



Reg.-Nr.: [WIS-Z 182/5]

**Sondermessnetz Braunkohle  
(Kreis Altenburger Land)**

**Grundwassermonitoring**

**- Jahresbericht 2011 -**

Verfasser: Dr. D. Baacke      AWM  
              A. Arndt            ABG  
              C. Schumann        UWM

Auftraggeber: Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Jena

Vertrag: Werkvertrag Nr. 2011EB00996

Chemnitz, 31. August 2012

Dr. D. Baacke  
Projektleiter

## Inhalt

	<b>Anlagen</b>	<b>3</b>
	<b>Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>Veranlassung</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Zielstellung</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Standortbeschreibung</b>	<b>7</b>
3.1	Bearbeitungsgebiet	7
3.2	Grundwassermessnetz	7
3.3	Wasserwirtschaftlicher Hintergrund	7
<b>4</b>	<b>Datengrundlage</b>	<b>8</b>
4.1	Wismut-Daten für 2011	8
4.2	Fremddaten für 2011	9
<b>5</b>	<b>Grundwasserstände und Hydrodynamik</b>	<b>10</b>
5.1	Zustand der Messstellen	10
5.2	Sohltiefemessungen	10
5.2.1	Grundwasserstandsmessungen	11
5.3	Einbeziehung von Fremddaten	12
5.4	Erstellung der Isohypsenpläne	13
5.5	Bewertung der Grundwasserleiter	14
5.5.1	Grundwasserleiter 4	14
5.5.2	Grundwasserleiter 5	16
5.5.3	Grundwasserleiter 6	17
<b>6</b>	<b>Grundwasserbeschaffenheit</b>	<b>18</b>
6.1	Übersicht	18
6.2	115444 - 37320 Haselbach - GWL K	21
6.3	115596 - 37270 Falkenhain - GWL 3	22
6.4	115601 - 37480 Falkenhain - GWL 6	22
6.5	118770 - 37200 Zipsendorf und 118976 - 407/1994 Kriebitzsch - GWL 5	23
6.6	1114202 - 36670 RHA 3, Wintersdorf - GWL 4	24
6.7	Fremddaten	24
6.7.1	Einbeziehung von Fremddaten	24
6.7.2	Monitoring Haselbach 3	25
6.7.3	Monitoring Haselbach 1	25
6.7.4	Monitoring Rusendorf	26
6.7.5	Monitoring Zechau	27
6.7.6	Monitoring Thüringenpegel	27
6.7.7	Monitoring BF/KW Regis	28
6.8	Zusammenstellung Hydrochemie GWL 4 und GWL 5	28
	<b>Literatur</b>	<b>31</b>

---

## Anlagen

- Anlage 1:** Übersichtskarte Bearbeitungsgebiet, Maßstab 1 : 25 000
- Anlage 2:** Grundwasserleiter 4, Maßstab je 1 : 50 000
- 2.1 Übersichtskarte mit Messstellen
  - 2.2 Grundwasserstände und Modell-Hydroisohypsen
  - 2.3 Interpretierte Hydroisohypsenkarte
- Anlage 3:** Grundwasserleiter 5, Maßstab je 1 : 50 000
- 3.1 Übersichtskarte mit Messstellen
  - 3.2 Grundwasserstände und Modell-Hydroisohypsen
  - 3.3 Interpretierte Hydroisohypsenkarte
- Anlage 4:** Grundwasserleiter 6, Maßstab je 1 : 50 000
- 4.1 Übersichtskarte mit Messstellen
  - 4.2 Grundwasserstände und Modell-Hydroisohypsen (Varianten 4.2a, 4.2b)
  - 4.3 Interpretierte Hydroisohypsenkarte
- Anlage 5:** Auflistung Grundwasserstände (4 Blatt)
- Anlage 6:** Wismut-Stichtagsmessung Grundwasserstand (2 Blatt)
- Anlage 7:** Wismut-Stichtagsmessung Sohltiefe (2 Blatt)
- Anlage 8:** Wismut-Probennahmeprotokolle/Ergebnisberichte (18 Blatt)
- Anlage 9:** Eurofins-Prüfberichte (12 Blatt)
- Anlage 10:** Ionenbilanzen (6 Blatt)

## Zusammenfassung

Der vorliegende Jahresbericht zum Grundwassermonitoring im Jahr 2011 im Weißelsterbecken von der Landesgrenze Thüringen/Sachsen, zwischen Haselbach und Lucka bis Rositz, schließt an den Abschlussbericht für die Jahre 2008 bis 2010 an. Er umfasst die Berichterstattung für den ersten Bearbeitungszeitraum im Rahmen des Werkvertrages Nr. 2011EB00996 (2011) zwischen der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie TLUG (AG) und der Wismut GmbH (AN).

Der Auswertung liegen von der WISMUT selbst erhobene Daten zu Grundwasserständen und -beschaffenheiten sowie umfangreiche Fremddaten zugrunde. Bewertungsschwerpunkt sind die Auswertung der Fernwirkung der Wasserhaltung in den sächsischen Tagebauen im Südraum Leipzig und die der Flutung des Restloches Haselbach 3 (Haselbacher See) auf die Grundwasserverhältnisse im Grundwasserleiter (GWL) 4 (Schwerpunkt) sowie in den GWL 5 und 6 des Weißelsterbeckens im Thüringer Raum.

Die Bewertung der Grundwasserstände sowie deren dynamische Veränderung ergaben fortschreitende Unterschiede zu den bisherigen Ergebnissen. Es sind aufgrund der hydrometeorologischen Bedingungen ab Mitte 2010 gegenüber den Vorjahren wieder zunehmende Anstiege der Grundwässer in allen GWL zu verzeichnen. Die Anstiege betragen im Mittel um 0,4 m bis 0,6 m/a.

Der generelle Grundwasserabstrom für alle GWL ist progressiv nach Norden gerichtet, wobei die Richtungen im GWL 4 etwas westlich tendieren. Die Gradienten erreichen im nördlichen Bearbeitungsgebiet aufgrund der Nähe zu den Absenkungsbereichen der Tagebaue Groitzsch und Schleenhain bis ca. 0,02. Der Freiwasserstand des Haselbacher Sees hat vor allem Einfluss auf den GWL 4. Die Speisung des GWL 4 findet in westliche und nördliche Richtung statt.

GWL 4 und 5 kommunizieren über hydraulische Fenster im Bereich ehemaliger Tagebau Ruppertsdorf (Marie III) und ehemaliger Tagebau Wintersdorf (Marie II) bis Lehma. Für die GWL 4 und 5 wird hier ein effizienter Potentialausgleich gesehen, für die Kommunikation zwischen den Grundwässern des GWL 5 und 6 wird weiterhin von einem Versinken ausgegangen. Im GWL 6 kann eine der Morphologie des Prätertiärs im Bereich der Pflichtendorfer Senkungszone folgende Abflussrinne konstruiert werden. Sie verläuft vom südlichen Teil des Tagebaues Phönix Ost bis Ramsdorf nach Nordosten. Je nach Auswahl der in diesem Bereich zur Verfügung stehenden Grundwassermessstellen (GWM) ergeben sich variierende Deutungsmöglichkeiten.

Die Auswertung der hydrochemischen Daten zeigt bei überwiegend positiven Trends in den Wismut-Messstellen weiterhin eine moderate anthropogene (bergbau- bzw. flutungsbedingte) Grundwasserbeeinflussung an. Indikatoren sind Sulfat und Fe. Schadstoffrelevante Konzentrationen können vor allem As und Ni erreichen. Die GWM 3667/96 im GWL 4 ist hydrochemisch sehr auffällig.

## 1 Veranlassung

Die Wismut GmbH wurde am 5. Oktober 2011 durch die TLUG Jena mit der Durchführung und Auswertung (Betrieb) des Grundwassermonitorings am Sondermessnetz Braunkohle beauftragt. Die Wismut GmbH unterzeichnete den Werkvertrag Nr. 2011EB00996 am 2. November 2011. Die Vertragslaufzeit umfasst die Stichtagsbeprobungen 2011, 2012 und 2013 und die bis jeweils Mai des Folgejahres fälligen Jahresberichte. Der Abschlussbericht ist am 31. Mai 2014 zu übergeben.

## 2 Zielstellung

Die Vorgehensweise und die Inhalte der Bearbeitung richten sich gemäß § 1 Pkt. (2) nach der Anlage 1 des Vertrages, dem Angebot der Wismut GmbH zum Betrieb des Sondermessnetzes Braunkohle vom 11. Juli 2011 in Fortsetzung der Berichterstattung 2008 [WIS-Z 182/1], 2009 [WIS-Z 182/2] und 2010 [WIS-Z 182/3]. Für die Stichtagsbeprobung (geringfügig geänderte Messstellenanzahl) und die Berichterstellung gelten die Festlegungen und Rahmenbedingungen aus den Jahren 2008, 2009 und 2010. Zu beachten sind zudem die Festlegungen aus den Protokollen der jährlichen Verteidigungen der Jahresberichte.

Schwerpunkte der Feldarbeiten bzw. der Bearbeitung sind:

- Dokumentation der Grundwasserstands-Stichtagsmessungen,
- Dokumentation der Grundwasserprobenahme und Analytik,
- Ergebnisdokumentation;
- Aufarbeitung relevanter Fremddaten der LMBV<sup>1</sup>, LEG<sup>2</sup>, ThLG<sup>3</sup> und MIBRAG<sup>4</sup> (erstmalig für das Jahr 2011) übergebenen Grundwasserstands- und -beschaffenheitsdaten,
- Berichterstattung zu Grundwasserständen, Hydrodynamik und Grundwasserbeschaffenheiten.

Der vorliegende Jahresbericht umfasst die Berichterstattung gemäß Werkvertrag (Anlage Leistungsbeschreibung). Er ersetzt inhaltlich den Zwischenbericht [WIS-Z 182/4]. Die Fertigstellung war für Mai 2012 vorgesehen. Die Lieferung von Fremddaten der LMBV erfolgte jedoch erst im Juli, wodurch sich die mit dem AG abgestimmte Verschiebung der Bearbeitung ergab.

Die Schwerpunkte der Berichterstattung wurden zu Beginn der Bearbeitung 2009 mit dem Auftraggeber (AG) präzisiert:

- Das Messnetz dient der repräsentativen Erfassung der hydrodynamischen und hydrochemischen Verhältnisse in dem durch den Braunkohleabbau beeinflussten GWL.

---

<sup>1</sup> **LMBV** - Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH, Senftenberg.

<sup>2</sup> **LEG** - Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen mbH, Erfurt.

<sup>3</sup> **ThLG** - Thüringer Landesgesellschaft mbG, Erfurt/Neustadt (Orla) (bis 30. April 2008 SUA, Staatliches Umweltamt, Gera; vom 1. Mai 2008 bis 30. April 2009 TLUG, Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Jena).

<sup>4</sup> **MIBRAG** - Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH, Zeitz.

- Bewertungsschwerpunkt aus hydrogeologischer Sicht ist der 4. GWL der Obereozänen Mittleren Flusssandfolge der Bornaer Folge B südlich des Tagebaurestloches Haselbach. Des Weiteren sind die ehemals zur Trinkwassergewinnung genutzten mittel- bis obereozänen GWL 5<sup>5</sup> und 6 zu bewerten.
- Bewertungsschwerpunkt aus hydrodynamischer Sicht ist die Flutung des Tagebaurestloches Haselbach (Haselbach 3, Zielwasserstand 151 m NHN). Die Grundwasserdepression im Tagebau Schleenhain (bis ca. 80 m NN) und um das Restloch Groitzscher Dreieck sind fernwirkende Einflussfaktoren im Norden bis Nordwesten.
- Bewertungsschwerpunkt aus hydrochemischer Sicht ist die montane Beeinflussung durch Sulfidoxidation während der Grundwasserabsenkung (Sauerstoffzutritt) bzw. der Mobilisierung der Folgeprodukte im Zuge des Grundwasserwiederanstieges. Des Weiteren sind Auswirkungen von Altlasten und in den hangenden GWL eine Beeinflussung durch landwirtschaftliche Flächennutzung und Tausalzeinsatz möglich.

Die vertraglich vereinbarten umfänglichen Auswertepflichten beziehen sich auf die von der Wismut GmbH erhobenen Daten:

#### Grundwasserstände und Hydrodynamik:

- Plausibilitätsprüfung der Wasserstandsdaten,
- Zeitreihenanalyse für ausgewählte Messstellen der GWL,
- Auswertung des Grundwasserwiederanstiegsverhaltens (verbale Trendbeschreibung);

#### Grundwasserbeschaffenheit:

- Plausibilitätsprüfung der Grundwasseranalysen (Ionenbilanz),
- Zeitreihenanalyse für ausgewählte Messstellen und Parameter der GWL (verbale Trendbeschreibung),
- Grenzwertvergleiche.

Fremddaten sollen zu Vergleichszwecken, zur Plausibilitätsprüfung sowie zur Ergänzung, insbesondere für die Konstruktion der Hydroisohypsen, herangezogen werden. Die Darstellungsform (Pläne, Karten, Maßstäbe) wurde mit dem AG abgestimmt und entsprechend den Vorgängerberichten beibehalten.

---

<sup>5</sup> In [GEOS-07/04] als Schwerpunkt definiert: großräumige Überwachung der Beschaffenheit.

### **3 Standortbeschreibung**

#### **3.1 Bearbeitungsgebiet**

Das Grundwassermonitoring am Messnetz Braunkohle umfasst den durch den Braunkohleabbau beeinflussten Thüringer Teil des Weißelsterbeckens von der Landesgrenze Thüringen/Sachsen zwischen Haselbach und Lucka bis Rositz. Die zu untersuchenden GWM befinden sich im Landkreis Altenburger Land, Thüringen. Die Lage des gesamten Gebietes mit den zu untersuchenden GWM ist im Übersichtsplan in Anlage 1 dargestellt.

Als allgemeine fachliche Unterlagen standen Übersichtsarbeiten zu einzelnen Bearbeitungsschwerpunkten in der Region zur Verfügung, wie zur Pilotphase des Messnetzes [GEOS-07/04], zum Altstandort Rositz [TLUG-11/01], zum Tiefengrundwasser in der Region Zeitz [REH-01/03] oder Altunterlagen zum Restloch Haselbach [MOR-01/72; KAT-12/82]. Allgemeine Angaben zur Region sind u. a. in der geologischen Karte [GK25-11/08] und im Bericht zum Grundwasser in Thüringen [TLUG-12/96] enthalten. Die Publikation [LMBV-11/06] ist für den Überblick zu den Bergbaufolgen, der Raumordnung und regionalplanerischen Zielen zu empfehlen.

#### **3.2 Grundwassermessnetz**

Das Sondermessnetz Braunkohle wurde ab 1999 eingerichtet und in einer Pilotphase von 2001 bis 2004 durch die JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH (Jena) betreut [GEOS-07/04]. Von 2005 bis 2007 wurde die Bearbeitung bzw. Auswertung auf das Sachverständigenbüro Reyer (Erfurt) übertragen [REY-08/07; REY-10/08]. Für die Jahre 2008 bis 2010 oblag die Bearbeitung der Wismut GmbH.

Hinsichtlich der Zuordnung der einzelnen Messstellen zu den GWL wurde sich grundsätzlich nach den Vorgängerberichten [REY-08/07] und [REY-10/08] gerichtet; über die Zuordnung wurden im dort zitierten Jahresbericht 2005<sup>6</sup> Ausführungen gemacht bzw. ein „Einvernehmen mit den fachlich Beteiligten hergestellt“ [REY-08/07].

Im Zuge der Bearbeitung der Jahresberichte 2008 [WIS-Z 182/1], 2009 [WIS-Z 182/2] und 2010 [WIS-Z 182/3] durch die Wismut GmbH sowie auf der Grundlage der Abstimmungen zu diesen Jahresberichten mit dem AG (Protokolle vom 9. März 2010, 8. März 2011 und 8. November 2011) wurden weitere Festlegungen getroffen bzw. Änderungen besprochen. Die Änderungen wurden seitens der TLUG jeweils in der FIS-Gewässerdatenbank berücksichtigt.

#### **3.3 Wasserwirtschaftlicher Hintergrund**

Der bis 1977 betriebene Tagebau Haselbach wurde mit standort eigenem (Haselbach 1) und Abraum aus den Tagebauen Schleenhain und Groitzscher Dreieck (Haselbach 2 und 3) verfüllt. Im Kippenkörper Haselbach 1 wurden zudem Asche, Kohletrübe, organische Futtermittelrückstände, Hausmüll und Bauschutt eingebracht.

Das Tagebaurestloch Haselbach 3 verblieb als Restloch und nimmt jetzt den Haselbacher See auf. Er entstand durch eigene Grundwasserzuflüsse und Einspeisung von Grubenwässern aus dem Tagebaufeld Schleenhain<sup>7</sup> seit 1993. Für den Haselbacher See sind eine schnelle (Fremd-)Flutung und der Erhalt des Freiwasserspiegels mit Pleißewasser bei 151 m NHN

<sup>6</sup> Liegt der Wismut GmbH nicht vor.

<sup>7</sup> Zur Einstellung des angestrebten und zur Regulierung des derzeitigen Wasserstandes; mit Unterbrechungen.

vorgesehen [CUI-02/09] (2008: 150,2 m NHN). Der See kommuniziert mit den GWL 4 und 5. Der tiefere GWL 6 unterlagert den ehemaligen Tagebau. Die bereits aus standorthistorischen Gründen stark gestörten hangenden GWL (ehemalige Tagebaue, wie Regis, Ruppertsdorf, Wintersdorf oder Tiefbaufeld Ramsdorf) spielen eine untergeordnete Rolle.

Die Auswirkungen der Grundwasserabsenkung im aktiven Tagebaugebiet (Schleenhain, Groitzscher Dreieck) machen eine Fremdwasserspeisung zum Erhalt des Seespiegels noch über Jahrzehnte notwendig. Im Umfeld, vor allem im Norden, wirkt die Grundwasserabsenkung weiter fort, was zu einem verzögerten Eigenaufgang von Grundwasser bzw. Seewasser in den Restlöchern führt (Haselbach 1 - derzeit zur Restsanierung bei ~147 m NHN gehalten und „Biotop“ - Wiederanstieg, derzeit ~150,9 m NHN, geplant 156,3 m NHN).

Die zurückliegende und momentane Fremdspeisung (dynamische Veränderung) und mittelfristig der Freiwasserspiegelerhalt (stationäre Randbedingung, Speisung Pleiße, Überlauf Schnauder) im Haselbacher See bei bestehender Absenkung (quasistationär) bzw. zukünftigem Wiederaufgehen des Grundwassers in den aktiven Braunkohletagebauen (dynamische Veränderung, z. B. geplante Freiwasserspiegel um ca. 130 m NHN Groitzscher Dreieck und Breunsdorfer Senke, Grundwasserstände >125 m NHN im Baufeld Schleenhain) bedingen auch in den nächsten Jahrzehnten noch instationäre Verhältnisse mit entsprechenden Veränderungen/Auswirkungen auf die Grundwasserdynamik und -beschaffenheit im Thüringer Raum.

Laut einer Information der LMBV (Herr Pokrandt, E-Mail vom 6. Juli 2011) wird im Restloch Haselbach 1 „... intervallmäßig eine Wasserhaltung betrieben, je nach Wasserstand im Restloch. Der Wasserspiegel im Restloch darf z. Z. aufgrund einer Anordnung des Thüringer Landesverwaltungsamtes das Niveau von +147,0 m NHN nicht überschreiten. Mit dem Betrieb der Wasserhaltung soll der Wasserspiegel im Restloch von ca. +147 m NHN wieder auf ca. +146 m NHN abgesenkt werden. Zwischen den Pumpphasen erfolgt dann der Anstieg des Wasserspiegels im Restloch wieder bis auf ca. +147 m NHN.“ Zum Zeitpunkt der Wismut-Stichtagsmessung (20. bis 28. September) betrug der mit dem Grundwasser im GWL 4 korrespondierende Wasserspiegel ca. 147,0 m NHN. Im Haselbacher See betrug der Seewasserspiegel ca. 151,2 m NHN.

## **4 Datengrundlage**

### **4.1 Wismut-Daten für 2011**

Von der Wismut GmbH wurden vom 10. bis 19. September 2011 von 121 GWM (Sondermessnetz Braunkohle, eine liquidierte Messstelle, eine nicht auffindbare Messstelle) jeweils eine Stichtags-Grundwasserstandsmessung und am 17. bis 19. September 2011 sechs Proben zur Beschaffenheitsanalyse erhoben. Änderungen am Grundwassermessnetz, die sich während der laufenden Bearbeitung gegenüber den Vorgängerberichten ergaben, sind im Kapitel 5.1 dokumentiert.



## 4.2 Fremddaten für 2011

### TLUG - Daten zum Sondermessnetz Braunkohle

- nicht aktualisiert: **11 Dateien GW\_MN\_Braunk\_ ... .xls**
  - Stammdaten und Messwerte des Sondermessnetzes Braunkohle, Stand 24. September 2010,
- nicht aktualisiert: **20100323\_BDO\_LMBV\_Auffaelligkeiten-pokrand.xlsx**
  - Klärung von Besonderheiten, 24. September 2010,

### LEG - Daten zu Altlasten Rositz, Lieferung durch IB Dr. Hannes & Partner

- **analytik\_fortlaufend\_bis\_12\_2011.xls**
  - Grundwasserbeschaffenheit bis 20. Dezember 2011,
- **wsp\_fortlaufend\_bis\_12\_2011.xls**
  - Grundwasserstände bis 2.12.2011,

### LMBV - Daten zu Alttagebaue/Restlöcher

- **BKNETZ11.xls**
  - Grundwasserstände September 08. August bis 24. November 2011 und Tiefenlotung,
- **Seespiegel.xlsx**
  - Freiwasserstände Restlöcher/Seen bis Dezember 2011,
- **12 xls-Dateien Analytik** für die Bereiche Haselbach 1, Haselbach 3, Rusendorf, Zechau, Thüringenpegel, Deutzen Bockwitz, Regis, Neukirchen
  - Grundwasserbeschaffenheit Frühjahr/Herbst 2011,
- **Koordinaten MST.xlsx**
  - Koordinaten Thüringenpegel, Stand 31. Mai 2012 (Speicherdatum Datei),
- nicht aktualisiert: **Stammdaten\_LMBV\_Güte\_Thüringen\_1012.xls**
  - Stammdaten der GWBM der LMBV, Stand 14. Dezember 2010,

### ThLG - Daten zur Umweltüberwachung, Lieferung durch TLUG

- **20120117\_MN\_Braunkohle\_Menge ... THLG\_2011.xls**
  - Grundwasserstände bis 19. Dezember 2011,

### MIBRAG - Daten zum Grundwassermonitoring, Lieferung durch TLUG

- **20120119\_Stammdaten\_MIBRAG.xls**
  - Stammdaten der GWBM der MIBRAG, Stand (D\_AKT) 22. Dezember 2011,
- **Messwerte\_MIBRAG\_TLUG\_Maerz2012.xlsx**
  - Grundwasserstände bis 27. März 2012,
- **Pegel\_Rusendorf\_Analytik.xls**
  - Grundwasserbeschaffenheit bis 21. Juni 2011.

## 5 Grundwasserstände und Hydrodynamik

### 5.1 Zustand der Messstellen

In Tabelle 5-1 sind die aktuellen Bemerkungen zum Messstellenzustand den Hinweisen der Funktionsprüfung aus dem Vorjahr (WISMUT) gegenübergestellt.

**Tabelle 5-1: Auffällige Zustände bei den Messstellen**

Nr.	Name	Gemeinde	Bemerkung Wismut 09/2010	Bemerkung Wismut 09/2011
64640	50329	Meuselwitz	ohne Kennzeichnung vorgefunden	
112243	Hy Rositz 412z/1994	Wintersdorf	Messung 2009 - evt. Deckel vertauscht	
114163	Hy Rositz 412/1994	Wintersdorf	Messung 2009 - evt. Deckel vertauscht	
115418	49310	Lucka		Pegelrohr gebrochen vorgefunden
115474	33770	Lucka	2x Messung Sohltiefe, Beschriftung erneuern	
115475	33771	Lucka	Beschriftung erneuern	
115478	33782	Lucka	Beschriftung erneuern	
115615	108730	Meuselwitz	Verengung bei 43,20m festgestellt 2x gemessen	
115627	503342	Kriebitzsch		Pegel nicht vorgefunden
115666	32440	Lucka	2x Messung Sohltiefe	Sohltiefe nachgemessen, Lot schlägt bei 12,8 m an
115667	32441			Pegel stark verschmutzt
118779	101190	Lucka	Oberkante Pegelrohr defekt	

Im Folgenden sind die wesentlichen Änderungen gegenüber dem Vorjahreszustand kommentiert:

- Messstelle 503342 ist nicht auffindbar; es ist zu klären, ob die Messstelle liquidiert wurde,
- Messstelle 115666 bereitet nach wie vor Probleme bei der Messung,
- das gebrochene Pegelrohr der Messstelle 49310 ist in [WIS-Z 182/4] dargestellt; eine Wasserstandsmessung war möglich.

An allen in nicht gezeigten Messstellen wurden keine oder keine funktionseinschränkenden Veränderungen festgestellt.

### 5.2 Sohliefemessungen

Die gegenüber den Sohliefemessungen aus dem Jahr 2010 um über 1 m veränderten Sohliefen sind in Tabelle 5-2 aufgelistet (siehe auch Anlage 7).

**Tabelle 5-2: Auffällige Sohlthiefen (Veränderung gegenüber Vorjahr) und Grundwasserüberstand**

Nr.	Name	Gemeinde	Sohltiefe 2011 [m u. MP]	Sohltiefeve ränderung [m]	GW- Überstand [m]	Bemerkung zur Sohltiefe
115666	32440	Lucka	12,8	17,0	7,8	flacher
115667	32441	Lucka	14,0	3,8	9,0	flacher
133128	Hy Münsa	Nobitz	6,2	1,4	0,4	flacher

Die Veränderungen sind gegenüber den in den letzten beiden Jahren gefundenen Auffälligkeiten geringfügig und betreffen in zwei Fällen Messstellen, die sich aufgrund von Rohrverengungen o. Ä. (siehe Tabelle 5-1) schlecht messen ließen.

In Messstelle Hy Münsa ist die Sohltiefe gegenüber dem Vorjahr soweit reduziert, dass die Folgemessung des Grundwasserstandes in Frage steht. Es ist hier nur noch ein Wasserüberstand von 0,4 m festzustellen (1,9 m in 2010). Eine Reinigung wird empfohlen.

Die in 2010 gemessene Sohltiefe in der Messstelle 33770 (Abweichung gegenüber 2009) wurde bei der Messung 2011 bestätigt.

### 5.2.1 Grundwasserstandsmessungen

Die Grundwasserstandsmessungen bilden eine Grundlage für die Hydroisohypsenpläne. Methodisch bedingte Veränderungen gegenüber dem Vorjahr sind weitestgehend auszuschließen, da sich die Vorgehensweise bei der Erstellung der Pläne und deren Interpretation nicht geändert hat.

Für die Erstellung der Grundwassergleichen werden verfügbare Fremddaten in die Interpretation aufgenommen (Kapitel 5.3). Zu Besonderheiten, die sich aus der Bewertung der GWL ergeben, wird deshalb in der GWL-spezifischen Auswertung (Kapitel 5.4) eingegangen. Im Folgenden wird auf Messauffälligkeiten und statistische Kennwerte zu den Wismut-Messungen eingegangen. Anlage 6 enthält die Auswertung der Stichtagsmessungen der Wismut GmbH vom September 2011.

Aufgrund des sich fortsetzenden, allgemeinen Anstieges der Grundwasserstände werden in Tabelle 5-3 größer als 2 m bzw. kleiner als -0,5 m von den Vorgängerwerten abweichende Wasserstände in den Messstellen des 4., 5. und 6. GWL gezeigt. Diese Messstellen wurden in der Erstellung der Grundwassergleichenpläne besonders geprüft.

**Tabelle 5-3: Auffällige Abweichungen beim Grundwasserstand gegenüber den Vorjahreswerten**

Nr.	Messstellenname	Gemeinde	GWL	GWStand 2010 [m u MP]	GWStand 2011 [m u MP]	Differenz [m]	plausibel
115650	108692	Meuselwitz	5	19,9	20,7	-0,8	möglich
115666	32440	Lucka	4	17,0	5,0	12,0	möglich
115667	32441	Lucka	5	11,1	5,0	6,2	möglich

Sämtliche Abweichungen werden als mögliche Grundwasserschwankungen bewertet. Die Messstellen 32440 und 32441 befinden sich am Nordrand des Bearbeitungsgebietes im unmittelbaren Einflussbereich der Tagbaue Groitzscher Dreieck und Schleenhain und können entsprechend stark auf veränderte Eingriffsbedingungen in den Grundwasserhaushalt reagieren.

Die Mittelwerte über alle Differenzen der Messstellen mit Abweichungen von 2 m bis -0,5 m gegenüber dem Vorjahr (also ausgenommen alle Messstellen gemäß Tabelle 5-3) betragen

- für den 4. GWL 0,51 m (n = 27, Vorjahre 0,16...0,45 m),
- für den 5. GWL 0,61 m (n = 35, Vorjahre 0,14...0,42 m) und
- für den 6. GWL 0,60 m (n = 21, Vorjahre 0,29...0,41 m).

Im Mittel stiegen die Grundwasserstände um ca. 0,55 m an (Vorjahre 0,2...0,45 m). Die möglichen jahreszeitlichen Schwankungen betragen bis zu einem Meter [GEOS-07/04]. Obwohl aus den Jahresanstiegsraten deshalb keine Trendaussagen abzuleiten sind, ist ein Trend erkennbar – die Anstiegsraten summieren sich seit 2008 bereits auf 1,2 m (in drei Jahren).

Der Einfluss der besonderen hydrologischen Bedingungen im Jahr 2010 (überdurchschnittliche Niederschläge im August 2010 mit ca. 160 mm bzw. 270 % des mittleren August-Niederschlags und September mit ca. 140 mm bzw. 320 % des mittleren monatlichen September-Niederschlags<sup>8</sup>) ist anhand der Jahresstichtagsmessung entgegen den Erwartungen des Vorjahresberichtes [WIS-Z-182/3] nicht erkennbar. Vermutlich liegt dies daran, dass die Grundwasserneubildung erst im IV. Quartal 2010 bis I. Quartal 2011 voll wirksam geworden ist. Der erhöhte Anstieg gegenüber den Vorjahreswerten (2010) ist möglicherweise die Langzeitwirkung. Diese These ist anhand der Folgemessungen weiter zu diskutieren.

Die folgenden Messstellen weisen im Verhältnis zur jeweiligen Geländeoberkante (GOK) eine sehr hohe Messpunktlage auf ( $\geq 2$  m): 4a/90 P4 (+8 m), 50328/90 und 32441 (+3 m), Hy Rositz 118/1992 (+2 m) [WIS-Z 182/2, WIS-Z 182/3].<sup>9</sup>

Fremddaten dürfen nur nach Detailprüfung mit den eigenen Messungen verglichen und z. B. für Trendbewertungen herangezogen werden. In einigen Fällen führt die Rundung von Nachkommastellen bei Höhenangaben (Messpunktoberkante-Stammdaten) zu Wasserstands-differenzen, die größer als die jährlichen Anstiegsraten sein können. Im Unterschied zur Messung 2010 herrschten 2011 stabile hydrologische Bedingungen, so dass der Messzeitpunkt (Abweichung zum eigenen Messdatum) als eine geringere Fehlerquelle als im Vorjahr eingeschätzt wird.

### 5.3 Einbeziehung von Fremddaten

Die von WISMUT erhobenen Daten haben Priorität. Die weitere Reihenfolge der Verwendung bei der Erstellung der Isohypsenpläne richtet sich nach der Nähe zu den Wismut-Stichtagsmessungen (10./11.10.2011) jeweils der LMBV-, LEG- und ThLG-Daten. Die zeitnahen Messkampagnen liegen zwischen dem 1. September 2011 und dem 15. November 2011.

Es wird darauf verwiesen, dass die übergebenen Messstellenbezeichnungen in Detailangaben nicht immer übereinstimmen; Fehler sind dadurch nicht gänzlich auszuschließen.

Messstellen, die nachvollziehbar für mehrere GWL relevant sind (hydraulische Verbindungen), wurden weiterhin so verwendet.

<sup>8</sup> Angaben: www.wetterkontor.de, 9. August 2011, Rückblick Monats- und Jahreswerte für (Raum) Leipzig

<sup>9</sup> Anmerkung analog Vorjahresbericht; Klärung ist durch den AG notwendig.

Für Messstellen ohne Namen (LMBV) werden die Markscheidenummern verwendet. Zur Kennzeichnung wurde der Markscheidenummer ein M vorangestellt (z. B. M57030).

Bei zukünftiger Weiterbearbeitung sollen vorhandene Wasserwerke, der ehemalige und umgehende Bergbau (Brunnen) sowie die Ascheverspülung Rusendorf berücksichtigt werden (Verteidigung Jahresbericht 2009). Dazu wurden jedoch bislang (für 2010 sowie 2011) keine relevanten Informationen/Daten übergeben.

Gegenüber dem Vorjahresbericht ist die Einbeziehung von MIBRAG-Daten hervorzuheben. Sie wurden vom AG zur Verfügung gestellt und ergänzen das bisher verwendete Datenkollektiv im Bereich Restloch Rusendorf (nur dort sowie eine Messstelle/Stützstelle nördlich der Landesgrenze, GWM 34130). Für den GWL 5 standen damit fünf neue Grundwasserstände (von insgesamt 135), für den GWL 6 sechs neue (von insgesamt 57) mit Messdatum im Messzeitraum zur Verfügung. Davon unberührt bleibt der GWL 4 (insgesamt 78). Mögliche kleinere statistische Effekte in den mittleren Anstiegsraten (Differenzbetrachtung) werden erst nächstes Jahr wirksam.

#### **5.4 Erstellung der Isohypsenpläne**

Bei der Erstellung der Isohypsenpläne wurden je GWL drei Karten erstellt (Anlage 2: GWL 4, Anlage 3: GWL 5, Anlage 4: GWL 6).

Jeweils eine enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit die Messstellen und ist mit der Topographie hinterlegt (Anlagen 2.1, 3.1, 4.1).

In die jeweils zweite wurden die mittels ArcGIS 3D Analyst (Surface Analysis, Contour) erstellten Isohypsen sowie die Linien aus dem Vorjahresbericht dargestellt, um einen direkten Vergleich zu den aktuellen Plänen zu ermöglichen (Bewertung von Veränderungen, Anlagen 2.2, 3.2, 4.2).

Analog den Vorgängerberichten wurden Messstellen, deren Grundwasserstände nicht einbezogen wurden (unplausible Werte), mit einem Kreuz gestrichen. Sonstige Besonderheiten wurden bei der Bewertung der einzelnen GWL notiert. Die Darstellung der Isohypsen erfolgt mit den gemessenen Grundwasserständen (m NN) auf einer schematischen Karte sowie den Orts- und Gewässerkonturen, Tagebau-/Kippen-/Restlöcher- und Altlasteninformationen. Messstellen außerhalb der Verbreitungsgrenzen der GWL wurden zur Isohypsenkonstruktion herangezogen, die idealisierten Isohypsen laufen an den Verbreitungsgrenzen aus.

Eine rechnerische Glättung der Isohypsen führt i. d. R. nicht zu fachlich sinnvollen Ergebnissen. In einer jeweils dritten Karte wurde deshalb auf der Grundlage der Interpolationsergebnisse sowie unter Berücksichtigung/Interpretation der ungleichmäßigen räumlichen Verteilung der Messstellen, der Modellrandbereiche, der geologischen Verhältnisse, der Gewässer (Freiwasserspiegel) u. a. eine generalisierte Karte je GWL angefertigt (Anlagen 2.3, 3.3, 4.3).

Zur Auswertung der Anstiegstrends wurde wieder auf die statistische Auswertung der Differenzen der Wasserstände 2010/2011 und Vorjahre zurückgegriffen (Anlage 5). Die Ergebnisse sind als aktuelle Trendbewertung gut verwendbar. Die Grafik aus den Ganglinien aller im Wismut-Messnetz gelisteten GWM des GWL 4 wurde fortgeschrieben.

## 5.5 Bewertung der Grundwasserleiter

### 5.5.1 Grundwasserleiter 4

An der Verbreitungsgrenze des GWL 4 [WIS-Z 182/1] wurden keine Veränderungen vorgenommen. Die Verbreitungsgrenze des GWL 4.3 [TLUG-11/01] verläuft innerhalb derer des GWL 4.2. Im Zentralteil, zwischen dem ehemaligen Tagebau Ruppertsdorf und Windischleuba, besteht eine hydraulische Verbindung zu GWL 5 [TLUG-11/01].

Die Messstelle SRZ 5\_1 befindet sich außerhalb des Kartenausschnittes (nördlich), wurde aber wie im Vorjahr zur Berechnung mit herangezogen.

Der Isohypsenplan zeigt keine grundlegenden Veränderungen zu dem der Vorjahre. Die Interpretation der Messergebnisse bleibt grundsätzlich unverändert. Im Bereich Kammerforst - Hagenest - Wintersdorf ist der Grundwasserstand weiter angestiegen, was an einer weiteren Verschiebung der 145-m- bis 150-m-Hydroisohypsen gegenüber 2009 erkennbar ist. Dies ist durch GWM bis Wintersdorf recht sicher belegt. Mittlerweile wurde die 150 m NN-Isohypse seit 2008 (Erstinterpretation durch WISMUT) um ca. 2 km nach NW verschoben.

Der Seewasserspiegel lag mit ca. 150,9 m NHN ca. 0,3 m unter dem des Vorjahres. Der See speist den GWL 4 in westliche bis nordnordwestliche Richtung (sinkender Freiwasserspiegel bei Einstellung Fremdzuspeisung).

Der generelle Grundwasserabstrom erfolgt unverändert progressiv (hydraulischer Gradient  $i = 0$  bis 0,02) nach NNW, Richtung Tagebau Groitzscher Dreieck, entsprechend der rinnenförmigen Ausbildung des GWL.

Im Bereich des hydraulischen Fensters zum GWL 5, auf der Linie der Tagebaue Ruppertsdorf bis Waltersdorf, wurde 2008 eine gewisse Entlastung (Abstrom in den GWL 5) und 2009 eine tendenzielle Speisung aus dem GWL 5 gesehen. Im Zuge der Auswertung in den letzten zwei Jahren wird geschlussfolgert, dass hier ein effektiver Potenzialausgleich stattfindet.

Im Osten wird der GWL 4 offensichtlich durch die Pleiße entlastet (Abstrom nach O) bzw. lokal durch die Wasserhaltung im Restloch Haselbach 1 beeinflusst. Die Auswirkung der temporären Wasserhaltung auf dem Niveau von 146 m NHN ... 147 m NHN im Restloch Haselbach 1 ist für den gewählten Maßstab unsicher. Südlich des genannten Restloches wurden 2011 erstmalig bis zu 155,3 m NN gemessen (GWM 10681), wodurch sich die Lage der Wasserscheide andeutet (die Interpretation ist aufgrund der ungünstigen Anordnung der Messstellen sehr unsicher).

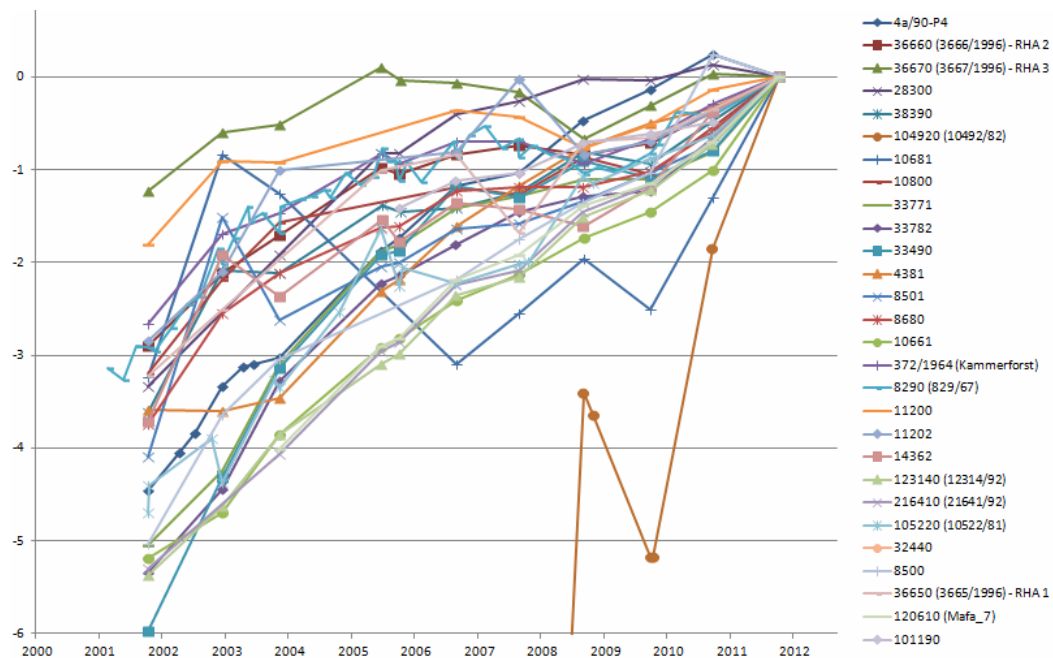
Im südlichsten Ausläufer des GWL 4 kann nunmehr das Erreichen eines Grundwasserpotentials von 155 m NN vermutet werden.

Der Anstieg betrug nach [WIS-Z 182/3] in den Jahren 2007 bis 2009 um 0,2...0,3 m/a. Seit 2010 wird wieder ein etwas stärkerer Anstieg ermittelt. 2011 betrug der mittlere Anstieg (ungefähr wie im Vorjahr) 0,4 m (Tabelle 5-1). Die Werte streuen etwas stärker als im Vorjahr zwischen -0,2 m und 0,7 m. Gegenüber den GWL 5 und 6 sind die Anstiege im GWL 4 erneut am geringsten.

**Tabelle 5-4: Statistische Auswertung der Differenzen der Grundwasserstände gegenüber den Vorjahreswerten (Einzelwerte siehe Anlage 5), Messstellen mit hohen Änderungen (Anstieg/Sinken) gegenüber dem Vorjahr**

Differenz	GWL 4	GWL 5	GWL 6 (Var. A)
Anzahl	69	114	44
Minimum	-1,21	-0,83	-1,89
10-Perzentil	<b>-0,24</b>	<b>0,13</b>	<b>-0,37</b>
Median	<b>0,41</b>	<b>0,59</b>	<b>0,53</b>
90-Perzentil	<b>0,74</b>	<b>0,75</b>	<b>0,74</b>
Maximum	2,22	1,74	1,90
>0,7 m, Anstieg!	11 MST, davon >1,0 m: 10681 10661 P 2/05	21 MST, davon >1,0 m: 37200 Hy Hagenest 7/1982 E 2/G 5a 108222 Hy Rositz 407/1994	12 MST, davon >1,0 m: 502830 Hy Rositz 401/1992  <i>ohne(!) MST:</i> Hy Rositz 409/1994 !
<-0,3 m, Sinken!	5 MST, davon <-0,5 m: RHA 14 M31110 M308500	1 MST, davon <-0,5 m: M28360	6 MST, davon <-0,5 m: RHA 8

Zur Veranschaulichung des Grundwasseranstieges wurde der Grundwasseranstieg aller „Wismut“-GWM in den letzten Jahren normiert auf die Messung 2011 in Abbildung 5-1 dargestellt. Aus dieser Abbildung gehen die absoluten Anstiege und die zeitlichen Verläufe hervor.



**Abbildung 5-1: Anstieg in den im Wismut-Programm enthaltenen GWL-4-Messstellen in den Jahren 2001 bis 2011**

Im Mittel wird ein Anstieg zwischen 2,5 m und 5,5 m in den letzten zehn Jahren deutlich, der verstärkt bis 2006 (0,5 m/a) und nach kurzer Unterbrechung ab 2009 (ca. 0,4 m/a) erfolgte. Eine extreme Abweichung vom Durchschnitt ergibt sich für die GWM 104920 mit einem Anstieg von 24 m seit 2001. Messstelle 32440 wurde nicht dargestellt (siehe Tabelle 5-3). Ausreißer bis 2005 wurden vernachlässigt.

### 5.5.2 Grundwasserleiter 5

Die GWL-Verbreitungsgrenzen bleiben gegenüber [WIS-Z 182/1] unverändert.

Auf der Linie Winterdorf - Waltersdorf - Lehma - Windischleuba besteht eine hydraulische Verbindung zum GWL 6; vor allem im Bereich um Lehma sind die GWL 4, 5 und 6 hydraulisch miteinander verbunden [TLUG-11/01].

Der Isohypsenplan zeigt nördlich des hydraulischen Fensters zum GWL 4 im Bereich Winterdorf - Haselbacher See einen weiteren Anstieg gegenüber dem Vorjahr. Er ist nachweislich seit 2009 nicht auf Versinkung aus dem GWL 4 zurückzuführen, da dieser hier geringere Potenziale aufweist. Möglich ist auch, dass das hydraulische Fenster nicht so weit nördlich reicht, wie bislang angenommen bzw. eine gute Verbindung im Bereich Winterdorf bietet. Im GWL 5 ist die noch 2008 deutlich ausgeprägte Abflussrinne nördlich von Winterdorf nicht mehr zu interpretieren. Die 150 m NN-Isohyse ist hier seit 2008 ca. 2,5 km nach Norden verschoben.

Eine Entlastung in den GWL 6 kann nicht beurteilt werden. Für den Bereich des hydraulischen Fensters zwischen GWL 5 und GWL 6 existieren keine aussagekräftigen Messungen im GWL 6.

Die Potenzialunterschiede im untersuchten Bereich haben sich bis zum Jahr 2010 westlich des Haselbacher Sees erhöht; eine weitere Erhöhung wurde 2011 nicht festgestellt. Das gegenüber dem GWL 5 starke Abfallen des GWL-6-Grundwasserspiegels nach Norden führt zu einer entsprechenden Zunahme des Potenzialunterschiedes nach Norden. Im südöstlichen Bereich des Fensters ist die Messstellendichte weiterhin sehr gering, so dass hier erhebliche Unsicherheit hinsichtlich Trends besteht. Es ist kein Trend erkennbar.

Der hydraulische Gradient beträgt im Süden (nördlich Kriebitzsch/Rositz) bis  $i = 0,01$  und im Norden (Grundwasserabsenkung Tagebaue Groitzscher Dreieck und Fernwirkung Schleenhain) bis  $i = 0,02$ . Die Grundwasserfließrichtung musste gegenüber der Vorjahresinterpretation kaum korrigiert werden; sie ist generell nach N gerichtet. Die MIBRAG-GWM 341301 beeinflusst/stützt die Isohypsenstellung im Norden.

Die Interpretation folgt der auch in der Verteidigung des letzten Jahresberichtes unwidersprochenen Annahme, dass der GWL 5 um den Haselbacher See hydraulisch angeschlossen ist und somit mit dessen Wasserstand korrespondiert (Protokoll zur Verteidigung des Berichtes für die Messungen 2009). Es ist weiterhin eine Speisung des GWL 5 durch den See anzunehmen, vorrangig in nordwestliche Richtung.

Bis 2009 wurde ein kontinuierlicher Grundwasseranstieg um 0,25 m/a konstatiert. Ab 2010 wird dagegen ein mittlerer Anstieg von ca. 0,4 m/a bis 0,6 m/a ermittelt. 2011 ist der Grundwasserstand im GWL 5 gegenüber den GWL 4 und 6 am höchsten gestiegen. Die Differenzen gegenüber der Vorjahresmessung liegen überwiegend zwischen 0,1 m und 0,8 m.



### 5.5.3 Grundwasserleiter 6

An der Verbreitungsgrenze des GWL wurden keine Veränderungen vorgenommen. Auf der Linie Winterdorf - Waltersdorf - Lehma - Windischleuba besteht eine hydraulische Verbindung zum GWL 5 [TLUG-11/01].

Die Besonderheiten der Messstelle RHA\_8 (LMBV-Messstelle am NE-Rand des Haselbacher Sees) als wichtige Stütze bei der Interpretation wurden bereits früher diskutiert [WIS-Z 182/2]. Seit 2009 hat sich der Grundwasserstand immer wieder verringert, erscheint aber plausibel. Die Messstelle wird weiterhin als Stütze bei der Hydroisohypsenberechnung verwendet.

Die Abflussrinne im Bereich Wintersdorf (Ost) bis Hagenest/Ramsdorf, die sich an einer rinnenförmigen Struktur der störungskontrollierten Auslaugungsstruktur der Pflichtendorfer Senkungszone [TLUG-11/01] orientiert, kann auch 2011 je nach Verwendung gemessener GWM interpretiert werden. Zum Vergleich sind analog dem Vorjahresbericht in Anlage 4.2a die Variante „mit Grundwasserrinne“ (mit Hy Rositz 412/1994 und M57030 und ohne 104921) und in Anlage 4.2b die Variante „ohne Grundwasserrinne“ (ohne Hy Rositz 412/1994 und M57030 und mit 104921) abgebildet. Allerdings ist bei beiden Interpretationen eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Grundwasserrinne ersichtlich. Im Bereich um Ramsdorf wurden Messstellen mit hohen Grundwasserständen bei der Interpretation ausgelassen (Südwestrand Tagebaubereich Schleenhain). Möglicherweise sind die Grundwasserverhältnisse hier aufgrund der subrosiv stark modellierten Morphologie des Prätertiärs sehr viel differenzierter, als mit den zur Verfügung stehenden Stützstellen nachzuvollziehen ist (hier ist der regionale Bearbeitungsrahmen zu beachten, der eine gewisse, maßstabsgerechte Idealisierung der Grundwasserverhältnisse rechtfertigt).

Der generelle Grundwasserabstrom erfolgt weiterhin in Richtung N bis NNO. Im nordwestlichen Teil ist der Grundwasserabstrom nach NNW zum Tagebau Groitzscher Dreieck gerichtet. Der hydraulische Gradient wurde hier mit bis zu  $i = 0,02$  ermittelt und ist mit dem des GWL 5 vergleichbar. Die MIBRAG-GWM 341302Z beeinflusst/stützt die Isohypsenstellung im Norden.

Am westlichen Rand des Untersuchungsgebietes deutet sich weiterhin eine SO-NW verlaufende kleinere Wasserscheide an und eine nach WNW gerichtete Abflussrichtung im Bereich Restloch Rusendorf. Diese Interpretation wird von den „neuen“ MIBRAG-Werten gestützt.

Der GWL 6 ist hydraulisch nicht mit dem Haselbacher See verbunden. Es werden keine Anzeichen für einen Einfluss gesehen. Der Verlauf der Isohypsen im Ostteil des Verbreitungsgebietes des GWL 6 ist nicht belegt.

Die Grundwasseranstiege wurden langjährig mit ca. 0,6 m/a und zwischenzeitlich mit 0,3 m/a beschrieben [WIS-Z 182/1]. Die aktuellen Daten (Tabelle 5-1) zeigen seit 2010 anhaltende mittlere Anstiegsraten von ca. 0,4 m/a bis 0,5 m/a. Die Differenzen gegenüber der Vorjahresmessung liegen überwiegend zwischen -0,4 m und 0,7 m (größere Streubreite gegenüber dem Vorjahr).

## 6 Grundwasserbeschaffenheit

### 6.1 Übersicht

Die Auswahl der GWM für die Probenahme war fachlich begründet vorgegeben. Auftragsgemäß waren sechs Messstellen zu beproben, davon eine GWM im GWL Kippe (GWL K), eine GWM im GWL 3, eine im GWL 4 (Bornaer Hauptflöz), zwei GWM im GWL 5 und eine GWM im GWL 6 (Tabelle 6-1). Die untersuchten GWM sind in Anlage 1 hervorgehoben.

**Tabelle 6-1: Messstellen<sup>10</sup> zur Beschaffenheitsuntersuchung und erschlossener GWL [FIS-08/08]**

Nr.	Name bzw. Zählnummer	Gemeinde	GWL	GWL-Beschreibung
<b>114202</b>	36670 (3667/1996) - RHA 3	Wintersdorf	43	Flusssande des Thüringischen bzw. Bornaer Hauptflözes (G 4)
<b>115444</b>	37320 (3732/96) Haselbach, 4940260205	Haselbach	K	qhy - künstlicher Auftrag (Aufschüttungen, Aufspülungen, Tagebaubereiche)
<b>115596</b>	37270 (3727/96), 4939260181	Meuselwitz (Falkenhain)	33	toID - Tertiär, Domsener Sande (G 3.3)
<b>115601</b>	37480 (3748/96) Falkenhain, 4939260187	Meuselwitz (Falkenhain)	61	teoBU - Tertiär, untere Basiskiese und -sande (G 6)
<b>118770</b>	37200 (3720/96), 4939260174	Meuselwitz (Zipsendorf)	52	teoBO - Tertiär, obere Basiskiese und -sande (G 5.2)
<b>118976</b>	Hy Rositz 407/1994 (Kriebitzsch), 4940000144	Kriebitzsch	5	teoBO - Tertiär, obere Basiskiese und -sande (G 5.2)

Die Grundwasserprobennahmen erfolgten am 17. und 18. Oktober 2011 an allen sechs Messstellen. Vor der Probenahme wurden alle GWM bis zur Konstanz der Vorort-Parameter Leitfähigkeit, Temperatur und pH-Wert abgepumpt. Die Parameterentwicklungen sowie das Ergebnis der organoleptischen Prüfungen, die Pumpleistungen und die Wasserstandsentwicklungen sind in den Probenahmeprotokollen in Anlage 8 enthalten.

Alle Wasserproben wurden auf die vertraglich vorgegebenen Parameter untersucht (siehe Prüfberichte in Anlage 8). Die Analysenergebnisse wurden dem AG per E-Mail übersandt. Die Analysen wurden durch das Labor der Wismut GmbH (Anlage 8) und EUROFINS-AUA, Niederlassung Jena, durchgeführt.

In Tabelle 6-2 sind die analysierten Konzentrationen für die beprobten Grundwässer gegenübergestellt.

<sup>10</sup> Zählnummer nach [GEOS-07/04]

Tabelle 6-2: Übersicht über die Analysenergebnisse

Messpunkt	pH_Labor	Lf_Labor [mS/cm]	Na_gel [mg/l]	K_gel [mg/l]	Mg_gel [mg/l]	Ca_gel [mg/l]	Fe2 [mg/l]	Fe3 [mg/l]	Fe_gel [mg/l]	Fe_ori [mg/l]	Mn_gel [mg/l]
115444	6	3	52,3	10	65,5	578	136	5	138	141	8,95
114202	5,6	5,1	48,8	6,3	109	561	1150	80	1260	1230	3,99
115596	5,9	2,68	46,9	5,4	82,5	583	107	1,5	129	109	6,85
115601	6,6	2,11	31,6	4,9	53,5	442	10,7	0,4	10,3	11,1	1,04
118770	6,9	1,42	15,8	2,3	46	263	25,3	0,25	27,5	25,5	1,01
118976	6,1	1,75	25	3,1	48,5	347	16,9	0,1	17,5	17	0,967
Messpunkt	NH4 [mg/l]	Al_gel [mg/l]	Cl [mg/l]	SO4 [mg/l]	NO3 [mg/l]	HCO3 [mg/l]	Faerb	Trueb_vis	KS_4_3 LABOR [mmol/l]	KB_8_2 LABOR [mmol/l]	
115444	3,05	-0,1	63	1640	1,5	338	1g	klr	5,5	20	
114202	1,77	-0,1	324	3330	2,1	49	0	klr	0,81	77	
115596	1,86	-0,1	81	1700	1,8	168	0	klr	2,8	18	
115601	1,25	-0,1	67	1040	-1	262	0	klr	4,3	4,9	
118770	-0,32	-0,1	27	428	-1	408	0	klr	6,7	5,3	
118976	0,21	-0,1	82	795	-1	225	0	klr	3,7	8,5	
Messpunkt	As_gel [µg/l]	Cd_gel [µg/l]	Hg_gel [µg/l]	Pb_gel [µg/l]	TOC [mg/l]	Phenol [mg/l]					
115444	54	-0,5	-0,1	-5	10,1	-0,01					
114202	-1	-0,5	-0,1	-5	2,7	-0,01					
115596	6,9	-0,5	-0,1	-5	8,3	-0,01					
115601	-1	-0,5	-0,1	-5	3,5	-0,01					
118770	6,9	-0,5	-0,1	-5	3,1	-0,01					
118976	1,1	-0,5	-0,1	-5	4,9	-0,01					

Bei allen Grundwässern handelt es sich um calziumbetonte, erdalkalische, sulfatische Grundwässer (Piperdiagramm, Abbildung 6-1), im GWL 5 geringer mineralisiert und im Falle der GWM 118770 mit pH-Wert 6,9 karbonatisch sulfatisch und damit höherer Pufferkapazität gegenüber Säuren.

Das Grundwasser der neu ins Programm aufgenommenen Messstelle 114202, GWL 4, enthält extrem viel gelöstes Eisen-II-Sulfat (Lf!) bei einem vergleichsweise geringen pH-Wert von 5,6 (geringe Pufferkapazität). Auch die Cl-Konzentration ist auffällig, ohne dass jedoch die Na- oder K-Konzentration ebenfalls erhöht wären (siehe Kapitel 6.6).

Es gibt keine auffälligen Konzentrationen organischer Parameter; alle Konzentrationen liegen unter den jeweiligen Bestimmungsgrenzen (Anlage 9).

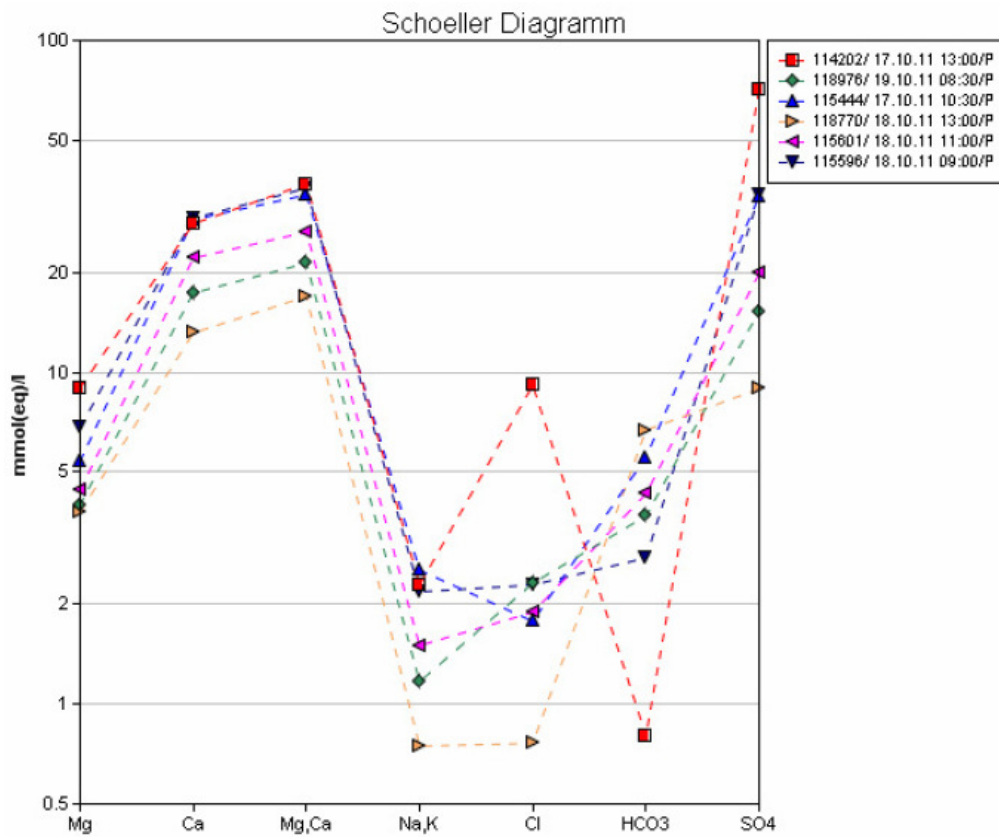
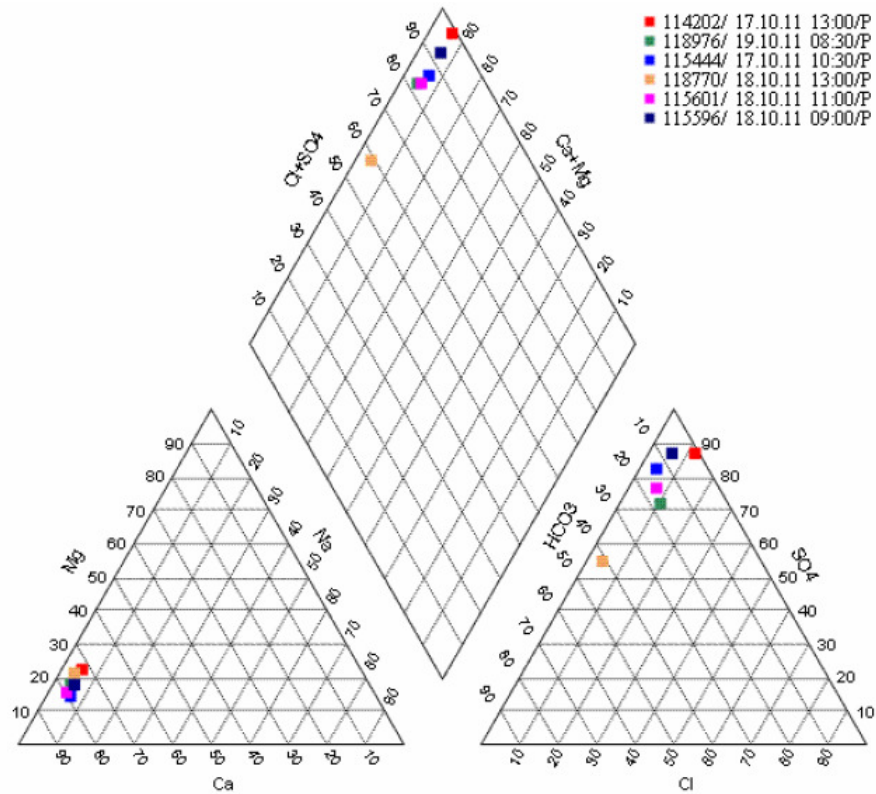


Abbildung 6-1: Darstellung der beprobten Grundwässer im Piper- und Schöller-Diagramm

## 6.2 115444 - 37320 Haselbach - GWL K

Die Messstelle repräsentiert eine Tagebaukippe. Sie wurde ausgewählt, weil sie ursprünglich ein sehr saures Grundwasser anzeigte [GEOS-07/04]. Die positive pH-Entwicklung hat mit der Zeit zu einem nur noch schwach sauren Grundwasser geführt. Der Trend schwächte sich zuletzt ab. Aktuell wird ein pH-Wert von ca. 6 angetroffen. Die  $\text{SO}_4$ -Konzentrationen haben sich unter 1,7 g/l eingeepegelt (Abbildung 6-2).

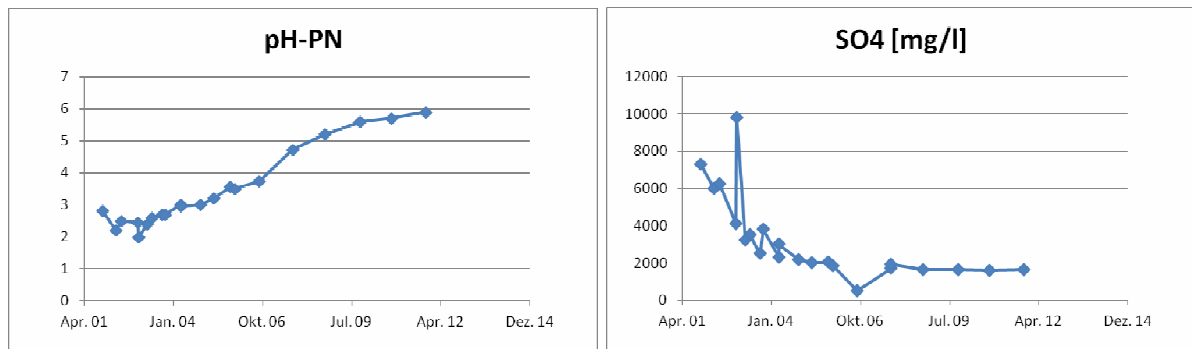


Abbildung 6-2: pH- und  $\text{SO}_4$ -Entwicklung in Messstelle 115444

Die Fe-Konzentration hat sich um 150 mg/l eingeepegelt. Der Trend zu etwas höheren Mn-Konzentrationen ist unterbrochen (Abbildung 6-3). Die Folgemessung ist für weitere Aussagen abzuwarten.

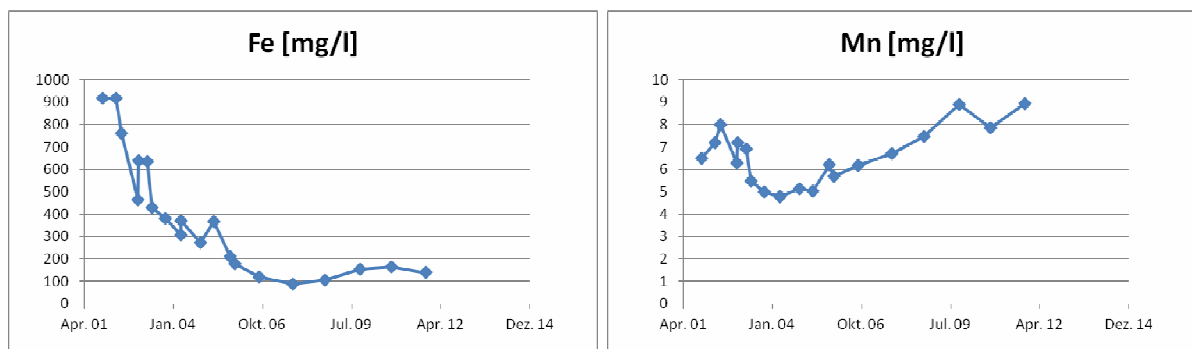
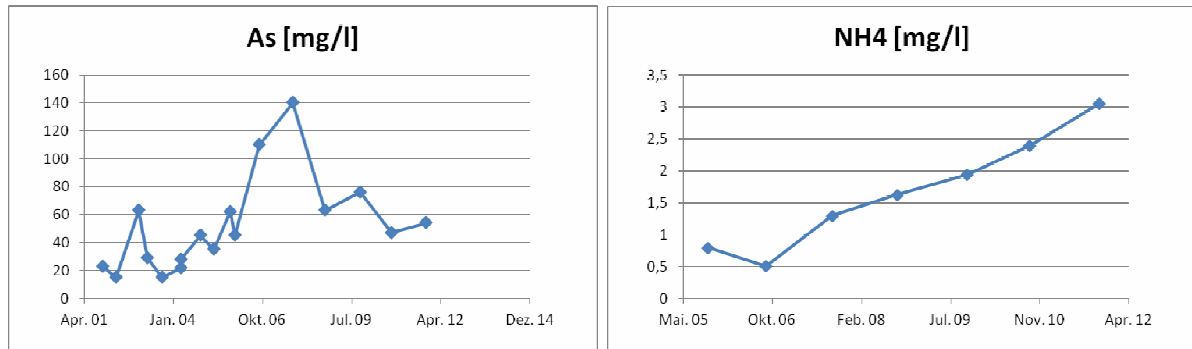


Abbildung 6-3: Fe- und Mn-Entwicklung in Messstelle 115444

Die Al-Konzentration (gelöst) ist unter der Bestimmungsgrenze von 0,1 mg/l geblieben. Die As-Konzentration sinkt seit 2008 ab (Abbildung 6-4). Mit 54  $\mu\text{g/l}$  liegt die Konzentration analog dem Vorjahr noch im kritischen Bereich. Weiter sinkende Konzentrationen werden erwartet. Die  $\text{NO}_3$ -Konzentrationen sinken leicht, während die  $\text{NH}_4$ -Konzentrationen ansteigen (Abbildung 6-4), was weiterhin auf reduzierendere Bedingungen hinweist.



**Abbildung 6-4: As- und NH<sub>4</sub>-Entwicklung in Messstelle 115444**

Das Grundwasser enthält die höchsten gemessenen TOC-Konzentrationen (ohne Trend). Die Ionenbilanz (2,2 %, Anlage 10) ist plausibel.

### 6.3 115596 - 37270 Falkenhain - GWL 3

Wie in den Vorjahresberichten kommentiert, wird die Messung vom 31. März 2004 bei Diagrammdarstellungen (Zeitreihe, Trend) generell ausgeblendet. Die damals ermittelten Konzentrationen stellen häufig Ausreißer dar, so dass die Vermutung eines Fehlers naheliegt, der vom AN nicht weiter erklärt werden kann.

Die SO<sub>4</sub>-Analyse aus dem Jahr 2006 (390 mg/l) scheint ebenfalls einen Ausreißerwert darzustellen; die Konzentration beträgt um 1 500 mg/l. Ein Trend ist seit 2005 nicht erkennbar. 2008 wurden offensichtlich zu geringe Konzentrationen an Ca gemessen (Ionenbilanzfehler).

Die As-Konzentration hat sich in den letzten acht Jahren von 15 µg/l auf ca. 7 µg/l halbiert. Die Mn-Konzentration schwankt um 7 mg/l. Die TOC-Konzentration betrug 8 mg/l.

Nach [GEOS-07/04] wies die Messstelle eine bergbaulich bzw. anthropogen bedingte Belastung auf (Kippe bzw. Ascheverspülung im ehemaligen Tagebau Rusendorf), die ca. der des GWL 5 entspricht. Die heute im Programm geführten Beschaffenheitsmessstellen lassen diesen Vergleich nicht mehr zu. Das Grundwasser weist erhöhte Fe-Konzentrationen auf. Sie entsprechen mit annähernd 100 mg/l (ohne Trend) ungefähr denen des Grundwassers aus Messstelle Nr. 115444, Kippe Haselbach.

Die Ionenbilanz beträgt 4,6 % (Anlage 10). Insgesamt zeigt die Messstelle im Rahmen von plausiblen Schwankungen keine generellen Veränderungen oder Trends.

### 6.4 115601 - 37480 Falkenhain - GWL 6

Die Probenahme gestaltete sich aufgrund der geringen Grundwassernachlieferung wieder schwierig (defekt oder verunreinigt). Hier wird weiterhin eine Überprüfung/Reinigung oder die Verwendung einer alternativen Messstelle empfohlen.

Die Mineralisation des Grundwassers im 6. GWL im Abstrombereich des ehemaligen Tagebaues Rusendorf ist vergleichsweise (Kippe, MST 115444) hoch.

Ein leicht fallender Trend wurde bis 2008/2009 für Fe und Mn (Abbildung 6-5) kommentiert. Dies hat sich in diesem Jahr zumindest für Fe fortgesetzt. Die Mn-Konzentration verharrt bei ca. 1 mg/l. Auffallend ist ein synchrones Verhalten im Vergleich zur MST 115596 (GWL3). Die Messstellen befinden sich unmittelbar nebeneinander.

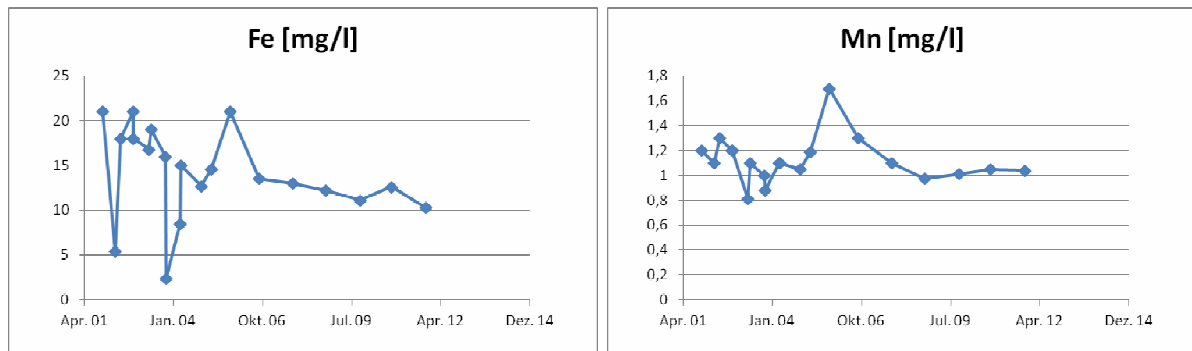


Abbildung 6-5: Fe- und Mn-Entwicklung in Messstelle 115601

Für alle übrigen anorganischen Parameter lassen sich keine Trendaussagen machen.

Es gibt keine Hinweise auf organische Kontaminationen, die in [GEOS-07/04] kommentiert wurden. TOC ist auf 3,6 mg/l abgesunken (2009: 6,1 mg/l).

Die Ionenbilanz weist geringe 2,3 % aus (Anlage 10).

## 6.5 118770 - 37200 Zipsendorf und 118976 - 407/1994 Kriebitzsch - GWL 5

Die beiden Messstellen zeigen vergleichbare Grundwässer des 5. GWL und werden daher gemeinsam bewertet.

In den Grundwässern beider Messstellen haben sich die Konzentrationen nur sehr geringfügig erhöht. Exemplarisch ist die Ca-Konzentration in Messstelle Nr. 118770 dargestellt (Abbildung 6-6). Die Sulfatkonzentrationen folgen dieser Entwicklung mit ebenfalls steigendem Trend.

Das Grundwasser aus der Messstelle Nr. 118770 zeigt mit 27 mg/l höhere Fe-Konzentrationen ohne Trend sowie etwas höhere As-Konzentrationen, allerdings mit kontinuierlich sinkendem Trend (Abbildung 6-6). Die geringen Mangankonzentrationen steigen geringfügig auf ca. 1 mg/l.

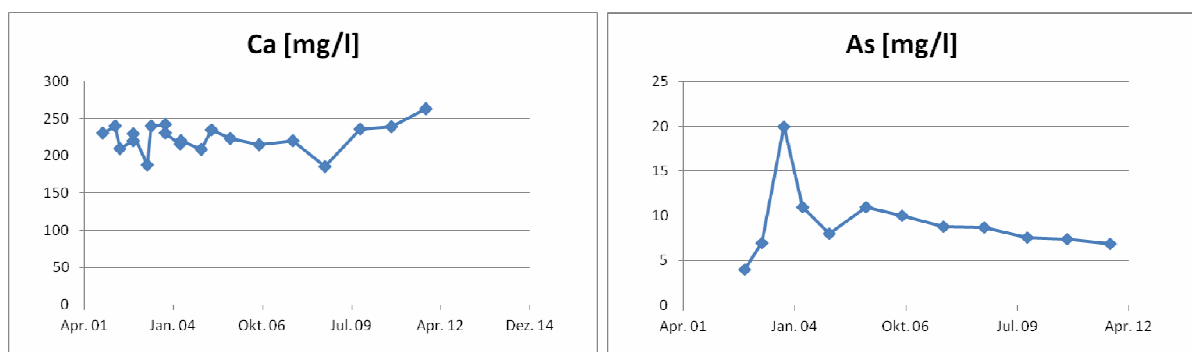
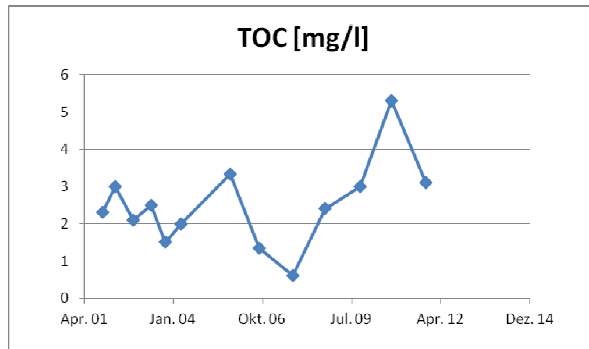


Abbildung 6-6: Ca- und As-Entwicklung in den Messstellen 118770

Die TOC-Konzentration im Grundwasser der MST 118770 wurde zuletzt als stark gestiegen beschrieben. Ggf. ist jedoch der Vorjahreswert als erhöhter Einzelwert oder als hoher Wert im normalen Schwankungsbereich (ohne Trend) zu bewerten (Abbildung 6-7). Es gibt keine Hinweise auf organische Kontaminationen.



**Abbildung 6-7: TOC-Entwicklung in Messstelle 118770**

Die Ionenbilanzen betragen 6,3 % und 2,6 % (Anlage 10).

## **6.6 1114202 - 36670 RHA 3, Wintersdorf - GWL 4**

Die Messstelle ist 2011 erstmalig im Programm. Frühere Daten liegen dem AN nicht vor. Die Besonderheiten wurden eingangs beschrieben und den anderen Grundwässern gegenübergestellt (Tabelle 6-2). Trendanalysen können ab dem nächsten Jahr im Vergleich zu den Erstdaten gemacht werden. Der Ionenbilanzfehler ist mit 7,0 % vergleichsweise groß (Anlage 10).

Die Besonderheiten der Messstelle werden bereits in [GEOS-07/04] diskutiert. Als Ursache wird der Einfluss der Fremdfutung des Haselbacher Sees in Verbindung mit Zustrom von Kippenwasser gesehen. Der pH-Wert und die  $\text{SO}_4$ -Konzentration sind im Vergleich zu den Aussagen 2004 leicht gefallen, Fe liegt im oberen Bereich der damals genannten Spanne.

## **6.7 Fremddaten**

### **6.7.1 Einbeziehung von Fremddaten**

Die Einbeziehung von Fremddaten über die Beschaffenheit umfasst eine Grobanalyse der Ergebnisse von fünf Überwachungsprogrammen - Haselbach 1 und 3, Rusendorf, Zechau und Thüringenpegel - und den Vergleich der Ergebnisse mit den Wismut-Daten. Ausführlich werden die Daten in den zu den Überwachungsprogrammen angefertigten Jahresberichten kommentiert. Bei zwei Beprobungszyklen wird die zeitnahe (Herbst-)Probennahme verwendet.

Zusätzlich zu den bisherigen Programmen wurden von der LMBV erstmalig Daten zu BF/KW Regis, Regis (Ortslage), Neukirchen, Deutzen und Bockwitz geliefert.

Das Monitoring BF/KW Regis (Brikettfabrik/Kraftwerk?) erfasst mit sechs GWM den GWL 4 (Bewertungsschwerpunkt) und wird deshalb in die Auswertung einbezogen.

Das Monitoring Deutzen enthält eine GWM im GWL 4 (SRZ5\_1); sie ist ebenfalls im Monitoring Haselbach 3 enthalten und wird deshalb nicht separat abgebildet. Das Monitoring Neukirchen enthält eine unauffällige GWM im GWL 5 und wird nicht weiter betrachtet. Das Monitoring Neukirchen besteht aus nur einer GWM im GWL 5 (1 360 mg/l  $\text{SO}_4$ ) und wird vernachlässigt. Das Monitoring Regis enthält keine GWM in den zu betrachtenden GWL 4, 5 oder 6 und spielt deshalb ebenfalls keine Rolle.



### 6.7.2 Monitoring Haselbach 3

Für das Messstellennetz um das Restloch Haselbach 3 liegen dem AN 32 Analysensätze aus der letzten Beprobung im Herbst 2011 vor: GWL 4 n = 12 (Vorjahr n=7, Schwermetalle (SM) n=3, Organik (Org) n=1), GWL 5 n = 5 (Vorjahr n=4, SM n=0, Org n=0), GWL 6 n = 4 (Vorjahr n=3, SM n=0, Org n=0).

Die pH-Werte im GWL 4 streuten um den Mittelwert 5,5; der niedrigste pH-Wert wurde an der Messstelle RHA 4 mit 3,5 gemessen (gegenüber Vorjahr unverändert).

Die höchste Mineralisation im GWL 4 wird weiterhin in RHA 3 sowie in RHA 4 (vergleichbar bis auf Cl) gemessen. Sie korrespondiert mit den höchsten SO<sub>4</sub>-Konzentration von 3,9 g/l bzw. 3,7 g/l sowie Cl-Konzentration von 0,32 g/l. In beiden GWM treten die höchsten Fe-Konzentrationen auf (>1 g/l). In den GWL 5 und 6 sind die Sulfatkonzentrationen im Mittel nur halb so hoch (0,95 g/l bzw. 0,64 g/l) wie in GWL 4. Die Gesamthärte ist im GWL 5 mit 11 °dH am höchsten. Die Karbonathärte nimmt vom GWL 4 bis zum GWL 6 von 36 °dH auf 127 °dH zu.

Schwermetalle wurden im zu bewertenden GWL 4 in drei Messstellen analysiert, RHA 4, RHA 16 und SRZ5\_1. Es sind folgende Konzentrationen auffällig:

>MW	MST	GWL	[mg/l]
<b>As &gt;0,06 mg/l</b>	RHA 4	4	0,09
	RHA 7	K	0,13
<b>Ni &gt;0,25 mg/l</b>	RHA 4	4	0,95
	RHA 7	K	0,63

Dies zeigt, dass Ni und As im Grundwasser der Kippe und Ni im Grundwasser des GWL 4 weiterhin kritische Konzentrationen erreichen. Die Ni-Konzentration in SRZ5\_1 betrug 2009 noch 0,39 mg/l und ist in 2010 bis 2011 auf 0,19 mg/l kontinuierlich gesunken.

In RHA 4 sind 23 mg/l DOC auffällig, in SRZ5\_1 die B-Konzentration von 0,13 mg/l. Das Kippengrundwasser RHA 7 weist organische Belastungen auf (Naphtalin, LHKW).

Im Ergebnisbericht zum Monitoring „Grundwasseranstieg Thüringen“ 2009 [BEY-06b/10] wurden (geringe bis) moderate bergbauliche Beeinflussungen für die den Haselbacher See umgebenden Kippen und alle anderen Bereiche und Bilanzgebiete, auf die sich das Monitoring erstreckt, resümiert. Die aktuellen Kippen- und GWL 4-Grundwasserkonzentrationen bestätigen diesen Befund.

### 6.7.3 Monitoring Haselbach 1

Für das Messstellennetz Haselbach 1 liegen dem AN 18 Analysensätze aus der Beprobung im Herbst 2011 vor, die im Folgenden kommentiert werden. Sechs beprobte Messstellen sind im GWL 4 verfiltert. Zwei Kippengrundwässer werden zur Interpretation als potenzielle Schadstoffquelle mitkommentiert.

Die pH-Werte im GWL 4 streuen praktisch unverändert um 5,5, die Leitfähigkeiten um 1,4 mS/cm. Die höchsten Sulfatgehalte werden in den Messstellen P 3/05 und P 2/05 mit ca. 1,1 g/l gemessen. Im Kippengrundwasser treten bis 1,8 g/l SO<sub>4</sub> auf.

Die Fe-Konzentrationen im GWL 4 betragen 62 mg/l in der Messstelle P 3/05. Für diese Messstelle wird zudem auf eine erhöhte P-Konzentration von 0,55 mg/l verwiesen.

Die höchste Cl-Konzentration wurde in der Messstelle 3732/96 im Kippengrundwasser mit ca. 80 mg/l ermittelt.

In 3733/96 und E1P32204 (GWL 4) wurden etwas geringere Ni-Konzentrationen als im Vorjahr um 0,23 mg/l gemessen. EP1330 (Kippe) zeigt weiterhin eine hohe Ni-Konzentrationen um 0,35 mg/l an.

	MST	GWL	[mg/l]
<b>As &gt; 0,06 mg/l</b>	3732/96	K	0,07
<b>Ni &gt; 0,25 mg/l</b>	EP1330	Ki	0,35

Die B-Konzentrationen betragen in drei Messstellen im GWL 4 0,4 mg/l bis 0,6 mg/l. Im Kippengrundwasser 3732/96 wurden 0,7 µg/l Naphtalen festgestellt.

#### 6.7.4 Monitoring Rusendorf

Für das Messstellennetz Rusendorf liegen dem AN 43 Analysensätze aus einer Beprobung im Herbst 2011 vor, die im Folgenden kommentiert werden. Drei Messstellen sind im GWL 4 verfiltert, 13 wurden im GWL 5 und 11 im GWL 6 untersucht. Kippengrundwässer werden zur Interpretation als potenzielle Schadstoffquelle mitkommentiert.

Eine starke Streuung der pH-Werte tritt vor allem im GWL K (pH-Werte 4 bis 11!) auf. Der niedrigste gemessene pH-Wert in den natürlichen GWL 4 bis 6 beträgt 5,3, gemessen wie im Vorjahr in der Messstelle 12316/92 am Restloch Rusendorf im GWL 4.

Die Leitfähigkeit erreicht im GWL K bis zu 3,6 mS/cm, im GWL 4 bis 3,1 mS/cm. Die Leitfähigkeiten korrelieren mit den SO<sub>4</sub>-Konzentrationen (bis 1,9 g/l im GWL 4).

Die Cl-Konzentration fällt in der MST 12316/92 im GWL 4 mit 0,24 g/l sehr hoch aus. Auch in der Messstelle 12314/92 werden 0,13 g/l analysiert. Im Kippengrundwasser werden bis 0,31 mg/l gemessen (gesunken gegenüber Vorjahr). Im Vergleich dazu betragen die mittleren Konzentrationen in den liegenden GWL 5 und 6 im Mittel nur ca. 90 mg/l bzw. 60 mg/l.

Bei den natürlichen GWL werden vom Hangenden (GWL 4) zum Liegenden (GWL 6) von ca. 1,4 g/l über 1,1 g/l (GWL 5) auf 0,8 g/l (jeweils Mittelwerte) abnehmende SO<sub>4</sub>-Konzentrationen ermittelt. Die Fe-Konzentrationen sind im GWL K, bedingt durch die Analysenwerte für das Grundwasser der Messstellen 12316/92 und 12314/92, mit 110 mg/l (Mittelwert GWL 4) am höchsten (gesunken gegenüber Vorjahr).

Folgende As-, Schwermetall- und CN-Konzentrationen sind weitestgehend analog den Vorjahresbefunden auffällig:

	<b>MST</b>	<b>GWL</b>	<b>[mg/l]</b>
<b>As &gt;0,06 mg/l</b>	12314/92	4	0,07
	12316/92	4	0,08
	3728/96	K	0,06
	12298A92	K	0,06
	12313/92	K	0,15
<b>Ni &gt;0,25 mg/l</b>	3717 E 1	K	0,59
	3728/96	K	0,29
	12313/92	K	2,8
<b>Zn &gt;2 mg/l</b>	12313/92	K	13

Dies zeigt, dass Ni im Grundwasser der Kippe und As im Grundwasser der Kippe und des GWL 4 kritische Konzentrationen erreichen. Ni erreicht in GWL 4 bis 0,17 mg/l. Im GWL K ist ein Anstieg der Ni- und Zn-Konzentration in 12313/92 hervorzuheben (Vorjahr 0,86 mg/l bzw. 4,3 mg/l). Hier liegt auch Al in einer Konzentration um 110 mg/l vor.

12299/92 enthält 0,12 mg/l AOX. B ist in einigen Kippengrundwässern sowie in 3749/96 des GWL 5 (0,5 mg/l, analog Vorjahr) etwas erhöht. Naphtalin wurde in 8061G5E2 (GWL 5) und 3721/96 (Kippe) mit 0,4 mg/l bis 0,5 mg/l als höchste Konzentration angegeben. LHKW und BSB5 ist in TH 47\_2<sup>11</sup> (GWL 5) auffällig.

#### 6.7.5 Monitoring Zechau

Für das Messstellennetz Zechau liegen dem AN 18 Analysensätze aus einer Beprobung im Sommer/Herbst 2011 (Juni bzw. August/September) vor. Der GWL 4 ist hier nicht verbreitet; die Schichten des GWL 5 (n=7) laufen im Bereich der Restlöcher Zechau aus.

Im GWL 5 wurden SO<sub>4</sub>-Konzentrationen um 650 mg/l gemessen. Die Fe(gesamt)-Konzentrationen schwanken um 11 mg/l. Die Messstelle Nr. 55180 (Markscheidenummer) (Cl-Konzentration im Jahr 2008: 220 mg/l) wurde erstmals wieder beprobt; die Cl-Konzentration hat sich mit 0,2 g/l bestätigt.

Schwermetalle und Organika wurden nicht analysiert. Für die Aufgabenstellung spielen die Ergebnisse dieses Monitorings daher und aufgrund der Lage eine untergeordnete Rolle.

#### 6.7.6 Monitoring Thüringenpegel

Für das Messstellennetz Thüringenpegel liegen dem AN 43 Analysensätze aus einer Beprobung im Sommer 2011 vor. Mit nur einer Messstelle ist der GWL 4 vertreten, hier jedoch in hydraulischer Verbindung mit GWL 5 (n = 18). Eine Messstelle steht im GWL 6.

Hinsichtlich der GWL-Zuordnung wird erneut auf uneinheitliche GWL-Zuordnungen bei den Messstellen TH 15 (GWL 11 oder 50?) und TH 28 (GWL 24/18 oder 50?) hingewiesen. Es werden die Zuordnungen aus den Analysentabellen (GWL 5) verwendet. Für TH 13 wird die Zuordnung GWL 4 verwendet (Vorjahr GWL 5+4!); bei der Zusammenfassung (Tabelle 6-3) bleibt die Messstelle unberücksichtigt. Die Messstelle TH 13 im GWL 4 (5/4) repräsentiert ein unauffälliges Grundwasser (pH 5,7, SO<sub>4</sub> 380 mg/l).

<sup>11</sup> im Messnetz Thüringenpegel ebenfalls enthalten.

Die beiden Kippengrundwasserleitermessstellen fallen gegenüber dem GWL 5 durch erhöhte  $\text{SO}_4$ -Konzentrationen (bis 1,8 mg/l, gesunken gegenüber Vorjahr) auf. In TH 1 beträgt der pH-Wert 3,7.

Der pH-Wert im GWL 5 beträgt um 6,7. Es werden Sulfatwerte um 0,3 g/l bis max. 0,8 g/l (TH 29) analysiert. Fe erreicht bis max. 28 mg/l (TH 29). In den Messstellen TH 21, TH 22 und TH 47/2 wurden gegenüber den Vorjahren unverändert Cl-Konzentrationen  $>0,1$  g/l analysiert; in TH 28 erreicht die Cl-Konzentration 0,2 g/l

Schwermetalle und Organika wurden, außer in TH 47/1 und TH 47/2 (dort ohne Auffälligkeiten), nicht analysiert. Für die Aufgabenstellung spielen die Ergebnisse dieses Monitorings eine untergeordnete Rolle.

Im Ergebnisbericht zum Monitoring „Grundwasseranstieg Thüringen“ 2009 [BEY-06a/10] wurde eine „geringe bis moderate bergbauliche Beeinflussung“ resümiert. Im Bereich Tagebau Zechau und Altenburg Nord ist von dieser Einschätzung der GWL 5 betroffen.

### **6.7.7 Monitoring BF/KW Regis**

Für das Altlastenmonitoring BF/KW Regis liegen dem AN erstmalig 24 Analysensätze aus einer Beprobung im Herbst 2011 vor. Der GWL 4 ist mit sechs Messstellen belegt, das Kippengrundwasser mit zwei. Die GWL 5 und 6 sind nicht vertreten.

Die pH-Werte schwanken eng um 5,5, die Leitfähigkeiten um 2,3 mS/cm. Auch die Sulfatkonzentrationen liegen eng um 1,2 g/l bis 1,7 g/l. In drei Messstellen wird über 0,1 g/l Chlorid ausgewiesen; in der GWM 5314/93 beträgt die Konzentration fast 0,16 g/l.

Die Fe-Konzentrationen liegen im Mittel um 102 mg/l. In allen sechs Wässern wurden die Schwermetalle und As analysiert. Der auffälligste Wert ist eine vergleichsweise geringe Ni-Konzentration von 0,13 mg/l.

Die organischen Parameter sind bestimmbar, jedoch werden keine sehr hohen Konzentrationen gemessen. Die höchste LHKW-Konzentration beträgt in 5314/93 0,019 mg/l.

Die Werte für den GWL festigen vor allem den Vergleichsmaßstab für die Bewertung (Tabelle 6-3).

## **6.8 Zusammenstellung Hydrochemie GWL 4 und GWL 5**

Zu Vergleichszwecken und zur allgemeinen Beurteilung der Grundwässer sind ausgewählte anorganische Inhaltsstoffe für den GWL 4 in Tabelle 6-3 und für den GWL 5 in Tabelle 6-4 gegenübergestellt.  $\text{SO}_4$ , Fe und die Schwermetalle stehen schwerpunktgemäß für die bergbauliche Beeinflussung des Grundwassers, Cl repräsentiert die sonstige anthropogene Überprägung.

**Tabelle 6-3: Statistische Kennzahlen ausgewählter Inhaltsstoffe für den GWL 4, Daten LMBV im Vergleich mit den durch WISMUT gemessenen Konzentrationen in einer Messstelle**

		SO <sub>4</sub> [mg/l]	Cl [mg/l]	Fe <sup>1</sup> [mg/l]	As [mg/l]	Ni [mg/l]	Zn [mg/l]
<b>Haselbach 3,</b> n=12 <sup>2</sup>	min	430	18	9	0,03	0,10	0,45
	<b>mw</b> max	<b>1310</b> 3920	<b>81</b> 320	<b>250</b> 1200	- 0,09	- 0,95	- 1,2
<b>Haselbach 1,</b> n=6	min	393	4	0,1	<0,005	0,023	0,04
	<b>mw</b> max	<b>721</b> 995	<b>17</b> 30	<b>35</b> 67	<b>0,015</b> 0,028	<b>0,09</b> 0,16	<b>0,33</b> 1,5
<b>Rusendorf,</b> n=3	min	803	70	26	<0,005	<0,005	<0,01
	<b>mw</b> max	<b>1350</b> 1850	<b>148</b> 248	<b>112</b> 190	<b>0,051</b> 0,080	<b>0,10</b> 0,17	<b>0,14</b> 0,36
<b>BF Regis</b> n=6	min	1200	56	27	0,07	<0,005	0,02
	<b>mw</b> max	<b>1460</b> 1730	<b>96</b> 155	<b>102</b> 180	<b>0,61</b> 1,8	<b>0,040</b> 0,13	<b>0,07</b> 0,15
<b>3667/96</b>	<b>Wert</b>	<b>3330</b>	<b>324</b>	<b>1230</b>	<b>&lt;0,001</b>	-	-

<sup>1</sup>: Fe<sub>gesamt</sub>, für Haselbach 3 Fe<sub>gelöst</sub>    <sup>2</sup>: für As, SM n=2

**Tabelle 6-4: Statistische Kennzahlen ausgewählter Inhaltsstoffe für den GWL 5, Daten LMBV im Vergleich mit den durch WISMUT gemessenen Konzentrationen in zwei Messstellen**

		SO <sub>4</sub> [mg/l]	Cl [mg/l]	Fe <sup>1</sup> [mg/l]	As [mg/l]	Ni [mg/l]	Zn [mg/l]
<b>Haselbach 3,</b> n=5	min	324	54	5,7	-	-	-
	<b>mw</b> max	<b>952</b> 1520	<b>66</b> 90	<b>30</b> 49	- -	- -	- -
<b>Rusendorf,</b> n=13	min	440	33	0,03	<0,005	<0,005	<0,01
	<b>mw</b> max	<b>1070</b> 1560	<b>92</b> 174	<b>55</b> 140	<b>&lt;0,007</b> 0,012	<b>&lt;0,008</b> 0,049	<b>&lt;0,014</b> 0,030
<b>Zechau,</b> n=7	min	409	16	3,3	-	-	-
	<b>mw</b> max	<b>654</b> 953	<b>79</b> 202	<b>11</b> 20	- -	- -	- -
<b>Thüringenp.,</b> n= 18 <sup>2</sup>	min	53	8,0	<0,01	-	-	-
	<b>mw</b> max	<b>319</b> 773	<b>75</b> 208	<b>3,9</b> 21	<b>&lt;0,005</b> -	<b>&lt;0,005</b> -	<b>0,01</b> -
<b>3720/96</b>	<b>Wert</b>	<b>482</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>0,007</b>	-	-
<b>407/1994</b>	<b>Wert</b>	<b>795</b>	<b>82</b>	<b>17</b>	<b>0,001</b>	-	-

<sup>1</sup>: Fe<sub>gesamt</sub>, für Haselbach 3 und Thüringenp. Fe<sub>gelöst</sub>    <sup>2</sup>: für As und SM n=1

Für den GWL 4 im Bereich Haselbach 3 ist die hohe Fe-Konzentration typisch, die lokal mit hohen Sulfatgehalten einhergeht. Für die Schwermetalle sind kritische Konzentrationen nicht auszuschließen. Die Wismut-Messstelle 3667/96 entspricht der Messstelle RHA 3, die im Monitoring Haselbach 3 für die hohen Mittelwerte (Fe, SO<sub>4</sub>) ursächlich ist. Somit ist mit der Aufnahme der Messstelle in das Messkollektiv (ab 2011) keine neue Erkenntnis verbunden. Die Beprobung ergänzt die Analysenreihe der LMBV. Für As (nur durch WISMUT analysiert) ergibt sich keine Besonderheit.

Für den Bereich Haselbach 1 sind erhöhte Schwermetallkonzentrationen festzustellen. Die Konzentrationen der Hauptinhaltsstoffe gehen tendenziell zurück. Im Bereich Rusendorf ist

---

der GWL 4 nicht repräsentativ erfasst; es wird auf die lokal hohen As-Konzentrationen (bis 0,08 mg/l) verwiesen. Insgesamt sind jedoch keine grundlegenden Veränderungen ersichtlich.

Im GWL 5 sind ebenfalls keine wesentlichen Veränderungen festzustellen. Geringfügige Unterschiede rekrutieren sich u. a. aus wechselnd beprobten Messstellen (für 2011 stehen insgesamt mehr Analysen zur Verfügung als in den beiden Vorjahren), wobei die Auffälligkeiten bei geringer Analysenanzahl bzw. bei Nicht-/Beprobung auffälliger Messstellen entsprechend stärker ins Gewicht fallen, oder sie gleichen sich bei Folgemessungen wieder aus. Die beiden durch WISMUT gemessenen Messstellen treten nicht auffällig in Erscheinung. Die Messstelle 3720/96 wird im Rahmen des Messnetzes WISMUT und des Messnetzes Rusendorf (geht in die Statistik ein) beprobt. Die Ergebnisse sind vergleichbar, Abweichungen liegen nach unserer Einschätzung im Rahmen der natürlichen Schwankungen.

Im allgemeinen und standortbezogenen Vergleich des GWL 4 mit dem Liegend-GWL 5 wird die höhere Belastung des GWL 4 mit anthropogen bedingten direkten oder indirekten Stoffeinträgen ersichtlich. Neben- und Spurenelemente bzw. pH-/redox-sensitive Inhaltsstoffe bilden diese Unterschiede verstärkt ab.

---

## Literatur

- [BEY-06a/10] IB Hubert Beyer: „Ergebnisbericht Montanhydrologisches Monitoring Westsachsen/Thüringen/Messnetz Grundwasseranstieg Thüringen/Beprobung Juni 2009“, Ergebnisbericht, 03.06.2010
- [BEY-06b/10] IB Hubert Beyer: „Ergebnisbericht Montanhydrologisches Monitoring Westsachsen/Thüringen/Flutungsüberwachung Tagebau Haselbach/Beprobung Oktober/November 2009“, Ergebnisbericht, 03.06.2010
- [CUI-02/09] CUI Consultinggesellschaft für Umwelt und Infrastruktur mbH (Vorhabensträger: LMBV Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH): „Planfeststellungsantrag nach § 31 WHG - Wasserwirtschaftliche Maßnahmen im Tagebauterritorium Haselbach“, Textteil, Halle, Februar 2009
- [FIS-08/08] Fachinformationssystem Gewässer, Datenauszug (10 xls-Dateien): „Messnetz Braunkohle“, 28.08.2008
- [GEOS-07/04] JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH: „Pilotphase Messnetz Braunkohle“, Abschlussbericht, Jena, 19.07.2004
- [GK25-11/08] TLUG Weimar: „Digitale Geologische Karte von Thüringen 1 : 25 000“, Plotausgabe, Ausschnitt: Region Altenburg - Meuselwitz - Lucka - Regis-Breitingen, Geologischer Landesdienst/Grundwasser, Weimar, 27.11.2007
- [KAT-12/82] BKK Bitterfeld: „Hydrogeologische Einschätzung zum Grundwasserwiederanstieg im Restloch Haselbach“, Kater (Archiv TLUG: II3-4940-2845/1982), Halle, 17.12.1982
- [LMBV-11/06] LMBV Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH, Betrieb Mitteldeutschland (Hrsg.): „Stand der Integration von Bergbaufolgeseeen in den Gebietswasserhaushalt von Westsachsen und Ostthüringen“, Leipzig, November 2006
- [MOR-01/72] Morgeneyer, Bezirksstelle für Geologie: „Hydrogeologisches Gutachten zur Wiederauffüllung des Tagebaurestloches Haselbach III durch Grundwasser“, (Archiv TLUG: II3-4940-2682/1972), Leipzig, 06.01.1972
- [REH-01/03] K. Rehberg: „Industrielle Beeinflussung des tiefen Grundwassers durch Phenole und Sulfat in der Region Zeitz, Sachsen-Anhalt“, Dissertation, Halle, 31.01.2003
- [REY-08/07] e. t. a. Sachverständigenbüro Reyer: „Sondermessnetz Braunkohle - Durchführung einer Untersuchung des Grundwassers in Form eines Grundwassermonitorings, Jahresbericht 2006“, überarbeitete Fassung, Erfurt, 20.08.2007

- 
- [REY-10/08] e. t. a. Sachverständigenbüro Reyer „Sondermessnetz Braunkohle - Durchführung einer Untersuchung des Grundwassers in Form eines Grundwassermonitorings, Jahresbericht 2007 und Abschlussbericht der Messperiode 2005 bis 2007“, Erfurt, 20.08.2007
- [TLUG-12/96] TLU Jena/TLG Weimar: „Grundwasser in Thüringen, Bericht zu Menge und Beschaffenheit“, 10.12.1996
- [TLUG-11/01] TLG Weimar: „Die geologisch-hydrologischen Verhältnisse im Einflussbereich der großräumigen Grundwasserkontamination Rositz am Südrand der Weißelstensenke (Landkreis Altenburger Land)“, Geowissenschaftliche Mitteilungen Thüringen, Beiheft 11, Weimar, November 2001
- [WIS-Z 182/1] Wismut GmbH: „Sondermessnetz Braunkohle (Kreis Altenburger Land) Grundwassermonitoring - Jahresbericht 2008“, Chemnitz, 04.09.2009
- [WIS-Z 182/2] Wismut GmbH: „Sondermessnetz Braunkohle (Kreis Altenburger Land) Grundwassermonitoring - Jahresbericht 2009“, Chemnitz, 03.11.2010
- [WIS-Z 182/3] Wismut GmbH: „Sondermessnetz Braunkohle (Kreis Altenburger Land) Grundwassermonitoring - Jahresbericht 2010 / Abschlussbericht“, Chemnitz, 21.11.2011
- [WIS-Z 182/4] Wismut GmbH: „Sondermessnetz Braunkohle (Kreis Altenburger Land) Grundwassermonitoring - Zwischenbericht 2011“, Chemnitz, 15.11.2011