SCHMIDT + PARTNER

BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

PROJEKT:

Gemeindewerke Steinhagen GmbH

HYDROGEOLOGISCHE BEWEISSICHERUNG IM EINZUGSGEBIET DES WASSERWERKS PATTHORST

KALENDERJAHR 2015

FÜR:

GEMEINDEWERKE STEINHAGEN GMBH
WESTERNKAMP 12

33803 STEINHAGEN

BEARBEITER:

DIPL.-GEOL. FRANK SCHMIDT
DIPL.-ING. ERNA SEMKE
DR. JULIA MARQUARD

PROJ.-NR.: 1810J-12

BIELEFELD, IM AUGUST 2016

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

Inhaltsverzeichnis

1 VORGANG UND AUFTRAG 4
2 NIEDERSCHLAGSENTWICKLUNG 6
3 ROHWASSERFÖRDERMENGEN 8
4 GRUNDWASSERSTANDSENTWICKLUNG 11
4.1 REFERENZMESSSTELLEN 11
4.2 FÖRDERBEDINGT BEEINFLUSSTE MESSSTELLEN 12
4.3 GRUNDWASSERSTANDSENTWICKLUNGEN AN MESSSTELLEN IM BEREICH DER LANDSCHAFTSÖKOLOGISCHEN PROBEFLÄCHEN 14
4.4 GRUNDWASSERGLEICHENPLÄNE 10/2015 19
5 KLIMAKORREKTUR UND GRUNDWASSERDIFFERENZEN 20
5.1 KLIMATISCHE KORREKTUR DES GRUNDWASSERSTANDES 20
5.2 GRUNDWASSERDIFFERENZENPLAN 21
6 ENTWICKLUNG DER GRUNDWASSERBESCHAFFENHEIT 22
7 ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG 25

Pläne

Plan-Nr.	Titel	Maßstab
0	Grundwassergleichenplan 10/2015 - Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont)	1 : 33.333
1	Grundwassergleichenplan 10/2015 - Detailplan Wasserwerk Patthorst Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont, mit Förderung aus Brunnen 9)	1 : 15.000
2	Grundwasserdifferenzenplan Zustand 10/2015 - Zustand 10/2003 Übersichtsplan Wasserwerk Patthorst	1 : 15:000
2a	Grundwasserdifferenzenplan Zustand 10/2015 - Zustand 10/2003 Detailausschnitt Wasserwerk Patthorst	1 : 7.500

Anhang

Anhang 1: Stammdaten der Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessung sowie klimatisch bedingte Abweichung

Anhang 2: Fördermengen

Anhang 3: Grundwasserstandsganglinien

Anhang 4: Niederschlagsentwicklung

Anhang 5: Hydrochemie

1 Vorgang und Auftrag

Die Gemeindewerke Steinhagen GmbH, Westernkamp 12 in 33803 Steinhagen, betreiben unweit von Steinhagen das Wasserwerk Patthorst.

Gemäß den Nebenbestimmungen des im Jahr 2006 erlassenen Bewilligungsbescheides des damaligen Staatlichen Amtes für Umwelt und Arbeitsschutz OWL (Az.: 22/54.1-83.20.GT/ST1), in der Fassung des 1. Änderungsbescheides vom 11.04.2011, zur Grundwasserförderung aus den Brunnen 1 bis 9 des Wasserwerks Patthorst wird eine Dokumentation der Messungen von Grundwasserständen und Fördermengen zur Beweissicherung gefordert.

Das Büro Schmidt und Partner GmbH erhielt zur Betrachtung und Bewertung des Einflusses der Grundwasserentnahme auf die Grundwassermorphologie von den Gemeindewerken Steinhagen GmbH den Auftrag zur Erstellung von Grundwassergleichen- und Differenzenplänen nebst Erläuterungen. Seit dem Jahre 2003 wird in Form einer Kurzdokumentation die wasserwirtschaftliche Situation (Grundwasserentnahme) mit den klimatischen und hydrologischen Randbedingungen (Niederschlag, Grundwasserstandsentwicklung) jährlich dargestellt und erläutert. Die Grundwassergleichenpläne werden jeweils auf Grundlage einer Stichtagsmessung von Anfang Oktober eines jeden Jahres erstellt.

Die Dokumentation ist insbesondere vor dem Hintergrund der Inbetriebnahme des Brunnens 9 im Jahre 2004 zu sehen, dessen Einfluss auf die Grundwasserverhältnisse betrachtet werden soll. Als Bezugsgrößen werden das Grundwasserstandsniveau und die Grundwasserabsenkung zur Stichtagsmessung der Grundwasserstände im Oktober 2003 zugrunde gelegt, da zu diesem Zeitpunkt der Brunnen 9 noch nicht in Betrieb war.

Im Zuge baulicher Maßnahmen entfallen die Grundwassermessstellen 51F (_020788216) und die 52T (_020788228) seit dem Kalenderjahr 2015. Diese Messstellen wurden bisher monatlich gemessen. Aufgrund der Grundwasserdoppelmessstelle 53T/54F, die sich in unmittelbarer Nähe befindet, brauchen die Messstellen nicht neu errichtet werden. Die Grundwassermessstelle 6 (_020785562) wurde bis zum Jahr 2009 aufgrund ihrer Lage auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche nur sporadisch gemessen. Durch einen Defekt wurde im Jahr 2010 die Messung eingestellt. Auch hier ist keine Neuerrichtung notwendig, da sich genügend Messstellen im Umkreis befinden.

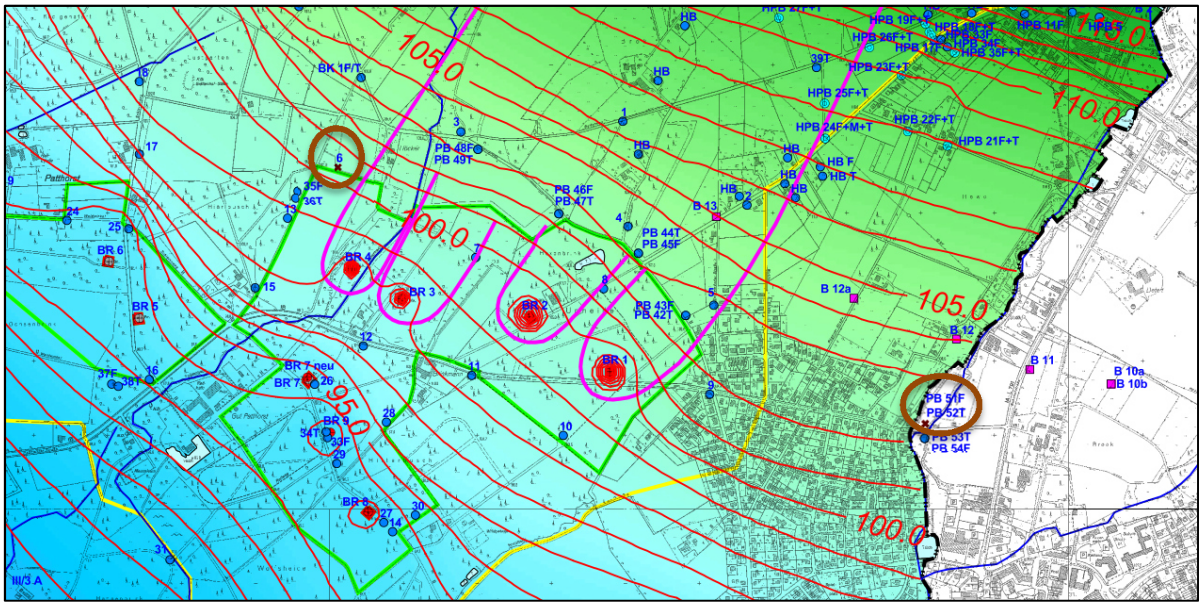


Abb. 0: Lageplan mit Messstellen, die seit dem Kalenderjahr 2015 wegfallen.

Nachstehend wird der hydrogeologische Beweissicherungsbericht für das Wasserwerk Patthorst zum Kalenderjahr 2015 vorgelegt.

2 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 (Zeitraum von November bis April) fallen im langjährigen Durchschnitt (Jahre 1961 bis 1990) 435 mm/6 Monate.

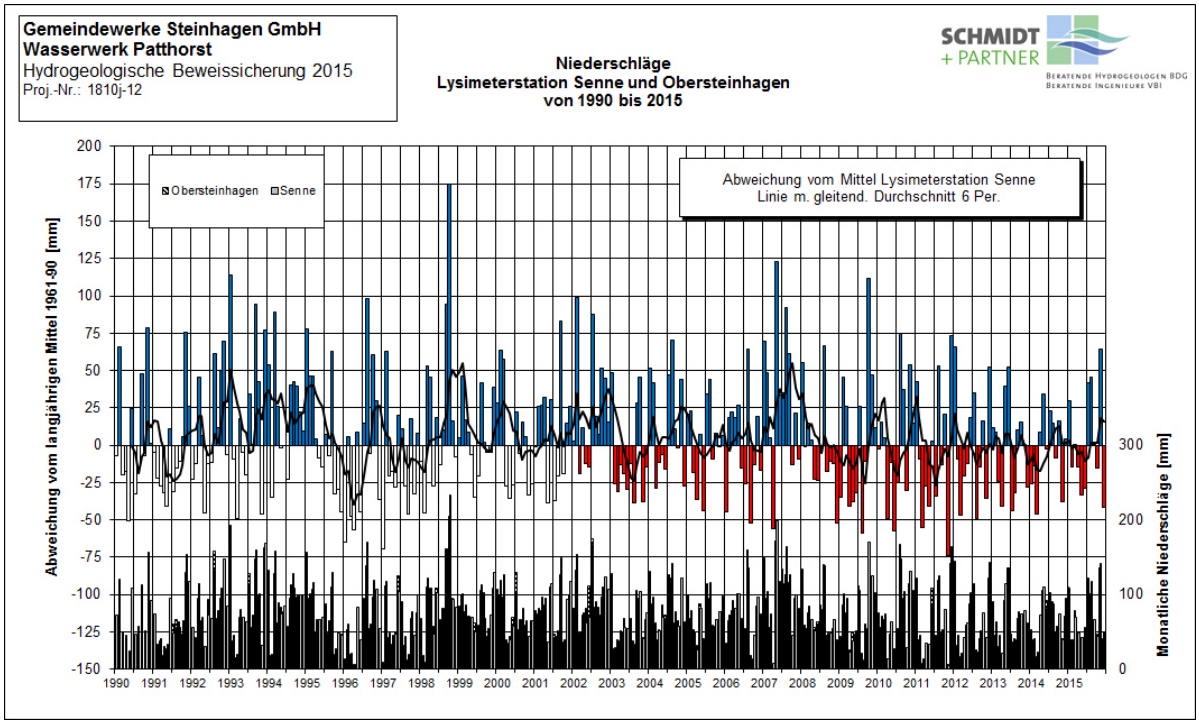


Abb. 1: Niederschlagsverteilung an den Stationen Senne und Obersteinhagen als Monatssummen der Jahre 1990 bis 2015.

Das Wasserwirtschaftsjahr 2015 (November 2014 bis Oktober 2015) ist mit 850 mm/a als Trockenjahr zu bezeichnen. Die Abweichung vom langjährigen Mittelwert beträgt ca. -3 %.

Bei Betrachtung der Grundwasserneubildungsrelevanten Winterhalbjahresniederschläge fällt auf, dass diese seit vier Jahren niederschlagsdefizitär ist. Im aktuellen Betrachtungsjahr liegt die Abweichung vom langjährigen Mittel bei ca. -8 % und wies damit wesentlich höhere Niederschläge auf als das Winterhalbjahr 2014 (24 % unter dem langjährigen Mittel).

Wie im Vorjahr liegen auch im aktuellen Sommerhalbjahr 2015 überdurchschnittlich Niederschlagssummen vor, diese sind jedoch mit 4 % über dem langjährigen Durchschnitt wesentlich geringer als im Sommerhalbjahr 2014 (+18 % über dem langjährigen Mittelwert).

Tab. 1: Vergleich der Niederschlagssummen und Entnahmemengen, unterteilt in Sommer- und Winterhalbjahren und das wasserwirtschaftliche Gesamtjahr.

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

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

Die Grundwasserneubildung hängt vor allem von den Niederschlägen aus den Wintermonaten zusammen. Lediglich der Dezember 2014 und Januar 2015 weisen im

aktuellen Wasserwirtschaftsjahr positive Niederschlagssummen auf (vgl. Abb. 1, Anh 4). Der Grundwasserspeicher kann somit nicht vollständig gefüllt werden.

Die trockenen Winterhalbjahre, die seit 2009 vermehrt auftreten, können dem Grundwasserleiter nicht zusetzen. Dies sorgt für eine kontinuierliche Abnahme des oberen Kulminationspunktes im Frühjahr. Die ergiebigeren Winterniederschläge im aktuellen Wasserwirtschaftsjahr setzen dem Grundwasserleiter jedoch zu und es ist ein Ansteigen der Frühjahrswasserstände im Vergleich zum Vorjahr zu erkennen.

3 Rohwasserfördermengen

Die Standorte der Förderbrunnen sind in den anliegenden Planunterlagen dargestellt. Die Fördermengen sind in Anhang 2 tabellarisch und grafisch zusammengestellt.

Mit Aufnahme der Förderung an Brunnen 9 im Jahr 2004 wurde die Förderung an Brunnen 5 und 6 reduziert. Seit 2005 fördern beide Brunnen kein Rohwasser mehr.

Die Jahresfördermengen lagen bereits seit Mitte der 1980er Jahre bei mehr als 850.000 m³/a (Tab. 2). Die jährlichen Entnahmemengen blieben seit dem Jahre 2000, trotz der Inbetriebnahme des Brunnens 9, auf einem nur leicht schwankendem Niveau um rd. 1,0 Mio. m³/a (Abb. 2). Auch die im aktuellen Betrachtungsjahr 2015 entnommene Grundwassermenge in Höhe von 1.042.397 m³/a lag innerhalb der Schwankungsbreite der letzten Jahre. Dies entspricht in etwa der Vorjahresmenge (1.049.427 m³/a).

Die wasserrechtlich bewilligte Entnahmemenge von 1,34 Mio. m³/a wurde im Kalenderjahr 2015 zu rd. 78 % ausgeschöpft.

Die Hauptlast der Förderung des Wasserwerkes Patthorst wurde, wie auch in den Vorjahren, durch die Brunnen 2 bis 4 gedeckt. Die Brunnen 1 sowie 7 und 8 förderten mit jeweils rd. 100.000 m³/a in etwa gleich viel (Abb. 2).

Der im Jahre 2004 in die Förderung integrierte Brunnen 9 förderte im aktuellen Betrachtungsjahr eine Grundwassermenge von 121.721 m³/a. Diese Menge ist geringfügig höher im Vergleich zur Vorjahresmenge (5 % mehr) und entspricht der bislang höchsten Förderung des Brunnens 9 seit Inbetriebnahme.

Im aktuellen Betrachtungsjahr wurde an Brunnen 7 rd. 7 % weniger und an Brunnen 9 rd. 5 % mehr Grundwasser gefördert. An den übrigen Brunnen entsprachen die Entnahmen in etwa jenen des Vorjahres (Abb. 2).

Tab. 2: Jahresfördermengen der Brunnen des Wasserwerkes Patthorst der Jahre 1982 - 2015
(für die Jahre 1989 bis 1991 liegen keine brunnenspezifischen Entnahmemengen vor)

Gemeindewerke Steinhagen - Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Jahresmengen seit 1982

Datum	Brunnen 1 [m³/a]	Brunnen 2 [m³/a]	Brunnen 3 [m³/a]	Brunnen 4 [m³/a]	Brunnen 5 [m³/a]	Brunnen 6 [m³/a]	Brunnen 7 [m³/a]	Brunnen 8 [m³/a]	Brunnen 9 [m³/a]	Summe [m³/a]
1982	97.125	88.960	96.740	96.530	55.440	55.440	55.440	67.824	0	613.499
1983	108.220	99.104	106.365	107.205	61.320	61.300	61.200	74.842	0	679.556
1984	136.605	124.320	134.505	135.975	77.880	77.900	77.940	95.553	0	860.678
1985	144.375	132.064	143.570	144.165	82.520	82.460	82.480	101.172	0	912.806
1986	141.190	129.120	140.350	140.875	80.560	80.560	80.560	98.890	0	892.105
1987	156.625	143.264	155.680	156.380	89.500	89.500	89.500	101.197	0	981.646
1988	149.415	136.704	148.400	146.825	85.360	85.360	85.140	102.178	0	939.382
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	947.970
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	913.344
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	926.134
1992	131.304	125.965	186.514	173.043	54.000	54.621	107.834	96.842	0	930.123
1993	125.582	124.895	180.811	168.872	56.255	53.361	95.275	93.829	0	898.881
1994	134.184	138.661	190.734	185.132	49.212	55.791	92.219	104.203	0	950.138
1995	128.320	130.463	175.957	173.219	50.466	79.631	89.277	109.228	0	936.563
1996	126.469	138.210	181.234	171.337	64.461	57.827	87.933	112.601	0	940.072
1997	131.440	147.585	185.028	176.918	56.934	56.134	88.877	114.070	0	956.986
1998	111.435	162.864	171.437	171.437	64.288	42.859	98.577	85.719	0	908.616
1999	112.963	165.096	173.787	173.787	65.168	43.447	99.928	86.893	0	921.069
2000	120.185	175.653	184.897	184.897	69.336	46.225	106.317	92.448	0	979.958
2001	124.466	181.913	191.486	191.486	71.807	47.873	110.105	95.744	0	1.014.880
2002	119.687	174.924	184.131	184.131	69.049	46.032	105.877	92.066	0	975.897
2003	122.348	178.816	188.227	188.227	70.585	47.056	108.231	94.115	0	997.605
2004	129.755	181.503	189.850	191.488	0	24.884	108.783	99.247	103.885	1.029.395
2005	124.929	166.425	183.290	184.383	1	789	118.573	107.438	105.442	991.270
2006	124.157	170.356	196.992	183.665	1	0	133.228	104.272	119.396	1.032.067
2007	126.619	179.471	173.686	187.739	0	0	111.051	93.193	98.049	969.808
2008	124.810	175.250	178.104	179.607	0	0	118.305	92.595	90.427	959.098
2009	117.621	184.462	193.931	191.442	0	0	111.020	98.785	102.201	999.462
2010	105.672	185.512	198.799	190.553	0	0	101.261	105.552	108.692	996.042
2011	94.880	190.347	203.521	198.424	0	0	100.601	107.534	107.917	1.003.224
2012	96.215	193.212	199.398	159.031	0	0	106.124	104.032	108.665	966.677
2013	102.328	201.292	210.651	203.232	0	0	91.871	108.117	114.733	1.032.224
2014	97.283	205.596	207.869	208.764	0	0	103.500	110.698	115.717	1.049.427
2015	98.736	203.053	204.223	205.459	0	0	96.531	112.674	121.721	1.042.397

In dem für den Stichtag Oktober 2015 bewertungsrelevanten Vormonat September 2015 förderten die Brunnen des Wasserwerkes Patthorst in Summe rd. 80.809 m³ und somit eine – auf das aktuelle Betrachtungsjahr bezogen – geringfügig unterdurchschnittliche Monatsmenge.

Der Vergleich mit den brunnenspezifischen Entnahmemengen im Bezugsmonat September 2003 zeigt an den Brunnen 1 (34 %), 2 (2 %,) 3 (9 %), 4 (6 %) und 7 (36 %) eine – wenn auch teilweise geringe – Mehrentnahme. Lediglich der Brunnen 1 fördert aktuell weniger (-3 %).

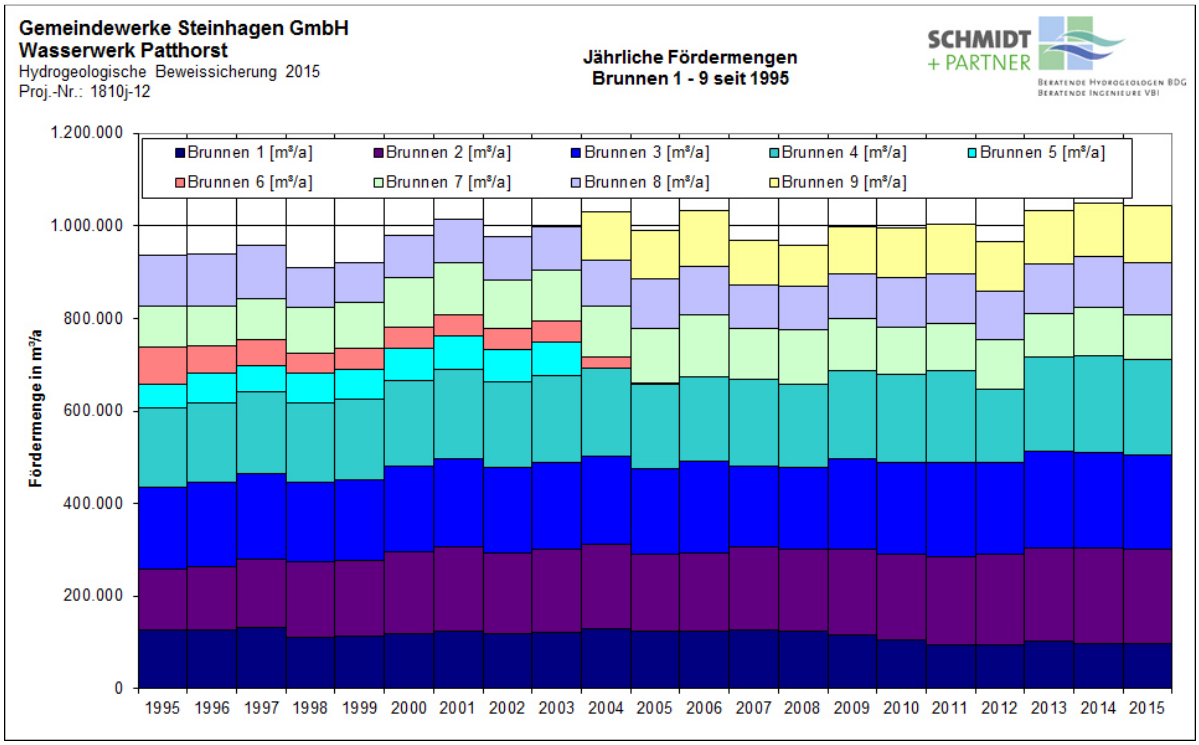


Abb. 2: ***Fördermengenentwicklung von 1995 bis 2015; seit 2004 unter Einbezug des Brunnens 9***

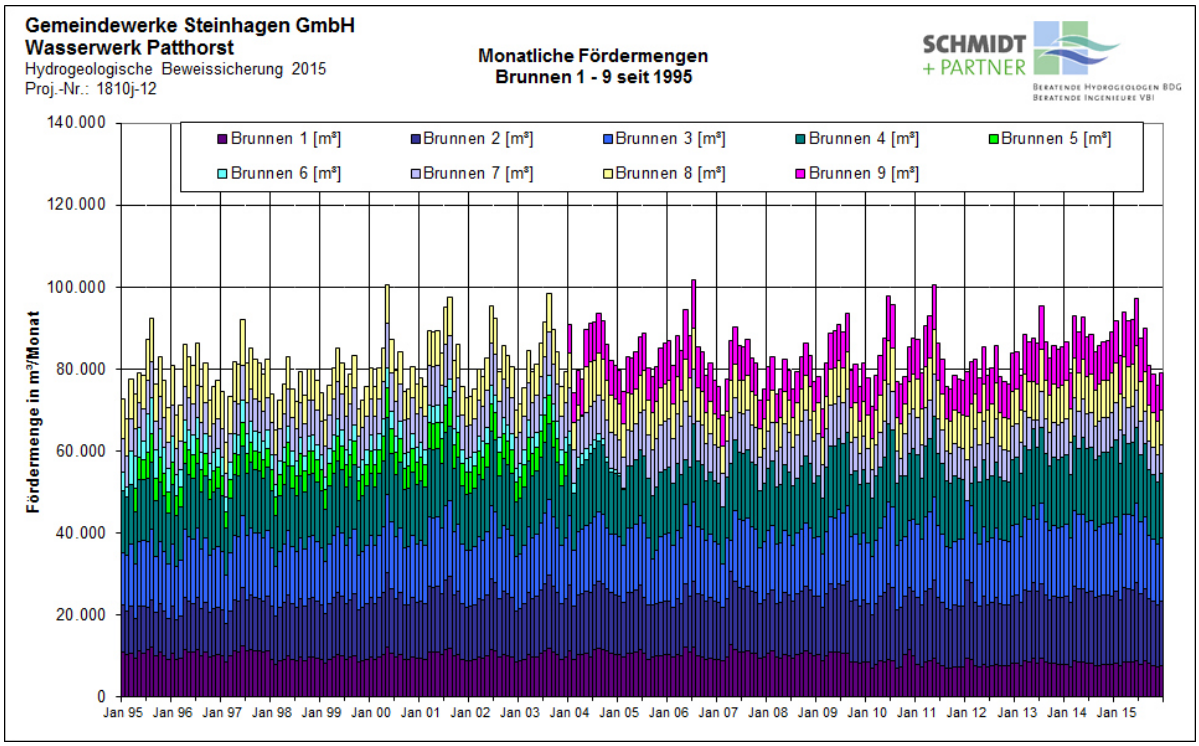


Abb. 3: ***Brunnenspezifische Monatsfördermengen des Wasserwerks Patthorst.***

4 Grundwasserstandsentwicklung

Die Stammdaten der Grundwassermessstellen (im Folgenden mit GWM abgekürzt) und Brunnen des Wasserwerks Patthorst sind mit den Ergebnissen der Stichtagsmessung der Grundwasserstände am 30.09. und 19.10.2015 in Anhang 1 beigefügt. Die zeitliche Entwicklung der Grundwasserstände ist den jeweiligen Grundwasserganglinien in Anhang 3 zu entnehmen.

4.1 Referenzmessstellen

Die Grundwasserganglinien der Referenzmessstellen, welche sich außerhalb des Auswirkungsbereiches der Förderung befinden (GWM 18, 20, 45), sind in Abbildung 4 dargestellt. Diese Referenzmessstellen dienen zur Ermittlung der klimatisch bedingten Wasserstandsschwankung (Kap. 5.1).

Die zeitliche Entwicklung der Grundwasserstände an den o.g. Messstellen orientiert sich generell an dem typischen Verlauf, welcher durch die klimatisch bedingte Grundwasserneubildung geprägt wird. Durch die einsetzende Grundwasserneubildung im Winterhalbjahr steigen die Grundwasserstände an und erreichen ihre maximalen Niveaus zwischen Februar und April. Während des Sommerhalbjahres fallen die Grundwasserstände durch die Aufnahme des Wassers von der Vegetation und der erhöhten Evapotranspiration ab und erreichen im Oktober bis November die tiefsten Werte. Hierbei handelt es sich um ein dynamisches Gleichgewicht, welches zu einem Ausgleich der Wasserstände führt.

Aufgrund der Reihe der niederschlagsdefizitären Winterhalbjahre im Zeitraum von 2012 bis 2014 war eine zunehmende Abflachung der Höchstwasserstände zu beobachten. Im aktuellen Wasserwirtschaftsjahr lag zwar erneut ein defizitäres Winterhalbjahr vor, jedoch war dies wesentlich niederschlagsreicher als das Winterhalbjahr 2014, so dass wieder ein Anstieg des Höchstwasserstandes zu erkennen ist zu den höchsten Wasserstände seit dem Kalenderjahr 2012 (Abb. 4). Die Tiefstwasserstände steigen – wie im Vorjahr – weiter an, aufgrund der weiterhin erhöhten Sommerniederschläge. Die Grundwasserganglinien der Referenzmessstellen zeigen im aktuellen Betrachtungsjahr wieder eine höhere Schwankung im Vergleich zum Vorjahr an.

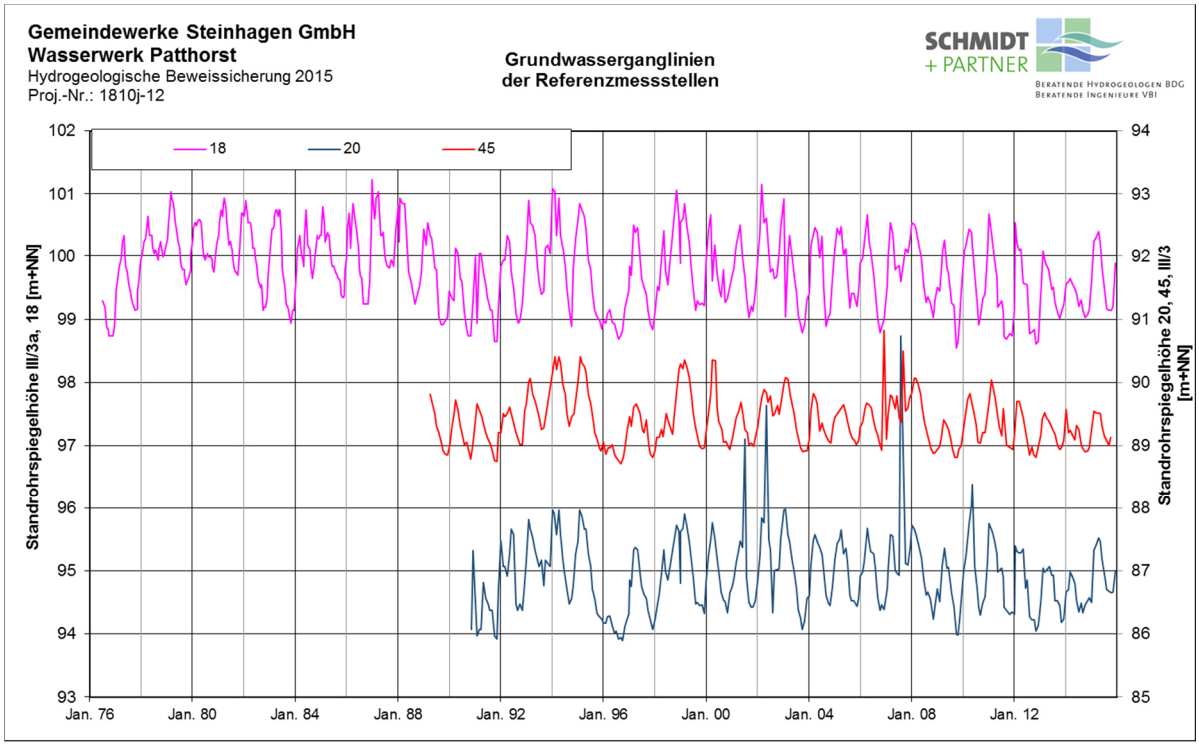


Abb. 4: Ganglinien der Referenzmessstellen.

4.2 Förderbedingt beeinflusste Messstellen

In der Abbildung 5 sind die Ganglinien der GWM 34T, 28 und 29 dargestellt, die im unmittelbaren Umfeld des Brunnens 9 liegen. Dabei befindet sich die GWM 34T im direkten Brunnenbereich, die GWM 29 liegt etwas südlich und die GWM 28 etwas nördlich des Brunnens. Deutlich erkennbar ist der Abfall der Wasserstände nach Inbetriebnahme des Brunnens 9. Die Ganglinien folgen seitdem nicht mehr ausschließlich den natürlichen, jahreszeitlichen Schwankungen. Die GWM 34T, die sich im direkten Brunnenbereich befindet, zeigt dabei einen deutlicheren förderbedingten Einfluss (Abb. 5).

Seit dem Jahr 2005 bewegt sich der Wasserstand der GWM 29 auf einem tieferen Niveau mit relativ gleichmäßiger Schwankung. Seit dem Jahr 2008 ist eine Abflachung des oberen Kulminationspunktes zu beobachten aufgrund der geringen Grundwasserneubildung durch die defizitäre Niederschlagsentwicklung in den Winterhalbjahren. Im aktuellen Betrachtungsjahr zeigt sich ein Anstieg des Frühjahreswasserstands im Vergleich zum Vorjahr. Diese Entwicklung ist mit den ergiebigeren Winterniederschlägen im aktuellen Wasserwirtschaftsjahr zu begründen, die dem Grundwasserleiter zusetzten. Höchstwasserstände aus dem Kalenderjahr

2012 werden jedoch nicht erreicht. Folglich ist im Kalenderjahr 2015 eine höhere Schwankungsbreite in den Grundwasserganglinien zu erkennen als im Vorjahr. Diese Entwicklung zeigt sich auch in der Referenzmessstelle III/3a (Abb. 5).

Die GWM 28 zeigt eine ähnliche Entwicklung bis zum Kalenderjahr 2013, jedoch war die Messstelle im Zeitraum von April 2014 bis Februar 2015 defekt. Seit dem Wiedereinsetzen der Messungen im Februar 2015 zeigt sich ein erhöhtes Wasserstandsniveau an der GWM 28 im Vergleich zu April 2014 (Abb. 5). Diese Entwicklung stimmt nicht überein mit den Grundwasserganglinien der GWM 29 sowie der GWM 34T, die sich ebenfalls im Umfeld des Brunnen 9 befinden und ein vergleichbare Grundwasserverlauf zu erwarten ist. Eine Überprüfung der Messpunkthöhe der GWM 28 ist zu empfehlen.

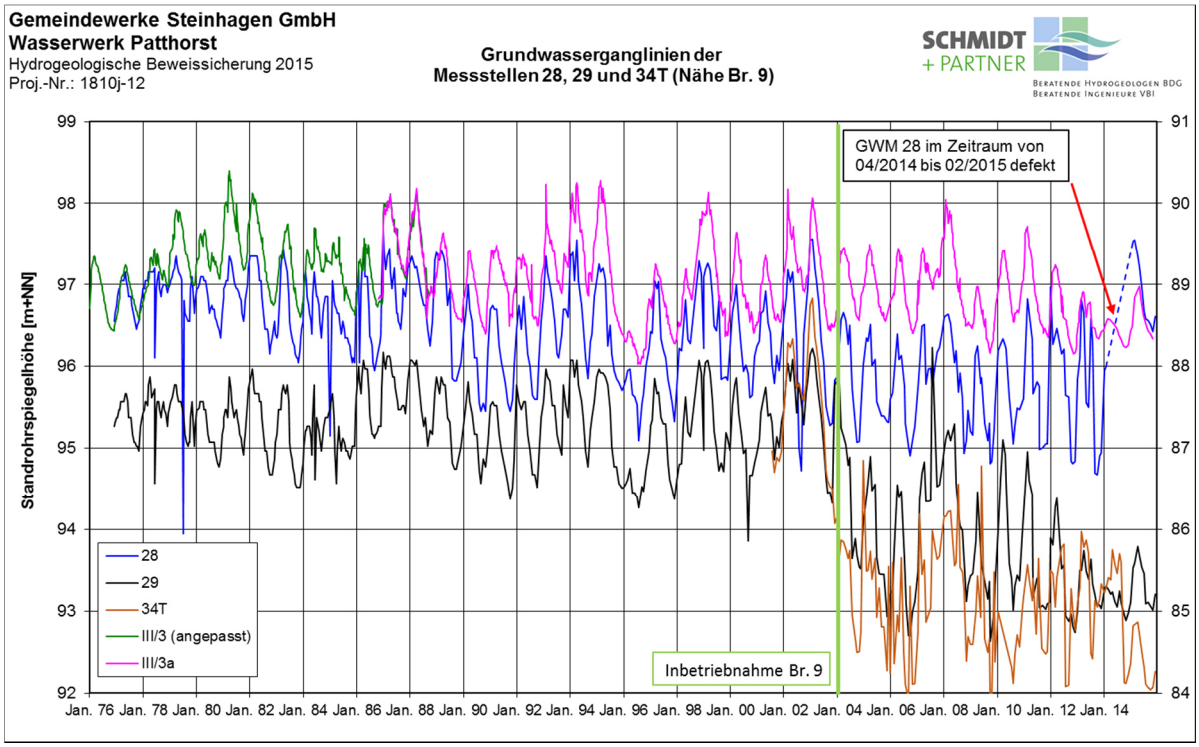


Abb. 5: ***Grundwasserstandsentwicklung an den im Zustrom des Brunnens 9 befindlichen GWM 28, 29 und 34T im Vergleich zur Referenzmessstelle III/3, III/3a.***

Die Ganglinie der GWM 34T im direkten Brunnenbereich zeigt einen deutlich förderbedingten Einfluss. Zwar weist die Ganglinie der GWM 34T – wie die Referenzmessstellen – Höchstwasserstände im Frühjahr sowie einen anschließend kontinuierlichen Wasserstandsabfall auf, jedoch fallen die Tiefstwasserstände weiter ab, wo hingegen ein Anstieg an den Referenzmessstellen zu beobachten ist. Der abrupte Abfall der Wasserstände, der auch schon in der Vergangenheit beobachtet wurde, lässt auf Ruhe- bzw. Förderphasen des Brunnens 9 schließen. Der hydrolo-

gische Gang der GWM 34T zeigt im Vergleich zu den Vorjahren im aktuellen Berichtsjahr eine verminderte Amplitude, diese Entwicklung ist mit den durchgängig hohen Fördermengen an Brunnen 9 im Kalenderjahr 2015 zu begründen (Abb. 5).

Die Fördermenge an Brunnen 9 hat sich im Vergleich zum Vorjahr minimal gesteigert (< 5 %).

Sowohl die Grundwasserstände der GWM 29 als auch die der GWM 34T zeigen im aktuellen Betrachtungsjahr eine zum typisch hydrologischen Verlauf vergleichbare Wasserstandsentwicklung. Dies hängt mit der gleichmäßigen Fördermenge an Brunnen 9 zusammen und lässt darauf schließen, dass sich ein Quasi-Gleichgewicht zwischen Grundwasserzustrom und –entnahme eingestellt hat. Eine Überbeanspruchung des nutzbaren Grundwasserdargebots im Einzugsgebiet des Wasserwerks ist daraus nicht abzuleiten, sondern vielmehr auszuschließen.

4.3 Grundwasserstandsentwicklungen an Messstellen im Bereich der landschaftsökologischen Probeflächen

Auf Antrag vom 06.04.2011 wurde in Form des 1. Änderungsbescheides vom 11.04.2011 (Az.: 54.1-83.20 GT/St 1) der Umfang der vegetationskundlichen Beweissicherung auf den Beobachtungsflächen 1, 3n, 4 und 5n auf fünfjährlich, beginnend in 2015, erweitert (Abb. 6). In Abstimmung mit der Bezirksregierung wird der Bericht zum landschaftsökologischen Monitorings aus organisatorischen Gründen auf das Kalenderjahr 2017 verschoben. Die weitere Begutachtung der Beobachtungsfläche 2 gilt infolge von Pflegemaßnahmen als entbehrlich. Die Bewertung der Grundwasserstandsentwicklungen im Umfeld der Beobachtungsflächen erfolgt weiterhin jährlich im Rahmen der hydrogeologischen Beweissicherung.

Zur Bewertung der lokalen Grundwasserstandsänderungen sind die Ganglinien in den nachfolgend gekennzeichneten Messstellen abgebildet, die einen Lagebezug zu folgenden Beobachtungsflächen besitzen (Abb. 7 bis Abb. 11):

GWM 13, 35F:	Beobachtungsfläche 1
GWM 7, 8:	Beobachtungsfläche 2 (entfällt bei der zukünftigen Beweissicherung)
GWM 11, 12:	Beobachtungsfläche 3n
GWM 28, 29:	Beobachtungsfläche 4
GWM 31:	Beobachtungsfläche 5n

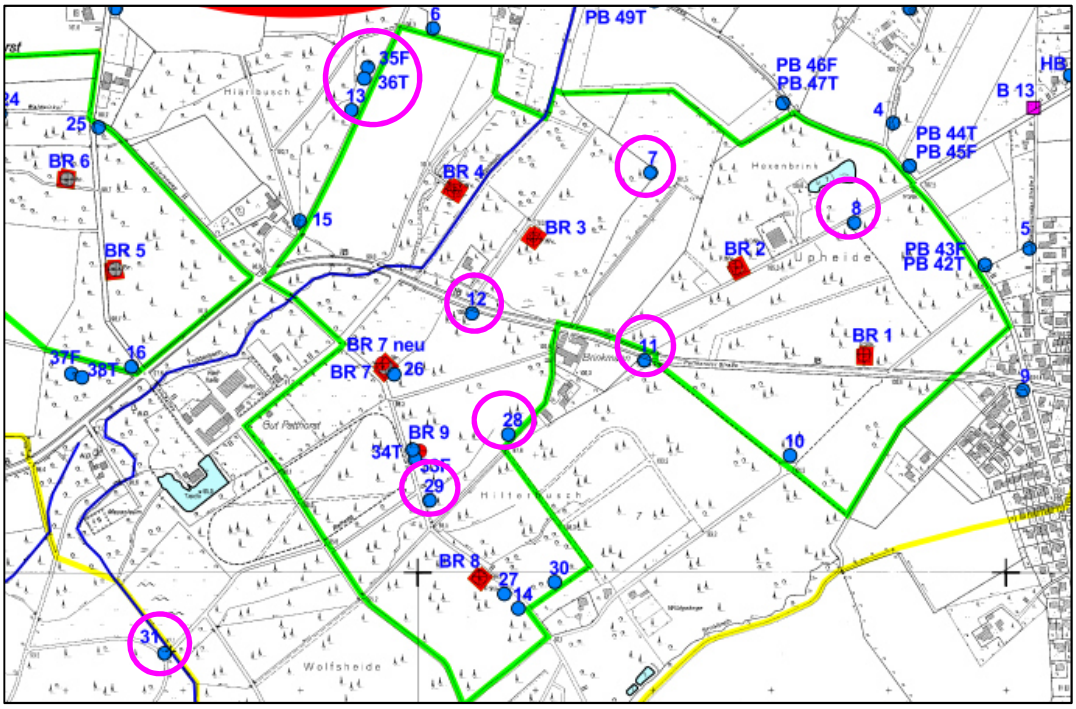


Abb. 6: Ausgewählte Messstellen mit Lagebezug zu den Beobachtungsflächen 1 bis 5.

Die nachfolgenden Ganglinien werden insbesondere im Hinblick auf Grundwasserstandsänderungen im Zeitraum von 2000 bis 2015 bewertet, da insbesondere eine mögliche Veränderung durch die Inbetriebnahme des Brunnens 9 im Jahr 2004 bewertet werden soll.

Aus klimatischer Sicht waren die Winterhalbjahre im Zeitraum von 2000 bis 2009 durch extrem feuchte Verhältnisse und hohe Grundwasserstände in den Jahren 2002, 2007 und 2008, sowie extrem trockene Bedingungen und niedriger Grundwasserstände in den Jahren 2003, 2006 sowie von 2009 bis 2015 geprägt. Infolge der Aneinanderreihung niederschlagsdefizitärer Winterhalbjahre (Kap. 2) im Zeitraum von 2012 bis 2015 wurde an den förderbedingt unbeeinflussten Referenzmessstellen (Kap. 4.1) eine zunehmende Abflachung der Hochwasserstände beobachtet. Die relativ ergiebigen Niederschläge im aktuellen Winterhalbjahr im Vergleich zum Vorjahr führten zu einen Anstieg der Höchstwasserstände im Frühjahr 2015.

Im Zeitraum zwischen 2000 und 2015 ergaben sich an den Messstellen, die im Nahbereich der Beobachtungsflächen 1, 2, 3n, 4 und 5n liegen, keine deutlichen tendenziellen Veränderungen. So zeichneten sich Trockenperioden wie in 2003 und 2009 in erkennbaren Tiefständen ab, während niederschlagsreiche Jahre wie 2002

und 2007 zu ganzjährig hohen Grundwasserstandniveau führten, welches durch kleinere Grundwasserschwankungsbeträge charakterisiert wurde.

Insgesamt zeigt sich ein Verlauf, der in etwa dem an den Referenzmessstellen entspricht. Im nachfolgenden wird daher lediglich auf Abweichungen zu diesem Verlauf näher eingegangen:

Beobachtungsfläche 1

Zur Bewertung der Wasserstandsentwicklung an der Beobachtungsfläche 1 werden die Wasserstände der GWM 35F und 13 herangezogen (Abb. 7). Sowohl die GWM 13 als auch die GWM 35F liegen nordwestlich des Brunnens 4 sowie im direkten Zustrombereich der außer Betrieb befindlichen Brunnen 5 und 6 (Abb. 6).

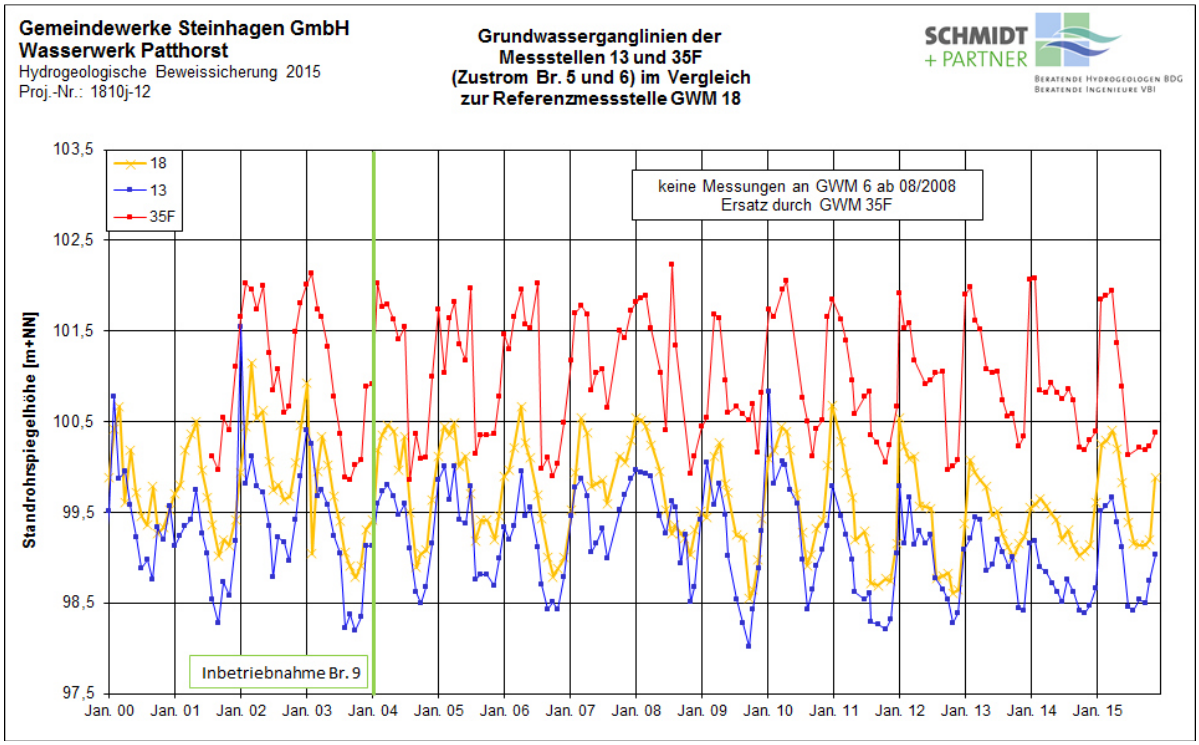


Abb. 7: ***Grundwasserstandsganglinien der GWM 13 und 35F bei Beobachtungsfläche 1 im Vergleich zur Referenzmessstelle GWM 18 von 2000 bis 2015.***

Im aktuellen Betrachtungsjahr verbleibt die Fördermenge an Brunnen 4 in etwa auf dem Niveau des Vorjahres mit einer relativ gleichmäßigen Fördermenge (vgl. Tab 2, Anh. 2). Weiterhin zeigt sich im Verhalten der Wasserstandsganglinie der GWM 35F im aktuellen Betrachtungsjahr keine großartigen Änderungen. Lediglich der Abfall des Wasserstandes ab April 2015 ist wesentlich kontinuierlicher als Im Kalenderjahr 2014, aufgrund der gleichmäßigen Fördermenge im Kalenderjahr 2015.

Die ergiebigen Winterniederschläge im Winterhalbjahr 2015 führen – wie an den Referenzmessstellen – auch an der GWM 13 zu einem Anstieg des oberen Kulminationspunktes im Frühjahr. Die Tiefstwasserstände liegen im aktuellen Jahr in etwa auf dem Niveau der Vorjahre (Abb. 7).

Beobachtungsfläche 3n

Die Grundwasserstandsentwicklung an der Beobachtungsfläche 3n wird durch die GWM 11 und GWM 12 repräsentiert. Diese sind im Vergleich mit jener der Referenzmessstelle 18 in Abbildung 8 dargestellt. Die GWM 11 und GWM 12 liegen im Zustrom der Brunnen 7 und 8 sowie im Abstrom der Brunnen 3 und 4 (Abb. 6).

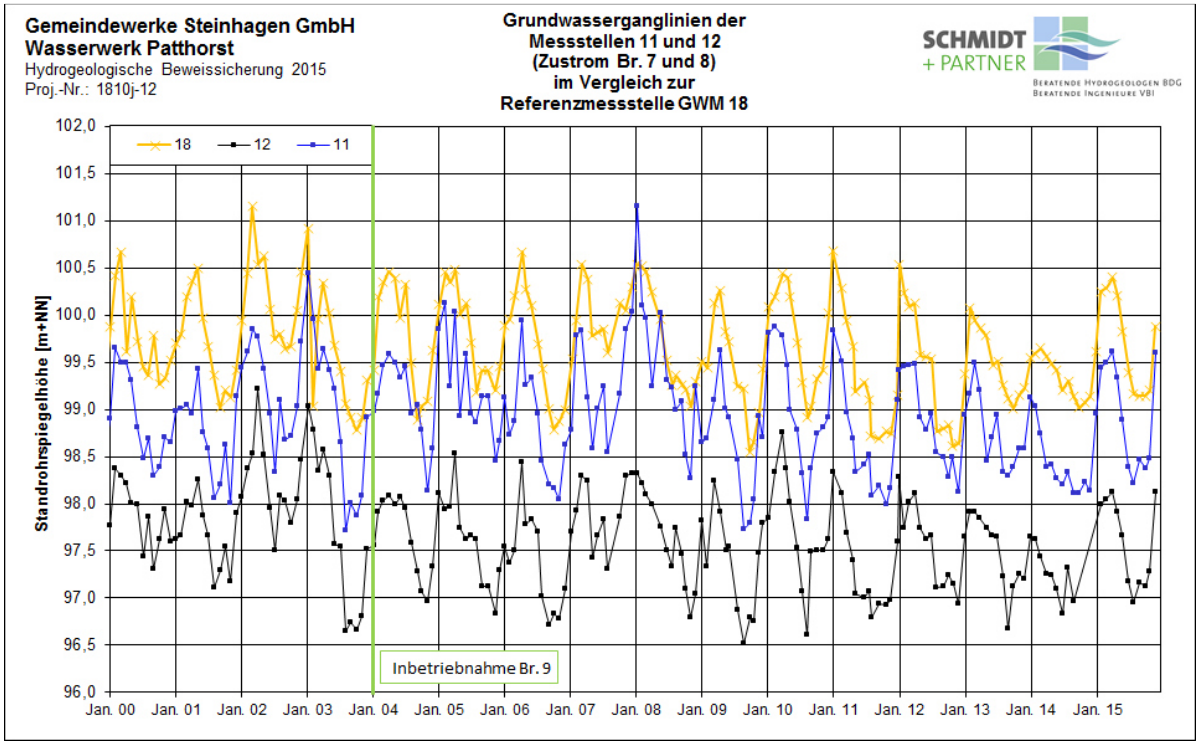


Abb. 8: ***Grundwasserstandsganglinien der GWM 11 und 12 bei Beobachtungsfläche 3n im Vergleich zur Referenzmessstelle GWM 18 von 2000 bis 2015.***

Wie in den anderen Messstellen zu beobachten ist, zeigt sich auch an der GWM 12 und der GWM 18 ein deutlicher Anstieg des oberen Kulminationspunktes im Frühjahr Vergleich zum Kalenderjahr 2014 aufgrund der ergiebigeren Niederschläge im Winterhalbjahr 2015 die zu einer höheren Grundwasserneubildung geführt haben (Abb. 8).

Die leicht verminderte Fördermenge im September 2015 für Brunnen 7 sowie Brunnen 8 im Gegensatz zum Zeitraum von Januar bis August 2015 zusammen mit den relativ hohen Niederschlägen im August und September 2015 führen zu einem

kurzfristigen Anstieg der Wasserstände an der GWM 12 und GWM 11 im September 2015 (Abb. 8).

Beobachtungsfläche 4

Die GWM 28 und GWM 29 beschreiben die Wasserstandsentwicklung an der **Beobachtungsfläche 4**. Die GWM 28 war im Zeitraum von April 2014 bis Februar 2015 defekt. Seit dem Wiedereinsetzen der Messungen im Februar 2015 zeigt sich ein erhöhtes Wasserstandsniveau an der GWM 28 im Vergleich zu April 2014 (siehe Anhang 3). Diese Entwicklung stimmt nicht überein mit den Grundwasserganglinien der GWM 29 sowie der GWM 34T, die sich ebenfalls im Umfeld des Brunnen 9 befinden und ein vergleichbare Grundwasserverlauf zu erwarten ist. Eine Überprüfung der Messpunkthöhe der GWM 28 ist zu empfehlen. Die Beschreibung und Bewertung der Wasserstände der GWM 28 und GWM 29 werden in Kap. 4.2 thematisiert (hier Abb. 5).

Beobachtungsfläche 5n

Im Abstrom der Brunnen liegt die GWM 31, welche die Wasserstandsentwicklung im Umfeld der **Beobachtungsfläche 5n** wiedergibt (Abb. 9).

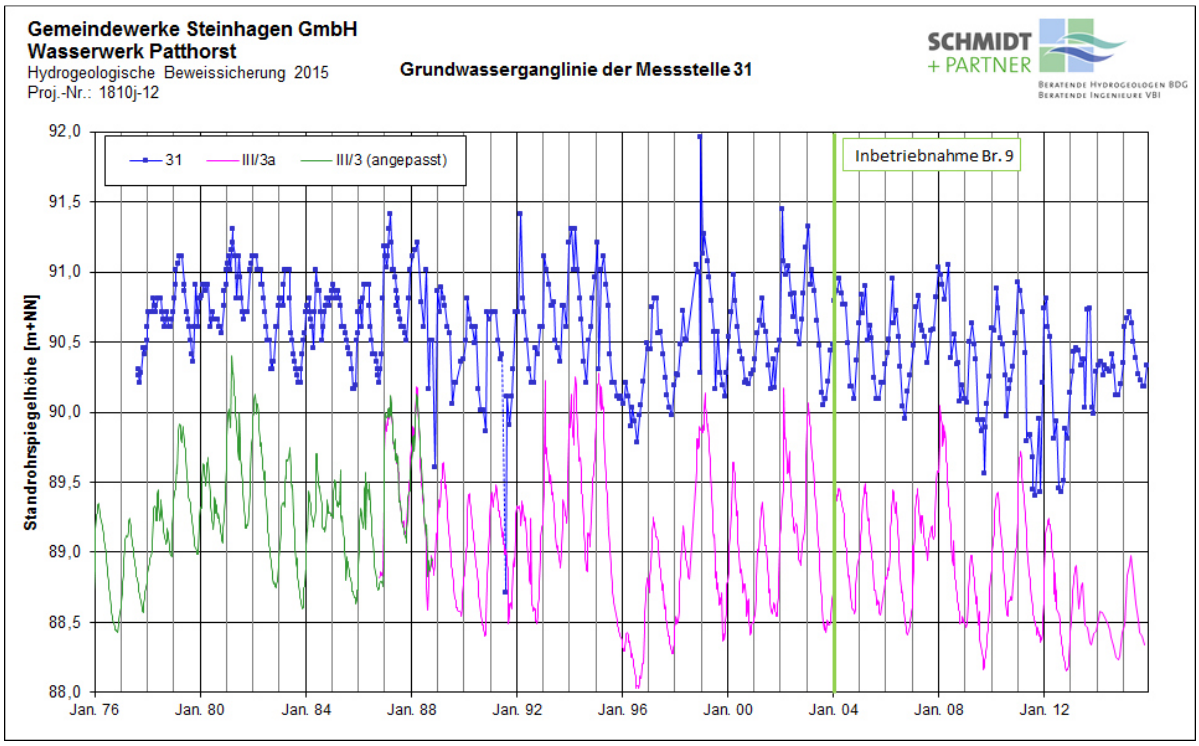


Abb. 9: ***Grundwasserstandsganglinie der GWM 31 bei Beobachtungsfläche 5 und 5n sowie der Referenzmessstelle III/3 und III/3a***

Die Entwicklung der Wasserstände an der GWM 31 orientiert sich grundlegend an den Ganglinien der Referenzmessstellen. Die Jahre 2011 und 2012 wiesen die bisher tiefsten gemessen Grundwasserstände auf. Der starke Abfall der Wasserstände erschien unplausibel, sodass eine Überprüfung der Messstelle empfohlen wurde. Seit dem Kalenderjahr 2014 erscheint der Verlauf der Wasserstände jedoch wieder plausibel, sodass eine Überprüfung der Messstelle nicht mehr notwendig erscheint.

Wie auch schon an anderen Messstellen beobachtet, besteht seit dem Jahr 2008 ein tendenzieller Abfall der Höchstwasserstände im Frühjahr. Im aktuellen Betrachtungsjahr ist wie an den Referenzmessstellen auch an der GWM 31 ein Anstieg des Frühjahreswasserstandes zu erkennen. Folglich zeigt sich an der Grundwasserganglinie der GWM 31 im aktuellen Betrachtungsjahr ebenso eine höhere Amplitude als im Vorjahr. Der erhöhte Niederschlag im August und September setzte dem Grundwasserleiter zu, so dass der Tiefstwasserstand im aktuellen Betrachtungsjahr über den Tiefstwasserständen der Vorjahre liegt.

Abfallende, langanhaltende Tendenzen in den Wasserstandsentwicklungen im Umfeld der Beobachtungsflächen sind indes auch im aktuellen Betrachtungsjahr nicht zu beobachten.

4.4 Grundwassergleichenpläne 10/2015

Zur Konstruktion der im Plan 0 dargestellten Grundwasserströmung im Monat Oktober 2015 wurden die Ergebnisse der Stichtagsmessung der Wasserstände im Westen des Blattgebietes, durchgeführt von den Technischen Werke Osning GmbH am 30.9. und 19.10.2015. (im Umfeld der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen), sowie im Bereich des Wasserwerkes Patthorst, durchgeführt von den Gemeindewerken Steinhagen GmbH am 06./07.10.2015, verwendet. Die Grundwasserströmung im Detail für das Wasserwerk Patthorst in Bezug auf das Entnahmestockwerk (unterer Hauptgrundwasserleiter) ist in Plan 1 dargestellt.

Die Grundwasserströmung verläuft generell vom Rand des Teutoburger Waldes im Nordosten nach Südwesten in Richtung des Zentrums des Münsterländer Kreide-Beckens.

Die Standrohrspiegelhöhen fallen von rd. 125 m+NN (Rand des Hauptgrundwasserleiters im äußersten Nordosten) auf rd. 90 m+NN südwestlich des Wasserwerks Patthorst in Höhe der Grenze der Wasserschutzzone IIIa ab. Das Grundwassergefälle beträgt durchschnittlich 0,015 ‰, wobei der südwestliche Teil (nordöstlich von Brockhagen) mit durchschnittlich 0,005 ‰ ein wesentlich geringeres Gefälle aufweist.

Das zur aktuellen Stichtagsmessung im Oktober 2015 erhobene Wasserstandsniveau liegt im Mittel rd. 0,4 m unter den langjährigen Mittelwasserständen (Kap. 5.1).

Die stichtagsrelevante Monatsentnahmemenge des Wasserwerks Patthorst (September 2015) lag – auf das Jahr gesehen – geringfügig unter der monatlichen Durchschnittsentnahmemenge des Jahres 2015. In dem für die Konstruktion des Referenzzustandes relevanten Monats September 2003 wurden 89.640 m³/Monat an Grundwasser gefördert. Im Vergleich dazu wurden im September 2015 rd. 10 % weniger und im Vergleich zum Vorjahr rd. 6 % weniger gefördert (Kap. 3).

Zum Stichtag im Oktober 2015 waren die Brunnen 7, 8 und 9 des Wasserwerks Patthorst außer Betrieb. Daher zeichnen sich nur Restabsenkungen in der Grundwasserströmung ab und es konnte lediglich an den Brunnen 1 bis 4 ein Einzugsgebiet ausgewiesen werden. Damit kann im aktuellen Betrachtungsjahr – wie auch schon im Vorjahr – kein Vergleich der räumlichen Ausdehnung des Gesamteinzugsgebietes sowie der Brunnen-spezifischen Teileinzugsgebiete mit dem Vorjahr erfolgen.

Bedingt durch die weit auseinanderliegende Anordnung der Brunnen ist das Wasserwerk Patthorst im Allgemeinen durch ein großes Einzugsgebiet charakterisiert.

Aussagen über die Einhaltung des ausgewiesenen Wasserschutzgebietes können nicht getroffen werden.

5 Klimakorrektur und Grundwasserdifferenzen

5.1 Klimatische Korrektur des Grundwasserstandes

Zur Darstellung der förderbedingten Beeinflussung der Grundwassermorphologie im Umfeld des neu errichteten Brunnens 9 ist der Vergleich mit einem unbeeinflussten Zustand (Referenzzustand) erforderlich. Dazu wird die hydraulische Potentialverteilung zum Stichtag im Oktober 2003 herangezogen, an dem der Brunnen 9 noch nicht in Betrieb war.

Da das allgemeine Wasserstandsniveau zu den beiden Vergleichsstichtagen nicht äquivalent war, dieser Sachverhalt aber auch bei zukünftigen Vergleichszeitpunkten beachtet werden muss, wird vor der Darstellung der Grundwasserdifferenzen eine Korrektur der Standrohrspiegelhöhen auf Grundlage von Wasserstandmessungen an unbeeinflussten Referenzmessstellen durchgeführt.

Zur Bewertung der klimatischen Schwankungen wurden die langjährigen Messreihen der Wasserstände an den GWM 18, 20, III/3a und 45, die sich außerhalb bzw. am Rand der Auswirkungsreichweite des Wasserwerks befinden, herangezogen.

Unter Zugrundelegung der gewählten Referenzmessstellen wurden die in der Tabelle 3 aufgeführten Abweichungen der Standrohrspiegelhöhen ermittelt.

Tab. 3: Klimatisch bedingte Abweichungen an den Referenzmessstellen (Oktober 2015)

Bez. d. Grundwassermessstelle	**18**	**20**	**III/3a**	**45**
GOK [m+NN]	101,11	98,42	91,89	96,31
MP [m+NN]	101,84	99,17	91,71	96,81
Mittelwert Gesamtzeitraum	99,70	94,67	89,08	89,39
Wst. 10/2003 (Referenzzustand)	98,78	94,07	88,43	88,90
Wst. 10/2015	99,14	94,65	88,40	89,13
Differenz 10/03 - Mittel ges	**-0,92**	**-0,60**	**-0,65**	**-0,49**
Differenz 10/15 - Mittel ges	**-0,56**	**-0,02**	**-0,68**	**-0,26**

(Differenzen: minus = tiefer als Bezugswert, + = höher als Bezugswert)

Auswahlmessstellen Abweichung 10/03 =		**-0,66**
Auswahlmessstellen Abweichung 10/15 =		**-0,38**
Differenz 10/15 - Bezugszeitpunkt 10/03 =		**0,29**

Gemäß den in der Tabelle 3 aufgeführten Differenzbeträgen zwischen den Grundwasserstandsniveaus an den Stichtagen im Oktober 2003 sowie Oktober 2015 und dem langfristigen Mittelwert ergeben sich diejenigen Korrekturbeträge, um welche die Grundwasserstände am gewählten Stichtag, vor der Bewertung der verbleibenden förderbedingten Auswirkungen, zu korrigieren sind.

So lagen im Oktober 2003 die von der Förderung unbeeinflussten Bereiche im Mittel um 0,66 m unter dem Mittelwasserstand. Das im Oktober 2015 ermittelte Grundwasserstandsniveau lag um 0,38 m unter dem Mittelwasserstand und somit um 0,29 m höher als zum Bezugsniveau, so dass auf eine klimatische Korrektur verzichtet werden konnte.

Bei der Konstruktion der förderbedingten Absenkung zum Stichtag im Oktober 2015 wird daher – wie auch schon in den vergangenen Jahren – auf eine Korrektur der klimatisch bedingten Schwankung verzichtet.

5.2 Grundwasserdifferenzenplan

Die Differenzen der Grundwasserstände zwischen der Stichtagsmessung zum Oktober 2015 und dem Referenzzustand im Oktober 2003 sind im Plan 2 und (im Detail) im Plan 2a in Form von Isolinien abgebildet. Damit wird insbesondere die Veränderung der hydraulischen Potentialverteilung im Nahbereich von Brunnen 9 dokumentiert. Da sich der Brunnen 9 zum Stichtag im Oktober 2015 nicht in Betrieb war handelt es sich um die Restabsenkung. Es ergibt sich folgendes Bild:

Die maximalen förderbedingten Absenkungen betrugen zum Stichtag im Umfeld des Brunnens 9 bis zu 3,0 m, wie im Oktober 2014. Die Form der Absenkung ist dabei wie auch im Vorjahr nahezu rotationssymmetrisch, wobei die Absenkungsbeträge mit zunehmender Entfernung zum Brunnen 9 hin abnehmen. Im Norden wird die durch die Grundwasserentnahme am Brunnen 9 induzierte Absenkung durch die infolge der Nichtförderung des Brunnens 7 hohen Wasserstände begrenzt. Im Südosten wird die Absenkung durch die Nichtförderung des Brunnen 8 zum Stichtag im Oktober 2015 begrenzt.

Die Fördermenge an Brunnen 9 wurde im aktuellen Betrachtungsjahr geringfügig um ca. 5,2 % gesteigert. Die Absenkung zeigt jedoch eine wesentlich geringere Ausdehnung in ost- und westliche Richtung als in den Vorjahren so dass sich die Absenkung im aktuellen Betrachtungsjahr nicht über die engere Schutzzone II hinaus erstreckt. Die Reithalle (im Nordwesten) sowie das Gehöft Brinkmann verbleiben im aktuellen Betrachtungsjahr außerhalb der 0,15 m-Absenkungslinie (Nulllinie). Die Entwicklung zu einer geringeren Absenkung ergibt sich vermutlich durch zeitweise Außerbetriebnahme des Brunnen 9 zum Stichtag.

An den Brunnen 5 und 6 sind wie im Vorjahr, auch im aktuellen Betrachtungsjahr Aufhöhungen der brunnennahen Wasserstände zu beobachten, da die Brunnen außer Betrieb waren und im Bezugsjahr 2003 Fördermengen aufwiesen und sich folglich eine Absenkung ausgebildet hatte. Wiederum Brunnen 8 zeigt eine geringe Aufhöhung aufgrund der Nichtinbetriebnahme des Brunnens zum Stichtag im Oktober 2015. Die Brunnen 1 bis 4 zeigen geringe Absenkungen im direkten Brunnenbereich. An Brunnen 1 und beträgt die maximale Absenkung bis zu 2 m.

6 Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit

Die Ergebnisse der hydrochemischen Analysen sind in Anhang 5 tabellarisch und grafisch als Ganglinien für die Brunnen 1 bis 9 zusammengestellt. Im Folgenden werden die Ergebnisse parameterspezifisch erläutert:

Die **elektrische Leitfähigkeit** als Summenparameter des Gesamtlösungsinhaltes zeigt an allen Brunnen – nach einem abfallenden Trend in den Vorjahren (1998 bis 2013) – wieder einen leichten Anstieg, der jedoch das Niveau der Vorjahre nicht erreicht. Auch Brunnen 7, der bis zum Kalenderjahr 2014 noch eine sinkende elektrische Leitfähigkeit aufwies, zeigt im aktuellen Betrachtungsjahr eine höhere Leitfähigkeit an (vgl. Anh. 5). Der Anstieg der Leitfähigkeit an Brunnen 7 erscheint jedoch im Hinblick auf die sinkenden Konzentrationen von Calcium, Sulfat, Nitrat und Chlorid unplausibel.

Eine eindeutige Korrelation zwischen dem Anstieg der Leitfähigkeit und den Calcium-, Sulfat- und Nitrat-Konzentrationen lässt sich nicht an allen Brunnen feststellen.

Die Höhe der Gesamtmineralisation nimmt von den östlichen (Brunnen 1 = 568 µS/cm) zu den westlichen Brunnen (Brunnen 4 = 495 µS/cm) ab.

Calcium ist auf Seiten der Kationen der Parameter mit dem höchsten Lösungsinhalt und schwankt im aktuellen Betrachtungsjahr zwischen 77,6 mg/l (Brunnen 4) und 99,1 mg/l (Brunnen 3). Die Brunnen 3, 7 und 9 zeigen in den letzten Jahren eine generell steigende Calcium-Konzentration an, während Calcium-Konzentration in Brunnen 2 und 8 seit dem Kalenderjahr 2010 abnimmt. Die Brunnen 1 und 4 weisen seit dem Kalenderjahr 2013 stabile Calcium-Gehalte auf.

Die **Sulfat-**Konzentrationen verlaufen an den jeweiligen Brunnen auf einem nahezu konstanten Niveau und schwanken zwischen 37 mg/l (Brunnen 9) und 53 mg/l (Brunnen 1). Leicht abfallende Tendenzen zeigen sich in den Brunnen 1, 2, 3, 8 und seit dem Kalenderjahr 2015 auch in Brunnen 7. Eine Stabilisierung hat sich in den Brunnen 3 und 9 eingestellt.

Die **Natrium**-Konzentrationen treten in den aktuellen Analysen in einer Bandbreite von 10,1 mg/l (Brunnen 4) bis 18,3 mg/l (Brunnen 1) auf, wobei die Entwicklung der Konzentration an den jeweiligen Brunnen relativ konstant ist.

Die Entwicklung der **Nitrat**-Konzentrationen ist exemplarisch in Abbildung 10 dargestellt. In Grundwässern mit geringer anthropogener Beeinflussung liegen die Konzentrationen im Allgemeinen unter 20 mg/l. Insofern weisen höhere Nitrat-Konzentrationen auf Beeinflussungen durch landwirtschaftliche Nutzungen hin.

Wie aus der Abbildung 10 hervorgeht, liegen die Nitrat-Konzentrationen in den Rohwässern auch im aktuellen Betrachtungszeitraum auf einem mittleren Niveau.

Die Nitrat-Gehalte nehmen von Osten nach Westen ab. So weist der Brunnen 1 mit 27,8 mg/l die maximale, die Brunnen 4 20,5 mg/l die minimalen durchschnittlichen Nitrat-Konzentrationen im aktuellen Betrachtungsjahr auf. Alle Brunnen zeigen schwach abnehmende Tendenzen an, lediglich Brunnen 7 steigt die Nitrat-Konzentration im aktuellen Betrachtungsjahr im Vergleich zum Vorjahr geringfügig an, die Werte verbleiben jedoch deutlich unterhalb der Werte der Vergangenheit. In allen anderen Brunnen zeigen sich leichte Schwankungen im Jahresverlauf (Abb. 10). Generell lässt sich konstatieren, dass der Nitrat-Gehalt an allen Brunnen deutlich unterhalb der Werte der Vergangenheit liegt. Maximale Nitrat-Konzentration sind in Brunnen 1 mit 30 mg/l dokumentiert worden.

Bezogen auf die Anforderungen der Trinkwasserverordnung mit einem Grenzwert für Nitrat von 50 mg/l ergeben sich für den betrachteten Zeitraum keine Beanstandungen.

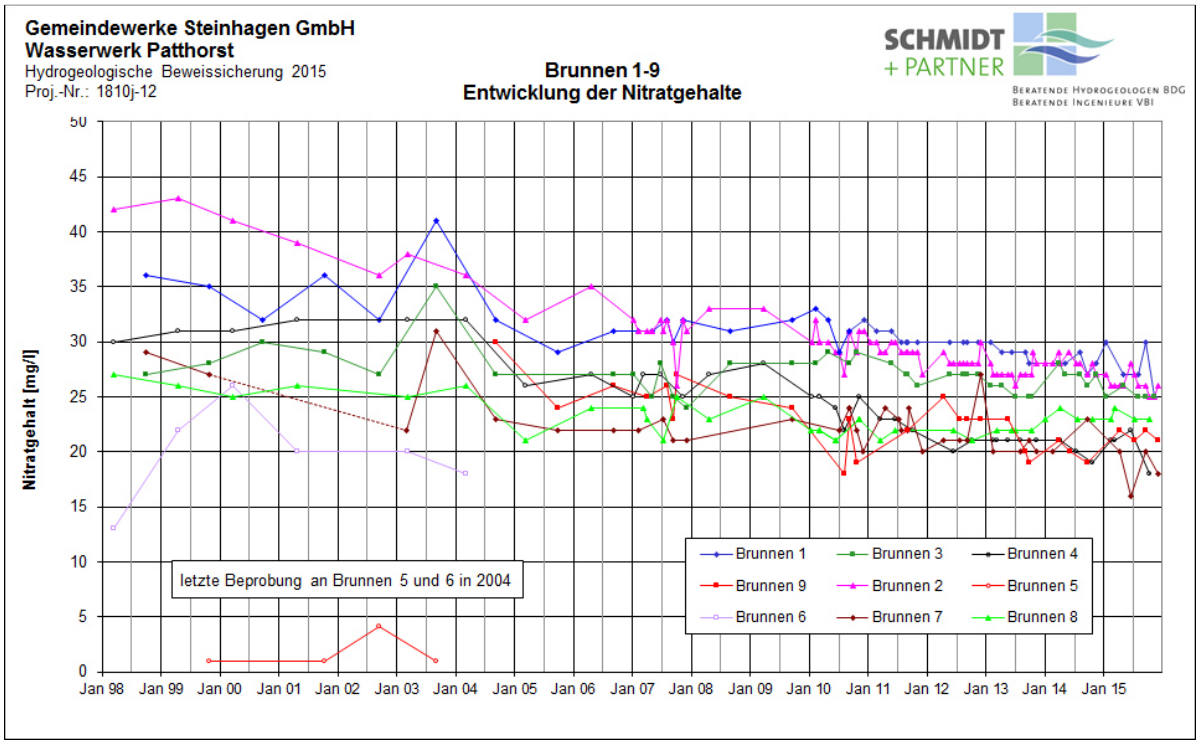


Abb. 10: ***Entwicklung der Nitrat-Gehalte in den Brunnen 1 bis 9 für den Zeitraum von März 1998 bis 2015.***

Die Betrachtung der zeitlichen Entwicklung der hydrochemischen Zusammensetzung des Brunnens 9 zeigt einen weitgehend konstanten Verlauf an (Abb. 11). Langjährige Tendenzen sind nicht festzustellen. Die Konstanz in der hydrochemischen Stabilität korrelierte bis 2014 mit der Entwicklung der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit der letzten Jahre. In den Analysen von 2014 und 2015 ergeben sich erhöhte Leitfähigkeitswerte, obgleich die hierzu gemessenen Konzentrationen der Parameter Calcium, Nitrat und Sulfat eine abnehmende Konzentration aufweisen, folglich kann zumindest die Leitfähigkeitsmessung des Kalenderjahres 2014 als Messfehler angesehen werden.

Die Nitrat-Konzentration verbleibt auf einem konstanten Niveau und beträgt im aktuellen Betrachtungsjahr durchschnittlich 21,5 mg/l.

Die Rohwässer sind in bakteriologischer Hinsicht einwandfrei.

Es wurden keine Spuren von CKW oder Schwermetallen nachgewiesen. Die Grenzwerte gemäß TVO werden bei den Rohwässern eingehalten. Lediglich an

Brunnen 7 zeigten sich Überschreitungen der Grenzwerte gemäß TVO bei den Parametern Trübung und Eisen in der Messung vom 23.09.2015.

Ebenfalls waren die Nachweise auf PAKs und PBSM im Reinwasser negativ.

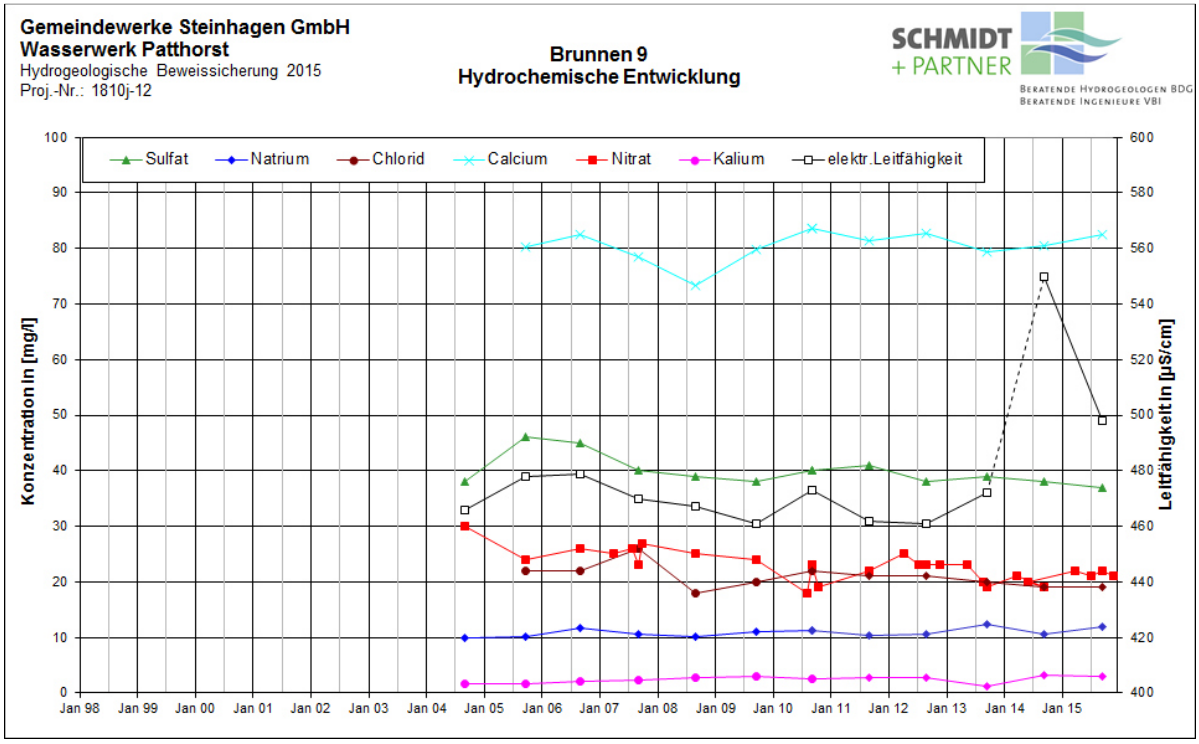


Abb. 11: Entwicklung hydrochemischer Parameter an Brunnen 9 von 2004 bis 2015

7 Zusammenfassung und Bewertung

Im aktuellen Betrachtungsjahr 2015 wurde an den Brunnen 1 bis 9 insgesamt eine Grundwassermenge von 1.042.397 m^3/a gefördert, was in etwa der Vorjahresmenge entspricht. Die Hauptlastbrunnen sind weiterhin die Brunnen 2 bis 4. Die Entnahmemenge am Brunnen 9 betrug 121.721 m^3/a, damit hat sich die Fördermenge im Vergleich zum Vorjahr um etwa 5 % erhöht.

Zusammenfassend stellen die Niederschläge der Jahre ab 2009 Trockenjahre bzw. Jahre mit einer unterdurchschnittlichen Grundwasserneubildung dar, in denen es nur zu einer unvollständigen Regeneration des Grundwasserkörpers kommen konnte. Dies hatte zur Folge, dass die im Frühjahr eines jeden Jahres zu verzeichnenden Hochwasserstände zunehmend abflachen. Die im Vergleich zum Vorjahr ergiebigeren Niederschläge im Winterhalbjahr 2015 führten wieder zu einer höheren Grundwasserneubildung und folglich zu einem Anstieg der Frühjahrswasserstände im aktuellen Betrachtungsjahr. Höchstwasserstände aus dem Kalenderjahr 2012

werden jedoch nicht erreicht. Die Tiefstwasserstände liegen im Gegensatz dazu über den tiefsten Werten der Vergangenheit aufgrund der relativ ergiebigen Sommerniederschläge.

Eine Überbeanspruchung des nutzbaren Grundwasserdargebotes im Einzugsgebiet des Wasserwerkes Patthorst ist bei den gegenwärtigen Fördermengen nicht festzumachen.

Das Wasserstandsniveau zur Stichtagsmessung im Oktober 2015 lag rd. 0,4 m unter den langjährigen Mittelwasserständen sowie 0,29 m oberhalb des Niveaus des zur Ermittlung der förderbedingten Absenkung herangezogenen Referenzzustandes im Oktober 2003. Ein Ausgleich der klimatischen Schwankung zur Ermittlung der förderbedingten Absenkung war daher nicht erforderlich.

Zum Zeitpunkt der Stichtagsmessung im Oktober 2015 waren nur die Brunnen 1 bis 4 in Betrieb. An Brunnen 9 war lediglich eine Restabsenkung festzustellen. Im direkten Brunnenbereich des Brunnens 9 liegen die Absenkungen bei bis zu 3 m. Die generelle rotationssymmetrische Form der Absenkung bleibt auch im aktuellen Betrachtungsjahr bestehen. Im Vergleich zum Vorjahr hat sich die west- und östliche Verbreitung der förderbedingten Restabsenkung verkleinert.

Die Ergebnisse der Wasseranalysen belegen weitestgehend eine ausgeprägte Stabilität der Grundwasserbeschaffenheit an allen Brunnen. Es zeigten sich lediglich an Brunnen 7 Überschreitungen der Grenzwerte gem. TVO der Parameter Trübung und Eisen in der Messung vom 23.09.2015.

Die Nitrat-Konzentrationen in den geförderten Rohwässern liegen deutlich unterhalb des Grenzwertes gemäß TVO. Im aktuellen Betrachtungsjahr zeigt sich insgesamt ein niedrigeres Niveau als in den Vorjahren. In der langzeitlichen Betrachtung zeigt sich eine abfallende Tendenz bei zunehmender Stabilisierung, die sehr erfreulich ist.

Eine nachteilige Beeinflussung der Rohwasserbeschaffenheit ist durch die Inbetriebnahme des Brunnens 9 anhand der vorliegenden Analysenergebnisse nicht zu erkennen. Anthropogene oder bakteriologische Verunreinigungen wurden an keinem Brunnen festgestellt.

Bielefeld, den 03.08.2016

Dipl.-Geol. Frank Schmidt

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



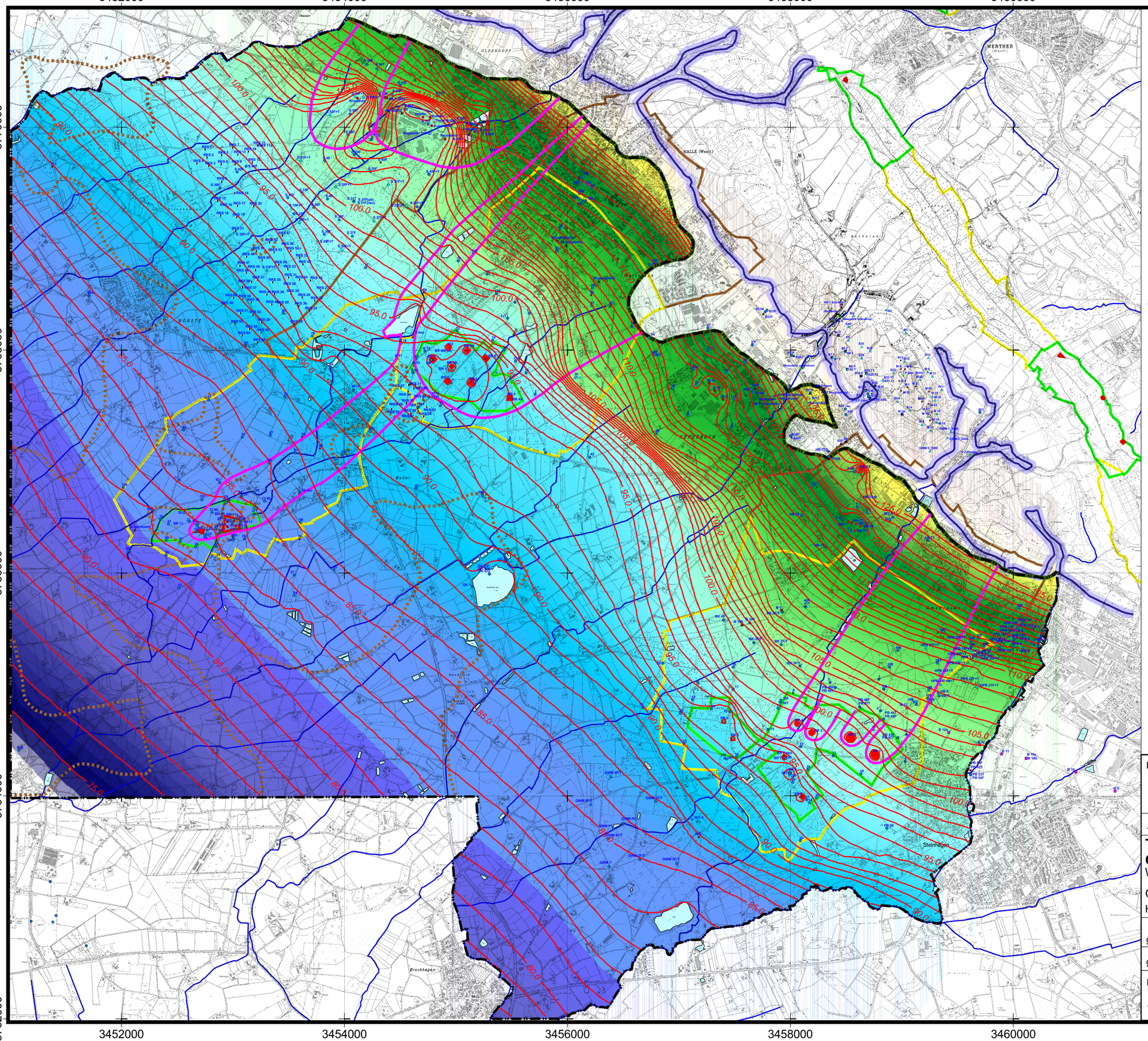
Dr. Julia Marquard

Pläne

Plan-Nr.	Titel	Maßstab
0	Grundwassergleichenplan 10/2015 - Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont)	1 : 33.333
1	Grundwassergleichenplan 10/2015 - Detailplan Wasserwerk Patthorst Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont, mit Förderung aus Brunnen 9)	1 : 15.000
2	Grundwasserdifferenzenplan Zustand 10/2015 - Zustand 10/2003 Übersichtsplan Wasserwerk Patthorst	1 : 15:000
2a	Grundwasserdifferenzenplan Zustand 10/2015 - Zustand 10/2003 Detailausschnitt Wasserwerk Patthorst	1 : 7.500

Anhang

Anhang 1:	Stammdaten der Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessung sowie klimatisch bedingte Abweichung
Anhang 2:	Fördermengen
Anhang 3:	Grundwasserstandsganglinien
Anhang 4:	Niederschlagsentwicklung
Anhang 5:	Hydrochemie



Legende:

- Förderbrunnen
- Förderbrunnen (stillgelegt)
- Doppel-Grundwassermessstelle
- Grundwassermessstelle
- 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
- Fenster im Trennhorizont
- Rand des Arbeitsgebietes
- Isolinien gleicher Höhe in m+NN

Grundwasserstand in m+NN
Stichtag: 30.09/19.10.2015

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 10/2015

Plan-Nr.: 0

Ausfertigung:

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Technische Werke Osning GmbH
Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwirtschaftliche Beweissicherung 2015

Grundwassergleichenplan 10/2015
Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont)

gez.: ES

Maßstab: 1: 33. 333

gepr.: FS

Der Bearbeiter:

Projektnummer:
1804/1810

Bielefeld, den 31.05.2016

3456000 3457000 3458000 3459000 3460000 3461000

5767000 5766000 5765000 5764000

Legende:

- Förderbrunnen
- Förderbrunnen (stillgelegt)
- Doppel-Grundwassermessstelle
- Grundwassermessstelle
- 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
- Einzugsgebiet zum Stichtag 10/2015 (Brunnen 7, 8 und 9 zum Stichtag außer Betrieb, Restabsenkung)

Grundwasserstand in m+NN
Stichtag: 30.09./19.10.2015

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

Plan-Nr.: 1	SCHMIDT + PARTNER Beratende Hydrogeologen BDG Beratende Ingenieure VBI
Ausfertigung:	
	Gemeindewerke Steinhagen **Wasserwerk Patthorst** Wasserwirtschaftliche Beweissicherung 2015 Grundwassergleichenplan 10/2015 Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont)
gez.: ES	Maßstab: 1: 15.000
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 1810j-12	Bielefeld, den 31.05.2016

3456000 3457000 3458000 3459000 3460000 3461000

5767000 5766000 5765000 5764000

Legende:

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

Wasserschutzgebietsgrenzen:

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

- Rand des Arbeitsgebietes
- Verbreitungsgebiet der quartären Deckschichten (NE-Rand des quartären Grundwasserleiters)
- Rand des Unteren Grundwasserleiters

Differenz zwischen gemessenem Zustand 10/2015 und Zustand 10/2003 (ohne Förderung Br. 9) in m

3.00
1.00
0.00
-0.15
-0.25
-0.50
-0.75
-1.00
-2.00
-3.00
-5.00

- Absenkungsgebiet zum Stichtag 10/2015
- Referenzmessstelle

Plan-Nr.: 2

Ausfertigung:

SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

Gemeindewerke Steinhagen
Wasserwerk Patthorst
Wasserwirtschaftliche Beweissicherung 2015

Grundwasserdifferenzenplan
Zustand 10/2015 - Zustand 10/2003

gez.: ES

gepr.: FS

Projektnummer: 1810j-12

Maßstab: 1: 15.000

Der Bearbeiter:

Bielefeld, den 31.05.2016

3457000 3457500 3458000 3458500 3459000 3459500

5765000 5764500 5764000 5763500

Legende:

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

Wasserschutzgebietsgrenzen:

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

Referenzmessstelle

Differenz zwischen gemessenem Zustand 10/2015 und Zustand 10/2003 (ohne Förderung Br. 9) in m

3.00
1.00
0.00
-0.15
-0.25
-0.50
-0.75
-1.00
-2.00
-3.00
-5.00

Absenkungsgebiet zum Stichtag 10/2015

Plan-Nr.: 2a

Ausfertigung:

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Gemeindewerke Steinhagen
Wasserwerk Patthorst
Wasserwirtschaftliche Beweissicherung 2015

Grundwasserdifferenzenplan-Detailausschnitt
Zustand 10/2015 - Zustand 10/2003

gez.: ES

gepr.: FS

Projektnummer: 1810j-12

Maßstab: 1: 7.500

Der Bearbeiter:

Bielefeld, den 31.05.2016

Anhang

Anhang 1: Stammdaten der Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessung sowie klimatisch bedingte Abweichung

Anhang 2: Fördermengen

Anhang 3: Grundwasserstandsganglinien

Anhang 4: Niederschlagsentwicklung

Anhang 5: Hydrochemie

Anhang 1

Anhang 1: Stammdaten der Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessung sowie klimatisch bedingte Abweichung

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02.10.2003	Wst [m+NN] 30.09/19.10.2015
020780000	SM	Tatenhausen 1-6	3454780	5767910				
020780310	BR 1	Tatenhausen	3454780	5767910	97,64	98,86		90,96
020780023	BR 2	Tatenhausen	3454931	5767721	97,06	96,36		89,22
020780035	BR 3	Tatenhausen	3455141	5767708	98,60	97,00		89,64
020780047	BR 4	Tatenhausen	3455482	5767575	100,22	98,62		
	BR 4a							94,01
020780059	BR 5	Tatenhausen	3454935	5767812	97,61			
	BR 5a							88,62
020780060	BR 6	Tatenhausen	3455262	5767924	100,27	100,27		93,08
020780369	BR 6A	Tatenhausen	3455097	5768007	100,00	100,00		85,22
020780357	BR 6B (1A)	Tatenhausen	3454937	5768025		99,40		88,95
020780072	1	Tatenhausen	3455656	5768331	105,43	106,15		100,83
020780084	2	Tatenhausen	3455530	5768428	105,85	106,39		99,70
020780096	3F	Tatenhausen	3456110	5767750	107,63	108,11		107,12
020780102	3T	Tatenhausen	3456110	5767750	107,62	108,11		105,67
020780114	4	Tatenhausen	3455480	5767190	98,11	98,60		93,54
020780126	5	Tatenhausen	3455711	5767603	102,09	102,26		95,77
020780138	6	Tatenhausen	3455803	5767079	99,26	99,97		93,61
020780140	7	Tatenhausen	3454954	5767708	97,29	97,62		92,14
020780151	8F	Tatenhausen	3454080	5767640	92,19	92,63		91,25
020780163	8T	Tatenhausen	3454080	5767640	92,20	92,65		90,54
020780175	9	Tatenhausen	3454613	5768113	98,68	99,35		
	9neu	Tatenhausen	3454629	5768132	99,12	99,92		94,26
020780187	10	Tatenhausen	3455020	5768800	105,89	106,26		101,86
020780199	11	Tatenhausen	3455280	5768680	107,73	107,92		102,90
020780205	12	Tatenhausen	3455010	5768170	101,59	101,79		96,66
020780217	13	Tatenhausen	3454860	5767500	95,54	96,09		92,94
020780229	14	Tatenhausen	3455330	5768090	101,54	102,01		97,94
020780230	15	Tatenhausen	3455628	5767796	102,19	102,57		96,96
020780242	16	Tatenhausen	3455430	5768000	100,81	101,59		96,47
020780254	17	Tatenhausen	3454190	5768740	100,94	101,79		96,97
020780266	41	Tatenhausen	3456390	5768400	112,28	112,81		105,71
020780278	42	Tatenhausen	3456200	5767039	101,31	101,79		94,26
020780280	43	Tatenhausen	3454640	5767920	97,61	98,21		93,40
020780291	44	Tatenhausen	3454230	5767270	91,68	92,17		89,81
020780308	45	Tatenhausen	3454640	5766760	96,31	96,81		89,13
020786943	109F	Tatenhausen	3454658	5767488	94,80	94,64		92,61
020786955	110T	Tatenhausen	3454659	5767489	94,81	94,67		92,58
020786967	111F	Tatenhausen	3454754	5767582	95,82	95,70		
020786979	112T	Tatenhausen	3454755	5767583	95,80	95,69		93,01
020786980	113	Tatenhausen	3454942	5768031	99,38	100,01		93,20
020786992	114	Tatenhausen	3455534	5767903	102,10	102,64		96,72
020787108	115	Tatenhausen	3455154	5768864	107,07	107,51		106,73
020787110	116	Tatenhausen	3455362	5768506	107,71	108,21		105,76
020787121	117	Tatenhausen	3455462	5768286	104,54	104,48		102,49
020780370	BR 7	Bokel	3452724	5766376	89,48	89,48		83,85
020780382	BR 8	Bokel	3452947	5766416	84,30	84,30		82,47
020780394	BR 9	Bokel	3453038	5766443	84,71	84,71		83,43
020780400	BR 10	Bokel	3452914	5766507	85,00	85,00		81,91
020780412	BR 11	Bokel	3452490	5766413				
	BR 11a	Bokel	3453000	5766484	84,80	84,95		80,25
020780436	18	Bokel	3452976	5766469	84,43	85,34		83,26
020780448	19	Bokel	3452670	5766370	84,02	84,56		82,21
020780450	20	Bokel	3452560	5766540	83,60	84,44		82,95
020780461	21	Bokel	3452610	5766459	83,86	84,60		82,84
020780473	22	Bokel	3452676	5766424	83,92	84,84		82,91
020780485	23	Bokel	3452769	5766383	84,50	84,89		82,79
020780497	24	Bokel	3452841	5766396	84,85	84,13		82,51
020780503	25	Bokel	3452760	5766350	83,97	84,25		81,84
020780515	26	Bokel	3452666	5766234	83,05	83,35		82,33
020780527	27	Bokel	3452851	5766235	84,07	84,41		82,92
	28	GP Bokel	3452068	5766192				81,33
020780539	29	Bokel	3452900	5766500	85,39	85,99		83,56
020780540	30	Bokel	3452880	5766360	84,13	84,91		83,14
020780552	31	Bokel	3453020	5766390	84,47	85,18		83,55
020780564	32	Bokel	3453080	5766404	84,58	85,31		83,58
_020786610	33F	Bokel	3453071	5766460	84,76	85,18		83,78
_020786621	33T	Bokel	3453072	5766461	84,76	85,17		83,62
020780588	34	Bokel	3453078	5766691	85,84	86,57		85,18
	35	Bokel	3453079	5766692				
020780590	36	Bokel	3453064	5766479	84,95	85,80		83,70
_020786633	37F	Bokel	3453188	5766524	85,02	85,42		84,41
_020786645	37T	Bokel	3453189	5766525	85,02	85,46		84,31
020780618	38	Bokel	3453101	5766304	84,75	85,27		83,89
020780620	39	Bokel	3453000	5766296	84,28	84,62		83,46
020780631	40	Bokel	3452939	5766630	85,35	85,70		83,99
020780643	46F	Bokel	3456739	5768768	121,28	121,78		118,55
020780655	46T	Bokel	3456739	5768768	121,33	121,83		116,28
020780667	47	Bokel	3457260	5768200	125,98	126,48		119,87
020780679	48F	Bokel	3456773	5767956	116,51	117,01		113,73
020780680	48T	Bokel	3456773	5767956	117,08	117,58		112,56
020780692	49	Bokel	3456800	5767250	111,28	111,78		110,14
020780709	50	Bokel	3456580	5768210	114,91	115,41		
020103013	III/1	LGD	3459700	5767440	158,15	158,56		156,85
020103025	III/2	LGD	3458890	5766460	130,45	130,71		
020103037	III/3	LGD	3457180	5763630	90,36	90,63		87,67
020103141	III/3 A	LGD	3457120	5763790	91,89	91,71		88,40
020103189	III/2 A	LGD	3458920	5766500	130,82	131,12		123,40
020161311	OS 1	Obersteinhagen	3461210	5762000	101,24	101,84		
020781295	BR 1	Patthorst	3458758	5764371	103,50	103,35	93,68	92,37
020781222	BR 2	Patthorst	3458540	5764518	104,50	104,41	100,50	92,58
020781234	BR 3	Patthorst	3458197	5764567	100,52	99,98	95,46	92,86

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02.10.2003	Wst [m+NN] 30.09/19.10.2015
020781246	BR 4	Patthorst	3458062	5764649	100,62	99,87	97,83	91,77
020781258	BR 5	Patthorst	3457486	5764515	98,80	98,64	95,47	
020781260	BR 6	Patthorst	3457404	5764668	97,85	97,51	90,69	
020781271	BR 7	Patthorst	3457945	5764349	97,89	98,74		
020781271	BR 7 neu	Patthorst	3457938	5764352	97,89	98,74		94,61
020781283	BR 8	Patthorst	3458105	5763992	97,32	96,52	90,12	92,62
020781313	BR 9	Patthorst	3458003	5764206	97,24	97,51		92,85
020785513	1	Patthorst	3458794	5765047	108,49	108,98	106,14	106,28
020785525	2	Patthorst	3459130	5764820	110,17	110,79	105,39	105,51
020785537	3	Patthorst	3458356	5765018	105,76	106,05	102,92	103,25
020785549	4	Patthorst	3458808	5764763	107,75	108,22	102,83	103,27
020785550	5	Patthorst	3459040	5764550	106,75	106,58	102,74	102,92
020785562	6	Patthorst	3458026	5764924	103,64	104,29	100,12	
020785574	7	Patthorst	3458396	5764679	101,83	102,49	99,28	99,65
020785586	8	Patthorst	3458742	5764594	105,68	106,72	101,12	101,43
020785598	9	Patthorst	3459029	5764309	104,02	104,52	101,46	101,75
020785604	10	Patthorst	3458633	5764198	101,20	101,91	98,00	98,32
020785616	11	Patthorst	3458385	5764360	101,21	101,74	97,88	98,37
020785628	12	Patthorst	3458092	5764440	100,64	101,27	96,67	97,11
020785630	13	Patthorst	3457887	5764785	101,97	102,64	98,19	98,49
020785641	14	Patthorst	3458171	5763938	97,78	98,16	93,41	93,28
020785653	15	Patthorst	3457799	5764597	99,47	100,20	97,19	97,73
020785665	16	Patthorst	3457513	5764349	97,37	98,30	92,90	93,18
020785677	17	Patthorst	3457486	5764958	100,86	101,73	97,61	97,99
020785689	18	Patthorst	3457486	5765154	101,11	101,84	98,78	99,13
020785690	19	Patthorst	3457122	5764862	96,76	97,54	93,65	94,39
020785707	20	Patthorst	3456856	5765189	98,42	99,17	94,07	94,64
020785719	21	Patthorst	3456677	5764796	93,56	94,50	89,05	89,32
020785720	22	Patthorst	3457045	5764466	99,15	99,93	90,61	90,98
020785732	23	Patthorst	3457012	5764741	95,57	96,36	92,32	92,89
020785744	24	Patthorst	3457290	5764779	97,40	98,17	92,86	93,78
020785756	25	Patthorst	3457457	5764756	98,02	98,89	92,71	93,90
020785768	26	Patthorst	3457960	5764336	97,46	97,75	93,70	94,39
020785770	27	Patthorst	3458147	5763963	97,84	98,20	93,25	93,16
020785781	28	Patthorst	3458154	5764234	97,66	97,95	95,28	96,50
020785793	29	Patthorst	3458020	5764122	96,20	96,47	94,46	93,05
020785800	30	Patthorst	3458233	5763983	98,03	98,32	94,05	94,34
020785811	31	Patthorst	3457569	5763862	92,22	92,61	90,09	90,17
020785823	32	Patthorst	3458089	5763598	94,10	94,33	92,51	92,62
020785835	33F	Patthorst	3457995	5764192	96,87	97,39	94,23	
020785847	34T	Patthorst	3457991	5764208	97,12	97,03	94,53	92,03
020785859	35F	Patthorst	3457915	5764858	102,53	102,95	100,02	100,18
020785860	36T	Patthorst	3457909	5764839	102,57	103,09	99,09	99,36
020785872	37F	Patthorst	3457411	5764337	97,76	98,29	93,64	94,21
020785884	38T	Patthorst	3457429	5764331	97,62	98,25	92,60	92,53
020785896	39T	Patthorst	3459318	5765192	116,57	116,48	108,76	108,26
020785902	40F	Patthorst	3458135	5765699	112,39	112,14		
020785914	41T	Patthorst	3458139	5765695	112,38	112,29	108,56	108,27
020788125	PB 42T	Patthorst	3458964	5764522	105,59	105,49		102,88
020788137	PB 43F	Patthorst	3458964	5764522	105,61	105,55		102,61
020788149	PB 44T	Patthorst	3458836	5764690	107,24	107,14		103,16
020788150	PB 45F	Patthorst	3458836	5764690	107,25	107,16		105,41
020788162	PB 46F	Patthorst	3458621	5764797	105,36	105,25		103,53
020788174	PB 47T	Patthorst	3458621	5764797	105,37	105,25		102,38
020788186	PB 48F	Patthorst	3458402	5764971	105,57	105,50		
020788198	PB 49T	Patthorst	3458402	5764971	105,55	105,48		103,31
020788204	PB 50	Patthorst	3458864	5763710	97,49	97,45		95,29
020788216	PB 51F	Patthorst	3459617	5764229	105,70	106,20		
020788228	PB 52T	Patthorst	3459617	5764229	105,66	106,15		
020788230	PB 53T	Patthorst	3459615	5764190	104,33	104,87		102,03
020788241	PB 54F	Patthorst	3459615	5764190	104,32	104,85		102,10
020788307	1F Ordelheide	Patthorst	3456790	5763951	93,83	94,39		92,26
020788319	1T Ordelheide	Patthorst	3456790	5763951	93,82	94,40		86,95
020788320	2F Ordelheide	Patthorst	3456649	5763429	87,78	88,32		84,91
020788332	2T Ordelheide	Patthorst	3456649	5763429	87,77	88,36		84,98
020788344	3F Ordelheide	Patthorst	3456981	5763396	89,11	89,67		85,26
020788356	3T Ordelheide	Patthorst	3456981	5763396	89,12	89,70		85,18
020788368	4F Ordelheide	Patthorst	3456389	5764171	95,68	96,20		
020788370	4T Ordelheide	Patthorst	3456389	5764171	95,66	96,25		86,68
020788381	5F Ordelheide	Patthorst	3456207	5763921	87,64	88,22		85,56
020788393	5T Ordelheide	Patthorst	3456207	5763921	87,58	88,19		85,57
020788400	6F Ordelheide	Patthorst	3456366	5763616	87,34	87,96		84,92
020788411	6T Ordelheide	Patthorst	3456366	5763616	87,32	87,95		84,95
020788423	7 Ordelheide	Patthorst	3456374	5763365	86,76	87,24		84,44
_020788484	P1	Patthorst	3456413	5763707	87,70	88,27		85,53
_020788496	P2	Patthorst	3456499	5763750	88,38	88,78		86,77
020788526	BK1F	Patthorst	3458086	5765165	106,68	107,38		105,72
020788538	BK1T	Patthorst	3458086	5765165	106,68	107,38		103,05
020788540	BK2F	Patthorst	3457918	5765357	107,42	108,00		106,46
020788551	BK2T	Patthorst	3457918	5765357	107,42	108,09		104,18
020788563	BK3F	Patthorst	3457672	5765373	104,80	105,53		104,43
020788575	BK3T	Patthorst	3457672	5765373	104,81	105,53		100,29
020788587	BK4F	Patthorst	3457401	5765576	104,73	105,38		104,09
020788605	BK5F	Patthorst	3457926	5765648	108,14	108,94		107,59
020788617	BK5T	Patthorst	3457926	5765648	108,20	108,60		107,75
020880819	T 1	Timken	3458600	5766590	126,60	127,00		121,55
020880820	T 2	Timken	3458690	5766540	127,36	127,76		121,60
020880832	T 3	Timken	3458550	5766370	124,50	124,88		119,35
020880844	T 4	Timken	3458460	5766480	124,07	124,34		119,77
020880856	HB-T5	Timken	3458630	5766930	131,37	132,02		
020880868	HB-T6	Timken	3458760	5766680	129,79	130,15		125,02
020880870	HB-T7	Timken	3459230	5766290	130,40	130,66		

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02.10.2003	Wst [m+NN] 30.09/19.10.2015
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		118,32
020880923	BR-T2	Timken	3458550	5766450	125,33	125,35		119,50
020880935	BR-T3	Timken	3458590	5766440	125,60	125,91		119,28
020880947	BR-T4	Timken	3458630	5766420	126,00	126,67		119,09
020880959	BR-T5	Timken	3458580	5766380	125,00	125,58		119,35
20880960	T11	Timken	3458200	5766780		125,39		119,37
20880972	T 5N	Timken	3458575	5766909	130,16	130,16		122,05
20880984	T10N	Timken	3458345	5767044		131,48		123,00
20884412	Br A	Baxter	3457273	5767704	121,47	119,74		114,03
20884424	Br B	Baxter	3457320	5767636	121,04	118,94		112,73
20884436	Br C	Baxter	3457394	5767559	121,42	119,60		114,19
20884448	2	Baxter	3457474	5767311	120,83	121,56		116,35
20884450	4	Baxter	3457079	5767416	116,87	117,52		114,71
20884461	10	Baxter	3456940	5767657	117,87	118,67		114,36
20884473	15	Baxter	3457422	5767796	123,65	124,51		117,50
20884485	19	Baxter	3457491	5767559	122,16	122,63		116,52
20884497	22	Baxter	3457155	5767687	120,10	120,69		115,08
20884503	23a	Baxter	3457133	5767827	120,25	120,51		114,90
20884515	25	Baxter	3457259	5767995	125,13	125,93		118,62
20884527	27	Baxter	3457658	5768045	131,16	131,86		
20884539	28	Baxter	3457584	5767884	128,92	128,92		120,81
	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		
020786037	51	Bokel	3452527	5766282	82,16	83,78		82,43
020786049	52 (zerstört)	Bokel	3452121	5766383	82,72	83,13		
020786050	53	Bokel	3452516	5765867	82,40	82,99		80,73
020786062	54	Bokel	3453550	5765797	84,33	85,05		83,60

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02.10.2003	Wst [m+NN] 30.09/19.10.2015
020786074	55	Bokel	3453907	5766029	86,89	87,36		85,87
020786086	56	Bokel	3453598	5766304	86,60	87,40		
020786098	57	Bokel	3453550	5765980	85,24	86,05		84,36
020786104	58	Bokel	3453605	5766454	87,39	87,87		86,04
020786116	59	Bokel	3452400	5766159	82,16	82,61		81,48
020786128	60	Bokel	3452400	5766293	82,80	83,38		82,18
020786130	61	Bokel	3452421	5766437	83,03	83,64		82,65
020786141	62	Bokel	3452879	5766811	85,86	86,13		84,75
020786153	63	Bokel	3452648	5766446	83,89	84,59		82,91
020786165	64	Bokel	3452748	5766336	83,83	84,07		82,52
020786177	65	Bokel	3452991	5766454	84,88	84,88		83,29
020786189	66	Bokel	3453002	5766312	84,17	84,45		
	66F	Bokel	3453003	5766313	84,28	84,68		83,47
020786190	67	Bokel	3453336	5767235	89,22	89,50		86,50
020786207	68	Bokel	3453324	5766987	87,31	87,57		85,99
020786219	69	Bokel	3453597	5766716	87,89	88,32		
	69 neu	Bokel	3453600	5766723	87,92	88,72		86,44
020786220	70	Bokel	3453620	5767221	88,74	88,96		
020786232	71	Bokel	3453979	5767060	89,56	89,73		88,42
020786244	72 ML	ML Bokel	3452811	5766543	84,78	84,78		83,56
020786256	73 ML	ML Bokel	3453283	5766644	86,84	86,84		85,65
020786268	74	Bokel	3453083	5767218	88,03	88,36		85,87
020786270	75	Bokel	3453465	5767579	91,05	91,26		
020786281	76	Bokel	3453710	5768125	94,48	94,76		92,89
020786293	77	Bokel	3452518	5766834	84,87	85,24		84,14
020786300	78	GP Bokel	3452349	5766482	82,01	82,76		82,27
020786311	79	GP Bokel	3452931	5766660	84,04	85,32		83,87
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		
020786359	83	GP Bokel	3453874	5767848	90,21	91,06		90,53
020786360	84	GP Bokel	3454714	5768517	99,33	100,06		
020786372	85	Bokel	3452281	5766566	82,61	83,16		81,98
020786384	86	Bokel	3452557	5767281	86,42	86,82		85,21
020786396	87	Bokel	3452781	5767552	87,65	88,05		85,42
020786402	88	Bokel	3453113	5768042	92,73	93,13		88,07
020786414	89	Bokel	3453450	5768329	95,21	95,55		91,73
020786426	90	Halle	3455933	5769089	117,03	117,03		113,30
020786438	91 (zerstört)	Halle	3455910	5768977	113,55	114,30		
020786440	92 (zerstört)	Halle	3455991	5768937	114,10	114,10		
020786451	93	Halle	3455901	5768888	113,90	113,90		111,37
020786463	94	Halle	3456732	5768109	116,98	117,08		113,95
020786475	95 (zerstört)	Halle	3456283	5768613	112,87	113,58		
020786487	96	Halle	3456213	5768493	110,92	111,82		
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		118,78
020786530	101	Halle	3456138	5769513	123,58	123,25		119,30
020786542	102	Halle	3456178	5769478	123,45	123,28		119,25
020786554	103	Halle	3456103	5769358	121,29	121,19		117,58
020786566	104	Halle	3456138	5769333	120,93	120,89		117,48
020786578	105	Halle	3456103	5769483	122,68	122,68		118,80
020786580	106	Halle	3456163	5769340	122,00	122,00		120,53
020786591	107	Bokel	3452722	5766656	84,93	85,69		83,73
020786608	108	Bokel	3452016	5766767	82,74	83,39		82,23
	118	Bokel	3453020	5766484	84,80	85,22		
021000049	603	LGD	3455370	5769800	117,82	118,32		115,09
021000050	604	LGD	3451710	5768490	87,31	87,67		85,94
021000074	606	LGD	3455240	5766690	93,63	94,22		91,80
021000104	608	LGD	3451080	5764410	75,25	75,55		74,46
021000116	609	LGD	3461310	5763960	120,56	120,84		
021001753	767	LGD	3451140	5771220	98,84	99,14		95,71
021001807	771	LGD	3452040	5771510	111,08	111,43		
021001819	772	(PB1) LGD	3451380	5769645	89,41	89,91		
021001832	774	(PB3) LGD	3451000	5770655	92,30	92,80		
021001844	775	(PB4) LGD	3450625	5769945	88,19	88,69		
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		

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02.10.2003	Wst [m+NN] 30.09/19.10.2015
	Inselbr	Storck Halle	3454704	5770088	113,87	114,15		
	Magazinbr(stillgeleg	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		115,38
021692026	S 18F	Storck Halle	3453620	5769412	102,44	103,11		100,60
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		105,93
021692063	S 21F	Storck Halle	3454394	5769482	108,00	108,50		106,84
021692075	S 21T	Storck Halle	3454396	5769481	108,00	108,51		100,60
021692087	S 22F	Storck Halle	3454553	5769293	107,51	108,01		105,90
021692099	S 22T	Storck Halle	3454553	5769294	107,52	107,98		102,47
021692105	S 23F	Storck Halle	3454653	5769285	107,28	107,82		106,61
021692117	S 23T	Storck Halle	3454652	5769286	107,26	107,74		103,02
021692129	S 24F	Storck Halle	3454088	5769752	107,04	107,71		105,50
021692130	S 25F	Storck Halle	3454363	5770266	111,24	111,82		110,11
021692142	S 26F	Storck Halle	3453919	5769461	104,23	104,78		103,24
021692154	S 26T	Storck Halle	3453920	5769462	104,18	104,66		100,45
021692166	S 27F	Storck Halle	3454263	5769156	104,14	104,68		103,67
021692178	S 27T	Storck Halle	3454262	5769155	104,09	104,64		97,91
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		104,08
021692932	S 31F(neu)	Storck Halle	3454084	5769334		105,70		103,99
021692257	S 31T	Storck Halle	3454084	5769335	104,81	105,30		100,49
	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		96,86		
	S 40F	Storck Halle	3453037	5769597		99,50		
	S 41F	Storck Halle	3453117	5769648		99,84		
021692312	S 42F	Storck Halle	3454428	5770295		112,86		110,80
021692324	S 43F	Storck Halle	3454500	5770375		113,45		112,69
021692336	S 44F	Storck Halle	3454097	5770272		108,47		107,16
021692348	S 44T	Storck Halle	3454097	5770273		108,50		100,79
	S 45F	Storck Halle	3454756	5769577		111,50		
_021692944	S 45T	Storck Halle	3454760	5769575	110,64	111,38		102,58
	S 46	Storck Halle	3453848	5769355		103,84		
	S 47F	Storck Halle	3453492	5769367		101,49		
	S 48	Storck Halle	3453823	5769698		105,17		
	S 49F	Storck Halle	3454032	5769931		108,24		
	S 50F	Storck Halle	3454325	5769683		108,89		
021692350	S 51F	Storck Halle	3453610	5769700	101,01	101,88		100,12
021692361	S 51T	Storck Halle	3453610	5769700	101,10	101,98		100,27
021692373	S 52F	Storck Halle	3453871	5770110	104,06	104,65		103,44
021692385	S 52T	Storck Halle	3453871	5770110	103,94	104,66		100,35
021692397	S 53F	Storck Halle	3454173	5770265	109,15	109,65		107,89
021692403	S 53T	Storck Halle	3454173	5770265	109,15	109,65		100,14
021692579	S 54F	Storck Halle	3454200	5770560	112,12	112,77		111,24
021692580	S 54T	Storck Halle	3454290	5770525	112,07	112,53		111,31
_021693006	S 55T	Storck Halle	3454750	5770027	114,19	114,85		102,05
_021693018	S 56T	Storck Halle	3454554	5770159	112,48	112,98		101,88
_021693020	S 57F	Storck Halle	3454242	5769890	113,98	114,63		112,71
_021693031	S 57T	Storck Halle	3454236	5769887	114,01	114,65		105,30
_021693043	S 58T	Storck Halle	3454050	5770118	108,32	109,32		100,72
_021693055	S 59T	Storck Halle	3455020	5770040	116,64	117,14		105,44
_021693067	S 60T	Storck Halle	3455134	5770007	117,55	118,05		112,00
_021693079	S 61F	Storck Halle	3455190	5769958	115,92	116,42		114,97
_021693080	S 61T	Storck Halle	3455192	5769958	115,92	116,42		111,57
_021693092	S 62F	Storck Halle	3455238	5769940	117,04	117,54		114,24
_021693109	S 63F	Storck Halle	3455008	5769863	113,86	114,36		110,36

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Unbeeinflusste Referenzmessstellen mit klimatisch bedingter Abweichung für Oktober 2015

Bez. d. Grundwassermessstelle	**18**	**20**	**III/3a**	**45**
GOK [m+NN]	101,11	98,42	91,89	96,31
MP [m+NN]	101,84	99,17	91,71	96,81
Mittelwert Gesamtzeitraum	99,70	94,67	89,08	89,39
Wst. 10/2003 (Referenzzustand)	98,78	94,07	88,43	88,90
Wst. 10/2015	99,14	94,65	88,40	89,13
Differenz 10/03 - Mittel ges	**-0,92**	**-0,60**	**-0,65**	**-0,49**
Differenz 10/15 - Mittel ges	**-0,56**	**-0,02**	**-0,68**	**-0,26**

(Differenzen: minus = tiefer als Bezugswert, + = höher als Bezugswert)

Auswahlmessstellen Abweichung 10/03 =		**-0,66**
Auswahlmessstellen Abweichung 10/15 =		**-0,38**
Differenz 10/15 - Bezugszeitpunkt 10/03 =		**0,29**

Anhang 2

Anhang 2: Fördermengen

Gemeindewerke Steinhagen GmbH - Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2015

Proj.-Nr. 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Monatliche Fördermengen der Brunnen 1-9 seit 1995

Datum	Summe [m³]	Brunnen 1 [m³]	Brunnen 2 [m³]	Brunnen 3 [m³]	Brunnen 4 [m³]	Brunnen 5 [m³]	Brunnen 6 [m³]	Brunnen 7 [m³]	Brunnen 8 [m³]	Brunnen 9 [m³]
Jan 95	72.863	11.119	11.501	12.580	15.053	0	4.784	8.154	9.672	
Feb 95	68.035	10.319	10.731	13.464	14.194	0	2.542	7.558	9.227	
Mrz 95	77.427	10.794	11.294	15.131	14.673	0	8.193	7.759	9.583	
Apr 95	73.904	9.399	9.868	13.216	12.761	5.607	7.927	6.758	8.368	
Mai 95	79.235	11.428	10.664	15.869	15.074	5.607	7.083	6.035	7.475	
Jun 95	78.364	10.840	11.322	15.967	15.086	4.615	4.582	7.903	8.047	
Jul 95	87.127	11.593	10.174	16.318	15.416	6.339	9.262	8.068	9.957	
Aug 95	92.471	12.310	11.363	17.334	16.410	6.729	9.015	8.551	10.759	
Sep 95	76.281	10.061	10.792	13.482	13.516	5.432	6.954	7.075	8.969	
Okt 95	83.085	10.971	11.785	15.060	14.750	5.838	7.189	7.717	9.775	
Nov 95	77.295	10.176	10.958	14.346	13.742	5.400	6.363	7.190	9.120	
Dez 95	70.476	9.310	10.011	13.190	12.544	4.899	5.737	6.509	8.276	
Jan 96	80.757	10.701	11.482	15.200	14.380	5.592	6.332	7.489	9.581	
Feb 96	68.787	9.124	9.852	13.011	12.332	4.750	5.274	6.212	8.232	
Mrz 96	71.128	9.541	10.316	13.614	12.923	4.724	4.493	6.876	8.641	
Apr 96	86.187	11.667	12.675	16.732	15.835	5.278	5.327	8.185	10.488	
Mai 96	82.890	11.168	12.133	16.007	15.079	5.992	4.831	7.756	9.924	
Jun 96	81.024	10.920	11.936	15.691	14.779	5.795	4.734	7.567	9.602	
Jul 96	86.470	11.634	12.765	16.747	15.765	6.121	5.069	8.099	10.270	
Aug 96	75.878	10.222	11.264	14.754	13.911	5.228	4.439	7.095	8.965	
Sep 96	81.580	10.959	12.119	15.835	14.967	5.663	4.765	7.612	9.660	
Okt 96	72.380	9.813	10.840	14.115	13.369	4.991	3.760	6.779	8.713	
Nov 96	75.784	10.223	11.308	14.668	13.893	5.158	4.383	7.057	9.094	
Dez 96	77.207	10.497	11.520	14.860	14.104	5.169	4.420	7.206	9.431	
Jan 97	74.411	10.144	11.126	14.320	13.586	4.910	4.298	6.955	9.072	
Feb 97	62.260	8.513	9.351	11.995	11.381	4.016	3.614	5.818	7.572	
Mrz 97	73.201	9.994	11.023	14.101	13.390	4.646	4.267	6.845	8.935	
Apr 97	81.948	11.207	12.386	15.814	15.016	5.141	4.815	7.634	9.935	
Mai 97	81.231	11.151	12.380	15.645	14.917	4.996	4.790	7.551	9.801	
Jun 97	92.040	12.616	14.186	17.565	17.022	5.599	5.469	8.561	11.022	
Jul 97	81.565	11.196	12.618	15.657	15.114	4.853	4.828	7.568	9.731	
Aug 97	85.129	11.701	13.235	16.456	15.819	4.935	5.023	7.912	10.048	
Sep 97	82.346	11.340	12.857	16.004	15.307	4.638	4.844	7.638	9.718	
Okt 97	81.660	11.258	12.859	15.900	15.223	4.487	4.791	7.576	9.566	
Nov 97	78.654	10.879	12.484	15.422	14.735	4.283	4.616	7.193	9.042	
Dez 97	82.541	11.441	13.080	16.149	15.408	4.430	4.779	7.626	9.628	
Jan 98	74.013	9.077	13.266	13.965	13.965	5.237	3.491	8.030	6.982	
Feb 98	65.168	7.992	11.681	12.296	12.296	4.611	3.074	7.070	6.148	
Mrz 98	72.362	8.875	12.970	13.653	13.653	5.120	3.413	7.851	6.827	
Apr 98	76.303	9.358	13.677	14.397	14.397	5.399	3.599	8.278	7.198	
Mai 98	82.997	10.179	14.877	15.660	15.660	5.872	3.915	9.004	7.830	
Jun 98	75.193	9.222	13.478	14.187	14.187	5.320	3.547	8.158	7.094	
Jul 98	72.170	8.851	12.936	13.617	13.617	5.106	3.404	7.830	6.809	
Aug 98	79.384	9.736	14.229	14.978	14.978	5.617	3.745	8.612	7.489	
Sep 98	73.681	9.036	13.207	13.902	13.902	5.213	3.476	7.994	6.951	
Okt 98	80.036	9.816	14.346	15.101	15.101	5.663	3.775	8.683	7.551	
Nov 98	80.141	9.829	14.365	15.121	15.121	5.670	3.780	8.695	7.560	
Dez 98	77.168	9.464	13.832	14.560	14.560	5.460	3.640	8.372	7.280	
Jan 99	74.173	9.097	13.295	13.995	13.995	5.248	3.499	8.047	6.997	
Feb 99	67.486	8.277	12.096	12.733	12.733	4.775	3.183	7.322	6.367	
Mrz 99	75.973	9.317	13.618	14.335	14.335	5.375	3.584	8.242	7.167	
Apr 99	80.226	9.839	14.380	15.137	15.137	5.676	3.784	8.704	7.569	
Mai 99	85.028	10.428	15.241	16.043	16.043	6.016	4.011	9.225	8.021	
Jun 99	81.650	10.014	14.635	15.406	15.406	5.777	3.851	8.858	7.703	
Jul 99	75.665	9.280	13.563	14.276	14.276	5.354	3.569	8.209	7.138	
Aug 99	78.903	9.677	14.143	14.887	14.887	5.583	3.722	8.560	7.444	
Sep 99	83.351	10.222	14.940	15.727	15.727	5.897	3.932	9.043	7.863	
Okt 99	70.374	8.631	12.614	13.278	13.278	4.979	3.320	7.635	6.639	
Nov 99	72.467	8.888	12.989	13.673	13.673	5.127	3.418	7.862	6.837	
Dez 99	75.773	9.293	13.582	14.297	14.297	5.361	3.574	8.221	7.148	
Jan 00	80.182	9.834	14.372	15.129	15.129	5.673	3.782	8.699	7.564	
Feb 00	75.640	9.276	13.558	14.272	14.272	5.352	3.568	8.206	7.136	
Mrz 00	80.445	9.866	14.419	15.178	15.178	5.692	3.795	8.728	7.589	
Apr 00	85.017	10.427	15.239	16.041	16.041	6.015	4.010	9.224	8.020	
Mai 00	100.626	12.341	18.037	18.986	18.986	7.120	4.746	10.917	9.493	
Jun 00	87.334	10.711	15.654	16.478	16.478	6.179	4.120	9.475	8.239	
Jul 00	79.719	9.777	14.289	15.041	15.041	5.641	3.760	8.649	7.521	
Aug 00	84.239	10.331	15.100	15.894	15.894	5.960	3.974	9.139	7.947	
Sep 00	74.572	9.146	13.367	14.070	14.070	5.276	3.518	8.090	7.035	
Okt 00	75.064	9.206	13.455	14.163	14.163	5.311	3.541	8.144	7.081	
Nov 00	80.715	9.899	14.468	15.229	15.229	5.711	3.807	8.757	7.615	
Dez 00	76.405	9.371	13.695	14.416	14.416	5.406	3.604	8.289	7.208	
Jan 01	77.837	9.546	13.952	14.686	14.686	5.507	3.672	8.445	7.343	

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Monatliche Fördermengen der Brunnen 1-9 seit 1995

Datum	Summe [m³]	Brunnen 1 [m³]	Brunnen 2 [m³]	Brunnen 3 [m³]	Brunnen 4 [m³]	Brunnen 5 [m³]	Brunnen 6 [m³]	Brunnen 7 [m³]	Brunnen 8 [m³]	Brunnen 9 [m³]
Feb 01	75.653	9.278	13.560	14.274	14.274	5.353	3.569	8.208	7.137	
Mrz 01	89.454	10.971	16.034	16.878	16.878	6.329	4.220	9.705	8.439	
Apr 01	89.001	10.915	15.953	16.793	16.793	6.297	4.198	9.656	8.396	
Mai 01	89.400	10.964	16.025	16.868	16.868	6.325	4.217	9.699	8.434	
Jun 01	83.991	10.301	15.055	15.847	15.847	5.943	3.962	9.112	7.924	
Jul 01	94.976	11.648	17.024	17.920	17.920	6.720	4.480	10.304	8.960	
Aug 01	97.446	11.951	17.467	18.386	18.386	6.895	4.596	10.572	9.193	
Sep 01	82.251	10.087	14.743	15.519	15.519	5.820	3.880	8.923	7.760	
Okt 01	86.026	10.550	15.420	16.231	16.231	6.087	4.058	9.333	8.116	
Nov 01	75.854	9.303	13.597	14.312	14.312	5.367	3.578	8.229	7.156	
Dez 01	72.991	8.952	13.083	13.772	13.772	5.164	3.443	7.919	6.886	
Jan 02	73.311	8.991	13.141	13.832	13.832	5.187	3.458	7.954	6.916	
Feb 02	75.012	9.200	13.446	14.153	14.153	5.307	3.538	8.138	7.077	
Mrz 02	79.847	9.793	14.312	15.065	15.065	5.650	3.766	8.663	7.533	
Apr 02	78.216	9.592	14.020	14.758	14.758	5.534	3.689	8.486	7.379	
Mai 02	82.588	10.129	14.803	15.583	15.583	5.843	3.896	8.960	7.791	
Jun 02	95.373	11.697	17.095	17.995	17.995	6.748	4.499	10.347	8.997	
Jul 02	92.457	11.339	16.572	17.445	17.445	6.542	4.361	10.031	8.722	
Aug 02	79.484	9.748	14.247	14.997	14.997	5.624	3.749	8.623	7.499	
Sep 02	85.645	10.504	15.351	16.159	16.159	6.060	4.040	9.292	8.080	
Okt 02	83.444	10.234	14.957	15.744	15.744	5.904	3.936	9.053	7.872	
Nov 02	80.581	9.883	14.444	15.204	15.204	5.701	3.801	8.742	7.602	
Dez 02	69.939	8.577	12.536	13.196	13.196	4.949	3.299	7.588	6.598	
Jan 03	71.451	8.763	12.807	13.481	13.481	5.056	3.370	7.752	6.741	
Feb 03	75.545	9.265	13.541	14.254	14.254	5.345	3.563	8.196	7.127	
Mrz 03	84.614	10.377	15.167	15.965	15.965	5.987	3.991	9.180	7.982	
Apr 03	79.370	9.734	14.227	14.975	14.975	5.616	3.744	8.611	7.488	
Mai 03	81.170	9.955	14.549	15.315	15.315	5.743	3.829	8.806	7.658	
Jun 03	86.352	10.590	15.478	16.293	16.293	6.110	4.073	9.368	8.147	
Jul 03	91.574	11.231	16.414	17.278	17.278	6.479	4.320	9.935	8.639	
Aug 03	98.368	12.064	17.632	18.560	18.560	6.960	4.640	10.672	9.280	
Sep 03	**89.640**	**10.994**	**16.068**	**16.913**	**16.913**	**6.342**	**4.228**	**9.725**	**8.457**	
Okt 03	84.260	10.334	15.103	15.898	15.898	5.962	3.975	9.141	7.949	
Nov 03	75.800	9.296	13.587	14.302	14.302	5.363	3.575	8.224	7.151	
Dez 03	79.461	9.745	14.243	14.993	14.993	5.622	3.748	8.621	7.496	
Jan 04	90.829	11.356	15.961	17.067	17.055	0	3.426	10.595	8.440	6.929
Feb 04	74.331	9.195	12.932	13.766	13.717	0	2.555	8.319	6.622	7.225
Mrz 04	79.823	10.371	14.572	15.492	15.473	0	2.759	8.782	3.677	8.697
Apr 04	77.667	10.534	14.790	15.776	15.754	0	2.659	8.875	475	8.804
Mai 04	89.582	10.748	15.057	16.127	16.073	0	2.518	8.992	10.945	9.122
Jun 04	91.313	9.687	15.853	16.947	16.839	0	2.366	9.334	10.864	9.423
Jul 04	91.499	11.711	15.670	16.741	16.639	0	2.078	9.213	10.194	9.253
Aug 04	93.477	11.938	16.204	17.122	17.079	0	1.887	9.485	10.305	9.457
Sep 04	91.774	11.764	16.027	16.751	16.865	0	1.583	9.347	10.113	9.324
Okt 04	86.051	11.217	15.337	14.744	16.028	0	1.283	8.951	9.602	8.889
Nov 04	82.066	10.741	14.701	14.411	15.045	0	989	8.559	9.121	8.499
Dez 04	80.983	10.493	14.399	14.906	14.921	0	781	8.331	8.889	8.263
Jan 05	79.570	10.335	14.201	14.692	14.652	0	622	8.158	8.762	8.148
Feb 05	74.585	9.767	13.266	13.864	13.806	0	164	7.668	8.300	7.750
Mrz 05	82.995	10.867	14.781	15.648	15.231	0	0	8.508	9.264	8.696
Apr 05	82.655	10.818	14.738	15.622	15.168	0	0	8.467	9.183	8.659
Mai 05	84.162	11.118	15.170	16.033	15.572	0	0	8.677	8.708	8.884
Jun 05	87.740	11.573	15.848	16.771	16.247	0	0	9.029	9.010	9.262
Jul 05	88.918	10.801	13.623	18.125	16.320	0	0	11.060	9.698	9.291
Aug 05	80.432	9.164	13.343	16.446	14.495	0	0	10.539	8.399	8.046
Sep 05	78.083	9.886	12.674	11.040	15.470	0	0	11.408	8.937	8.668
Okt 05	80.716	10.122	12.851	12.712	15.713	0	0	11.625	9.060	8.633
Nov 05	85.194	10.153	12.879	16.101	15.757	0	3	11.632	9.024	9.645
Dez 05	86.220	10.325	13.051	16.236	15.952	1	0	11.802	9.093	9.760
Jan 06	87.064	10.428	13.146	16.455	16.087	0	0	11.931	9.132	9.885
Feb 06	80.807	9.668	12.222	15.275	14.933	0	0	11.093	8.419	9.197
Mrz 06	88.213	10.559	13.351	16.654	16.302	1	0	12.143	9.137	10.066
Apr 06	84.404	10.103	12.777	15.937	15.583	0	0	11.632	8.683	9.689
Mai 06	94.384	12.280	15.466	19.363	10.839	0	0	14.122	10.468	11.846
Jun 06	88.315	10.893	13.821	17.190	14.117	0	0	12.546	9.225	10.523
Jul 06	101.841	12.131	16.259	19.207	19.109	0	0	13.250	10.131	11.754
Aug 06	85.416	10.062	15.298	16.127	16.023	0	0	9.760	8.323	9.823
Sep 06	84.308	9.934	15.141	15.917	15.836	0	0	9.635	8.133	9.712
Okt 06	78.473	9.260	14.136	14.756	14.765	0	0	8.964	7.529	9.063
Nov 06	81.433	9.609	14.682	15.352	15.342	0	0	9.282	7.748	9.418
Dez 06	77.409	9.230	14.057	14.759	14.729	0	0	8.870	7.344	8.420
Jan 07	75.801	9.210	13.914	14.362	14.599	0	0	8.762	7.186	7.768
Feb 07	68.663	8.805	13.222	10.436	13.820	0	0	8.246	6.814	7.320

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Monatliche Fördermengen der Brunnen 1-9 seit 1995

Datum	Summe [m³]	Brunnen 1 [m³]	Brunnen 2 [m³]	Brunnen 3 [m³]	Brunnen 4 [m³]	Brunnen 5 [m³]	Brunnen 6 [m³]	Brunnen 7 [m³]	Brunnen 8 [m³]	Brunnen 9 [m³]
Mrz 07	77.581	9.786	14.267	14.701	14.844	0	0	8.867	7.272	7.844
Apr 07	87.009	12.829	17.948	7.471	18.704	0	0	11.125	9.132	9.800
Mai 07	90.229	11.657	16.544	17.406	17.200	0	0	10.204	8.299	8.919
Jun 07	85.718	11.091	15.592	16.642	16.376	0	0	9.690	7.806	8.521
Jul 07	85.576	11.051	15.549	16.511	16.284	0	0	9.608	8.122	8.451
Aug 07	87.134	11.216	15.737	16.760	16.567	0	0	9.759	8.516	8.579
Sep 07	82.624	10.798	14.942	15.765	15.704	0	0	9.250	8.011	8.154
Okt 07	81.615	10.699	14.826	15.523	15.519	0	0	9.110	7.863	8.075
Nov 07	72.576	9.545	13.234	13.724	13.823	0	0	8.084	6.984	7.182
Dez 07	75.282	9.932	13.696	14.385	14.299	0	0	8.346	7.188	7.436
Jan 08	80.520	10.679	14.649	15.324	15.282	0	0	8.965	7.687	7.934
Feb 08	82.986	11.245	14.777	15.765	15.768	0	0	9.378	7.867	8.186
Mrz 08	74.009	9.867	12.978	14.353	13.925	0	0	8.891	6.835	7.160
Apr 08	75.108	9.405	13.781	14.519	14.218	0	0	9.048	7.258	6.879
Mai 08	82.332	10.419	15.116	15.279	15.846	0	0	9.911	8.132	7.629
Jun 08	79.711	10.131	14.689	14.660	15.324	0	0	9.761	7.783	7.363
Jul 08	75.148	9.523	13.922	13.732	14.487	0	0	9.235	7.296	6.953
Aug 08	79.499	10.532	14.843	14.674	13.386	0	0	10.432	7.991	7.641
Sep 08	82.992	10.779	15.159	14.916	15.696	0	0	10.679	8.034	7.729
Okt 08	86.372	11.200	15.796	15.568	16.356	0	0	11.137	8.290	8.025
Nov 08	83.387	10.806	15.232	15.129	15.802	0	0	10.747	7.978	7.693
Dez 08	77.034	10.224	14.308	14.185	13.517	0	0	10.121	7.444	7.235
Jan 09	78.222	10.288	14.433	14.290	14.968	0	0	10.286	7.492	6.465
Feb 09	70.360	8.812	13.112	13.039	13.562	0	0	8.079	6.802	6.954
Mrz 09	81.478	10.017	15.263	15.205	15.738	0	0	9.262	7.900	8.093
Apr 09	88.673	10.887	16.642	16.573	17.131	0	0	10.103	8.602	8.735
Mai 09	89.323	11.102	15.274	17.380	17.499	0	0	10.407	8.740	8.921
Jun 09	90.844	10.918	16.836	18.046	17.349	0	0	10.271	8.608	8.816
Jul 09	88.945	10.647	16.568	17.711	16.980	0	0	10.041	8.357	8.641
Aug 09	93.531	10.747	17.444	18.631	17.847	0	0	10.350	9.142	9.370
Sep 09	79.627	8.583	14.754	15.760	15.094	0	0	8.086	8.295	9.055
Okt 09	81.244	8.745	14.992	16.072	15.372	0	0	8.202	8.445	9.416
Nov 09	75.842	8.178	14.046	15.081	14.410	0	0	7.682	7.891	8.554
Dez 09	81.373	8.697	15.098	16.143	15.492	0	0	8.251	8.511	9.181
Jan 10	78.000	8.556	14.158	15.066	14.499	0	0	8.209	8.465	9.047
Feb 10	70.889	7.105	13.131	14.207	14.011	0	0	7.130	7.397	7.908
Mrz 10	78.390	8.092	14.703	15.343	15.862	0	0	7.664	8.249	8.477
Apr 10	83.188	8.948	15.643	16.710	14.732	0	0	8.402	9.301	9.452
Mai 10	87.422	8.476	17.200	18.173	14.530	0	0	8.971	9.921	10.151
Jun 10	97.990	9.100	18.568	19.872	19.015	0	0	9.752	10.658	11.025
Jul 10	95.850	8.907	17.998	19.492	18.650	0	0	9.625	10.383	10.795
Aug 10	76.831	7.127	14.256	15.595	15.102	0	0	7.853	8.265	8.633
Sep 10	76.252	7.490	14.413	16.272	15.755	0	0	4.140	8.688	9.494
Okt 10	78.122	10.288	14.433	14.290	14.968	0	0	10.186	7.492	6.465
Nov 10	85.500	11.589	15.205	16.244	16.258	0	0	9.661	8.107	8.436
Dez 10	87.608	9.994	15.804	17.535	17.171	0	0	9.668	8.626	8.809
Jan 11	87.117	7.999	16.398	17.809	16.990	0	0	9.066	9.456	9.399
Feb 11	78.963	7.450	14.976	15.987	14.986	0	0	8.116	8.775	8.673
Mrz 11	90.593	8.628	17.193	18.253	17.216	0	0	9.291	10.057	9.955
Apr 11	93.084	8.925	17.627	18.770	17.718	0	0	9.530	10.280	10.234
Mai 11	100.540	9.641	19.014	20.198	19.616	0	0	10.202	10.906	10.963
Jun 11	86.410	8.180	16.083	17.597	17.591	0	0	8.587	9.141	9.231
Jul 11	82.550	7.808	15.266	16.696	17.316	0	0	8.100	8.630	8.734
Aug 11	75.798	7.100	14.489	15.217	15.832	0	0	7.374	7.837	7.949
Sep 11	75.161	6.980	14.365	14.973	15.880	0	0	7.311	7.776	7.876
Okt 11	78.347	7.410	15.162	15.448	15.943	0	0	7.752	8.265	8.367
Nov 11	77.506	7.357	14.879	16.295	14.909	0	0	7.617	8.204	8.245
Dez 11	77.155	7.402	14.895	16.278	14.427	0	0	7.655	8.207	8.291
Jan 12	79.366	9.572	19.115	19.356	0	0	0	9.883	10.663	10.777
Feb 12	81.899	9.262	18.590	19.013	5.386	0	0	8.828	10.312	10.508
Mrz 12	82.439	7.689	15.498	17.006	15.757	0	0	9.412	8.437	8.640
Apr 12	77.800	7.311	14.777	15.129	15.259	0	0	9.008	8.035	8.281
Mai 12	85.572	8.147	16.530	16.911	16.298	0	0	9.464	8.964	9.258
Jun 12	78.443	7.435	15.177	15.454	14.894	0	0	8.826	8.184	8.473
Jul 12	80.330	7.601	15.497	15.809	15.135	0	0	9.312	8.309	8.667
Aug 12	85.774	8.048	16.410	16.917	15.929	0	0	10.445	8.772	9.253
Sep 12	78.063	7.676	15.266	15.718	14.887	0	0	7.756	8.120	8.640
Okt 12	76.822	7.601	15.037	15.514	14.715	0	0	7.535	7.915	8.505
Nov 12	76.244	7.550	14.899	15.499	14.613	0	0	7.470	7.799	8.414
Dez 12	83.925	8.323	16.416	17.072	16.158	0	0	8.185	8.522	9.249
Jan 13	84.317	8.371	16.547	17.176	16.280	0	0	8.177	8.506	9.260
Feb 13	78.622	7.832	15.428	15.957	15.269	0	0	7.598	7.926	8.612
Mrz 13	88.480	8.839	17.287	17.823	17.437	0	0	8.476	8.900	9.718

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Monatliche Fördermengen der Brunnen 1-9 seit 1995

Datum	Summe [m³]	Brunnen 1 [m³]	Brunnen 2 [m³]	Brunnen 3 [m³]	Brunnen 4 [m³]	Brunnen 5 [m³]	Brunnen 6 [m³]	Brunnen 7 [m³]	Brunnen 8 [m³]	Brunnen 9 [m³]
Apr 13	86.518	8.742	17.064	17.481	17.164	0	0	7.707	8.751	9.609
Mai 13	87.411	9.490	18.476	18.863	18.713	0	0	1.959	9.469	10.441
Jun 13	86.306	8.331	17.413	17.701	17.485	0	0	6.700	8.856	9.820
Jul 13	95.338	9.567	18.215	19.459	18.550	0	0	8.893	10.152	10.502
Aug 13	86.691	8.635	16.434	17.595	16.661	0	0	8.586	9.274	9.506
Sep 13	82.579	8.186	15.568	16.791	15.919	0	0	8.189	8.871	9.055
Okt 13	85.709	8.183	16.367	17.359	16.583	0	0	8.544	9.238	9.435
Nov 13	84.725	8.043	16.164	17.159	16.476	0	0	8.469	9.069	9.345
Dez 13	85.528	8.109	16.329	17.287	16.695	0	0	8.573	9.105	9.430
Jan 14	86.791	7.899	16.801	17.549	17.014	0	0	8.710	9.258	9.560
Feb 14	79.090	7.479	15.614	15.774	15.372	0	0	7.825	8.349	8.677
Mrz 14	92.934	8.786	18.324	18.534	18.037	0	0	9.217	9.806	10.230
Apr 14	89.139	8.573	17.907	18.003	16.177	0	0	8.997	9.510	9.972
Mai 14	92.604	8.731	17.842	17.890	18.970	0	0	9.174	9.736	10.261
Jun 14	87.754	8.224	17.368	17.204	17.695	0	0	8.621	9.062	9.580
Jul 14	88.428	8.205	17.491	17.281	17.840	0	0	8.689	9.226	9.696
Aug 14	84.232	7.710	16.566	16.511	17.055	0	0	8.281	8.859	9.250
Sep 14	85.620	7.817	16.824	16.921	17.300	0	0	8.391	8.986	9.381
Okt 14	86.746	7.900	17.058	17.148	17.526	0	0	8.460	9.145	9.509
Nov 14	87.063	7.911	17.125	17.305	17.439	0	0	8.407	9.239	9.637
Dez 14	89.026	8.048	16.676	17.749	18.339	0	0	8.728	9.522	9.964
Jan 15	91.730	8.310	17.657	18.148	18.761	0	0	8.950	9.735	10.169
Feb 15	83.256	7.622	15.961	16.281	17.238	0	0	8.124	8.866	9.164
Mrz 15	93.788	8.565	18.053	17.994	19.487	0	0	8.925	9.968	10.796
Apr 15	91.745	8.616	17.819	18.283	17.010	0	0	8.905	10.098	11.014
Mai 15	92.062	8.495	17.760	18.181	17.849	0	0	8.710	10.100	10.967
Jun 15	97.355	8.950	18.948	19.379	18.525	0	0	9.097	10.749	11.707
Jul 15	87.550	8.106	17.061	17.498	16.473	0	0	8.149	9.652	10.611
Aug 15	90.094	8.807	17.741	17.573	17.577	0	0	8.070	9.686	10.640
Sep 15	80.809	8.233	15.690	15.555	15.934	0	0	7.158	8.703	9.536
Okt 15	78.761	7.761	15.553	15.267	15.572	0	0	6.931	8.441	9.236
Nov 15	76.216	7.490	15.097	14.764	15.128	0	0	6.624	8.175	8.938
Dez 15	79.031	7.781	15.713	15.300	15.905	0	0	6.888	8.501	8.943

Fördermengen im Referenzmonat 09/2003 zur Ermittlung der förderbedingten Mehrabsenkung
stichtagsrelevante Fördermengen im aktuellen Berichtsjahr

Gemeindewerke Steinhagen - Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

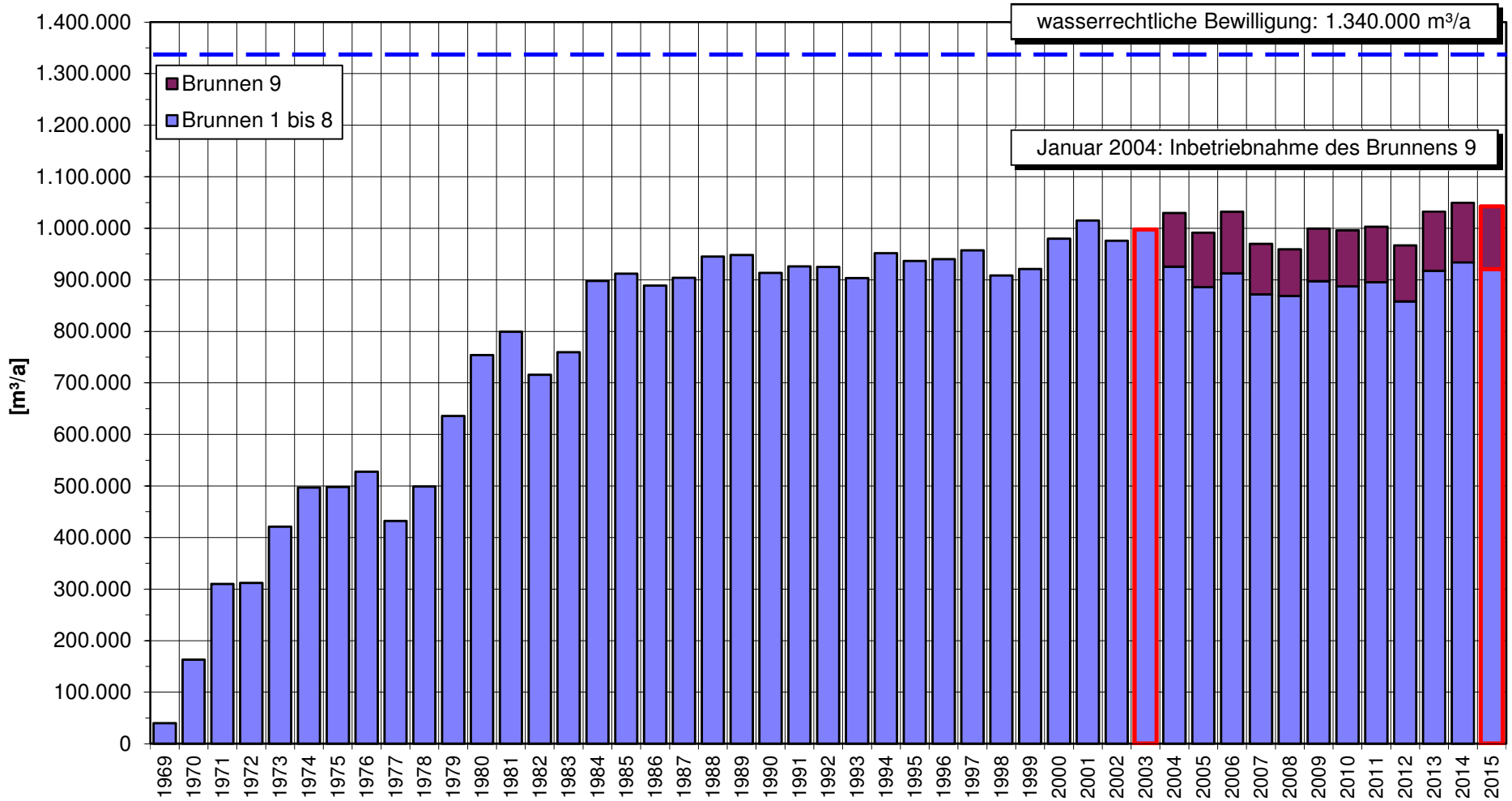
Jahresmengen seit 1982

	Brunnen 1	Brunnen 2	Brunnen 3	Brunnen 4	Brunnen 5	Brunnen 6	Brunnen 7	Brunnen 8	Brunnen 9	Summe
Datum	[m³/a]	[m³/a]	[m³/a]	[m³/a]	[m³/a]	[m³/a]	[m³/a]	[m³/a]	[m³/a]	[m³/a]
1982	97.125	88.960	96.740	96.530	55.440	55.440	55.440	67.824	0	613.499
1983	108.220	99.104	106.365	107.205	61.320	61.300	61.200	74.842	0	679.556
1984	136.605	124.320	134.505	135.975	77.880	77.900	77.940	95.553	0	860.678
1985	144.375	132.064	143.570	144.165	82.520	82.460	82.480	101.172	0	912.806
1986	141.190	129.120	140.350	140.875	80.560	80.560	80.560	98.890	0	892.105
1987	156.625	143.264	155.680	156.380	89.500	89.500	89.500	101.197	0	981.646
1988	149.415	136.704	148.400	146.825	85.360	85.360	85.140	102.178	0	939.382
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	947.970
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	913.344
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	926.134
1992	131.304	125.965	186.514	173.043	54.000	54.621	107.834	96.842	0	930.123
1993	125.582	124.895	180.811	168.872	56.255	53.361	95.275	93.829	0	898.881
1994	134.184	138.661	190.734	185.132	49.212	55.791	92.219	104.203	0	950.138
1995	128.320	130.463	175.957	173.219	50.466	79.631	89.277	109.228	0	936.563
1996	126.469	138.210	181.234	171.337	64.461	57.827	87.933	112.601	0	940.072
1997	131.440	147.585	185.028	176.918	56.934	56.134	88.877	114.070	0	956.986
1998	111.435	162.864	171.437	171.437	64.288	42.859	98.577	85.719	0	908.616
1999	112.963	165.096	173.787	173.787	65.168	43.447	99.928	86.893	0	921.069
2000	120.185	175.653	184.897	184.897	69.336	46.225	106.317	92.448	0	979.958
2001	124.466	181.913	191.486	191.486	71.807	47.873	110.105	95.744	0	1.014.880
2002	119.687	174.924	184.131	184.131	69.049	46.032	105.877	92.066	0	975.897
2003	122.348	178.816	188.227	188.227	70.585	47.056	108.231	94.115	0	997.605
2004	129.755	181.503	189.850	191.488	0	24.884	108.783	99.247	103.885	1.029.395
2005	124.929	166.425	183.290	184.383	1	789	118.573	107.438	105.442	991.270
2006	124.157	170.356	196.992	183.665	1	0	133.228	104.272	119.396	1.032.067
2007	126.619	179.471	173.686	187.739	0	0	111.051	93.193	98.049	969.808
2008	124.810	175.250	178.104	179.607	0	0	118.305	92.595	90.427	959.098
2009	117.621	184.462	193.931	191.442	0	0	111.020	98.785	102.201	999.462
2010	105.672	185.512	198.799	190.553	0	0	101.261	105.552	108.692	996.042
2011	94.880	190.347	203.521	198.424	0	0	100.601	107.534	107.917	1.003.224
2012	96.215	193.212	199.398	159.031	0	0	106.124	104.032	108.665	966.677
2013	102.328	201.292	210.651	203.232	0	0	91.871	108.117	114.733	1.032.224
2014	97.283	205.596	207.869	208.764	0	0	103.500	110.698	115.717	1.049.427
2015	98.736	203.053	204.223	205.459	0	0	96.531	112.674	121.721	1.042.397

Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Jahresfördermengen
Wasserwerk Patthorst seit 1969

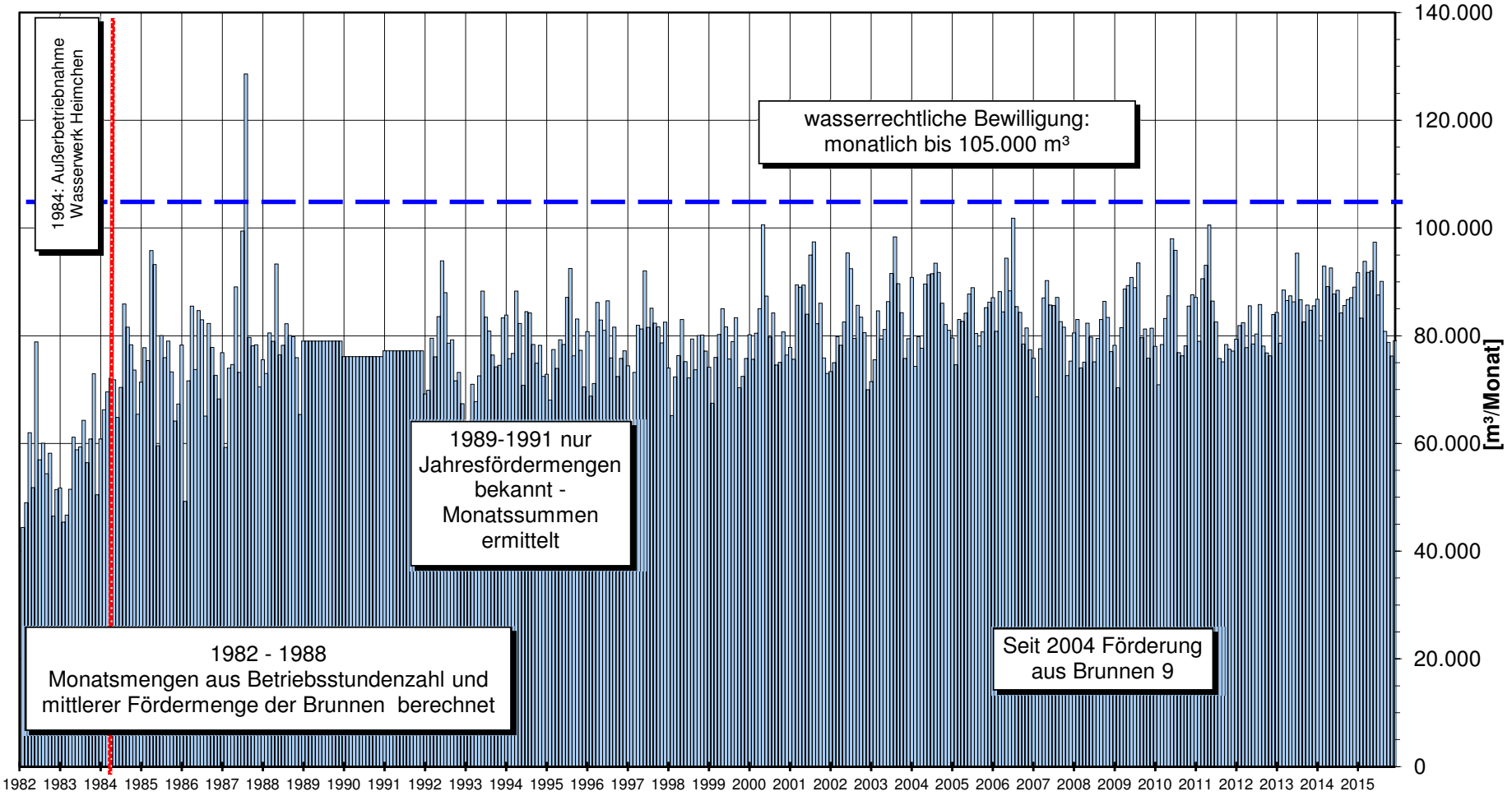
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Summe der monatlichen Fördermengen
Wasserwerk Patthorst seit 1982

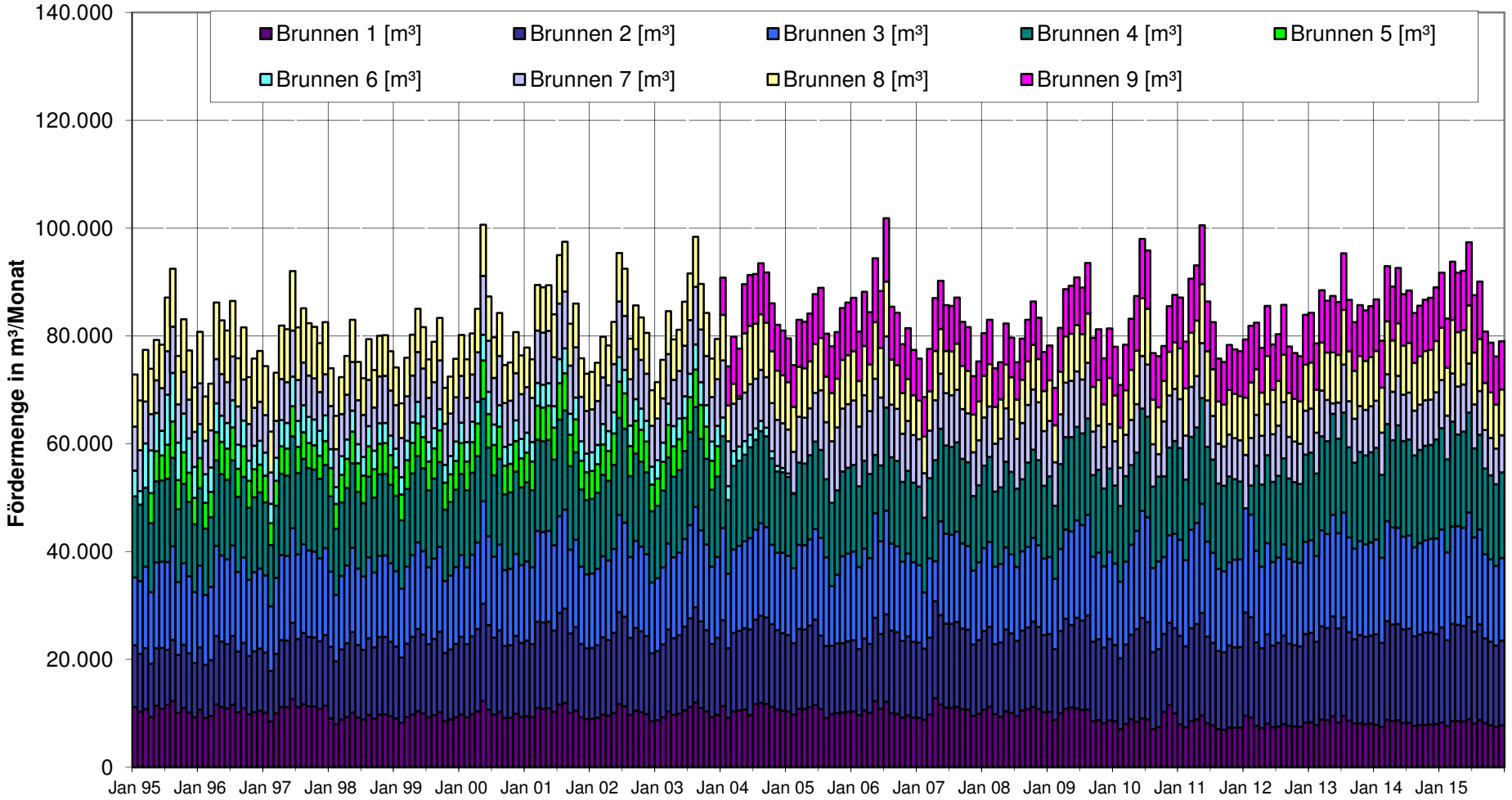
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Monatliche Fördermengen
Brunnen 1 - 9 seit 1995

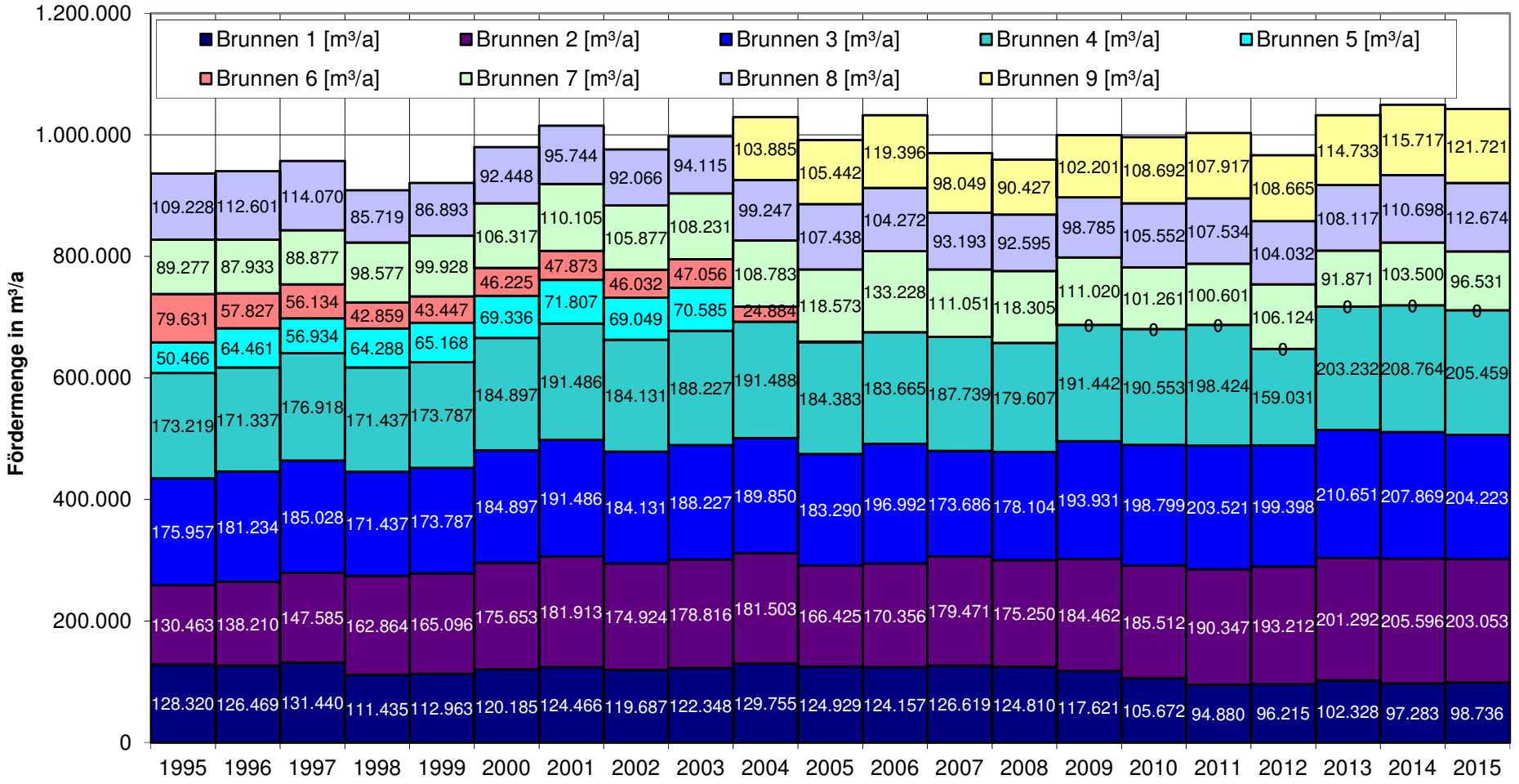
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Jährliche Fördermengen
Brunnen 1 - 9 seit 1995

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



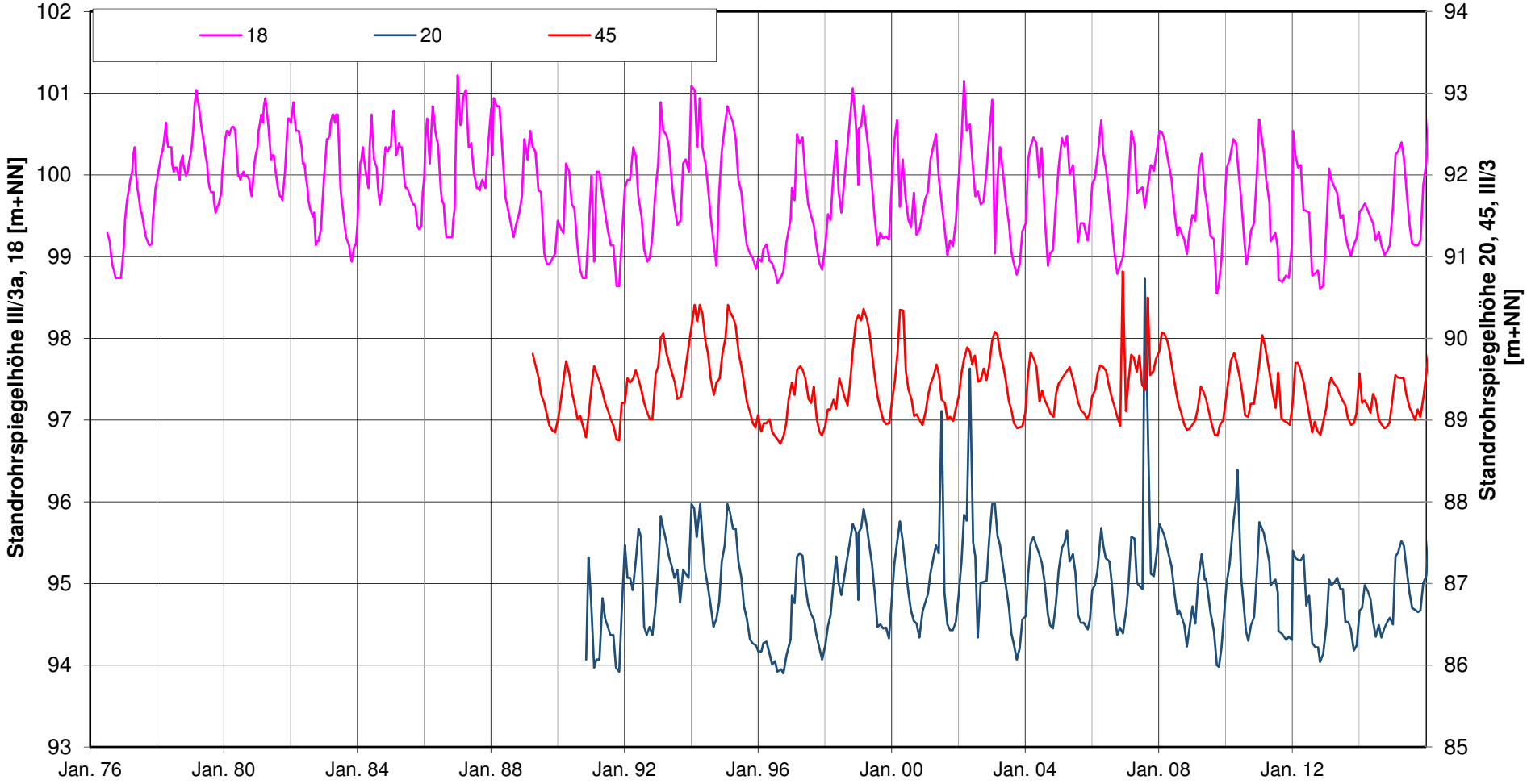
Anhang 3

Anhang 3: Grundwasserstandsganglinien

Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Grundwasserganglinien der Referenzmessstellen

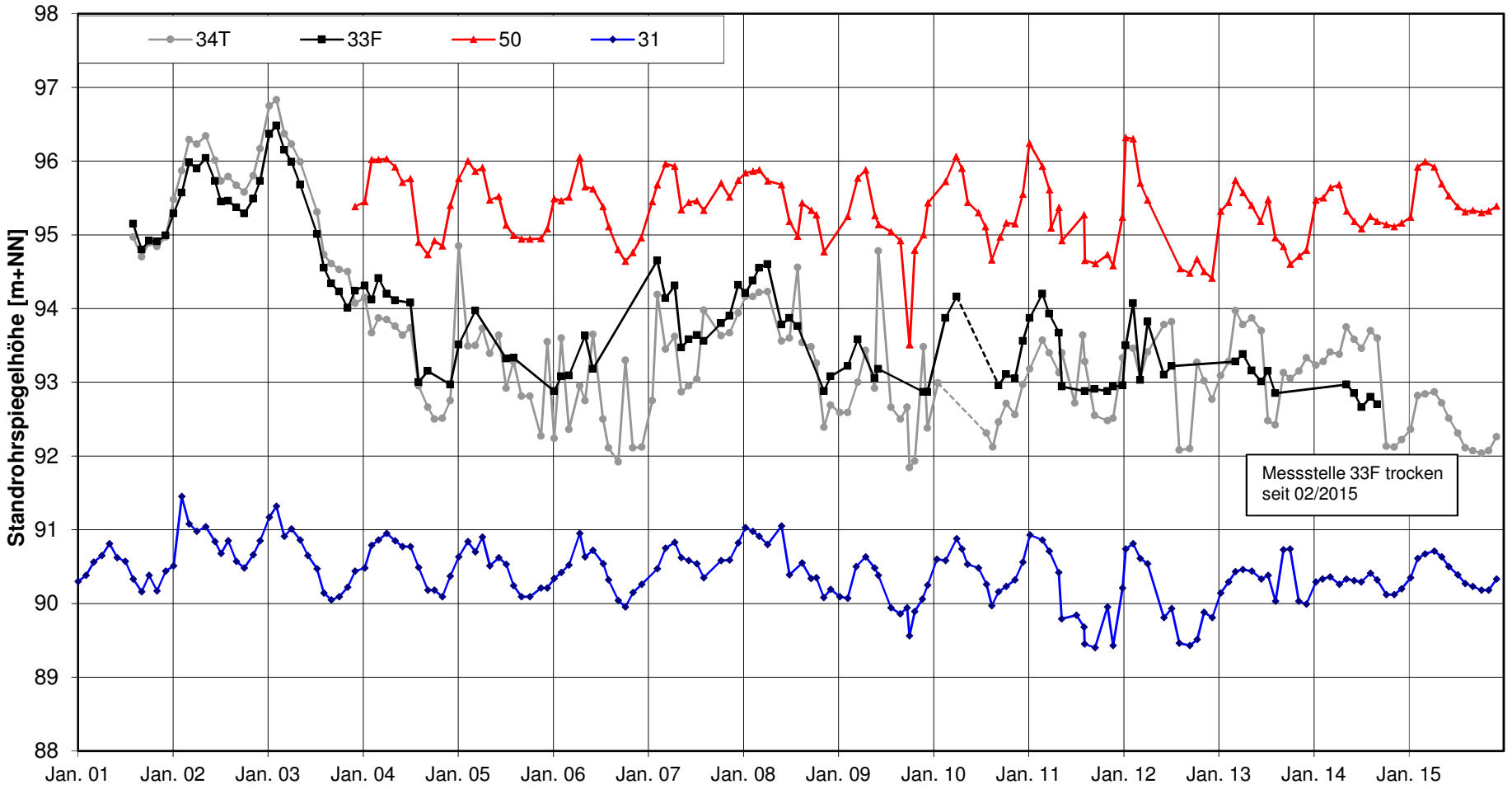
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Grundwasserganglinien der
Messstellen 33F, 34T (Nähe Br. 9), 50, 31

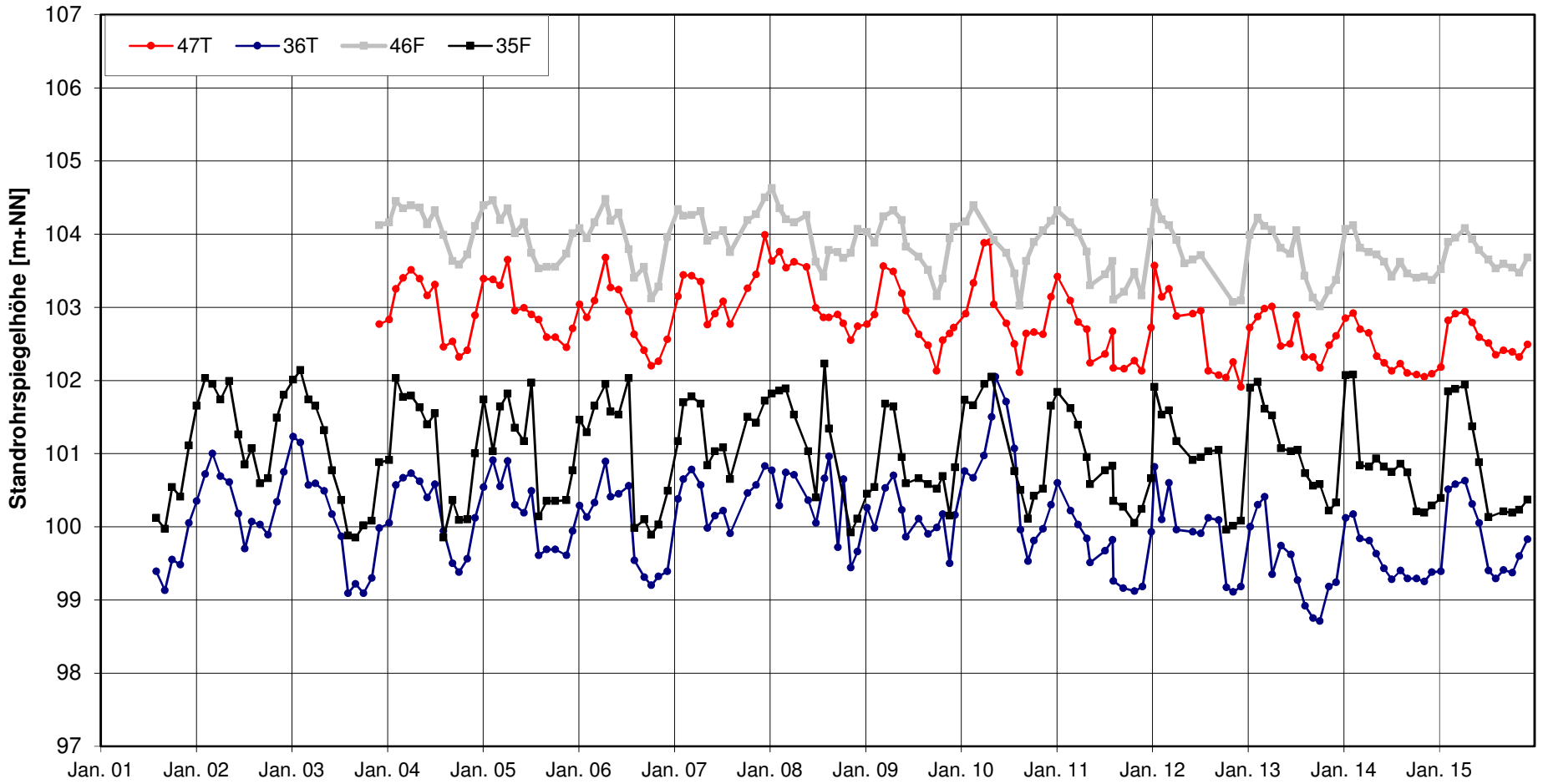
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Grundwasserganglinien
der Messstellen 35F, 36T, 46F, 47T
(Zustrom Br. 1 - 4)

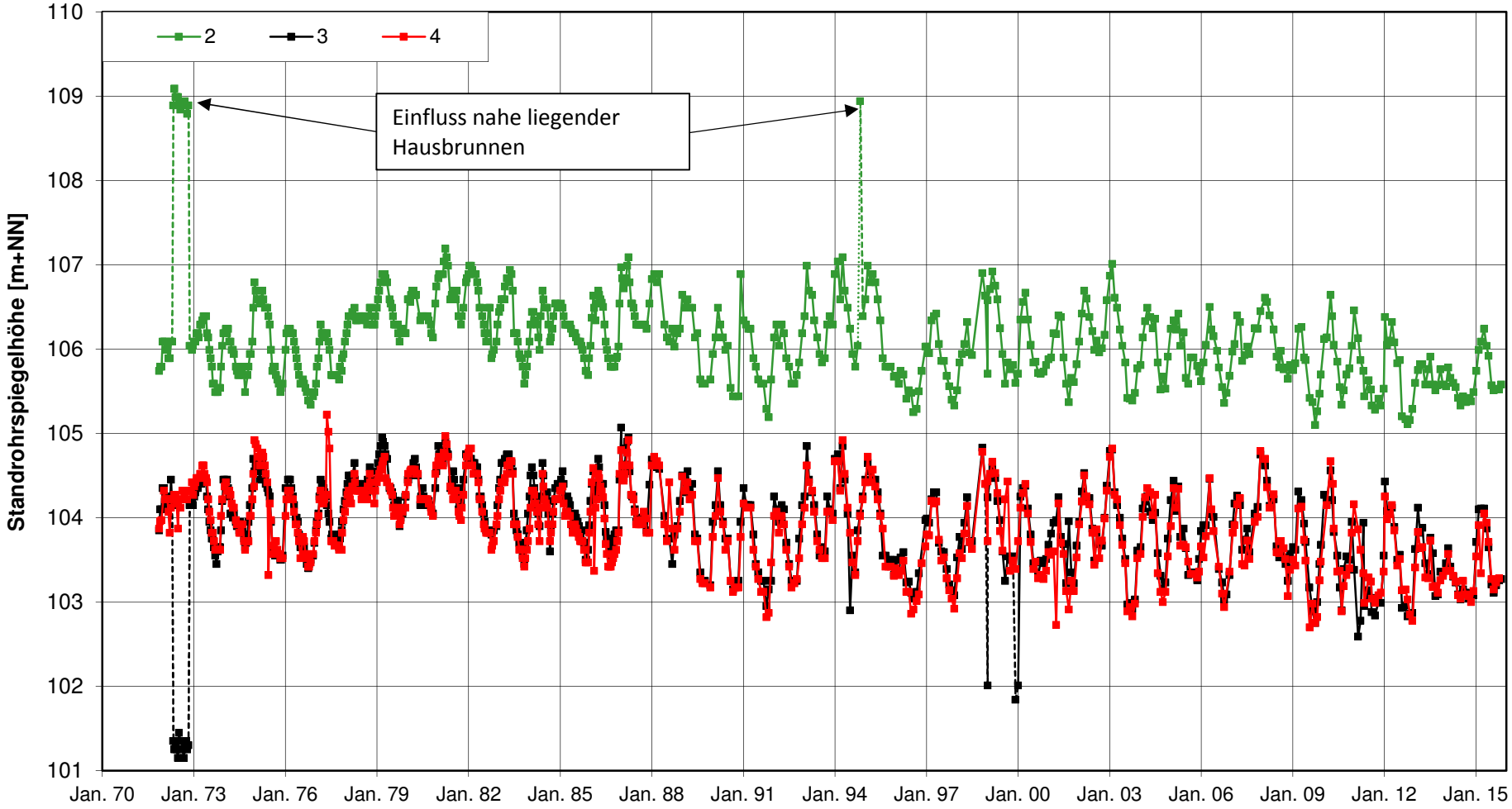
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Grundwasserganglinien
Zustrombereich Brunnen 1 - 3

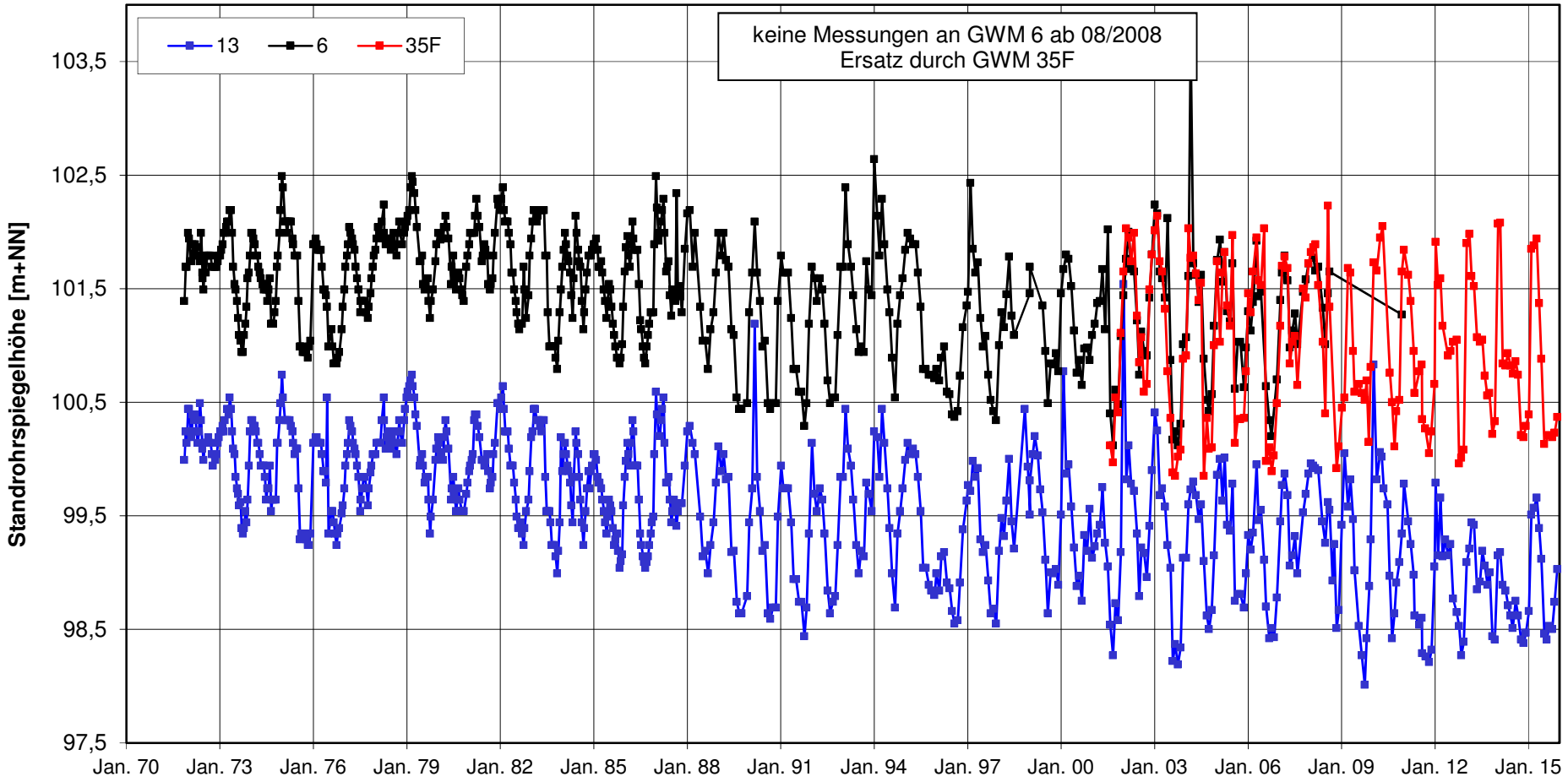
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Grundwasserganglinien der Messstellen 6 und 13 (Zustrom Br. 5 und 6)

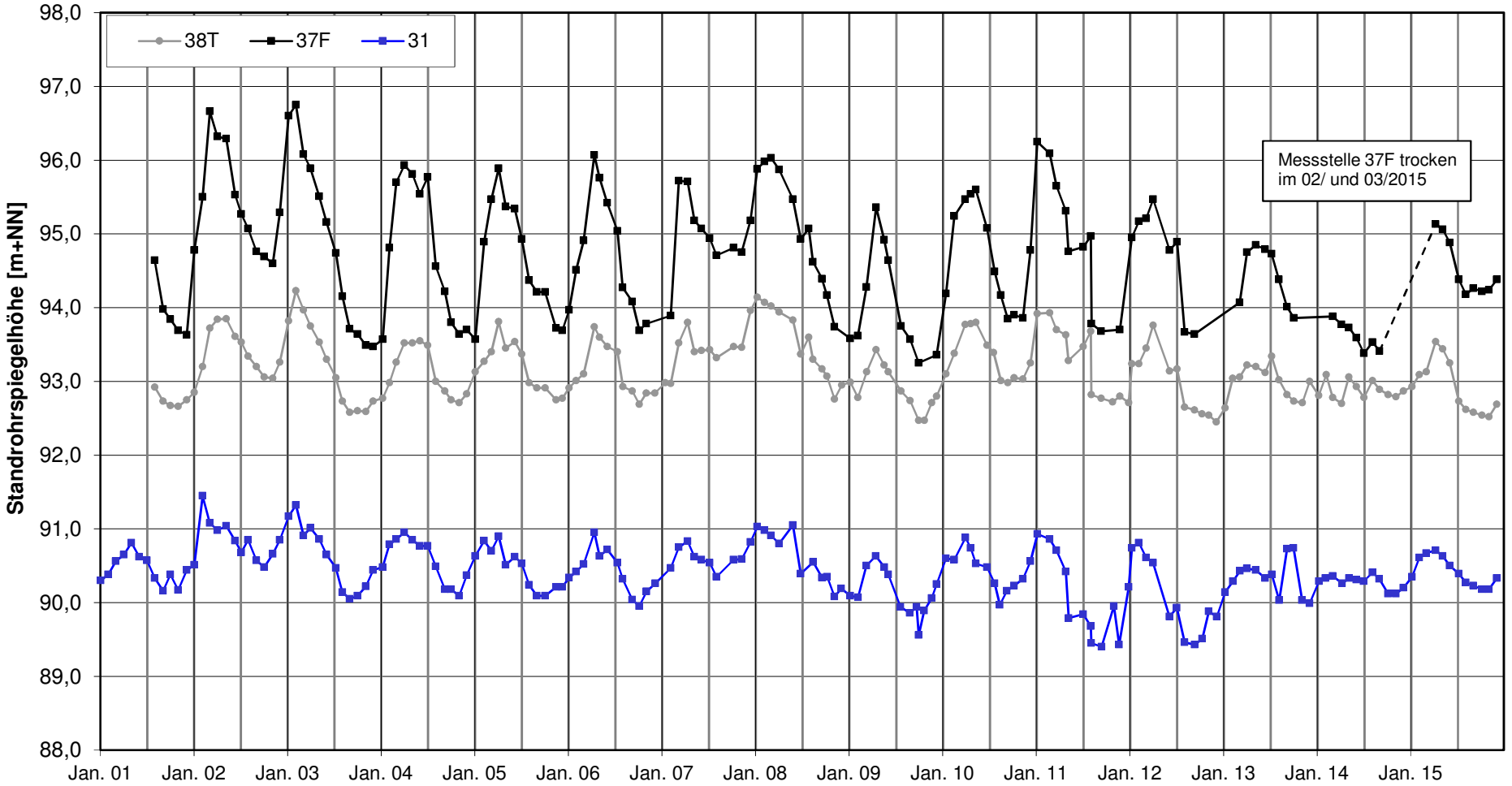
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 31, 37F, 38T (Abstrom Br. 5 - 8)

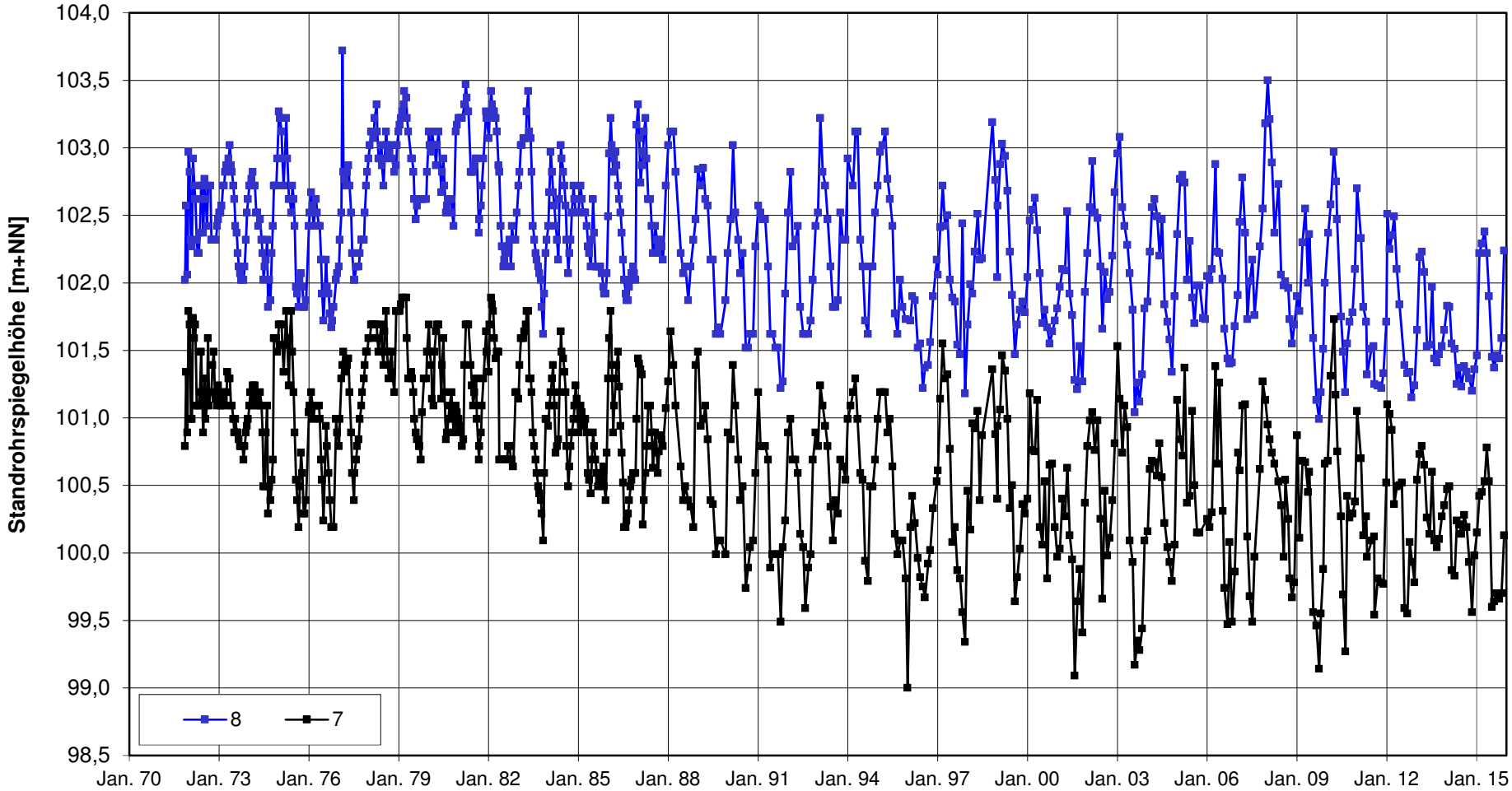
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Grundwasserganglinien der Messstellen 7 und 8 (Zustrom Br. 2 und 3)

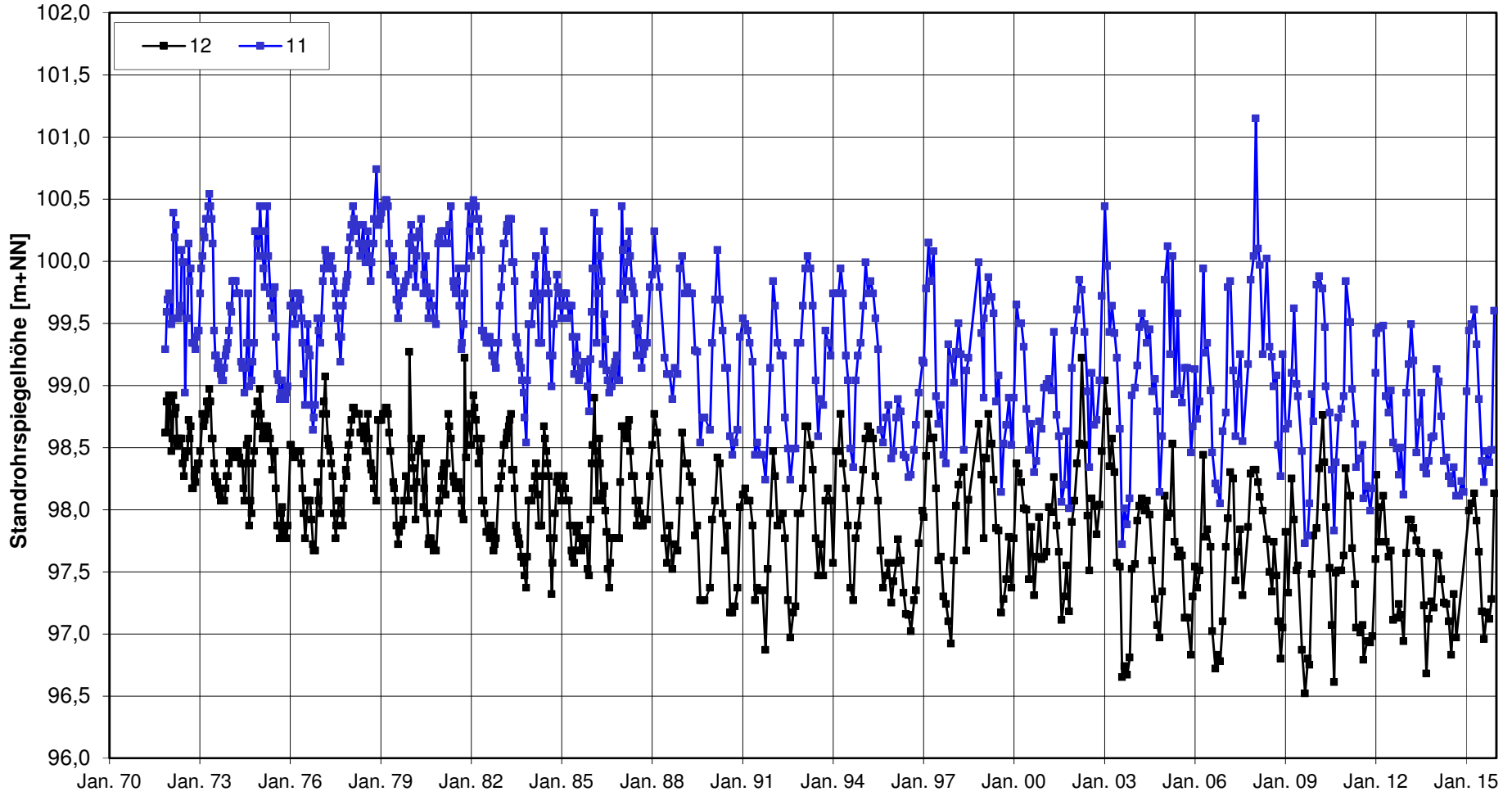
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Grundwasserganglinien der Messstellen 11 und 12 (Zustrom Br. 7 und 8)

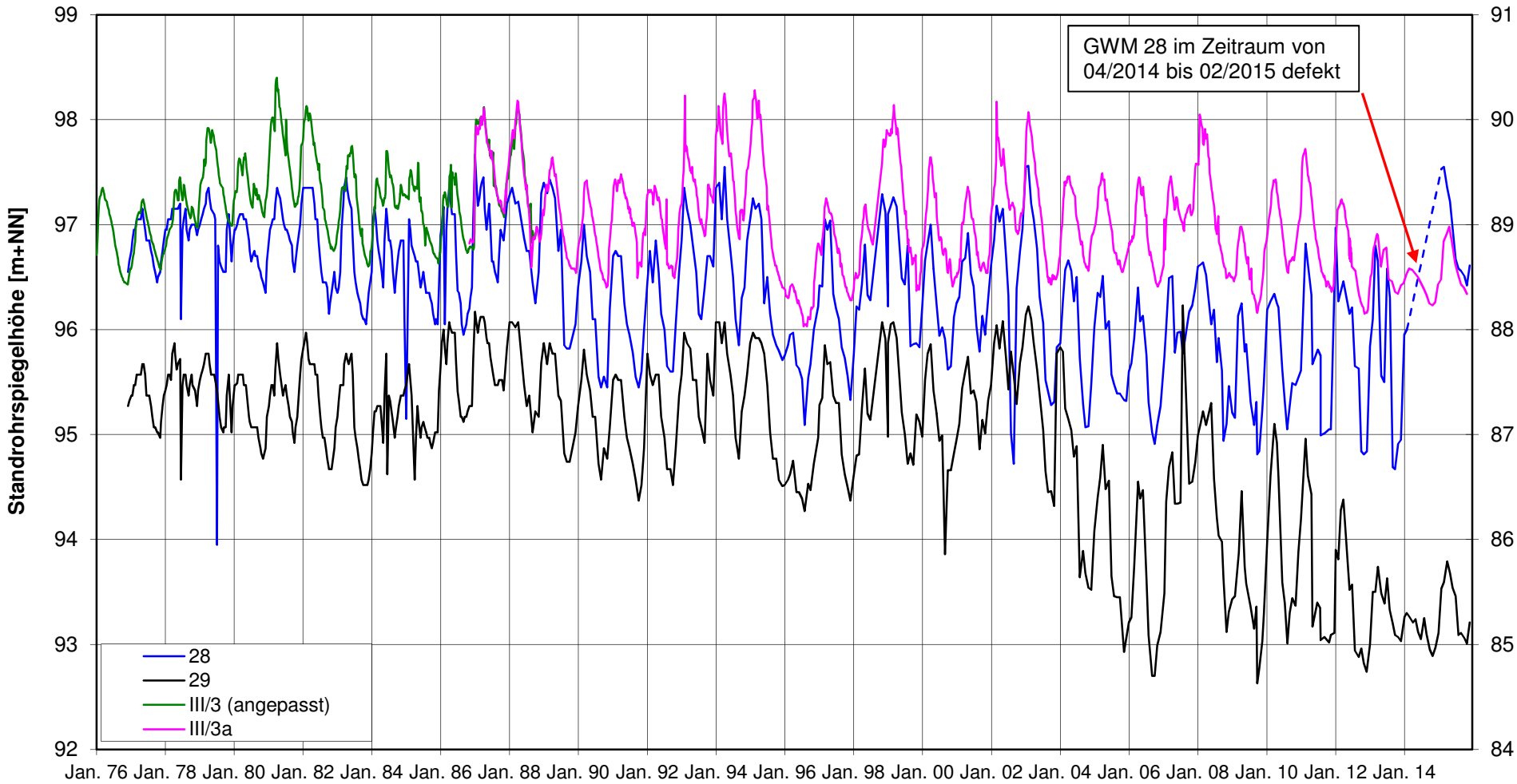
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Grundwasserganglinien der Messstellen 28 und 29 (Nähe Br. 9)

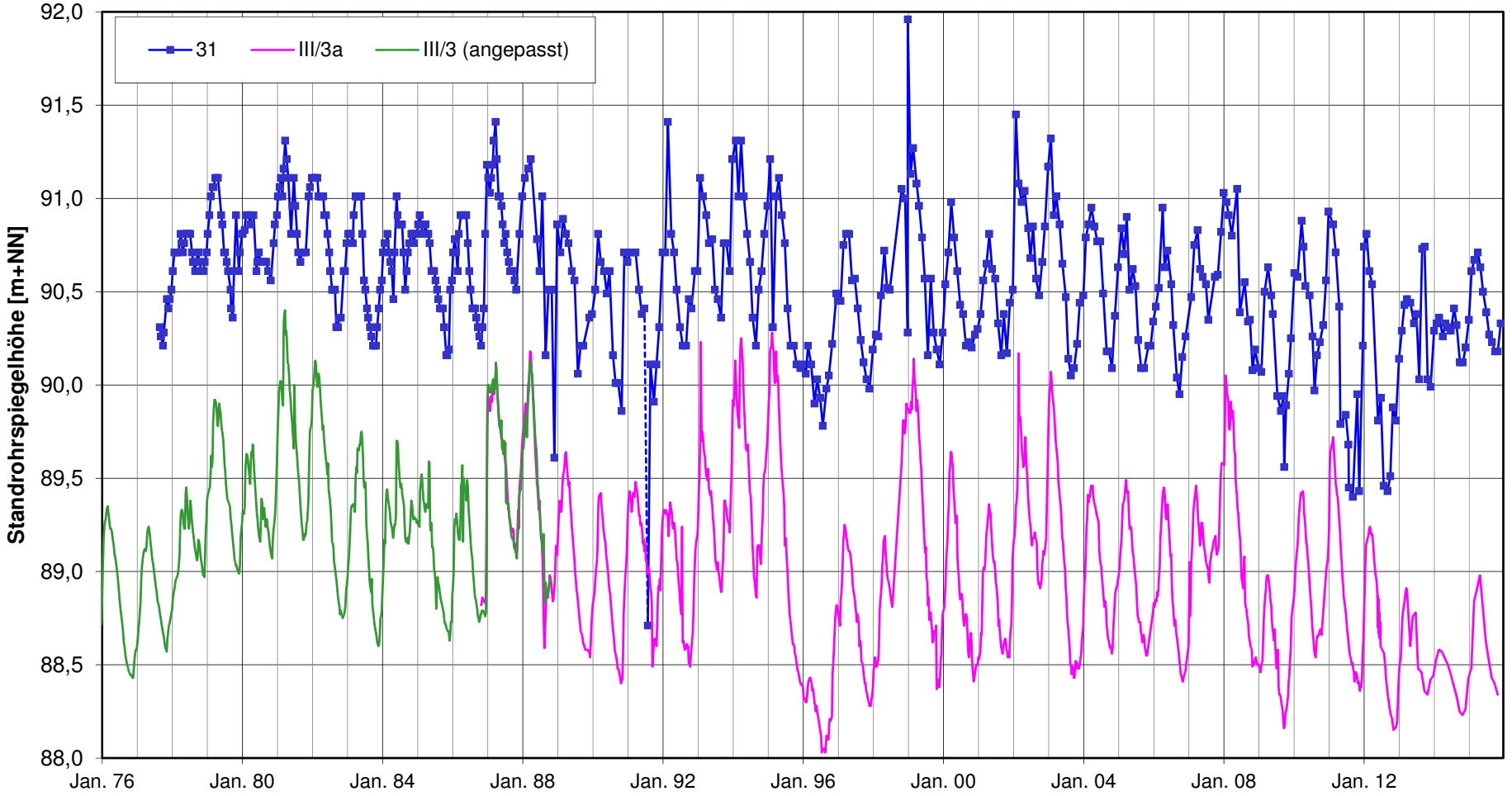
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Grundwasserganglinie der Messstelle 31

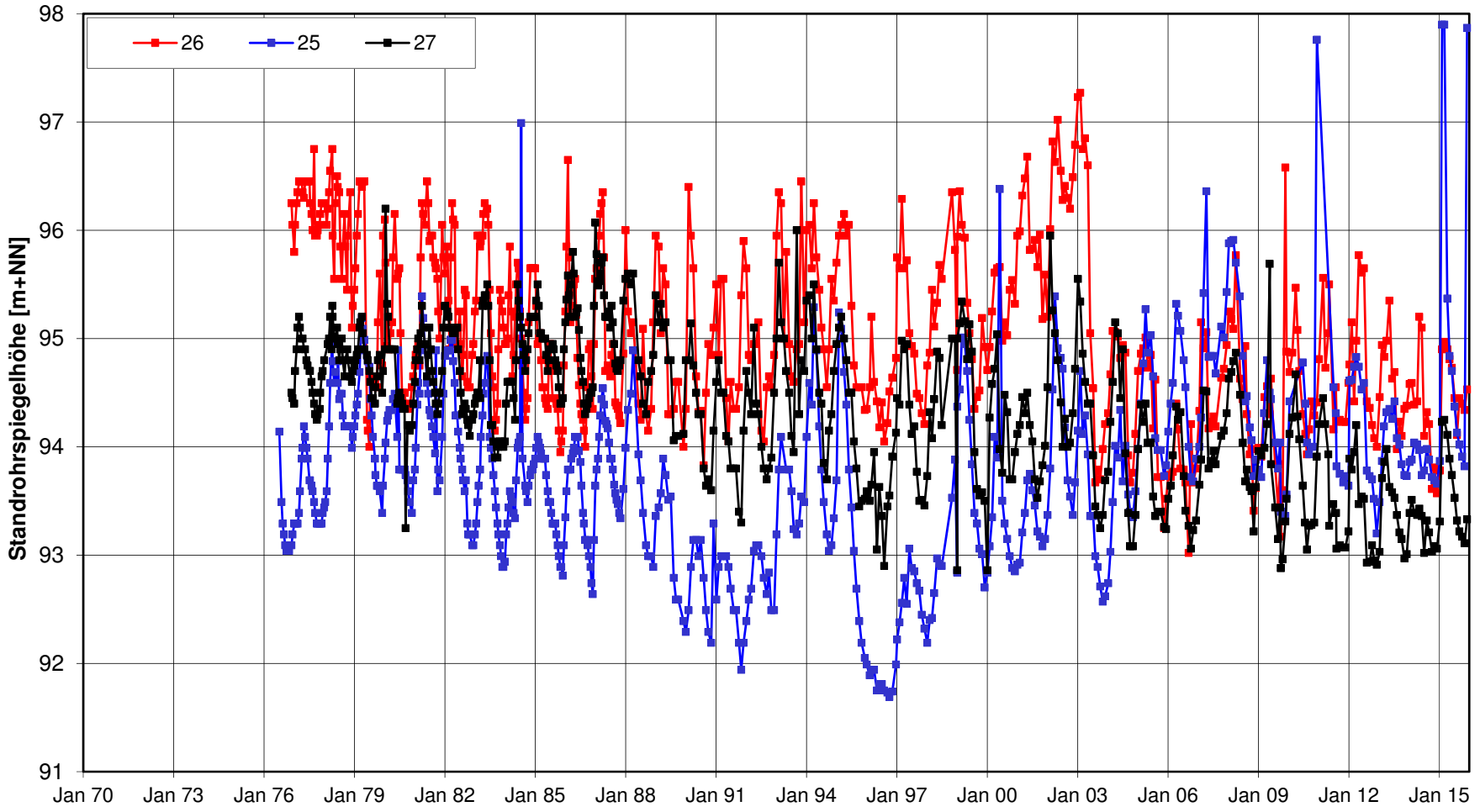
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Grundwasserganglinien brunnennaher Messstellen



Anhang 4

Anhang 4: Niederschlagsentwicklung

Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Hydrogeologische Beweissicherung
für das WWk Patthorst
Proj.-Nr.: 1810j-12

Monatliche Niederschlagshöhen in [mm]

	Lysimeterstation Senne			
	Senne	**Abweichung**	**lj. Mittel (61-90)**	**Ob.-Steinhg.**
		LJ: Mittel	Senne	
Nov 14	39,9	-38,1	78	41,1
Dez 14	94,9	3,9	91	71,8
Jan 15	108,7	-2,2	79	110,9
Feb 15	40,0	1,0	55	39,0
Mrz 15	69,3	-9,8	69	79,1
Apr 15	48,9	21,7	63	27,2
Mai 15	42,3	9,2	75	33,1
Jun 15	55,5	24,0	84	31,5
Jul 15	121,7	12,4	80	109,3
Aug 15	117,7	16,7	72	101,0
Sep 15	67,1	16,4	66	50,7
Okt 15	43,5	-2,9	59	46,4
Nov 15	142,1	6,1	78	136,0
Dez 15	49,7	8,7	91	41,0

Jahressummen
Angabe erfolgt für das hydrologischen 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

Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

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**

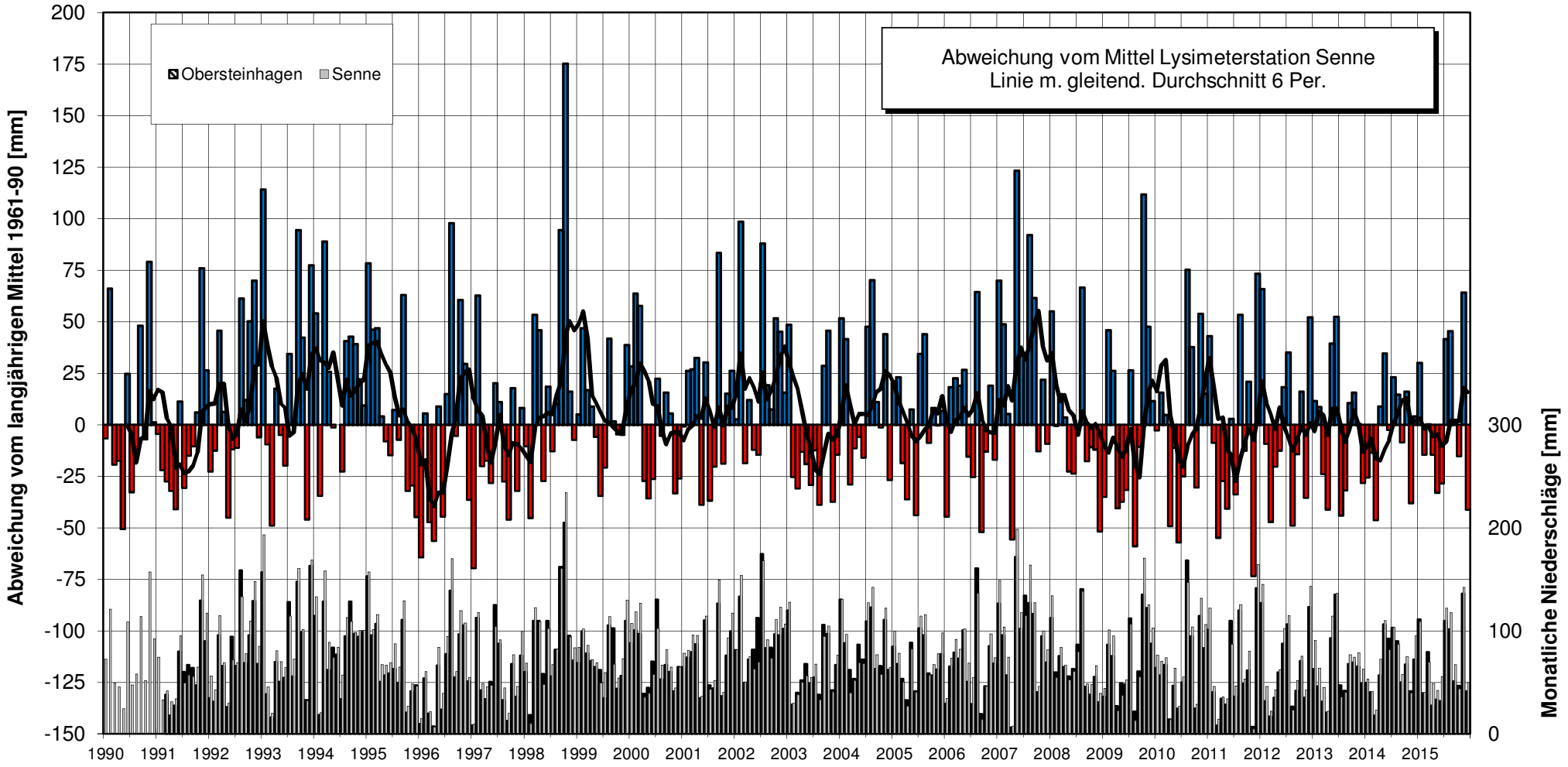
Station Senne	Winterhalbjahr (November bis April)			Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober)			WW- Gesamtjahr (November bis Oktober)		
	Summe	Abweichung		Summe	Abweichung		Summe	Abweichung	
	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[%]	[mm]
1990	288,3	-33,7	-146,7	403,7	-7,4	-32,3	692,0	-20,6	-179,0
1991	428,8	-1,4	-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

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

Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Niederschläge
Lysimeterstation Senne und Obersteinhagen
von 1990 bis 2015

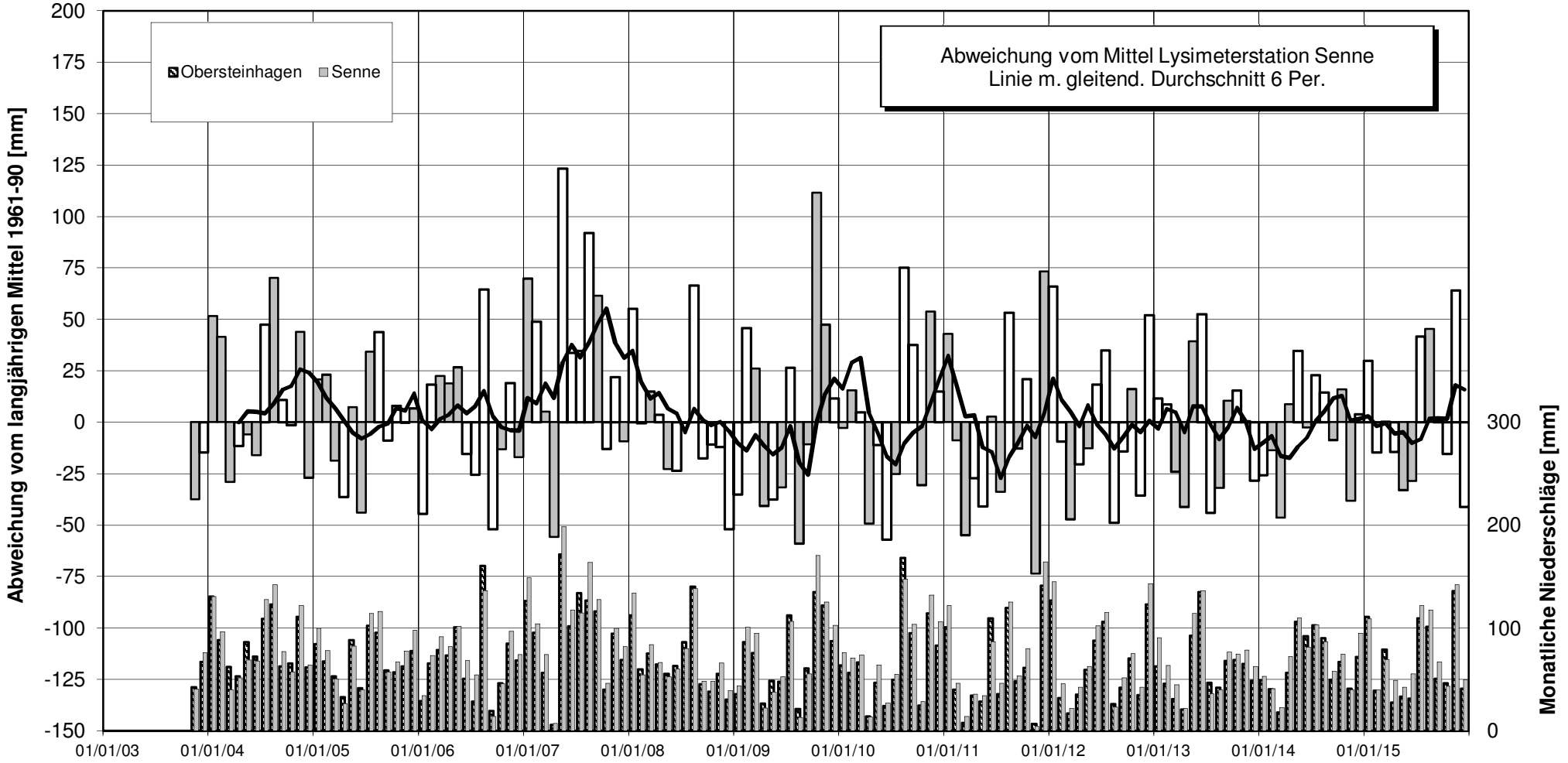


Datei: 1725-19-N.xlsx; Blatt: Dia-Abw-N-Monat-1810j

Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Niederschläge
Lysimeterstation Senne und Obersteinhagen
von 2003 bis 2015



Anhang 5

Anhang 5: Hydrochemie

Gemeindewerke Steinhagen GmbH

Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2015

Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Parameter	Einheit	Grenzwerte																												
		TrinkwV	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 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 1	Brunnen 2	Brunnen 2
Probenahmedatum			09.09.2010	08.12.2010	23.02.2011	25.05.2011	27.07.2011	25.08.2011	07.09.2011	04.11.2011	22.05.2012	14.08.2012	05.09.2012	12.11.2012	28.01.2013	08.04.2013	11.06.2013	03.09.2013	26.09.2013	06.05.2014	05.08.2014	23.09.2014	14.11.2014	20.01.2015	05.05.2015	05.08.2015	23.09.2015	13.11.2015	09.03.2010	03.05.2010
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5																												
Trübung	FNU	1	0,05						0,08				0,09						0,14			0,25					0,02		0,06	
Geruch																														
Bodensatz	ml/l																													
Temperatur	°C																		10			10,3					11			
pH-Wert		6,5 - 9,5	7,6						7,50				7,22						7,66			7,52					7,60		7,37	
elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2500	541						543				537						552			554					568		541	
UV-Extinktion 254 nm	m-1		1,1						1,4				1,1						< 0,5			1,4					0,6		1,5	
Ammonium	mg/l	0,5	0,1						< 0,1				< 0,1						< 0,1			<0,1					< 0,1		< 0,1	
Calcium	mg/l		91,1						92,8				91,8						89.3			89,6					89,0		96,2	
Kalium	mg/l		1,3						1,4				1,3						1,3			1,3					1,3		3,2	
Magnesium	mg/l	50	2,9						2,9				2,9						2,8			2,9					3,3		2,8	
Natrium	mg/l		16,1						16,4				16,3						16,1			15,9					18,3		13,9	
Gesamt-Härte	°dH		13,4						13,7				13,5						13,1			13,2					13,2		14,1	
Karbonat Härte	°dH																													
Chlorid	mg/l	250	28						29				27						27			17					27		24	
DOC	mg/l		1						<1				<1						<1			<1,0					<1		2,5	
TOC																														
Eisen	mg/l	0,2	0,01						<0,02				0,02						< 0,01			**<0,01**					<0,01		<0,01	
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l		0,21						0,2				0,27						0,28			0,28					0,26		0,3	
Säurekapazität bis pH 4.3	mmol/l		3,1						3,10				3,15						3,11			3,15					3,12		3,40	
Mangan	mg/l	0,05	0,01						<0,01				<0,01						<0,01			**<0,01**					<0,01		<0,01	
Nitrat	mg/l	50	31	32,0	31,0	31,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	29,0	29,0	29,0	28,0	28,0	29,0	27,0	28,0	30,0	27,0	27,0	30,0	25,0	30,0	30,0
Nitrit	mg/l	0,5	0,02						<0,02				<0,02						<0,02			<0,02					<0,02		<0,02	
Phosphat, ortho	mg/l		0,06						0,05				0,06						0,07			0,05					0,04		0,09	
Sauerstoff	mg/l		2,77						2,2				1,74						3,19			4,40					5,20		1,8	
Sulfat	mg/l	240	57						61				57						55			54					53		47	
Coliforme Bakterien	in 100 ml	0	0						0				0						0			0					0		0	
Escherichia Coli	in 100 ml	0	0						0				0						0			0					0		0	
Koloniezahl bei 22°C	in 1 ml	100	0						0				1						0			0					0		0	
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100	0						0				0						0			0					0		0	
Enterokokken	in 100 ml	0																												
Calcitlösekapazität	mg/l	5																												
Kohlensäure, freie	mg/l	0																												
Chlor, freies	mg/l	(0,3)																												
Oxidierbarkeit	mg/l	5																												
Aluminium	mg/l	(0,2)								<0,01									<0,01										<0,01	
Antimon	mg/l	(0,005)																												
Arsen	mg/l	(0,01)								<0,001									<0,001										<0,001	
Blei	mg/l	(0,025)								<0,01									<0,004										<0,01	
Cadmium	mg/l	(0,005)								<0,001									<0,001										<0,001	
Kupfer	mg/l																													
Chrom	mg/l	(0,05)								<0,01									<0,01										<0,01	
Nickel	mg/l	(0,02)								<0,01									<0,01										<0,01	
Quecksilber	mg/l	(0,001)								<0,0005									<0,0005										<0,0005	
Selen	mg/l	0,01																												
Benzol	mg/l	0,001																												
Bor	mg/l	1																												
Bromat	mg/l	0,01																												
Cyanid	mg/l	(0,05)								<0,01									<0,01										<0,01	
Fluorid	mg/l	(1,5)								<0,15									<0,15										<0,15	
AOX	mg/l									<0,01									0,01										<0,01	
Dichlormethan	mg/l									<0,005									<0,005										<0,005	
1,2-Dichlorethan	mg/l																													
1,1,1-Trichlorethan	mg/l									<0,001									<0,001										<0,001	
Tetrachlormethan	mg/l	(0,01)																	<0,001											
Trichlorethen	mg/l	(0,01)								<0,001									<0,001										<0,001	
Tetrachlorethen	mg/l									<0,001									<0,001										<0,001	
Vinylchlorid	mg/l	(0,0005)																												
CKW	mg/l	(0,01)								<0,009									<0,009										<0,009	
Benzo(a) pyren	mg/l																													
PAH	mg/l																													
Aldicarb	µg/l	(0,1)																												
Ametryn	µg/l	(0,1)																												
Atrazin	µg/l	(0,1)																												
Bromacil	µg/l	(0,1)																												
Chloridazon	µg/l	(0,1)																												
Chloroxuron	µg/l	(0,1)																												
Chlortoluron	µg/l	(0,1)																												
Cyanazin	µg/l	(0,1)																												
Desethylatrazin	µg/l	(0,1)																												
Desisopropylatrazin	µg/l	(0,1)																												
Diuron	µg/l	(0,1)																												
Hexazinon	µg/l	(0,1)																												
Isoproturon	µg/l	(0,1)																												
Linuron	µg/l	(0,1)																												
Metazachlor	µg/l	(0,1)																												
Methabenzthiazuron	µg/l	(0,1)																												
Merobromuron	µg/l	(0,1)																												
Metolachlor	µg/l	(0,1)																												
Metoxuron	µg/l	(0,1)																												
Monolinuron	µg/l	(0,1)																												
Prometryn	µg/l	(0,1)																												
Propazin	µg/l	(0,1)																												
Sebuthylazin	µg/l	(0,1)																												
Simazin	µg/l	(0,1)																												
Terbuthylazin	µg/l	(0,1)																												
Summe PBSM	µg/l	(0,5)																												

Grenzwert überschritten

Gemeindewerke Steinhagen GmbH

Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2015

Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

Parameter	Einheit	Grenzwerte																											
		TrinkwV	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	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2
Probenahmedatum			17.06.2010	06.07.2010	09.08.2010	09.09.2010	20.10.2010	11.11.2010	08.12.2010	13.01.2011	23.02.2011	21.03.2011	19.04.2011	25.05.2011	21.06.2011	27.07.2011	25.08.2011	07.09.2011	05.10.2011	04.11.2011	05.12.2011	16.04.2012	22.05.2012	11.06.2012	20.07.2012	14.08.2012	05.09.2012	10.10.2012	12.11.2012	03.12.2012
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5																											
Trübung	FNU	1										0,11																	
Geruch																													
Bodensatz	ml/l																												
Temperatur	°C																												
pH-Wert		6,5 - 9,5										7,48																	
elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2500										540																	
UV-Extinktion 254 nm	m-1											1,6																	
Ammonium	mg/l	0,5										< 0,1																	
Calcium	mg/l											90,3																	
Kalium	mg/l											3,1																	
Magnesium	mg/l	50										2,8																	
Natrium	mg/l											14,2																	
Gesamt-Härte	°dH											13,3																	
Karbonat Härte	°dH																												
Chlorid	mg/l	250										25																	
DOC	mg/l											1,2																	
TOC																													
Eisen	mg/l	0,2										0,01																	
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l											0,2																	
Säurekapazität bis pH 4.3	mmol/l											3,40																	
Mangan	mg/l	0,05										< 0,01																	
Nitrat	mg/l	50	29,0	29,0	27,0	31,0	29,0	31,0	31,0	30,0	30,0	29,0	29,0	30,0	30,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	27,0	29,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	30,0
Nitrit	mg/l	0,5										< 0,02																	
Phosphat, ortho	mg/l											0,13																	
Sauerstoff	mg/l											6,4																	
Sulfat	mg/l	240										48																	
Coliforme Bakterien	in 100 ml	0										0																	
Escherichia Coli	in 100 ml	0										0																	
Koloniezahl bei 22°C	in 1 ml	100										0																	
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100										0																	
Enterokokken	in 100 ml	0																											
Calcitlösekapazität	mg/l	5																											
Kohlensäure, freie	mg/l	0																											
Chlor, freies	mg/l	(0,3)																											
Oxidierbarkeit	mg/l	5																											
Aluminium	mg/l	(0,2)																											
Antimon	mg/l	(0,005)																											
Arsen	mg/l	(0,01)																											
Blei	mg/l	(0,025)																											
Cadmium	mg/l	(0,005)																											
Kupfer	mg/l																												
Chrom	mg/l	(0,05)																											
Nickel	mg/l	(0,02)																											
Quecksilber	mg/l	(0,001)																											
Selen	mg/l	0,01																											
Benzol	mg/l	0,001																											
Bor	mg/l	1																											
Bromat	mg/l	0,01																											
Cyanid	mg/l	(0,05)																											
Fluorid	mg/l	(1,5)																											
AOX	mg/l																												
Dichlormethan	mg/l																												
1,2-Dichlorethan	mg/l																												
1,1,1-Trichlorethan	mg/l																												
Tetrachlormethan	mg/l	(0,01)																											
Trichlorethen	mg/l	(0,01)																											
Tetrachlorethen	mg/l																												
Vinylchlorid	mg/l	(0,0005)																											
CKW	mg/l	(0,01)																											
Benzo(a) pyren	mg/l																												
PAH	mg/l																												
Aldicarb	µg/l	(0,1)																											
Ametryn	µg/l	(0,1)																											
Atrazin	µg/l	(0,1)																											
Bromacil	µg/l	(0,1)																											
Chloridazon	µg/l	(0,1)																											
Chloroxuron	µg/l	(0,1)																											
Chlortoluron	µg/l	(0,1)																											
Cyanazin	µg/l	(0,1)																											
Desethylatrazin	µg/l	(0,1)																											
Desisopropylatrazin	µg/l	(0,1)																											
Diuron	µg/l	(0,1)																											
Hexazinon	µg/l	(0,1)																											
Iosproturon	µg/l	(0,1)																											
Linuron	µg/l	(0,1)																											
Metazachlor	µg/l	(0,1)																											
Methabenzthiazuron	µg/l	(0,1)																											
Merobromuron	µg/l	(0,1)																											
Metolachlor	µg/l	(0,1)																											
Metoxuron	µg/l	(0,1)																											
Monolinuron	µg/l	(0,1)																											
Prometryn	µg/l	(0,1)																											
Propazin	µg/l	(0,1)																											
Sebuthylazin	µg/l	(0,1)																											
Simazin	µg/l	(0,1)																											
Terbuthylazin	µg/l	(0,1)																											
Summe PBSM	µg/l	(0,5)																											

Grenzwert überschritten

Gemeindewerke Steinhagen GmbH

Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2015

Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Parameter	Einheit	Grenzwerte																												
		TrinkwV	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	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2
Probenahmedatum			28.01.2013	19.02.2013	12.03.2013	08.04.2013	22.05.2013	11.06.2013	03.07.2013	06.08.2013	03.09.2013	14.10.2013	20.10.2013	11.11.2013	06.01.2014	19.02.2014	28.03.2014	09.04.2014	02.06.2014	14.07.2014	05.08.2014	23.09.2014	27.10.2014	14.11.2014	20.01.2015	13.02.2015	11.03.2015	08.04.2015	05.05.2015	18.06.2015
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5																												
Trübung	FNU	1			0,07													0,06									0,09			
Geruch																														
Bodensatz	ml/l																													
Temperatur	°C																	11									10,6			
pH-Wert		6,5 - 9,5			7,39													7,49									7,39			
elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2500			526													552									547			
UV-Extinktion 254 nm	m-1				1,6													1,4									1,4			
Ammonium	mg/l	0,5			< 0,1													<0,1									< 0,1			
Calcium	mg/l				86,0													87,5									84,2			
Kalium	mg/l				3,0													2,8									2,9			
Magnesium	mg/l	50			2,8													3									2,6			
Natrium	mg/l				13,4													12,7									13,7			
Gesamt-Härte	°dH				12,7													12,9									12,4			
Karbonat Härte	°dH																													
Chlorid	mg/l	250			23													25									24			
DOC	mg/l				< 1													<1									< 1			
TOC																														
Eisen	mg/l	0,2			0,03													<0,01									<0,01			
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l				0,3													0,25									0,3			
Säurekapazität bis pH 4.3	mmol/l				3,40													3,35									3,48			
Mangan	mg/l	0,05			< 0,01													< 0,01									< 0,01			
Nitrat	mg/l	50	28,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	26,0	27,0	27,0	27,0	29,0	28,0	28,0	28,0	29,0	28,0	29,0	28,0	28,0	27,0	28,0	27,0	27,0	26,0	26,0	26,0	26,0	28,0
Nitrit	mg/l	0,5			< 0,02													<0,02									< 0,02			
Phosphat, ortho	mg/l				0,09													0,08									0,08			
Sauerstoff	mg/l				3,1													4,4									1,9			
Sulfat	mg/l	240			43													44									41			
Coliforme Bakterien	in 100 ml	0			0													0									0			
Escherichia Coli	in 100 ml	0			0													0									0			
Koloniezahl bei 22°C	in 1 ml	100			0													0									0			
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100			0													0									0			
Enterokokken	in 100 ml	0																									0			
Calcitlösekapazität	mg/l	5																												
Kohlensäure, freie	mg/l	0																												
Chlor, freies	mg/l	(0,3)																												
Oxidierbarkeit	mg/l	5																												
Aluminium	mg/l	(0,2)			<0,01																									
Antimon	mg/l	(0,005)																												
Arsen	mg/l	(0,01)			0,0050																									
Blei	mg/l	(0,025)			< 0,004																									
Cadmium	mg/l	(0,005)			<0,001																									
Kupfer	mg/l																													
Chrom	mg/l	(0,05)			<0,01																									
Nickel	mg/l	(0,02)			<0,01																									
Quecksilber	mg/l	(0,001)			<0,0005																									
Selen	mg/l	0,01																												
Benzol	mg/l	0,001																												
Bor	mg/l	1																												
Bromat	mg/l	0,01																												
Cyanid	mg/l	(0,05)			<0,10																									
Fluorid	mg/l	(1,5)			<0,15																									
AOX	mg/l				<0,01																									
Dichlormethan	mg/l				< 0,005																									
1,2-Dichlorethan	mg/l																													
1,1,1-Trichlorethan	mg/l				<0,001																									
Tetrachlormethan	mg/l	(0,01)			<0,001																									
Trichlorethen	mg/l	(0,01)			<0,001																									
Tetrachlorethen	mg/l				<0,001																									
Vinylchlorid	mg/l	(0,0005)																												
CKW	mg/l	(0,01)			<0,009																									
Benzo(a) pyren	mg/l																													
PAH	mg/l																													
Aldicarb	µg/l	(0,1)																												
Ametryn	µg/l	(0,1)																												
Atrazin	µg/l	(0,1)																												
Bromacil	µg/l	(0,1)																												
Chloridazon	µg/l	(0,1)																												
Chloroxuron	µg/l	(0,1)																												
Chlortoluron	µg/l	(0,1)																												
Cyanazin	µg/l	(0,1)																												
Desethylatrazin	µg/l	(0,1)																												
Desisopropylatrazin	µg/l	(0,1)																												
Diuron	µg/l	(0,1)																												
Hexazinon	µg/l	(0,1)																												
Iosproturon	µg/l	(0,1)																												
Linuron	µg/l	(0,1)																												
Metazachlor	µg/l	(0,1)																												
Methabenzthiazuron	µg/l	(0,1)																												
Merobromuron	µg/l	(0,1)																												
Metolachlor	µg/l	(0,1)																												
Metoxuron	µg/l	(0,1)																												
Monolinuron	µg/l	(0,1)																												
Prometryn	µg/l	(0,1)																												
Propazin	µg/l	(0,1)																												
Sebuthylazin	µg/l	(0,1)																												
Simazin	µg/l	(0,1)																												
Terbuthylazin	µg/l	(0,1)																												
Summe PBSM	µg/l	(0,5)																												

Grenzwert überschritten

Gemeindewerke Steinhagen GmbH

Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2015

Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Parameter	Einheit	Grenzwerte																											
		TrinkwV	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	Brunnen 2	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 3	Brunnen 3	Brunnen 3	Brunnen 3
Probenahmedatum			13.07.2015	05.08.2015	23.09.2015	16.10.2015	13.11.2015	03.12.2015	09.09.2010	23.09.2010	20.10.2010	25.05.2011	25.08.2011	07.09.2011	04.11.2011	22.05.2012	14.08.2012	05.09.2012	12.11.2012	28.01.2013	08.04.2013	03.07.2013	26.09.2013	14.10.2013	28.03.2014	06.05.2014	05.08.2014	23.09.2014	14.11.2014	20.01.2015
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5																											
Trübung	FNU	1							0,16					0,08				0,31					0,06					0,18		
Geruch																													
Bodensatz	ml/l																												
Temperatur	°C																						10,9					10,9		
pH-Wert		6,5 - 9,5							7,56					7,40				6,80					7,54					7,57		
elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2500							499					497				488					506					518		
UV-Extinktion 254 nm	m-1								1,9					2,4				2					< 0,5					< 2,0		
Ammonium	mg/l	0,5							< 0,1					< 0,1				< 0,1					< 0,1					<0,1		
Calcium	mg/l								88,0					88,6				87,3					85,8					86,6		
Kalium	mg/l								1,4					1,4				1,4					1,5					1,4		
Magnesium	mg/l	50							2,5					2,5				2,5					2,4					2,5		
Natrium	mg/l								11,4					11,3				11,2					11,1					11,0		
Gesamt-Härte	°dH								12,9					13				12,8					12,6					12,7		
Karbonat Härte	°dH																												
Chlorid	mg/l	250							25					24				23					21					22		
DOC	mg/l								1,0					1,20				< 1,00					< 1,00					<1,0		
TOC																													
Eisen	mg/l	0,2							< 0,01					< 0,01				0,01					< 0,01					< 0,01		
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l								0,3					0,2				0,24					0,26					0,25		
Säurekapazität bis pH 4.3	mmol/l								3,10					3,20				3,12					3,13					3,22		
Mangan	mg/l	0,05							< 0,01					< 0,01				< 0,01					< 0,01					< 0,01		
Nitrat	mg/l	50	27,0	26,0	26,0	25,0	25,0	26,0	28,0		29,0	28,0	27,0	27,0	26,0	27,0	27,0	27,0	27,0	26,0	26,0	25,0	25,0	25,0	28,0	27,0	27,0	26,0	27,0	25,0
Nitrit	mg/l	0,5							< 0,02					< 0,02				< 0,02					< 0,02					<0,02		
Phosphat, ortho	mg/l								0,03					<0,03				0,03					0,03					0,03		
Sauerstoff	mg/l								3,2					1,7				1,47					4,64					4,5		
Sulfat	mg/l	240							41					43				40					40					39		
Coliforme Bakterien	in 100 ml	0							0					0				0					0					0		
Escherichia Coli	in 100 ml	0							0					0				0					0					0		
Koloniezahl bei 22°C	in 1 ml	100							0					0				0					0					0		
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100							0					1				1					0					0		
Enterokokken	in 100 ml	0																											
Calcitlösekapazität	mg/l	5																											
Kohlensäure, freie	mg/l	0																											
Chlor, freies	mg/l	(0,3)																											
Oxidierbarkeit	mg/l	5																											
Aluminium	mg/l	(0,2)								< 0,01					<0,01								<0,01							
Antimon	mg/l	(0,005)																											
Arsen	mg/l	(0,01)								< 0,001					<0,001								<0,001							
Blei	mg/l	(0,025)								< 0,01					<0,01								<0,004							
Cadmium	mg/l	(0,005)								< 0,001					<0,001								<0,001							
Kupfer	mg/l																												
Chrom	mg/l	(0,05)								< 0,01					<0,01								<0,01							
Nickel	mg/l	(0,02)								< 0,01					<0,01								<0,01							
Quecksilber	mg/l	(0,001)								< 0,0005					<0,0005								<0,0005							
Selen	mg/l	0,01																											
Benzol	mg/l	0,001																											
Bor	mg/l	1																											
Bromat	mg/l	0,01																											
Cyanid	mg/l	(0,05)								< 0,01					<0,01								<0,01							
Fluorid	mg/l	(1,5)								< 0,15					<0,15								<0,15							
AOX	mg/l									< 0,01					<0,01								<0,01							
Dichlormethan	mg/l									< 0,005					<0,005								<0,005							
1,2-Dichlorethan	mg/l																												
1,1,1-Trichlorethan	mg/l									< 0,001					<0,001								<0,001							
Tetrachlormethan	mg/l	(0,01)																					<0,001							
Trichlorethen	mg/l	(0,01)								< 0,001					<0,001								<0,001							
Tetrachlorethen	mg/l									< 0,001					<0,001								<0,001							
Vinylchlorid	mg/l	(0,0005)																											
CKW	mg/l	(0,01)								< 0,009					<0,009								<0,009							
Benzo(a) pyren	mg/l																												
PAH	mg/l																												
Aldicarb	µg/l	(0,1)																											
Ametryn	µg/l	(0,1)																											
Atrazin	µg/l	(0,1)																											
Bromacil	µg/l	(0,1)																											
Chloridazon	µg/l	(0,1)																											
Chloroxuron	µg/l	(0,1)																											
Chlortoluron	µg/l	(0,1)																											
Cyanazin	µg/l	(0,1)																											
Desethylatrazin	µg/l	(0,1)																											
Desisopropylatrazin	µg/l	(0,1)																											
Diuron	µg/l	(0,1)																											
Hexazinon	µg/l	(0,1)																											
Iosproturon	µg/l	(0,1)																											
Linuron	µg/l	(0,1)																											
Metazachlor	µg/l	(0,1)																											
Methabenzthiazuron	µg/l	(0,1)																											
Merobromuron	µg/l	(0,1)																											
Metolachlor	µg/l	(0,1)																											
Metoxuron	µg/l	(0,1)																											
Monolinuron	µg/l	(0,1)																											
Prometryn	µg/l	(0,1)																											
Propazin	µg/l	(0,1)																											
Sebuthylazin	µg/l	(0,1)																											
Simazin	µg/l	(0,1)																											
Terbuthylazin	µg/l	(0,1)																											
Summe PBSM	µg/l	(0,5)																											

Grenzwert überschritten

Gemeindewerke Steinhagen GmbH

Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2015

Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Parameter	Einheit	Grenzwerte																												
		TrinkwV	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 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 4	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7
Probenahmedatum			05.05.2015	05.08.2015	23.09.2015	13.11.2015	09.03.2010	17.06.2010	09.08.2010	11.11.2010	21.03.2011	21.06.2011	05.10.2011	11.06.2012	10.10.2012	19.02.2013	12.03.2013	22.05.2013	06.08.2013	11.11.2013	09.04.2014	14.07.2014	27.10.2014	13.02.2015	11.03.2015	18.06.2015	16.10.2015	09.09.2010	29.09.2010	20.10.2010
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5																												
Trübung	FNU	1			0,05		0,06				0,1						0,03				0,12				0,19			0,27		
Geruch																														
Bodensatz	ml/l																													
Temperatur	°C				11,6																11				10,6					
pH-Wert		6,5 - 9,5			7,59		7,43				7,47						7,36				7,50				7,58			7,48		
elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2500			530		493				486						480				492				495			478		
UV-Extinktion 254 nm	m-1				1,6		1,9				2,6						2,3				1,5				1,9			2,5		
Ammonium	mg/l	0,5			< 0,1		< 0,1				< 0,1						< 0,1				<0,1				< 0,1			< 0,1		
Calcium	mg/l				89,1		88,5				82,4						77,3				77,6				77,6			82,1		
Kalium	mg/l				1,7		1,7				1,7						1,6				1,5				1,6			1,2		
Magnesium	mg/l	50			2,8		3,3				3,2						3,2				3,5				3,1			2,5		
Natrium	mg/l				12,5		10,6				10,2						9,4				8,7				10,1			11,8		
Gesamt-Härte	°dH						13,1				12,3						11,6				11,7				11,6			12,1		
Karbonat Härte	°dH																													
Chlorid	mg/l	250			22		23				22						21				22				21			25		
DOC	mg/l				< 1,00		2,00				1,8						< 1				<1,0				< 1			1,1		
TOC																														
Eisen	mg/l	0,2			< 0,01		< 0,01				< 0,01						< 0,01				< 0,02				< 0,01			< 0,03		
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l				0,25		0,2				0,2						0,24				0,19				0,19			0,22		
Säurekapazität bis pH 4.3	mmol/l				3,29		2,90				3,00						2,97				2,86				2,99			2,80		
Mangan	mg/l	0,05			< 0,01		< 0,01				< 0,01						< 0,01				< 0,01				< 0,01			< 0,02		
Nitrat	mg/l	50	26,0	25,0	25,0	25,0	25,0	24,0	22,0	25,0	23,0	23,0	22,0	20,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	20,0	19,0	21,0	21,0	22,0	18,0	24,0		22,0
Nitrit	mg/l	0,5			< 0,02		< 0,02				<0,02						<0,02				<0,02				<0,02			<0,02		
Phosphat, ortho	mg/l				<0,03		<0,03				0,05						0,03				<0,03				<0,03			0,03		
Sauerstoff	mg/l				5,65		2,44				1,55						2,46				3,76				1,0			1,6		
Sulfat	mg/l	240			40		48				50						46				46				44			51		
Coliforme Bakterien	in 100 ml	0			0		0				0						0				0				0			0	0	
Escherichia Coli	in 100 ml	0			0		0				0						0				0				0			0	0	
Koloniezahl bei 22°C	in 1 ml	100			0		0				0						0				0				0			0	0	
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100			0		0				0						0				0				0			4	0	
Enterokokken	in 100 ml	0																											0	
Calcitlösekapazität	mg/l	5																												
Kohlensäure, freie	mg/l	0																												
Chlor, freies	mg/l	(0,3)																												
Oxidierbarkeit	mg/l	5																												
Aluminium	mg/l	(0,2)					<0,01										<0,01												<0,01	
Antimon	mg/l	(0,005)																												
Arsen	mg/l	(0,01)					<0,001										0,003												<0,001	
Blei	mg/l	(0,025)					<0,01										< 0,004												<0,01	
Cadmium	mg/l	(0,005)					<0,001										<0,001												<0,001	
Kupfer	mg/l																													
Chrom	mg/l	(0,05)					<0,01										<0,01												<0,01	
Nickel	mg/l	(0,02)					<0,01										<0,01												<0,01	
Quecksilber	mg/l	(0,001)					<0,0005										<0,0005												<0,0005	
Selen	mg/l	0,01																												
Benzol	mg/l	0,001																												
Bor	mg/l	1																												
Bromat	mg/l	0,01																												
Cyanid	mg/l	(0,05)					<0,01										<0,10												<0,01	
Fluorid	mg/l	(1,5)					<0,15										<0,15												<0,15	
AOX	mg/l						<0,01										<0,01												<0,01	
Dichlormethan	mg/l						<0,005										<0,005												<0,005	
1,2-Dichlorethan	mg/l																													
1,1,1-Trichlorethan	mg/l						<0,001										<0,001												<0,001	
Tetrachlormethan	mg/l	(0,01)															<0,001													
Trichlorethen	mg/l	(0,01)					<0,001										<0,001												<0,001	
Tetrachlorethen	mg/l						<0,001										<0,001												<0,001	
Vinylchlorid	mg/l	(0,0005)																												
CKW	mg/l	(0,01)					<0,009										<0,009												<0,009	
Benzo(a) pyren	mg/l																													
PAH	mg/l																													
Aldicarb	µg/l	(0,1)																												
Ametryn	µg/l	(0,1)																												
Atrazin	µg/l	(0,1)																												
Bromacil	µg/l	(0,1)																												
Chloridazon	µg/l	(0,1)																												
Chloroxuron	µg/l	(0,1)																												
Chlortoluron	µg/l	(0,1)																												
Cyanazin	µg/l	(0,1)																												
Desethylatrazin	µg/l	(0,1)																												
Desisopropylatrazin	µg/l	(0,1)																												
Diuron	µg/l	(0,1)																												
Hexazinon	µg/l	(0,1)																												
Iosproturon	µg/l	(0,1)																												
Linuron	µg/l	(0,1)																												
Metazachlor	µg/l	(0,1)																												
Methabenzthiazuron	µg/l	(0,1)																												
Merobromuron	µg/l	(0,1)																												
Metolachlor	µg/l	(0,1)																												
Metoxuron	µg/l	(0,1)																												
Monolinuron	µg/l	(0,1)																												
Prometryn	µg/l	(0,1)																												
Propazin	µg/l	(0,1)																												
Sebuthylazin	µg/l	(0,1)																												
Simazin	µg/l	(0,1)																												
Terbuthylazin	µg/l	(0,1)																												
Summe PBSM	µg/l	(0,5)																												

Grenzwert überschritten

Gemeindewerke Steinhagen GmbH

Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2015

Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Parameter	Einheit	Grenzwerte																											
		TrinkwV	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7	Brunnen 7
Probenahmedatum			05.12.2010	19.04.2011	13.07.2011	27.07.2011	07.09.2011	09.09.2011	05.12.2011	16.04.2012	20.07.2012	05.09.2012	10.10.2012	03.12.2012	19.02.2013	22.05.2013	27.05.2013	03.06.2013	11.06.2013	12.06.2013	19.06.2013	24.06.2013	28.06.2013	01.07.2013	03.07.2013	12.07.2013	06.08.2013	20.08.2013	26.09.2013	11.11.2013
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5																											
Trübung	FNU	1					0,17	0,27				0,96																0,49	
Geruch																													
Bodensatz	ml/l																												
Temperatur	°C																											10,2	
pH-Wert		6,5 - 9,5					7,50	7,48				7,11																7,65	
elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2500					475	478				474																487	
UV-Extinktion 254 nm	m-1						3	2,5				2,7																0,7	
Ammonium	mg/l	0,5					<0,1	< 0,10				< 0,10																< 0,10	
Calcium	mg/l						82,4	82,1				82,9																79,4	
Kalium	mg/l						1,2	1,2				1,2																1,2	
Magnesium	mg/l	50					2,5	2,5				2,6																2,4	
Natrium	mg/l						11,6	11,8				12,0																12,3	
Gesamt-Härte	°dH						12,1	12,1				12,2																11,7	
Karbonat Härte	°dH																												
Chlorid	mg/l	250					25	25				24																23	
DOC	mg/l						1,2	1,1				1,1																1,4	
TOC																													
Eisen	mg/l	0,2					0,04	0,03				0,08																0,07	
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l						0,2	0,2				0,2																0,23	
Säurekapazität bis pH 4.3	mmol/l						2,70	2,80				2,82																2,78	
Mangan	mg/l	0,05					0,02	0,02				0,03																0,02	
Nitrat	mg/l	50	20,0	24,0	23,0	22,0	22,0	24,0	20,0	21,0	21,0	21,0		27,0	20,0											20,0		21,0	20,0
Nitrit	mg/l	0,5					<0,02	< 0,02				< 0,02																< 0,02	
Phosphat, ortho	mg/l						<0,03	<0,03				<0,03																0,03	
Sauerstoff	mg/l						0,8	1,6				2,11																6,14	
Sulfat	mg/l	240					55	51				51																49	
Coliforme Bakterien	in 100 ml	0					0	0				0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Escherichia Coli	in 100 ml	0					0	0				0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Koloniezahl bei 22°C	in 1 ml	100					0	0				0	0			0	55	420	11	8	4	0	40	2	0	94	51	26	0	
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100					0	4				59	0			0	32	110	15	0	0	10	10	2	4	12	86	64	0	
Enterokokken	in 100 ml	0											0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Calcitlösekapazität	mg/l	5																											
Kohlensäure, freie	mg/l	0																											
Chlor, freies	mg/l	(0,3)																											
Oxidierbarkeit	mg/l	5																											
Aluminium	mg/l	(0,2)																										<0,01	
Antimon	mg/l	(0,005)																											
Arsen	mg/l	(0,01)																										<0,001	
Blei	mg/l	(0,025)																										<0,004	
Cadmium	mg/l	(0,005)																										<0,001	
Kupfer	mg/l																												
Chrom	mg/l	(0,05)																										<0,01	
Nickel	mg/l	(0,02)																										<0,01	
Quecksilber	mg/l	(0,001)																										<0,0005	
Selen	mg/l	0,01																											
Benzol	mg/l	0,001																											
Bor	mg/l	1																											
Bromat	mg/l	0,01																											
Cyanid	mg/l	(0,05)																										<0,01	
Fluorid	mg/l	(1,5)																										<0,15	
AOX	mg/l																											0,02	
Dichlormethan	mg/l																											<0,005	
1,2-Dichlorethan	mg/l																												
1,1,1-Trichlorethan	mg/l																											<0,001	
Tetrachlormethan	mg/l	(0,01)																											
Trichlorethen	mg/l	(0,01)																										<0,001	
Tetrachlorethen	mg/l																											<0,001	
Vinylchlorid	mg/l	(0,0005)																											
CKW	mg/l	(0,01)																										<0,009	
Benzo(a) pyren	mg/l																												
PAH	mg/l																												
Aldicarb	µg/l	(0,1)																											
Ametryn	µg/l	(0,1)																											
Atrazin	µg/l	(0,1)																											
Bromacil	µg/l	(0,1)																											
Chloridazon	µg/l	(0,1)																											
Chloroxuron	µg/l	(0,1)																											
Chlortoluron	µg/l	(0,1)																											
Cyanazin	µg/l	(0,1)																											
Desethylatrazin	µg/l	(0,1)																											
Desisopropylatrazin	µg/l	(0,1)																											
Diuron	µg/l	(0,1)																											
Hexazinon	µg/l	(0,1)																											
Isoproturon	µg/l	(0,1)																											
Linuron	µg/l	(0,1)																											
Metazachlor	µg/l	(0,1)																											
Methabenzthiazuron	µg/l	(0,1)																											
Merobromuron	µg/l	(0,1)																											
Metolachlor	µg/l	(0,1)																											
Metoxuron	µg/l	(0,1)																											
Monolinuron	µg/l	(0,1)																											
Prometryn	µg/l	(0,1)																											
Propazin	µg/l	(0,1)																											
Sebuthylazin	µg/l	(0,1)																											
Simazin	µg/l	(0,1)																											
Terbuthylazin	µg/l	(0,1)																											
Summe PBSM	µg/l	(0,5)																											

Grenzwert überschritten

Gemeindewerke Steinhagen GmbH

Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2015

Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Parameter	Einheit	Grenzwerte																											
		TrinkwV	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 8	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 8	Brunnen 9
Probenahmedatum			19.02.2014	23.09.2014	10.06.2014	08.04.2015	18.06.2015	23.09.2015	03.12.2015	09.03.2010	17.06.2010	11.11.2010	11.11.2010	21.03.2011	21.06.2011	11.06.2012	10.10.2012	12.03.2013	11.06.2013	03.07.2013	14.10.2013	06.01.2014	09.04.2014	22.07.2014	27.10.2014	13.02.2015	11.03.2015	13.07.2015	16.10.2015	09.09.2010
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5																											
Trübung	FNU	1		0,14				2,14		0,19				0,32				0,14					0,08				0,17			0,33
Geruch																														
Bodensatz	ml/l																													
Temperatur	°C			10,4				10,9															9,7				10,6			
pH-Wert		6,5 - 9,5		7,47				7,45		7,42				7,45				7,43					7,57				7,54			7,30
elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2500		468				510		533				521				526					553				544			473
UV-Extinktion 254 nm	m-1			5,2				2,8		1,4				1,6				1,3					1,2				1,2			3,9
Ammonium	mg/l	0,5		<0,1				< 0,10		< 0,10				< 0,1				< 0,1					<0,1				< 0,1			< 0,1
Calcium	mg/l			90,7				84,3		98,7				89,3				86,9					91,7				86,4			83,6
Kalium	mg/l			1,0				2		1,1				1,0				1,0					1,0				1,0			2,5
Magnesium	mg/l	50		2,6				2,7		2,8				2,6				2,7					3,1				2,6			2
Natrium	mg/l			12,8				13,2		12,9				12,7				12,6					11,8				13,0			11,2
Gesamt-Härte	°dH			13,3				12,4		14,5				13,1				12,8					13,5				12,7			12,2
Karbonat Härte	°dH																													
Chlorid	mg/l	250		25				21		25				25				25					26				25			22
DOC	mg/l			2,2				1,7		1,9				1,1				< 1					<1,0				< 1			1,7
TOC																														
Eisen	mg/l	0,2		0,03				**0,3**		0,01				0,03				0,02					0,02				0,02			0,01
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l			0,30				0,23		0,2				0,2				0,5					0,3				0,2			0,2
Säurekapazität bis pH 4.3	mmol/l			2,91				3,11		3,30				3,20				3,29					3,22				3,29			3,20
Mangan	mg/l	0,05		<0,01				0,02		< 0,01				< 0,01				< 0,01					< 0,01				< 0,01			<0,01
Nitrat	mg/l	50	20,0	23,0		20,0	16,0	20,0	18,0	22,0	21,0	23,0	23,0	21,0	22,0	22,0	21,0	22,0	22,0	22,0	22,0	23,0	24,0	23,0	23,0	23,0	24,0	23,0	23,0	23,0
Nitrit	mg/l	0,5		<0,02	< 20,00			0,03		< 0,02				< 0,02				< 0,02					<0,02				< 0,02			< 0,02
Phosphat, ortho	mg/l			0,06				0,05		0,04				0,05				< 0,03					<0,03				0,03			0,06
Sauerstoff	mg/l			3,80				5,49		1,7				3,0				2,97					4,50				0,96			0,9
Sulfat	mg/l	240		50				45		54				55				52					52				48			40
Coliforme Bakterien	in 100 ml	0		0				0		0				0				0					0				0			0
Escherichia Coli	in 100 ml	0		0				0		0				0				0					0				0			0
Koloniezahl bei 22°C	in 1 ml	100		0				6		0				0				0					0				0			0
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100		0				1		0				2				0					0				0			0
Enterokokken	in 100 ml	0																												
Calcitlösekapazität	mg/l	5																												
Kohlensäure, freie	mg/l	0																												
Chlor, freies	mg/l	(0,3)																												
Oxidierbarkeit	mg/l	5																												
Aluminium	mg/l	(0,2)								<0,01								<0,01												
Antimon	mg/l	(0,005)																												
Arsen	mg/l	(0,01)								<0,001								0,003												
Blei	mg/l	(0,025)								<0,01								< 0,004												
Cadmium	mg/l	(0,005)								<0,001								<0,001												
Kupfer	mg/l																													
Chrom	mg/l	(0,05)								<0,01								<0,01												
Nickel	mg/l	(0,02)								<0,01								<0,01												
Quecksilber	mg/l	(0,001)								<0,0005								<0,0005												
Selen	mg/l	0,01																												
Benzol	mg/l	0,001																												
Bor	mg/l	1																												
Bromat	mg/l	0,01																												
Cyanid	mg/l	(0,05)								<0,01								<0,10												
Fluorid	mg/l	(1,5)								<0,15								<0,15												
AOX	mg/l									<0,01								<0,01												
Dichlormethan	mg/l									<0,005								<0,005												
1,2-Dichlorethan	mg/l																													
1,1,1-Trichlorethan	mg/l									<0,001								<0,001												
Tetrachlormethan	mg/l	(0,01)																<0,001												
Trichlorethen	mg/l	(0,01)								<0,001								<0,001												
Tetrachlorethen	mg/l									<0,001								<0,001												
Vinylchlorid	mg/l	(0,0005)																												
CKW	mg/l	(0,01)								<0,009								<0,009												
Benzo(a) pyren	mg/l																													
PAH	mg/l																													
Aldicarb	µg/l	(0,1)																												
Ametryn	µg/l	(0,1)																												
Atrazin	µg/l	(0,1)																												
Bromacil	µg/l	(0,1)																												
Chloridazon	µg/l	(0,1)																												
Chloroxuron	µg/l	(0,1)																												
Chlortoluron	µg/l	(0,1)																												
Cyanazin	µg/l	(0,1)																												
Desethylatrazin	µg/l	(0,1)																												
Desisopropylatrazin	µg/l	(0,1)																												
Diuron	µg/l	(0,1)																												
Hexazinon	µg/l	(0,1)																												
Isoproturon	µg/l	(0,1)																												
Linuron	µg/l	(0,1)																												
Metazachlor	µg/l	(0,1)																												
Methabenzthiazuron	µg/l	(0,1)																												
Merobromuron	µg/l	(0,1)																												
Metolachlor	µg/l	(0,1)																												
Metoxuron	µg/l	(0,1)																												
Monolinuron	µg/l	(0,1)																												
Prometryn	µg/l	(0,1)																												
Propazin	µg/l	(0,1)																												
Sebuthylazin	µg/l	(0,1)																												
Simazin	µg/l	(0,1)																												
Terbuthylazin	µg/l	(0,1)																												
Summe PBSM	µg/l	(0,5)																												

Grenzwert überschritten

Gemeindewerke Steinhagen GmbH

Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2015

Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Parameter	Einheit	Grenzwerte																												
		TrinkwV	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	Brunnen 9	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser
Probenahmedatum			23.09.2010	20.10.2010	07.09.2011	16.04.2012	20.07.2012	05.09.2012	03.12.2012	22.05.2013	03.09.2013	26.09.2013	28.03.2014	23.09.2014	10.06.2014	08.04.2015	13.07.2015	23.09.2015	03.12.2015	13.01.2011	23.02.2011	21.03.2011	19.04.2011	25.05.2011	21.06.2011	27.07.2011	25.08.2011	07.09.2011	05.10.2011	04.11.2011
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5																												
Trübung	FNU	1			0,15			0,96				0,12		0,39				0,09				0,2						0,08		
Geruch																														
Bodensatz	ml/l																													
Temperatur	°C											10,4		10,4				10,1												
pH-Wert		6,5 - 9,5			7,50			6,89				7,55		7,59				7,45				7,40						7,40		
elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2500			462			461				472		550				498				484						498		
UV-Extinktion 254 nm	m-1				4,4			4,2				2,8		1,5				3,7				2,6						2,2		
Ammonium	mg/l	0,5			< 0,1			< 0,1				< 0,1		<0,1				< 0,1				< 0,1						<0,1		
Calcium	mg/l				81,4			82,7				79,3		80,5				82,6				85,7						87,2		
Kalium	mg/l				2,7			2,7				1,2		3,2				3,1				1,9						1,9		
Magnesium	mg/l	50			1,9			2				2,4		1,9				2,2				2,7						2,7		
Natrium	mg/l				10,4			10,6				12,3		10,7				11,9				12,1						12,3		
Gesamt-Härte	°dH				11,8			12				11,6		11,7				12,1				12,6						12,8		
Karbonat Härte	°dH																													
Chlorid	mg/l	250			21			21				20		19,0				19				24						24		
DOC	mg/l				2,0			1,9				2,6		<1,0				2,3				1,3						1,3		
TOC																														
Eisen	mg/l	0,2			<0,10			<0,01				<0,01		<0,01				<0,01				0,01						< 0,02		
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l				0,2			0,3				0,29		0,3				0,2				0,2						0,3		
Säurekapazität bis pH 4.3	mmol/l				3,00			3,00				2,93		3,34				3,05				3,10						3,10		
Mangan	mg/l	0,05			0,02			0,02				0,02		0,02				0,03				<0,01						< 0,01		
Nitrat	mg/l	50		19,0	22,0	25,0	23,0	23,0	23,0	23,0	20,0	19,0	21,0	19,0	20,0	22,0	21,0	22,0	21,0			25,0						25,0		
Nitrit	mg/l	0,5			0,04			0,04				0,07		0,13				0,04				<0,02						<0,02		
Phosphat, ortho	mg/l				0,05			0,06				0,05		0,05				0,04				0,09						0,05		
Sauerstoff	mg/l				0,4			2,0				1,5		4,9				5,3				3,6						4,7		
Sulfat	mg/l	240			41			38				39		38				37				49						49		
Coliforme Bakterien	in 100 ml	0			0			0				0		0				0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escherichia Coli	in 100 ml	0			0			0				0		0				0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Koloniezahl bei 22°C	in 1 ml	100			0			0				0		0				0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100			0			0				0		0				0		1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
Enterokokken	in 100 ml	0																		0	0		0	0	0	0	0		0	0
Calcitlösekapazität	mg/l	5																												
Kohlensäure, freie	mg/l	0																												
Chlor, freies	mg/l	(0,3)																												
Oxidierbarkeit	mg/l	5																												
Aluminium	mg/l	(0,2)	<0,01									<0,01																		
Antimon	mg/l	(0,005)																												
Arsen	mg/l	(0,01)	<0,001									<0,001																		
Blei	mg/l	(0,025)	<0,01									<0,004																		
Cadmium	mg/l	(0,005)	<0,001									<0,001																		
Kupfer	mg/l																													
Chrom	mg/l	(0,05)	<0,01									<0,01																		
Nickel	mg/l	(0,02)	<0,01									<0,01																		
Quecksilber	mg/l	(0,001)	<0,0005									<0,0005																		
Selen	mg/l	0,01																												
Benzol	mg/l	0,001																												
Bor	mg/l	1																												
Bromat	mg/l	0,01																												
Cyanid	mg/l	(0,05)	<0,01									<0,01																		
Fluorid	mg/l	(1,5)	<0,15									<0,15																		
AOX	mg/l		<0,01									<0,02																		
Dichlormethan	mg/l		<0,005									<0,005																		
1,2-Dichlorethan	mg/l																													
1,1,1-Trichlorethan	mg/l		<0,001									<0,001																		
Tetrachlormethan	mg/l	(0,01)										<0,001																		
Trichlorethen	mg/l	(0,01)	<0,001									<0,001																		
Tetrachlorethen	mg/l		<0,001									<0,001																		
Vinylchlorid	mg/l	(0,0005)																												
CKW	mg/l	(0,01)	<0,009									<0,009																		
Benzo(a) pyren	mg/l																													
PAH	mg/l																													
Aldicarb	µg/l	(0,1)																												
Ametryn	µg/l	(0,1)																												
Atrazin	µg/l	(0,1)																												
Bromacil	µg/l	(0,1)																												
Chloridazon	µg/l	(0,1)																												
Chloroxuron	µg/l	(0,1)																												
Chlortoluron	µg/l	(0,1)																												
Cyanazin	µg/l	(0,1)																												
Desethylatrazin	µg/l	(0,1)																												
Desisopropylatrazin	µg/l	(0,1)																												
Diuron	µg/l	(0,1)																												
Hexazinon	µg/l	(0,1)																												
Iosproturon	µg/l	(0,1)																												
Linuron	µg/l	(0,1)																												
Metazachlor	µg/l	(0,1)																												
Methabenzthiazuron	µg/l	(0,1)																												
Merobromuron	µg/l	(0,1)																												
Metolachlor	µg/l	(0,1)																												
Metoxuron	µg/l	(0,1)																												
Monolinuron	µg/l	(0,1)																												
Prometryn	µg/l	(0,1)																												
Propazin	µg/l	(0,1)																												
Sebuthylazin	µg/l	(0,1)																												
Simazin	µg/l	(0,1)																												
Terbuthylazin	µg/l	(0,1)																												
Summe PBSM	µg/l	(0,5)																												

Grenzwert überschritten

Gemeindewerke Steinhagen GmbH

Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2015

Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Parameter	Einheit	Grenzwerte																													
		TrinkwV	WW-Eingang Br. 1-9	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser
Probenahmedatum			05.12.2011	16.04.2012	22.05.2012	11.06.2012	20.07.2012	03.08.2012	14.08.2012	05.09.2012	10.10.2012	12.11.2012	03.12.2012	28.01.2013	19.02.2013	12.03.2013	08.04.2013	22.05.2013	03.06.2013	07.06.2013	11.06.2013	24.06.213	28.06.2013	01.07.2013	03.07.2013	12.07.2013	03.09.2013	11.11.2013	06.01.2014	19.02.2014
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5																													
Trübung	FNU	1								0,13						0,03															
Geruch																															
Bodensatz	ml/l																														
Temperatur	°C																														
pH-Wert		6,5 - 9,5								7,15						7,46															
elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2500								493						497															
UV-Extinktion 254 nm	m-1									2,2						2,2															
Ammonium	mg/l	0,5								<0,1						<0,1															
Calcium	mg/l									86,6						83,5															
Kalium	mg/l									2,0						1,9															
Magnesium	mg/l	50								2,7						2,8															
Natrium	mg/l									12,4						12,0															
Gesamt-Härte	°dH									12,7						12,3															
Karbonat Härte	°dH																														
Chlorid	mg/l	250								23						23															
DOC	mg/l									1,10						<1,0															
TOC																															
Eisen	mg/l	0,2								0,02						0,02															
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l									0,26						0,27															
Säurekapazität bis pH 4.3	mmol/l									3,18						3,12															
Mangan	mg/l	0,05								< 0,01						< 0,01															
Nitrat	mg/l	50								24,0						24,0															
Nitrit	mg/l	0,5								< 0,02						< 0,02															
Phosphat, ortho	mg/l									0,05						0,04															
Sauerstoff	mg/l									1,8						2,8															
Sulfat	mg/l	240								45						46															
Coliforme Bakterien	in 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
Escherichia Coli	in 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
Koloniezahl bei 22°C	in 1 ml	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Enterokokken	in 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
Calcitlösekapazität	mg/l	5																													
Kohlensäure, freie	mg/l	0																													
Chlor, freies	mg/l	(0,3)																													
Oxidierbarkeit	mg/l	5																													
Aluminium	mg/l	(0,2)														<0,01															
Antimon	mg/l	(0,005)																													
Arsen	mg/l	(0,01)														0,0030															
Blei	mg/l	(0,025)														<0,004															
Cadmium	mg/l	(0,005)														<0,001															
Kupfer	mg/l																														
Chrom	mg/l	(0,05)														<0,001															
Nickel	mg/l	(0,02)														<0,01															
Quecksilber	mg/l	(0,001)														<0,0005															
Selen	mg/l	0,01																													
Benzol	mg/l	0,001																													
Bor	mg/l	1																													
Bromat	mg/l	0,01																													
Cyanid	mg/l	(0,05)														<0,1															
Fluorid	mg/l	(1,5)														<0,15															
AOX	mg/l															0,01															
Dichlormethan	mg/l															<0,005															
1,2-Dichlorethan	mg/l																														
1,1,1-Trichlorethan	mg/l															<0,001															
Tetrachlormethan	mg/l	(0,01)														<0,001															
Trichlorethen	mg/l	(0,01)														<0,001															
Tetrachlorethen	mg/l															<0,001															
Vinylchlorid	mg/l	(0,0005)																													
CKW	mg/l	(0,01)														<0,009															
Benzo(a) pyren	mg/l																														
PAH	mg/l																														
Aldicarb	µg/l	(0,1)																													
Ametryn	µg/l	(0,1)																													
Atrazin	µg/l	(0,1)															<0,05														
Bromacil	µg/l	(0,1)															<0,05														
Chloridazon	µg/l	(0,1)															<0,05														
Chloroxuron	µg/l	(0,1)																													
Chlortoluron	µg/l	(0,1)															<0,05														
Cyanazin	µg/l	(0,1)																													
Desethylatrazin	µg/l	(0,1)															<0,05														
Desisopropylatrazin	µg/l	(0,1)															<0,05														
Diuron	µg/l	(0,1)															<0,05														
Hexazinon	µg/l	(0,1)															<0,05														
Iosproturon	µg/l	(0,1)															<0,05														
Linuron	µg/l	(0,1)																													
Metazachlor	µg/l	(0,1)															<0,05														
Methabenzthiazuron	µg/l	(0,1)															<0,05														
Merobromuron	µg/l	(0,1)																													
Metolachlor	µg/l	(0,1)															<0,05														
Metoxuron	µg/l	(0,1)																													
Monolinuron	µg/l	(0,1)																													
Prometryn	µg/l	(0,1)																													
Propazin	µg/l	(0,1)																													
Sebuthylazin	µg/l	(0,1)																													
Simazin	µg/l	(0,1)															<0,05														
Terbuthylazin	µg/l	(0,1)															<0,05														
Summe PBSM	µg/l	(0,5)															< 0,25														

Grenzwert überschritten

Gemeindewerke Steinhagen GmbH

Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2015

Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

Parameter	Einheit	Grenzwerte	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Eingang Br. 1-9 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser
		TrinkwV	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Probenahmedatum			28.03.2014	09.04.2014	06.05.2014	02.06.2014	14.07.2014	05.08.2014	27.10.2014	17.11.2014	16.12.2014	20.11.2014	20.01.2015	13.02.2015	11.03.2015	08.04.2015	05.05.2015	18.06.2015	13.07.2015	05.08.2015	23.09.2015	16.10.2015	13.11.2015	13.01.2011	23.02.2011	21.03.2011	19.04.2011	25.05.2011	21.06.2011	27.07.2011
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5																						0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trübung	FNU	1		0,06											0,07						0,02			0,08	0,06	0,07	0,05	0,09	0,06	0,12
Geruch																								ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne
Bodensatz	ml/l																													
Temperatur	°C			10,7											10,2						11,1							10,1		
pH-Wert		6,5 - 9,5		7,25											7,43						7,61			7,60	7,40	7,50	7,60	7,31	7,6	7,6
elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2500		554											517						528			468	465	465	464	495	462	460
UV-Extinktion 254 nm	m-1			1,9											2						1,7									
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
Calcium	mg/l			80,5											80,3						86,5							87,3		
Kalium	mg/l			1,9											1,8						2,2									
Magnesium	mg/l	50		3,0											2,6						2,8							2,8		
Natrium	mg/l			11,1											11,3						13,5							13,3		
Gesamt-Härte	°dH			12,0											11,8						12,7							12,9		
Karbonat Härte	°dH																											8,7		
Chlorid	mg/l	250		24											22						22							24		
DOC	mg/l			<1,0											<1,0						17,7									
TOC																												1,1		
Eisen	mg/l	0,2		< 0,01											< 0,01						< 0,01							0,03		
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l			0,25											0,19						0,26							0,4		
Säurekapazität bis pH 4.3	mmol/l			3,02											3,17						3,13							3,10		
Mangan	mg/l	0,05		< 0,01											< 0,01						< 0,01							<0,01		
Nitrat	mg/l	50		24,0											23,0						23,0								26	
Nitrit	mg/l	0,5		<0,02											< 0,02						< 0,02									
Phosphat, ortho	mg/l			0,04											0,03						0,04									
Sauerstoff	mg/l			3,9											1,0						4,5									
Sulfat	mg/l	240		46											43						43							49		
Coliforme Bakterien	in 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
Escherichia Coli	in 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
Koloniezahl bei 22°C	in 1 ml	100	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	0	0	0
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Enterokokken	in 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
Calcitlösekapazität	mg/l	5																										**9,80**			
Kohlensäure, freie	mg/l	0																													
Chlor, freies	mg/l	(0,3)																													
Oxidierbarkeit	mg/l	5																													
Aluminium	mg/l	(0,2)																										<0,01			
Antimon	mg/l	(0,005)																										<0,0005			
Arsen	mg/l	(0,01)																										<0,002			
Blei	mg/l	(0,025)																										<0,01			
Cadmium	mg/l	(0,005)																										<0,001			
Kupfer	mg/l																											0,01			
Chrom	mg/l	(0,05)																													
Nickel	mg/l	(0,02)																										<0,01			
Quecksilber	mg/l	(0,001)																											<0,0005		
Selen	mg/l	0,01																											<0,001		
Benzol	mg/l	0,001																											<0,001		
Bor	mg/l	1																											<0,1		
Bromat	mg/l	0,01																											<0,007		
Cyanid	mg/l	(0,05)																											<0,01		
Fluorid	mg/l	(1,5)																											<0,15		
AOX	mg/l																														
Dichlormethan	mg/l																														
1,2-Dichlorethan	mg/l																												<0,001		
1,1,1-Trichlorethan	mg/l																														
Tetrachlormethan	mg/l	(0,01)																													
Trichlorethen	mg/l	(0,01)																											<0,001		
Tetrachlorethen	mg/l																												<0,001		
Vinylchlorid	mg/l	(0,0005)																										<0,0005			
CKW	mg/l	(0,01)																													
Benzo(a) pyren	mg/l																											<0,000007			
PAH	mg/l																											<0,00004			
Aldicarb	µg/l	(0,1)																											<0,00005		
Ametryn	µg/l	(0,1)																											<0,00005		
Atrazin	µg/l	(0,1)		<0,05												<0,05													<0,0001		
Bromacil	µg/l	(0,1)		<0,05												<0,05													<0,0001		
Chloridazon	µg/l	(0,1)		<0,05												<0,05													<0,0001		
Chloroxuron	µg/l	(0,1)																											<0,00005		
Chlortoluron	µg/l	(0,1)		<0,05												<0,05													<0,0001		
Cyanazin	µg/l	(0,1)																											<0,00005		
Desethylatrazin	µg/l	(0,1)		<0,05												<0,05													<0,0001		
Desisopropylatrazin	µg/l	(0,1)		<0,05												<0,05													<0,0001		
Diuron	µg/l	(0,1)		<0,05												<0,05													<0,0001		
Hexazinon	µg/l	(0,1)		<0,05												<0,05													<0,0001		
Isoproturon	µg/l	(0,1)														<0,05													<0,0001		
Linuron	µg/l	(0,1)																											<0,00005		
Metazachlor	µg/l	(0,1)		<0,05												<0,05													<0,0001		
Methabenzthiazuron	µg/l	(0,1)		<0,05												<0,05													<0,0001		
Merobromuron	µg/l	(0,1)																											<0,0001		
Metolachlor	µg/l	(0,1)		<0,05												<0,05													<0,0001		
Metoxuron	µg/l	(0,1)																											<0,00005		
Monolinuron	µg/l	(0,1)																											<0,00005		
Prometryn	µg/l	(0,1)																											<0,00005		
Propazin	µg/l	(0,1)																											<0,00005		
Sebuthylazin	µg/l	(0,1)																											<0,00005		
Simazin	µg/l	(0,1)		<0,05												<0,05													<0,0001		
Terbuthylazin	µg/l	(0,1)		<0,05												<0,05													<0,0001		
Summe PBSM	µg/l	(0,5)		<0,25												<0,25													<0,0005		

Grenzwert überschritten

Gemeindewerke Steinhagen GmbH

Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2015

Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

Parameter	Einheit	Grenzwerte																														
		TrinkwV	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser
Probenahmedatum			25.08.2011	07.09.2011	05.10.2011	04.11.2011	05.12.2011	19.02.2013	12.03.2013	08.04.2013	22.05.2013	03.06.2013	06.06.2013	11.06.2013	24.06.2013	01.07.2013	03.07.2013	12.07.2013	06.08.2013	03.09.2013	14.10.2013	26.09.2013	14.10.2013	11.11.2013	06.01.2014	19.02.2014	28.03.2014	09.04.2014	06.05.2014	02.06.2014
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5	0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,4	0,1	0,07	0,1			0,1			0,1		<0,1	0,1	0,2			0,1		0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1
Trübung	FNU	1	0,09	0,09	0,05	0,19	0,04	0,05	0,07	0,1	0,09			0,05			0,04		0,08	0,12	0,08	0,3		0,12		0,03	0,06	0,08	0,08	0,09
Geruch			ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne			ohne			ohne		ohne	ohne				ohne		ohne	ohne	ohne	ohne	ohne
Bodensatz	ml/l																															
Temperatur	°C																					10,3							10,7			
pH-Wert		6,5 - 9,5	7,6	7,6	7,6	7,52	7,61	7,56	7,53	7,63	7,35			7,7			7,6		7,53	7,86	7,54	7,63		7,6		7,38	7,42	7,48	7,75	7,55
elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2500	461	460	460	516	517	516	515	515	450			515			513		513	504	511	508		514		513	511	511	512	514
UV-Extinktion 254 nm	m-1																					<0,5										
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
Calcium	mg/l										83,2											84,6							86,3		
Kalium	mg/l										1,8											1,9							2,0		
Magnesium	mg/l	50									2,6											2,6							2,6		
Natrium	mg/l										10,9											12,3							12,7		
Gesamt-Härte	°dH										12,2											12,4							12,7		
Karbonat Härte	°dH										8,7																		9		
Chlorid	mg/l	250									23											22							23		
DOC	mg/l																					1,6									
TOC											<1																		1,9		
Eisen	mg/l	0,2									<0,01											<0,01							<0,01		
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l										0,36											0,29							0,22		
Säurekapazität bis pH 4.3	mmol/l										3,09											3,10							3,22		
Mangan	mg/l	0,05									<0,01											<0,01							<0,01		
Nitrat	mg/l	50									<0,02			24								23									25
Nitrit	mg/l	0,5																				<0,02							<0,02		
Phosphat, ortho	mg/l																					0,07									
Sauerstoff	mg/l																					1,13									
Sulfat	mg/l	240									45											45							48		
Coliforme Bakterien	in 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
Escherichia Coli	in 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
Koloniezahl bei 22°C	in 1 ml	100	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
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100	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	0	0
Enterokokken	in 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
Calcitlösekapazität	mg/l	5									7,00																		-9,70		
Kohlensäure, freie	mg/l	0																														
Chlor, freies	mg/l	(0,3)																														
Oxidierbarkeit	mg/l	5																														
Aluminium	mg/l	(0,2)									<0,01											<0,01							<0,01		
Antimon	mg/l	(0,005)									0,0005																		<0,0005		
Arsen	mg/l	(0,01)									<0,002											0,001							<0,002		
Blei	mg/l	(0,025)									<0,004											<0,004							<0,004		
Cadmium	mg/l	(0,005)									<0,001											<0,0001							<0,001		
Kupfer	mg/l										<0,01																		<0,01		
Chrom	mg/l	(0,05)																				<0,01									<0,01
Nickel	mg/l	(0,02)									<0,01											<0,01							<0,01		
Quecksilber	mg/l	(0,001)												<0,0005								<0,0005									<0,0005
Selen	mg/l	0,01												<0,001																	<0,001
Benzol	mg/l	0,001												<0,001																	<0,001
Bor	mg/l	1												<0,1																	<0,05
Bromat	mg/l	0,01												<0,007																	<0,007
Cyanid	mg/l	(0,05)												<0,01								<0,01									<0,01
Fluorid	mg/l	(1,5)												<0,15								<0,15									<0,15
AOX	mg/l																					0,02									
Dichlormethan	mg/l																					<0,005									
1,2-Dichlorethan	mg/l													<0,001																	<0,001
1,1,1-Trichlorethan	mg/l																					<0,001									
Tetrachlormethan	mg/l	(0,01)																				<0,001									
Trichlorethen	mg/l	(0,01)												<0,001								<0,001									<0,001
Tetrachlorethen	mg/l													<0,001								<0,001									<0,001
Vinylchlorid	mg/l	(0,0005)									<0,0005																					
CKW	mg/l	(0,01)																				<0,009									
Benzo(a) pyren	mg/l										<0,000007																		<0,000007		
PAH	mg/l										<0,00004																		<0,00004		
Aldicarb	µg/l	(0,1)																														
Ametryn	µg/l	(0,1)																														
Atrazin	µg/l	(0,1)																														<0,05
Bromacil	µg/l	(0,1)																														<0,05
Chloridazon	µg/l	(0,1)																														<0,05
Chloroxuron	µg/l	(0,1)																														
Chlortoluron	µg/l	(0,1)																														<0,05
Cyanazin	µg/l	(0,1)																														
Desethylatrazin	µg/l	(0,1)																														<0,05
Desisopropylatrazin	µg/l	(0,1)																														<0,05
Diuron	µg/l	(0,1)																														<0,05
Hexazinon	µg/l	(0,1)																														<0,05
Isoproturon	µg/l	(0,1)																														
Linuron	µg/l	(0,1)																														
Metazachlor	µg/l	(0,1)																														<0,05
Methabenzthiazuron	µg/l	(0,1)																														<0,05
Merobromuron	µg/l	(0,1)																														
Metolachlor	µg/l	(0,1)																														<0,05
Metoxuron	µg/l	(0,1)																														
Monolinuron	µg/l	(0,1)																														
Prometryn	µg/l	(0,1)																														
Propazin	µg/l	(0,1)																														
Sebuthylazin	µg/l	(0,1)																														
Simazin	µg/l	(0,1)																														<0,05
Terbuthylazin	µg/l	(0,1)																														<0,05
Summe PBSM	µg/l	(0,5)																														<0,25

Grenzwert überschritten

Gemeindewerke Steinhagen GmbH

Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2015

Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

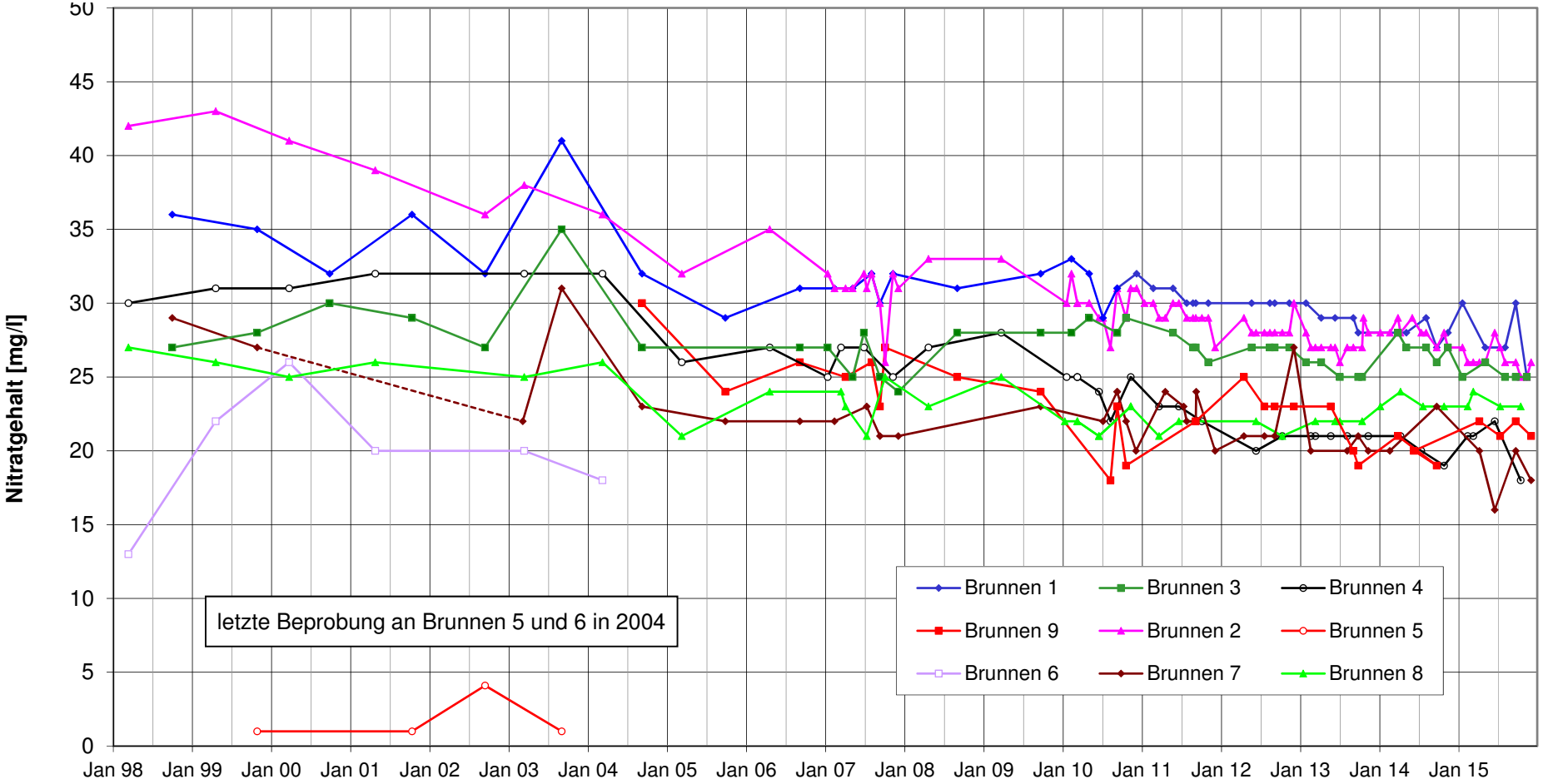
Parameter	Einheit	Grenzwerte																			
		TrinkwV	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser
Probenahmedatum			14.07.2014	05.08.2014	23.09.2014	27.10.2014	17.11.2014	20.11.2014	20.01.2015	13.02.2015	11.03.2015	08.04.2015	05.05.2016	18.06.2015	13.07.2015	05.08.2015	23.09.2015	16.10.2015	13.11.2015	03.12.2015
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5	0,1	0,2	<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
Trübung	FNU	1	0,06	0,06	0,11	0,11	0,07		0,07	0,08	0,09	0,05		0,09	0,08	0,02	0,32	0,04	0,06	0,03
Geruch			ohne	ohne	ohne	ohne	ohne		ohne	ohne	ohne	ohne		ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne
Bodensatz	ml/l																			
Temperatur	°C				11,2															
pH-Wert		6,5 - 9,5	7,48	7,53	7,55	7,49	7,54		7,75	7,4	7,73	7,51		7,62	7,55	7,55	7,56	7,44	7,5	7,5
elektr.Leitfähigkeit	µS/cm	2500	513	510	524	512	511		515	513	514	513		512	512	509	513	513	511	513
UV-Extinktion 254 nm	m-1				<2,1															
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
Calcium	mg/l				85,4															
Kalium	mg/l				1,8															
Magnesium	mg/l	50			2,6															
Natrium	mg/l				12,2															
Gesamt-Härte	°dH				12,5															
Karbonat Härte	°dH																			
Chlorid	mg/l	250			23															
DOC	mg/l				1,1															
TOC																				
Eisen	mg/l	0,2			<0,01															
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l				0,26															
Säurekapazität bis pH 4.3	mmol/l				3,18															
Mangan	mg/l	0,05			<0,01															
Nitrat	mg/l	50			23									24						
Nitrit	mg/l	0,5			<0,02															
Phosphat, ortho	mg/l				0,05															
Sauerstoff	mg/l				3,3															
Sulfat	mg/l	240			44															
Coliforme Bakterien	in 100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escherichia Coli	in 100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Koloniezahl bei 22°C	in 1 ml	100	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Enterokokken	in 100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calcitlösekapazität	mg/l	5																		
Kohlensäure, freie	mg/l	0																		
Chlor, freies	mg/l	(0,3)																		
Oxidierbarkeit	mg/l	5																		
Aluminium	mg/l	(0,2)																		
Antimon	mg/l	(0,005)																		
Arsen	mg/l	(0,01)																		
Blei	mg/l	(0,025)																		
Cadmium	mg/l	(0,005)																		
Kupfer	mg/l																			
Chrom	mg/l	(0,05)																		
Nickel	mg/l	(0,02)																		
Quecksilber	mg/l	(0,001)												<0,0005						
Selen	mg/l	0,01												<0,001						
Benzol	mg/l	0,001												<0,001						
Bor	mg/l	1												<0,05						
Bromat	mg/l	0,01												<0,007						
Cyanid	mg/l	(0,05)												<0,01						
Fluorid	mg/l	(1,5)												<0,15						
AOX	mg/l																			
Dichlormethan	mg/l																			
1,2-Dichlorethan	mg/l													<0,001						
1,1,1-Trichlorethan	mg/l																			
Tetrachlormethan	mg/l	(0,01)																		
Trichlorethen	mg/l	(0,01)												<0,001						
Tetrachlorethen	mg/l													<0,001						
Vinylchlorid	mg/l	(0,0005)																		
CKW	mg/l	(0,01)																		
Benzo(a) pyren	mg/l																			
PAH	mg/l																			
Aldicarb	µg/l	(0,1)																		
Ametryn	µg/l	(0,1)																		
Atrazin	µg/l	(0,1)																		
Bromacil	µg/l	(0,1)																		
Chloridazon	µg/l	(0,1)																		
Chloroxuron	µg/l	(0,1)																		
Chlortoluron	µg/l	(0,1)																		
Cyanazin	µg/l	(0,1)																		
Desethylatrazin	µg/l	(0,1)																		
Desisopropylatrazin	µg/l	(0,1)																		
Diuron	µg/l	(0,1)																		
Hexazinon	µg/l	(0,1)																		
Iosproturon	µg/l	(0,1)																		
Linuron	µg/l	(0,1)																		
Metazachlor	µg/l	(0,1)																		
Methabenzthiazuron	µg/l	(0,1)																		
Merobromuron	µg/l	(0,1)																		
Metolachlor	µg/l	(0,1)																		
Metoxuron	µg/l	(0,1)																		
Monolinuron	µg/l	(0,1)																		
Prometryn	µg/l	(0,1)																		
Propazin	µg/l	(0,1)																		
Sebuthylazin	µg/l	(0,1)																		
Simazin	µg/l	(0,1)																		
Terbuthylazin	µg/l	(0,1)																		
Summe PBSM	µg/l	(0,5)																		

Grenzwert überschritten

Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

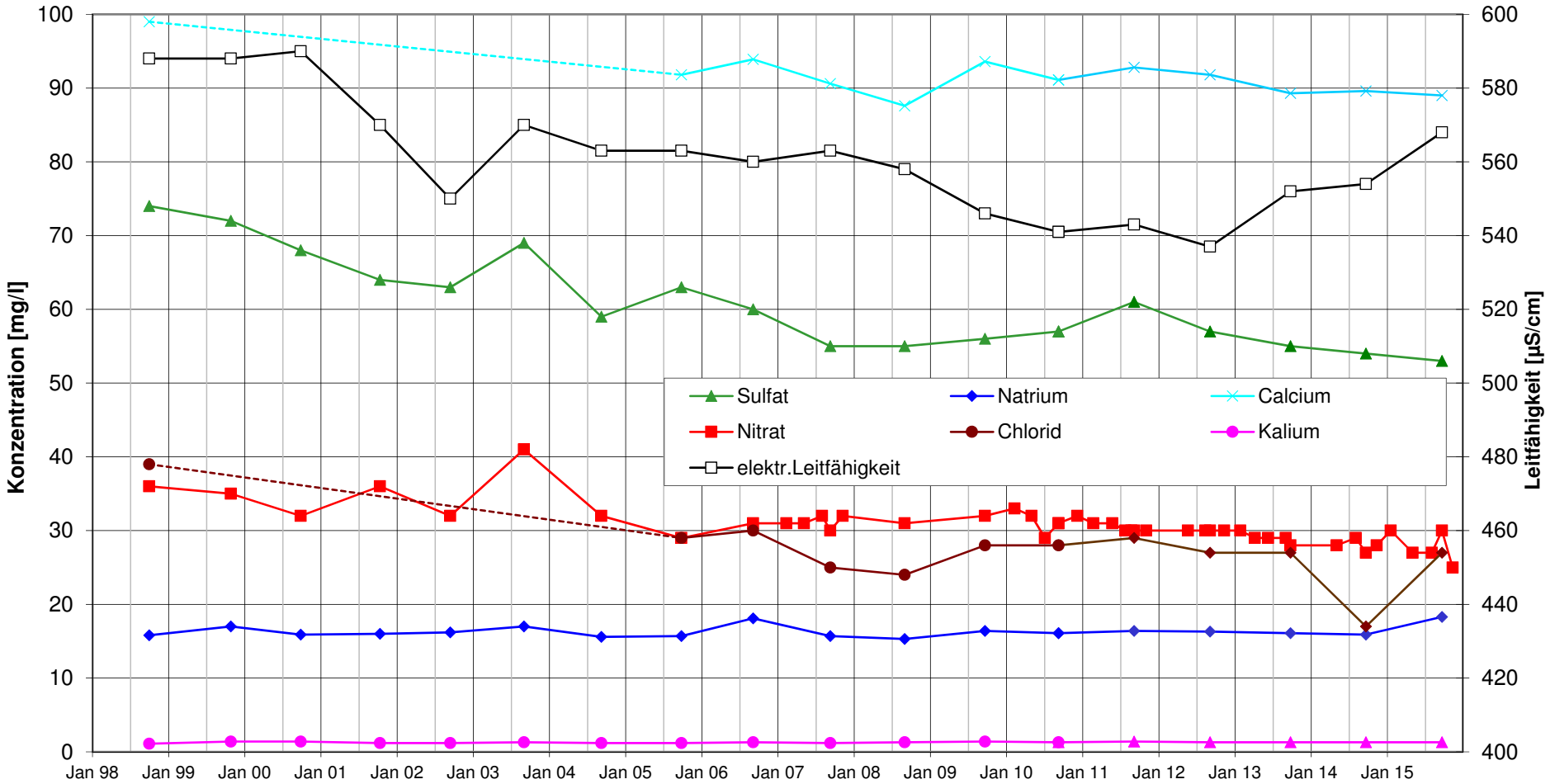
Brunnen 1-9
Entwicklung der Nitratgehalte



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Brunnen 1
Hydrochemische Entwicklung

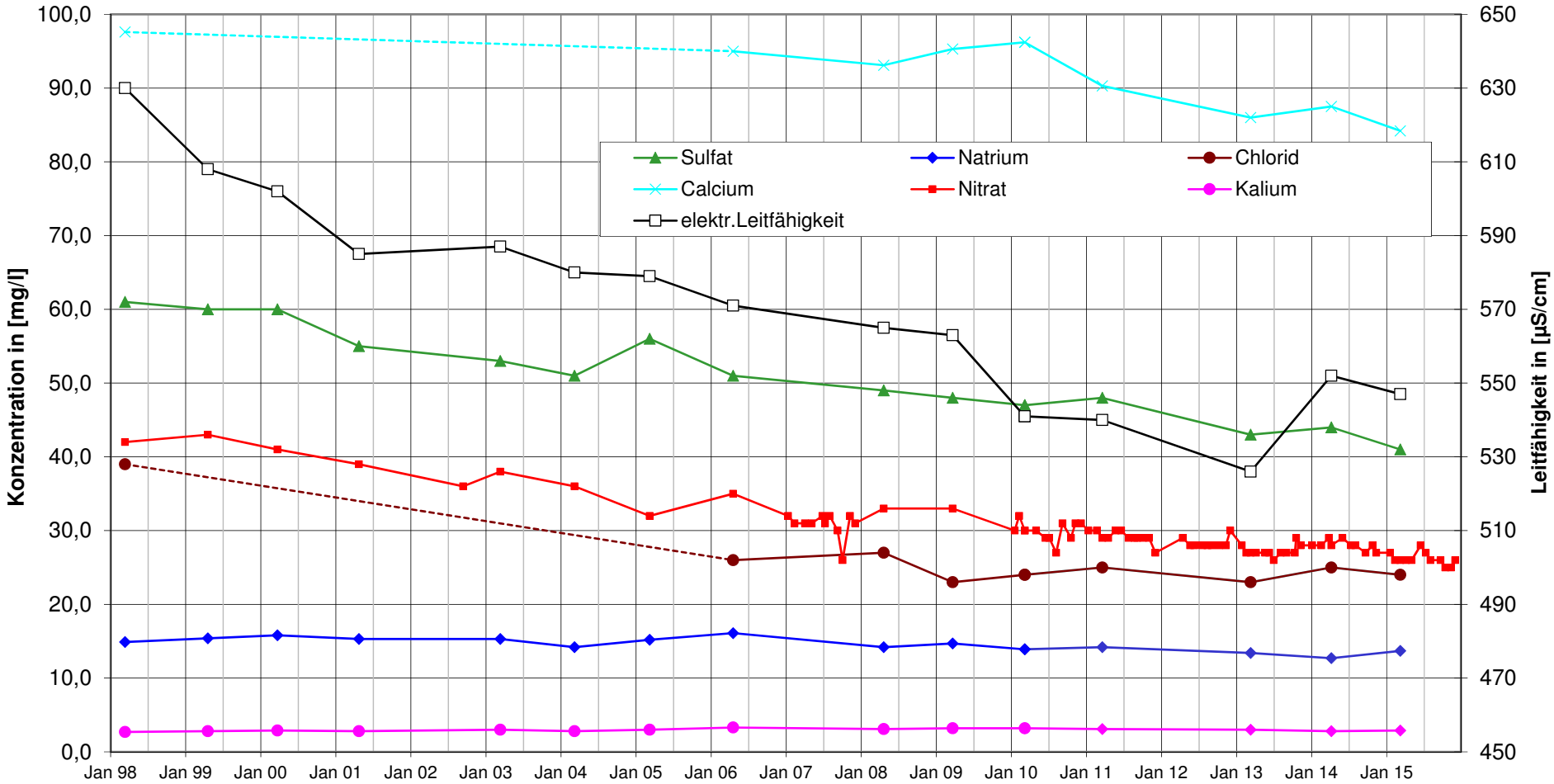
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Brunnen 2
Hydrochemische Entwicklung

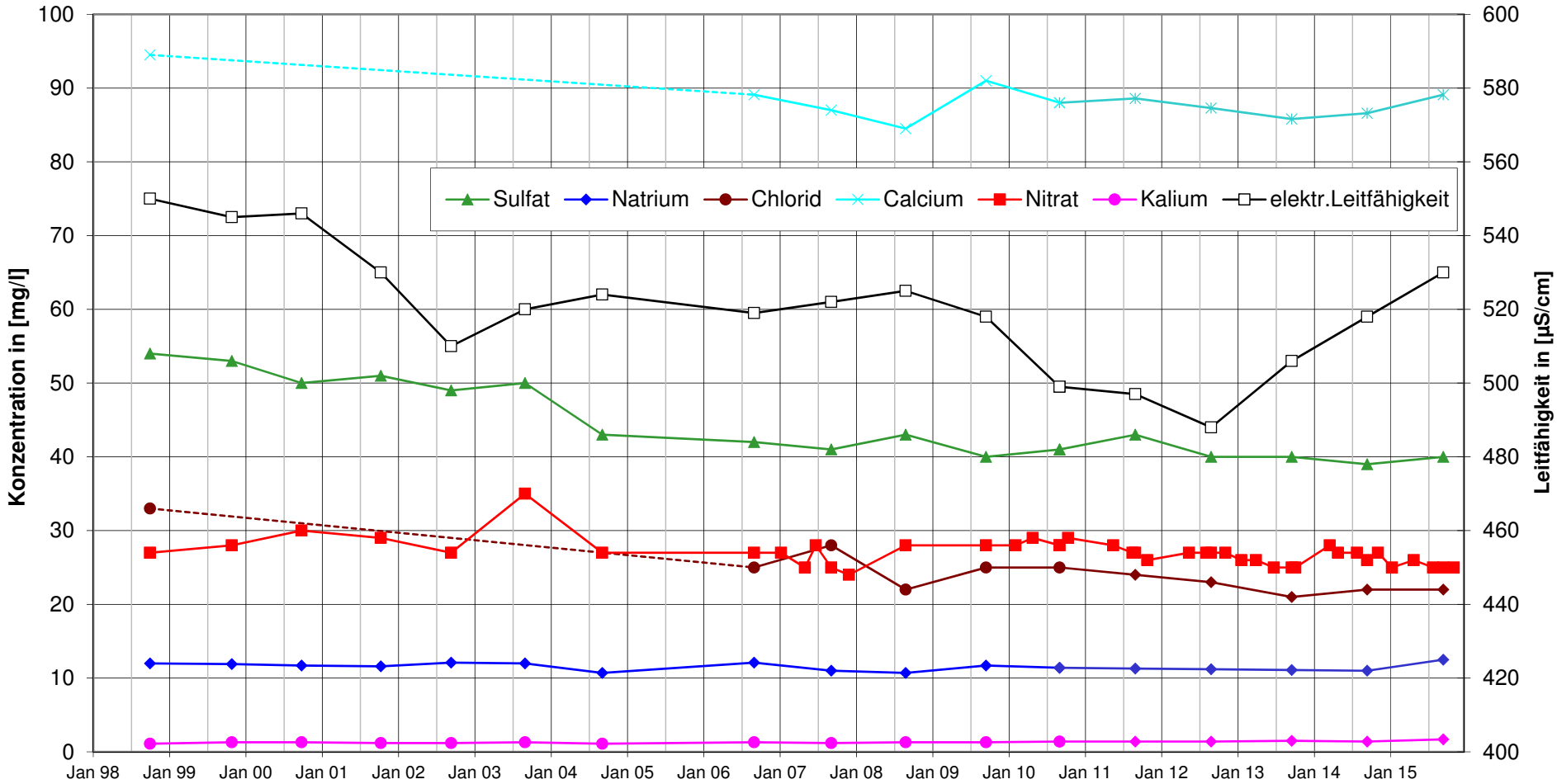
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Brunnen 3
Hydrochemische Entwicklung

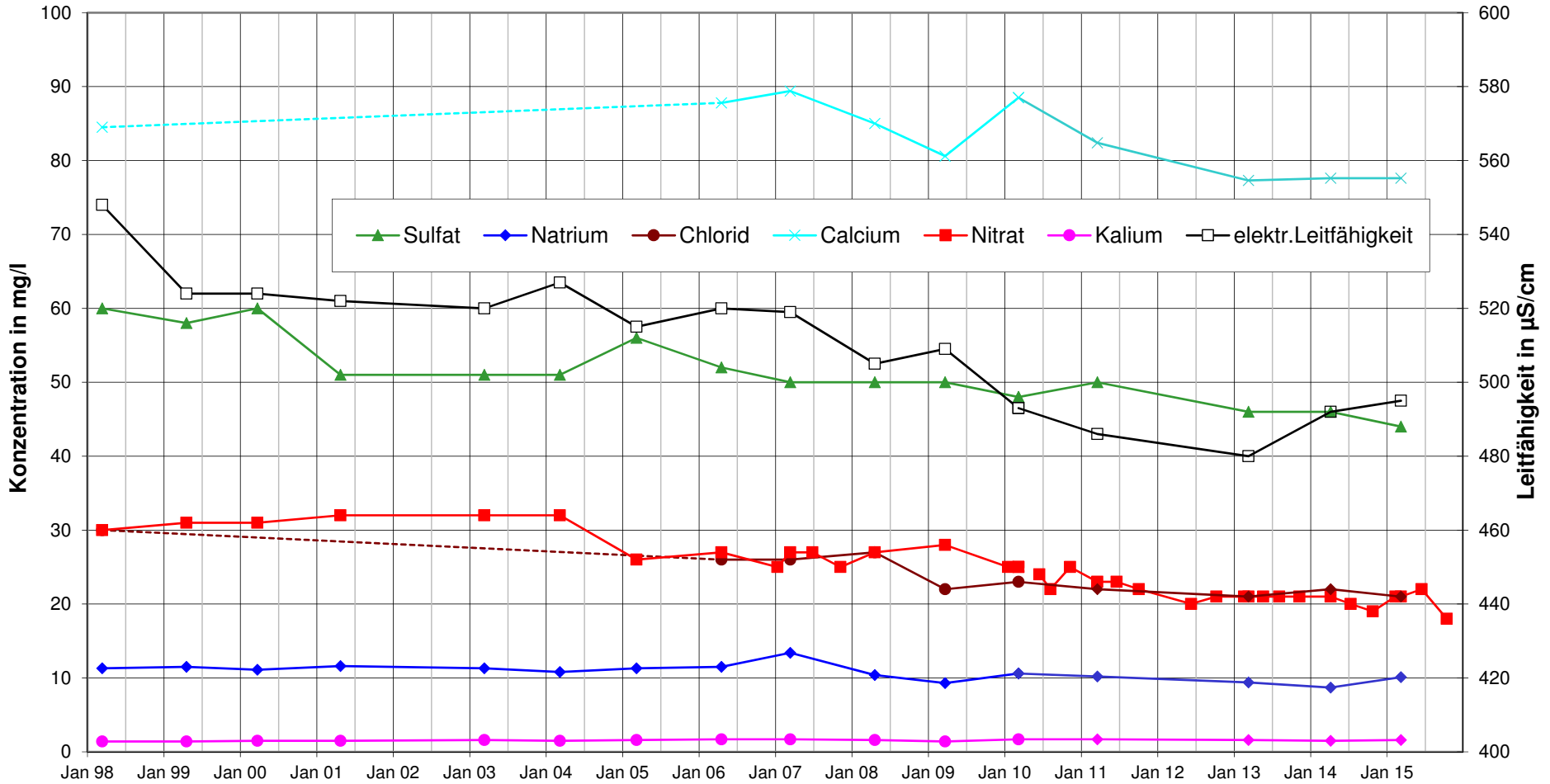
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Brunnen 4
Hydrochemische Entwicklung

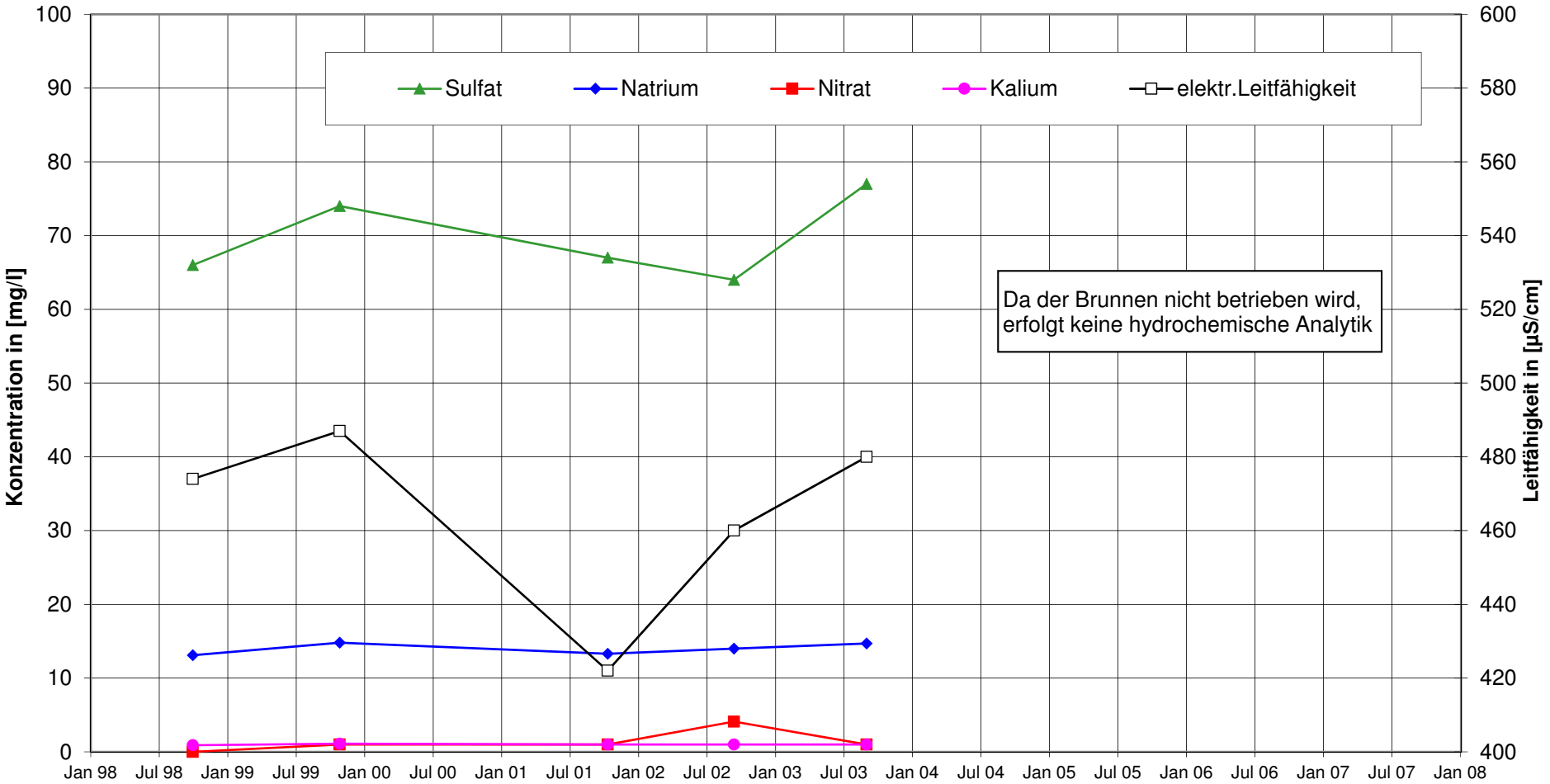
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Brunnen 5
Hydrochemische Entwicklung

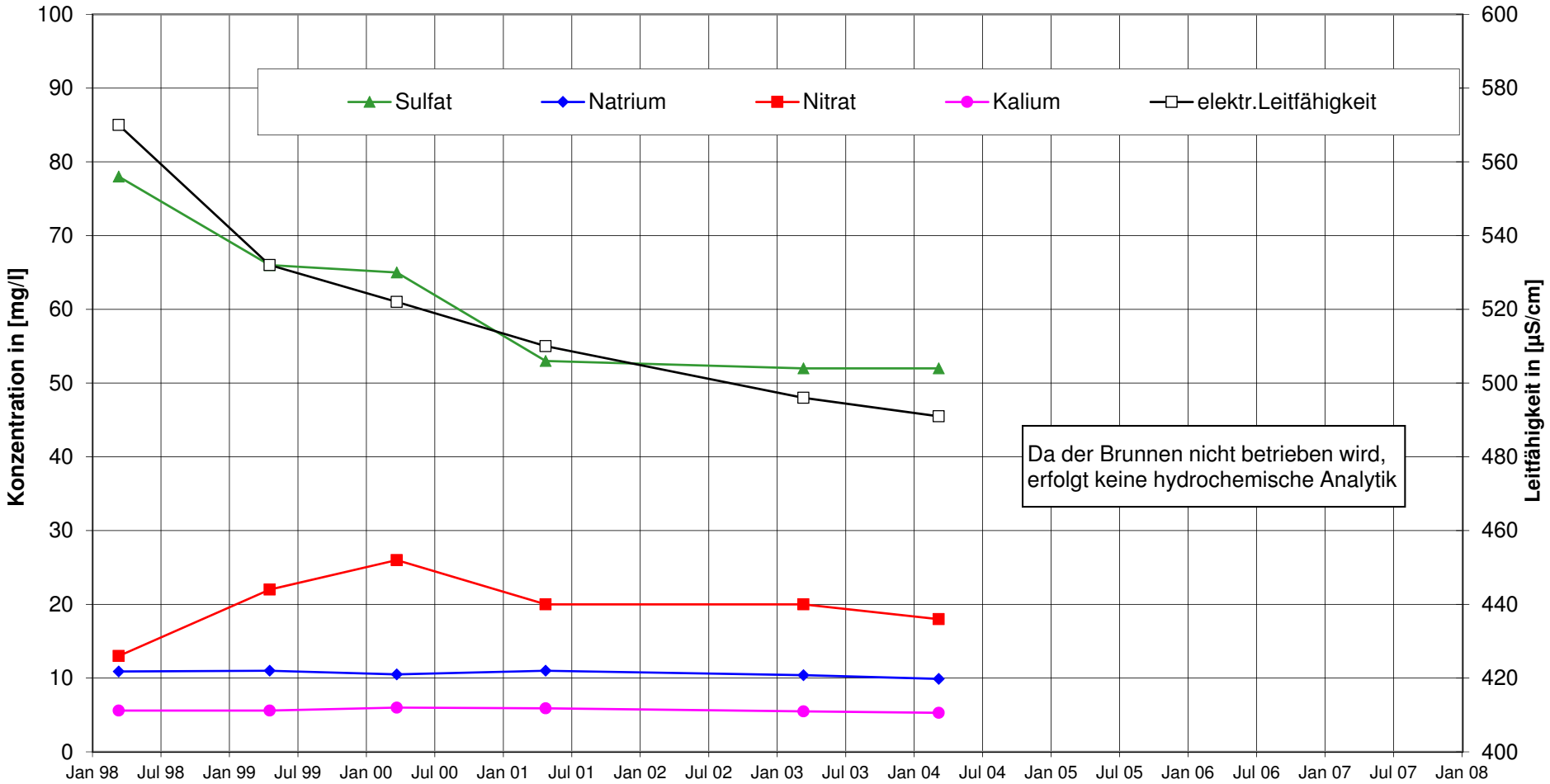
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Brunnen 6
Hydrochemische Entwicklung

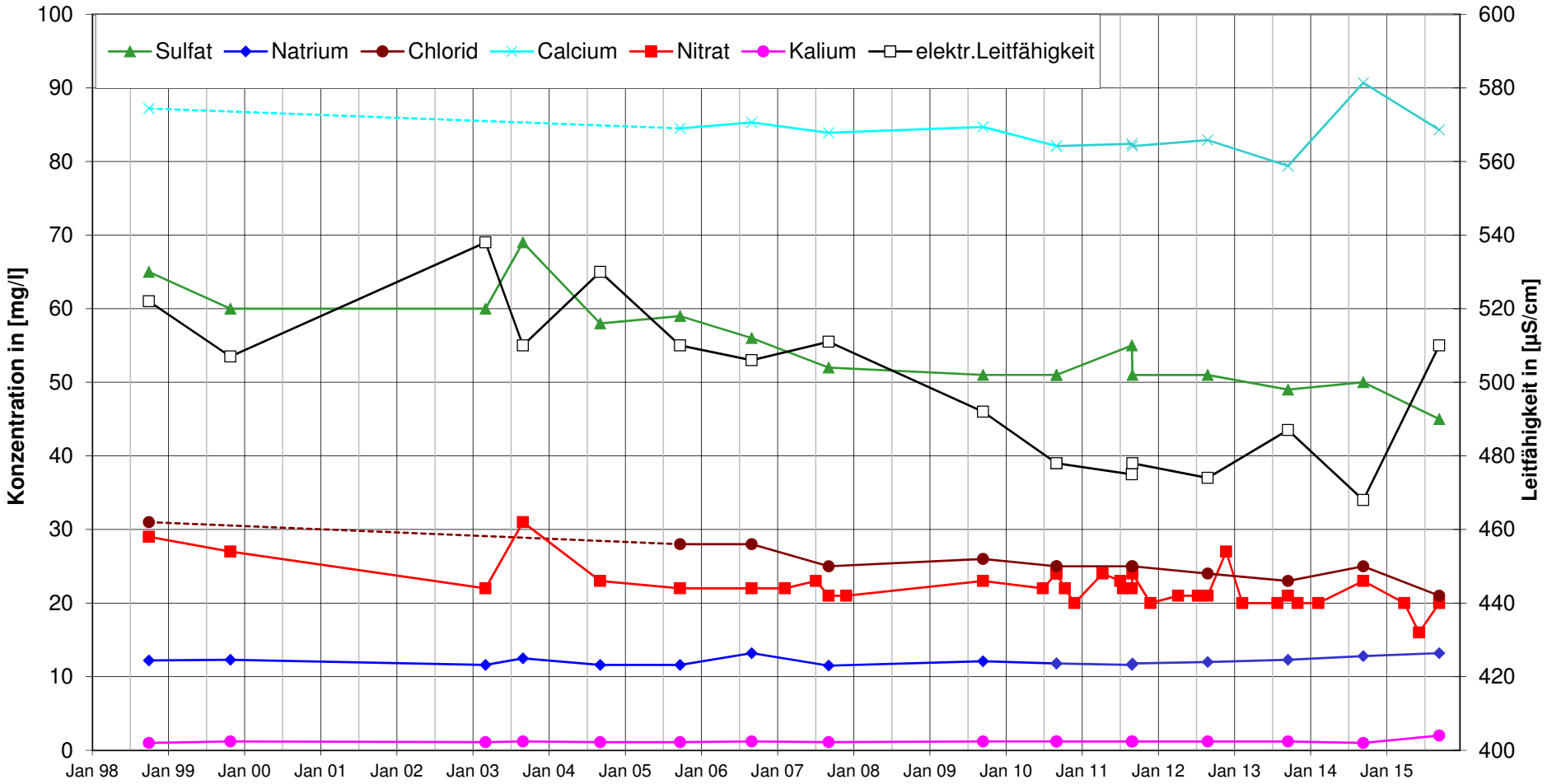
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Brunnen 7
Hydrochemische Entwicklung

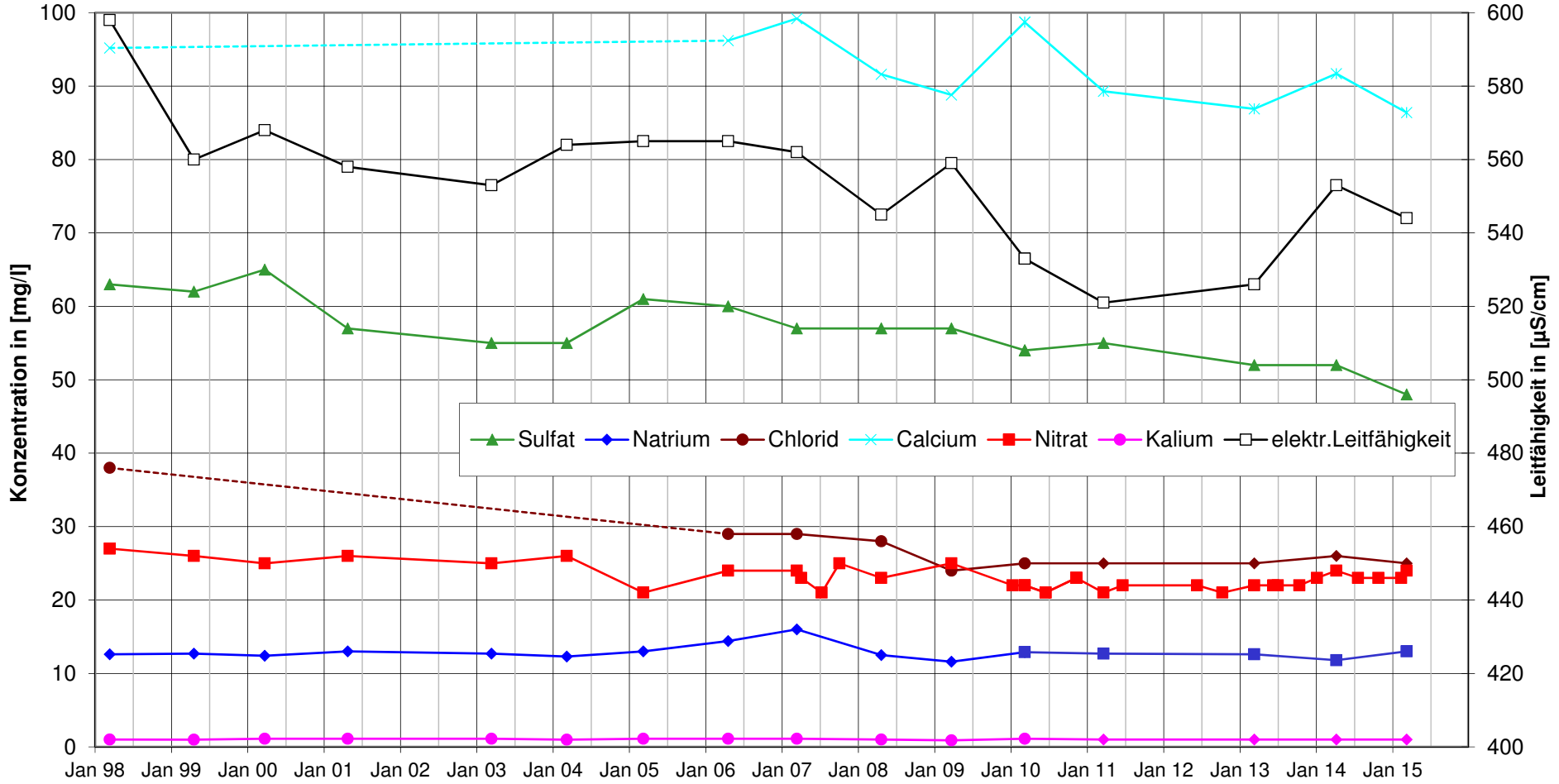
SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Brunnen 8
Hydrochemische Entwicklung

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI



Gemeindewerke Steinhagen GmbH
Wasserwerk Patthorst
Hydrogeologische Beweissicherung 2015
Proj.-Nr.: 1810j-12

Brunnen 9
Hydrochemische Entwicklung

SCHMIDT + PARTNER
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI

