

Abbildung 5.0-13: **Szenarien 9 & 10:** Auswirkungen auf die GW-Flurabstände und die GW-Isotypen durch veränderte Höhe der GW-Neubildung, bei gleicher Fördermenge und Höhe des Randzustromes von 37 mNN (s. Tab 5.0-03).

**A/B:** Szenario 9 (Modellauf Nr.: 821a) – Simulation ohne GW-Neubildung.

**C/D:** Szenario 10 (Modellauf Nr.: 822) – Simulation der 1½-fachen GW-Neubildung.

**E:** Differenz der Wasserstände Szenario 10 minus Szenario 9 (Wasserstände Abb. 5.0-13C minus 5.0-13A)



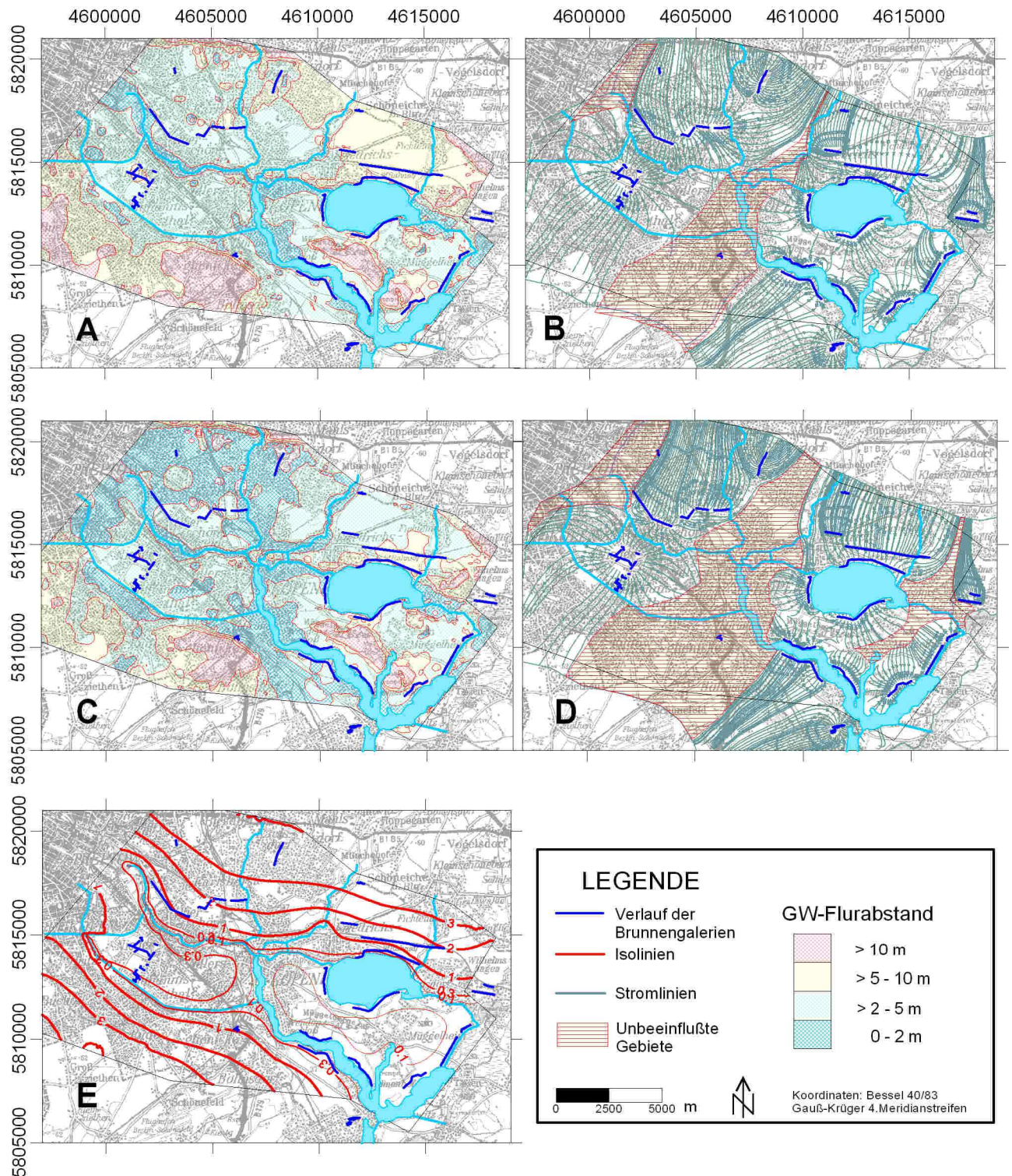


Abbildung 5.0-14: **Szenarien 11 & 12**: Auswirkungen auf die GW-Flurabstände und die GW-Isophypsen durch veränderte Höhe der GW-Neubildung und damit gekoppelter Höhe des Randzustromes bei gleicher Fördermenge (s. Tab 5.0-03).

**A/B**: Szenario 11 (Modellauf Nr.: 817) – Simulation eines extrem niedrigen Zustroms (35 mNN) und halber GW-Neubildung.

**C/D**: Szenario 12 (Modellauf Nr.: 820) – Simulation eines extrem hohen Zustroms und 1½-facher GW-Neubildung.

**E**: Differenz der Wasserstände Szenario 12 minus Szenario 11 (Wasserstände Abb. 5.0-14C minus 5.0-14A)

### ***Schlußfolgerungen***

Die Simulation hydrologisch begründeter Szenarien verdeutlicht die direkte Abhängigkeit der GW-Dynamik von der Höhe der GW-Neubildung im gesamten Einzugsgebiet (Szenario 11/12), in brunnenfernen Bereichen (Szenario 7/8) und im brunnennahen Modellraum (Szenario 9/10). Durch Reduzierung der GW-Neubildung vergrößern sich die Flächen der (Teil)Einzugsgebiete, die Anteile der Uferfiltration und die GW-Flurabstände. Dieser Prozeß ist gegenläufig zu der vorherrschenden Tendenz einer verminderten GW-Entnahme (Entwicklung Szenario 2 nach Szenario 3).

Folgende Zusammenhänge sind dabei für wasserwirtschaftliche und wasserhaushaltliche Fragestellungen von Relevanz:

Die bereits im Betrachtungszeitraum 1989-99 rückläufige GW-Entnahme hat sich zum heutigen Zeitpunkt auf einem niedrigen Niveau (ähnlich Szenario 2) eingestellt und wird auch nach der Strategie der BWB noch verringert (ähnlich Szenario 3). Damit sind Auswirkungen durch Maximalbelastungen des GWL (ähnlich Szenario 1 bzw. Förderzustand Mai 1989) ausgeschlossen und der Einfluß der Förderung (fortlaufender Betrieb vorausgesetzt) beschränkt sich auf relativ geringe innerjährliche Schwankungen wie durch die instationären Varianten der Szenarien 2 und 3 gezeigt werden konnte.

Somit erreichen die in den Szenarien 7-12 simulierten möglichen klimatisch bedingten Veränderungen der GW-Dynamik einen höheren Stellenwert als die Auswirkungen zukünftiger Änderungen der Fördermengen. Den über die GW-Neubildung auf das Grundwasser wirkenden möglichen klimatischen Schwankungen sollte daher zukünftig verstärkte Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Verringerung der GW-Neubildung als Folge des wahrscheinlichsten Klimaszenarios bringt auch gleichzeitig die ungünstigsten Auswirkungen für den Wasserhaushalt mit sich. Selbst bei Annahme einer geringen Förderung im Modellgebiet (Szenario 3) verursacht langanhaltende geringe bzw. fehlende GW-Neubildung (Szenario 7/9/11) ähnliche Auswirkungen auf den GWL, wie die Simulation sehr hoher Fördermengen (Szenario 1). Die Teileinzugsgebiete konkurrieren um das GW-Dargebot, wobei im Vergleich die brunnennahen Absenkungen nicht so stark ausgeprägt sind (vergleiche Abb. 5.0-02B und 5.0-13B). Die vergrößerten Einzugsgebiete überschreiten möglicherweise die Grenzen der für eine mittlere GW-Neubildung ausgelegten Schutzzonen. Auf die flächenmäßige Veränderung der Einzugsgebiete sollte durch ein angepaßtes Monitoring reagiert werden können. Der fehlende bzw. verringerte Neubildungsanteil an der Gesamtbilanz trägt außerdem zur Erhöhung der Uferfiltrat-Anteile bei (Tab. 5.0-03). Zusammenhänge mit dieser Problematik wurden bereits bei den Schlußfolgerungen zu den wasserwirtschaftlich begründeten Szenarien diskutiert. Zusätzlich müßte noch die erhöhte Wasserentnahme aus den Oberflächengewässern durch steigende Uferfiltration bedacht werden (diese Kopplung wurde nicht simuliert). Das Klimaszenario einer Erwärmung, das die o.g. Verringerung der GW-Neubildung nachsichzieht, führt auch zu einem verminderten Abfluß der Oberflächengewässer. Für das Elbeeinzugsgebiet, zu dem auch die Berliner Gewässer gehören, wurden diese Zusammenhänge im Rahmen des GLOWA-ELBE Projektes (WECHSUNG et al. 2004) untersucht. Diesen Untersuchungen liegen ebenfalls die anfangs beschriebenen Klimaszenarien zugrunde. Laut diesem Bericht „kann in einem moderaten Trockenjahr der Mindestzufluß von  $8 \text{ m}^3/\text{s}$  nach Berlin nicht mehr gewährleistet werden und schon im nächsten Jahrzehnt auf unter  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  absinken, während ab 2030 der Zufluß in einem

solchen Trockenjahr praktisch zum Erliegen kommt“. Der für die Szenarien 7-12 errechnete Uferfiltratanteil liegt bei maximal  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Selbst diese vergleichsweise geringe Menge könnte bei ausbleibendem Zufluß nicht mehr aus den Gewässern entnommen werden. Da der Uferfiltratanteil an der Gesamtförderung je nach Szenario ca. 50-65% beträgt (Tab. 5.0-03), wäre in einem solchen Falle die Trinkwasserversorgung Berlins gefährdet. Ein nachhaltiges wasserwirtschaftliches Management sollte daher besonders auf die Erhaltung eines ausreichenden Mindestabflusses der Oberflächengewässer sowie auf die Erhaltung des hydraulischen Uferfiltrat-Vermögens ausgelegt sein.

## 5. Szenarien

Tabelle 5.0-03: Bilanzen der Szenarien im Vergleich - basierend auf der Änderung der klimatischen Randbedingungen bei konstanter Fördermenge und Betrieb aller Brunnengalerien (außer Teltowgalerie, wie Basisszenario 3 „Soll 2010“).

	Szenario – veränderte Randbedingung(en) Modellauf Nr.		(7) Zustrom extrem niedrig (35 mNN) 813	(8) Zustrom extrem hoch (39 mNN) 816	(9) Ohne GWNB 821a	(10) 1 ½-fache GWNB 822	(11) Zustrom extrem niedrig und halbe GWNB 817	(12) Zustrom extrem hoch und 1 ½-fache GWNB 820
<b>Gesamtbilanz</b>	Förderung [m³/d]		196.962	196.962	196.962	196.962	196.962	196.962
	Uferfiltrat [m³/d]		98.645	77.811	118.193	69.831	110.416	62.660
<i>Anteil an Förderung</i>	Uferfiltrat [%]		50	40	60	35	56	32
	GWNB [%]		30	29	0	47	21	42
	Rand-Zustrom [%]		20	31	40	18	23	26
<b>Wasserwerk</b>	<b>Galerie</b>	<b>FM [m³/d]</b>	<b>UF [%]</b>	<b>UF [%]</b>	<b>UF [%]</b>	<b>UF [%]</b>	<b>UF [%]</b>	<b>UF [%]</b>
Johannisthal	gesamt	23.000	21,8	31,4	65,7	18,1	39,8	18,4
Wuhlheide	Heber	20.940	30,7	1,8	37,9	3,2	40,3	0
	UWM	4.290						
Kaulsdorf	gesamt	16.430	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne
Friedrichshagen	A - D	57.250	51,9	32,8	47,2	38,8	53,3	29,2
	A	3.910	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne
	B - D		55,7	35,2	50,6	41,6	57,2	31,3
	E	9.730	90,4	77,1	100,0	69,9	80,2	46,8
	F	19.450	82,8	79,2	92,5	79,2	84,8	48,8
	G/H	6.320	85,4	79,1	100,0	61,7	100,0	47,5
	I	6.810	44,1	29,4	57,3	17,6	47,0	11,0
	K	5.840	85,6	82,2	98,5	70,2	89,9	56,5
	L	4.860	63,8	67,9	100,0	49,4	82,3	47,3
M	7.780	78,4	74,6	97,7	65,6	86,0	60,4	
<b>Einzugsgebiete</b>	<b>Bereich</b>		<b>[km²]</b>	<b>[km²]</b>	<b>[km²]</b>	<b>[km²]</b>	<b>[km²]</b>	<b>[km²]</b>
Fläche West	WUH, JOH, KAU		86,4	80,6	118,0	71,4	99,0	71,6
Fläche Nord	FDH A - D		29,4	23,7	26,5	25,9	30,5	22,8
Fläche Süd	FDH E - M		49,6	55,6	72,9	43,9	55,8	47,0
Fläche gesamt	Ohne ERK, EW		165,4	159,9	217,4	141,2	185,3	141,4
<i>Anteil gesamt (an 308 km²)</i>	Ohne ERK, EW		<b>[%]</b>	<b>[%]</b>	<b>[%]</b>	<b>[%]</b>	<b>[%]</b>	<b>[%]</b>
			53,7	51,9	70,6	45,8	60,2	45,9
Änderung West	WUH, JOH, KAU		100,0	93,3	100,0	60,5	100,0	72,3
Änderung Nord	FDH A - D		100,0	80,6	100,0	97,5	100,0	74,8
Änderung Süd	FDH E - M		100,0	112,1	100,0	60,2	100,0	84,2
Änderung gesamt	Ohne ERK, EW		100,0	96,7	100,0	65,0	100,0	76,3