

PROJEKT:

**Gemeindewerke Steinhagen GmbH**

HYDROGEOLOGISCHE BEWEISSICHERUNG  
IM EINZUGSGEBIET DES WASSERWERKS  
PATTHORST

KALENDERJAHR 2013

FÜR:



GEMEINDEWERKE STEINHAGEN GMBH  
WESTERNKAMP 12

33803 STEINHAGEN

BEARBEITER:

DIPL.-GEOL. FRANK SCHMIDT  
M.SC.-GEOW. SEBASTIAN WESTERMANN  
DIPL.-ING. ERNA SEMKE

PROJ.-NR.: 1810J-10

BIELEFELD, IM NOVEMBER 2014



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b><u>VORGANG UND AUFTRAG</u></b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b><u>NIEDERSCHLAGSENTWICKLUNG</u></b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b><u>ROHWASSERFÖRDERMENGEN</u></b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b><u>GRUNDWASSERSTANDSENTWICKLUNG</u></b> .....	<b>9</b>
4.1	<b><u>REFERENZMESSSTELLEN</u></b> .....	<b>9</b>
4.2	<b><u>FÖRDERBEDINGT BEEINFLUSSTE MESSSTELLEN</u></b> .....	<b>11</b>
4.3	<b><u>GRUNDWASSERSTANDSENTWICKLUNGEN AN MESSSTELLEN IM BEREICH DER LANDSCHAFTSÖKOLOGISCHEN PROBEFLÄCHEN</u></b> .....	<b>12</b>
4.4	<b><u>GRUNDWASSERGLEICHENPLÄNE 10/2013</u></b> .....	<b>17</b>
<b>5</b>	<b><u>KLIMAKORREKTUR UND GRUNDWASSERDIFFERENZEN</u></b> .....	<b>18</b>
5.1	<b><u>KLIMATISCHE KORREKTUR DES GRUNDWASSERSTANDES</u></b> .....	<b>18</b>
5.2	<b><u>GRUNDWASSERDIFFERENZENPLAN</u></b> .....	<b>19</b>
<b>6</b>	<b><u>ENTWICKLUNG DER GRUNDWASSERBESCHAFFENHEIT</u></b> .....	<b>20</b>
<b>7</b>	<b><u>ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG</u></b> .....	<b>23</b>

## Pläne

Plan-Nr.	Titel	Maßstab
0	Grundwassergleichenplan 10/2013 - Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont)	1 : 33.333
1	Grundwassergleichenplan 10/2013 - Detailplan Wasserwerk Patthorst Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont, mit Förderung aus Brunnen 9)	1 : 15.000
2	Grundwasserdifferenzenplan Zustand 10/2013 - Zustand 10/2003 Übersichtsplan Wasserwerk Patthorst	1 : 15:000
2a	Grundwasserdifferenzenplan Zustand 10/2013 - 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 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.

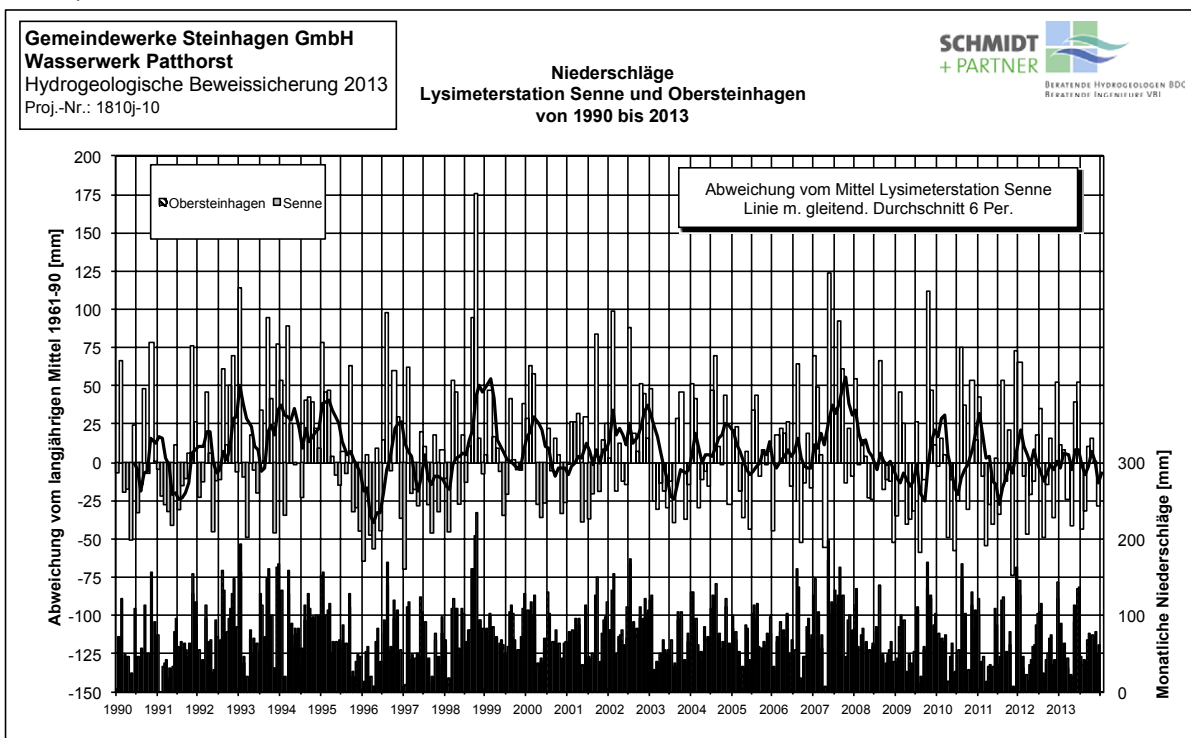
Die Dokumentation ist insbesondere vor dem Hintergrund der Inbetriebnahme des Brunnens 9 im Jahre 2004 zu sehen, dessen Einfluss auf die Grundwasserverhältnisse betrachtet werden soll. Als Bezugsgrößen werden das Grundwasserstands-niveau und die Grundwasserabsenkung zur Stichtagsmessung der Grundwasserstände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

Nachstehend wird der hydrogeologische Beweissicherungsbericht für das Wasserwerk Patthorst zum Kalenderjahr 2013 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 2013.*

Das Wasserwirtschaftsjahr 2013 (November 2012 bis Oktober 2013) wies mit 884 mm/a eine dem langjährigen Durchschnitt entsprechende Jahresniederschlagsmenge auf. Betrachtet man die für die Grundwasserneubildung relevanten Winterhalbjahresniederschläge, so wiesen diese in den Jahren 2007 und 2008 überdurchschnittlich viel Niederschlag auf, während im nachfolgenden Zeitraum der Jahre 2009 bis 2013 defizitäre (2009, 2012, 2013) bzw. durchschnittliche Niederschlagsmengen (2010, 2011) auftraten (Tab. 1).



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

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

rot = im Vergleich zum langjährigen Mittelwert niederschlagsdefizitär

blau = im Vergleich zum langjährigen Mittelwert niederschlagsreich

Innerhalb des aktuellen Betrachtungsjahres wiesen vor allem die Monate November 2012 sowie März und April 2013 geringe Niederschläge auf (Abb. 1, Anh. 4), so dass sich der Prozess der Grundwasserneubildung vor allem auf die drei Monate des Zeitraums von Dezember 2012 bis Februar 2013 beschränkte.

**Zusammenfassend stellen die Jahre ab 2009 Trockenjahre bzw. Jahre mit einer durchschnittlichen Grundwasserneubildung dar, in denen es nur zu einer unvollständigen Regeneration des Grundwasserkörpers kommen konnte. Dies hatte zur Folge, dass die in der Regel im Frühjahr eines jeden Jahres zu verzeichnenden Hochwasserstände zunehmend abflachen (Kap. 4). Eine abnehmende Tendenz in der Entwicklung der Tiefwasserstände ist indes im aktuellen Betrachtungsjahr nicht mehr zu beobachten.**

### 3 Rohwasserfördermengen

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

Der Brunnen 9 wurde im Jahr 2004 als bislang letzter Brunnen des Wasserwerks Patthorst in Betrieb genommen.

Die Jahresfördermengen lagen bereits seit Mitte der 1980er Jahre bei mehr als 850.000 m<sup>3</sup>/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. m<sup>3</sup>/a (Abb. 2). Auch die im aktuellen Betrachtungsjahr 2013 entnommene Grundwassermenge in Höhe von 1.032.224 m<sup>3</sup>/a lag innerhalb der Schwankungsbreite der letzten Jahre. Im Vergleich zum Vorjahr (966.677 m<sup>3</sup>/a) entspricht dies einer Steigerung der Grundwasserförderung um rd. 65.000 m<sup>3</sup> bzw. rd. 7%.

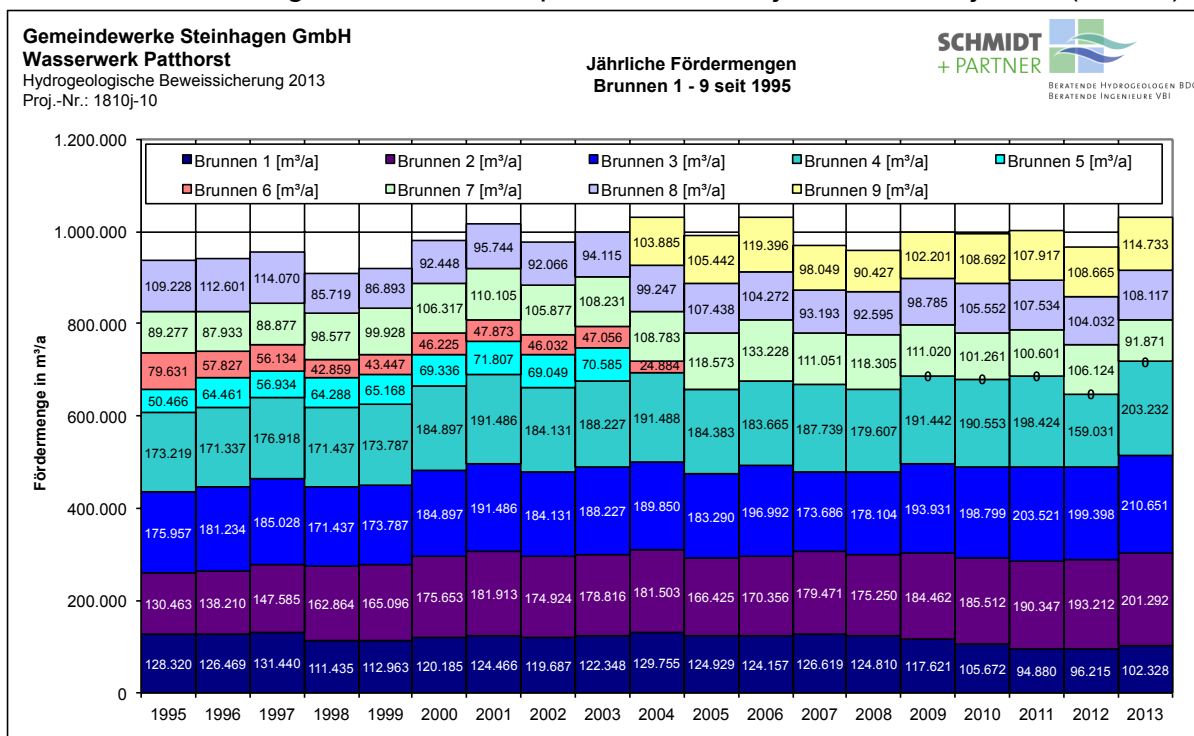
Die wasserrechtlich bewilligte Entnahmemenge von 1,34 Mio. m<sup>3</sup>/a wurde im Kalenderjahr 2013 zu rd. 77 % ausgeschöpft.

**Tab. 2: Jahresfördermengen der Brunnen des Wasserwerkes Patthorst der Jahre 1982 - 2013 (für die Jahre 1989 bis 1991 liegen keine brunnen-spezifischen Entnahmemengen vor)**

Datum	Brunnen 1 [m <sup>3</sup> /a]	Brunnen 2 [m <sup>3</sup> /a]	Brunnen 3 [m <sup>3</sup> /a]	Brunnen 4 [m <sup>3</sup> /a]	Brunnen 5 [m <sup>3</sup> /a]	Brunnen 6 [m <sup>3</sup> /a]	Brunnen 7 [m <sup>3</sup> /a]	Brunnen 8 [m <sup>3</sup> /a]	Brunnen 9 [m <sup>3</sup> /a]	Summe [m <sup>3</sup> /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	947.970
1990									0	913.344
1991									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

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 bis 9 förderten mit jeweils rd. 100.000 m<sup>3</sup>/a in etwa gleich viel (Abb. 2).

Eine wesentliche Steigerung der Jahresentnahmemenge erfolgte an Brunnen 4 (+ 28 %), während die Entnahme an Brunnen 7 um > 10 % reduziert wurde. Die Entnahmen der übrigen Brunnen entsprachen in etwa jenen des Vorjahres (Abb. 2).



**Abb. 2: Fördermengenentwicklung von 1995 bis 2013; seit 2004 unter Einbezug des Brunnens 9**

Der im Jahre 2004 in die Förderung integrierte Brunnen 9 förderte im aktuellen Betrachtungsjahr eine Grundwassermenge von 114.733 m<sup>3</sup>/a und entnahm somit eine nur geringfügig (rd. 5 %) höhere Menge als in den Vorjahren seit 2010.

In dem für den Stichtag Oktober 2013 bewertungsrelevanten Vormonat September 2013 förderten die Brunnen des Wasserwerkes Patthorst in Summe rd. 82.500 m<sup>3</sup> und somit eine – auf das aktuelle Betrachtungsjahr bezogen – durchschnittliche Monatsmenge.

Der Vergleich mit den brunnenspezifischen Entnahmemengen im Bezugsmonat September 2003 weist geringere Entnahmemengen an allen Brunnen auf als zum Stichtag des aktuellen Betrachtungsjahres. Lediglich der Brunnen 8 förderte im

stichtagsrelevanten Vormonat weniger (rd. 5 %) als im September 2013. Deutlich höhere Mengen wiesen vor allem die Brunnen 1 (+ 34 %) und 7 (+ 19 %) auf. Die Brunnen 5 (seit Januar 2004) und Brunnen 6 (März 2005) sind stillgelegt.

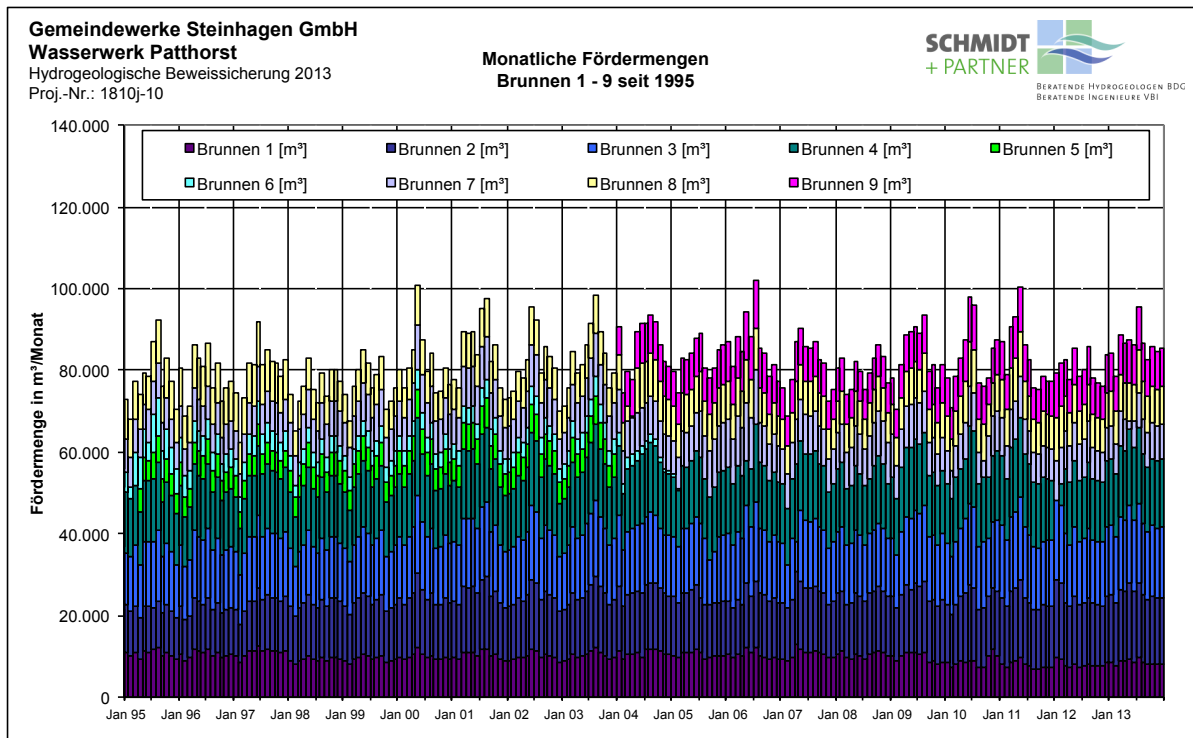


Abb. 3: *Brunnenspezifische Monatsfördermengen des Wasserwerks Patthorst.*

## 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 01.10. und 03.10.2013 in Anhang 1 beige-führt. Die zeitliche Entwicklung der Grundwasserstände ist den jeweiligen Grundwasserganglinien in Anhang 3 zu entnehmen.

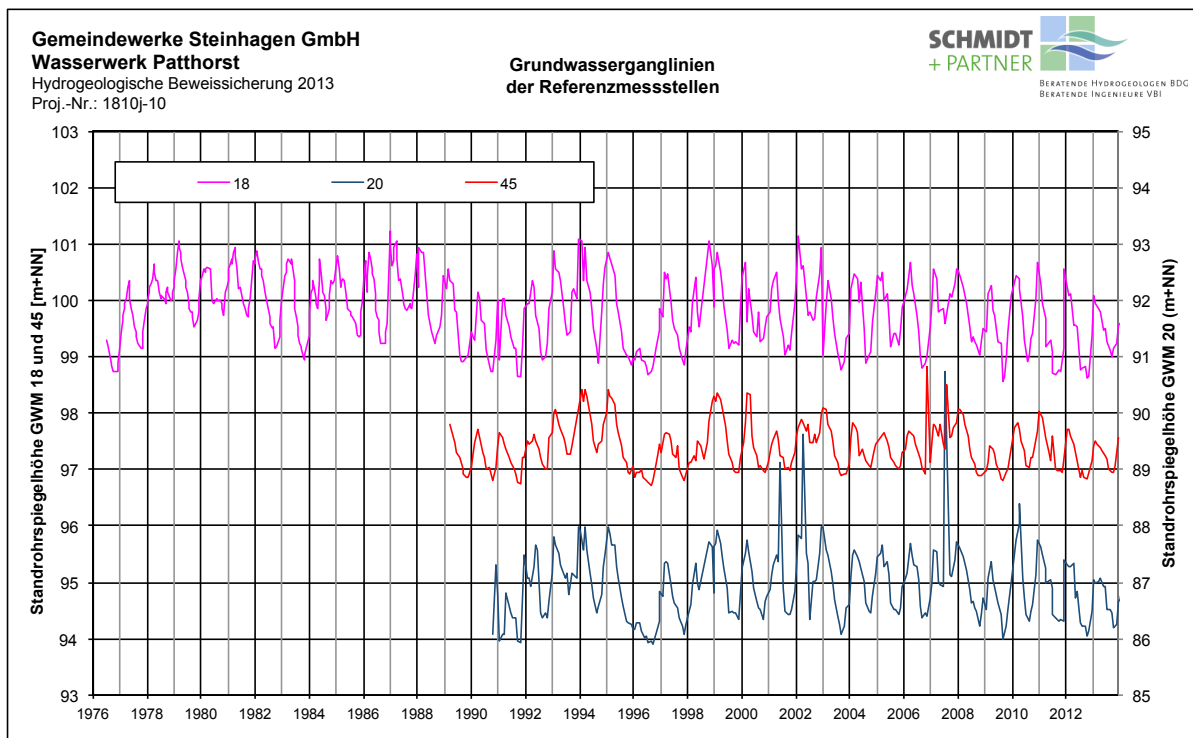
### 4.1 Referenzmessstellen

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 Sommerhalbjahrs 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.

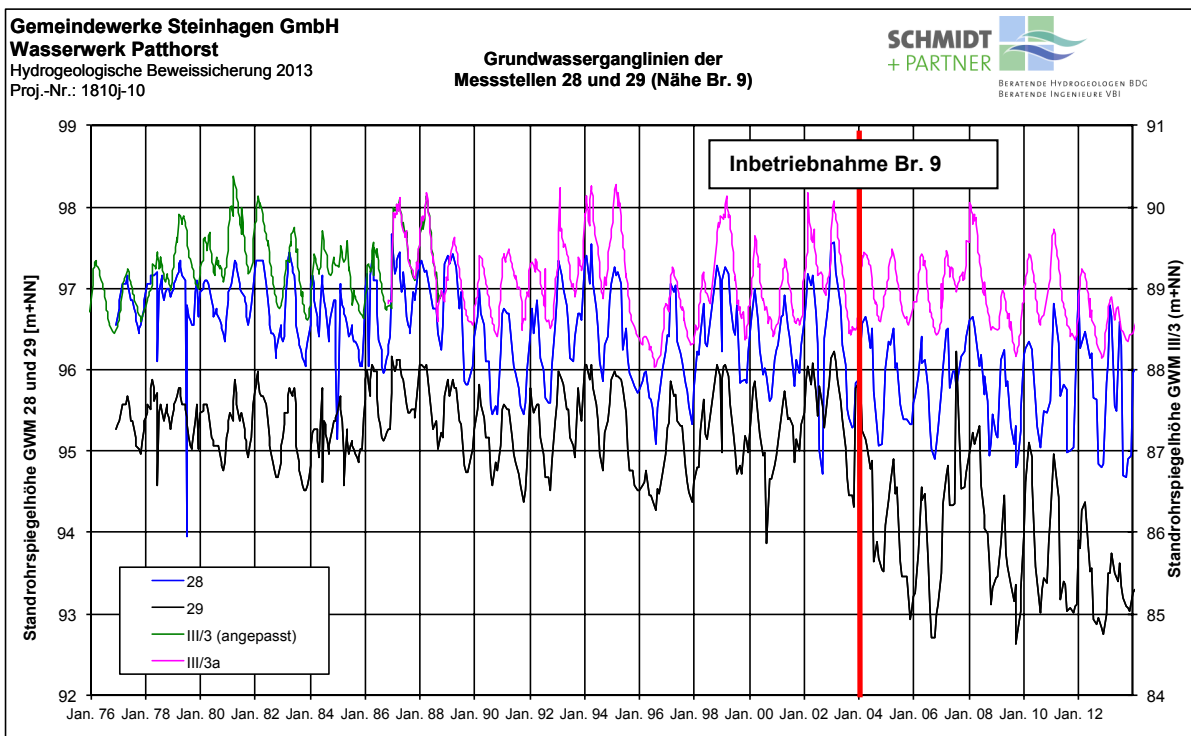
Im aktuellen Wasserwirtschaftsjahr 2012/2013 konnte sich durch die Folge von Trockenjahren kein Ausgleich einstellen. Der dem hydrologischen Zyklus entsprechende Anstieg der Wasserstände im Winterhalbjahr 2012/2013 erfolgte nur unvollständig, so dass die Grundwasserhöchststände an den Referenzmessstellen überwiegend unter denen der Vorjahre verblieben (Abb. 4). Die im Oktober bis November 2013 erreichten Tiefstwasserstände verbleiben noch oberhalb des Vorjahresniveaus. Die in der Vergangenheit zu beobachtende abnehmende Tendenz in der Entwicklung der Tiefstwasserstände liegt demnach im aktuellen Betrachtungsjahr nicht mehr vor.



**Abb. 4:** Ganglinien der Referenzmessstellen.

## 4.2 Förderbedingt beeinflusste Messstellen

In der Abbildung 5 sind die Ganglinien der GWM 28 und 29 dargestellt, die im unmittelbaren Umfeld des Brunnens 9 liegen. Nach der Inbetriebnahme des Brunnens 9 im Januar 2004 folgten die Grundwasserganglinien der GWM 28 und 29 nicht mehr ausschließlich den natürlichen, jahreszeitlichen Schwankungen, sondern wurden auch die Förderung beeinflusst. Da die GWM 29 näher an den Brunnen 9 liegt, ist das Absinken des Wasserstandes nach der Inbetriebnahme ausgeprägter als an der GWM 28 (Abb. 5).



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

Seit dem Jahre 2005 bewegt sich der Wasserstand auf einem tieferen Niveau mit gleichmäßiger Schwankung, die – begünstigt durch eine gleichmäßige Förderung – der hydrologischen Schwankungsbreite entspricht. Diese gleichmäßige Entwicklung ist auch im aktuellen Betrachtungsjahr zu beobachten (Abb. 5).

Die Ganglinie der zum Brunnen 9 nah gelegenen GWM 29 ist in 2013 durch eine – im Vergleich zu den Vorjahren – deutlich geringeren Schwankungsbreite gekennzeichnet, was gleichfalls auch an Referenzmessstellen (z.B. GWM III/3 in Abb. 5), nicht jedoch an der etwas weiter vom Brunnen 9 entfernt gelegenen GWM 28 zu beobachten ist (Abb. 5).



Die Steigerung der Förderung an Brunnen 9 um 6 % führt zu keiner, über das natürliche Maß hinaus gehende Absenkung der Grundwasserstände. Förderbedingte Kleinschwankungen sind aufgrund des monatlichen Messintervalles nicht zu erkennen.

**Der seit dem Jahre 2006 konstante Schwankungsbereich der Grundwasserstände infolge der in etwa gleichbleibenden Förderung deutet darauf hin, dass sich ein Quasi-Gleichgewicht zwischen Grundwasserzustrom und -entnahme eingestellt hat. Eine Überbeanspruchung des nutzbaren Grundwasserdargebots im Einzugsgebiet des Wasserwerks Patthorst ist daraus nicht abzuleiten, sondern vielmehr auszuschließen.**

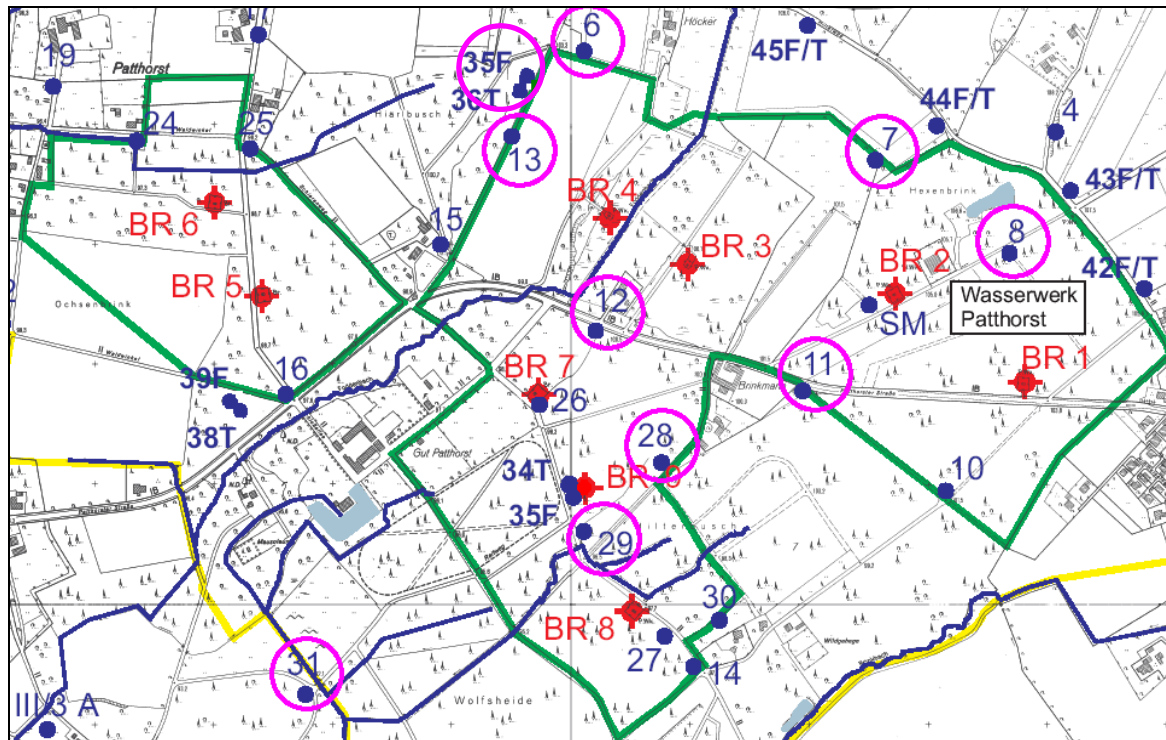
#### **4.3 Grundwasserstandsentwicklungen an Messstellen im Bereich der landschaftsökologischen Probeflächen**

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). 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 2013 bewertet, da insbesondere eine mögliche Veränderung durch die Inbetriebnahme des Brunnens 9 im Jahr 2004 bewertet werden soll.

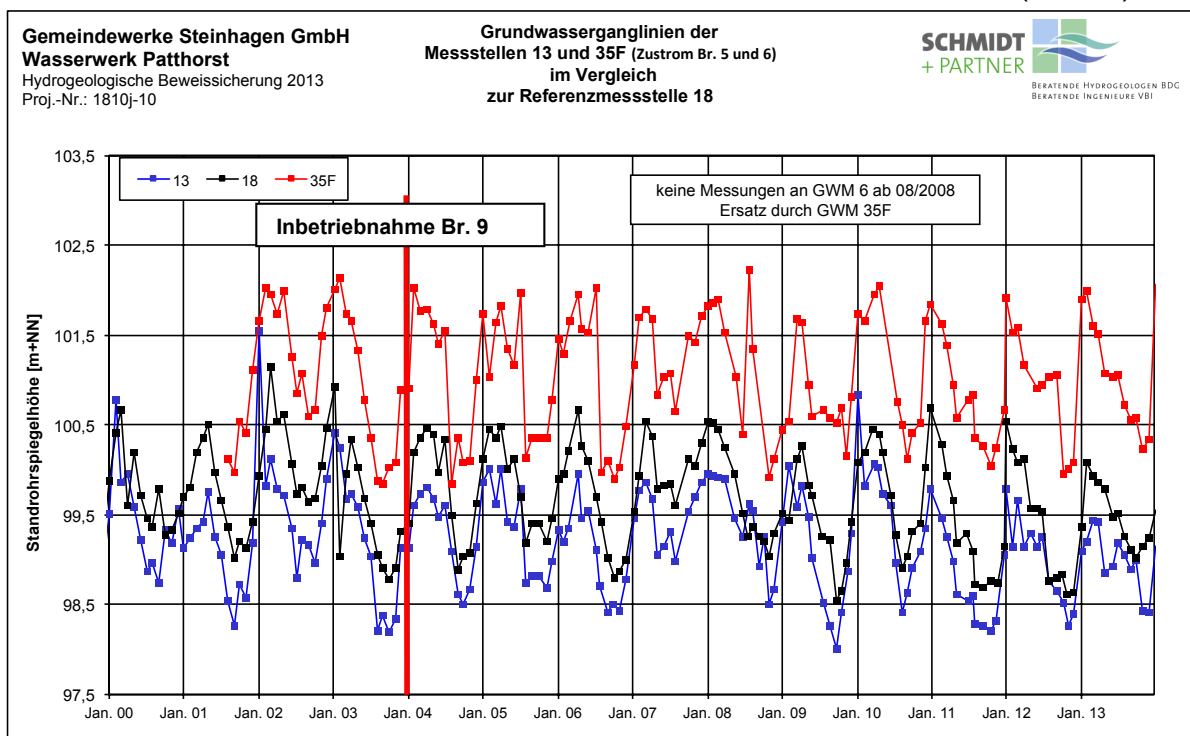
Aus klimatischer Sicht waren die Winterhalbjahre im Zeitraum von 2000 bis 2013 durch extrem feuchte Verhältnisse und hohe Grundwasserstände in den Jahren 2002, 2007 und 2008, sowie extrem trockene Bedingungen und niedriger Grundwasserstände in den Jahren 2003, 2006 sowie 2009 bis 2013 geprägt. Infolge der aktuellen Aneinanderreihung niederschlagsdefizitärer Winterhalbjahre (Kap. 2) wird an den förderbedingt unbeeinflussten Referenzmessstellen (Kap. 4.1) eine zunehmende Abflachung der Hochwasserstände beobachtet.

Im Zeitraum zwischen 2000 und 2013 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 einem ganzjährige hohen Grundwasserstandniveau führten, welches durch kleinere Grundwasserschwankungsbeträge charakterisiert wurde.

Insgesamt zeigt sich ein Verlauf, der 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).



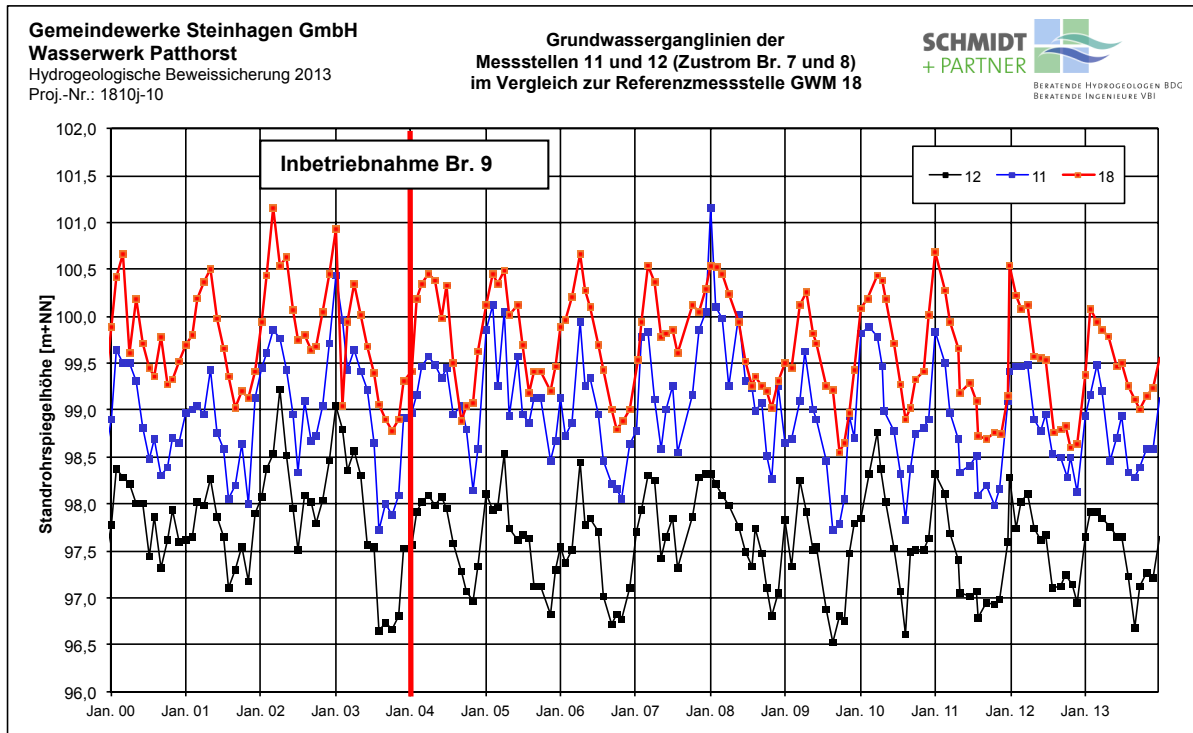
**Abb. 7:** Grundwasserstandsganglinien der GWM 13 und 35F bei Beobachtungsfläche 1 im Vergleich zur Referenzmessstelle GWM 18 von 2000 bis 2013.

Die deutliche Steigerung der Förderung an Brunnen 4 um rd. 30 % gegenüber des Vorjahres (Kap. 3) spiegelt sich nicht in der Wasserstandsentwicklung der nah gelegenen GWM 13 wider, da auch hier die Wasserstände sich an den typischen hydrologischen Zyklus (vgl. hierzu GWM 18 in Abb. 7) orientieren. Die zum Ende des aktuellen Betrachtungsjahres gemessenen Tiefwasserstände verbleiben trotz der dargelegten Steigerung der Förderung noch oberhalb jener 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 Referenz-

renzmesststelle 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 2013.

Die hohen Niederschlagsmengen in den Monaten Mai und Juni 2013 (Kap. 2, Anh. 4) spiegeln sich in der Ganglinie der GWM 11 deutlicher ab als an anderen Messstellen (Abb. 8). Der im September 2013 an der GWM 12 gemessene sehr tiefe Wasserstand korreliert weder mit der Fördermengenentwicklung an den Brunnen 7 und 8 noch mit der Niederschlagsentwicklung, und kann daher möglicherweise auf eine fehlerhafte Messung zurück geführt werden (Abb. 8). Tiefere Wasserstände als in der Vergangenheit werden dennoch nicht dokumentiert.

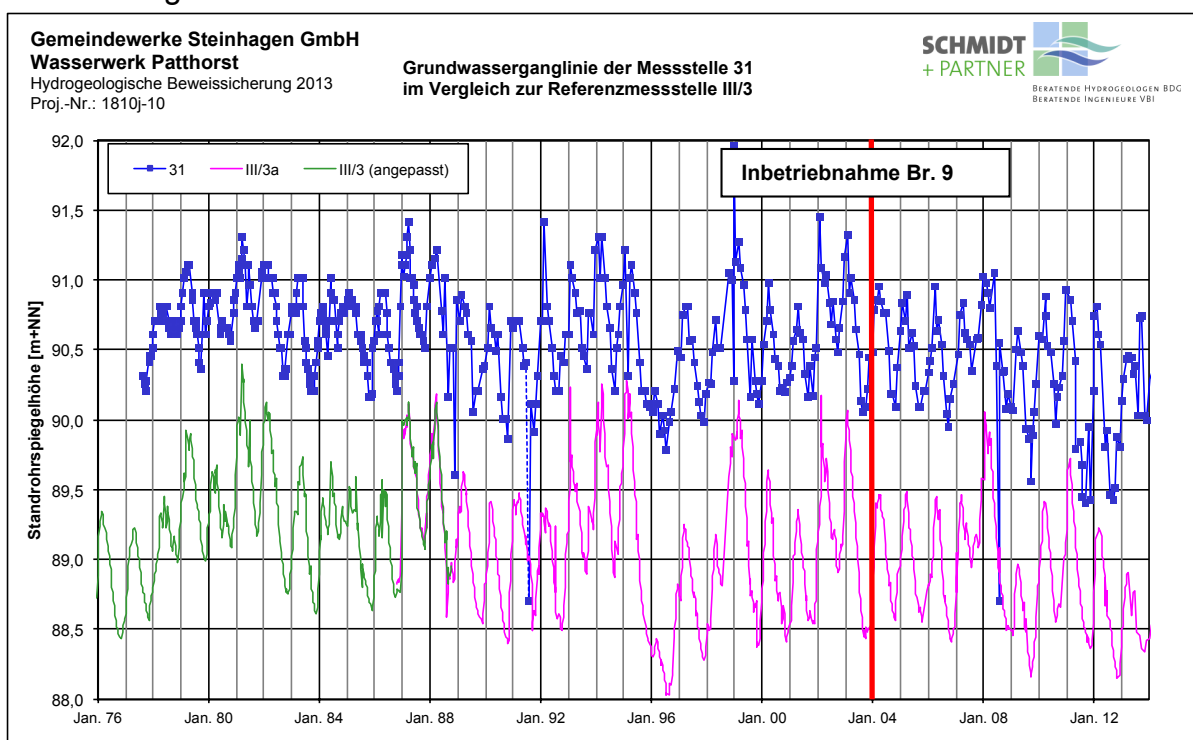
#### **Beobachtungsfläche 4**

Die GWM 28 und GWM 29 beschreiben die Wasserstandsentwicklung an der **Beobachtungsfläche 4**. Hinsichtlich der Beschreibung und Bewertung der Wasserstandsentwicklung wird an dieser Stelle auf Kapitel 4.2 (hier Abb. 5) verwiesen.

#### **Beobachtungsfläche 5n**

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

Die Entwicklung der Wasserstände an der GWM 31 orientiert sich grundlegend an den Ganglinien der Referenzmessstellen. Seit Januar 2008 liegen die Wasserstände um rd. 0,4 m tiefer als in den Jahren zuvor. Im Besonderen wiesen die Jahre 2011 und 2012 die tiefsten bisher gemessenen Grundwasserstände auf, die um rd. 0,40 m unter dem Niveau des Jahres 1996 und um rd. 0,15 m unter dem des Jahres 2009 lagen.



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

Im aktuellen Betrachtungsjahr weicht die Wasserstandsentwicklung deutlich von der generellen Entwicklung ab (Abb. 9). So wurde in 2013 kein richtiges Tiefwasserstands-niveau erreicht; stattdessen wurden im September und Oktober – in den Monaten, in denen die Wasserstände in der Regel das tiefste Niveau in einem Jahre erreichen – die maximalen Wasserstände verzeichnet. Fehlmessungen sind hier nicht auszuschließen.

Wie bereits in den Vorjahresberichten empfohlen, sollte die Messstelle auf Funktionstüchtigkeit (Kolmation der Filterstrecke) und Änderung der Messpunkthöhe geprüft werden, um andere Faktoren (z.B. Fördereinfluss) auszuschließen. Eine Prüfung der Messpunkthöhe bzw. der Funktionstüchtigkeit wurden bislang noch nicht durchgeführt.

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

#### **4.4 Grundwassergleichenpläne 10/2013**

Zur Konstruktion der im Plan 0 dargestellten Grundwasserströmung im Monat Oktober 2013 wurden die Ergebnisse der Stichtagsmessung der Wasserstände im Westen des Blattgebietes, durchgeführt von den Technischen Werke Osning GmbH am 07.10.2013. (im Umfeld der Wasserwerke Bokel und Tatenhausen), sowie im Bereich des Wasserwerkes Patthorst, durchgeführt von den Gemeindewerken Steinhagen GmbH am 01.10.2013 und 03.10.2013, 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 Kreidebeckens.

Die Standrohrspiegelhöhen fallen von rd. 125 m+NN (Rand des Hauptgrundwasserleiters im äußersten Nordosten) auf rd. 90 m+NN südwestlich des Wasserwerkes 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 2013 erhobene Wasserstandsniveau liegt im Mittel rd. 0,5 m unter den langjährigen Mittelwasserständen (Kap. 5.1).

Die stichtagsrelevante Monatsentnahmemenge des Wasserwerkes Patthorst (September 2013) entsprach – auf das Jahr gesehen – der monatlichen Durchschnittsentnahmemenge des Jahres 2013. Im Vergleich zu der für die Konstruktion des Referenzzustandes relevanten Menge sowie zur entsprechenden Vorjahresmenge wurde im September 2013 rd. 6 % bis 9 % mehr Grundwasser gefördert (Kap. 3).

Im Umfeld der Brunnen 2, 3, 4 und 8 ergeben sich durch die Förderung induzierte Absenkungstrichter; an den Brunnen 1, 7 und 9 zeichnen sich nur Restabsenkungen in der Grundwasserströmung ab.

Zum Stichtag im Oktober 2013 konnte daher lediglich für die Brunnen 2, 3, 4 und 8 Einzugsgebiete ausgewiesen werden. Dies hat zur Folge, dass das unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Stichtagsmessung konstruierte Einzugsgebiet der Grundwasserentnahme am Wasserwerk Patthorst kleiner ist als das tatsächliche.

Da auch schon am Vorjahresstichtag lediglich der Brunnen 3 in Betrieb war, sind Vergleiche der räumlichen Ausdehnung des Gesamteinzugsgebietes sowie der brunnen-spezifischen Teileinzugsgebiete mit jenen im Vorjahresmonat trotz vergleichbarer Entnahmemengen nicht möglich.

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

Das konstruierte Einzugsgebiet wird vollständig durch das ausgewiesene Wasserschutzgebiet abgedeckt. Aufgrund der Außerbetriebnahme der Brunnen 5 und 6 könnte die Ausdehnung des Wasserschutzgebietes nach Westen hin verkleinert werden, ohne den Schutz des geförderten Grundwassers zu vermindern.

## **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 Wasserstandsmessungen 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 1 aufgeführten Abweichungen der Standrohrspiegelhöhen ermittelt.



**Tab. 3: Klimatisch bedingte Abweichungen an den Referenzmessstellen (Oktober 2013)**

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. 10/2013	99,01	94,45	88,36	88,94
Differenz 10/03 - Mittel ges	-0,92	-0,60	-0,65	-0,49
Differenz 10/13 - Mittel ges	-0,69	-0,22	-0,72	-0,45

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

Auswahlmessstellen Abweichung 10/03 =	-0,66
Auswahlmessstellen Abweichung 10/13 =	-0,52
Differenz 10/13 - Bezugszeitpunkt 10/03 =	0,15

Gemäß den in der Tabelle 3 aufgeführten Differenzbeträgen zwischen den Grundwasserstandsniveaus an den Stichtagen im Oktober 2003 sowie Oktober 2013 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 2013 ermittelte Grundwasserstandsniveau lag um 0,52 m unter dem Mittelwasserstand und somit um 0,15 m höher als zum Bezugsniveau, so dass auf eine klimatische Korrektur verzichtet werden konnte.

**Bei der Konstruktion der förderbedingten Absenkung zum Stichtag im Oktober 2013 wird daher – wie auch schon in den vergangenen beiden Jahren – auf eine Korrektur der klimatisch bedingten Schwankung verzichtet.**

## 5.2 Grundwasserdifferenzenplan

Die Differenzen der Grundwasserstände zwischen der Stichtagsmessung zum Oktober 2013 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. Es ergibt sich folgendes Bild:

Die maximalen förderbedingten Absenkungen betragen zum Stichtag im Umfeld des Brunnens 9 bis zu 2,0 m. 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 Grund-

wasserentnahme am Brunnen 9 induzierte Absenkung durch die infolge der Nichtförderung des Brunnens 7 hohen Wasserstände begrenzt.

An der GWM 28 im Osten traten Absenkungen zwischen 0,50 und 0,75 m. Die Reithalle (im Nordwesten) sowie das Gehöft Brinkmann verbleiben größtenteils außerhalb der 0,15 m-Absenkungslinie (Nulllinie).

Bei höheren Grundwasserständen und einer geringfügig höheren Monatsförderung als zum Vorjahresstichtag weist das Absenkungsgebiet des Brunnens 9 zum Stichtag im Oktober 2013 eine mit dem Vorjahr in etwa vergleichbare Ausdehnung auf. Während im Süden eine geringfügige Verringerung der Ausdehnung zu beobachten ist, hat sich die förderbedingte Ausdehnung nach Osten hin entsprechend vergrößert.

Die förderbedingten Absenkungen verblieben weitestgehend innerhalb der Wasserschutzzone II und reichten lediglich im Südwesten und Osten darüber hinaus.

Lediglich im Umfeld der Brunnen 3 und 4 sind noch förderbedingte Absenkungen von > 0,15 m zu verzeichnen. An allen anderen Brunnen sind Aufhöhungen der brunnennahen Wasserstände festzustellen, da die Brunnen zum Stichtag entweder außer Betrieb waren (Brunnen 1 und 7) oder aber geringere Mengen förderten als im Referenzmonat (Brunnen 5).

## **6 Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit**

Die Ergebnisse der hydrochemischen Analysen sind in Anhang 5 tabellarisch und graphisch 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 den Brunnen 2 und 4 weiterhin eine schwach abnehmende Tendenz. Im Rohwasser beider Brunnen wird jeweils der minimale Wert für die elektrische Leitfähigkeit seit Aufzeichnungsbeginn nachgewiesen. Die Abnahme des Gesamtlösungsinhaltes korreliert dabei mit den leicht abnehmenden Tendenzen in der Entwicklung der Calcium-, Sulfat- und Nitrat-Konzentrationen.

Die in den Vorjahren noch zu beobachtenden abnehmenden Tendenzen sind im Rohwasser der Brunnen 1, 3 und 7 nicht mehr festzustellen; an den Brunnen 8 hat sich die elektrische Leitfähigkeit auf einem niedrigen Niveau stabilisiert, nachdem auch an diesem Brunnen in den Vorjahren eine abnehmende Tendenz zu beobachten war.

Die Höhe der Gesamtmineralisation nimmt von den östlichen (Brunnen 1 = 552  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) zu den westlichen Brunnen (Brunnen 4 = 480  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) ab.

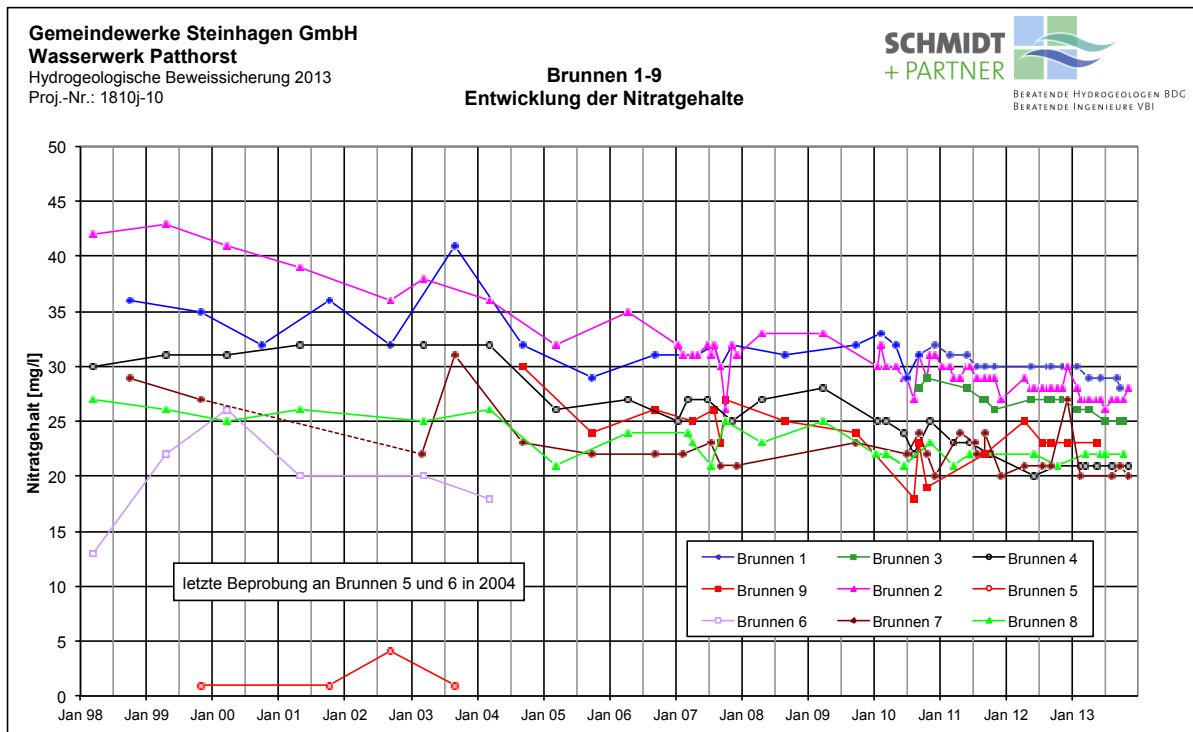


**Calcium** ist auf Seiten der Kationen der Parameter mit dem höchsten Lösungsinhalt und schwankt im aktuellen Betrachtungsjahr zwischen 77,3 mg/l (Brunnen 4) und 89,3 mg/l (Brunnen 1). An den Brunnen 2, 4 und 8 sind seit dem Jahre 2010 leicht abnehmende Tendenzen zu beobachten.

Die **Sulfat**-Konzentrationen verlaufen an den jeweiligen Brunnen auf einem nahezu konstanten Niveau und schwanken zwischen 39 mg/l (Brunnen 9) und 55 mg/l (Brunnen 1). Der bereits in der Vergangenheit zu beobachtende abfallende Trend am Brunnen 2 setzt sich auch im aktuellen Kalenderjahr fort.

Die **Natrium**-Konzentrationen treten in den aktuellen Analysen in einer Bandbreite von 9,4 mg/l (Brunnen 4) bis 16,1 mg/l (Brunnen 1) auf, wobei die Entwicklung der Konzentration an den jeweiligen Brunnen 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.



**Abb. 10:** Entwicklung der Nitrat-Gehalte in den Brunnen 1 bis 9 für den Zeitraum von März 1998 bis 2013.

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

Die Nitrat-Gehalte nehmen von Osten nach Westen ab. So weist der Brunnen 1 mit 28 mg/l die maximale, die Brunnen 4 und 7 mit rd. 20 mg/l die minimalen Nitrat-Konzentrationen im aktuellen Betrachtungsjahr auf. Die Brunnen 2 bis 4 zeigen schwach abnehmende Tendenzen. Ein Anstieg der Nitrat-Konzentration ist an keinem Brunnen zu beobachten (Abb. 10).

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

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 korreliert mit der Entwicklung der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit.

Die Nitrat-Konzentration verbleibt auf einem konstanten Niveau und beträgt im aktuellen Betrachtungsjahr 19 mg/l.

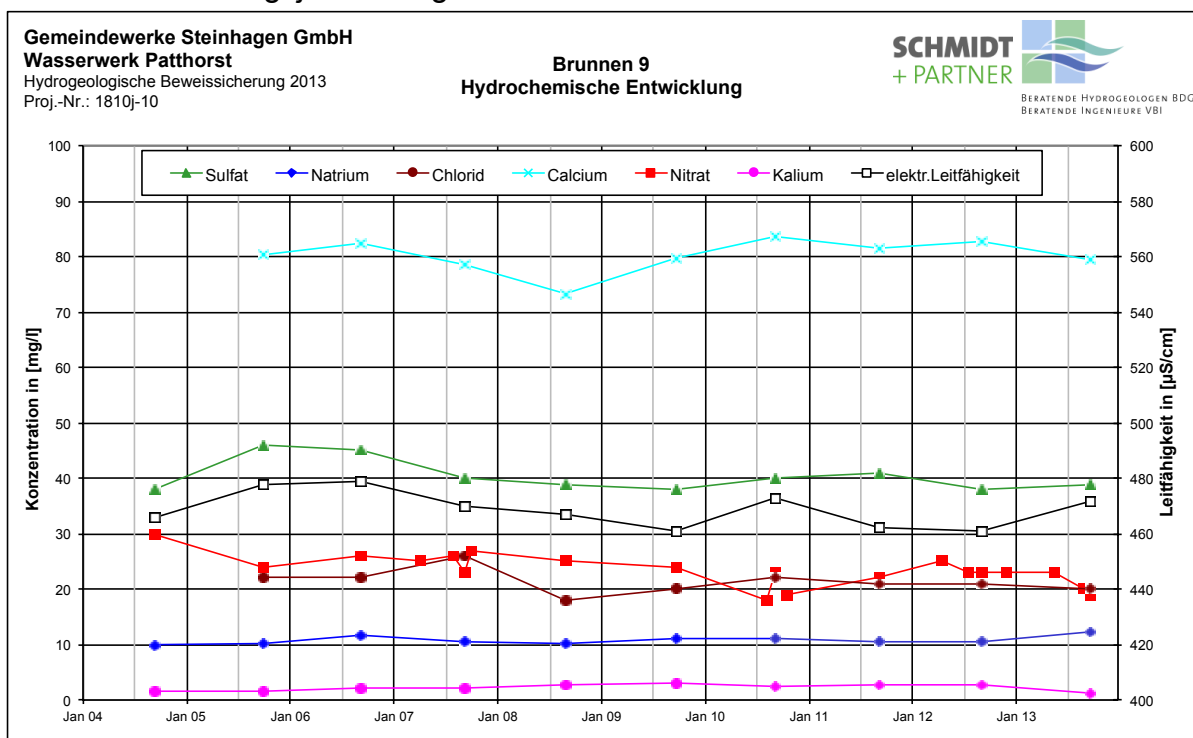


Abb. 11: Entwicklung hydrochemischer Parameter an Brunnen 9 von 2004 bis 2013

Die Rohwässer sind in bakteriologischer Hinsicht einwandfrei. Lediglich an Brunnen 7 wurden erhöhte Werte an Bakterien nachgewiesen, die zeitweise den Grenzwert der TVO überschritten.

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

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

## **7 Zusammenfassung und Bewertung**

Im aktuellen Betrachtungsjahr 2013 wurden an den Brunnen 1 bis 9 insgesamt eine Grundwassermenge von 1.032.224 m<sup>3</sup>/a gefördert, was im Vergleich zum Vorjahr einer geringfügigen Erhöhung der Grundwasserförderung um rd. 6 % entspricht. Die Hauptlastbrunnen sind weiterhin die Brunnen 2 bis 4. Die Entnahmemenge am Brunnen 9 betrug 114.733 m<sup>3</sup>/a und somit rd. 5 % höher als die Menge der Vorjahre seit 2010.

Zusammenfassend stellen die Jahre ab 2009 Trockenjahre bzw. Jahre mit einer durchschnittlichen 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. Eine abnehmende Tendenz in der Entwicklung der Tiefwasserstände ist indes im aktuellen Betrachtungsjahr nicht mehr zu beobachten.

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

Das Wasserstandsniveau zur Stichtagsmessung im Oktober 2013 lag rd. 0,5 m unter den langjährigen Mittelwasserständen sowie 0,15 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 2013 waren lediglich die Brunnen 2, 3, 4 und 8 in Betrieb. An den anderen Brunnen waren lediglich Restabsenkungen festzustellen.

Bei höheren Grundwasserständen und einer geringfügig höheren Monatsförderung als zum Vorjahresstichtag weist das Absenkungsgebiet des Brunnens 9 zum Stichtag im Oktober 2013 eine mit dem Vorjahr in etwa vergleichbare Ausdehnung auf.

Die Ergebnisse der Wasseranalysen belegen weitestgehend eine ausgeprägte Stabilität der Grundwasserbeschaffenheit an allen Brunnen.

Die Nitrat-Konzentrationen in den geförderten Rohwässern liegen deutlich unterhalb des Grenzwertes gemäß TVO.

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. Lediglich an Brunnen 7 wurden erhöhte Werte an Bakterien nachgewiesen, die zeitweise den Grenzwert der TVO überschritten.

Bielefeld, den 29.10.2014

Dipl.-Geol. Frank Schmidt



M.Sc.-Geow. Sebastian Westermann

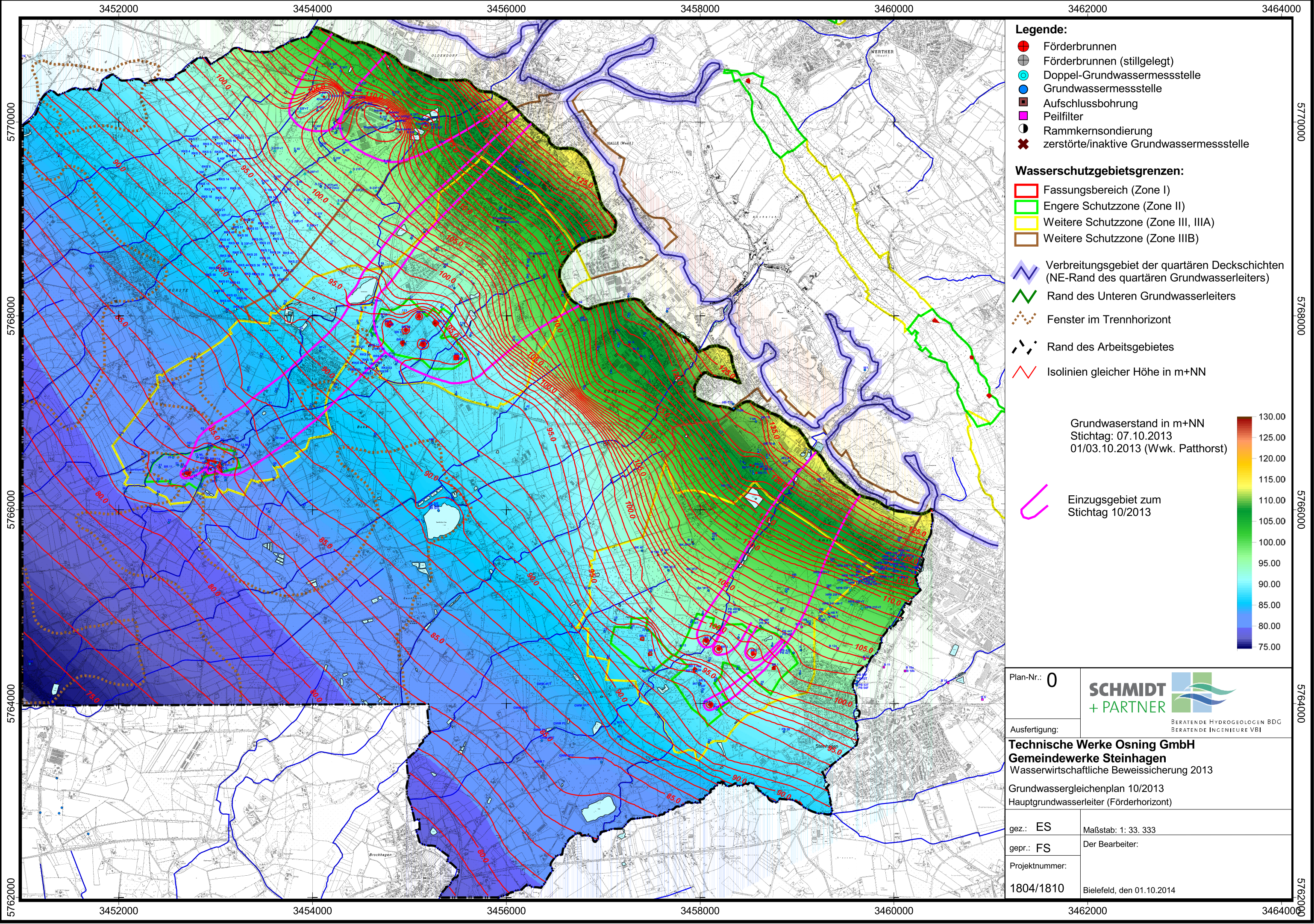
## Pläne

Plan-Nr.	Titel	Maßstab
0	Grundwassergleichenplan 10/2013 - Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont)	1 : 33.333
1	Grundwassergleichenplan 10/2013 - Detailplan Wasserwerk Patthorst Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont, mit Förderung aus Brunnen 9)	1 : 15.000
2	Grundwasserdifferenzenplan Zustand 10/2013 - Zustand 10/2003 Übersichtsplan Wasserwerk Patthorst	1 : 15:000
2a	Grundwasserdifferenzenplan Zustand 10/2013 - Zustand 10/2003 Detailausschnitt Wasserwerk Patthorst	1 : 7.500

## Anhang

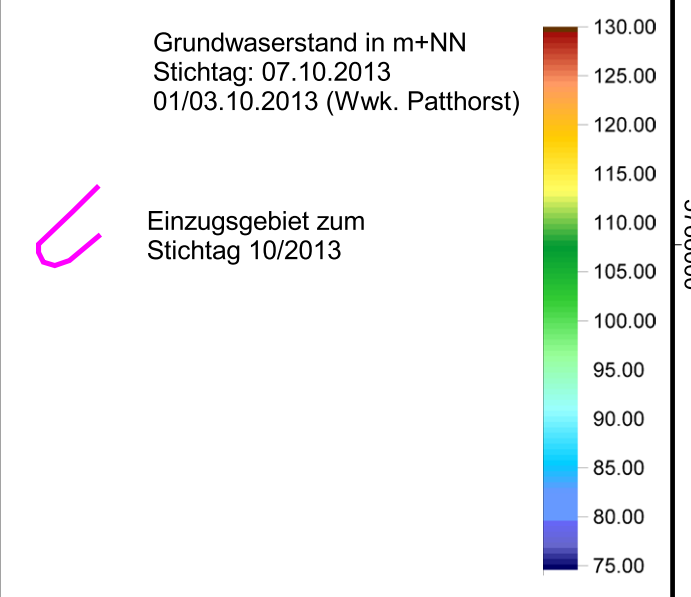
- Anhang 1: Stammdaten der Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stich-  
tagsmessung sowie klimatisch bedingte Abweichung
- Anhang 2: Fördermengen
- Anhang 3: Grundwasserstandsganglinien
- Anhang 4: Niederschlagsentwicklung
- Anhang 5: Hydrochemie





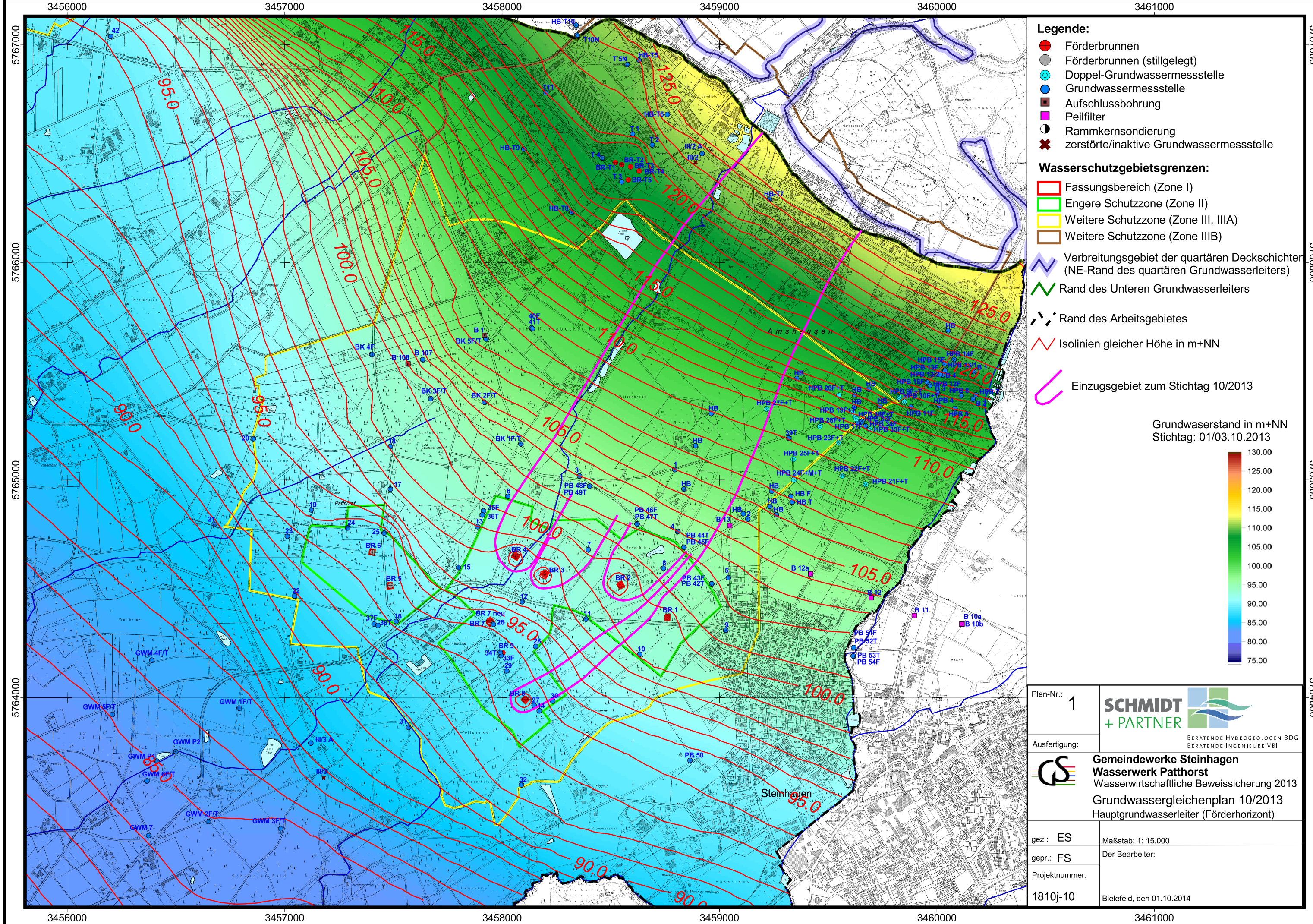
- Legende:**
- Förderbrunnen
  - Förderbrunnen (stillgelegt)
  - Doppel-Grundwassermessstelle
  - Grundwassermessstelle
  - Aufschlussbohrung
  - Peilfilter
  - Rammkernsondierung
  - ✗ zerstörte/inaktive Grundwassermessstelle

- Wasserschutzgebietsgrenzen:**
- Fassungsgebiet (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



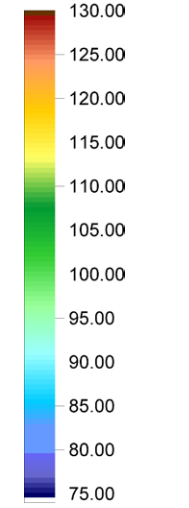
Plan-Nr.: 0	
Ausfertigung:	
<b>Technische Werke Osning GmbH</b> <b>Gemeindewerke Steinhagen</b> Wasserwirtschaftliche Beweissicherung 2013 Grundwassergleichenplan 10/2013 Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont)	
gez.: ES	Maßstab: 1: 33. 333
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	
1804/1810	Bielefeld, den 01.10.2014





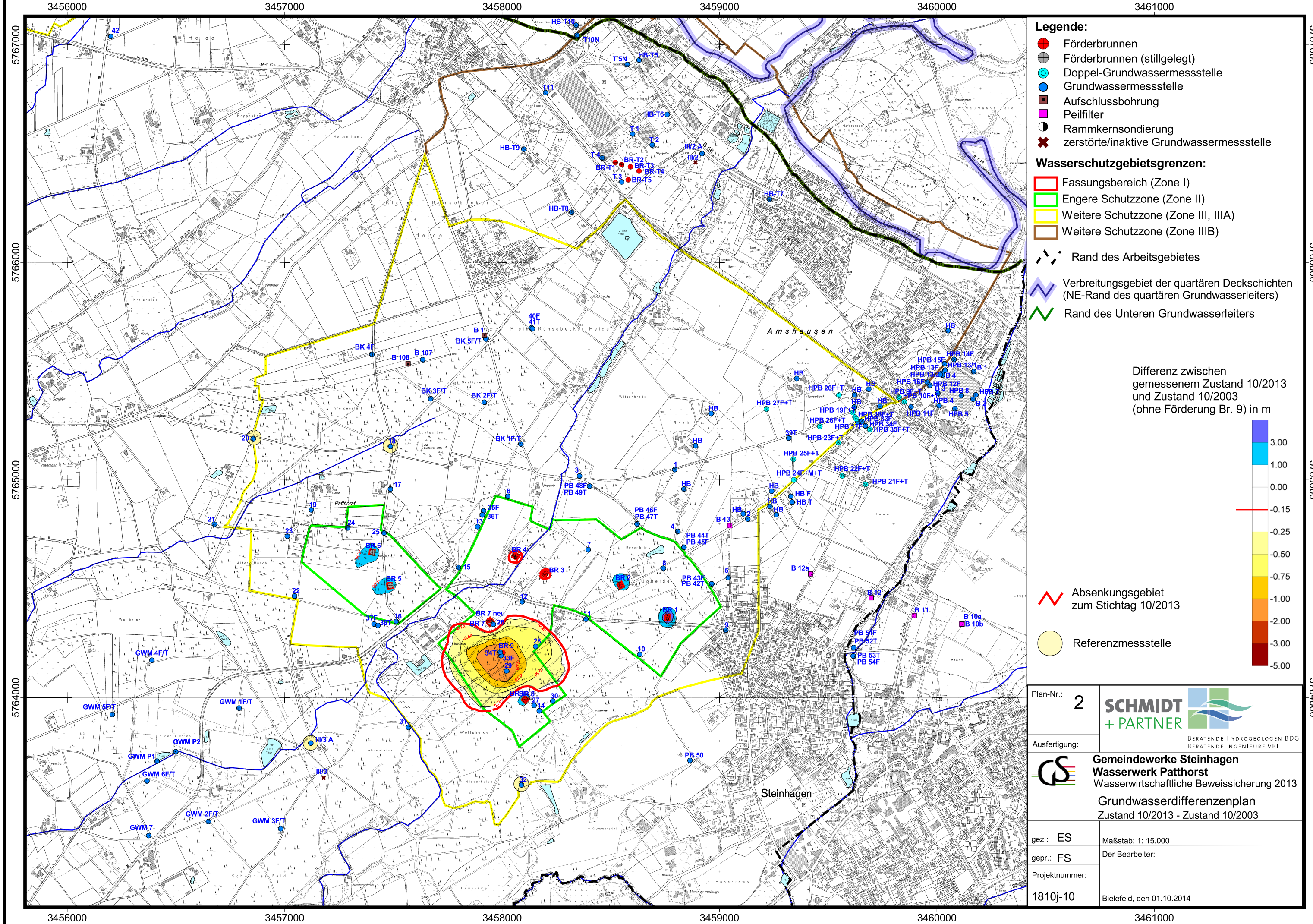
- Legende:**
- Förderbrunnen
  - Förderbrunnen (stillgelegt)
  - Doppel-Grundwassermessstelle
  - Grundwassermessstelle
  - Aufschlussbohrung
  - Peilfilter
  - Rammkernsondierung
  - ✗ zerstörte/inaktive Grundwassermessstelle
- Wasserschutzgebietsgrenzen:**
- ▭ Fassungsgebiet (Zone I)
  - ▭ Engere Schutzzone (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
  - ▭ Isolinen gleicher Höhe in m+NN
- ▭ Einzugsgebiet zum Stichtag 10/2013

Grundwasserstand in m+NN  
Stichtag: 01/03.10.2013



Plan-Nr.: 1	<b>SCHMIDT + PARTNER</b> BERATENDE HYDROGEOLOGEN BÜRO BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	<b>Gemeindewerke Steinhagen</b> <b>Wasserwerk Patthorst</b> Wasserwirtschaftliche Beweissicherung 2013 Grundwassergleichenplan 10/2013 Hauptgrundwasserleiter (Förderhorizont)
gez.: ES	Maßstab: 1: 15.000
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 1810j-10	Bielefeld, den 01.10.2014



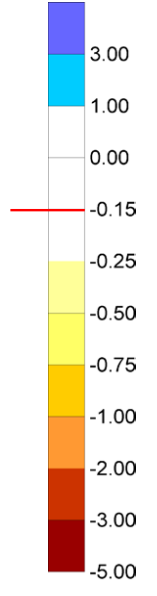


- Legende:**
- Förderbrunnen
  - Förderbrunnen (stillgelegt)
  - Doppel-Grundwassermesssstelle
  - Grundwassermesssstelle
  - Aufschlussbohrung
  - Peilfilter
  - Rammkernsondierung
  - ✗ zerstörte/inaktive Grundwassermesssstelle

- Wasserschutzgebietsgrenzen:**
- Fassungsgebiet (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 10/2013 und Zustand 10/2003 (ohne Förderung Br. 9) in m



- ~ Absenkungsgebiet zum Stichtag 10/2013
- Referenzmessstelle

Plan-Nr.: 2

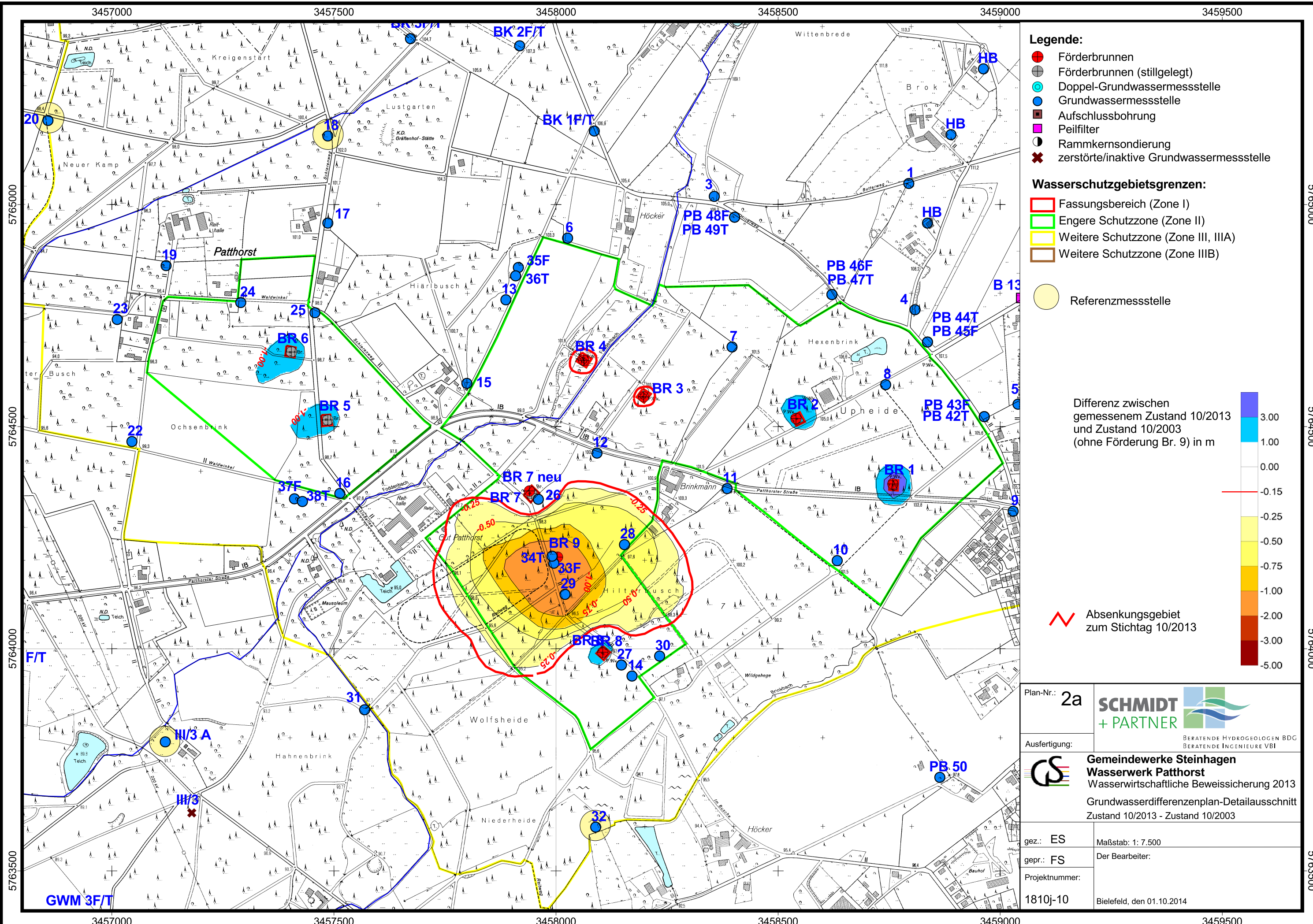
**SCHMIDT + PARTNER**  
 BERATENDE HYDROGEOLOGEN BGD  
 BERATENDE INGENIEURE VBI

**Gemeindewerke Steinhausen**  
**Wasserwerk Patthorst**  
 Wasserwirtschaftliche Beweissicherung 2013

**Grundwasserdifferenzenplan**  
 Zustand 10/2013 - Zustand 10/2003

gez.: ES	Maßstab: 1: 15.000
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 1810j-10	Bielefeld, den 01.10.2014

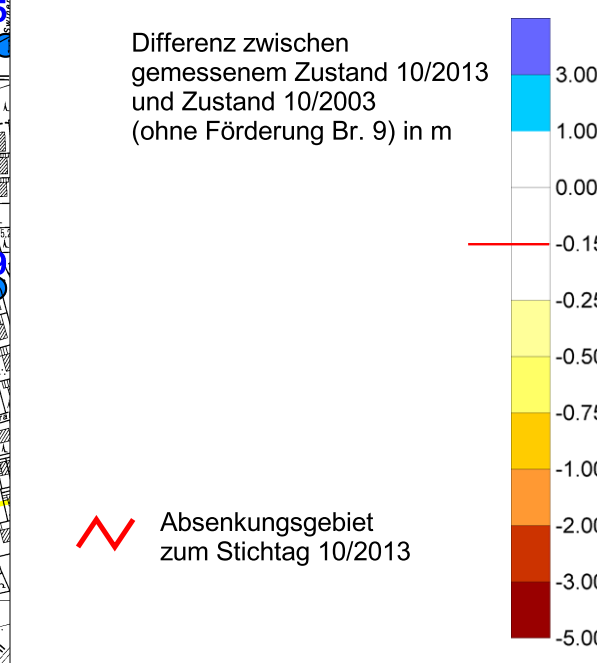




- Legende:**
- Förderbrunnen
  - Förderbrunnen (stillgelegt)
  - Doppel-Grundwassermessstelle
  - Grundwassermessstelle
  - Aufschlussbohrung
  - Peilfilter
  - Rammkernsondierung
  - ✗ zerstörte/inaktive Grundwassermessstelle

- Wasserschutzgebietsgrenzen:**
- Fassungsgebiet (Zone I)
  - Engere Schutzzone (Zone II)
  - Weitere Schutzzone (Zone III, IIIA)
  - Weitere Schutzzone (Zone IIIB)

● Referenzmessstelle



↘ Absenkungsgebiet zum Stichtag 10/2013

Plan-Nr.: 2a	<b>SCHMIDT + PARTNER</b> BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	<b>Gemeindewerke Steinhausen</b> <b>Wasserwerk Patthorst</b> Wasserwirtschaftliche Beweissicherung 2013 Grundwasserdifferenzenplan-Detailausschnitt Zustand 10/2013 - Zustand 10/2003
gez.: ES	Maßstab: 1: 7.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	Bielefeld, den 01.10.2014
1810j-10	

3457000 3457500 3458000 3458500 3459000

5765000 5764500 5764000 5763500

Wittenbreite, Brok, Patthorst, Ochsensbrink, Wolfsheide, Hahnenbrink, Niederheide, Höcker, Brinkmann, Hexenbrink, Upheide, Wildgehege, Beuhof

BR 1, BR 2, BR 3, BR 4, BR 5, BR 6, BR 7 neu, BR 7, BR 8, BR 9, BR 10, BR 11, BR 12, BR 13, BR 14, BR 15, BR 16, BR 17, BR 18, BR 19, BR 20, BR 21, BR 22, BR 23, BR 24, BR 25, BR 26, BR 27, BR 28, BR 29, BR 30, BR 31, BR 32, BR 33, BR 34, BR 35, BR 36, BR 37, BR 38, BR 39, BR 40, BR 41, BR 42, BR 43, BR 44, BR 45, BR 46, BR 47, BR 48, BR 49, BR 50

PB 48F, PB 49T, PB 46F, PB 47T, PB 44T, PB 45F, PB 43F, PB 42T, PB 50

NI/3 A, NI/3

F/T, GWM 3F/T

# Anhang

- Anhang 1: Stammdaten der Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stich-  
tagsmessung 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 Stich-  
tagsmessung sowie klimatisch bedingte Abweichung

Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02.10.2003	Wst [m+NN] 01/10.10.2012	Wst [m+NN] 01/07.10.2013
020780000	SM	Tatenhausen 1-6	3454780	5767910					
020780310	BR 1	Tatenhausen	3454780	5767910	97,64	98,86		91,65	
020780023	BR 2	Tatenhausen	3454931	5767721	97,06	96,36		89,80	89,98
020780035	BR 3	Tatenhausen	3455141	5767708	98,60	97,00		86,83	87,81
020780047	BR 4	Tatenhausen	3455482	5767575	100,22	98,62			
	BR 4a							92,70	89,59
020780059	BR 5	Tatenhausen	3454935	5767812	97,61				
	BR 5a							88,88	88,54
020780060	BR 6	Tatenhausen	3455262	5767924	100,27	100,27		92,61	92,79
020780369	BR 6A	Tatenhausen	3455097	5768007	100,00	100,00		85,19	85,37
020780072	1	Tatenhausen	3455656	5768331	105,43	106,15		100,96	101,00
020780084	2	Tatenhausen	3455530	5768428	105,85	106,39		99,85	99,89
020780096	3F	Tatenhausen	3456110	5767750	107,63	108,11		106,90	107,03
020780102	3T	Tatenhausen	3456110	5767750	107,62	108,11		105,65	105,73
020780114	4	Tatenhausen	3455480	5767190	98,11	98,60		93,61	93,97
020780126	5	Tatenhausen	3455711	5767603	102,09	102,26		96,37	95,08
020780138	6	Tatenhausen	3455803	5767079	99,26	99,97		93,58	93,45
020780140	7	Tatenhausen	3454954	5767708	97,29	97,62		92,16	92,53
020780151	8F	Tatenhausen	3454080	5767640	92,19	92,63		91,23	91,19
020780163	8T	Tatenhausen	3454080	5767640	92,20	92,65		90,43	90,50
020780175	9	Tatenhausen	3454613	5768113	98,68	99,35			
	9neu	Tatenhausen	3454629	5768132	99,12	99,92		95,00	94,53
020780187	10	Tatenhausen	3455020	5768800	105,89	106,26		101,76	101,74
020780199	11	Tatenhausen	3455280	5768680	107,73	107,92		102,88	102,93
020780205	12	Tatenhausen	3455010	5768170	101,59	101,79		96,95	97,01
020780217	13	Tatenhausen	3454860	5767500	95,54	96,09		92,71	92,94
020780229	14	Tatenhausen	3455330	5768090	101,54	102,01		98,02	96,88
020780230	15	Tatenhausen	3455628	5767796	102,19	102,57		96,98	97,25
020780242	16	Tatenhausen	3455430	5768000	100,81	101,59		97,90	96,69
020780254	17	Tatenhausen	3454190	5768740	100,94	101,79		96,80	97,01
020780266	41	Tatenhausen	3456390	5768400	112,28	112,81		105,74	105,80
020780278	42	Tatenhausen	3456200	5767039	101,31	101,79		94,11	94,19
020780280	43	Tatenhausen	3454640	5767920	97,61	98,21		93,50	93,60
020780291	44	Tatenhausen	3454230	5767270	91,68	92,17		89,60	89,72
020780308	45	Tatenhausen	3454640	5766760	96,31	96,81		88,87	88,94
020786943	109F	Tatenhausen	3454658	5767488	94,80	94,64		92,41	92,44
020786955	110T	Tatenhausen	3454659	5767489	94,81	94,67		92,41	92,44
020786967	111F	Tatenhausen	3454754	5767582	95,82	95,70			
020786979	112T	Tatenhausen	3454755	5767583	95,80	95,69		92,74	92,76
020786980	113	Tatenhausen	3454942	5768031	99,38	100,01		94,63	95,17
020786992	114	Tatenhausen	3455534	5767903	102,10	102,64		97,74	97,05
020787108	115	Tatenhausen	3455154	5768864	107,07	107,51		106,82	107,02
020787110	116	Tatenhausen	3455362	5768506	107,71	108,21		105,57	105,62
020787121	117	Tatenhausen	3455462	5768286	104,54	104,48		101,97	102,07
020780370	BR 7	Bokel	3452724	5766376	89,48	89,48		84,77	82,72
020780382	BR 8	Bokel	3452947	5766416	84,30	84,30		82,31	82,09
020780394	BR 9	Bokel	3453038	5766443	84,71	84,71		82,40	81,88
020780400	BR 10	Bokel	3452914	5766507	85,00	85,00		82,81	
020780412	BR 11	Bokel	3452490	5766413					
	BR 11a	Bokel	3453000	5766484	84,80	84,95		80,19	
020780436	18	Bokel	3452976	5766469	84,43	85,34		83,16	83,06
020780448	19	Bokel	3452670	5766370	84,02	84,56		82,34	81,86
020780450	20	Bokel	3452560	5766540	83,60	84,44		82,79	82,77
020780461	21	Bokel	3452610	5766459	83,86	84,60		82,71	82,62
020780473	22	Bokel	3452676	5766424	83,92	84,84		82,74	82,72
020780485	23	Bokel	3452769	5766383	84,50	84,89		82,90	82,45
020780497	24	Bokel	3452841	5766396	84,85	84,13		82,24	82,04
020780503	25	Bokel	3452760	5766350	83,97	84,25		81,99	81,46
020780515	26	Bokel	3452666	5766234	83,05	83,35		82,16	82,00
020780527	27	Bokel	3452851	5766235	84,07	84,41		82,62	82,48
	GP Bokel		3452068	5766192				81,32	81,32
020780539	29	Bokel	3452900	5766500	85,39	85,99		83,34	83,24
020780540	30	Bokel	3452880	5766360	84,13	84,91		82,98	82,73
020780552	31	Bokel	3453020	5766390	84,47	85,18		83,37	83,10
020780564	32	Bokel	3453080	5766404	84,58	85,31		83,48	83,23
020786610	33F	Bokel	3453071	5766460	84,76	85,18		83,46	83,23
020786621	33T	Bokel	3453072	5766461	84,76	85,17		83,36	83,16
020780588	34	Bokel	3453078	5766691	85,84	86,57		84,97	85,04
	35	Bokel	3453079	5766692					
020780590	36	Bokel	3453064	5766479	84,95	85,80		83,52	83,46
020786633	37F	Bokel	3453188	5766524	85,02	85,42		83,99	83,90
020786645	37T	Bokel	3453189	5766525	85,02	85,46		83,95	83,83
020780618	38	Bokel	3453101	5766304	84,75	85,27		83,70	83,51
020780620	39	Bokel	3453000	5766296	84,28	84,62		83,20	83,01
020780631	40	Bokel	3452939	5766630	85,35	85,70		83,84	83,85
020780643	46F	Bokel	3456739	5768768	121,28	121,78		118,78	118,52
020780655	46T	Bokel	3456739	5768768	121,33	121,83		117,14	116,13
020780667	47	Bokel	3457260	5768200	125,98	126,48		120,38	120,11
020780679	48F	Bokel	3456773	5767956	116,51	117,01		114,04	114,05
020780680	48T	Bokel	3456773	5767956	117,08	117,58		112,85	112,85
020780692	49	Bokel	3456800	5767250	111,28	111,78		110,27	110,31
020780709	50	Bokel	3456580	5768210	114,91	115,41			
020103013	III/1	LGD	3459700	5767440	158,15	158,56		156,79	156,79
020103025	III/2	LGD	3458890	5766460	130,45	130,71			
020103037	III/3	LGD	3457180	5763630	90,36	90,63			
020103141	III/3 A	LGD	3457120	5763790	91,89	91,71		88,25	88,36
020103189	III/2 A	LGD	3458920	5766500	130,82	131,12		123,79	123,66
020161311	OS 1	Obersteinhagen	3461210	5762000	101,24	101,84			



## Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02.10.2003	Wst [m+NN] 01/10.10.2012	Wst [m+NN] 01/07.10.2013
020781295	BR 1	Patthorst	3458758	5764371	103,50	103,35	93,68	100,12	99,83
020781222	BR 2	Patthorst	3458540	5764518	104,50	104,41	100,50	99,62	97,69
020781234	BR 3	Patthorst	3458197	5764567	100,52	99,98	95,46	93,61	94,84
020781246	BR 4	Patthorst	3458062	5764649	100,62	99,87	97,83	97,00	96,16
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		94,94	94,99
020781271	BR 7 neu	Patthorst	3457938	5764352	97,89	98,74			
020781283	BR 8	Patthorst	3458105	5763992	97,32	96,52	90,12	92,47	92,32
020781313	BR 9	Patthorst	3458003	5764206	97,24	97,51		89,76	93,14
020785513	1	Patthorst	3458794	5765047	108,49	108,98	106,14	105,85	106,22
020785525	2	Patthorst	3459130	5764820	110,17	110,79	105,39	105,11	105,57
020785537	3	Patthorst	3458356	5765018	105,76	106,05	102,92	102,83	103,09
020785549	4	Patthorst	3458808	5764763	107,75	108,22	102,83	103,03	103,11
020785550	5	Patthorst	3459040	5764550	106,75	106,58	102,74	102,58	102,76
020785562	6	Patthorst	3458026	5764924	103,64	104,29	100,12		
020785574	7	Patthorst	3458396	5764679	101,83	102,49	99,28	100,08	100,10
020785586	8	Patthorst	3458742	5764594	105,68	106,72	101,12	101,34	101,47
020785598	9	Patthorst	3459029	5764309	104,02	104,52	101,46	101,33	101,67
020785604	10	Patthorst	3458633	5764198	101,20	101,91	98,00	98,29	99,06
020785616	11	Patthorst	3458385	5764360	101,21	101,74	97,88	98,28	98,39
020785628	12	Patthorst	3458092	5764440	100,64	101,27	96,67	97,24	97,12
020785630	13	Patthorst	3457887	5764785	101,97	102,64	98,19	98,53	99,00
020785641	14	Patthorst	3458171	5763938	97,78	98,16	93,41	93,25	93,58
020785653	15	Patthorst	3457799	5764597	99,47	100,20	97,19	97,39	97,43
020785665	16	Patthorst	3457513	5764349	97,37	98,30	92,90	92,88	93,21
020785677	17	Patthorst	3457486	5764958	100,86	101,73	97,61	97,55	97,78
020785689	18	Patthorst	3457486	5765154	101,11	101,84	98,78	98,83	99,01
020785690	19	Patthorst	3457122	5764862	96,76	97,54	93,65	93,97	94,18
020785707	20	Patthorst	3456856	5765189	98,42	99,17	94,07	94,22	94,45
020785719	21	Patthorst	3456677	5764796	93,56	94,50	89,05	89,35	89,17
020785720	22	Patthorst	3457045	5764466	99,15	99,93	90,61	90,75	90,87
020785732	23	Patthorst	3457012	5764741	95,57	96,36	92,32	92,51	92,63
020785744	24	Patthorst	3457290	5764779	97,40	98,17	92,86	93,54	93,69
020785756	25	Patthorst	3457457	5764756	98,02	98,89	92,71	93,70	93,84
020785768	26	Patthorst	3457960	5764336	97,46	97,75	93,70	94,20	94,10
020785770	27	Patthorst	3458147	5763963	97,84	98,20	93,25	93,09	93,15
020785781	28	Patthorst	3458154	5764234	97,66	97,95	95,28	94,84	94,67
020785793	29	Patthorst	3458020	5764122	96,20	96,47	94,46	92,96	93,09
020785800	30	Patthorst	3458233	5763983	98,03	98,32	94,05	93,90	94,10
020785811	31	Patthorst	3457569	5763862	92,22	92,61	90,09	89,51	90,74
020785823	32	Patthorst	3458089	5763598	94,10	94,33	92,51	92,33	92,40
020785835	33F	Patthorst	3457995	5764192	96,87	97,39	94,23		
020785847	34T	Patthorst	3457991	5764208	97,12	97,03	94,53	93,27	93,05
020785859	35F	Patthorst	3457915	5764858	102,53	102,95	100,02	99,96	100,58
020785860	36T	Patthorst	3457909	5764839	102,57	103,09	99,09	99,17	98,71
020785872	37F	Patthorst	3457411	5764337	97,76	98,29	93,64		93,86
020785884	38T	Patthorst	3457429	5764331	97,62	98,25	92,60	92,56	92,73
020785896	39T	Patthorst	3459318	5765192	116,57	116,48	108,76	108,35	108,84
020785902	40F	Patthorst	3458135	5765699	112,39	112,14			
020785914	41T	Patthorst	3458139	5765695	112,38	112,29	108,56	108,23	108,07
020788125	PB 42T	Patthorst	3458964	5764522	105,59	105,49		101,77	101,62
020788137	PB 43F	Patthorst	3458964	5764522	105,61	105,55		102,14	102,20
020788149	PB 44T	Patthorst	3458836	5764690	107,24	107,14		102,15	102,04
020788150	PB 45F	Patthorst	3458836	5764690	107,25	107,16			
020788162	PB 46F	Patthorst	3458621	5764797	105,36	105,25			103,01
020788174	PB 47T	Patthorst	3458621	5764797	105,37	105,25		102,04	102,17
020788186	PB 48F	Patthorst	3458402	5764971	105,57	105,50			
020788198	PB 49T	Patthorst	3458402	5764971	105,55	105,48		102,77	102,86
020788204	PB 50	Patthorst	3458864	5763710	97,49	97,45		94,67	94,60
020788216	PB 51F	Patthorst	3459617	5764229	105,70	106,20		103,32	102,99
020788228	PB 52T	Patthorst	3459617	5764229	105,66	106,15		101,92	101,76
020788230	PB 53T	Patthorst	3459615	5764190	104,33	104,87		101,84	101,60
020788241	PB 54F	Patthorst	3459615	5764190	104,32	104,85			101,73
020788307	1F Ordelheide	Patthorst	3456790	5763951	93,83	94,39		92,00	
020788319	1T Ordelheide	Patthorst	3456790	5763951	93,82	94,40		86,55	86,58
020788320	2F Ordelheide	Patthorst	3456649	5763429	87,78	88,32		84,52	84,85
020788332	2T Ordelheide	Patthorst	3456649	5763429	87,77	88,36		84,57	84,97
020788344	3F Ordelheide	Patthorst	3456981	5763396	89,11	89,67		84,88	84,94
020788356	3T Ordelheide	Patthorst	3456981	5763396	89,12	89,70		84,88	84,80
020788368	4F Ordelheide	Patthorst	3456389	5764171	95,68	96,20		93,73	93,58
020788370	4T Ordelheide	Patthorst	3456389	5764171	95,66	96,25		86,32	86,21
020788381	5F Ordelheide	Patthorst	3456207	5763921	87,64	88,22		85,37	85,08
020788393	5T Ordelheide	Patthorst	3456207	5763921	87,58	88,19		85,34	85,01
020788400	6F Ordelheide	Patthorst	3456366	5763616	87,34	87,96		84,61	84,53
020788411	6T Ordelheide	Patthorst	3456366	5763616	87,32	87,95		84,63	84,63
020788423	7 Ordelheide	Patthorst	3456374	5763365	86,76	87,24		84,14	84,26
020788484	P1	Patthorst	3456413	5763707	87,70	88,27		85,11	85,15
020788496	P2	Patthorst	3456499	5763750	88,38	88,78		86,42	86,31
020788526	BK1F	Patthorst	3458086	5765165	106,68	107,38		105,52	105,77
020788538	BK1T	Patthorst	3458086	5765165	106,68	107,38		102,65	102,93
020788540	BK2F	Patthorst	3457918	5765357	107,42	108,00		106,02	106,47
020788551	BK2T	Patthorst	3457918	5765357	107,42	108,09		103,81	104,21
020788563	BK3F	Patthorst	3457672	5765373	104,80	105,53		106,35	103,99
020788575	BK3T	Patthorst	3457672	5765373	104,81	105,53		102,14	100,21
020788587	BK4F	Patthorst	3457401	5765576	104,73	105,38		103,84	104,14
020788605	BK5F	Patthorst	3457926	5765648	108,14	108,94			107,47
020788617	BK5T	Patthorst	3457926	5765648	108,20	108,60			107,77

Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02.10.2003	Wst [m+NN] 01/10.10.2012	Wst [m+NN] 01/07.10.2013
020880819	T 1	Timken	3458600	5766590	126,60	127,00		121,65	121,57
020880820	T 2	Timken	3458690	5766540	127,36	127,76		121,70	121,66
020880832	T 3	Timken	3458550	5766370	124,50	124,88		119,72	119,60
020880844	T 4	Timken	3458460	5766480	124,07	124,34		119,13	119,90
020880856	HB-T5	Timken	3458630	5766930	131,37	132,02			
020880868	HB-T6	Timken	3458760	5766680	129,79	130,15		124,60	124,86
020880870	HB-T7	Timken	3459230	5766290	130,40	130,66			
020880881	HB-T8	Timken	3458320	5766230	120,73	121,63			
020880893	HB-T9	Timken	3458100	5766520	120,18	120,60			
020880900	HB-T10	Timken	3458340	5767090	130,65	131,27			
020880911	BR-T1	Timken	3458520	5766460	125,80	124,39		118,58	118,45
020880923	BR-T2	Timken	3458550	5766450	125,33	125,35		119,64	119,65
020880935	BR-T3	Timken	3458590	5766440	125,60	125,91		121,60	119,50
020880947	BR-T4	Timken	3458630	5766420	126,00	126,67		119,66	119,62
020880959	BR-T5	Timken	3458580	5766380	125,00	125,58		119,37	119,55
20880960	T11	Timken	3458200	5766780		125,39		120,73	120,01
20880972	T 5N	Timken	3458575	5766909	130,16	130,16		122,18	122,18
20880984	T10N	Timken	3458345	5767044		131,48		123,50	122,83
20884412	Br A	Baxter	3457273	5767704	121,47	119,74		114,93	115,43
20884424	Br B	Baxter	3457320	5767636	121,04	118,94		113,18	114,83
20884436	Br C	Baxter	3457394	5767559	121,42	119,60		115,79	113,54
20884448	2	Baxter	3457474	5767311	120,83	121,56		117,15	117,65
20884450	4	Baxter	3457079	5767416	116,87	117,52		115,21	115,71
20884461	10	Baxter	3456940	5767657	117,87	118,67		115,26	115,01
20884473	15	Baxter	3457422	5767796	123,65	124,51		119,10	118,75
20884485	19	Baxter	3457491	5767559	122,16	122,63		118,42	117,22
20884497	22	Baxter	3457155	5767687	120,10	120,69		116,38	116,88
20884503	23a	Baxter	3457133	5767827	120,25	120,51		117,00	116,50
20884515	25	Baxter	3457259	5767995	125,13	125,93		120,52	120,57
20884527	27	Baxter	3457658	5768045	131,16	131,86			
20884539	28	Baxter	3457584	5767884	128,92	128,92		121,71	121,11
	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			

Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02.10.2003	Wst [m+NN] 01/10.10.2012	Wst [m+NN] 01/07.10.2013
	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		82,19	82,20
020786049	52 (zerstört)	Bokel	3452121	5766383	82,72	83,13			
020786050	53	Bokel	3452516	5765867	82,40	82,99		80,50	80,46
020786062	54	Bokel	3453550	5765797	84,33	85,05		83,54	83,46
020786074	55	Bokel	3453907	5766029	86,89	87,36		85,80	85,84
020786086	56	Bokel	3453598	5766304	86,60	87,40			
020786098	57	Bokel	3453550	5765980	85,24	86,05		84,29	84,20
020786104	58	Bokel	3453605	5766454	87,39	87,87		85,81	85,79
020786116	59	Bokel	3452400	5766159	82,16	82,61		81,40	81,38
020786128	60	Bokel	3452400	5766293	82,80	83,38		82,02	82,06
020786130	61	Bokel	3452421	5766437	83,03	83,64		82,52	82,35
020786141	62	Bokel	3452879	5766811	85,86	86,13		84,57	84,62
020786153	63	Bokel	3452648	5766446	83,89	84,59		82,73	82,68
020786165	64	Bokel	3452748	5766336	83,83	84,07		82,54	82,58
020786177	65	Bokel	3452991	5766454	84,88	84,88		83,21	83,13
020786189	66	Bokel	3453002	5766312	84,17	84,45			
	66F	Bokel	3453003	5766313	84,28	84,68		83,19	82,99
020786190	67	Bokel	3453336	5767235	89,22	89,50		86,09	87,23
020786207	68	Bokel	3453324	5766987	87,31	87,57		85,85	85,92
020786219	69	Bokel	3453597	5766716	87,89	88,32			
	69 neu	Bokel	3453600	5766723	87,92	88,72		86,27	86,38
020786220	70	Bokel	3453620	5767221	88,74	88,96		86,70	
020786232	71	Bokel	3453979	5767060	89,56	89,73		88,13	88,22
020786244	72 ML	ML Bokel	3452811	5766543	84,78	84,78		83,52	83,39
020786256	73 ML	ML Bokel	3453283	5766644	86,84	86,84		85,25	85,49
020786268	74	Bokel	3453083	5767218	88,03	88,36		85,63	85,72
020786270	75	Bokel	3453465	5767579	91,05	91,26			
020786281	76	Bokel	3453710	5768125	94,48	94,76		92,75	92,87
020786293	77	Bokel	3452518	5766834	84,87	85,24		83,98	83,96
020786300	78	GP Bokel	3452349	5766482	82,01	82,76		82,27	82,21
020786311	79	GP Bokel	3452931	5766660	84,04	85,32		83,86	83,82
020786323	80	GP Bokel	3453186	5766722	85,19	85,76			
020786335	81	GP Bokel	3453557	5767078	86,29	87,16		85,33	
020786347	82	GP Bokel	3453781	5767117	88,25	88,78		88,37	
020786359	83	GP Bokel	3453874	5767848	90,21	91,06		90,49	90,55
020786360	84	GP Bokel	3454714	5768517	99,33	100,06			
020786372	85	Bokel	3452281	5766566	82,61	83,16		81,86	81,86
020786384	86	Bokel	3452557	5767281	86,42	86,82		85,42	85,00
020786396	87	Bokel	3452781	5767552	87,65	88,05		85,18	85,22
020786402	88	Bokel	3453113	5768042	92,73	93,13		87,97	87,92
020786414	89	Bokel	3453450	5768329	95,21	95,55		91,72	91,66
020786426	90	Halle	3455933	5769089	117,03	117,03		113,18	113,16
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		111,23	111,17
020786463	94	Halle	3456732	5768109	116,98	117,08		114,07	114,09
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		119,12	119,64
020786530	101	Halle	3456138	5769513	123,58	123,25		119,64	119,22
020786542	102	Halle	3456178	5769478	123,45	123,28		119,59	119,15
020786554	103	Halle	3456103	5769358	121,29	121,19		117,80	117,45
020786566	104	Halle	3456138	5769333	120,93	120,89		117,76	117,36
020786578	105	Halle	3456103	5769483	122,68	122,68		118,78	118,68
020786580	106	Halle	3456163	5769340	122,00	122,00		120,49	120,41
020786591	107	Bokel	3452722	5766656	84,93	85,69		83,63	84,04
020786608	108	Bokel	3452016	5766767	82,74	83,39		82,13	82,02
	118	Bokel	3453020	5766484	84,80	85,22			
021000049	603	LGD	3455370	5769800	117,82	118,32		115,12	114,75
021000050	604	LGD	3451710	5768490	87,31	87,67		85,54	85,52
021000074	606	LGD	3455240	5766690	93,63	94,22		91,90	91,86
021000104	608	LGD	3451080	5764410	75,25	75,55		74,64	74,58
021000116	609	LGD	3461310	5763960	120,56	120,84			
021001753	767	LGD	3451140	5771220	98,84	99,14		95,54	95,32
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			

## Grundwassermessstellen und Brunnen mit Stichtagsmessungen

MSTNR	MSTBEZ		R-WERT	H-WERT	GOK	MPH	Wst [m+NN] 02.10.2003	Wst [m+NN] 01/10.10.2012	Wst [m+NN] 01/07.10.2013
	B 10b	WSBA	3460115	5764337	111,45	111,65			
	B 11	WSBA	3459895	5764376	109,96	110,44			
	B 12	WSBA	3459697	5764458	108,65	109,15			
	B 12a	WSBA	3459419	5764568					
	B 13	WSBA	3459047	5764789	109,27	109,99			
	B 15	WSBA	3454722	5767989	98,52				
	B 16	WSBA	3454614	5767794	96,85	97,15			
	B 17	WSBA	3454470	5767925	96,64				
	B 18	WSBA	3454509	5768059	97,56				
	B 19	WSBA	3454629	5767861	97,15				
	Pappelbr	Storck Halle	3455167	5769959	115,50	116,92			
	Paulinenbr	Storck Halle	3454902	5769893	113,77	113,98			
	Küchenbr	Storck Halle	3454781	5770012	114,21	114,37			
	Torbr	Storck Halle	3454805	5770044	115,25	115,46			
	Bahnbr	Storck Halle	3454770	5770086	114,80	114,83			
	Inselbr	Storck Halle	3454704	5770088	113,87	114,15			
	Magazinbr(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		115,34	115,44
021692026	S 18F	Storck Halle	3453620	5769412	102,44	103,11		100,44	100,18
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		105,54	105,61
021692063	S 21F	Storck Halle	3454394	5769482	108,00	108,50		106,31	106,29
021692075	S 21T	Storck Halle	3454396	5769481	108,00	108,51		100,68	100,78
021692087	S 22F	Storck Halle	3454553	5769293	107,51	108,01			
021692099	S 22T	Storck Halle	3454553	5769294	107,52	107,98			
021692105	S 23F	Storck Halle	3454653	5769285	107,28	107,82			
021692117	S 23T	Storck Halle	3454652	5769286	107,26	107,74			
021692129	S 24F	Storck Halle	3454088	5769752	107,04	107,71		104,61	104,72
021692130	S 25F	Storck Halle	3454363	5770266	111,24	111,82		109,23	109,29
021692142	S 26F	Storck Halle	3453919	5769461	104,23	104,78		102,85	102,97
021692154	S 26T	Storck Halle	3453920	5769462	104,18	104,66		100,67	100,63
021692166	S 27F	Storck Halle	3454263	5769156	104,14	104,68		102,81	102,87
021692178	S 27T	Storck Halle	3454262	5769155	104,09	104,64		97,72	97,93
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			103,64
021692221	S 30F	Storck Halle	3453973	5768903	100,87	101,40			
021692233	S 30T	Storck Halle	3453974	5768901	100,93	101,36			
021692245	S 31F(alt)	Storck Halle	3454085	5769336	104,77	105,34		103,41	103,63
021692932	S 31F(neu)	Storck Halle	3454084	5769334		105,70		103,37	103,64
021692257	S 31T	Storck Halle	3454084	5769335	104,81	105,30		100,71	100,69
	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		110,02	110,15
021692324	S 43F	Storck Halle	3454500	5770375		113,45		112,44	112,09
021692336	S 44F	Storck Halle	3454097	5770272		108,47		106,76	106,81
021692348	S 44T	Storck Halle	3454097	5770273		108,50		100,56	100,34
	S 45F	Storck Halle	3454756	5769577		111,50			
	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		99,60	99,72
021692361	S 51T	Storck Halle	3453610	5769700	101,10	101,98		100,25	100,27
021692373	S 52F	Storck Halle	3453871	5770110	104,06	104,65		103,13	103,12
021692385	S 52T	Storck Halle	3453871	5770110	103,94	104,66		100,52	100,60
021692397	S 53F	Storck Halle	3454173	5770265	109,15	109,65		108,45	107,52
021692403	S 53T	Storck Halle	3454173	5770265	109,15	109,65		100,43	100,54
021692579	S 54F	Storck Halle	3454200	5770560	112,12	112,77		110,61	110,78
021692580	S 54T	Storck Halle	3454290	5770525	112,07	112,53		111,28	111,11



**Gemeindewerke Steinhagen GmbH**  
 Beweissicherung Wasserwerk Patthorst

Projekt-Nr.: 1810j-10



BERATUNDE HYDROGEOLOGEN BDG  
 BERATUNDE INGENIEURE VBI

**Unbeeinflusste Referenzmessstellen mit klimatisch bedingter Abweichung für Oktober 2013**

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. 10/2013	99,01	94,45	88,36	88,94
Differenz 10/03 - Mittel ges	-0,92	-0,60	-0,65	-0,49
Differenz 10/13 - Mittel ges	-0,69	-0,22	-0,72	-0,45

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

<b>Auswahlmessstellen Abweichung 10/03 =</b>	<b>-0,66</b>
<b>Auswahlmessstellen Abweichung 10/13 =</b>	<b>-0,52</b>
<b>Differenz 10/13 - Bezugszeitpunkt 10/03 =</b>	<b>0,15</b>

## **Anhang 2**

Anhang 2: Fördermengen

# Gemeindewerke Steinhagen GmbH - Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2013

Proj.-Nr. 1810j-10



## 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	
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	

# Gemeindewerke Steinhagen GmbH - Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2013

Proj.-Nr. 1810j-10



## 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]
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	17.067	6.326	4.266	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	14.921	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	18.839	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
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

# Gemeindewerke Steinhagen GmbH - Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2013

Proj.-Nr. 1810j-10



## 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]
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
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	<b>82.579</b>	<b>8.186</b>	<b>15.568</b>	<b>16.791</b>	<b>15.919</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.189</b>	<b>8.871</b>	<b>9.055</b>
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

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

# Gemeindewerke Steinhagen - Wasserwerk Patthorst

Hydrogeologische Beweissicherung 2013

Proj.-Nr.: 1810j-10



## 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

# Gemeindewerke Steinhagen GmbH

## Wasserwerk Patthorst

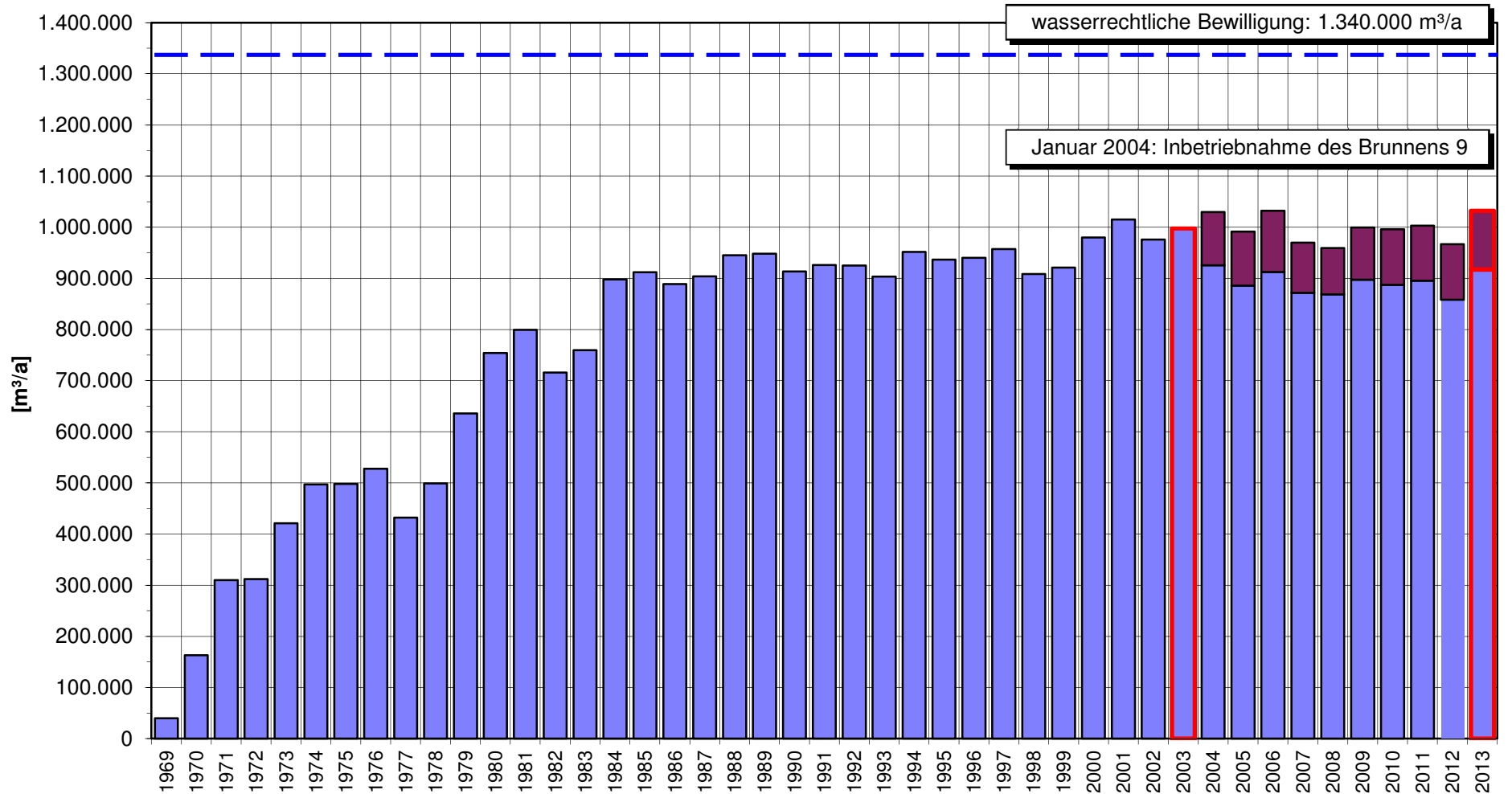
Hydrogeologische Beweissicherung 2013

Proj.-Nr.: 1810j-10

### Jahresfördermengen Wasserwerk Patthorst seit 1969



BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG  
BERATENDE INGENIEURE VBI





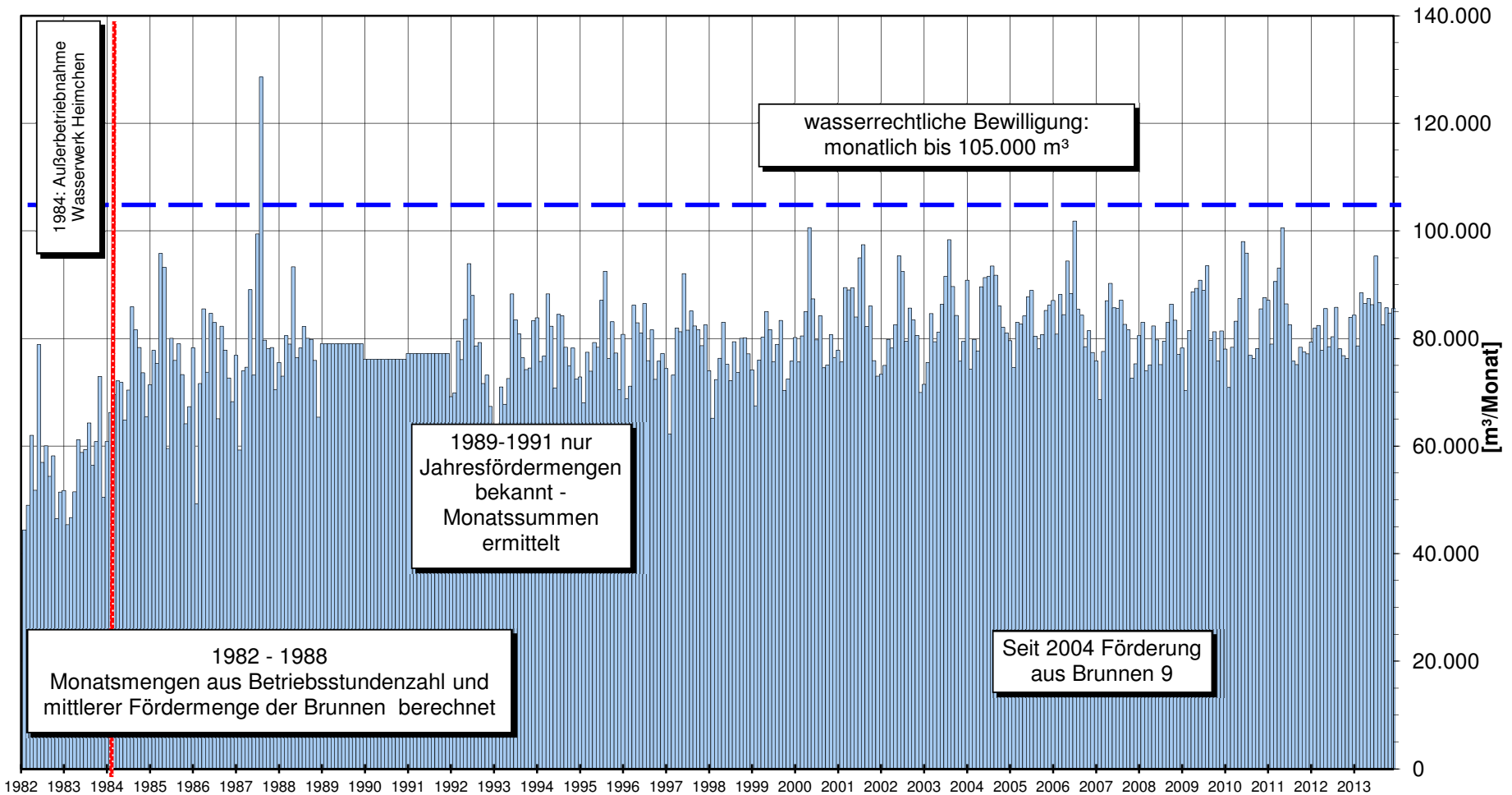
**Gemeindewerke Steinhagen GmbH  
Wasserwerk Patthorst**

Hydrogeologische Beweissicherung 2013  
Proj.-Nr.: 1810j-10

**Summe der monatlichen Fördermengen  
Wasserwerk Patthorst seit 1982**



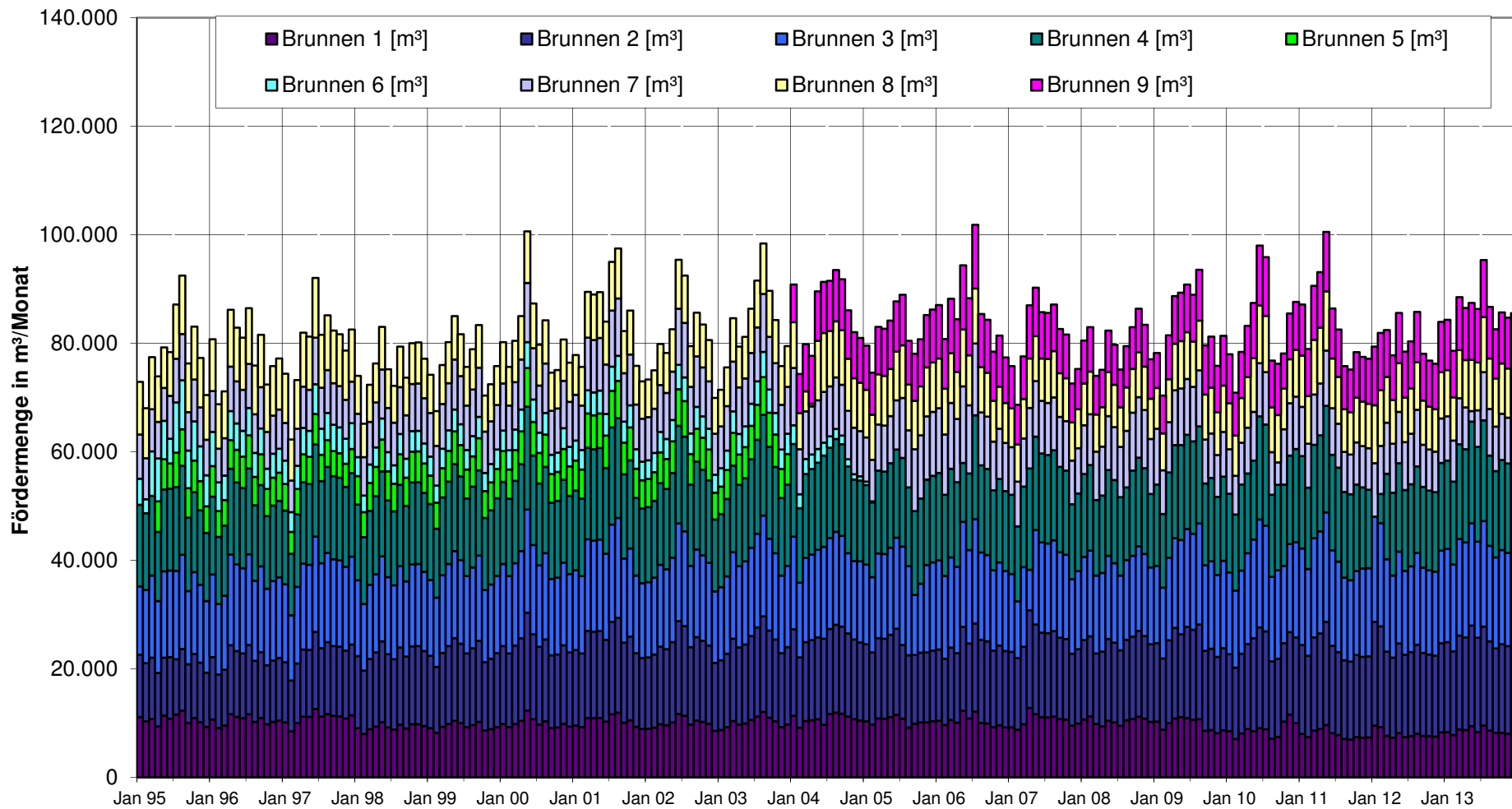
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BGD  
BERATENDE INGENIEURE VBI



**Gemeindewerke Steinhagen GmbH  
Wasserwerk Patthorst**

Hydrogeologische Beweissicherung 2013  
Proj.-Nr.: 1810j-10

**Monatliche Fördermengen  
Brunnen 1 - 9 seit 1995**



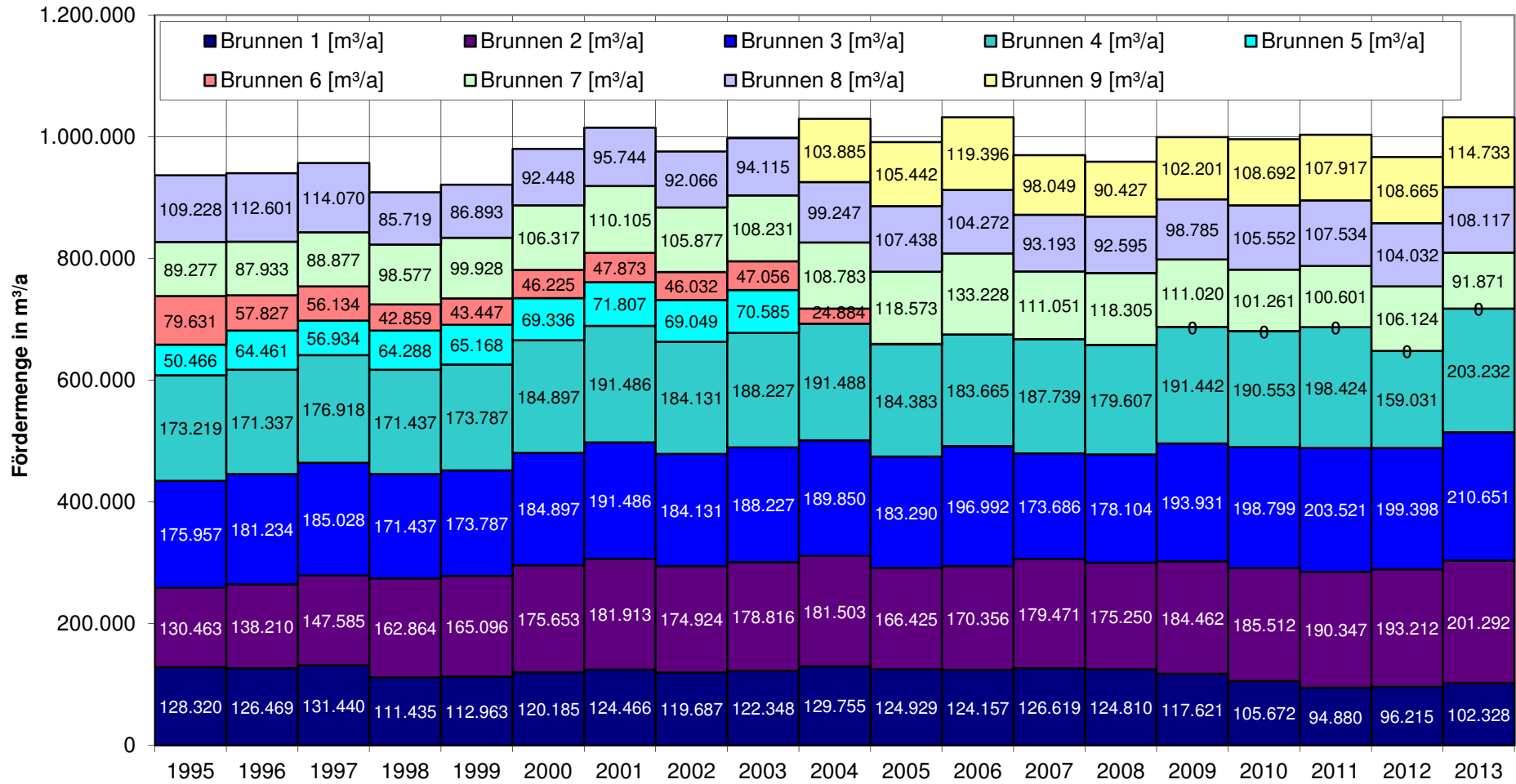
**Gemeindewerke Steinhagen GmbH**  
**Wasserwerk Patthorst**

Hydrogeologische Beweissicherung 2013  
 Proj.-Nr.: 1810j-10

**Jährliche Fördermengen**  
**Brunnen 1 - 9 seit 1995**

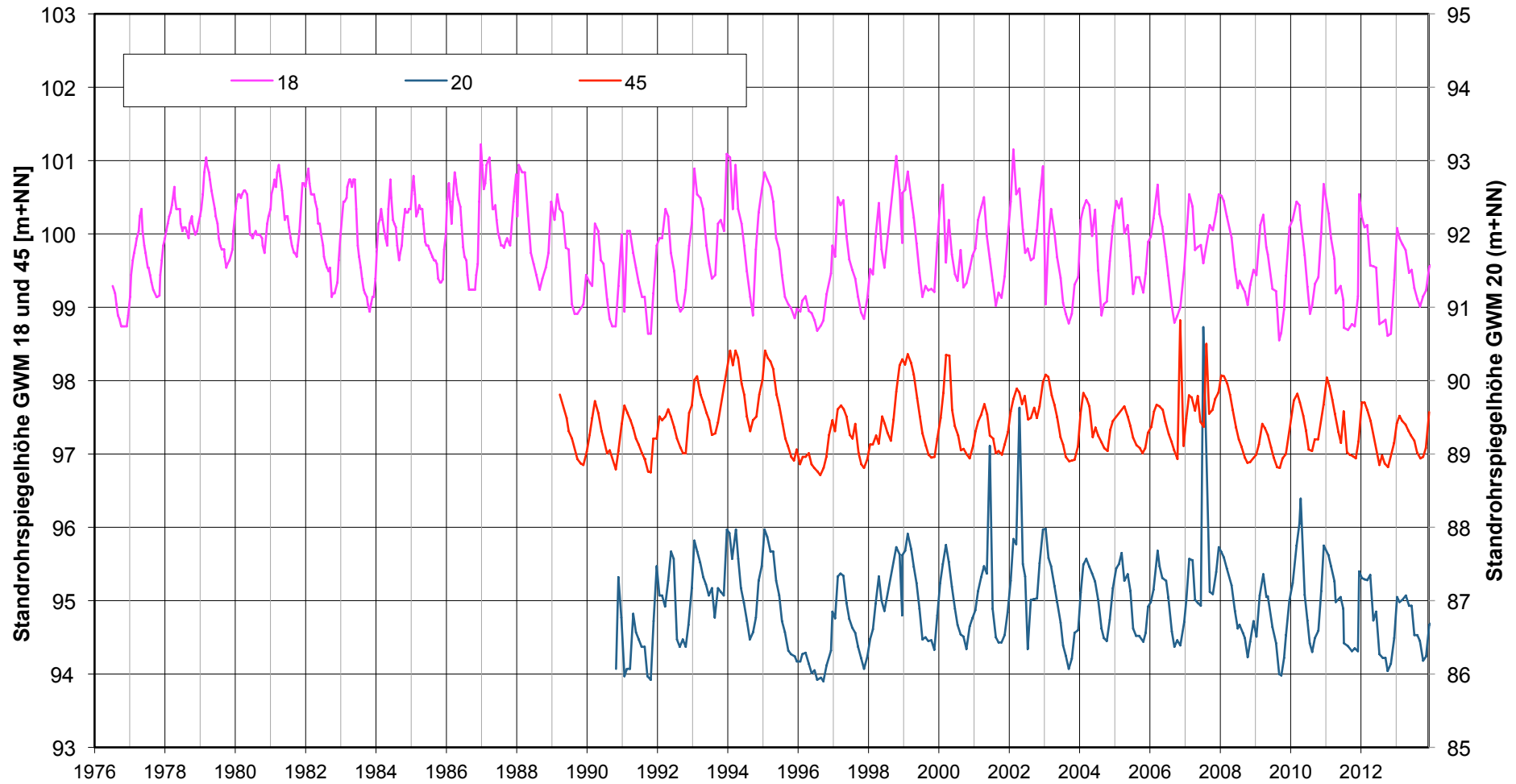


BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG  
 BERATENDE INGENIEURE VBI

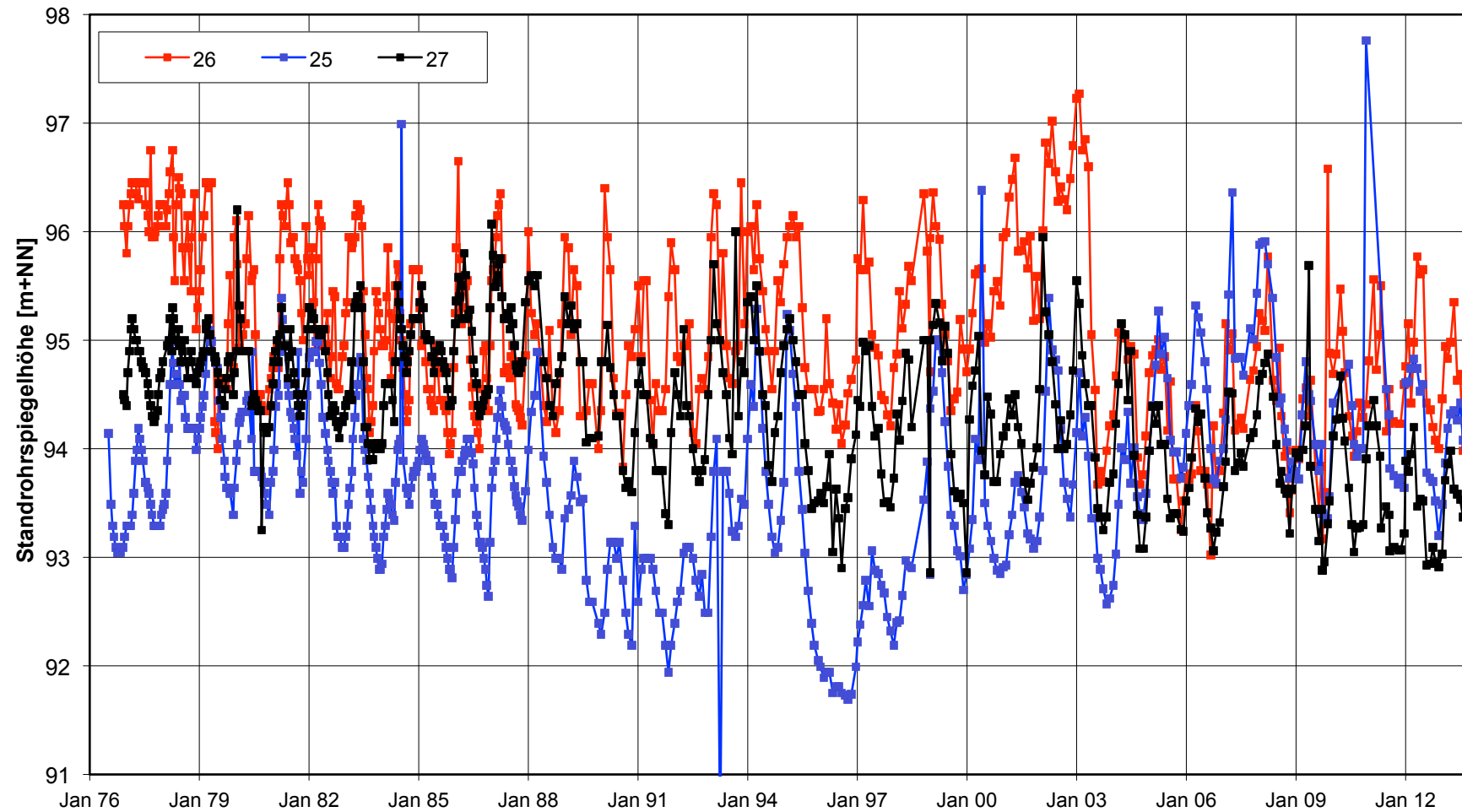


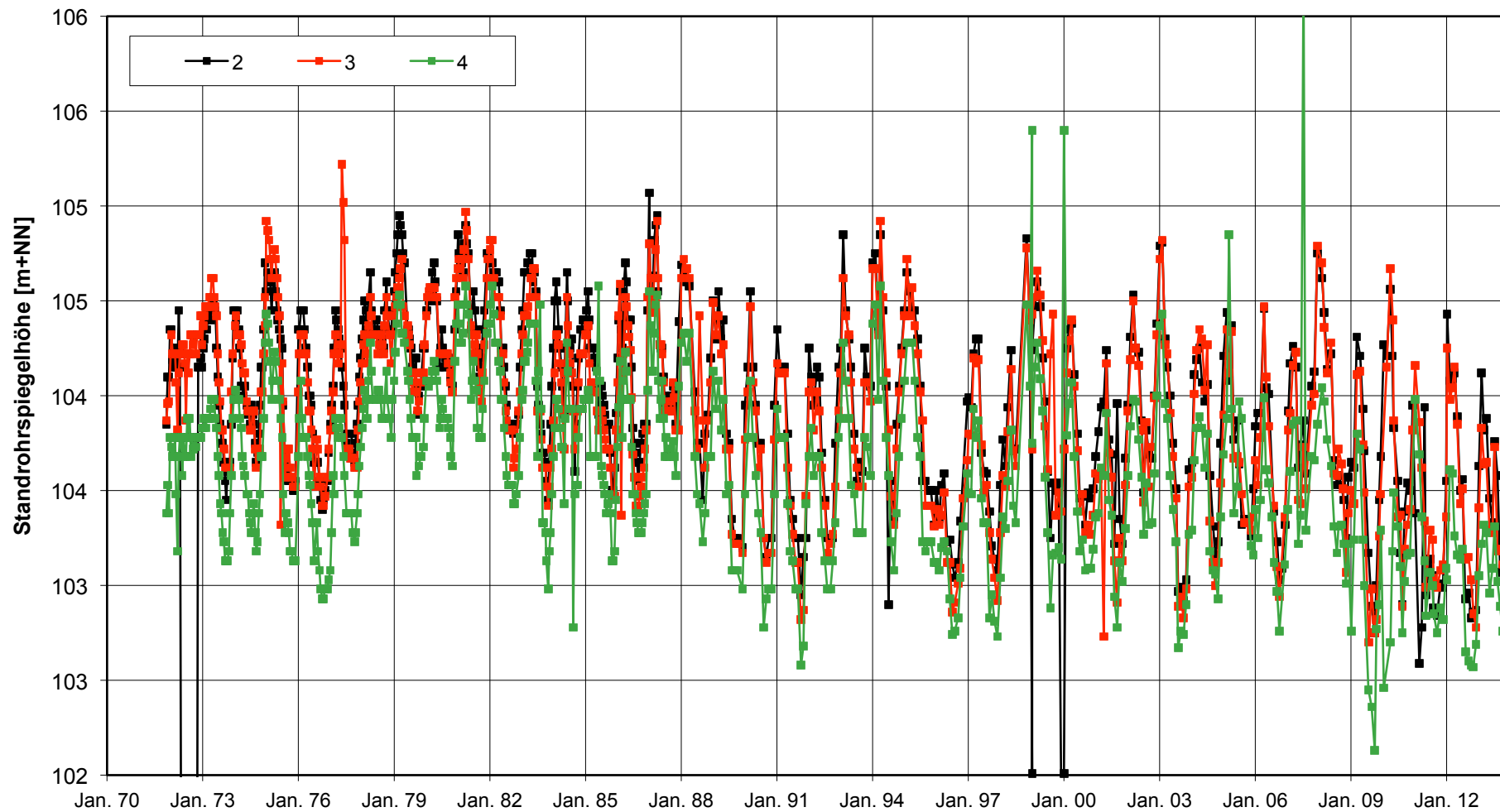
## **Anhang 3**

Anhang 3: Grundwasserstandsganglinien



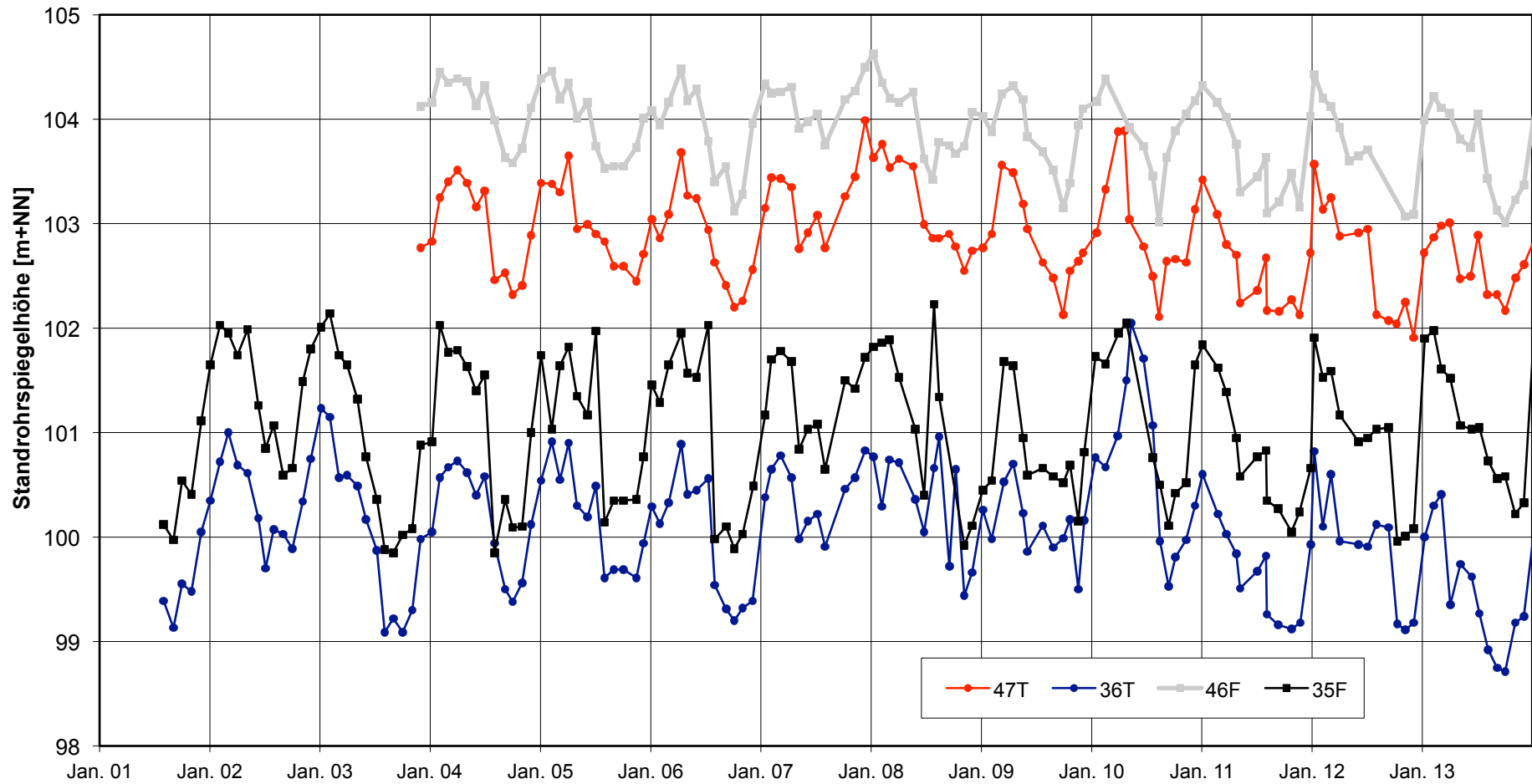
Grundwasserganglinien  
brunnennaher Messstellen

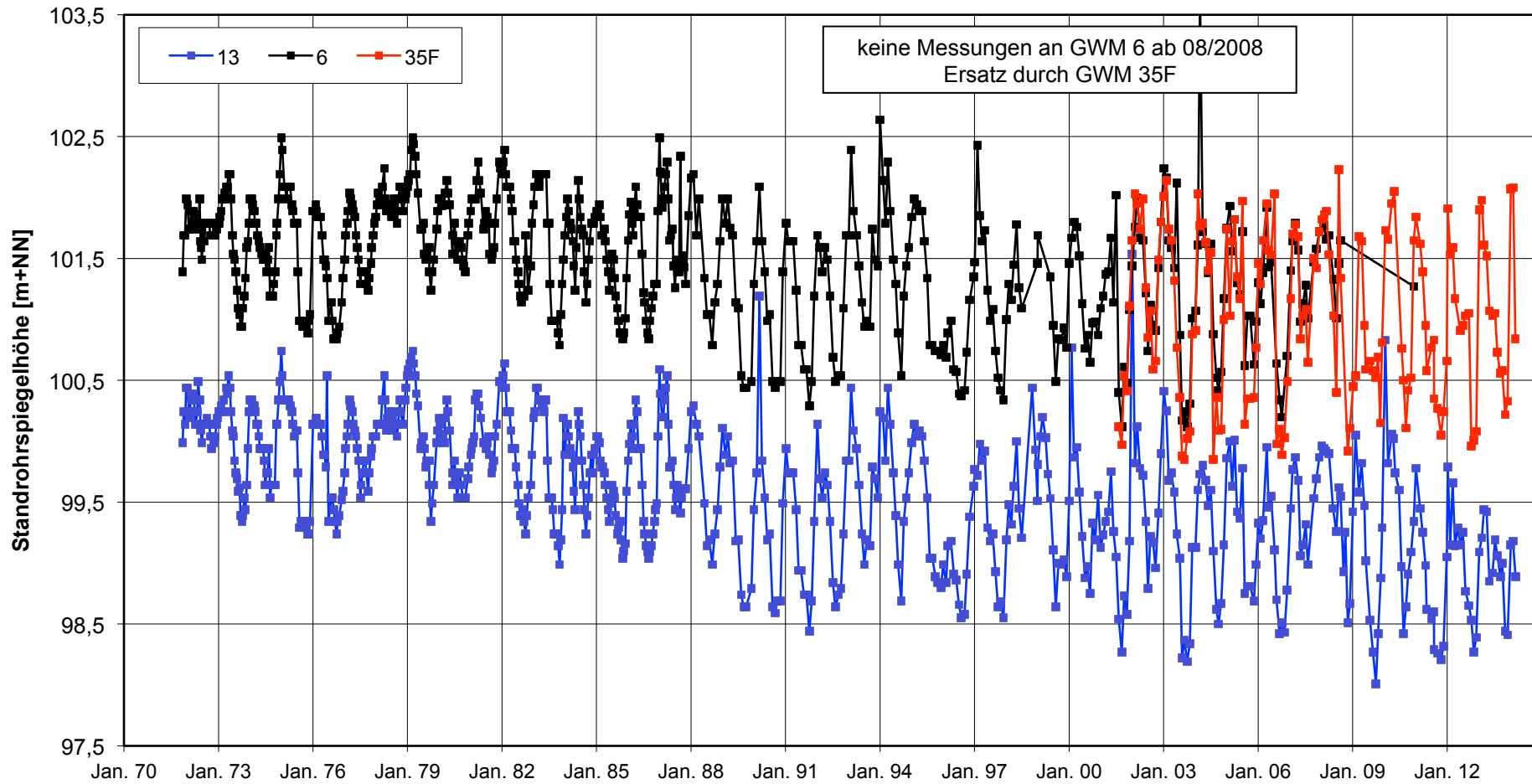






Grundwasserganglinien  
der Messstellen 35F, 36T, 46F, 47T  
(Zustrom Br. 1 - 4)

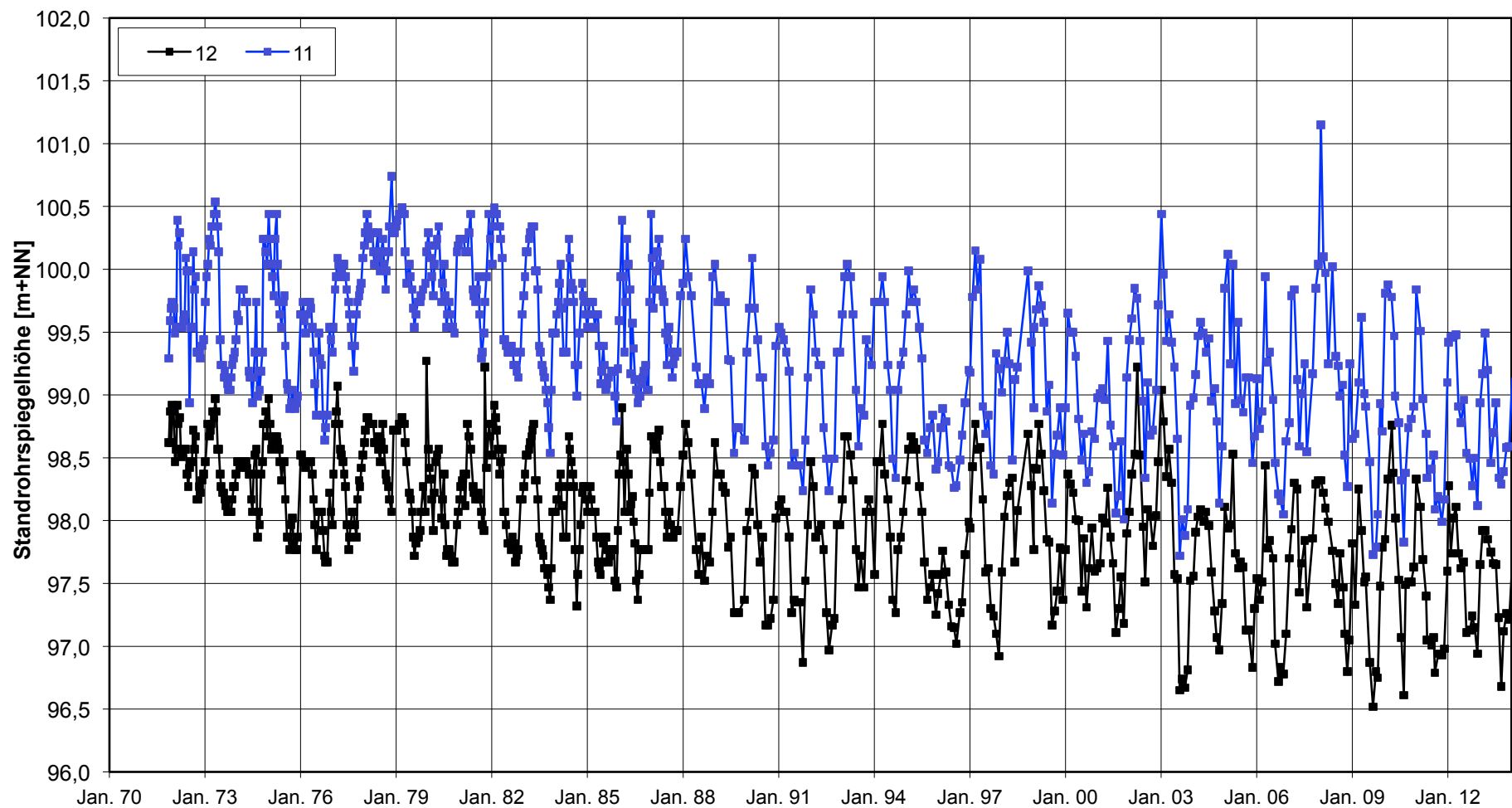




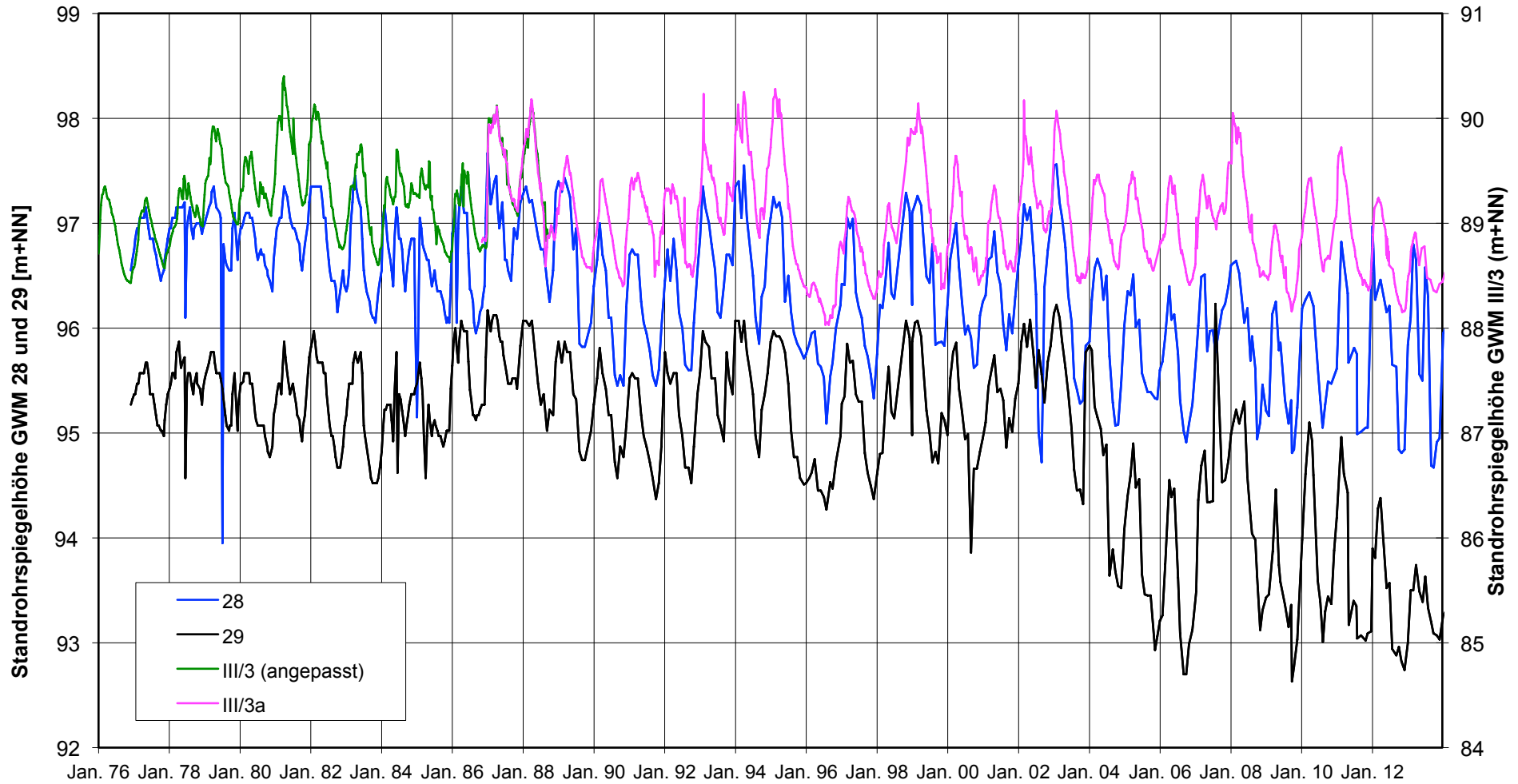
**Gemeindewerke Steinhagen GmbH  
Wasserwerk Patthorst**

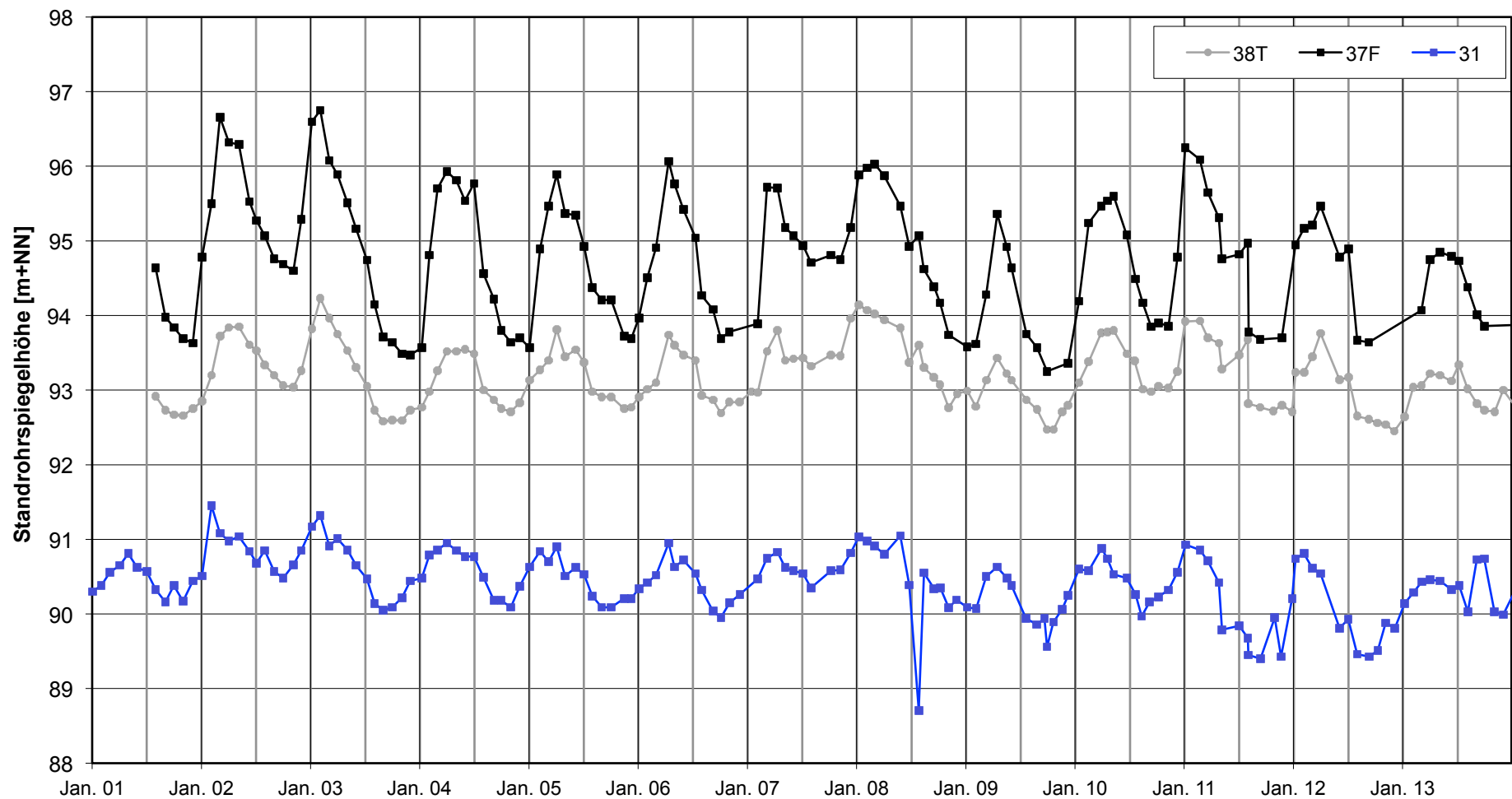
Hydrogeologische Beweissicherung 2013  
Proj.-Nr.: 1810j-10

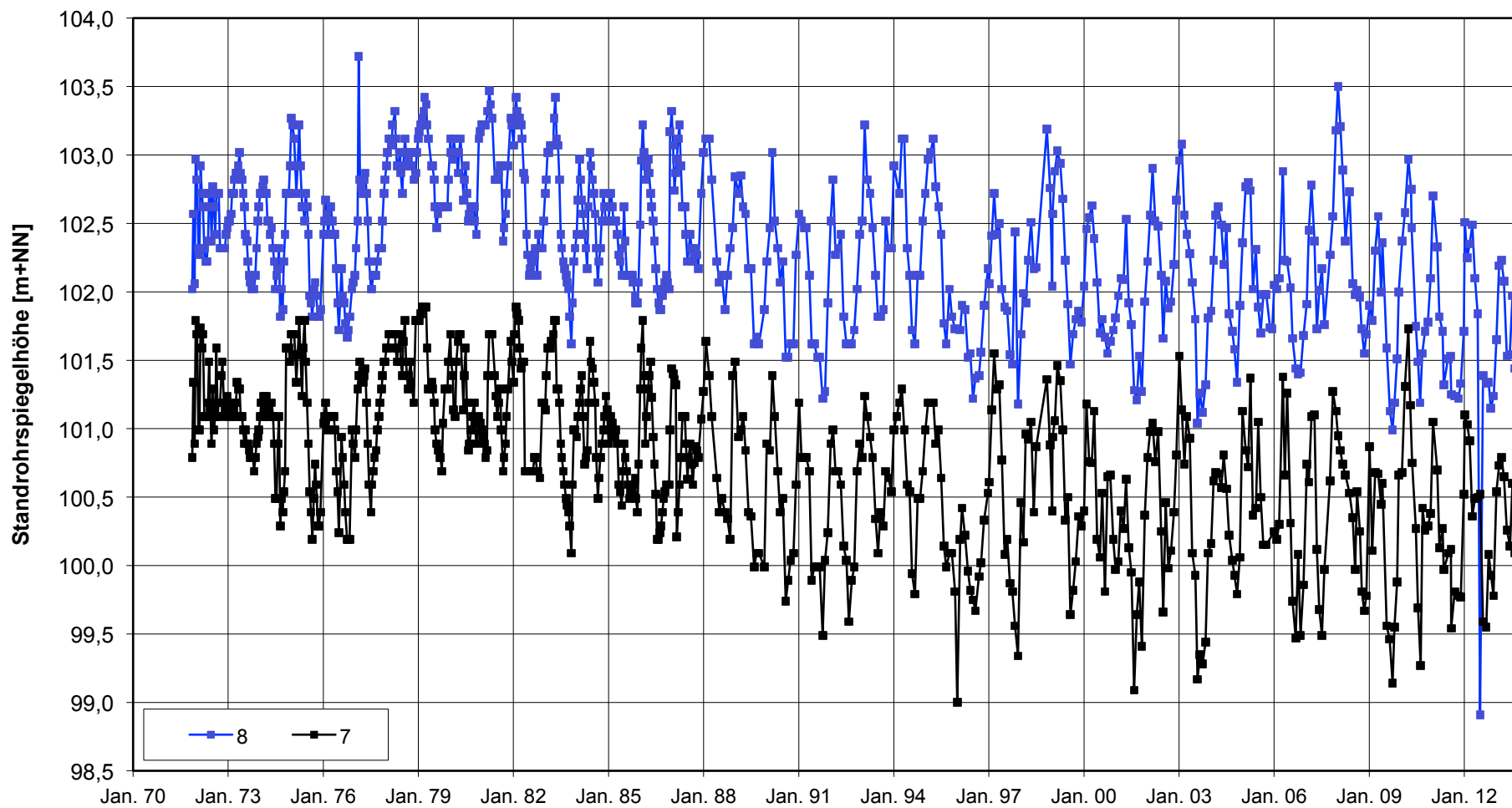
**Grundwasserganglinien der  
Messstellen 11 und 12  
(Zustrom Br. 7 und 8)**



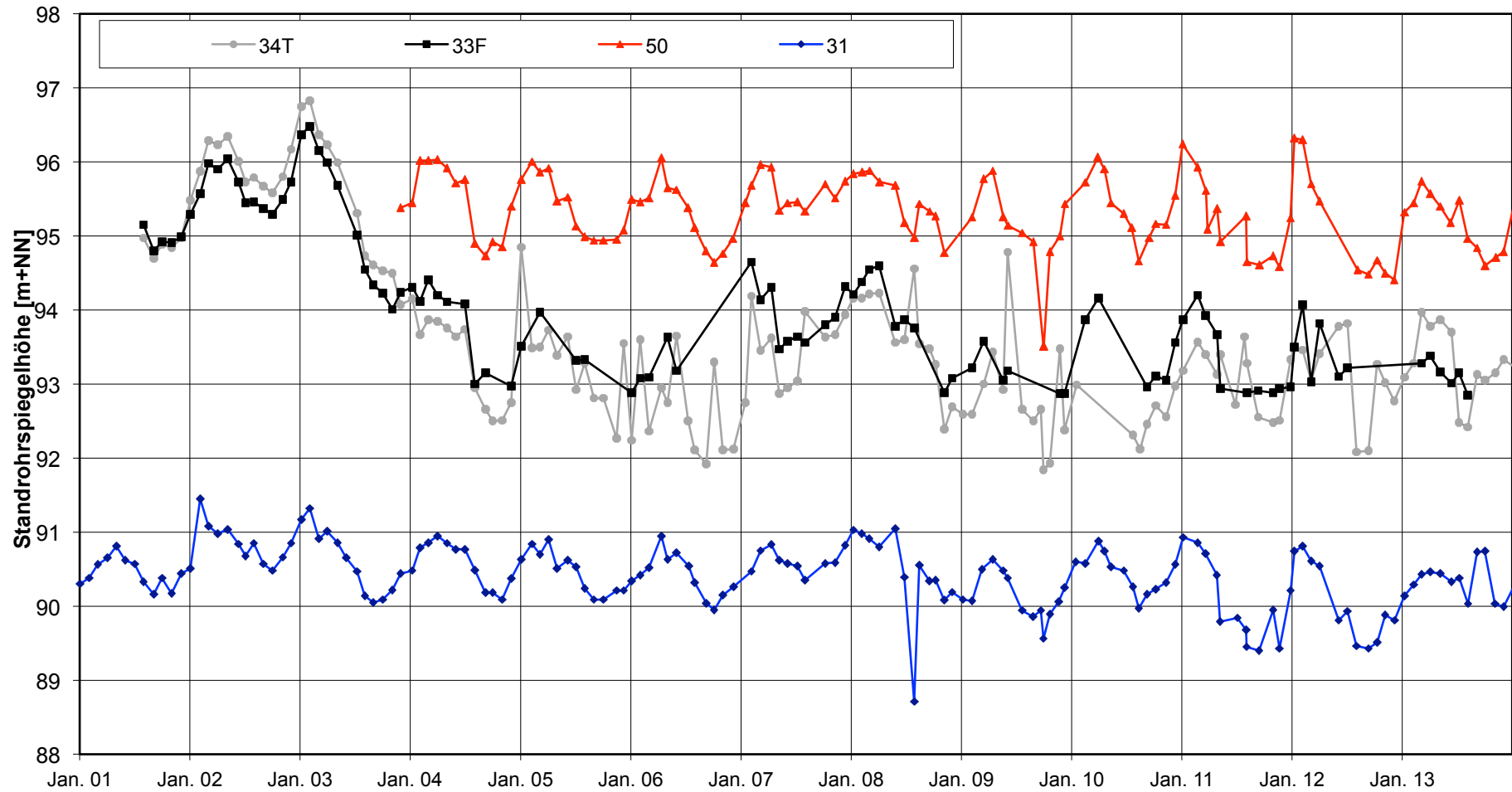
Grundwasserganglinien der  
Messstellen 28 und 29 (Nähe Br. 9)

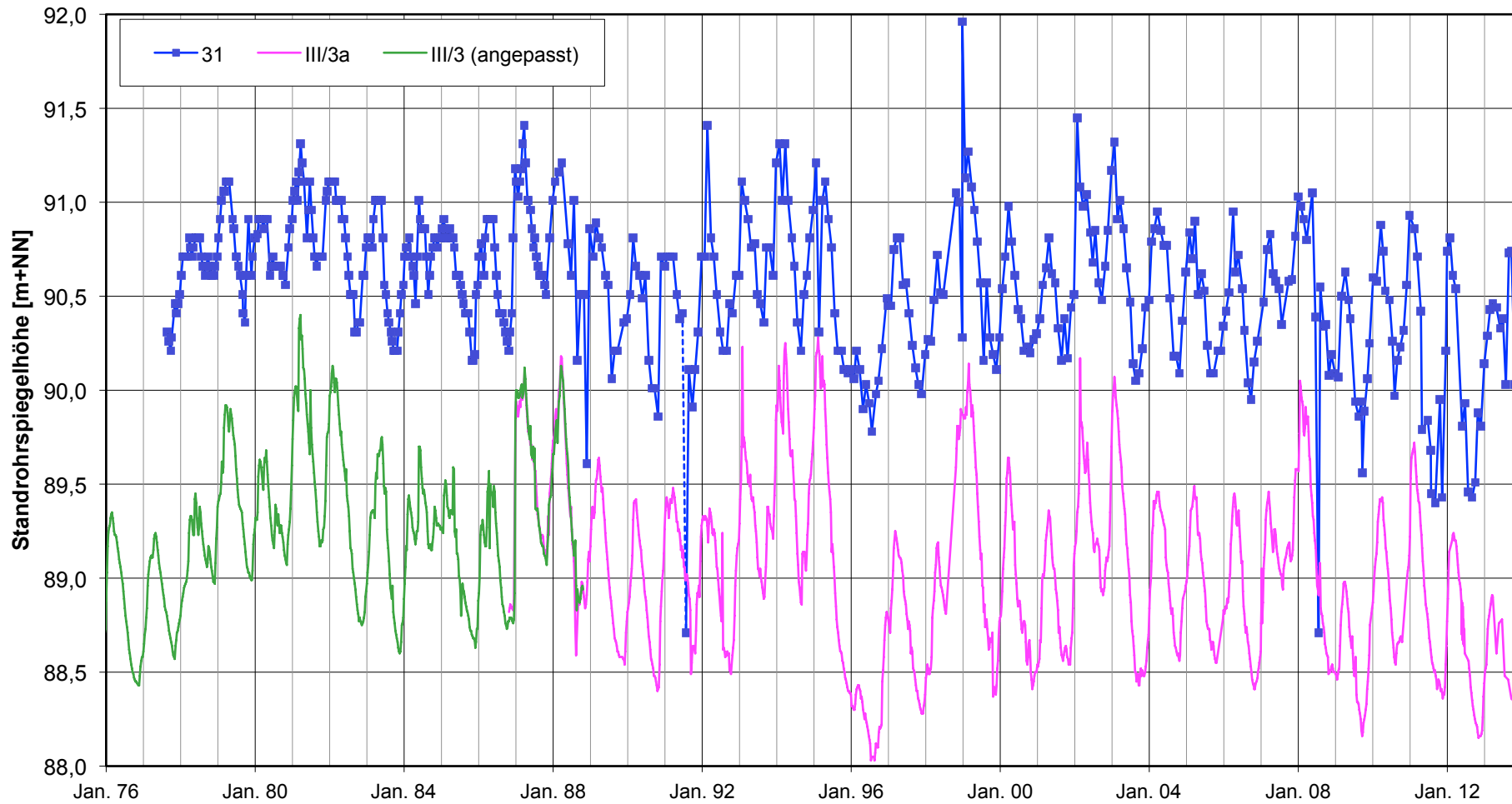












## **Anhang 4**

Anhang 4: Niederschlagsentwicklung

**Gemeindewerke Steinhagen GmbH**

Hydrogeologische Beweissicherung

für das WWK Patthorst

Proj.-Nr.: 1810j-10

**Monatliche Niederschlagshöhen in [mm]**

	Lysimeterstation Senne			
	Senne	Abweichung	Ij. Mittel (61-90)	Ob.-Steinhg.
		LJ: Mittel	Senne	
Nov 12	42,4	-35,6	78	34,9
Dez 12	143,1	52,1	91	122,7
Jan 13	90,5	11,5	79	62,8
Feb 13	63,6	8,6	55	45,8
Mär 13	44,9	-24,1	69	31,0
Apr 13	21,8	-41,2	63	20,6
Mai 13	114,3	39,3	75	92,5
Jun 13	136,4	52,4	84	135,0
Jul 13	35,9	-44,1	80	46,7
Aug 13	40,1	-31,9	72	41,7
Sep 13	76,5	10,5	66	67,7
Okt 13	74,5	15,5	59	69,0
Nov 13	78,5	0,5	78	65,0
Dez 13	62,6	-28,4	91	48,6

**Jahressummen**

Angabe erfolgt für das hydrologischen Jahr (November bis Oktober)

Jahr	Senne mm/a	Obersteinhagen 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	777

**Langjähriger Durchschnitt (1961 - 1990) der Niederschlagsmenge im**

Wasserwirtschaftsjahr (Nov. bis Okt.) =

Winterhalbjahr (Nov. bis Apr.) =

Sommerhalbjahr (Mai bis Okt.) =

871 mm/a

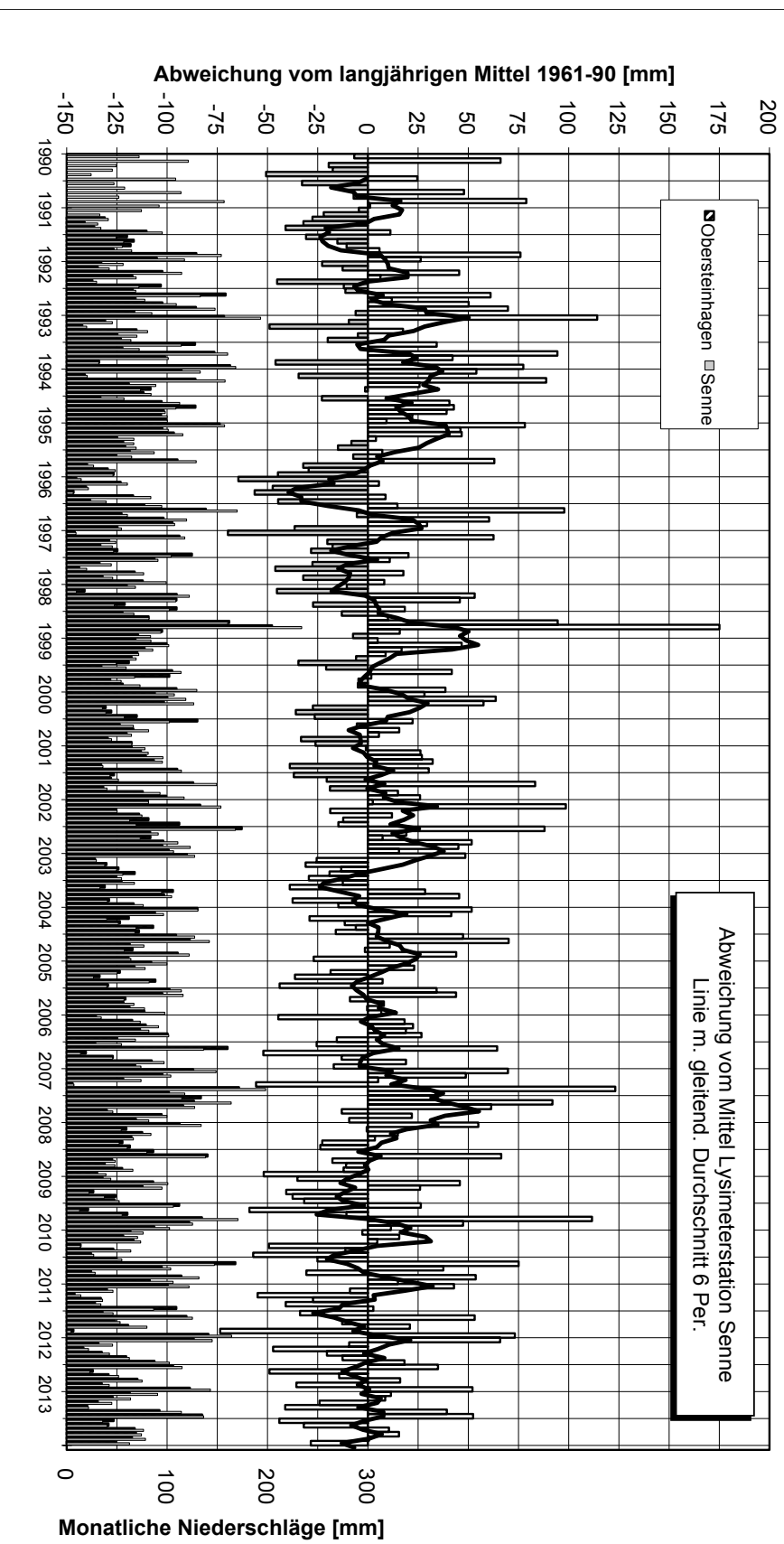
435 mm/6 Monate

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

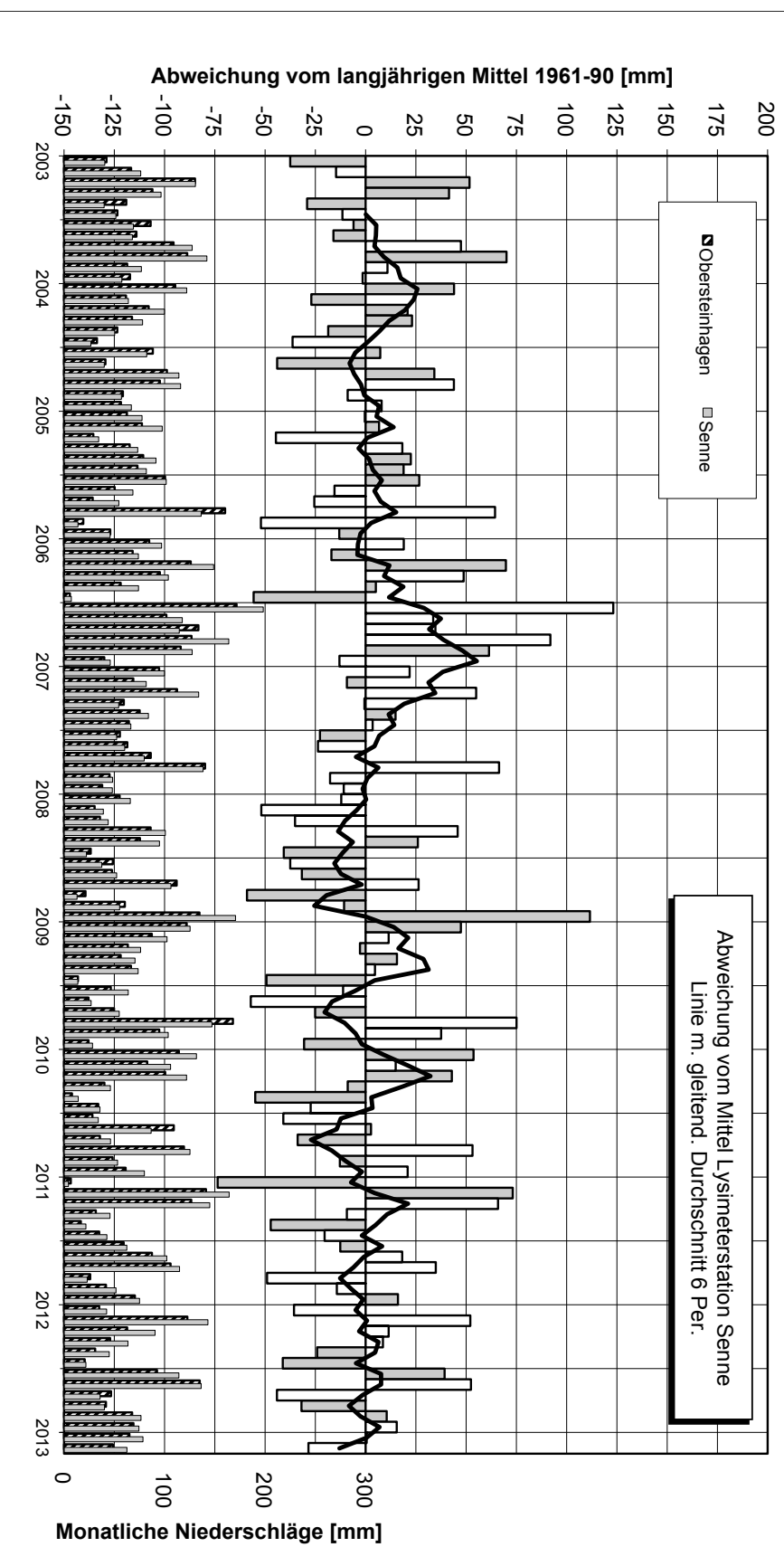
rot = im Vergleich zum langjährigen Mittelwert niederschlagsdefizitär

blau = im Vergleich zum langjährigen Mittelwert niederschlagsreich





Niederschläge  
 Lysimeterstation Senne und Obersteinhagen  
 von 2003 bis 2013



# Anhang 5

Anhang 5: Hydrochemie





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		
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	11.11.2013	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
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5																							
Trübung	FNU	1			0,07									0,16					0,08					0,31	
Geruch																									
Bodensatz	ml/l																								
Temperatur	°C																								
pH-Wert		6,5 - 9,5			7,39									7,56					7,40					6,80	
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	2500			526									499					497					488	
UV-Extinktion 254 nm	m-1				1,6									1,9					2,4					2	
Ammonium	mg/l	0,5			< 0,1									< 0,1					< 0,1					< 0,1	
Calcium	mg/l				86,0									88,0					88,6					87,3	
Kalium	mg/l				3,0									1,4					1,4					1,4	
Magnesium	mg/l	50			2,8									2,5					2,5					2,5	
Natrium	mg/l				13,4									11,4					11,3					11,2	
Gesamt-Härte	°dH				12,7									12,9					13					12,8	
Karbonat Härte	°dH																								
Chlorid	mg/l	250			23									25					24					23	
DOC	mg/l				< 1									1,0					1,20					< 1,00	
TOC	mg/l																								
Eisen	mg/l	0,2			0,03									< 0,01					< 0,01					0,01	
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l				0,3									0,3					0,2					0,24	
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l				3,40									3,10					3,20					3,12	
Mangan	mg/l	0,05			< 0,01									< 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	28,0	28,0		29,0	28,0	27,0	27,0	26,0	27,0	27,0	27,0	27,0	26,0
Nitrit	mg/l	0,5			< 0,02									< 0,02					< 0,02					< 0,02	
Phosphat, ortho	mg/l				0,09									0,03					< 0,03					0,03	
Sauerstoff	mg/l				3,1									3,2					1,7					1,47	
Sulfat	mg/l	240			43									41					43					40	
Coliforme Bakterien	in 100 ml	0			0									0					0					0	
Escherichia Coli	in 100 ml	0			0									0					0					0	
Koloniezahl bei 22°C	in 1 ml	100			0									0					0					0	
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100			0									0					0					0	
Enterokokken	in 100 ml	0			0									0					1					1	
Calcillosekapazität	mg/l	5																							
Kohlensäure, freie	mg/l	0																							
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)			0,0050														< 0,001				< 0,001		
Blei	mg/l	(0,025)			< 0,004														< 0,01				< 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																								
Benzol																									
Bor																									
Bromat																									
Cyanid	mg/l	(0,05)			< 0,10														< 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														< 0,001				< 0,001		
Trichlorethan	mg/l	(0,01)			< 0,001														< 0,001				< 0,001		
Tetrachlorethan	mg/l				< 0,001														< 0,001				< 0,001		
Vinylchlorid	mg/l	(0,0005)																	< 0,001				< 0,001		
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)																							









Gemeindewerke Steinhagen GmbH  
 Wasserwerk Patthorst  
 Hydrogeologische Beweissicherung 2013  
 Proj.-Nr.: 1810j-10

Parameter	Einheit	Grenzwerte																				
		TrinkwV	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	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	
			03.09.2013	26.09.2013	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	03.08.2012	14.08.2012
Probenahmedatum																						
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5																				
Trübung	FNU	1		0,12			0,2							0,08								
Geruch																						
Bodensatz	ml/l																					
Temperatur	°C			10,4																		
pH-Wert		6,5 - 9,5				7,40								7,40								
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	2500		472		484								498								
UV-Extinktion 254 nm	m-1			2,8		2,6								2,2								
Ammonium	mg/l	0,5		< 0,1		< 0,1								< 0,1								
Calcium	mg/l			79,3		85,7								87,2								
Kalium	mg/l			1,2		1,9								1,9								
Magnesium	mg/l	50		2,4		2,7								2,7								
Natrium	mg/l			12,3		12,1								12,3								
Gesamt-Härte	°dH			11,6		12,6								12,8								
Karbonat-Härte	°dH																					
Chlorid	mg/l	250		20		24								24								
DOC	mg/l			2,6		1,3								1,3								
TOC																						
Eisen	mg/l	0,2		< 0,01		0,01								< 0,02								
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l			0,29		0,2								0,3								
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l			2,93		3,10								3,10								
Mangan	mg/l	0,05		0,02		< 0,01								< 0,01								
Nitrat	mg/l	50	20,0	19,0		25,0								25,0								
Nitrit	mg/l	0,5		0,07		< 0,02								< 0,02								
Phosphat, ortho	mg/l			0,05		0,09								0,05								
Sauerstoff	mg/l			1,5		3,6								4,7								
Sulfat	mg/l	240		39		49								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
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
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
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100		0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Enterokokken	in 100 ml	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calcilösekazität	mg/l	5																				
Kohlensäure, freie	mg/l	0																				
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																					
Benzol																						
Bor																						
Bromat																						
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)		< 0,001																		
Trichlorethan	mg/l	(0,01)		< 0,001																		
Tetrachlorethan	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)																				
Chlortaluron	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)																				
Sebutylazin	µg/l	(0,1)																				
Simazin	µg/l	(0,1)																				
Terbutylazin	µg/l	(0,1)																				
Summe PBSM	µg/l	(0,5)																				

Grenzwert überschritten

Parameter	Einheit	Grenzwerte	Messwerte																			
			TrinkwV	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	
			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	24.06.2013	28.06.2013	01.07.2013	03.07.2013	12.07.2013	03.09.2013	11.11.2013	13.01.2011
Probenahmedatum																						
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5																				0,1
Trübung	FNU	1	0,13									0,03										0,08
Geruch																						ohne
Bodensatz	ml/l																					
Temperatur	°C																					
pH-Wert		6,5 - 9,5	7,15									7,46										7,60
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	2500	493									497										468
UV-Extinktion 254 nm	m-1		2,2									2,2										
Ammonium	mg/l	0,5	<0,1									<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	mg/l																					
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
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
Koloniezahl bei 22°C	in 1 ml	100	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	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
Calcilösekapazität	mg/l	5																				
Kohlensäure-freie	mg/l	0																				
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																					
Benzol																						
Bor																						
Bromat																						
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										
Trichlorethan	mg/l	(0,01)										<0,001										
Tetrachlorethan	mg/l											<0,001										
Vinylchlorid	mg/l	(0,0005)																				
CKW	mg/l	(0,01)										<0,009										
Benzo(a)pyren	µg/l																					
PAH	µg/l																					
Aldicarb	µg/l	(0,1)																				
Ametryn	µg/l	(0,1)																				
Atrazin	µg/l	(0,1)											< 0,00005									
Bromacil	µg/l	(0,1)											< 0,00005									
Chloridazon	µg/l	(0,1)											< 0,00005									
Chloroxuron	µg/l	(0,1)																				
Chlortoluron	µg/l	(0,1)											< 0,00005									
Cyanazin	µg/l	(0,1)																				
Desethylatrazin	µg/l	(0,1)											< 0,00005									
Desisopropylatrazin	µg/l	(0,1)											< 0,00005									
Diuron	µg/l	(0,1)											< 0,00005									
Hexazinon	µg/l	(0,1)											< 0,00005									
Isopturon	µg/l	(0,1)											< 0,00005									
Linuron	µg/l	(0,1)																				
Metazachlor	µg/l	(0,1)											< 0,00005									
Methabenzthiazuron	µg/l	(0,1)											< 0,00005									
Merobromuron	µg/l	(0,1)																				
Metolachlor	µg/l	(0,1)											< 0,00005									
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)											< 0,00005									
Terbutylazin	µg/l	(0,1)											< 0,00005									
Summe PBSM	µg/l	(0,5)											< 0,00025									

Grenzwert überschritten



Gemeindewerke Steinhagen GmbH

Wasserwerk Patthorst

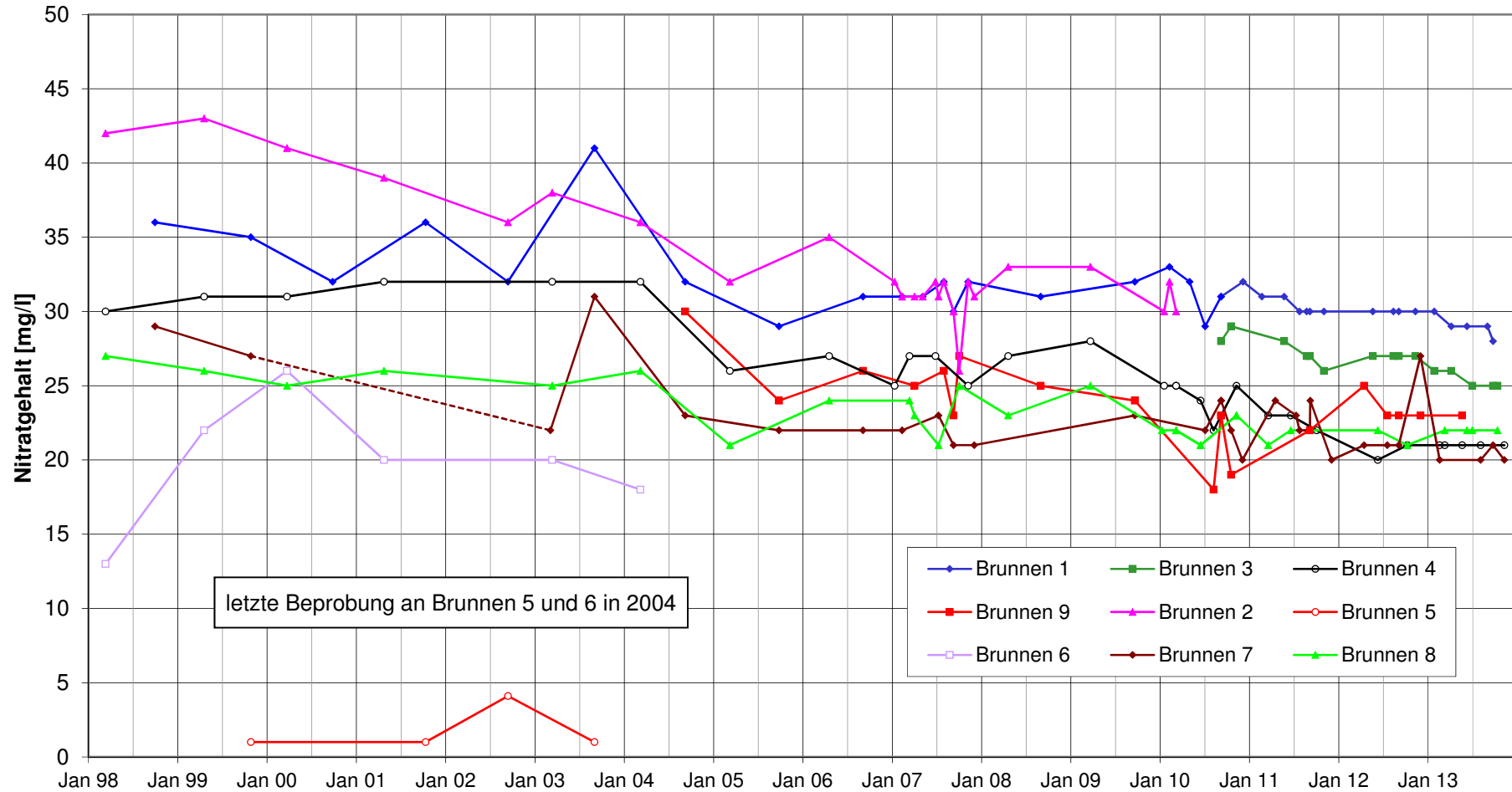
Hydrogeologische Beweissicherung 2013

Proj.-Nr.: 1810j-10

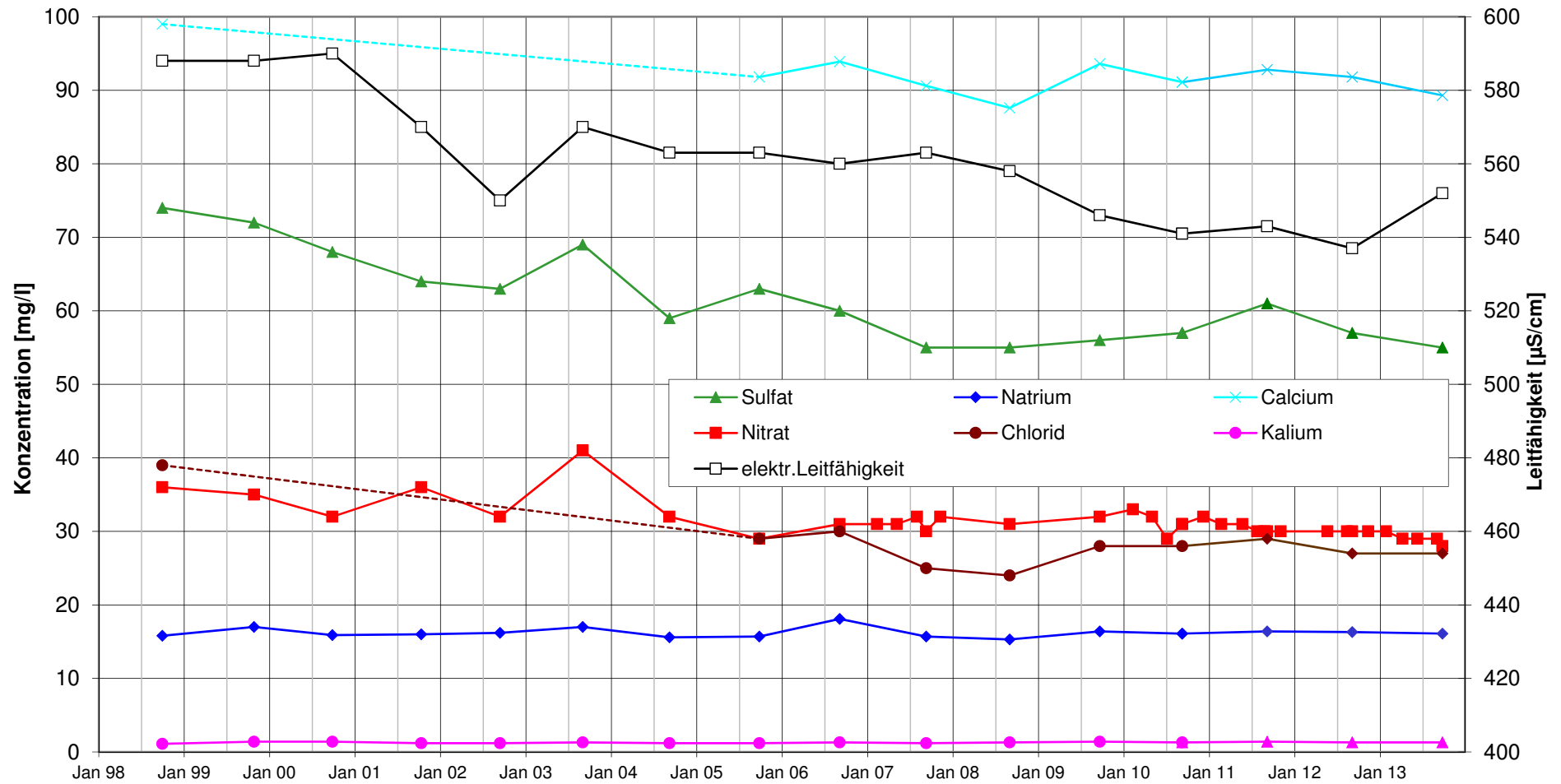
Parameter	Einheit	Grenzwerte	Grenzwerte								
			TrinkwV	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser	WW-Ausgang Br. 1-8 Mischwasser
			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
Probenahmedatum			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
Färbung (SAK Hg 436 nm)	1/m	0,5		0,1		<0,1	0,1	0,2			0,1
Trübung	FNU	1		0,04		0,08	0,12	0,08	0,3		0,12
Geruch				ohne		ohne	ohne				ohne
Bodensatz	ml/l										
Temperatur	°C								10,3		
pH-Wert		6,5 - 9,5		7,6		7,53	7,86	7,54	7,63		7,6
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	2500		513		513	504	511	508		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
Calcium	mg/l								84,6		
Kalium	mg/l								1,9		
Magnesium	mg/l	50							2,6		
Natrium	mg/l								12,3		
Gesamt-Härte	°dH								12,4		
Karbonat Härte	°dH										
Chlorid	mg/l	250							22		
DOC	mg/l								1,6		
TOC	mg/l	0,2									
Eisen	mg/l								<0,01		
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l								0,29		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l								3,10		
Mangan	mg/l	0,05							<0,01		
Nitrat	mg/l	50							23		
Nitrit	mg/l	0,5							<0,02		
Phosphat, ortho	mg/l								0,07		
Sauerstoff	mg/l								1,13		
Sulfat	mg/l	240							45		
Coliforme Bakterien	in 100 ml	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
Koloniezahl bei 22°C	in 1 ml	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Koloniezahl bei 36°C	in 1 ml	100	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Enterokokken	in 100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calcilösekapazität	mg/l	5									
Kohlensäure, freie	mg/l	0									
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)							<0,0001		
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										
Benzol											
Bor											
Bromat											
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)							<0,001		
Trichlorethan	mg/l	(0,01)							<0,001		
Tetrachlorethan	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)									
Isoptroturon	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)									
Sebutylazin	µg/l	(0,1)									
Simazin	µg/l	(0,1)									
Terbutylazin	µg/l	(0,1)									
Summe PBSM	µg/l	(0,5)									

Grenzwert überschritten

Brunnen 1-9  
 Entwicklung der Nitratgehalte

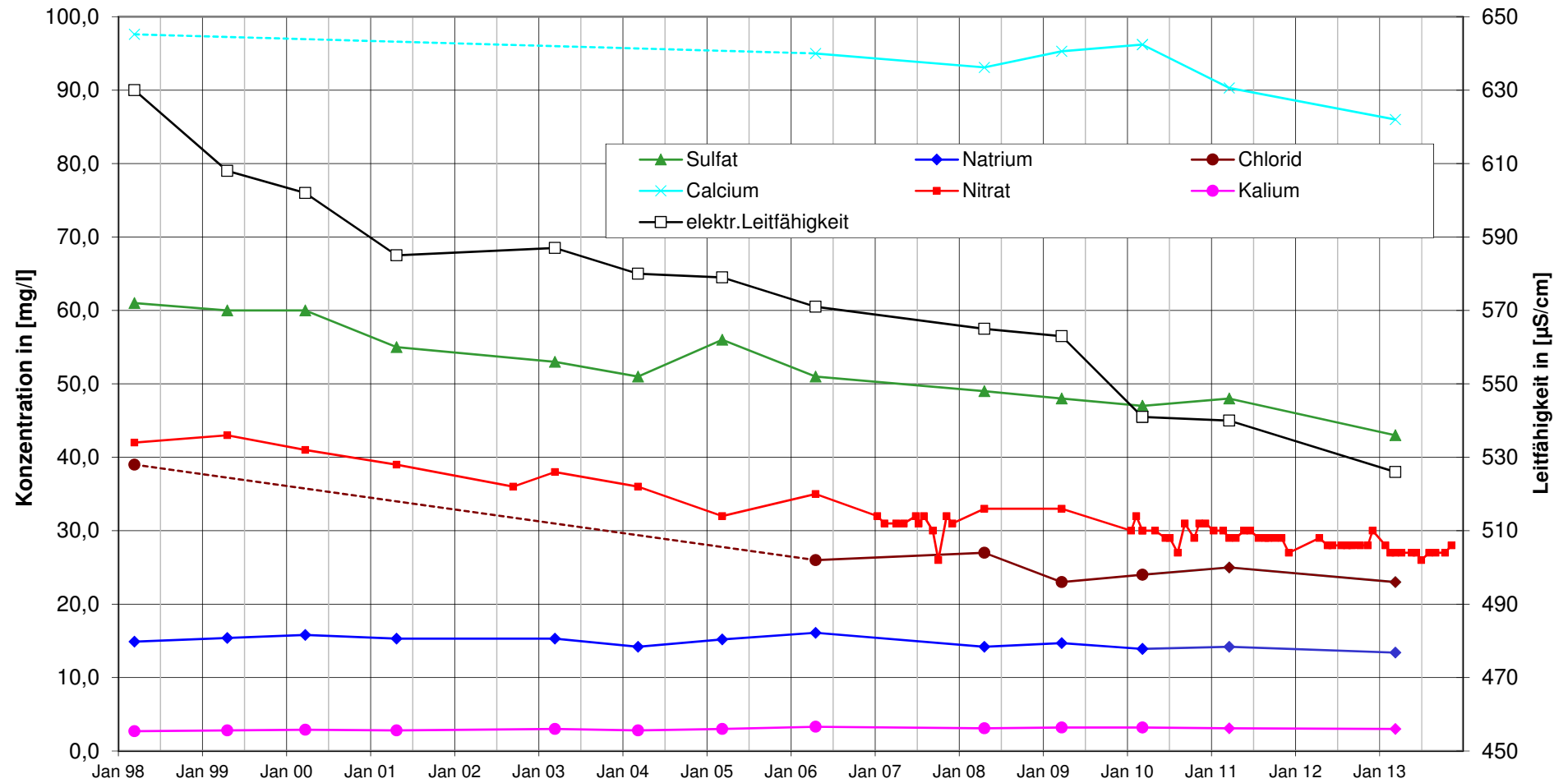


Brunnen 1  
 Hydrochemische Entwicklung

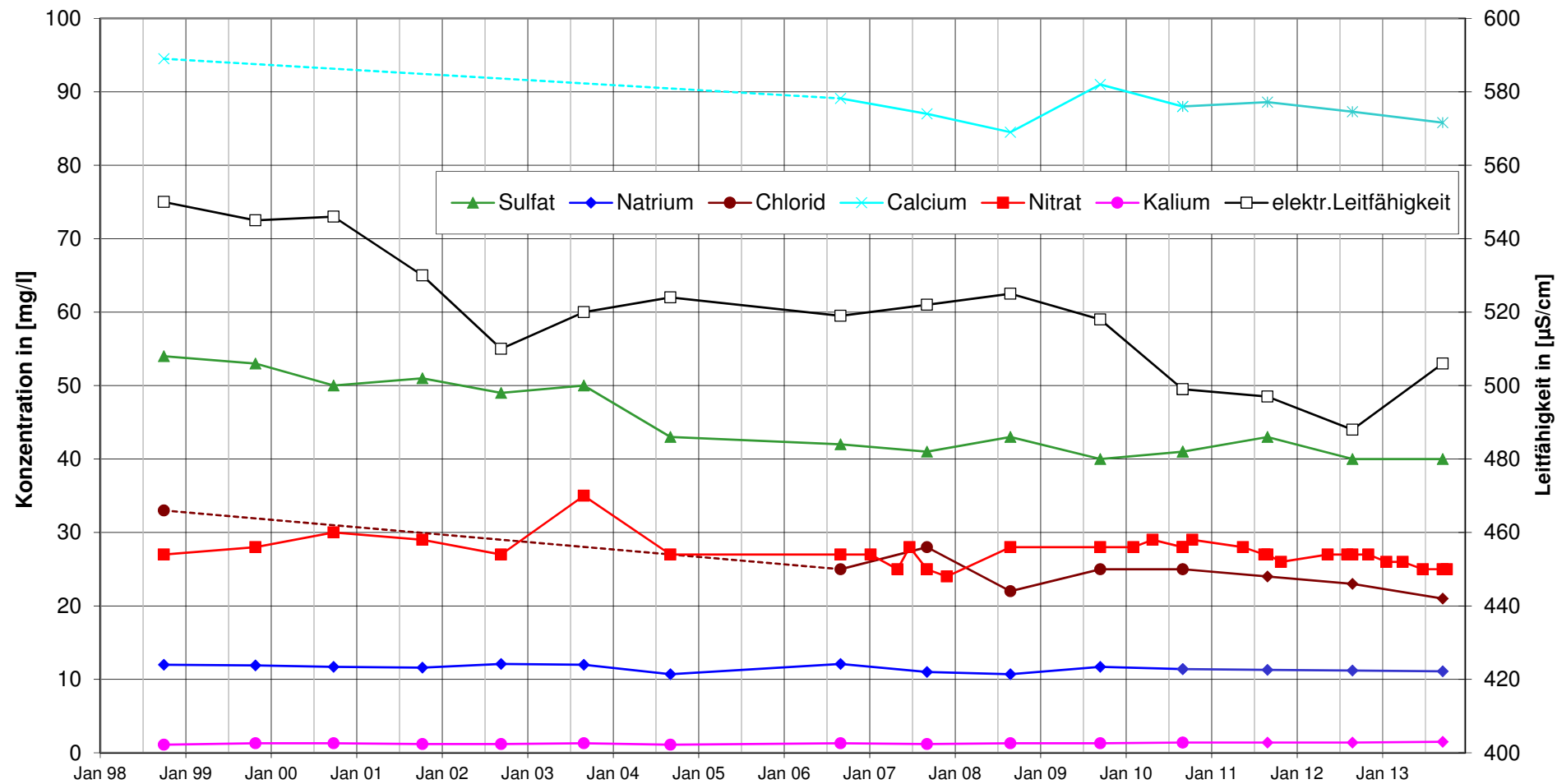




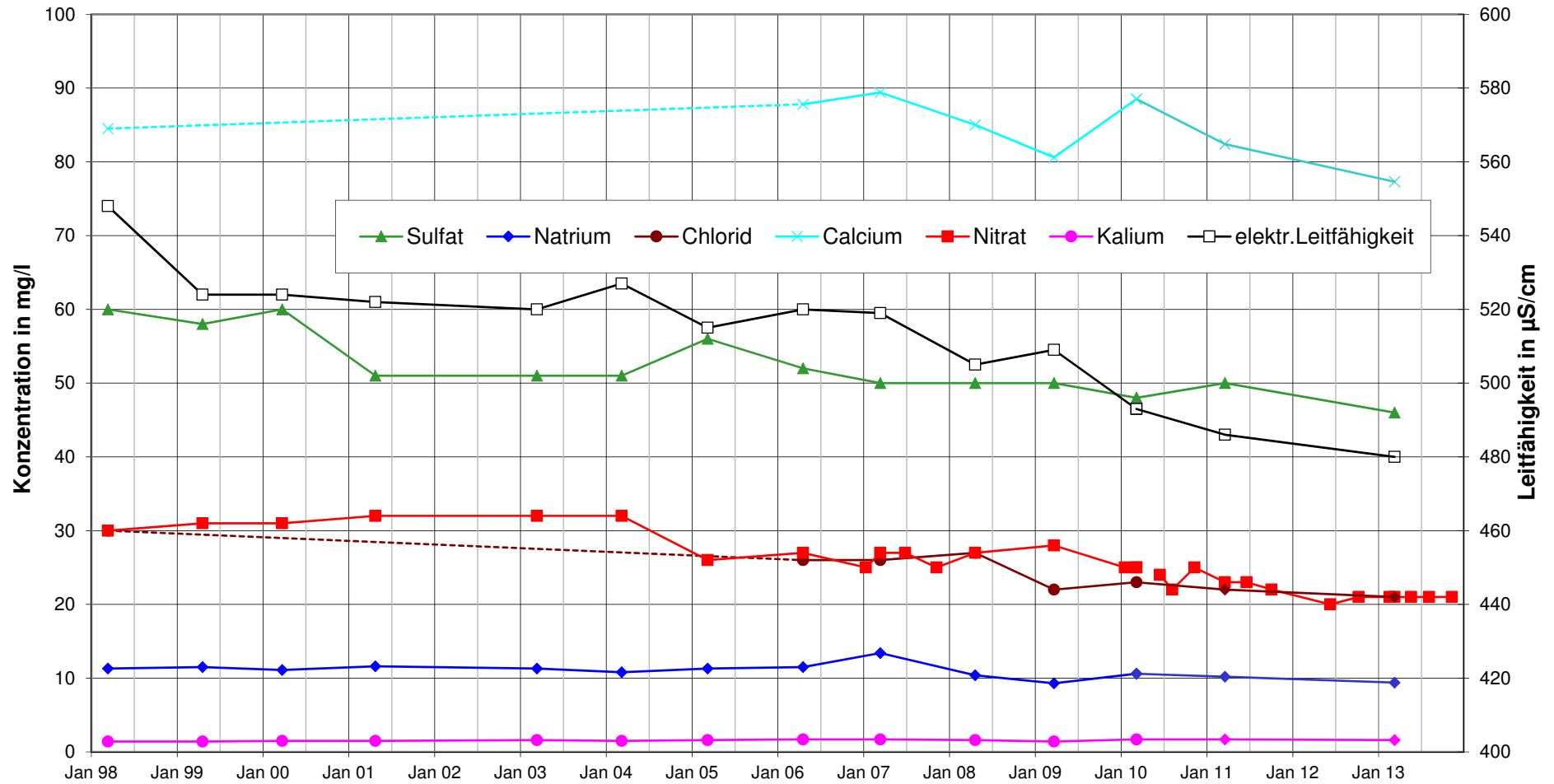
Brunnen 2  
 Hydrochemische Entwicklung



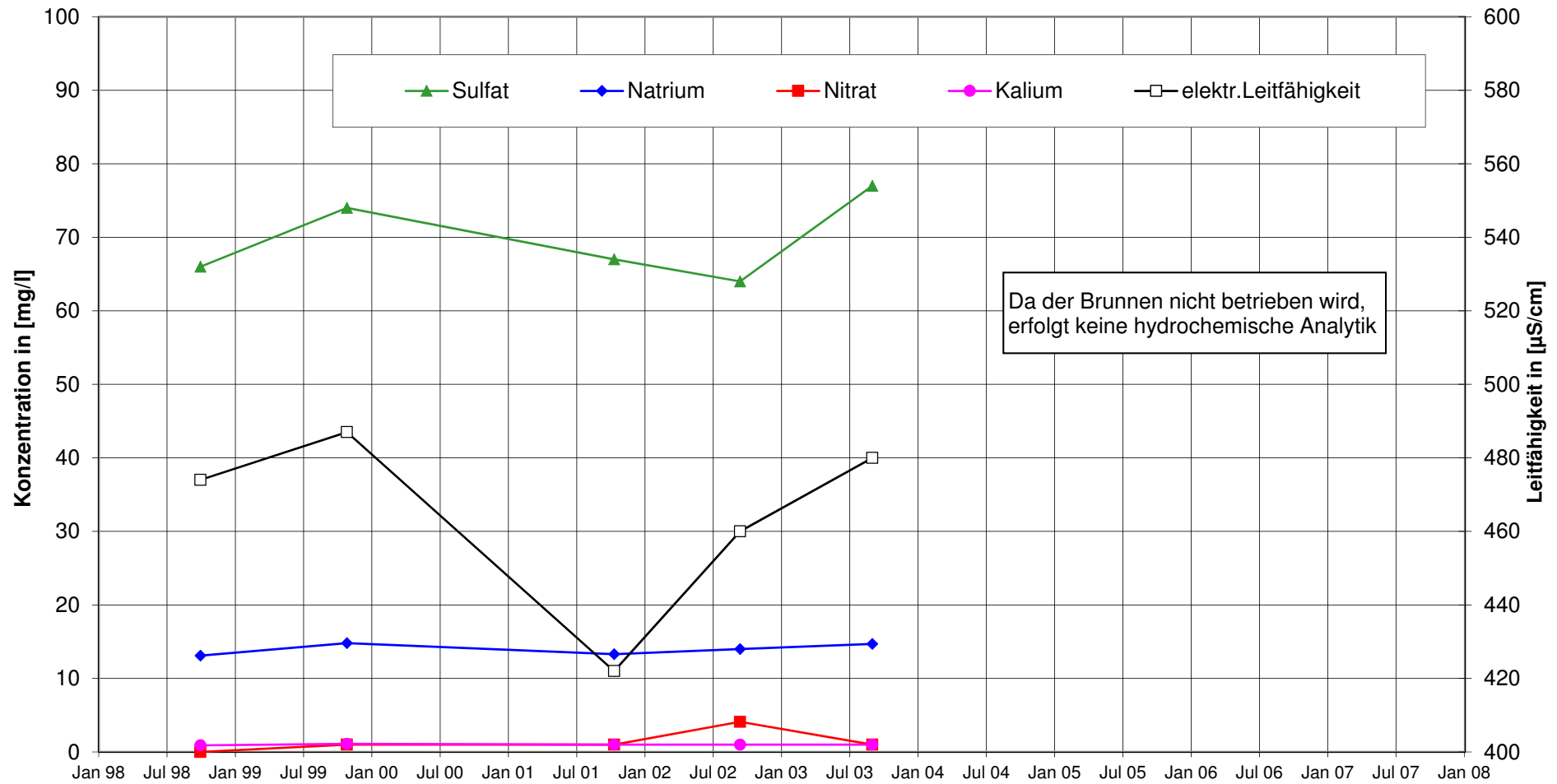
Brunnen 3  
 Hydrochemische Entwicklung



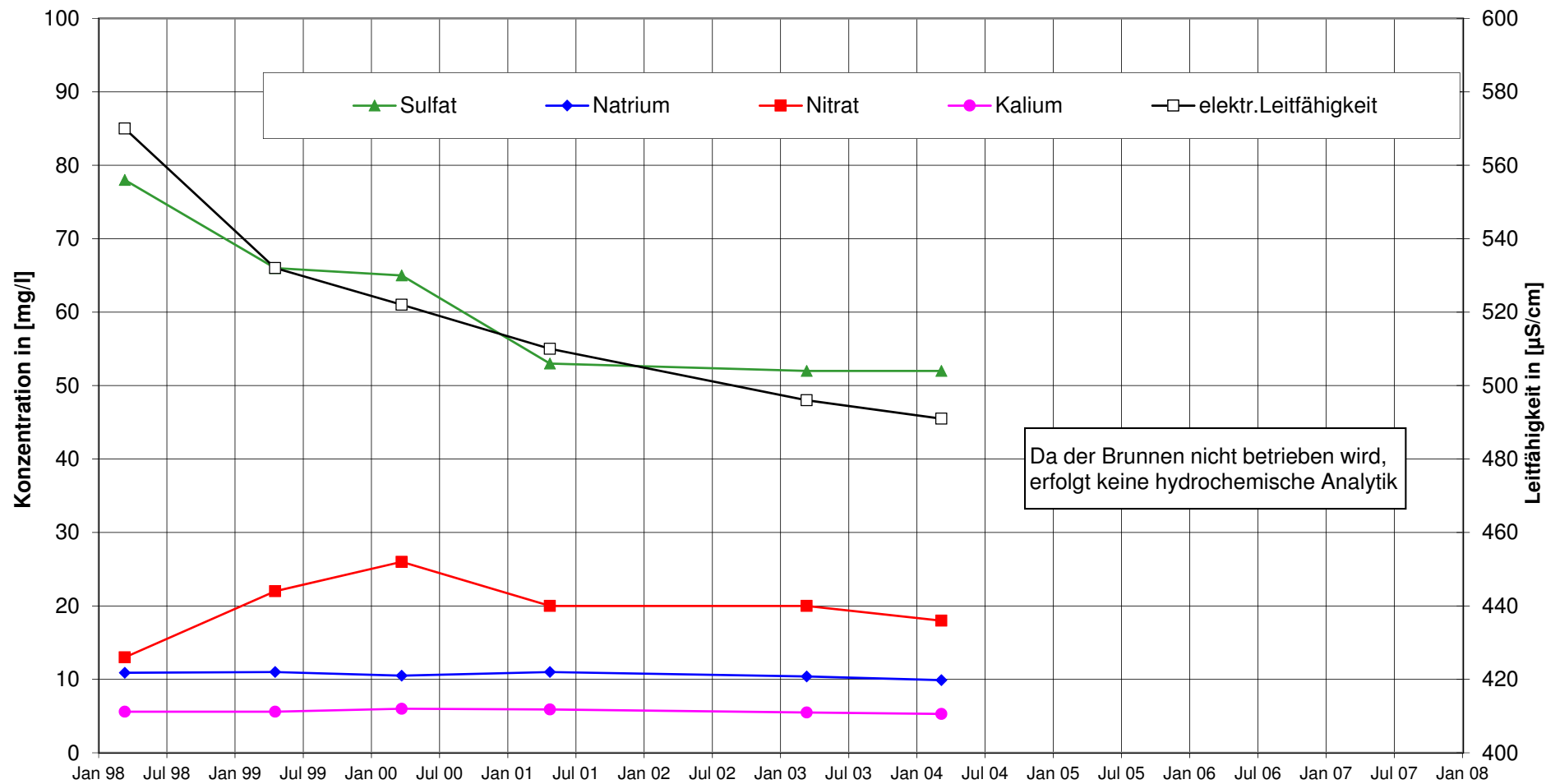
Brunnen 4  
 Hydrochemische Entwicklung



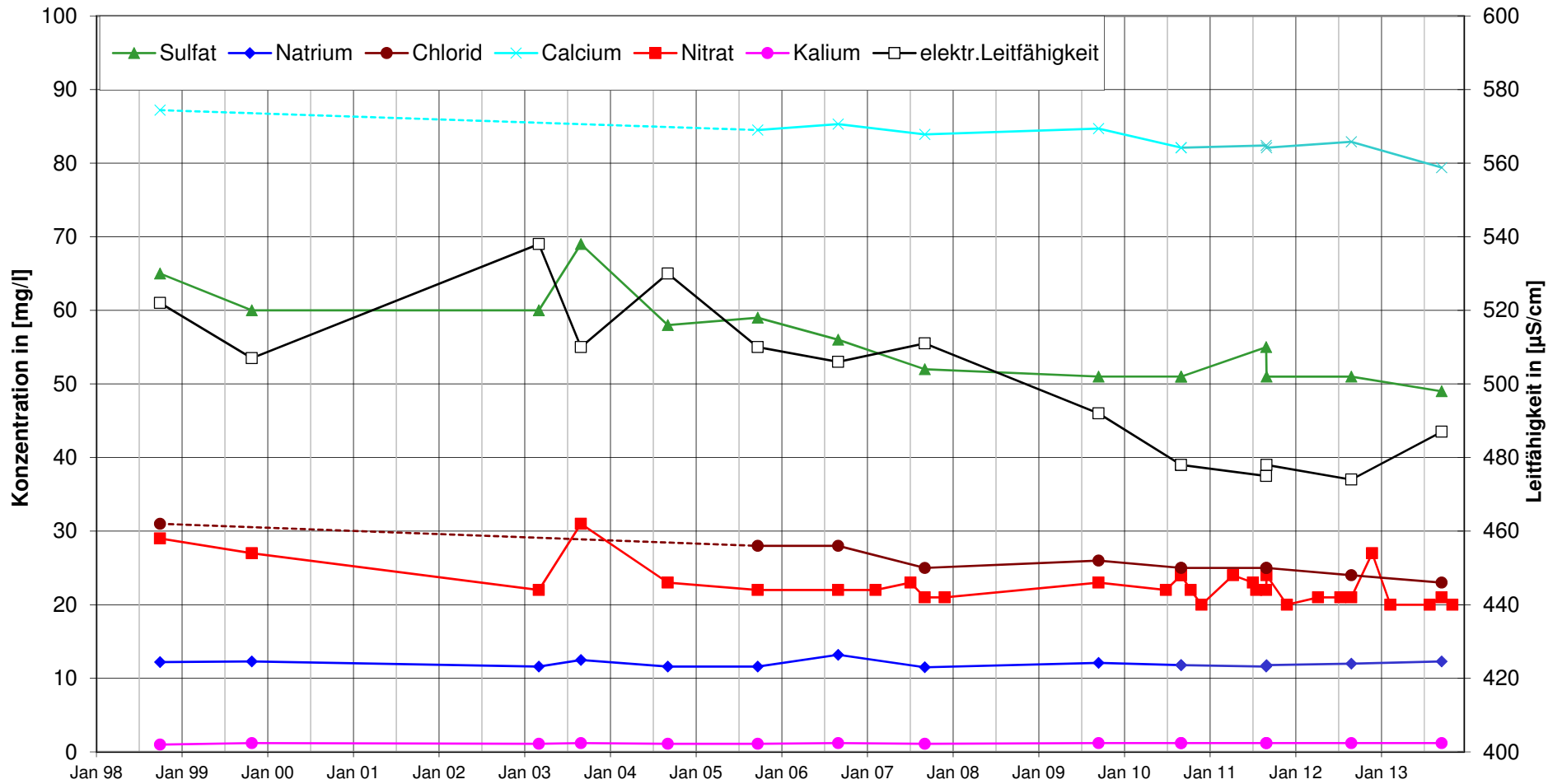
Brunnen 5  
 Hydrochemische Entwicklung



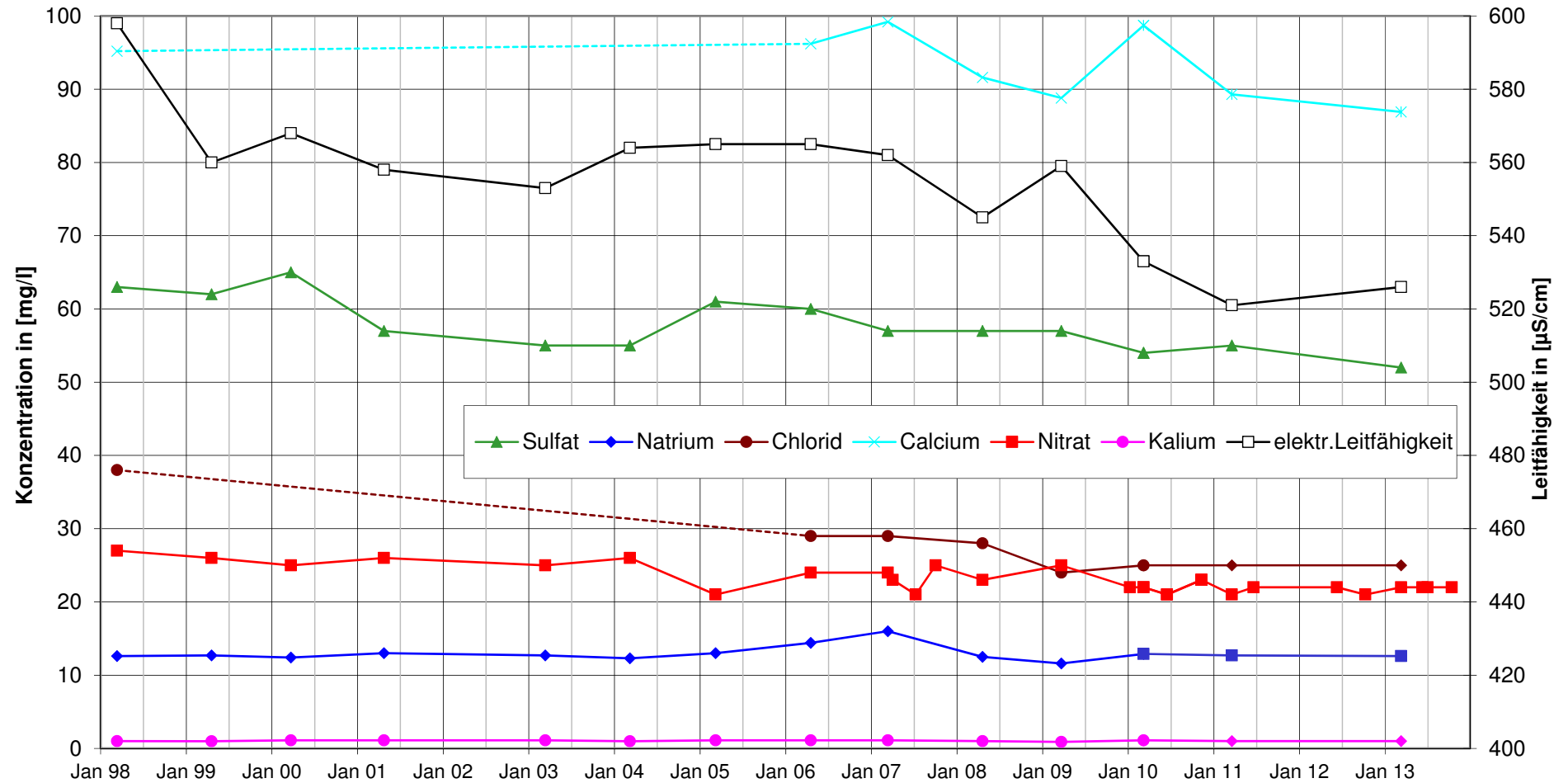
Brunnen 6  
 Hydrochemische Entwicklung



Brunnen 7  
 Hydrochemische Entwicklung



Brunnen 8  
 Hydrochemische Entwicklung



Brunnen 9  
 Hydrochemische Entwicklung

