. Zuordnung bzgl. Altablagerung																												
Tiefe (m u. POK)																												
Farbe :																												
Trübung FNU/NTU:	1	0,40	0,61	0,25	0,18	0,17	0,31	0,42	0,37	0,20	0,12	0,89		**2,28**	**2,76**	**3,42**	**3,02**	**3,27**	**3,69**	**4,00**	**4,33**	**1,84**	**1,60**	**3,60**	**3,45**	**3,50**	**6,28**	**4,38**
UV-Extinktion 254 nm 1/m:			0,5	8,2	9,3	9,7	8,9		8,2	2,9	9,3	8,8					3,0	3,8	6,1	3,9	3,8	3,5	3,6		3,6	3,3	3,8	4,2
Geruch :																												
Temperatur °C :		10,9	10,7	10,8	10,8	10,9		10,7	11,4	11,1	11,2	11,2								10,6	10,7			10,9	10,1	10,8	10,4	10,8
pH-Wert :	≥ 6,5 ≤ 9,5	7,48	7,30	7,51	7,40	7,34	7,39	7,23	7,37	7,60	7,23	7,19	7,50	7,22	7,54	7,76	7,74	7,61	7,38	7,43	7,46	7,47	7,43	7,26	7,34	7,39	7,25	7,26
Sauerstoffgehalt mg/l :		0,45	0,45	0,45	0,67	0,31	0,38	0,08	0,70	0,41	0,30	0,01	1,3	2,5	11,1	0,5	0,3	0,24	0,43	0,98	0,21	1,22	2,6	0,34	0,7	0,02	5,8	0,06
Leitfähigkeit µS/cm :	2790	643	573	658	616	616	622	670	665	664	653	644	780	728	690	627	617	611	674	638	633	623	623	627	687	696	701	687
DOC (gel. org. C gesamt) mg/l:		3,8		3,9		3,8	4,3	3,5	3,2	3,3	4,6	3,2	22	3,2	<2	2,2	1,8	1,8	1,7	1,6	2,1	1,6	1,7	1,5	1,6	1,5	1,7	2,2
TOC (org. C gesamt) mg/l :	50,0																											
CSB (homogen.) mg O2/l :																												
Säurekapazität bis pH 4,3 mmol/l:		3,8	3,8	3,9	4	3,9	3,88	3,73	3,65	3,75	3,94	3,86	4	4	3,9	3,4	3,6	3,6	3,6	3,7	3,8	3,7	3,7	3,69	4,04	3,83	4,13	4,13
Basenkapazität bis pH 8,2 mmol/l:		0,28		0,42	0,45	0,47	0,43	0,42	0,38	0,46	0,42	0,39	0,41	0,3	0,35	0,31	0,16	0,68	0,32	0,3	0,34	0,39	0,35	0,34	0,36	0,34	0,41	0,51
Ammonium mg/l :	0,5	<0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ammonium-N mg/l:																												
Nitrat mg/l :	50	31,0	28,0	28,0	24,0	26,0	29,0	32,0	34,0	38	34	32	12,0	13,0	9,0	4,0	3,0	2,0	3,0	3,0	5,0	2,0	2,0	1,0	6,0	5,0	9,0	8,0
Nitrat-N mg/l:	0,15																											
Nitrit mg/l:	0,5	0,26	0,25	0,24	0,21	0,19	0,21	0,23	0,23	0,28	0,21	0,22	0,24	0,2	0,17	0,1	0,10	0,10	0,13	0,11	0,17	0,12	0,1	0,1	0,15	0,15	0,13	0,18
Chlorid (Cl) mg/l :	250	33	34	40	35	37	38	38	40	41	41	39	68	64	59	52	49	50	51	43	48	50	51	49	51	51	49	53
Sulfat (SO4) mg/l :	250	49	48	51	45	52	50	47	48	45	41	45	60	59	65	62	58	61	59	60	62	68	69	70	67	68	61	64
Sulfid mg/l																												
Cyanid (CN) gesamt mg/l :	0,05				<0,01			< 0,01			<0,01							<0,01						< 0,01			<0,01	
Fluorid (F) mg/l :	1,5				<0,15			< 0,15			<0,15							<0,15						< 0,15			<0,15	
Hydrogenkarbonat (HCO3) mg/l :							236,7	227,5	222,7	228,8	240,3	235,5													246,4	233,6	251,9	251,9
Gesamt-Härte °dH		14,2	14,0	15,6	15,0	14,9	15,3	14,5	14,9	14,9	15,2	14,8	16,8	17,2	16,2	14,6	14,6	15,0	14,8	15,0	15,3	15,0	15,7	15,7	18,3	15,5	16,3	16,2
Karbonat-Härte °dH																												
Natrium (Na) mg/l :	200,0	16,5	14,4	18,6	17,5	16,0	18,3	17,2	18,3	18,2	19,3	18,5	21,7	24,4	22,6	18,4	18,9	22,0	19,5	19,4	20,1		20,4	21,7	15,2	21,0	21,4	24,8
Kalium (K) mg/l :		10,3	10,3	12,4	11,9	10,9	12,1	11,8	12,8	12,7	13,4	14,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,3	1,4	1,4	1,1	1,3	1,4	1,6
Calcium (Ca) mg/l :		95,1	93,4	104,0	99,7	99,7	102,0	96,5	99,1	98,8	101,0	98,1	114,0	117,0	110,0	99,7	99,3	102,0	100,0	102,0	104,0	102,0	107,0	107,0	125,0	105,0	111,0	110,0
Magnesium (Mg) mg/l :	50,0	4,1	4,0	4,5	4,4	4,2	4,6	4,3	4,4	4,5	4,7	4,5	3,7	3,8	3,5	3,0	3,1	3,1	3,3	3,3	3,4	3,2	3,3	3,3	3,6	3,4	3,5	3,5
Zink (Zn) mg/l :	5																											
Eisen (Fe) mg/l :	0,2	0,06	0,14	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,08	0,08	0,05	0,06	**0,42**	**0,47**	**0,45**	**0,6**	**0,72**	**0,40**	**0,47**	**0,38**	**0,46**	**0,49**	**0,44**	**0,47**	**0,45**	**0,49**	**0,54**	**0,5**
Mangan (Mn) gesamt mg/l :	0,05	**0,11**	**0,1**	**0,12**	**0,13**	**0,12**	**0,13**	**0,12**	**0,12**	**0,13**	**0,13**	**0,13**	**0,29**	**0,31**	**0,28**	**0,26**	**0,26**	**0,25**	**0,27**	**0,27**	**0,28**	**0,3**	**0,27**	**0,28**	**0,36**	**0,27**	**0,31**	**0,3**
Aluminium (Al) mg/l :	0,2				<0,01			< 0,01			<0,01							<0,03						< 0,01			<0,01	
Chrom-VI mg/l :																												
Chrom, ges. mg/l	0,05				<0,01			< 0,01			<0,01							<0,01			< 0,01			< 0,01			<0,01	
Nickel (Ni) mg/l :	0,02				<0,01			< 0,01			<0,01							<0,01			< 0,01			< 0,01			<0,01	
Kupfer (Cu) mg/l :	2																											
Cadmium (Cd) mg/l :	0,003				<0,001			<0,001			<0,001							<0,001			< 0,001			< 0,001			<0,001	
Quecksilber (Hg) ges. mg/l :	0,001				<0,0005			< 0,0005			<0,0005							<0,0005						< 0,0005			<0,0005	
Blei (Pb) mg/l :	0,01				<0,01			< 0,004			<0,001							<0,01			< 0,01		<0,004	<0,004			<0,001	
Arsen (As) mg/l :	0,01				<0,001			<0,02			<0,002							<0,001			< 0,001			< 0,002			<0,001	
ortho-Phosphat mg/l:				0,07	0,07	0,06	0,07	0,04	0,054	0,03	0,05	0,07	0,04	0,11	0,12	0,15	0,13	0,12	0,14	0,12	0,14	0,1	0,14	0,04		0,13	0,12	0,15
Gesamtphosphor (P) mg/l :	5																											
Bor (B) mg/l :	1,0																											
PAK (TVO) µg/l:	0,2																											
AOX (ads.org.Halogen) µg/l :					40			<20			30							<10			<10			<10			<20	
chlorierte Kohlenwasserstoffe mg/l :	0,01										<0,009							<0,009									<0,009	
Phenole ges. mg/l:																												
Summe LHKW µg/l:	10																											
Dichlormethan µg/l:					<5			<5			<5							<5			<5						<5	
Trichlormethan µg/l:																												
Tetrachlormethan µg/l:	3				<1			<1			<1							<1			<1			<1			<1	
1,2-Dichlorethan µg/l	3																											
1,1,1-Trichlorethan µg/l:								<1			<1							<1									<1	
cis-1,2-Dichlorethen µg/l:																												
trans-1,2-Dichlorethen µg/l:																												
Trichlorethen µg/l:	10				<1			<1			<1							<1			<1			<1			<1	
Tetrachlorethen µg/l:	10				<1			<1			<1							<1			<1			<1			<1	
Vinylchlorid µg/l:	0,5																											
Koloniezahl (22°C, 44 h) pro ml:	100	0			0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	7	0
Koloniezahl (36°C, 44 h) pro ml:	100	0			0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	6	0
Coliforme Keime pro 100 ml:	0	0			0	0	0	0	0	**1**	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0
Escherischia coli pro 100 ml:	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0
CKW nach TwVO mg/l					<0,009																< 0,009			< 0,009				
Aldicarb µg/l:																												
Ametryn µg/l:																												
Atrazin µg/l:																												
Bromacil µg/l:																												
Chloridazon µg/l:																												
Chloroxuron µg/l:																												
Chlorotoluron µg/l:																												
Cyanazin µg/l:																												
Desethylatrazin µg/l:																												
Desisopropylatrazin µg/l:																												
Diuron µg/l:																												
Hexazinon µg/l:																												
Isoproturon µg/l:																												
Linuron µg/l:																												
Metazachlor µg/l:																												
Methabenzthiazuron µg/l:																												
Metobromuron µg/l:																												
Metolachlor µg/l:																												
Metoxuron µg/l:																												
Monolinuron µg/l:																												
Prometryn µg/l:																												
Sebuthylazin µg/l:																												
Simazin µg/l:																												
Terbuthylazin µg/l:																												

* Rohmischwasser Br. 1 - 10
** Koloniezahl bei 20°C
*** Rohmischwasser Br. 2 -10

Technische Werke Osning GmbH
Wasserwerke Tatenhausen und Bokel
Hydrochemische Analysen Brunnen- und
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

Messstelle Nr.	Grenzwerte TrinkwV (Stand 01/2018)	Brunnen 11a	Brunnen 11a	Brunnen 11a	Brunnen 11a	Brunnen 11a	Brunnen 11a	Brunnen 11a	Brunnen 11a	Brunnen 11a	Brunnen 11a	Brunnen 11a	Brunnen 11a	Brunnen 11a	Rohmischwasser																	
															Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a
Entnahmedatum		14.09.2004	29.09.2005	25.09.2006	17.09.2007	29.09.2008	23.09.2009	09.09.2011	25.09.2012	18.10.2013	08.09.2014	01.09.2015	05.09.2016	18.09.2017	02.04.2001	09.10.2001	04.04.2002	04.07.2002	20.09.2002	11.11.2002	04.04.2003 *	03.07.2003	10.09.2003 *	11.11.2003 *	19.04.2004 ***	14.09.2004	08.11.2004	21.03.2005	11.04.2005	17.05.2005	04.07.2005	29.09.2005	07.11.2005
Trennhorizont vorhanden / Mächtigkeit																																
Hydrol. Zuordnung bzgl. Altablagerung																																
Tiefe (m u. POK)																																
Farbe :															farblos	farblos																
Trübung FNU/NTU:	1	0,8	3,34	1,65	1,80	1,33	1,42	1,89	1,69	2,50	0,81	2,42	1,27	1,27	keine	keine	opalisierend		leicht		0,75		0,51		0,53	0,21		2,16				0,41	
UV-Extinktion 254 nm 1/m:				6,4	6,8		6,3	8,1	6,6		6,7	3,5	7,1	6,8	7,5	7,9	4,9		4,2		4,9		3,8		4,5	4,4		<0,5				3,9	
Geruch :															ohne	ohne																
Temperatur °C :						10,7	10,8	11		10,6	11,3	10,9	11,4	11,1	10,3	10,8																
pH-Wert :	≥ 6,5 ≤ 9,5	7,49	7,67	7,86	7,47	7,56	7,62	7,33	7,38		7,22	7,4	7,3	7,2	7,34	7,31	7,50		7,40		7,53		7,10		7,20	7,57		7,41				7,16	
Sauerstoffgehalt mg/l :		2,84	0,39	0,6	0,25	0,99	1,9	0,75	1,7	1,11	1,5	2,64	2,37	2,55		1,1	1,1		1,1		2,8		5,9		10,4	4,72		0,85				0,73	
Leitfähigkeit µS/cm :	2790	727	700	704	682	675	649	625	610	637	658	611	622	599	622	606	590		595		613		610		609	622		607				604	
DOC (gel. org. C gesamt) mg/l:		2,2	3,3	2,7	3	3,4	3	2,8	2,8	2,80	2,9	2,8	4,1	2,7	2,6	2,3	3,7		<2		2,4		4,7		2,2	2		2,9				2,5	
TOC (org. C gesamt) mg/l :	50,0																															
CSB (homogen.) mg O2/l :																																
Säurekapazität bis pH 4,3 mmol/l:		4,2	4,2	4,5	4,4	4,3	4,1	4,1	4,2	3,73	4,05	3,83	3,86	3,87	3,6	3,5	3,7		3,6		3,5		3,6		3,6	3,6		3,4				3,5	
Basenkapazität bis pH 8,2 mmol/l:		0,51	0,38	0,52	0,56	0,34	0,48	0,57	0,59	0,5	0,5	0,54	0,46	0,49	0,47	0,39	0,44		0,4		0,3		0,83		0,26	0,32		0,17				0,25	
Ammonium mg/l :	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	0,12	0,1	0,17	0,18	0,2	0,23	<0,02	<0,02	0,02		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1				<0,1	
Ammonium-N mg/l:																																
Nitrat mg/l :	50	17,0	13,0	13,0	12,0	14,0	16,0	15,0	17,0	19	18,0	19	19	20	18,0	20,0	16,0		19,0		17,0		20,0		18,0	17		15				15	
Nitrat-N mg/l:	0,15																															
Nitrit mg/l:	0,5	0,27	0,21	0,23	0,21	0,16	0,19	0,21	0,2	0,18	0,20	0,21	0,19	0,19	0,03	0,04	0,03		0,04		0,06		0,07		0,07	0,11		<0,02				0,04	
Chlorid (Cl) mg/l :	250	65	52	48	48	39	43	43	40	37	41	37	37	36	40	38	40		36		39		34		39	40		36				35	
Sulfat (SO4) mg/l :	250	52	54	50	50	48	45	50	44	40	43	39	39	40	55	63	59		57		57		71		57	55		58				57	
Sulfid mg/l																																
Cyanid (CN) gesamt mg/l :	0,05				<0,01					< 0,01			<0,01		<0,01										<0,01	<0,01						
Fluorid (F) mg/l :	1,5				<0,15					< 0,15			<0,15		<0,05										<0,15	<0,15						
Hydrogenkarbonat (HCO3) mg/l :									256,2	227,5	247,0	233,6	235,5	236,1																		
Gesamt-Härte °dH		16,1	15,5	16,3	15,3	14,7	14,8	15,1	14,8	13,8	14,6	13,6	14,1	13,5	14,3	14,5	14		14,7		14,5		15,7		14,2	14,5		13,5				13,9	
Karbonat-Härte °dH																																
Natrium (Na) mg/l :	200,0	30,5	25,6	30,5	25,4	24,9	26,5	24,8	25,6	23,5	24,3	22,1	23,1	22,3	18,2	20,0	19,2		20,2		21,3		21,7		20,2	22,2		18,7				18,5	
Kalium (K) mg/l :		4,7	4,2	4,9	4,8	4,9	5,9	5,7	5,9	5,6	6,4	6,3	6,8	6,9	3,8	3,0	2,4		2,6		2,8		1,9		3,0	3,4		2,3				2,8	
Calcium (Ca) mg/l :		109,0	105,0	110,0	103,0	98,9	100,0	102,0	99,5	93,1	98,5	91,4	94,6	91	96,3	98,2	95,4		100,0		98,8		107,0		96,9	98,6		91,7				94,6	
Magnesium (Mg) mg/l :	50,0	3,9	3,7	3,8	3,7	3,6	3,6	3,6	3,7	3,3	3,6	3,4	3,6	3,3	3,8	3,1	3,0		3,0		3,1		3,1		2,9	3,1		2,9				3,0	
Zink (Zn) mg/l :	5																															
Eisen (Fe) mg/l :	0,2	0,13	0,35	0,32	0,37	0,34	0,33	0,28	0,31	0,25	0,32	0,31	0,34	0,25	0,44	0,11	0,42		0,17		0,23		0,13		0,16	0,1		0,36				0,07	
Mangan (Mn) gesamt mg/l :	0,05	0,18	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,14	0,18	0,16	0,16	0,15	0,16	0,08	0,11		0,12		0,11		0,09		0,11	0,11		0,15				0,11	
Aluminium (Al) mg/l :	0,2				<0,03					0,01			0,02		<0,02	<0,02									<0,03	<0,1						
Chrom-VI mg/l :																																
Chrom, ges. mg/l	0,05				<0,01					< 0,01			<0,01		<0,005			<0,005		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	
Nickel (Ni) mg/l :	0,02				<0,01					< 0,01			<0,01					<0,005		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		0,02	<0,01	<0,01	
Kupfer (Cu) mg/l :	2														<0,005																	
Cadmium (Cd) mg/l :	0,003				<0,001					<0,001			<0,001		<0,001			<0,001		<0,001	<0,001	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		<0,001		<0,001	
Quecksilber (Hg) ges. mg/l :	0,001				<0,0005					< 0,0005			<0,0005		<0,0005										<0,0005	<0,0005						
Blei (Pb) mg/l :	0,01				<0,01					<0,004			<0,001		<0,01	<0,01		<0,01		0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01			0,02	<0,01	<0,01	
Arsen (As) mg/l :	0,01				<0,001					0,004			<0,002		<0,001	<0,001									0,0011	<0,001						
ortho-Phosphat mg/l:		0,06	0,08	0,09	0,09		0,09	0,07	0,09	0,59	0,078	<0,03	0,09	0,09		0,03	0,72		0,04		0,04		0,05		0,04	0,05		0,07				0,05	
Gesamtphosphor (P) mg/l :	5																															
Bor (B) mg/l :	1,0																	0,05		0,02	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	
PAK (TVO) µg/l:	0,2																															
AOX (ads.org.Halogen) µg/l :					<10					<20			10		<10		<10			10	<10	<10		<10	<10	<10	<10		<10		<10	<10
chlorierte Kohlenwasserstoffe mg/l :	0,01				<0,009								<0,009																			
Phenole ges. mg/l:																																
Summe LHKW µg/l:	10																															
Dichlormethan µg/l:					<5					<5			<5		<1		<5	<5		<5	<5		<5		<5	<5						
Trichlormethan µg/l:																	<0,5	<0,2		<0,5	<1	<1		<1	<1			<1		<1		<1
Tetrachlormethan µg/l:	3				<1					<1			<1		<0,1		<0,5	<0,2		<0,5					<1	<1						
1,2-Dichlorethan µg/l	3														<1						<1				<1			<1		<1		<1
1,1,1-Trichlorethan µg/l:					<1					<1			<1		<0,1		<0,5	<0,5		<0,5	<1				<1	<1						
cis-1,2-Dichlorethen µg/l:															<1,0						<1	<1		<1	<1		<1		<1		<1	
trans-1,2-Dichlorethen µg/l:															<1,0						<1	<1		<1	<1		<1		<1		<1	
Trichlorethen µg/l:	10				<1								<1		<0,1		<0,5	<0,5		<0,5		<1		<1	<1	<1	<1		<1		<1	
Tetrachlorethen µg/l:	10				<1					<1			<1		0,1		<0,5	<0,5		<0,5	<1	<1		<1	<1	<1	<1		<1		<1	
Vinylchlorid µg/l:	0,5									<1					<0,2						<1	<0,5		<0,5	<0,5		<0,5		<0,5		<0,5	
Koloniezahl (22°C, 44 h) pro ml:	100	0	0	0	0	0		0	0		0	0	0	3	0**	0**	0**		0**		0**		0**		0	2		0				0	
Koloniezahl (36°C, 44 h) pro ml:	100	0	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0		1	0		0		0		0		0	0		0				0	
Coliforme Keime pro 100 ml:	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	0	0		0		0		0		0	0		0				0	
Escherischia coli pro 100 ml:	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	1	0		0		0		0		0	0		0				0	
CKW nach TvVO mg/l					<0,009					< 0,009							<0,0065	<0,0065		<0,0065					<0,009	<0,009						
Aldicarb µg/l:																					<0,05											
Ametryn µg/l:																					<0,05											
Atrazin µg/l:																					<0,05											
Bromacil µg/l:																					<0,05											
Chloridazon µg/l:																					<0,05											
Chloroxuron µg/l:																					<0,05											
Chlorotoluron µg/l:																					<0,05											
Cyanazin µg/l:																					<0,05											
Desethylatrazin µg/l:																					<0,05											
Desisopropylatrazin µg/l:																					<0,05											
Diuron µg/l:																					<0,05											
Hexazinon µg/l:																					<0,05											
Isoproturon µg/l:																					<0,05											
Linuron µg/l:																					<0,05											
Metazachlor µg/l:																					<0,05											
Methabenzthiazuron µg/l:																					<0,05											
Metobromuron µg/l:																					<0,05											
Metolachlor µg/l:																					<0,05											
Metoxuron µg/l:																					<0,05											
Monolinuron µg/l:																					<0,05											
Prometryn µg/l:																					<0,05											
Sebuthylazin µg/l:																					<0,05											
Simazin µg/l:																					<0,05											
Terbuthylazin µg/l:																					<0,05											

* Rohmischwasser Br. 1 - 10
** Koloniezahl bei 20°C
*** Rohmischwasser Br. 2 -10

Technische Werke Osning GmbH
Wasserwerke Tatenhausen und Bokel
Hydrochemische Analysen Brunnen- und
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

Messstelle Nr.	Grenzwerte TrinkwV (Stand 01/2018)	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a	Rohmisch-wasser Br. 1 - 11a
Entnahmedatum		26.04.2006	30.05.2006	07.07.2006	25.09.2006	10.11.2006	12.03.2007	17.04.2007	17.07.2007	17.09.2007	05.03.2008	09.04.2008	10.07.2008	11.07.2008	29.09.2008	19.11.2008	25.03.2009	17.04.2009	06.07.2009	23.09.2009	10.11.2009	18.03.2010	15.04.2010	12.07.2010	23.09.2010	11.03.2011	21.07.2011	09.09.2011	10.11.2011	27.03.2012	19.04.2012	25.09.2012	14.11.2012	11.04.2013	01.07.2013	18.10.2013
Trennhorizont vorhanden / Mächtigkeit																																					
Hydrol. Zuordnung bzgl. Altablagerung																																					
Tiefe (m u. POK)																																					
Farbe :																																					
Trübung FNU/NTU:	1	0,92			**2,93**		0,49			0,73	**1,04**				0,94		**6,79**			**1,61**		0,45			**1,05**	0,66		0,78		**1,7**		**1,15**		0,63		0,67
UV-Extinktion 254 nm 1/m:		4			3,8		4,5			4,5	6,5				4,3		4,6			3,8		4			4,1	4,6		4,3		4,3		3,9				
Geruch :																																					
Temperatur °C :															11,2		9,7		11,7	10,8		7,31			11,4			11,2					9,3		10,6
pH-Wert :	≥ 6,5 ≤ 9,5	7,34			7,10		7,35			7,4	7,7				7,4		7,4			7,4		7,3			7,4	7,5		7,3		6,9		7,4		6,97		7,35
Sauerstoffgehalt mg/l :		0,6			1,6		1,08			0,9	0,63				1,22		0,55			1,77		0,68			1,69	6,3		0,82		3,5		2,72		0,86		2,18
Leitfähigkeit µS/cm :	2790	610			609		599			600	607				616		603			571		579			582	563		574		572		562		570,0		604,0
DOC (gel. org. C gesamt) mg/l:		2,0			1,7		2,1			2,1	1,9				2,2		2			1,6		2			1,7	1,7		1,9		2		1,7		1,7		1,9
TOC (org. C gesamt) mg/l :	50,0																																				
CSB (homogen.) mg O2/l :																																					
Säurekapazität bis pH 4,3 mmol/l:		3,6			3,8		3,7			3,6	3,7				3,6		3,7			3,6		3,6			3,8	3,4		3,6		3,6		3,72		3,7		3,46
Basenkapazität bis pH 8,2 mmol/l:		0,25			0,37		0,38			0,37	0,35				0,29		0,35			0,32		0,33			0,42	0,51		0,37		0,36		0,39		0,4		0,33
Ammonium mg/l :	0,5	<0,1			<0,1		<0,1			<0,1	<0,1				<0,1		< 0,1			< 0,1		< 0,1			<0,1	<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1
Ammonium-N mg/l:																																					
Nitrat mg/l :	50	16			16		17			16	16				17		17			16		17			15	15		16		16		16		16		15
Nitrat-N mg/l:	0,15																																				
Nitrit mg/l:	0,5	0,03			0,06		0,03			0,06	0,05				0,05		<0,02			0,05		<0,02			0,03	0,04		0,03		0,02		0,02		< 0,02		<0,02
Chlorid (Cl) mg/l :	250	36				36	37			38	36				32		32			35		34			33	35		36		36		36		<35		<34
Sulfat (SO4) mg/l :	250	55			55		56			56	53				55		54			51		53			47	53		54		53		51		49		49
Sulfid mg/l																																					
Cyanid (CN) gesamt mg/l :	0,05						<0,01						<0,01																					< 0,01		< 0,01
Fluorid (F) mg/l :	1,5						<0,15						0,03																					< 0,15		< 0,15
Hydrogenkarbonat (HCO3) mg/l :																																	226,9				211,1
Gesamt-Härte °dH		14			15		14,3			13,5	13,6				13,8		14,2			14,2		13,8			15,1	14,6		13,9		13,9		13,8		14,3		13,7
Karbonat-Härte °dH																																					
Natrium (Na) mg/l :	200,0	19,1			23,8		21,8			19	19				19,9		19,6			20,5		18,6			21,5	19,6		19		19,5		19,2		20,5		17,9
Kalium (K) mg/l :		3,1			3,3		3,3			2,8	3				3,1		3,5			2,6		2,8			3,7	3,1		3		2,9		3		3,3		2,8
Calcium (Ca) mg/l :		94,8			102		97,5			91,6	92,1				93,4		96,3			96,8		93,5			103	99,6		94,1		94,3		93,9		97,3		93,1
Magnesium (Mg) mg/l :	50,0	3,0			3,1		3,0			2,9	3,1				3,0		3,3			2,7		3,0			3,2	3,0		3,0		3,0		3,0		3		2,9
Zink (Zn) mg/l :	5																																				
Eisen (Fe) mg/l :	0,2	0,14			**0,48**		0,12			0,15	0,14				0,12		**0,87**			0,18		0,09			0,12	0,1		0,11		**0,25**		0,11		0,13		0,12
Mangan (Mn) gesamt mg/l :	0,05	**0,1**			**0,12**		**0,1**			**0,1**	**0,1**				**0,1**		**0,12**			**0,08**		**0,08**			**0,1**	**0,08**		**0,08**		**0,09**		**0,09**		**0,09**		**0,08**
Aluminium (Al) mg/l :	0,2						<0,03						<0,02																					< 0,01				0,01
Chrom-VI mg/l :																																					
Chrom, ges. mg/l	0,05	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			<0,01	<0,005	<0,01		<0,01		< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	<0,01	<0,01			<0,01		<0,01		<0,01				< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nickel (Ni) mg/l :	0,02	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			<0,01	<0,005	<0,01		<0,01		< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	<0,01	<0,01			<0,01		<0,01				<0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01
Kupfer (Cu) mg/l :	2																																				
Cadmium (Cd) mg/l :	0,003	<0,001		<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			<0,001	<0,001	<0,001		<0,01		< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001			<0,001		0						< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg) ges. mg/l :	0,001						<0,0005																						<0,001							< 0,0005		< 0,0005
Blei (Pb) mg/l :	0,01	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			**0,012**		<0,01		<0,001		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			<0,01		<0,01		<0,01		<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Arsen (As) mg/l :	0,01						<0,001						<0,001									< 0,001												< 0,002			0,003
ortho-Phosphat mg/l:		0,05			0,05		0,04			0,04	0,04						0,07			0,06		0,06			0,05	<0,03		0,04		0,05		0,06		< 0,03		0,05
Gesamtphosphor (P) mg/l :	5																																				
Bor (B) mg/l :	1,0	<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1			<0,1	<0,01	<0,1				< 0,1	< 0,1		< 0,1		<0,1	<0,1			<0,1		<0,1		<0,05		<0,05	<0,05	<0,1	0,04
PAK (TVO) µg/l:	0,2																																				
AOX (ads.org.Halogen) µg/l :		<10		<10		10	<10	<10	10				<10	<10				<10	<10		<10	<10	<10	<10			<10		<10		<10		<10	<10	<20	<20
chlorierte Kohlenwasserstoffe mg/l :	0,01																																				
Phenole ges. mg/l:																																					
Summe LHKW µg/l:	10						<9		<9																												
Dichlormethan µg/l:							<5						<1									< 0,005												<5			<5
Trichlormethan µg/l:		<1		<1		<1		<1	<1			<1		<1				<1	<1		<1		<1	<1			<1		<1		<1		<1		<1		<1
Tetrachlormethan µg/l:	3						<1						<1									<1												<1			<1
1,2-Dichlorethan µg/l	3	<1		<1		<1		<1										<1	<1		<1		<1	<1			<1		<1		<1		<1	<1	<1	<1
1,1,1-Trichlorethan µg/l:							<1																											<1			<1
cis-1,2-Dichlorethen µg/l:		<1		<1		<1		<1				<1		<1				<1	<1		<1		<1	<1			<1		<1		<1		<1	<1	<1	<1
trans-1,2-Dichlorethen µg/l:		<1		<1		<1		<1				<1		<10		<1		<1	<1		<1		<1	<1			<1		<1		<1		<1	<1	<1	<1
Trichlorethen µg/l:	10	<1		<1		<1	<1	<1				<1	<1	<1		<1		<1	<1		<1	<1	<1	<1			<1		<1		<1		<1	<1	<1	<1
Tetrachlorethen µg/l:	10	<1		<1		<1	<1	<1				<1	0,2	<1		<1		<1	<1		<1	<1	<1	<1			<1		<1		<1		<1	<1	<1	<1
Vinylchlorid µg/l:	0,5	<0,5		<0,5		<0,5		<0,5				<0,5		<0,5				<0,5	<0,5		<0,5		<0,5	<0,5			<0,5		<0,5		<0,5		<0,5	<0,5		<0,5
Koloniezahl (22°C, 44 h) pro ml:	100	0			0		0			0	0				0										1	0		0		0		0		0		0
Koloniezahl (36°C, 44 h) pro ml:	100	0			0		0			0	0				0										0	0		0		0		0		0		0
Coliforme Keime pro 100 ml:	0	0			0		0			0	0				0										0	0		0		0		0		0		0
Escherischia coli pro 100 ml:	0	0			0		0			0	0				0										0	0		0		0		0		0		0
CKW nach TwVO mg/l																						< 0,009												< 0,009			< 0,009
Aldicarb µg/l:																																					
Ametryn µg/l:																																					
Atrazin µg/l:																																					
Bromacil µg/l:																																					
Chloridazon µg/l:																																					
Chloroxuron µg/l:																																					
Chlorotoluron µg/l:																																					
Cyanazin µg/l:																																					
Desethylatrazin µg/l:																																					
Desisopropylatrazin µg/l:																																					
Diuron µg/l:																																					
Hexazinon µg/l:																																					
Isoproturon µg/l:																																					
Linuron µg/l:																																					
Metazachlor µg/l:																																					
Methabenzthiazuron µg/l:																																					
Metobromuron µg/l:																																					
Metolachlor µg/l:																																					
Metoxuron µg/l:																																					
Monolinuron µg/l:																																					
Prometryn µg/l:																																					
Sebuthylazin µg/l:																																					
Simazin µg/l:																																					
Terbuthylazin µg/l:																																					

* Rohmischwasser Br. 1 - 10
** Koloniezahl bei 20°C
*** Rohmischwasser Br. 2 -10

Technische Werke Osning GmbH
Wasserwerke Tatenhausen und Bokel
Hydrochemische Analysen Brunnen- und
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

	Grenzwerte																		
Messstelle Nr.	TrinkwV (Stand 01/2018)	Rohmischwasser Br. 1 -11	Rohmischwasser Br. 1 -11	Rohmischwasser Br. 1 -11	Rohmischwasser Br. 1 -11	Rohmischwasser Br. 1,2,4-6a,8-10	Rohmischwasser Br. 1,4a,6,6a,7,8,11a	Rohmischwasser Br. 1-11a	Rohmischwasser Br. 1 -11a	Rohmischwasser Br. 1 -11a	Rohmischwasser Br. 1 -11a	Rohmischwasser Br. 1 -11a	Rohmischwasser Br. 1 -11a	Rohmischwasser Br. 1 -11a	Rohmischwasser Br. 1 -11a	Rohmischwasser Br. 1 -11a	Rohmischwasser Br. 1 -11a	Rohmischwasser Br. 1 -11a	Rohmischwasser Br. 1 -11a
Entnahmedatum		08.04.2014	14.07.2014	08.09.2014	11.11.2014	05.03.2015	15.04.2015	13.07.2015	01.09.2015	11.11.2015	08.07.2016	05.09.2016	07.11.2016	13.03.2017	06.04.2017	05.07.2017	18.09.2017	15.11.2017
Trennhorizont vorhanden / Mächtigkeit																		
Hydrol. Zuordnung bzgl. Altablagerung																		
Tiefe (m u. POK)																		
Farbe :																		
Trübung FNU/NTU:	1			3,76		0,48			0,13			0,13		0,62			1,46	
UV-Extinktion 254 nm 1/m:				<0,5		<3,3			6,4			4,2		3,9			4,2	
Geruch :																		
Temperatur °C :				12,2		10,2			11,7			11,5		10,1			11,6	
pH-Wert :	≥ 6,5 ≤ 9,5			7,7		7,5			7,7			7,3		7,4			7,5	
Sauerstoffgehalt mg/l :				4,21		5,6			6,26			6,02		6,07			6,04	
Leitfähigkeit µS/cm :	2790			623		617			618			635		608			599	
DOC (gel. org. C gesamt) mg/l:				1,8		1,6			1,8			3,1		<1,0			<1,0	
TOC (org. C gesamt) mg/l :	50,0																	
CSB (homogen.) mg O2/l :																		
Säurekapazität bis pH 4,3 mmol/l:				3,59		3,68			3,68			3,79		3,67			3,64	
Basenkapazität bis pH 8,2 mmol/l:				0,36		0,25			0,38			0,38		0,39			0,33	
Ammonium mg/l :	0,5			<0,1		<0,1			<0,1			<0,1		<0,1			<0,1	
Ammonium-N mg/l:																		
Nitrat mg/l :	50			16		23			16			16		15			16	
Nitrat-N mg/l:	0,15																	
Nitrit mg/l:	0,5			< 0,02		0,04			0,02			<0,02		<0,02			0,02	
Chlorid (Cl) mg/l :	250			39		35			39			42		42			41	
Sulfat (SO4) mg/l :	250			50		48			48			47		47			50	
Sulfid mg/l																		
Cyanid (CN) gesamt mg/l :	0,05											<0,01						
Fluorid (F) mg/l :	1,5											<0,15						
Hydrogenkarbonat (HCO3) mg/l :				219,0		224,5			224,5			231,2		223,9			222,0	
Gesamt-Härte °dH				14,3		13,4			14,2			14,1		14,5			14,4	
Karbonat-Härte °dH																		
Natrium (Na) mg/l :	200,0			19,7		16,7			19,6			22,2		19,7			18,9	
Kalium (K) mg/l :				3,2		3,7			3,3			3,9		3,3			3,6	
Calcium (Ca) mg/l :				97,4		90,5			96,4			95,3		98,2			98,1	
Magnesium (Mg) mg/l :	50,0			3,0		3,2			3,1			3,4		3,1			3,1	
Zink (Zn) mg/l :	5																	
Eisen (Fe) mg/l :	0,2			0,97		0,05			0,09			0,03		0,27			0,31	
Mangan (Mn) gesamt mg/l :	0,05			0,11		0,06			0,07			0,08		0,15			0,1	
Aluminium (Al) mg/l :	0,2											<0,01						
Chrom-VI mg/l :																		
Chrom, ges. mg/l	0,05	< 0,01	< 0,01		< 0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01
Nickel (Ni) mg/l :	0,02	< 0,01	< 0,01		< 0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01
Kupfer (Cu) mg/l :	2																	
Cadmium (Cd) mg/l :	0,003	< 0,001	< 0,001		< 0,001		<0,001	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		<0,001	<0,001		<0,001
Quecksilber (Hg) ges. mg/l :	0,001											<0,0005						
Blei (Pb) mg/l :	0,01	<0,004	<0,004		<0,008		<0,004	<0,004		<0,004	<0,001	<0,001	<0,001		<0,001	<0,001		<0,001
Arsen (As) mg/l :	0,01											<0,002						
ortho-Phosphat mg/l:				0,211		0,03			0,08			<0,03		0,06			0,07	
Gesamtphosphor (P) mg/l :	5																	
Bor (B) mg/l :	1,0	<0,05	<0,05		<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	<0,05		<0,05		<0,05	<0,05		<0,05
PAK (TVO) µg/l:	0,2																	
AOX (ads.org.Halogen) µg/l :		<40	<20		<20		<20	<20		<20	<10	<10	<10		<10	10		10
chlorierte Kohlenwasserstoffe mg/l :	0,01											<0,009						
Phenole ges. mg/l:																		
Summe LHKW µg/l:	10																	
Dichlormethan µg/l:												<1						
Trichlormethan µg/l:		<1	<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1		<1
Tetrachlormethan µg/l:	3									1		<1						
1,2-Dichlorethan µg/l	3	<1	<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1		<1
1,1,1-Trichlorethan µg/l:												<1						
cis-1,2-Dichlorethen µg/l:		<1	<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1		<1
trans-1,2-Dichlorethen µg/l:		<1	<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1		<1
Trichlorethen µg/l:	10	<1	<1		<1		<1	<1		<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1
Tetrachlorethen µg/l:	10	<1	<1		<1		<1	<1		<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1
Vinylchlorid µg/l:	0,5	<0,5	<0,5		<0,5		<0,5	<0,5		<0,5	<0,5		<0,5		<0,5	<0,5		<0,5
Koloniezahl (22°C, 44 h) pro ml:	100			0		88			3			0		0			0	
Koloniezahl (36°C, 44 h) pro ml:	100			0		27			4			0		0			13	
Coliforme Keime pro 100 ml:	0			0		0			0			0		0			0	
Escherischia coli pro 100 ml:	0			0		0			0			0		0			0	
CKW nach TwVO mg/l																		
Aldicarb µg/l:																		
Ametryn µg/l:																		
Atrazin µg/l:																		
Bromacil µg/l:																		
Chloridazon µg/l:																		
Chloroxuron µg/l:																		
Chlorotoluron µg/l:																		
Cyanazin µg/l:																		
Desethylatrazin µg/l:																		
Desisopropylatrazin µg/l:																		
Diuron µg/l:																		
Hexazinon µg/l:																		
Isoproturon µg/l:																		
Linuron µg/l:																		
Metazachlor µg/l:																		
Methabenzthiazuron µg/l:																		
Metobromuron µg/l:																		
Metolachlor µg/l:																		
Metoxuron µg/l:																		
Monolinuron µg/l:																		
Prometryn µg/l:																		
Sebuthylazin µg/l:																		
Simazin µg/l:																		
Terbuthylazin µg/l:																		

* Rohmischwasser Br. 1 - 10
** Koloniezahl bei 20°C
*** Rohmischwasser Br. 2 -10

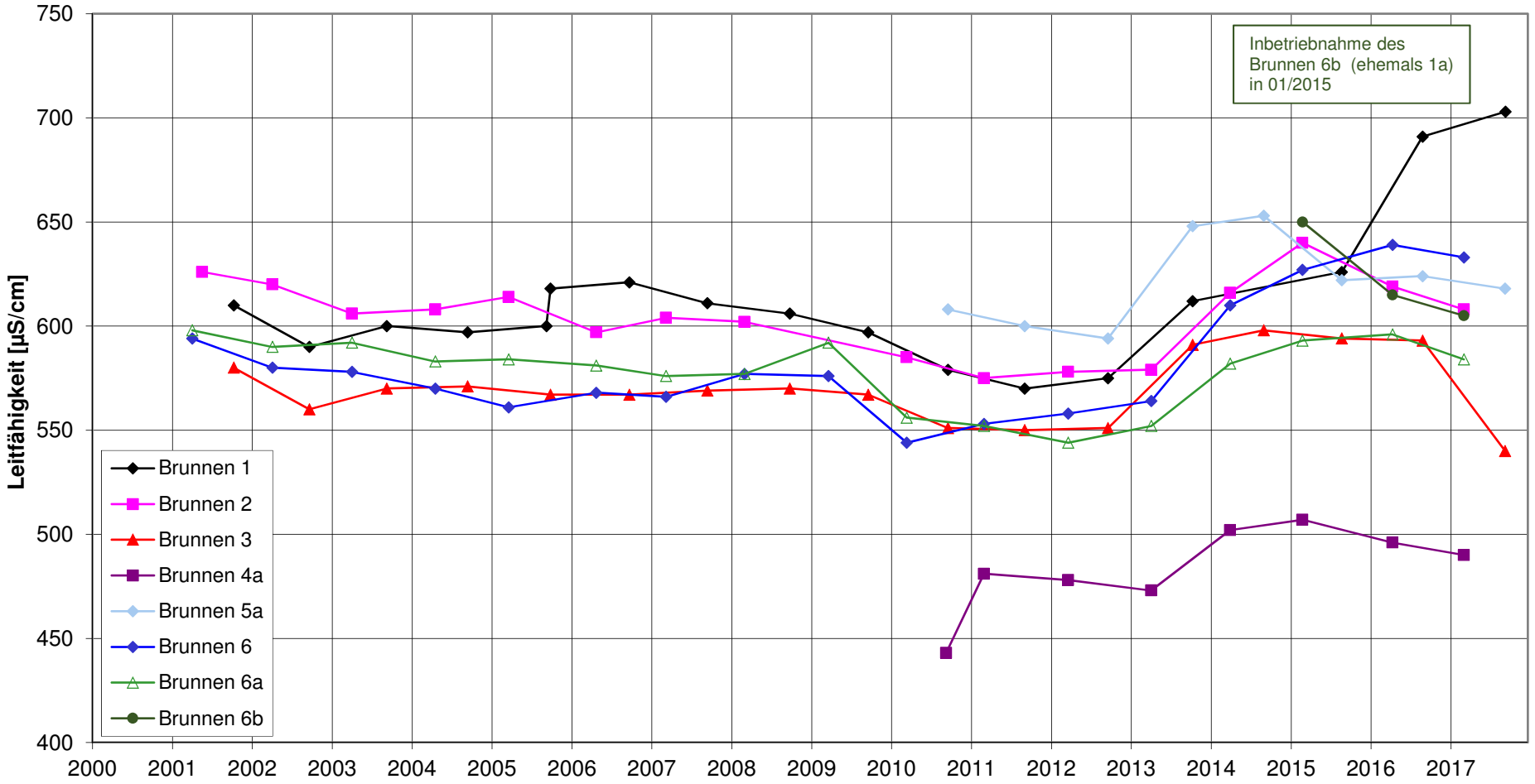
Anhang

Anh.-Nr.	Titel
5	Hydrochemie
5.1	Tabellarische Zusammenstellung der hydrochemischen Analysen der Brunnen der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen sowie bewertungsrelevanter Grenzwerte.
5.2	**Grafiken: Hydrochemische Entwicklung ausgewählter Parameter**
5.3	Tabellarische Zusammenstellung der hydrochemischen Analysen im Bereich der Altablagerungen

Technische Werke Osning
Proj.-Nr.: 1804-15/1878-15

Entwicklung der elektrischen Leitfähigkeit in den Brunnen des Wasserwerks Tatenhausen

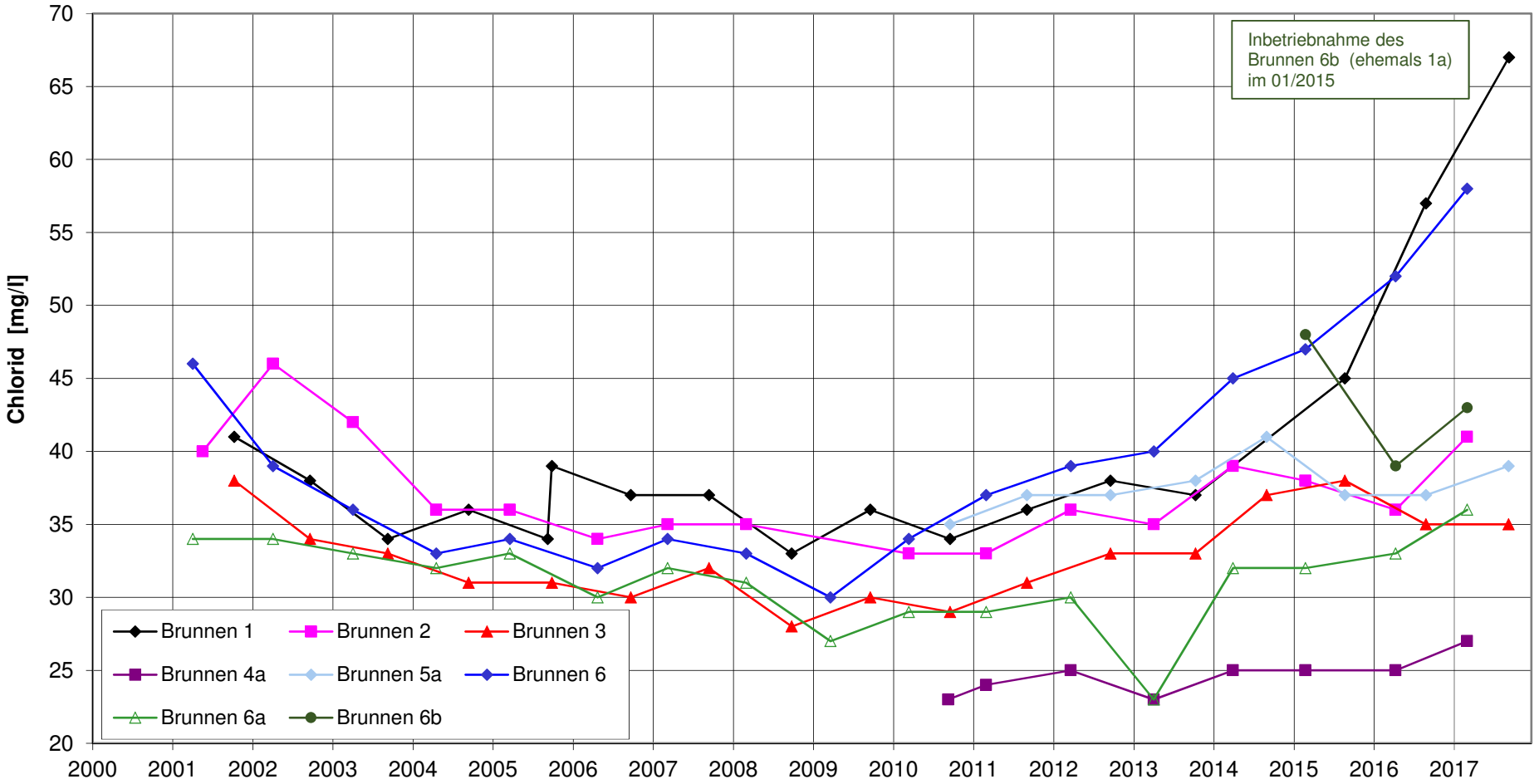
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning
Proj.-Nr.: 1804-15/1878-15

Entwicklung der Chlorid-Konzentration in den Brunnen des Wasserwerks Tatenhausen

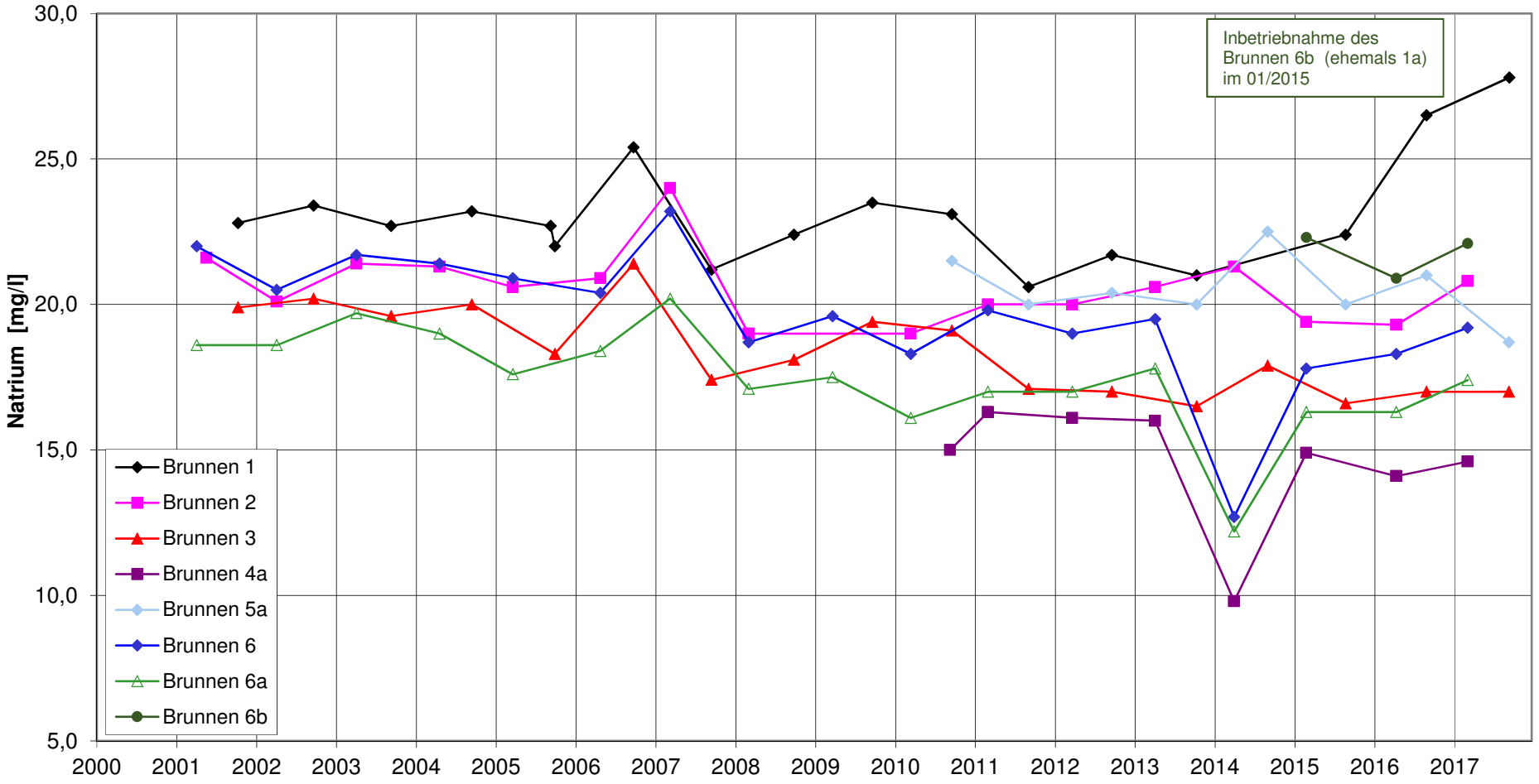
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning
Proj.-Nr.: 1804-15/1878-15

Entwicklung der Natrium-Konzentration in den Brunnen des Wasserwerks Tatenhausen

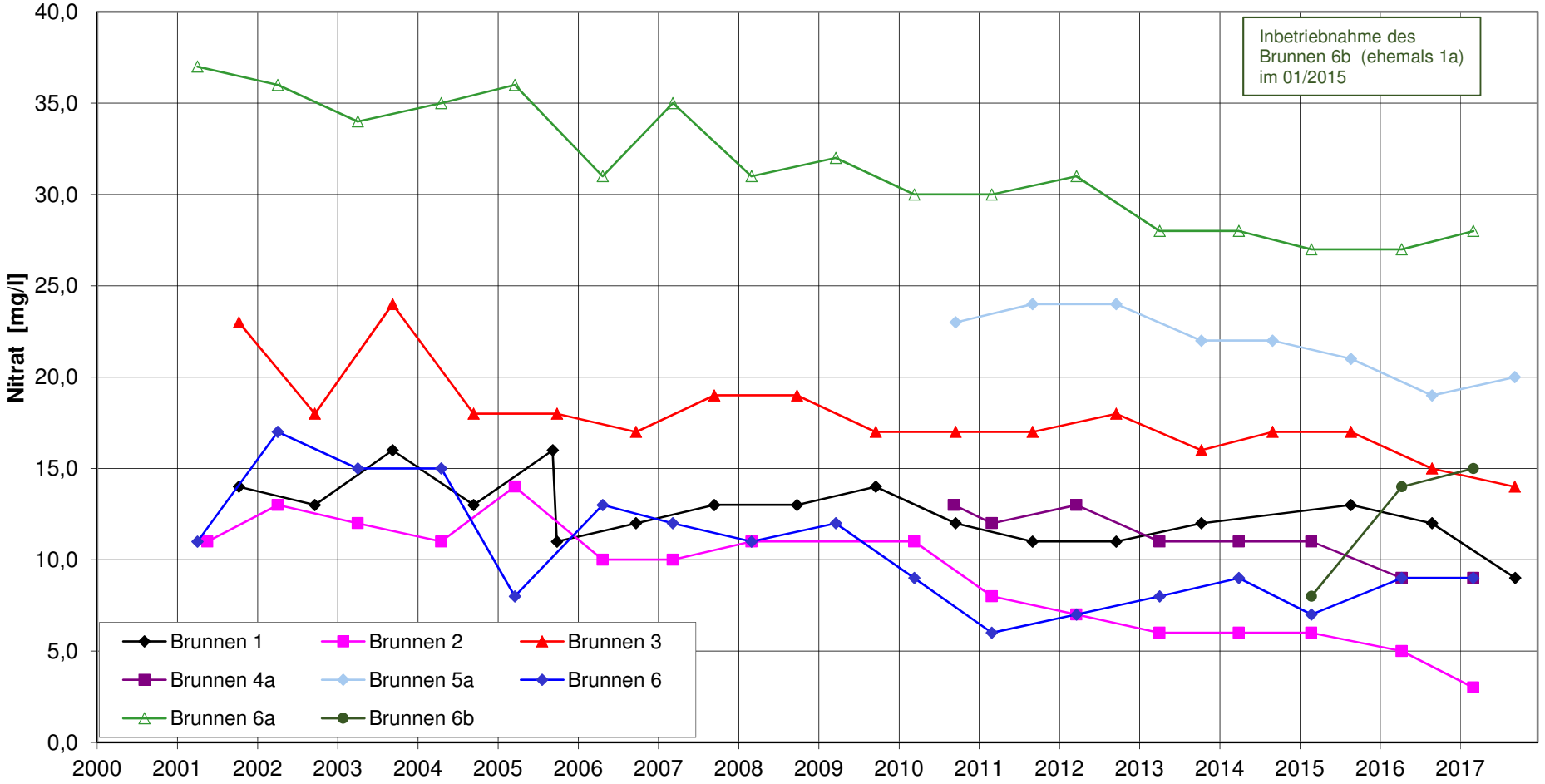
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning
Proj.-Nr.: 1804-15/1878-15

Entwicklung der Nitrat-Konzentration in den Brunnen des Wasserwerks Tatenhausen

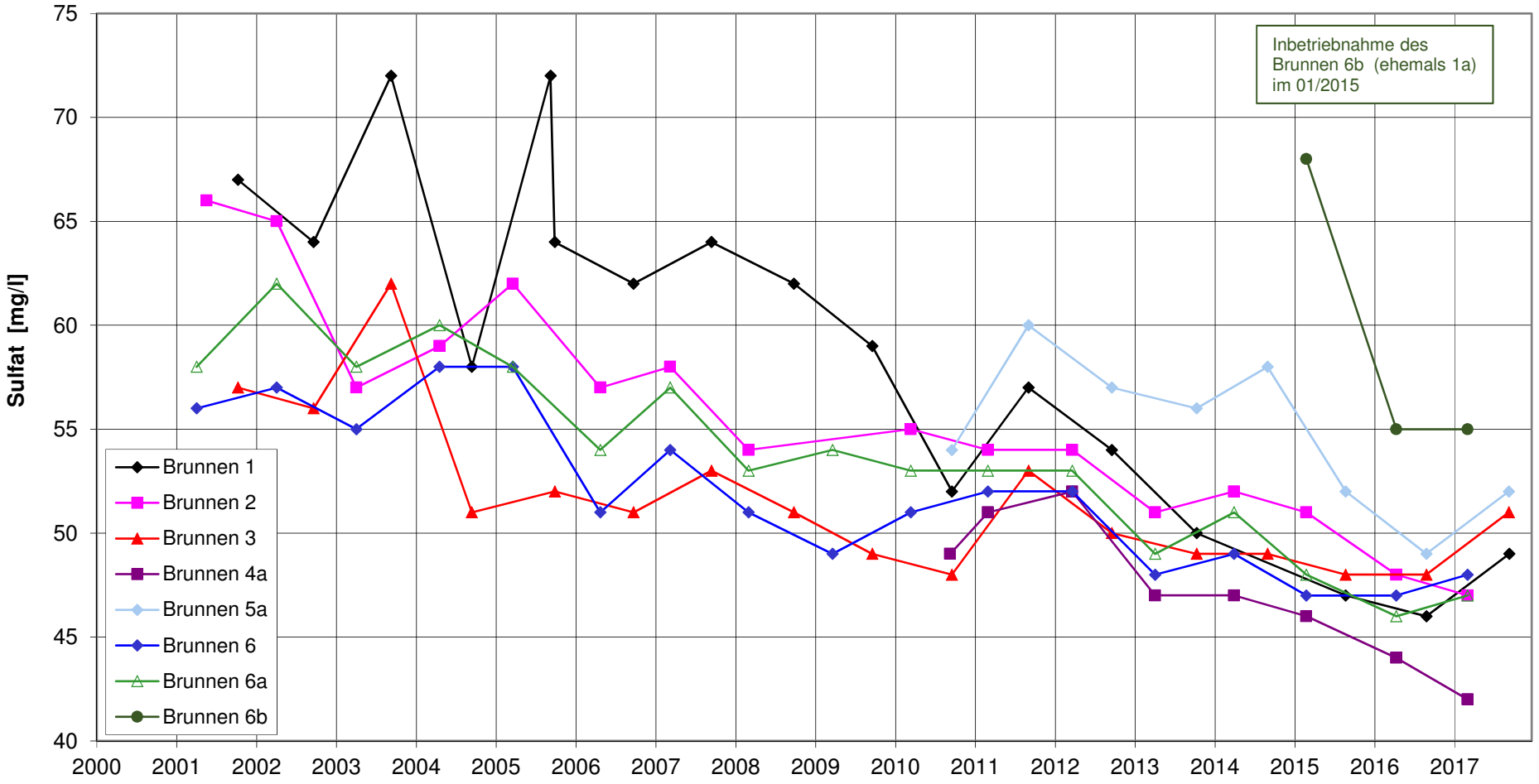
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning
Proj.-Nr.: 1804-15/1878-15

Entwicklung der Sulfat-Konzentration in den Brunnen des Wasserwerks Tatenhausen

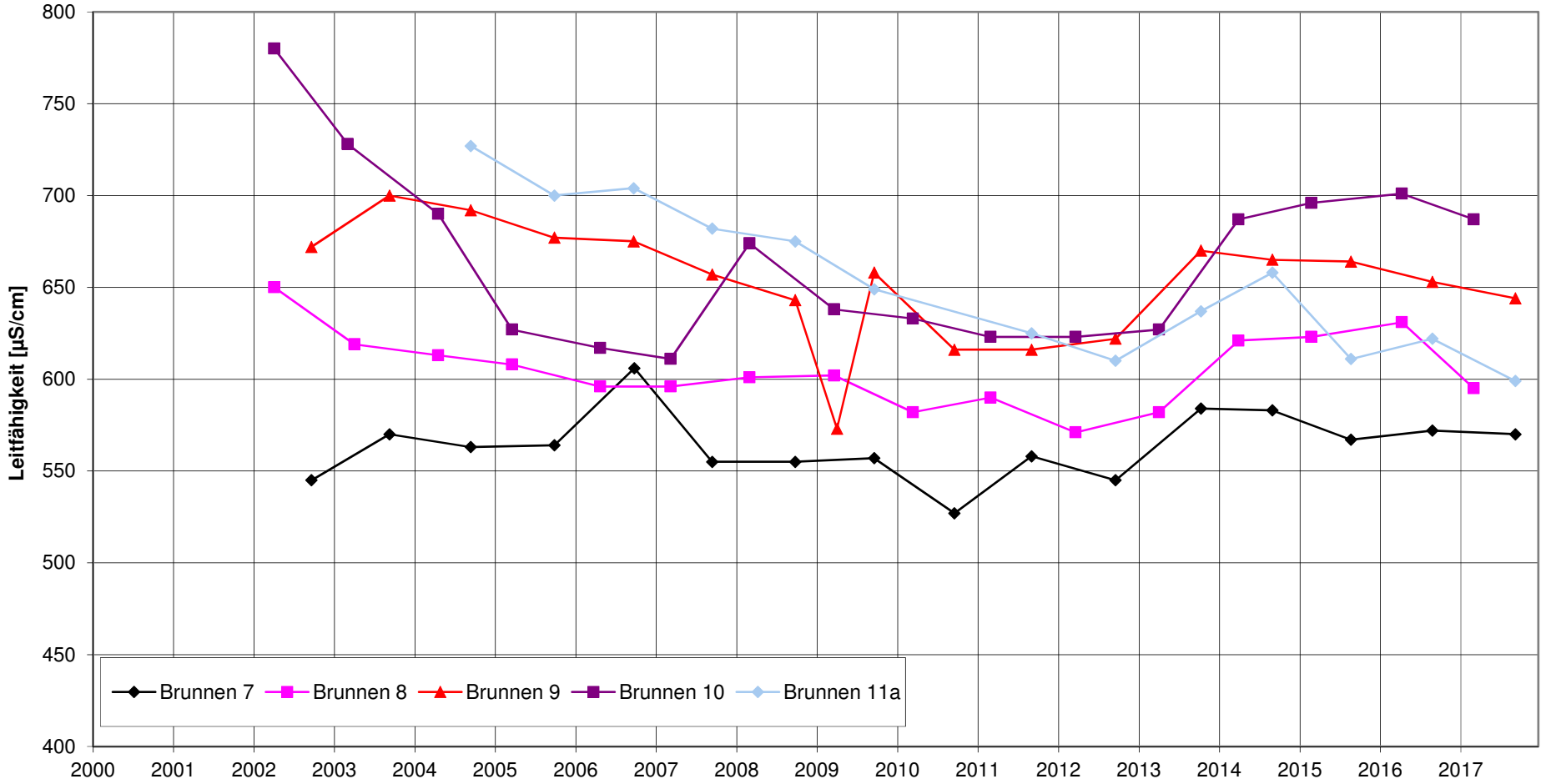
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning
Proj.-Nr.: 1804-15 / 1878-15

Entwicklung der elektrischen Leitfähigkeit in den Brunnen des Wasserwerks Bokel

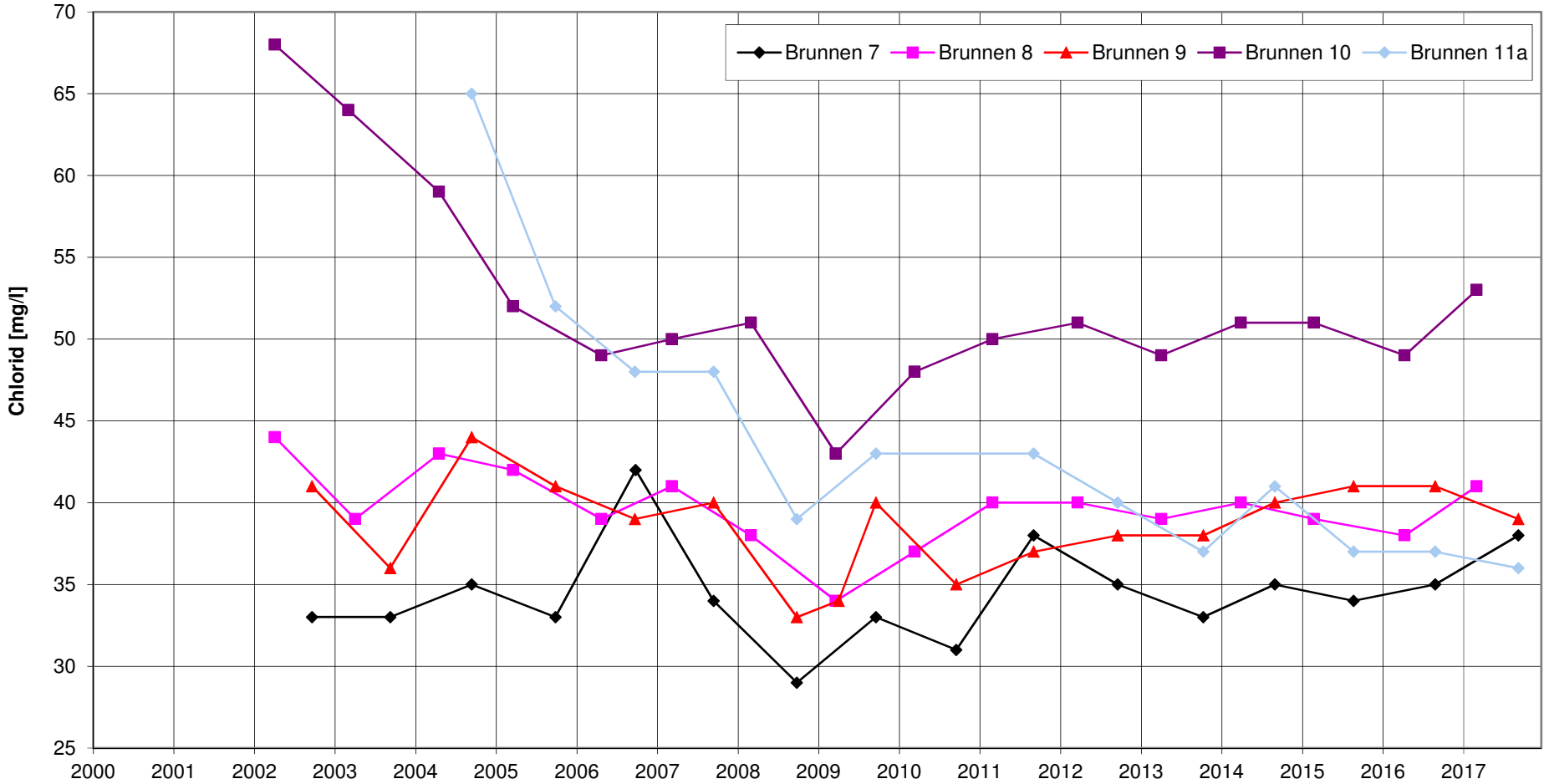
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning
Proj.-Nr.: 1804-15 / 1878-15

Entwicklung der Chlorid-Konzentraion in den Brunnen des Wasserwerks Bokel

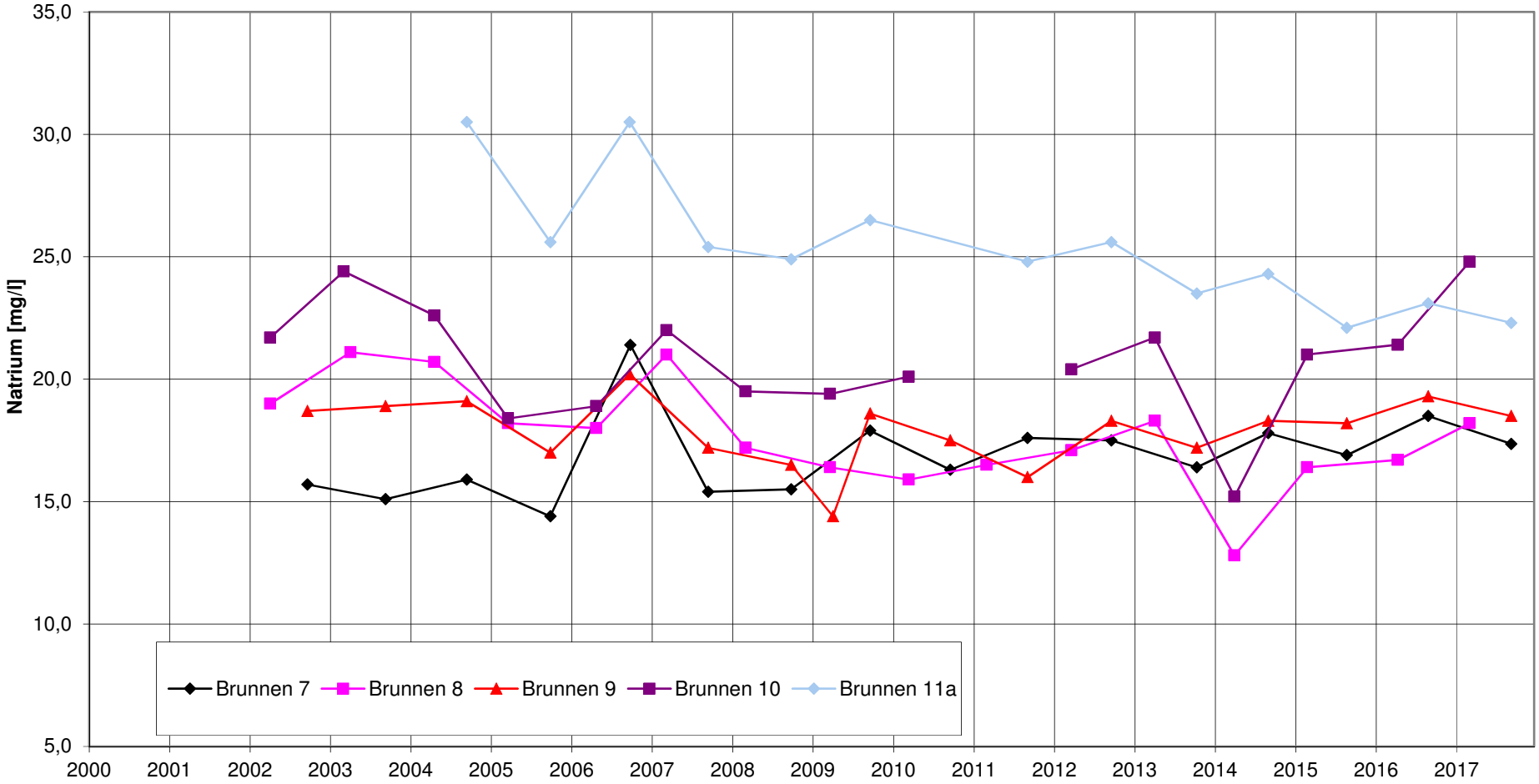
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning
Proj.-Nr.: 1804-15 / 1878-15

Entwicklung der Natrium-Konzentration in den Brunnen des Wasserwerks Bokel

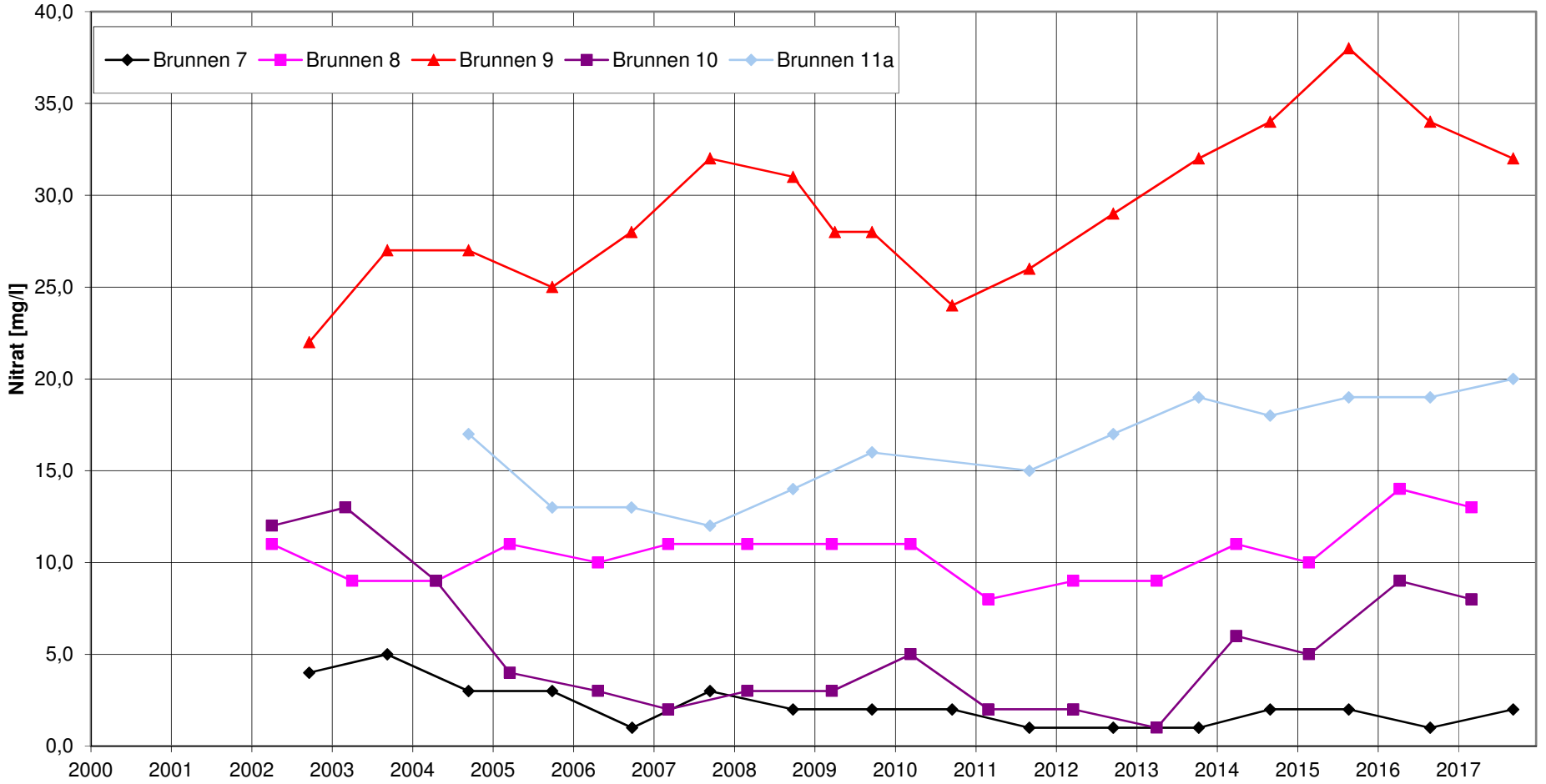
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning
Proj.-Nr.: 1804-15 / 1878-15

Entwicklung der Nitrat-Konzentration in den Brunnen des Wasserwerks Bokel

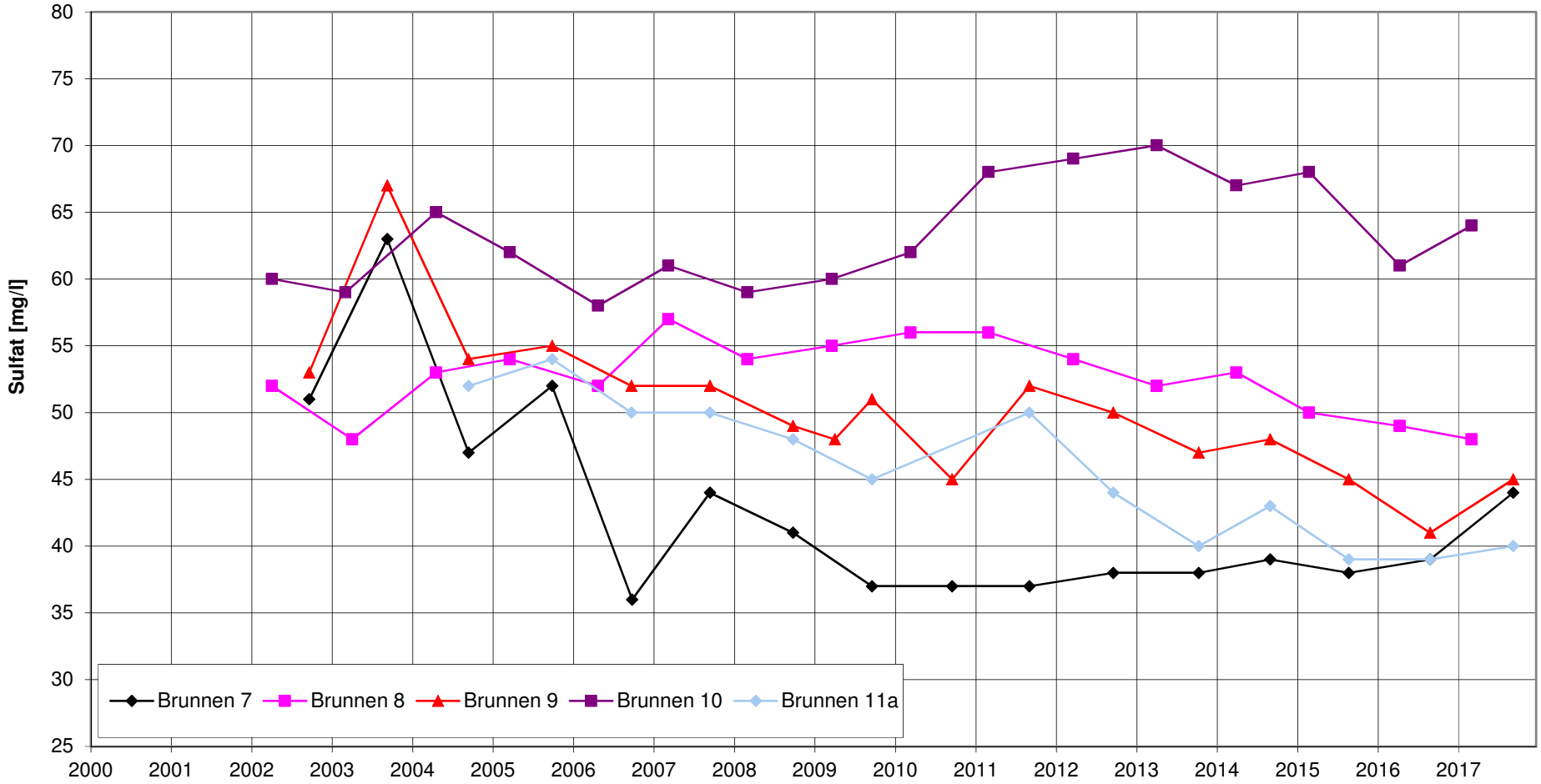
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Technische Werke Osning
Proj.-Nr.: 1804-15 / 1878-15

Entwicklung der Sulfat-Konzentration in den Brunnen des Wasserwerks Bokel

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Anhang

Anh.-Nr.	Titel
5	Hydrochemie
5.1	Tabellarische Zusammenstellung der hydrochemischen Analysen der Brunnen der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen sowie bewertungsrelevanter Grenzwerte.
5.2	Grafiken: Hydrochemische Entwicklung ausgewählter Parameter
5.3	**Tabellarische Zusammenstellung der hydrochemischen Analysen im Bereich der Altablagerungen**

Technische Werke Osning GmbH
Bewertung Gefährdungspotential Altablagerungen im Einzugsgebiet
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

Hydrochemische Analysen an Grundwassermessstellen -
Altstandorte M35 (Busbahnhof), LT 150 (Maschweg), LT 139 (Im Sande) und SM 124 (Meindersstr.)

Beprobung gem. Bescheid

Altablagerung											**M35 - Busbahnhof Halle**															
	Grenzwert	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Toleranzwert**	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35
Messstelle Nr.	**Index I**	Geringfügigkeits-schwelle UBA 1999	LAWA-Prüfwert	LAWA-Maßn.-schwellenwert	LWA-Leitfaden GW	Niederländ. Liste S-Wert	Niederländ. Liste I-Wert	TrinkwV	BBodSchV	UNI KIEL	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
andere Messstellen-Bez.											**B2**	**B2**	**B2**	**B2**	**B2**	**B2**	**B2**	**B2**	**B2**	**B2**	**B2**	**B2**	**B2**	**B2**	**B2**	**B2**
Entnahmedatum	**unauffällig**										01.06.1999	14.05.2001	13.06.2002	05.11.2002	12.06.2003	27.05.2004	06.06.2005	29.05.2006	21.05.2007	29.05.2008	17.06.2009	02.07.2010	27.07.2011	30.07.2012	25.09.2012	18.07.2013
Trennhorizont vorhanden / Mächtigkeit	(> Hintergrund-konzentration)										0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m
Hydrol. Zuordnung in Bezug zur Altablagerung											unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom
Tiefe (m u. POK)											6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10	6,10					
Farbe :											farblos	farblos	farblos		braun	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos		schwach gelbl.			
Trübung :											keine	keine	keine		schwach	keine	keine	keine	keine	keine	keine	keine				
Trübung FNU :								1														**2,8**	0,52	**1,39**		0,68
Geruch :											geruchlos	geruchlos	geruchlos		geruchlos	geruchlos	geruchlos	geruchlos	geruchlos	geruchlos	geruchlos		ohne	dumpfig		
Temperatur °C :											11,3	10,1	11,2	13,3	12,3	10,4	10,6	10	12	11	11,4	14	15	15		12,6
pH-Wert :								≥ 6,5 ≤ 9,5			6,9	6,9	6,9	7,1	7,0	6,8	6,9	**6,0**	7,0	7,0	6,9	7,0	7,1	7		**6,46**
Sauerstoffgehalt mg/l :											5,1	4,1	3,4		1,8	3	3,9	4	4	3,2	2,7	6,52	3,34	5,6		2,3
Leitfähigkeit bei 25°C µS/cm :					750			2790			770	750	890	650	670	820	730	820	600	760	780	1068	764	849		1040
UV-Extinktion 254 nm 1/m :																						5,5	7	7,1		6,2
TOC (org. C gesamt) mg/l :											3,9	9,9	5,5		3,5	2,8	2,0	3,1	3,4	3,1	1,1					
DOC (gelöster org. C) mg/l:																						2,8	3,9	4,4		3,0
CSB (homogen.) mg O2/l :											<15															
Ammonium mg/l :								0,5				<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
Ammonium-N mg/l:					0,7						<0,03															
Nitrat mg/l :								50			36	43	42		32	37						32	28	30		31
Nitrat-N mg/l:																										
Nitrit mg/l:								0,5				<0,01	<0,01		<0,01	<0,01						<0,02	<0,02	0,08		<0,02
Nitrit-N mg/l :											<0,005															
Org.-N mg/l																										
Ges.-N mg/l																										
Chlorid (Cl) mg/l :					75			250						34								117	78	95		118
Sulfat (SO4) mg/l :					125			250						49								55	53	55		101
Sulfid mg/l						100	300																			
Cyanid (CN) gesamt mg/l :		0,05	0,03-0,05	0,1-0,25		0,01	1,5	0,05	0,05	0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01						<0,01	<0,01	<0,01		<0,01
Fluorid (F) mg/l :		0,75	0,5 - 1,5	2,0 - 3,0				1,5	0,75													<0,15	<0,15	<0,15		<0,15
Hydr.-Karbonat (HCO3) mg/l :														244										256,2		259,3
Gesamt-Härte °dH																						20,2	13,9	14,4		15,7
Karbonat-Härte °dH																										
Natrium (Na) mg/l :					50			200,0						34,6								50,5	54,5	56,9		90,2
Kalium (K) mg/l :														14,3								13,7	12,3	12,9		14,8
Calcium (Ca) mg/l :														88,3								134,0	92,9	95,2		104,0
Magnesium (Mg) mg/l :								50,0						4,6								6,3	4,1	4,7		4,9
Basekapazität pH 8,2 mmol/l :																						1,01	0,71	0,74		0,77
Säurekapazität bei pH 4,2 mmol/l :																						4,90	4,00	4,20		4,25
Zink (Zn) mg/l :		0,3	0,1-0,3	0,5-2		0,065	0,8		0,5		0,04			0,01												
Eisen (Fe) mg/l :								0,2				<0,05	0,04		0,03	0,02						0,03	0,15	**1,30**		<0,01
Mangan (Mn) gesamt mg/l :			deutlich (Diff.-wert)					0,05														<0,01	0,01	0,04		<0,01
Aluminium (Al) mg/l :								0,2														0,06	0,03	**0,33**		<0,01
Chrom-VI mg/l :		0,01	0,005 - 0,020	0,030 - 0,040																						
Chrom, ges. mg/l	0,005	0,05						0,05		0,004	**0,04**	<0,01	**0,014**	<0,01	<0,005	**0,005**	<0,005	<0,005	**0,034**	<0,005	<0,005	<0,01	<0,01	**0,04**		<0,01
Nickel (Ni) mg/l :	0,005	0,02	0,015-0,05	0,1-0,25	0,02	0,015	0,075	0,02	0,05		<0,02			<0,01								<0,01	<0,01	<0,04		<0,01
Kupfer (Cu) mg/l :	0,01	0,02	0,02-0,05	0,1-0,25	0,02	0,015	0,075	2	0,05		<0,01			<0,01												
Cadmium (Cd) mg/l :	0,001	0,002	0,01-0,05	0,01-0,02	0,02	0,0004	0,006	0,003	0,005	0,0002	<0,002	<0,0002	<0,0005	<0,001	<0,0005	<0,0005						<0,001	<0,001	<0,001		<0,001
Quecksilber (Hg) ges. mg/l :	0,0005	0,001	0,0005-0,001	0,002-0,005		0,00005	0,0003	0,001	0,001		<0,0002			<0,0005								<0,0005	<0,0005	<0,0005		<0,0005
Blei (Pb) mg/l :	0,01	0,01	0,01-0,04	0,08-0,2		0,015	0,075	0,01	0,01	0,003	**0,005**			<0,01								<0,01	<0,01	**0,011**		<0,004
Arsen (As) mg/l :	0,001	0,01	0,002-0,01	0,02-0,06		0,01	0,06	0,01	0,01	0,001	<0,003											**0,0037**	<0,002	**0,0035**		**0,002**
Gesamtphosphor (P) mg/l :			+0,2			0,2	0,7	5,0				<0,5	<0,3		<0,3	<0,3										
ortho-Phosphat mg/l :																						0,56	0,45	0,52		0,53
Bor (B) mg/l :	0,050		+ 0,1 (Diff.-wert)		0,050			1,0			0,060	0,050	0,076		0,045	0,069						<0,1			<0,1	
PAK µg/l:	0,01	0,2	0,1-0,2	0,4-2				0,1														<0,04			<0,04	
Naphthalin µg/l:																										
Acenaphthylen µg/l:																										
Acenaphthen µg/l:																										
Fluoren µg/l:																										
Phenanthren µg/l:																										
Anthracen µg/l:																										
Fluoranthen µg/l:																										
Pyren µg/l:																										
Benz(a)anthracen µg/l:																										
Chrysen µg/l:																										
Benzo(b)fluoranthen µg/l:																										
Benzo(k)fluoranthen µg/l:																										
Benzo(a)pyren µg/l:								0,01														<0,007				
Indeno(1,2,3-cd)pyren µg/l:																										
Dibenz(a,h)anthracen µg/l:																										
Benzo(g,h,i)perylen µg/l:																										
AOX (ads.org.Halogen) µg/l :	10		+ 20 (Diff.-wert)		10						30	*	15		16	13						20	20	30		40
Kohlenwasserstoffe mg/l :	0,05		0,1 - 0,2	0,4 - 1		50	600				<0,1			<0,1												
chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) mg/l :								0,01														<0,009	<0,009	<0,009		<0,009
Phenole ges. mg/l:			0,01 - 0,02	0,03 - 0,1		0,015	0,05		0,02		<0,01															
Summe LHKW µg/l:			1 - 3			15	70	10			2,8	5,3			7,1	4,8	4,7	8,0	2,7	5,8	9,6	3,0				
Trichlorethen µg/l:	0,1					0,01	500	10				<0,5			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<1		<1
Tetrachlorethen µg/l:	0,1					0,01	40	10			**2,8**	**5,3**			**7,1**	**4,8**	**4,7**	**4,3**	**2,7**	**5,8**	**9,0**	**3,0**	**3**	**2**		**3**
Tetrachlormethan µg/l:	1					0,01	10	3		3		<0,5			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	**0,6**	<1	<1	<1		<1
1,1,1 Trichlorethan µg/l:	0,1					10	50					<0,5			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<1		<1
Trichlormethan µg/l:						10	50					<0,5			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5					
Dichlormethan µg/l:	1					0,01	1000					<0,5			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<5	<5	<5		<5
cis-1,2-Dichlorethen µg/l:	0,001											<0,5			<0,5	<0,5	<0,5	**3,7**	<0,5	<0,5	<0,5					
trans-1,2-Dichlorethen µg/l:	0,001											<0,5					<0,5									
Vinylchlorid µg/l:							0,70	0,5				<0,5					<0,5									
Frigen 11 µg/l:												<0,5														
Koloniezahl (20°C, 44 h) pro ml:								20															**7.190**			
Koloniezahl (36°C, 44 h) pro ml:								100															**5.860**			
Coliforme Keime pro 100 ml:								0															**54**			
Escherischia coli pro 100 ml:								0															0			
Summe BTEX/TMB µg/l:																										
Benzol µg/l:																										
Toluol µg/l:																										
Ethylbenzol µg/l:																										
m-/p-Xylol µg/l:																										
o-Xylol µg/l:																										
1,3,5-Trimethylbenzol µg/l:																										
1,2,4-Trimethylbenzol µg/l:																										
1,2,3-Trimethylbenzol µg/l:																										

Grenzwert-Überschreitungen der bakteriologischen Parameter ist auf die Methodik in der Probenahme zurückzuführen und nicht auf eine bakteriologische Belastung des Grundwasserleiters.

Technische Werke Osning GmbH
Bewertung Gefährdungspotential Altablagerungen im Einzugsgebiet
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

Hydrochemische Analysen an Grundwassermessstellen -
Altstandorte M35 (Busbahnhof), LT 150 (Maschweg), LT 139 (Im Sande) und SM 124 (Meindersstr.)

Beprobung gem. Bescheid

Altablagerung											**M35 - Busbahnhof**															
	Grenzwert	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Toleranzwert**	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35	3916 / M35
Messstelle Nr.	**Index I**	Geringfügigkeits-schwelle UBA 1999	LAWA-Prüfwert	LAWA-Maßn.-schwellenwert	LWA-Leitfaden GW	Niederländ. Liste S-Wert	Niederländ. Liste I-Wert	TrinkwV	BBodSchV	UNI KIEL	**103**	**103**	**103**	**103**	**103**	**103**	**103**	**103**	**103**	**103**	**103**	**103**	**103**	**103**	**103**	**103**
andere Messstellen-Bez.											**B5**	**B5**	**B5**	**B5**	**B5**	**B5**	**B5**	**B5**	**B5**	**B5**	**B5**	**B5**	**B5**	**B5**	**B5**	**B5**
Entnahmedatum	**unauffällig**										01.06.1999	14.05.2001	13.06.2002	05.11.2002	12.06.2003	27.05.2004	06.06.2005	29.05.2006	21.05.2007	29.05.2008	17.06.2009	02.07.2010	27.07.2011	30.07.2012	25.09.2012	18.07.2013
Trennhorizont vorhanden / Mächtigkeit	(> Hintergrund-konzentration)										0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m
Hydrol. Zuordnung in Bezug zur Altablagerung											unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom
Tiefe (m u. POK)											6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00					
Farbe :											farblos	farblos	farblos		farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos		schwach gelbl.			
Trübung :											keine	keine	keine		keine	keine	keine	keine	keine	keine	keine					
Trübung FNU :								1														**6,5**	**1,8**	**2,48**		**1,55**
Geruch :											geruchlos	geruchlos	geruchlos		geruchlos	geruchlos	geruchlos	geruchlos	geruchlos	geruchlos	geruchlos		ohne	dumpfig		
Temperatur °C :												10,1	10,9	13,2	10,4	10,2	10,5	10	11	10,7	11,1	12,7	13,9	13,9		11,9
pH-Wert :								≥ 6,5 ≤ 9,5				6,6	6,8	6,9	6,9	6,6	6,7	**6,0**	7	6,9	6,7	6,92	7,2	6,8		6,6
Sauerstoffgehalt mg/l :												6,5	5,1		4,5	4,7	5,7	4	5	4,8	4,9	7,37	5,41	5,8		4,4
Leitfähigkeit bei 25°C µS/cm :					750			2790				600	560	720	670	560	550	640	620	710	750	830	759	985		878
UV-Extinktion 254 nm 1/m :																						8,6	9,8	9,2		6,3
TOC (org. C gesamt) mg/l :												4,5	2,6		4,3	2,8	2,1	3,1	2,8	2,9	9,6					
DOC (gelöster org. C) mg/l:																						3,7	4,1	4,1		3,1
CSB (homogen.) mg O2/l :											<15															
Ammonium mg/l :								0,5				<0,05	<0,05		<0,05	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
Ammonium-N mg/l:					0,7																					
Nitrat mg/l :								50			31	31	37		34	35						32	36	36		31
Nitrat-N mg/l:																										
Nitrit mg/l:								0,5				<0,01	0,02		<0,01	0,02						<0,02	<0,02	<0,02		<0,02
Nitrit-N mg/l :											<0,005															
Org.-N mg/l																										
Ges.-N mg/l																										
Chlorid (Cl) mg/l :					75			250						58								87	91	154		120
Sulfat (SO4) mg/l :					125			250						67								40	36	50		40
Sulfid mg/l						100	300																			
Cyanid (CN) gesamt mg/l :		0,05	0,03-0,05	0,1-0,25		0,01	1,5	0,05	0,05	0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01						<0,01	<0,01	<0,01		<0,01
Fluorid (F) mg/l :		0,75	0,5 - 1,5	2,0 - 3,0				1,5	0,75													<0,15	<0,15	<0,15		<0,15
Hydr.-Karbonat (HCO3) mg/l :														226										201,3		226,3
Gesamt-Härte °dH																						14	12,8	16,9		15
Karbonat-Härte °dH																										
Natrium (Na) mg/l :					50			200,0						41,1								67,1	55,7	60,8		54,9
Kalium (K) mg/l :														15,1								12,1	8,7	9		11,3
Calcium (Ca) mg/l :														91,2								92,5	84,1	110		99,5
Magnesium (Mg) mg/l :								50,0						5,3								4,6	4,60	6,50		4,80
Basekapazität pH 8,2 mmol/l :																						0,8	0,80	1,14		1,14
Säurekapazität bei pH 4,2 mmol/l :																						4,2	3,30	3,30		3,71
Zink (Zn) mg/l :		0,3	0,1-0,3	0,5-2		0,065	0,8		0,5		0,05			0,03												
Eisen (Fe) mg/l :								0,2				0,06	0,07		0,03	0,09						**0,48**	**0,2**	0,18		0,03
Mangan (Mn) gesamt mg/l :			deutlich (Diff.-wert)					0,05														0,03	0,02			<0,01
Aluminium (Al) mg/l :								0,2														**0,45**	**0,3**	0,11		0,03
Chrom-VI mg/l :		0,01	0,005 - 0,020	0,030 - 0,040																						
Chrom, ges. mg/l	0,005	0,05						0,05		0,004	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01
Nickel (Ni) mg/l :	0,005	0,02	0,015-0,05	0,1-0,25	0,02	0,015	0,075	0,02	0,05		<0,02			<0,01								<0,01	<0,01	<0,01		<0,01
Kupfer (Cu) mg/l :	0,01	0,02	0,02-0,05	0,1-0,25	0,02	0,015	0,075	2	0,05		<0,01			<0,01												
Cadmium (Cd) mg/l :	0,001	0,002	0,01-0,05	0,01-0,02	0,02	0,0004	0,006	0,003	0,005	0,0002	<0,002	<0,0002	**0,001**	<0,001	<0,0005	<0,0005						<0,001	<0,001	<0,001		<0,001
Quecksilber (Hg) ges. mg/l :	0,0005	0,001	0,0005-0,001	0,002-0,005		0,00005	0,0003	0,001	0,001		<0,0002			<0,0005								<0,0005	<0,0005	<0,0005		<0,005
Blei (Pb) mg/l :	0,01	0,01	0,01-0,04	0,08-0,2		0,015	0,075	0,01	0,01	0,003	**0,003**			<0,01								<0,01	<0,01	<0,01		<0,004
Arsen (As) mg/l :	0,001	0,01	0,002-0,01	0,02-0,06		0,01	0,06	0,01	0,01	0,001	<0,003											**0,0035**	<0,002	<0,002		**0,001**
Gesamtphosphor (P) mg/l :			+0,2			0,2	0,7	5,0				<0,5	<0,3		<0,3	<0,3										
ortho-Phosphat mg/l :																						0,33	0,22	0,24		0,22
Bor (B) mg/l :	0,050		+ 0,1 (Diff.-wert)		0,050			1,0			0,060	0,050	0,052		0,030	0,074						<0,1			<0,1	
PAK µg/l:	0,01	0,2	0,1-0,2	0,4-2				0,1														<0,04			<0,04	
Naphthalin µg/l:																										
Acenaphthylen µg/l:																										
Acenaphthen µg/l:																										
Fluoren µg/l:																										
Phenanthren µg/l:																										
Anthracen µg/l:																										
Fluoranthen µg/l:																										
Pyren µg/l:																										
Benz(a)anthracen µg/l:																										
Chrysen µg/l:																										
Benzo(b)fluoranthen µg/l:																										
Benzo(k)fluoranthen µg/l:																										
Benzo(a)pyren µg/l:								0,01														<0,007				
Indeno(1,2,3-cd)pyren µg/l:																										
Dibenz(a,h)anthracen µg/l:																										
Benzo(g,h,i)perylen µg/l:																										
AOX (ads.org.Halogen) µg/l :	10		+ 20 (Diff.-wert)		10						30	26	14		16	<10						20	20	30		60
Kohlenwasserstoffe mg/l :	0,05		0,1 - 0,2	0,4 - 1		50	600				<0,1			<0,1												
chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) mg/l :								0,01														<0,009	<0,009	<0,009		<0,009
Phenole ges. mg/l:			0,01 - 0,02	0,03 - 0,1		0,015	0,05		0,02		<0,01															
Summe LHKW µg/l:			1 - 3			15	70	10			2,8				3,9	1,9	1,8	3,5	2,3	1,9	2,9	2,0				
Trichlorethen µg/l:	0,1					0,01	500	10							<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<1		<1
Tetrachlorethen µg/l:	0,1					0,01	40	10			**2,8**				**2,7**	**1,9**	**1,8**	**2,1**	**2,3**	**1,9**	**2,9**	**2**	<1	<1		**1**
Tetrachlormethan µg/l:	1					0,01	10	3		3					<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<1		<1
1,1,1 Trichlorethan µg/l:	0,1					10	50								<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<1		<1
Trichlormethan µg/l:						10	50								<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5					
Dichlormethan µg/l:	1					0,01	1000								<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<5	<5	<5		<5
cis-1,2-Dichlorethen µg/l:	0,001														<0,5	<0,5	<0,5	**1,4**	<0,5	<0,5	<0,5					
trans-1,2-Dichlorethen µg/l:	0,001																									
Vinylchlorid µg/l:							0,70	0,5																		
Frigen 11 µg/l:																										
Koloniezahl (20°C, 44 h) pro ml:								20															**320**			
Koloniezahl (36°C, 44 h) pro ml:								100															**180**			
Coliforme Keime pro 100 ml:								0															**63**			
Escherischia coli pro 100 ml:								0															0			
Summe BTEX/TMB µg/l:																										
Benzol µg/l:																										
Toluol µg/l:																										
Ethylbenzol µg/l:																										
m-/p-Xylol µg/l:																										
o-Xylol µg/l:																										
1,3,5-Trimethylbenzol µg/l:																										
1,2,4-Trimethylbenzol µg/l:																										
1,2,3-Trimethylbenzol µg/l:																										

Grenzwert-Überschreitungen der bakteriologischen Parameter ist auf die Methodik in der Probenahme zurückzuführen und nicht auf eine bakteriologische Belastung des Grundwasserleiters.

Technische Werke Osning GmbH
Bewertung Gefährdungspotential Altablagerungen im Einzugsgebiet
Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

Hydrochemische Analysen an Grundwassermessstellen -
Altstandorte M35 (Busbahnhof), LT 150 (Maschweg), LT 139 (Im Sande) und SM 124 (Meindersstr.)

SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

Beprobung gem Bescheid

Altablagerung											**LT 150 - Maschweg**								
	Grenzwert	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Toleranzwert**	3916 / LT150	3916 / LT150	3916 / LT150	3916 / LT150	3916 / LT150	3916 / LT150	3916 / LT150	3916 / LT150	3916 / LT150
Messstelle Nr.	**Index I**	Geringfügigkeits-schwelle UBA 1999	LAWA-Prüfwert	LAWA-Maßn.-schwellenwert	LWA-Leitfaden GW	Niederländ. Liste S-Wert	Niederländ. Liste I-Wert	TrinkwV	BBodSchV	UNI KIEL	**93**	**93**	**93**	**93**	**93**	**93**	**93**	**93**	**93**
andere Messstellen-Bez.											**GWM-4**	**GWM-4**	**GWM-4**	**GWM-4**	**GWM-4**	**GWM-4**	**GWM-4**	**GWM-4**	**GWM-4**
Entnahmedatum	**unauffällig**										05.11.2002	10.11.2004	28.04.2005	31.03.2006	02.07.2010	27.07.2011	30.07.2012	25.09.2012	18.07.2013
Trennhorizont vorhanden / Mächtigkeit	(> Hintergrund-konzentration)										1 - 3 m	1 - 3 m	1 - 3 m	1 - 3 m	1 - 3 m	1 - 3 m	1 - 3 m	1 - 3 m	1 - 3 m
Hydrol. Zuordnung in Bezug zur Altablagerung											unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom
Tiefe (m u. POK)													5,00	5,00					
Farbe :												braunlich	farblos	farblos		schwach gelbl.			
Trübung :												schwach trüb	keine	keine					
Trübung FNU :								1							**16,3**	**1,3**	0,81		**22,4**
Geruch :												geruchlos	geruchlos	geruchlos		dumpfig	dumpfig		
Temperatur °C :											14,2	14,26	11,1	10,8	11,6	13,5	13,5		12,3
pH-Wert :								**≥ 6,5 ≤ 9,5**			6,8	6,9	7,0	6,5	6,9	6,9	7,0		7,1
Sauerstoffgehalt mg/l :												0	2,1	0,7	1,93	0,47	2,5		0,3
Leitfähigkeit bei 25°C µS/cm :					750			**2790**			1032	399	1111	1331	1413	1430	1716		992
UV-Extinktion 254 nm 1/m :															7,4	12,1	62,7		13,7
TOC (org. C gesamt) mg/l :											8,7								
DOC (gelöster org. C) mg/l:												5,0	5,0		2,7	4,2	15,2		4,4
CSB (homogen.) mg O2/l :																			
Ammonium mg/l :								**0,5**			0,30		0,16		<0,1	**0,72**	<0,1		<0,10
Ammonium-N mg/l:					0,7							0,26	0,12						
Nitrat mg/l :								**50**			32				32	19	20		25
Nitrat-N mg/l:																			
Nitrit mg/l:								**0,5**							0,04	0,18	0,24		<0,02
Nitrit-N mg/l :																			
Org.-N mg/l																			
Ges.-N mg/l																			
Chlorid (Cl) mg/l :					75			**250**			68	87			249	**286**	**378**		95
Sulfat (SO4) mg/l :					125			**250**			88	68			60	69	75		50
Sulfid mg/l						100	300												
Cyanid (CN) gesamt mg/l :		0,05	0,03-0,05	0,1-0,25		0,01	1,5	**0,05**	**0,05**	**0,01**					<0,01	<0,01	<0,01		<0,01
Fluorid (F) mg/l :		0,75	0,5 - 1,5	2,0 - 3,0				**1,5**	**0,75**						<0,15	<0,15	<0,15		<0,15
Hydr.-Karbonat (HCO3) mg/l :											342						390,4		333,1
Gesamt-Härte °dH															27	22	16,7		16,1
Karbonat-Härte °dH																			
Natrium (Na) mg/l :					50			**200,0**			58,7				79,7	148,0	**268,0**		69,4
Kalium (K) mg/l :											21,1				18,0	17,0	15,5		12,8
Calcium (Ca) mg/l :											133,0				181,0	148,0	111,0		107,0
Magnesium (Mg) mg/l :								**50,0**			7,5				7,4	5,7	5,2		5,1
Basekapazität pH 8,2 mmol/l :															1,16	1,22	1,21		0,77
Säurekapazität bei pH 4,2 mmol/l :															4,90	5,00	6,40		5,46
Zink (Zn) mg/l :		0,3	0,1-0,3	0,5-2		0,065	0,8		**0,5**		**0,56**								
Eisen (Fe) mg/l :								**0,2**			**0,8**				0,17	0,16	0,15		**1,90**
Mangan (Mn) gesamt mg/l :			deutlich (Diff.-wert)					**0,05**							0,04	**1,80**	**0,06**		**0,25**
Aluminium (Al) mg/l :								**0,2**							0,15	0,03	0,11		**0,36**
Chrom-VI mg/l :		0,01	0,005 - 0,020	0,030 - 0,040															
Chrom, ges. mg/l	0,005	0,05						**0,05**		**0,004**	<0,01	<0,005			<0,01	<0,01	<0,01		<0,01
Nickel (Ni) mg/l :	0,005	0,02	0,015-0,05	0,1-0,25	0,02	0,015	0,075	**0,02**	**0,05**		**0,03**	<0,005			<0,01	<0,01	<0,01		<0,01
Kupfer (Cu) mg/l :	0,01	0,02	0,02-0,05	0,1-0,25	0,02	0,015	0,075	**2**	**0,05**		<0,01								
Cadmium (Cd) mg/l :	0,001	0,002	0,01-0,05	0,01-0,02	0,02	0,0004	0,006	**0,003**	**0,005**	**0,0002**	<0,001				<0,001	<0,001	<0,001		<0,001
Quecksilber (Hg) ges. mg/l :	0,0005	0,001	0,0005-0,001	0,002-0,005		0,00005	0,0003	**0,001**	**0,001**		<0,0005				<0,0005	<0,0005	<0,0005		<0,0005
Blei (Pb) mg/l :	0,01	0,01	0,01-0,04	0,08-0,2		0,015	0,075	**0,01**	**0,01**	**0,003**	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01		<0,004
Arsen (As) mg/l :	0,001	0,01	0,002-0,01	0,02-0,06		0,01	0,06	**0,01**	**0,01**	**0,001**		**0,002**			**0,0034**	<0,002	<0,005		**0,007**
Gesamtphosphor (P) mg/l :			+0,2			0,2	0,7	**5,0**											
ortho-Phosphat mg/l :															0,43	0,21	0,32		0,35
Bor (B) mg/l :	0,050		+ 0,1 (Diff.-wert)		0,050			**1,0**			0,080				<0,1			<0,1	
PAK µg/l:	0,01	0,2	0,1-0,2	0,4-2				**0,1**				**0,9**			<0,04			<0,04	
Naphthalin µg/l:												**0,48**	<0,05	<0,05					
Acenaphthylen µg/l:												<0,05	<0,05	<0,05					
Acenaphthen µg/l:												**0,16**	<0,05	<0,05					
Fluoren µg/l:												**0,09**	<0,05	<0,05					
Phenanthren µg/l:												**0,12**	<0,05	<0,05					
Anthracen µg/l:												<0,05	<0,05	<0,05					
Fluoranthen µg/l:												**0,02**	<0,01	<0,01					
Pyren µg/l:												**0,03**	<0,01	<0,01					
Benz(a)anthracen µg/l:												<0,01	<0,01	<0,01					
Chrysen µg/l:												<0,01	<0,01	<0,01					
Benzo(b)fluoranthen µg/l:												<0,01	<0,01	<0,01					
Benzo(k)fluoranthen µg/l:												<0,01	<0,01	<0,01					
Benzo(a)pyren µg/l:								**0,01**				<0,01	<0,01	<0,01	<0,007				
Indeno(1,2,3-cd)pyren µg/l:												<0,01	<0,01	<0,01					
Dibenz(a,h)anthracen µg/l:												<0,01	<0,01	<0,01					
Benzo(g,h,i)perylen µg/l:												<0,01	<0,01	<0,01					
AOX (ads.org.Halogen) µg/l :	10		+ 20 (Diff.-wert)		10						30	20	20		20	20	40		20
Kohlenwasserstoffe mg/l :	0,05		0,1 - 0,2	0,4 - 1		50	600				<0,1	<0,1							
chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) mg/l :								**0,01**							<0,009	<0,009	<0,009		<0,009
Phenole ges. mg/l:			0,01 - 0,02	0,03 - 0,1		0,015	0,05		**0,02**										
Summe LHKW µg/l:			1 - 3			15	70	**10**				1,3	1,8		3,0				
Trichlorethen µg/l:	0,1					0,01	500	**10**				<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<1		<1
Tetrachlorethen µg/l:	0,1					0,01	40	**10**				**1,3**	**1,8**	<0,5	**3**	**2**	<1		**1**
Tetrachlormethan µg/l:	1					0,01	10	**3**	**3**			<0,5	<0,5	<0,5			<1		<1
1,1,1 Trichlorethan µg/l:	0,1					10	50					<0,5	<0,5	<0,5	<1	<1	<1		<1
Trichlormethan µg/l:						10	50					<0,5	<0,5	<0,5	<1		<1		
Dichlormethan µg/l:	1					0,01	1000					<2	<2	<2	<5	<5	<5		<5
cis-1,2-Dichlorethen µg/l:	0,001											<2	<2	<2					
trans-1,2-Dichlorethen µg/l:	0,001											<2	<2	<2					
Vinylchlorid µg/l:							0,70	**0,5**											
Frigen 11 µg/l:																			
Koloniezahl (20°C, 44 h) pro ml:								**20**								**5.400**			
Koloniezahl (36°C, 44 h) pro ml:								**100**								**4.800**			
Coliforme Keime pro 100 ml:								**0**								**120**			
Escherischia coli pro 100 ml:								**0**								0			
Summe BTEX/TMB µg/l:																			
Benzol µg/l:														<1					
Toluol µg/l:														<1					
Ethylbenzol µg/l:														<1					
m-/p-Xylol µg/l:														<1					
o-Xylol µg/l:														<1					
1,3,5-Trimethylbenzol µg/l:														<1					
1,2,4-Trimethylbenzol µg/l:														<1					
1,2,3-Trimethylbenzol µg/l:														<1					

Grenzwert-Überschreitungen der bakteriologischen Parameter ist auf die Methodik in der Probenahme zurückzuführen und nicht auf eine bakteriologische Belastung des Grundwasserleiters.

Technische Werke Osning GmbH

Bewertung Gefährdungspotential Altablagerungen im Einzugsgebiet

Proj.-Nr. 1804-15 / 1878-15

Hydrochemische Analysen an Grundwassermessstellen -

Altstandorte M35 (Busbahnhof), LT 150 (Maschweg), LT 139 (Im Sande) und SM 124 (Meindersstr.)

SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

Beprobung gem. Bescheid

Altablagerung											**SM 124 - Meindersstraße**														
	Grenzwert	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Grenzwerte**	**Toleranzwert**	3916 /SM124	3916 /SM124	3917 /SM124	3918 /SM124	3919 /SM124	3920 /SM124	3921 /SM124	3922 /SM124	3923 /SM124	3924 /SM124	3925 /SM124	3926 /SM124	3927 /SM124	3928 /SM124	3928 /SM124
Messstelle Nr.	**Index I**	Geringfügigkeits-schwelle UBA 1999	LAWA-Prüfwert	LAWA-Maßn.-schwellenwert	LWA-Leitfaden GW	Niederländ. Liste S-Wert	Niederländ. Liste I-Wert	TrinkwV	BBodSchV	UNI KIEL	**94**	**94**	**94**	**94**	**94**	**94**	**94**	**94**	**94**	**94**	**94**	**94**	**94**	**94**	**94**
andere Messstellen-Bez.																			**GWMS-Künseb. Str. (GWM 2)**						
Entnahmedatum	**unauffällig**										02.11.1998	05.11.2002	17.04.2004	18.03.2005	05.05.2006	18.06.2007	20.04.2009	02.07.2010	27.07.2011	30.07.2012	25.09.2012	18.07.2013	01.09.2015	10.08.2016	05.07.2017
Trennhorizont vorhanden / Mächtigkeit	(> Hintergrund-konzentration)										ca. 10 m	ca. 10 m	ca. 10 m	ca. 10 m	ca. 10 m	ca. 10 m	ca. 10 m	ca. 10 m	ca. 10 m	ca. 10 m	ca. 10 m	ca. 10 m	ca. 10 m	ca. 10 m	ca. 10 m
Hydrol. Zuordnung in Bezug zur Altablagerung											unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom	unterstrom
Tiefe (m u. POK)																									
Farbe :											leicht gelbl.								gelblich						
Trübung :											klar					leicht									
Trübung FNU :								1										0,94	**1,8**	**3,86**		**2,16**	**2,62**	**11,3**	**3,4**
Geruch :											ohne					ohne			dumpfig	dumpfig					
Temperatur °C :											12,3	13,9	9,1	8	10,8	14	9,7	14,2	15,1	15,1		13,5	16,1	15,4	13,2
pH-Wert :								**≥ 6,5 ≤ 9,5**			6,7	6,5	6,5	6,5	**6,4**	**6,4**	**6,3**	**6,2**	**6,2**	**6,4**		7,0	7,2	**6,2**	**6,4**
Sauerstoffgehalt mg/l :											6,8		5	0,34	0,46	5,84	0,92	5,3	0,9	3,1		1,9	1,47	0,41	2,42
Leitfähigkeit bei 25°C µS/cm :					750			**2790**			410	400	913	1020	1351	403	505	605	733	475		800	500	430	410
UV-Extinktion 254 nm 1/m :																		16,1	18,5	14,6		10,7	1,6	12	11,8
TOC (org. C gesamt) mg/l :											8,3	9,2	12,1	9,6	6,8	6,1	7,5								
DOC (gelöster org. C) mg/l:																		8,0	9,1	1,0		4,7	8,1	5,5	5,6
CSB (homogen.) mg O2/l :																									
Ammonium mg/l :								**0,5**				**4,6**	**17,2**	**9,5**	**5,4**	**2,3**	**7,0**	**7,3**	**9,3**	**1,6**		**4,1**	**6,7**	**1,8**	**0,5**
Ammonium-N mg/l:					0,7						<0,05														
Nitrat mg/l :								**50**					**120**	**62**	**52**	49	15	**101**	23	**81**		**62**	**53**	**75**	40
Nitrat-N mg/l:											6,1														
Nitrit mg/l:								**0,5**					0,12	0,02	0,31	0,11	0,17	0,1	0,16	0,29		0,05	0,06	0,25	0,04
Nitrit-N mg/l :											6,1														
Org.-N mg/l											17		1,,8												
Ges.-N mg/l											23														
Chlorid (Cl) mg/l :					75			**250**			23		41					36	15	21		124	45	42	43
Sulfat (SO4) mg/l :					125			**250**			<20		30					56	155	43		41	47	30	25
Sulfid mg/l						100	300				<0,03		<0,1												
Cyanid (CN) gesamt mg/l :		0,05	0,03-0,05	0,1-0,25		0,01	1,5	**0,05**	**0,05**	**0,01**	<0,05							<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorid (F) mg/l :		0,75	0,5 - 1,5	2,0 - 3,0				**1,5**	**0,75**									<0,15	<0,15	<0,15		<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Hydr.-Karbonat (HCO3) mg/l :											160									97,6		78,7	76,9	78,7	67,7
Gesamt-Härte °dH											7,3							10,4	9,6	7,4		9,1	9,2	9,1	7,2
Karbonat-Härte °dH											7,6														
Natrium (Na) mg/l :					50			**200,0**			34,0							36,4	36,2	33,7		61,9	38	26,5	18
Kalium (K) mg/l :											5,7							9,6	6,7	5		6,8	6,4	5,4	4,9
Calcium (Ca) mg/l :											51,0							68,2	63,4	47,9		59,7	57,1	58	47,7
Magnesium (Mg) mg/l :								**50,0**			1,3							3,8	3,20	2,90		3,40	5,20	4,30	2,40
Basekapazität pH 8,2 mmol/l :																		2,96	3,24	1,65		1,20	1,24	1,47	0,57
Säurekapazität bei pH 4,2 mmol/l :																		2,5	2,20	1,60		1,29	1,26	1,29	1,11
Zink (Zn) mg/l :		0,3	0,1-0,3	0,5-2		0,065	0,8		**0,5**		0,02														
Eisen (Fe) mg/l :								**0,2**			0,05							0,11	**4,2**	**1,3**		0,08	**0,77**	**0,26**	**0,71**
Mangan (Mn) gesamt mg/l :			deutlich (Diff.-wert)					**0,05**			<0,02							**0,20**	**0,8**	**0,52**		**0,07**	**0,88**	**0,24**	**0,14**
Aluminium (Al) mg/l :								**0,2**										0,05	**1,5**	**0,55**		0,07	0,01	**0,25**	**0,79**
Chrom-VI mg/l :		0,01	0,005 - 0,020	0,030 - 0,040																					
Chrom, ges. mg/l	0,005	0,05						**0,05**		**0,004**			<0,01					<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nickel (Ni) mg/l :	0,005	0,02	0,015-0,05	0,1-0,25	0,02	0,015	0,075	**0,02**	**0,05**		<0,005		<0,01					<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Kupfer (Cu) mg/l :	0,01	0,02	0,02-0,05	0,1-0,25	0,02	0,015	0,075	**2**	**0,05**		<0,005														
Cadmium (Cd) mg/l :	0,001	0,002	0,01-0,05	0,01-0,02	0,02	0,0004	0,006	**0,003**	**0,005**	**0,0002**	<0,0005							<0,001	<0,001	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Quecksilber (Hg) ges. mg/l :	0,0005	0,001	0,0005-0,001	0,002-0,005		0,00005	0,0003	**0,001**	**0,001**									<0,0005	<0,0005	<0,0005		<0,0005	<0,0005	<0,001	<0,001
Blei (Pb) mg/l :	0,01	0,01	0,01-0,04	0,08-0,2		0,015	0,075	**0,01**	**0,01**	**0,003**	<0,005							<0,01	**0,016**	**0,011**		<0,004	<0,004	**0,008**	**0,011**
Arsen (As) mg/l :	0,001	0,01	0,002-0,01	0,02-0,06		0,01	0,06	**0,01**	**0,01**	**0,001**				**4,6**	**1,8**			**0,0024**	**0,0066**	**0,0026**		<0,001	<0,002	<0,002	<0,002
Gesamtphosphor (P) mg/l :			+0,2			0,2	0,7	**5,0**			**0,27**		<0,03												
ortho-Phosphat mg/l :																		<0,03	0,06	<0,03		<0,03	0,14	0,09	0,18
Bor (B) mg/l :	0,050		+ 0,1 (Diff.-wert)		0,050			**1,0**			<0,05		<0,1	<0,1				<0,1			<0,1		<0,05	<0,05	<0,05
PAK µg/l:	0,01	0,2	0,1-0,2	0,4-2				**0,1**						<0,04				<0,04			<0,04		<0,04	<0,04	0,06
Naphthalin µg/l:																									
Acenaphthylen µg/l:																									
Acenaphthen µg/l:																									
Fluoren µg/l:																									
Phenanthren µg/l:																									
Anthracen µg/l:																									
Fluoranthen µg/l:																									
Pyren µg/l:																									
Benz(a)anthracen µg/l:																									
Chrysen µg/l:																									
Benzo(b)fluoranthen µg/l:																									
Benzo(k)fluoranthen µg/l:																									
Benzo(a)pyren µg/l:								**0,01**										<0,007							
Indeno(1,2,3-cd)pyren µg/l:																									
Dibenz(a,h)anthracen µg/l:																									
Benzo(g,h,i)perylen µg/l:																									
AOX (ads.org.Halogen) µg/l :	10		+ 20 (Diff.-wert)		10						22	20	20	20				20	20	20		30	20	30	40
Kohlenwasserstoffe mg/l :	0,05		0,1 - 0,2	0,4 - 1		50	600				<0,1	<0,1													
chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) mg/l :								**0,01**										<0,009	<0,009	<0,009		<0,009	<0,009	<0,009	<0,009
Phenole ges. mg/l:			0,01 - 0,02	0,03 - 0,1		0,015	0,05		**0,02**																
Summe LHKW µg/l:			1 - 3			15	70	**10**																	
Trichlorethen µg/l:	0,1					0,01	500	**10**										<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1
Tetrachlorethen µg/l:	0,1					0,01	40	**10**										<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1
Tetrachlormethan µg/l:	1					0,01	10	**3**		**3**									<1	<1		<1	<1	<1	<1
1,1,1 Trichlorethan µg/l:	0,1					10	50											<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1
Trichlormethan µg/l:						10	50																		
Dichlormethan µg/l:	1					0,01	1000											<5	<5	<5		<5	<5	<5	<5
cis-1,2-Dichlorethen µg/l:	0,001																								
trans-1,2-Dichlorethen µg/l:	0,001																								
Vinylchlorid µg/l:							0,70	**0,5**																	
Frigen 11 µg/l:																									
Koloniezahl (20°C, 44 h) pro ml:								**20**			**1700**		14						**7.280**						
Koloniezahl (36°C, 44 h) pro ml:								**100**			**860**		4						**6.100**						
Coliforme Keime pro 100 ml:								**0**											**78**						
Escherischia coli pro 100 ml:								**0**			0								0						
Summe BTEX/TMB µg/l:																									
Benzol µg/l:																									
Toluol µg/l:																									
Ethylbenzol µg/l:																									
m-/p-Xylol µg/l:																									
o-Xylol µg/l:																									
1,3,5-Trimethylbenzol µg/l:																									
1,2,4-Trimethylbenzol µg/l:																									
1,2,3-Trimethylbenzol µg/l:																									

Grenzwert-Überschreitungen der bakteriologischen Parameter ist auf die Methodik in der Probenahme zurückzuführen und nicht auf eine bakteriologische Belastung des Grundwasserleiters.