

Sandabbau Wittenberge
- Landkreis Prignitz -

Ergänzendes hydrogeologisches Gutachten
zur Änderung des Abbauszchnitts

Genehmigungsbehörde: Landesamt für Umwelt, Gesundheit und
Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV)
Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam, OT Groß Glienicke

Antragsteller: JOHANN BUNTE Bauunternehmung
GmbH & Co. KG
NL Genthin
Berliner Chaussee 50
39307 Genthin

Bearbeiter: IHU Geologie und Analytik GmbH
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23
39576 Stendal
Dipl.-Geol. Dr. F. Wackwitz

Datum: 08.10.2015

Inhalt

1	Veranlassung	1
2	Allgemeine Angaben	2
2.1	Beschreibung des geplanten Tagebaus/Abbaukonzeption	2
2.1.1	Gestaltung der Tagebauseen.....	3
2.1.2	Gewinnungstechnologie.....	3
2.1.3	Weitere technische Anlagen.....	4
2.2	Schutzstatus.....	4
2.3	Bestehende Grundwassernutzungen in der Region	4
2.4	Altlastenverdachtsflächen	5
2.5	Klimadaten	5
3	Naturräumliche Einordnung.....	5
4	Durchgeführte Feldarbeiten.....	6
5	Hydrologische Situation.....	6
5.1	Regionaler Überblick.....	6
5.2	Wittenberger Hauptabzugsgraben (Bez. I/133)	7
5.3	Weitere Oberflächengewässer/Gräben im Untersuchungsraum	8
5.4	Hochwasserlagen.....	8
5.4.1	Schöpfwerk bei Cumlosen	8
5.4.2	Hochwasser 2013	9
6	Geologie und Hydrogeologie	9
6.1	Geologie.....	9
6.1.1	Geologischer Überblick.....	9
6.1.2	Geologie des Untersuchungsraumes	10
6.2	Hydrogeologie	10
6.2.1	Hydrogeologischer Überblick	10
6.2.2	Stockwerksgliederung	10
6.2.3	Hydraulische Parameter des Grundwasserleiters	11
6.2.4	Geschütztheitsgrad des Grundwasserleiters.....	11
6.2.5	Hydrodynamische Verhältnisse (Überblick)	11
6.2.5.1	Auswertung/Ergebnisse der Stichtagsmessungen.....	12
6.2.5.2	Mittelwasserverhältnisse	13
6.2.5.3	Hochwasserbedingungen.....	14
6.2.5.4	Niedrigwasserbedingungen.....	14
6.2.5.5	Grundwassergefälle	15
6.2.5.6	Grundwasserabstandsgeschwindigkeit	15
6.2.6	Grundwasserstandsgang	15
6.3	Grundwasserhaushalt	20
6.4	Hydrogeologische Verhältnisse im Bereich des Abbaufeldes	20
6.5	Grundwasserüberwachung	23
6.5.1	Errichtung von Grundwassermessstellen.....	23
6.5.2	Grundwasserchemismus/ Grundwasserbeschaffenheit	23
7	Beschreibung der vorhabensbedingten Eingriffe	23
7.1	Verluste für die Wasserbilanz.....	23
7.1.1	Verluste durch die Seeverdunstung	24
7.1.2	Abbaubedingte Bilanzverluste während der Betriebsphase	25
7.1.3	Vorhabensbedingter jährlicher Bilanzverlust	27
7.2	Vorhabensbedingte Grundwasserstandsänderungen	28
7.2.1	Grundwasserabsenkungen beim Betrieb des Saugspülbaggers.....	28
7.2.2	Veränderung des Grundwasserstandes durch Ausspiegelung	32

7.2.3	Grundwasserstandsänderung bei fortschreitender Seealterung	35
7.3	Auswirkungen auf die Grundwasserströmung	36
7.3.1	Auswirkungen durch die Ausspiegelung der Seeoberfläche	36
7.3.2	Auswirkungen durch betriebsbedingte Absenkungen	36
7.4	Auswirkungen auf Natur, Land und Landwirtschaft	37
7.4.1	Schutzgebiete	37
7.4.2	Landwirtschaftliche Nutzflächen, Baumbestände	38
7.5	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf Gräben und andere Oberflächengewässer	38
7.5.1	Gräben in der Elbeniederung	38
7.5.2	Auswirkungen auf den Wittenberger Hauptabzugsgraben	39
7.5.3	Auswirkungen auf das Schöpfwerk Cumlosen	39
7.5.4	Auswirkungen auf Stillgewässer	41
7.6	Bebauung und Verkehrswege	41
7.7	Auswirkungen auf vorhandene Grundwassernutzungen	41
7.8	Wasserbeschaffenheit	41
7.8.1	Auswirkungen auf die Grundwasserqualität	41
7.8.2	Prognose zur Seewasserentwicklung	42
8	Zusammenfassung	43

Anlagen

- Anlage 1: Übersichtskarte mit Lage des Abbaufeldes (Planverfasser Planungsbüro Peter Stelzer GmbH), Maßstab 1 : 25.000
- Anlage 2: Schematischer Abbauplan (Planverfasser Planungsbüro Peter Stelzer GmbH), Maßstab 1: 2.500
- Anlage 3: Übersichtskarte mit Schutzgebieten (Planverfasser Planungsbüro Peter Stelzer GmbH), Maßstab 1 : 50.000
- Anlage 4: Hydrologisch-hydrogeologische Übersichtskarte des Untersuchungsraumes, Maßstab 1: 50.000
- Anlage 5: Hydroisohypsenkarte für Mittelwasserbedingungen, Ausschnitt aus der HK 50 Blatt Karstädt/Perleberg (0605-3/4) sowie Blatt Wittenberge (0705-1/2), Maßstab 1: 50.000
- Anlage 6: Ergebnisse der Stichtagsmessungen im Untersuchungsraum
- Anlage 7: Hydroisohypsenkarte für Mittelwasserbedingungen bei offenem Wehr bei Hermannshof, Stichtag (23.02.2010), Maßstab 1: 40.000
- Anlage 8: Übersicht der Pegelstände und Durchflüsse des Wittenberger Hauptabzugsgraben - Sandabbau Wittenberge, LUA Brandenburg
- Anlage 9: Hydroisohypsenkarte für Mittelwasserbedingungen bei geschlossenem Wehr bei Hermannshof, Stichtag (15.05.2010), Maßstab 1: 5.000
- Anlage 10: Berechnete Hydroisohypsenkarte für Niedrigwasserbedingungen (offenes Wehr), Maßstab 1: 40.000.
- Anlage 11: Flurabstandskarte (Mittelwasserbedingungen), Maßstab 1: 25.000
- Anlage 12: Reichweite vorhabensbedingter Grundwasserstandsänderungen, offenes Wehr bei Hermannshof (Mittelwasserbedingungen), Maßstab 1: 5.000

- Anlage 13: Prognostizierte Grundwassergleichenkarte nach Abbauende (Mittelwasserbedingungen, offenes Wehr), Maßstab 1: 5.000
- Anlage 14: Prognostizierte Grundwassergleichenkarte nach Abbauende (Mittelwasserbedingungen, geschlossenes Wehr), Maßstab 1: 5.000

1 Veranlassung

Die JOHANN BUNTE Bauunternehmung GmbH & Co. KG, NL Genthin plant bei Wittenberge (Landkreis Prignitz) die Errichtung einer Sandabbaustätte im Nassschnitt. Der Abbau soll im Rahmen des Baus der BAB A14 zur Bereitstellung erforderlicher Dammschütt- und Frostschutzmaterialien erschlossen werden.

Die vorgesehenen Flächen befinden sich westlich von Wittenberge und unmittelbar westlich der geplanten Trasse der Autobahn. Die Lage des Abbaufeldes im Vergleich zur Autobahntrasse ist aus Anlage 1 zu ersehen.

Der Abbau sollte ursprünglich auf einer Fläche von 13 ha in der Gemarkung Wittenberge, Flur 3 auf den Flurstücken 8, 9, 10, 12 und 13 erfolgen. Die zugehörigen Antragsunterlagen wurden bereits 2010 vollständig bei der Genehmigungsbehörde eingereicht und waren genehmigungsfähig abgestimmt.

Derzeit nicht lösbare Probleme beim Flächenerwerb von Flurstück 10 machen nun eine Modifizierung der bisherigen Abbaufäche erforderlich. Durch die Umplanung entstehen nun getrennte Seegewässer von rd. 7,0 ha (Abbaufäche I) und rd. 4,7 ha (Abbaufeld II). Die Abb. 1 zeigt den alten und neuen Abbauszchnitt im Vergleich.

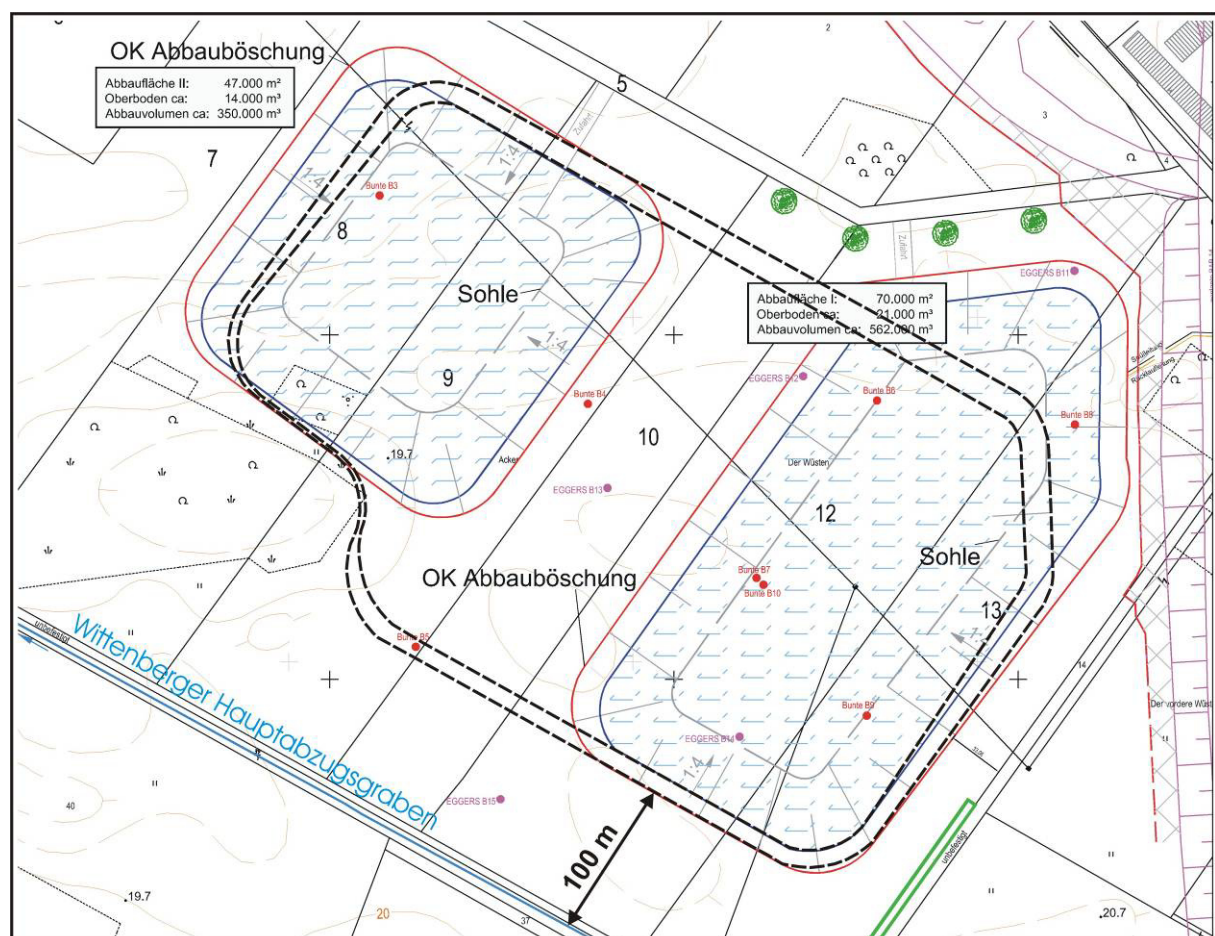


Abb. 1: Vergleich des alten Abbauszchnitts (schwarze, gestrichelte Linie) mit der neuen Planung (blauer/roter Umriss)(unmaßstäblich, geändert aus Anl. 2)

Die wesentlichen Aussagen des bereits bei der Genehmigungsbehörde eingereichten hydrogeologischen Gutachtens [1] aus dem Jahr 2010 bleiben erhalten (z.B. bezüglich des Wittenberger Hauptabzugsgrabens bzw. zum Grundwasserhaushalt). Das vorliegende hydrogeologische Ergänzungsgutachten diskutiert in erster Linie die geringen Änderungen, die sich aus der Umplanung ergeben. Der vorhandene Text und die Anlagen des Gutachtens waren nur geringfügig zu ändern bzw. zu ergänzen. Im Sinne der besseren Verständlichkeit werden Teile des Gutachtens vom 26.08.2010 [1], wo es sinnvoll erscheint, wiederholt (z.B. Geologie/Hydrogeologie). Des Weiteren erfolgt - soweit notwendig - eine Aktualisierung des Datenbestandes bzw. Kenntnisstandes unter besonderer Berücksichtigung des „Jahrhunderthochwassers“ vom Juni 2013.

Die Rohstoffgewinnung soll im Nassschnitt unter Einsatz der Saug-Spül-Technologie erfolgen. Im Vergleich zur ursprünglichen Konzeption verringert sich das gewinnbare Abbauvolumen um ca. 100.000 m³ auf rd. 912.000 m³ Sand. Die Abbaufäche verkleinert sich auf rd. 11,7 ha. Die Abbautätigkeit ist unmittelbar an die Arbeiten an den Autobahnabschnitten bei Wittenberge gebunden und wird sich voraussichtlich über einen Zeitraum von ca. 1,5 Jahren erstrecken.

Der Materialtransport zu den Baustellen an der Autobahntrasse kann auf Grund der günstigen Lage in Trassennähe über eine Spülleitung realisiert werden. Das als Transportmedium genutzte Grundwasser aus dem Tagebausee wird im Spülfeld gefasst und anschließend in den Tagebausee zurückgefördert. Nach Beendigung des Abbaus sollen die beiden entstandenen Gewässer als naturnahe Landschaftsseen verbleiben.

2 Allgemeine Angaben

2.1 Beschreibung des geplanten Tagebaus/Abbaukonzeption

Das geplante Abbaufeld liegt ca. 500 m westlich des Stadtgebietes von Wittenberge und ca. 200 m westlich des Verlaufs der B 189. Die geplante Autobahntrasse wird parallel zur bestehenden Bundesstraße verlaufen. Die Lage des Abbaufelds und der geplante Trassenverlauf sind aus Anlage 1 zu ersehen. Die Vorhabensfläche liegt ca. 2 km nördlich des Elbeverlaufes, außerhalb des behördlich festgesetzten Überschwemmungsgebiets.

Der beigefügte Abbauplan (Anlage 2) gibt einen Überblick über die geänderte Abbaukonzeption. Der Abbau im Nassschnitt soll auf den Flurstücken 8, 9, 12 und 13 (Flur 3) in der Gemarkung Wittenberge stattfinden. Das Flurstück 10 bleibt vom Abbau ausgespart. Zu den Flurstücksgrenzen wird mit dem Abbaurand ein entsprechender Sicherheitsabstand eingehalten.

Durch die resultierende Teilung der Vorhabensfläche entstehen zwei getrennte Seegewässer. Die westliche Abbaufäche (Bez. Abbaufäche II) hat eine annähernd quadratische Form (ca. 210 x 220 m) und eine Fläche von rd. 47.000 m² (4,7 ha).

Bei der östlichen Abbaufäche (Bez. Abbaufäche I) wurde der ursprüngliche Zugschnitt aus [1] keilförmig in nordöstliche Richtung verlängert. Nach Süden wird - wie bisher - ein Abstand von 100 m zum Wittenberger Hauptabzugsgraben eingehalten. Die neu konzipierte Abbaufäche I hat nun eine NE-SW gestreckte Form (390 x 200 m) und eine Fläche von rd. 70.000 m² (7,0 ha).

Die Gesamt-Abbaufäche verringert sich von ursprünglich 13,0 ha [1] auf 11,7 ha.

Die Abbautiefe wird im Mittel bei 12,0 m liegen. Das zur Verfügung stehende Abbauvolumen reduziert sich im Vergleich zu [1] (1,05 Mio. m³) auf ca. **912.000 m³**, davon können ca. 820.000 m³ im Nassschnitt gewonnen werden. Zum liegenden Stauer verbleibt eine abbautechnisch nicht gewinnbare Restmenge.

Das Gelände der Vorhabensfläche, die landwirtschaftlich genutzt wird, gestaltet sich sehr eben und ist auf einer mittleren Höhe um 20 m NN gelegen. Die Schwankungsbreite der Geländehöhen im Bereich der Vorhabensfläche liegt unter 2 m.

2.1.1 Gestaltung der Tagebauseen

Durch die Freilegung des Grundwasserkörpers im Rahmen des beschriebenen Abbauvorhabens werden, unter Einhaltung der im Abbauantrag beschriebenen Sicherheitsabstände und Böschungswinkel, nach Abschluss der Rekultivierung freie Wasserflächen von ca. 5,9 ha (Abbaufäche I) und 3,9 ha (Abbaufäche II) entstehen.

Die beiden Seen werden bei mittleren Grundwasserständen eine mittlere Abbautiefe von 12,0 m aufweisen. Während des Abbaus werden die Unterwasserböschungen auf der sich natürlich einstellenden Böschung von 1:4 bis 1:5 hergestellt.

Die geplante zukünftige Gestaltung der Tagebauseen (u.a. mit Flachwasserbereichen) ist aus dem Rekultivierungsplan in [2] zu ersehen. Zur Vermeidung vorhabensbedingter Beeinflussungen wurde der Abstand zum südlich des Abbaufeldes verlaufenden Wittenberger Hauptabzugsgraben auf 100 m festgelegt (vgl. Anlage 2 und 3).

2.1.2 Gewinnungstechnologie

Für die Rohstoffgewinnung im Nassschnitt ist ein Saugspülbagger vorgesehen. Das Anfangsloch für den Saugspülbagger (25 x 50 m, Tiefe ca. 4 m) wird mit Hilfe eines Seilbaggers hergestellt. Die Sandentnahme erfolgt nach Einsetzen des Schwimmbaggers strahlenförmig in einem Schnitt bis zur max. Abbautiefe in 12,0 m u. GOK. Der vorgesehene Saugbagger hat eine Leistung von ca. 3.000 bis 4.000 m³/h Sand-Wasser-Gemisch. Die Rohstoffgewinnung wird dem Bedarf der Autobahnbaustelle angepasst, soll im Mittel an 12 Stunden pro Tag erfolgen.

Die gewonnenen Sandmengen können auf Grund der geringen Entfernung zur Baustelle mit dem Saug-Spülbagger direkt als Sand-Wasser-Gemisch mittels Spüleleitung in den Trassenbereich der BAB A 14 eingespült werden, der nur ca. 200 m bzw. ca. 350 m östlich des Abbaufeldes verläuft. Im Saugrohr des Baggers wird dabei ein Vakuum erzeugt, mit dem das anstehende Sand-Wasser-Gemisch in die Pumpe ge-

saugt wird. Die Baggerpumpe fördert das Sand-Wasser-Gemisch anschließend durch eine Stahlrohrleitung DN 500 zur Baustelle an der Autobahntrasse.

Der Sand lagert sich im Spülfeld (Länge ca. 150 bis 300 m) im Trassenbereich ab. Zur Fassung des Spülwassers wird auf dem jeweiligen Spülfeld mittels Spülfeldraupen eine randliche Begrenzung hergestellt. Am Ende des Spülfeldes wird das anfallende Spülwasser mittels eines Mönchs gefasst und über Gräben oder eine geschlossene Stahlrohrleitung DN 650 in den Baggersee zurückgeführt.

Bei der oben beschriebenen Art der Rohstoffgewinnung wird das anstehende Grundwasser als Transportmedium benutzt. Durch die beschriebene Rückführung des Wassers in den Baggersee besteht, abgesehen von geringfügigen Verlusten durch Versickerung ein, geschlossener Kreislauf.

2.1.3 Weitere technische Anlagen

Weitere wasserrechtlich relevante, technische Anlagen oder Betriebsflächen sind nicht geplant. Die erforderlichen Sanitäreinrichtungen werden über entsprechend ausgestattete Baucontainer bereitgestellt. Anfallende Abfallstoffe sowie das Abwasser aus den mobilen sanitären Anlagen werden ordnungsgemäß durch qualifizierte Fachfirmen entsorgt.

2.2 Schutzstatus

Naturschutzrelevante Flächen

Die Anlage 3 zeigt die Lage von naturschutzrechtlich geschützten Gebieten im Untersuchungsraum. Die Vorhabensflächen selbst liegen nach wie vor vollständig außerhalb der ausgewiesenen Schutzgebiete. Die Schutzgebietssituation wurde in [1] beschrieben.

In Bezug auf die hydrologisch-hydrogeologische Fragestellung sind hier vor allem die FFH-Gebiete „Krähenfuß“ (DE 3036-303) sowie „Elbdeichhinterland“ (DE 3036 – 302) zu beachten, die auentypische, zum Teil qualmwasserbeeinflusste Wiesen- und Weidengesellschaften aufweisen.

Trinkwasserschutzgebiete

Die Trinkwasserversorgung der Region erfolgt über das 3 km weiter nordnordöstlich der Vorhabensfläche gelegene WW Wittenberge. Die Vorhabensfläche liegt außerhalb des ausgewiesenen Trinkwasserschutzgebiets (vgl. Anlage 4), im Abstrom der Wasserfassung.

2.3 Bestehende Grundwassernutzungen in der Region

Als bedeutender Grundwassernutzer im Untersuchungsraum ist nur das **Wasserwerk Wittenberge** mit einer genehmigten mittleren Entnahmemenge von **6.210 m³/d** zu nennen. Das WW Wittenberge fördert derzeit über 14 Tiefbrunnen, die sich auf drei Wasserfassungen verteilen. Zur Trinkwassergewinnung werden alle drei pleistozänen Grundwasserleiter genutzt. Die 4 Brunnen der Fassung West beziehen ihr Förderwasser aus dem obersten Grundwasserstockwerk.

Nördlich der Vorhabensfläche befinden sich an der B 195 drei Feuerlöschbrunnen (vgl. Anlage 4), die bei der Erstellung der hydrogeologischen Kartenwerke berücksichtigt wurden.

Mögliche vorhabensbedingte Auswirkungen auf die genannten Grundwassernutzungen werden in Kapitel 7.7 diskutiert.

2.4 Altlastenverdachtsflächen

Auf die Altlastensituation im Untersuchungsraum wurde bereits in [1] eingegangen. Es ergeben sich durch die Umplanung keine diesbezüglichen Änderungen.

2.5 Klimadaten

Zur Charakterisierung der klimatischen Verhältnisse wurden ortsbezogene hydrometeorologische Spezialdaten (Lufttemperatur, korrigierte Niederschlagshöhe, Gewässerverdunstung) vom Deutschen Wetterdienst (DWD) angefordert. Die übergebene 30-jährige Beobachtungsreihe (1979 bis 2008) wurden in [1] vor allem in Hinblick auf die wasserhaushaltliche Betrachtung ausgewertet. Sie sind als Anhang 1 in [1] bereits Bestandteil der eingereichten Antragsunterlagen. Im Folgenden werden die übergebenen Daten zusammengefasst.

Standort Wittenberge (Brandenburg)

Lufttemperatur:	Jahresmittel	9,1 °C
	Juli	17,3 °C
	Januar	0,6 C
Niederschlag, <u>korrigiert</u>		647 mm
Mittlere Seeverdunstung		666 mm

Eine Auswertung der Daten erfolgt in Kapitel 7.1 in Zusammenhang mit der Diskussion der vorhabensbedingten Auswirkungen. Eine Aktualisierung der verwendeten Daten ist aus gutachterlicher Sicht nicht notwendig.

3 Naturräumliche Einordnung

Detaillierte Ausführungen zur naturräumlichen Einordnung sind dem diesbezüglichen Kapitel in [1] zu entnehmen.

Die Vorhabensfläche bei Wittenberge liegt aus naturräumlicher Sicht im Urstromtal der Elbe, das sich im Untersuchungsgebiet zwischen den Geschiebemergelhochflächen bei Seehausen im Süden und Perleberg im Norden mit ca. 17 km besonders breit erstreckt. Der Hauptstrom der Elbe verläuft ca. 2 km südlich der Vorhabensfläche. Die nördlich angrenzenden Niederungsgebiete sind durch moderne Deichbauwerke gegenüber Hochwasser geschützt.

4 Durchgeführte Feldarbeiten

Im Zusammenhang mit der aktuellen Erstellung des Ergänzungsgutachtens erfolgten keine zusätzlichen Geländearbeiten.

5 Hydrologische Situation

5.1 Regionaler Überblick

Die regionalen hydrologischen Verhältnisse wurden in [1] detailliert beschrieben. Das gesamte oberflächennahe Entwässerungssystem im Untersuchungsraum ist auf die Elbe ausgerichtet. Im Bereich der Niederungen des Urstromtals der Elbe übernehmen im Raum Wittenberge (vgl. Anlage 4) - auf Grund der geringen Flurabstände (zwischen <1 m und 3 m) - zusätzlich Gräben die Funktion von Vorflutern (z.B. Scheidgraben, Schmaldiemen, Wittenberger Hauptabzugsgraben). Der Untersuchungsraum westlich und nördlich von Wittenberge wird von einem zum Teil engständigen Netz von Be- und Entwässerungsgräben durchzogen, die an die Vorflutsysteme/-gräben angeschlossen sind. Die Wasserstände in den Gräben und damit auch in den angrenzenden Niederungen werden teilweise künstlich durch Wehre und andere Stauanlagen eingestellt/gesteuert. Die Bewirtschaftung erfolgt durch den zuständigen Wasser- und Bodenverband Prignitz.

Hydrologische Situation im Untersuchungsraum

Die hydrologische und auch die hydrogeologische Situation (vgl. Kapitel 6.2) im Untersuchungsraum westlich und nordwestlich von Wittenberge wird in entscheidendem Maße durch die beiden SE-NW verlaufenden Vorflutgrabensysteme des „**Wittenberger Hauptabzugsgrabens**“ (**Bez. I/133**) sowie des „**Schmaldiemen**“-**Grabens** (**Bez. I/127**) geprägt. Zwischen beiden Vorflutsystemen bilden die nördlich der Lenzener Chaussee (B 195) liegenden Dünenablagerungen der „Schwartauer Berge“ eine NW-SE verlaufende Wasserscheide (Anlage 4).

Die Vorhabensflächen selbst liegen im oberirdischen Einzugsgebiet des **Wittenberger Hauptabzugsgrabens** (im weiteren Text Abkürzung als **WHAG**), der ca. 100 m südlich der Antragsfläche verläuft. Der Graben fließt vom südlichen Stadtgebiet von Wittenberge kommend in nordwestlicher Richtung (vgl. Anlage 4) und entwässert über den *Cumloser Graben* und den *Schmaldiemen* in die Lößnitz.

Das Gebiet südlich des WHAG bis zum Elbdeich ist durch hohe Grundwasserstände gekennzeichnet, die unter anderem wichtig für den Bestand der in Kapitel 2.2 genannten Natur- und Landschaftsschutzgebiete sind. Die anfallenden Oberflächenwässer aus dem Gebiet südlich der Vorhabensfläche werden über ein Netz von Entwässerungs- und Meliorationsgräben gefasst und **in nördlicher Richtung** zum WHAG geleitet. Das Einzugsgebiet des Wittenberger Hauptabzugsgrabens umfasst den gesamten Untersuchungsraum westlich von Wittenberge zwischen den Schwartauer Bergen und dem Elbdeich sowie das südliche Stadtgebiet.

Südlich des WHAG bis an die Elbe ist der obere Grundwasserleiter in weiten Bereichen von einem im Mittel 1 m mächtigen holozänen Stauerhorizont (Auelehm) überdeckt. Gebunden an die geringdurchlässigen tonigen Ablagerungen an der Oberfläche treten in diesem Gebiet mehrere Standgewässer und Feuchtgebiete auf, die teilweise naturschutzrechtlich geschützt sind (vgl. Kapitel 2.2). Die Anlage 4 zeigt die Auelehmverbreitung im Untersuchungsraum.

5.2 Wittenberger Hauptabzugsgraben (Bez. I/133)

Der WHAG verläuft aus dem südlichen Stadtgebiet von Wittenberge kommend in nordwestlicher Richtung über eine Strecke von ca. 7,5 km, bis er südlich von Cumlosen in den Cumloser Graben mündet. Der Graben hat eine Breite von ca. 4 m. Etwa 0,5 km südwestlich von **Hermannshof** ist in dem Graben ein **Stauwehr** errichtet, das durch den Wasser- und Bodenverband Prignitz unterhalten und gesteuert wird. Es handelt sich dabei um ein 1-feldriges Schützenwehr mit Hub-Senk-Verschluss. Auf Grund des schlechten technisch-baulichen Zustands des Wehrs bei Hermannshof wird im Auftrag des Wasser- und Bodenverbands Prignitz derzeit ein Ersatzneubau an gleicher Stelle geplant. Das Stauziel bleibt erhalten.

Auf der Anstromseite des Wehres ist ein Lattenpegel zur Kontrolle der Wasserstände installiert (siehe Foto 1 in [1]), der monatlich durch den zuständigen Unterhaltungsverband sowie bei Hochwasserlagen durch das LUA (resp. LUGV) abgelesen wird. Ein weiterer Lattenpegel im Hauptabzugsgraben befindet sich an der Brücke der B 189 über den Graben, auf der Abstromseite (vgl. Foto 5 in [1]). Die Anlage 4 zeigt die Lage des Wehres bei Hermannshof sowie des Lattenpegels an der B 189.

Der WHAG erfüllt eine **wasserwirtschaftliche Doppelfunktion**. Er dient sowohl dem Hochwasserschutz als auch dem Natur- und Landschaftsschutz durch die Absicherung des landschaftsökologischen Mindestwasserbedarfs in den Sommermonaten. Dabei kommt dem Wehr bei Hermannshof eine entscheidende Bedeutung zu. Im Zeitraum von März bis Oktober wird das Wehr bei Hermannshof in der Regel auf ein Stauziel von **18,50 m NN** eingestellt. Dadurch werden im Gebiet zwischen Graben und Elbdeich weitgehend konstant, hohe Grundwasserstände für die Landwirtschaft gewährleistet, die auch den Erhalt der genannten Landschafts- und Naturschutzgebiete unterstützen. Überschüssige Wassermengen fließen über das Wehr ab.

In den „Wintermonaten“ bzw. in Zeiträumen mit langanhaltend hohen Grundwasserständen sowie bei Hochwasserlagen (Elbewasserstände am Wehr Wittenberge > 4,50 m ü PN), d.h. wenn im Einzugsgebiet ein Wasserüberschuss herrscht, wird das Wehr gezogen. Es besteht dann ein freier Ablauf und der Graben wirkt als effektiver Vorfluter. Die Hochwasserschutzfunktion des WHAG besteht in der Entlastung der Elbe durch die zusätzliche Aufnahme und Abführung der Niederschlagswassermengen/Regenentwässerung aus dem südlichen Stadtgebiet von Wittenberge sowie der Fassung der Dräng- und Qualmwässer in den deichnahen Abschnitten, die durch die beschriebene Entwässerung nach Norden vom Deich weggeführt werden.

Das Wehr bei Hermannshof hat einen entscheidenden Einfluss auf die Grundwasserstände im Untersuchungsraum. Bei Hoch- und Mittelwasserbedingungen (offenes Wehr) bildet der Wittenberger Hauptabzugsgraben einen Vorfluter. Bei Niedrigwasserbedingungen wird das Wehr auf ein Stauziel von 18,50 m NN eingestellt um konstant hohe Grundwasserstände für die Landwirtschaft und die naturschutzfachlichen Schutzgebiete zu erreichen.

Ein seit 2010 neu errichtetes Wehr im Unterlauf des WHG ist ohne Relevanz für den geplanten Sandabbau.

5.3 Weitere Oberflächengewässer/Gräben im Untersuchungsraum

Auf Grund der hydrologischen Verhältnisse mit der beschriebenen Oberflächenwasserscheide („Schwartauer Berge“) sind bezogen auf das geplante Vorhaben nur die südlich der Lenzener Chaussee (K 195) gelegenen Gräben und Stillgewässer von Relevanz. Das Gebiet südlich der Vorhabensfläche bis zum Elbedeich wird, wie oben beschrieben von einem engständigen Netz von Entwässerungsgräben durchzogen, die im Hochwasserfall die anfallenden Dräng- und Qualmässer in nördlicher Richtung von den Deichen weggleiten. Insbesondere die kleineren Seitengräben sowie die südlichen Grabenabschnitte sind nur temporär/saisonal wasserführend und entsprechend ihrer Funktion als Entwässerungsgräben ohne Relevanz für das beantragte Vorhaben. Die Lage und der Verlauf der Gräben ist aus Anlage 4 zu ersehen.

Mögliche vorhabensbedingte Auswirkungen auf die Oberflächengewässer wurden bereits in [1] diskutiert. Durch die Umplanung des Abbaugewässers entsteht diesbezüglich kein neuer Sachstand.

5.4 Hochwasserlagen

Die Vorhabensfläche liegt außerhalb des behördlich festgesetzten Überschwemmungsgebiets der Elbe. Die Elbeniederung westlich von Wittenberge ist durch moderne Deichbauwerke bei Hochwasserlagen geschützt. Die in Deichnähe auftretenden Qualmässer werden über die nördlich des Deiches liegenden Gräben gefasst und dem WHAG zugeführt. Im Hochwasserfall an der Elbe kann es dadurch, auch unabhängig von der lokalen Niederschlagsentwicklung, zum Anstieg der Graben-/Grundwasserspiegel im Hinterland der Deiche kommen.

5.4.1 Schöpfwerk bei Cumlosen

Wenn bei starken Hochwasserereignissen das Wasser des WHAG, durch die Schließung des Wehrs bei Wehningen nicht mehr über die Löcknitz abfließen kann, erfolgt die Entlastung der anfallenden Wassermengen über das Schöpfwerk bei Cumlosen. Dieses wird auch im Nachgang von Hochwasserereignissen weiterbetrieben, um in Ergänzung zur natürlichen Absenkung eine schnellere Absenkung der Grundwasserspiegel im Einzugsgebiet der angeschlossenen Vorfluter zu erreichen.

Das Schöpfwerk hat derzeit noch eine Kapazität von 2,7 m³/s. Die Kapazitätserhöhung auf 4,4 m³/s (über 4 Pumpen) ist geplant und steht derzeit kurz vor der Ausschreibung.

5.4.2 Hochwasser 2013

Beim Jahrhunderthochwasser 2013 stand die Elbe auf Höhe von Wittenberge ca. 40 cm über ihrem bisherigen Höchststand. Im Bereich der Niederung westlich von Wittenberge waren weite Bereich stark vernässt, ohne dass eine flächige Überschwemmung auftrat. Im Bereich der Vorhabensfläche traten keine Überstauungen auf.

6 Geologie und Hydrogeologie

Zum besseren Verständnis der weiteren Ausführungen werden die wesentlichen Inhalte dieses Kapitels aus [1] wiederholt. Die geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse im Untersuchungsraum um Wittenberge wurden in [1] an Hand von einschlägigen geologischen und hydrogeologischen Kartenwerken und Schichtenverzeichnissen bzw. Bohrprofilen (z.B. Rohstofferkundungsbohrungen) dargelegt. Die Daten der zur Klärung der hydrogeologischen Verhältnisse verwendeten Grund- und Oberflächenwasserpegel des Landesmessnetzes wurden durch den hydrologischen Dienst des Landesumweltamtes Brandenburg (LUA bzw. LUGV) übergeben. Weitere Daten wurden durch den Landkreis Prignitz (Untere Wasserbehörde, Untere Bodenschutzbehörde) dankenswerterweise zur Verfügung gestellt. Die Lage der Bohrungen und Grundwasseraufschlüsse ist aus Anlage 4 zu ersehen.

6.1 Geologie

6.1.1 Geologischer Überblick

Das geplante Abbaufeld befindet sich aus geologischer Sicht im Urstromtal der Elbe. Der Elbestrom hat sich mit der Entstehung des Urstromtals tief in die älteren eiszeitlichen Ablagerungen aus Geschiebemergel, Schluff und Sand eingegraben und erodierte diese örtlich bis auf die ältesten pleistozänen Ablagerungen der Elsterkaltzeit. Die Hohlform wurde durch Sand, örtlich durch Kiessande und Kiese aufgefüllt. Mit dem Absinken der Wasserführung im Urstromtal nach dem Abschmelzen der Eismassen wurden im Holozän, bei verminderter Reliefenergie vor allem feinkörnige Sande (Feinsand, Mittelsand) abgelagert. Die Sedimentation endet mit der Ablagerung von Auelehm.

Die Ablagerungen des Urstromtals reichen im Untersuchungsraum etwa bis auf die Höhe von Perleberg. Ab hier in Richtung Norden beginnt die Moränenlandschaft der Prignitz, die sich im Wesentlichen aus verschiedenen saalekaltzeitlichen Grundmoränenplatten (Geschiebemergel) und jüngeren weichselkaltzeitlichen Endmoränenablagerungen aufbaut.

6.1.2 Geologie des Untersuchungsraumes

Lockergesteindeckgebirge

Das Lockergesteinengebirge besteht überwiegend aus pleistozänen sandig-kiesigen bis schluffig-tonigen, glazifluviatilen bis fluviatilen Abfolgen der Weichsel- und Saalekaltzeit sowie jüngeren sandigen holozänen Ablagerungen. Im elbnahen Bereich des Urstromtals sind diese weitflächig von zumeist geringmächtigen holozänen Aueablagerungen überdeckt (vgl. Anlage 4). Durch das Auftreten von eingeschalteten Stauerhorizonten aus Geschiebemergel oder Beckenton/-schluff weisen die quartären Abfolgen eine ausgeprägte Stockwerksgliederung auf (vgl. Kapitel 6.2.2).

Nach den vorliegenden Schichtenverzeichnissen von Bohrungen in der näheren Umgebung (z.B. Hy Sde 4/901 bei Kuhberg, vgl. Anlage 4) erreichen die quartären Ablagerungen westlich von Wittenberge Mächtigkeiten von 60 bis > 100 m. Zum Zentrum des Urstromtals hin ist von deutlich höheren Mächtigkeiten > 150 m auszugehen. Die saalekaltzeitliche Grundmoräne wurde hier durch den Elbestrom nahezu vollständig ausgeräumt. Das Liegende der Elbeschotter bilden elsterkaltzeitliche Beckentone.

6.2 Hydrogeologie

6.2.1 Hydrogeologischer Überblick

Im Untersuchungsgebiet westlich von Wittenberge treten innerhalb der pleistozänen Abfolgen bis zu drei Grundwasserstockwerke auf, die durch mehr oder weniger verbreitete Grundwassergeringleiter („Stauer“) aus Geschiebemergel oder Beckenschluff/-ton getrennt werden. Den obersten ungespannten Grundwasserleiter, der auch dem Lagerstättenhorizont entspricht, bilden die sandigen Ablagerungen des Urstromtals (Niederterrasse) sowie ältere saalekaltzeitliche Sande. Der liegende Geschiebemergel ist nicht flächig verbreitet, so dass hydraulische Verbindungen zu den tieferen Grundwasserstockwerken bestehen. Vor allem im elbnahen Bereich sind die saalekaltzeitlichen Stauerhorizonte fast vollständig ausgeräumt.

Die hydrogeologischen Kartenwerke HK 50 Blatt Karstädt/Perleberg (0605-3/4) sowie Blatt Wittenberge (0705-1/2) weisen für das Untersuchungsgebiet bei mittleren Wasserständen eine **nach SW** zur Elbe gerichtete Grundwasserströmung aus (Anl. 5). Diese grobe Grundwasserfließrichtung wird teilweise durch die lokalen Vorflutssysteme (z.B. Schmaldiemen, WHAG) überlagert/modifiziert.

6.2.2 Stockwerksgliederung

Südlich des Hauptabzugsgrabens bis zur Elbe ist der erste Grundwasserleiter in weiten Teilen von **Auesedimenten** überdeckt, die in ihrer typischen Ausbildung als Auelehm einen Grundwassergeringleiter repräsentieren. Bei aushaltender Auelehmüberdeckung kann der obere Grundwasserleiter hier leicht gespannt auftreten, bzw. einem jahreszeitlichen Wechsel gespannt/ungespannt unterliegen.

Gebunden an die Auelehmverbreitung kommt es bei anhaltenden Niederschlägen durch die stark verminderte Versickerung schnell zu Überstauungen weiter Flächen.

Das Auftreten des Feuchtbiotops/Waldstücks in der SW-Ecke des Abbaufelds ist wahrscheinlich ursächlich auf das lokale Auftreten einer Auelehmlinse zurückzuführen. Die Anlage 4 zeigt die Auelehmverbreitung im Untersuchungsraum.

Die Mächtigkeit des **obersten Grundwasserleiters** (Mittel- bis Feinsand) liegt nach den Schichtverzeichnissen benachbarter Altbohrungen, die im Archiv der IHU Stendal vorliegen, bei 13 bis 18 m. Die Schichtenprofile der Vergleichs-/Altbohrungen sind als Anhang 2 in [1] bereits Bestandteil der Antragsunterlagen. Bei den Rohstoff-erkundungsbohrungen wurde analog dazu die Basis des Lagerstättenhorizontes (Ton/Lehm) in 12,50 bis 15,00 m u. GOK erreicht (vgl. Anhang 3 in [1]). Für den Bereich der Vorhabensfläche ist von einer Mächtigkeit des Liegendstauers von 4 bis 5 m auszugehen.

6.2.3 Hydraulische Parameter des Grundwasserleiters

Den Lagerstättenhorizont bildet der obere ungespannte Grundwasserleiter der Region. An Hand der Proben aus den durchgeführten Erkundungsbohrungen wurden für die anstehenden Sande im Bereich der Vorhabensfläche Durchlässigkeiten (k_f -Werte) zwischen $1,7$ und $2,4 \cdot 10^{-4}$ m/s ermittelt (Mittelwert $1,95 \cdot 10^{-4}$ m/s). Diese kennzeichnen einen typischen feinsandigen Mittelsand. Vor allem an der Basis des Lagerstättenhorizonts traten in einigen Erkundungsbohrungen geringmächtige grobsandige Abschnitte auf, in denen mit deutlich höheren Durchlässigkeiten zu rechnen ist ($>1 \cdot 10^{-3}$ m/s). Die Untersuchungsprotokolle sowie die Schichtenprofile der Erkundungsbohrungen sind Bestandteil der Antragsunterlagen (Anh. 3 in [1]).

Die Mächtigkeit des oberen Grundwasserleiters liegt im Bereich des Abbaufeldes, wie oben beschrieben, zwischen 12,5 und 15,0 m bzw. 18 m im nordöstlichen Anstromgebiet (Bohrung Hy Sde 4/901 bei Kuhberg). Ausgehend von einer mittleren wassererfüllten Mächtigkeit von 13 m kann für hydraulische Berechnungen eine mittlere Transmissibilität von $2,5 \cdot 10^{-3}$ m²/s angenommen werden.

6.2.4 Geschütztheitsgrad des Grundwasserleiters

Siehe [1].

6.2.5 Hydrodynamische Verhältnisse (Überblick)

Auf Grund der beschriebenen Stockwerksgliederung sind bezogen auf das Vorhaben nur die hydrogeologischen Verhältnisse im obersten Grundwasserleiter von Relevanz. Die hydrogeologischen Kartenwerke HK 50 Blatt Karstädt/Perleberg (0605-3/4) sowie Blatt Wittenberge (0705-1/2) weisen für das Untersuchungsgebiet eine **nach SW** zur Elbe gerichtete Grundwasserströmung aus (vgl. Anlage 5). Im Gebiet westlich von Wittenberge ist nach den Kartenwerken zwischen den Grabensystemen des WHAG und des Schmaldiemens eine +/- grabenparallel (d.h. SE-NW) verlaufende, **lokale Grundwasserscheide** ausgebildet (vgl. Anlage 5), die aus dem Stadtgebiet kommend unmittelbar nördlich des WHAG verläuft. Die HK 50 gibt die hydrodynamischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet jedoch nur stark vereinfacht wider. Die

tatsächlichen Bedingungen sind durch zusätzliche, teils anthropogene Einflussfaktoren wesentlich komplizierter. Nördlich der Wasserscheide wird der Verlauf der Grundwassergleichen z.B. zusätzlich durch zahlreiche Stauwehre sowie die durch die Trinkwasserförderung im WW Wittenberge beeinflusst. Im südlichen Untersuchungsraum zwischen der Wasserscheide und der Elbe werden die Grundwasserstände und damit auch die Hydrodynamik in entscheidendem Maße durch das Stauwehr bei Hermannshof sowie die Wasserstände in der Elbe bestimmt. Die resultierenden komplexen Wechselwirkungen werden im Folgenden für verschiedene Szenarien (z.B. offenes Wehr/geschlossenes Wehr bei Hermannshof) diskutiert.

6.2.5.1 Auswertung/Ergebnisse der Stichtagsmessungen

Zur Klärung der aktuellen hydrogeologischen Verhältnisse wurden 4 Stichtagsmessungen (am 08.02.2010, 19.02.2010, 23.02.2010 sowie am 14.05.2010) an den vorhandenen Grund- und Oberflächenwasseraufschlüssen in der weiteren Umgebung des Abbaufeldes durchgeführt. Die hydrogeologischen Verhältnisse wurden im Rahmen der Voruntersuchungen [1] geklärt. Im Rahmen der aktuellen Gutachtenerstellung erfolgten keine zusätzlichen Stichtagsmessungen.

Die Ergebnisse der Stichtagsmessungen sind in Anlage 6 dokumentiert und für die abbaunahen Messstellen in Tab. 1 zusammengefasst. Die Lage der Grund- und Oberflächenwasseraufschlüsse ist aus den Anlagen 4 und 6 zu ersehen. An Hand der Stichtagsmessung vom 23.02.2010 wurde ein Grundwassergleichenplan für Mittelwasserbedingungen konstruiert (Anlage 7).

Tab. 1: **Mittlere Grundwasserstände im Umfeld des Abbaufeldes bei offenem und geschlossenem Wehr bei Hermannshof**

Grundwasserspiegel m NN		08.02.2010	19.02.2010	23.02.2010	15.05.2010
FL1	Lenzener Chaussee	18,84	18,82	18,83	19,04
FL2	Lenzener Chaussee	18,73		18,80	19,04
FL3	Lenzener Chaussee		18,76	18,79	18,99
LP1	B189	18,39		18,42	18,88
LP2	Wehr Hermannshof	18,18⁺	*	18,20⁺	18,70[°]
P2	Deponie	18,82		18,90	19,08
GWMS 6	Deponie	18,90	18,92	18,92	18,96
29360003	Bahnhofsvorplatz	20,14	20,12	20,25	
30360006	Rathaus	20,20	20,19	20,20	
29360017	Bentwisch/Ausb.	20,76	20,76	20,77	
29360016	südl. Bentwisch	19,61	19,61	19,62	
30360020	Brahmhorst	18,91	18,78	18,93	
Elbepegel	Wittenberge	19,36	19,23	19,37	19,75

* offenes Wehr, ° geschlossenes Wehr

In Hinblick auf die Abgrenzung des Einzugsgebietes des geplanten Abbaus (z.B. gegenüber der WF Wittenberge) und den Verlauf der Isohypsen im Gebiet der Vorhabensfläche war vor allem die Klärung der Lage der Grundwasserscheide von grundlegender Bedeutung. Im Ergebnis der Stichtagsmessungen, insbesondere durch die

zusätzliche Berücksichtigung der Feuerlöschbrunnen als Grundwasseraufschlüsse, konnte die Existenz einer Wasserscheide bestätigt werden.

Nach eigenen, detaillierten Untersuchungen verläuft die **Grundwasserscheide** jedoch im Vergleich zur HK 50 etwa 500 m weiter nördlich und **folgt dem Verlauf des Höhenzuges der Schwartauer Berge** (Anlage 7). Damit liegt die Wasserscheide annähernd mittig zwischen den beiden Vorflutsystemen des WHAG und des Schmaldiemen/Lindenberger Grabens und entspricht damit dem Verlauf der oben beschriebenen Oberflächenwasserscheide.

6.2.5.2 Mittelwasserverhältnisse

Offenes Wehr bei Hermannshof

An Hand der durchgeführten Stichtagsmessungen vom 23.02.2010 wurde ein Grundwassergleichenplan für Mittelwasserbedingungen konstruiert (Anlage 7). Zum Zeitpunkt der Stichtagsmessung im Februar 2010 war das Wehr bei Hermannshof gezogen, d.h. es herrschte freier Ablauf am WHAG.

Der Isohypsenverlauf in Anlage 7 belegt, dass der WHAG **bei offenem Wehr** als Vorfluter für die südlich der Wasserscheide anfallenden Grundwässer wirkt, die durch den Graben in nordwestlicher Richtung von der Elbe weggeführt werden. Die Grundwasserscheide verläuft wie oben beschrieben im Scheitelbereich der Schwartauer Berge. Im Gebiet der Vorhabensfläche erkennt man bei mittleren Grundwasserstandsverhältnissen und offenem Wehr NW-SE verlaufende Grundwassergleichen und eine nach SW gerichtete Grundwasserströmung mit einem geringen Grundwassergefälle (vgl. Kapitel 6.2.5.5).

Der Verlauf der Isohypsen belegt außerdem, wie stark die Grundwasserstände im Gebiet der deichnahen Niederung auch von der Geometrie des Elbebogens westlich von Wittenberge beeinflusst werden. Bereits bei Mittelwasserbedingungen liegen die Elbewasserstände im SW-NE verlaufenden Schenkel der Flussschleife höher als in der nordwestlich angrenzenden Niederung. Die Elbe „drückt“ in diesem Abschnitt in das Hinterland und beeinflusst bzw. stabilisiert dadurch direkt die Grundwasserstände im Bereich der dort befindlichen Naturschutzgebiete (vgl. 18,75er Grundwassergleiche in Anlage 7). Im westlichen Abschnitt des Elbebogens dagegen gleichen sich die Elbewasserstände und die Grundwasserstände allmählich an und der Elbeeinfluss verlagert sich mehr auf die Seite westlich des Stroms, in den Bereich der auf sachsen-anhaltischer Seite gelegenen Niederungen.

Geschlossenes Wehr bei Hermannshof

Die Stichtagsmessung vom 15.05.2010 repräsentiert erhöhte Mittelwasserbedingungen **bei geschlossenem Wehr** (vgl. Foto 2 in [1]). Die Anlage 9 zeigt die hydrodynamischen Verhältnisse im Bereich des Abbaufeldes bei geschlossenem Wehr. Der Graben verliert bei diesen Bedingungen seine Vorflutfunktion. Das Wasser im Graben wird bis auf Höhe des Abbaus zurückgestaut. Die Daten bei geschlossenem Wehr belegen im Vergleich zu den Verhältnissen bei freiem Durchfluss ein deutlich geringeres Grundwassergefälle (ca. 0,6 ‰) im Anstrom. Der Grundwasseranstieg in den Feuerlöschbrunnen an der Lenzener Chaussee fällt im Vergleich zum Anstieg

des Grabenwasserspiegels geringer aus (vgl. Tab. 1). Die Ergebnisse der Stichtagsmessung spiegeln die starke Abhängigkeit der Grundwasserstände im Abbaufeld von den Grabenwasserständen wider. Durch das Setzen des Wehres bei Hermannshof steigen die Grundwasserspiegel im Bereich des Abbaufeldes automatisch auf Werte über der Einstauhöhe des Wehres (18,50 m NN) an.

6.2.5.3 Hochwasserbedingungen

Die wasserwirtschaftlichen Maßnahmen bei Hochwasserbedingungen wurden bereits beschrieben. Bei Hochwasserereignissen (ab 4,50 m üPN am Pegel Wittenberge) fallen zusätzliche Wassermengen durch Qualm- und Drängewässer aus dem Bereich des Elbdeiches sowie durch Niederschlagswässer aus dem Stadtgebiet an. Im Sinne des Hochwasserschutzes wird bei solchen Verhältnissen das Wehr bei Hermannshof gezogen, um die überschüssigen Wassermengen über den WHAG aus dem Untersuchungsraum, v.a. von den Deichen abzuführen. Der WHAG wirkt bei dieser Konstellation als Vorfluter, dessen Einzugsgebiet das südliche Stadtgebiet sowie das gesamte Gebiet bis zum Elbdeich umfasst. Die Gräben in der Niederung übernehmen die Funktion von Entwässerungsgräben für die anfallenden Dränge- und Qualmwässer. Nach den vorliegenden Daten erreicht der WHAG bei Hochwasser am Wehr Wasserstände bis knapp über 19 m NN. Entsprechend hoch steigen dann die Grundwasserstände im Bereich des Abbaufeldes an (bis 19,50 m HGW).

6.2.5.4 Niedrigwasserbedingungen

Geschlossenes Wehr

Um ausreichend hohe Wasserstände für die Landwirtschaft und den Erhalt der naturschutzfachlichen Schutzgebiete zu gewährleisten wird das Wehr bei Hermannshof bei niedrigen Grundwasserständen im Untersuchungsraum durch den Wasser- und Bodenverband Prignitz geschlossen. Der Anstau am Wehr erfolgt in der Regel routinemäßig von Mitte März bis Mitte Oktober, mit den bereits beschriebenen Unterbrechungen bei zu starkem Wasseranfall.

Durch das Setzen des Wehres stellt sich im WHAG bei ausreichendem Zufluss ein +/- konstanter Wasserspiegel um 18,50 m NN (= Oberkante Schütz Hermannshof) ein, der sich entsprechend stabilisierend auf die Grundwasserstände im Einzugsgebiet des Grabens auswirkt. Durch das Anstauen werden die Grundwasserstände im Untersuchungsraum künstlich erhöht und liegen dadurch auch in den trockenen Sommermonaten z.T. im Bereich mittlerer Grundwasserstände.

Zur Konstruktion der Grundwassergleichen bei Niedrigwasserbedingungen liegt keine aktuelle Stichtagsmessung vor. Auf Basis der langjährigen Messreihen wurde in Anlage 10 modellhaft eine Grundwassergleichenkarte für einen ausgeprägten, extremen Niedrigwasserstand (hier 08.08.2003) berechnet. Die berechnete Isohypsenkarte kann die Verhältnisse im Bereich des WHAG bei geschlossenem Wehr mit der komplexen Wechselbeziehung zwischen Wasseranstau und gleichzeitig sinkenden Grundwasserspiegel nicht realistisch wieder geben. Im Prinzip entspricht das Isohypsenbild für Niedrigwasserverhältnisse der Darstellung in der HK 50 (Anlage 5).

Demnach herrscht im gesamten Untersuchungsraum, bis über die Elbe hinaus, eine nach SW zur Elbe gerichtete Grundwasserströmung vor, die kaum von den vorhandenen Grabensystemen beeinflusst wird. In den südlichen bzw. deichnahen Abschnitten der Entwässerungsgräben (ungefähr bis auf Höhe der Wahrenberger Strasse) kommt es dabei regelmäßig zu einem nach Norden fortschreitenden Trockenfallen, wenn die Grundwasserstände unter die jeweilige Grabensohle absinken.

Offenes Wehr

Siehe [1].

6.2.5.5 Grundwassergefälle

Für die Vorhabensfläche ergeben sich je nach Stellung des Wehrs bei Hermannshof unterschiedliche Grundwassergefälle. Insgesamt herrschen im Bereich der Abbauflächen durch die Bewirtschaftung des Grabens bzw. den Stauwehrbetrieb nur eine geringere Grundwasserschwankungsbreite und ein geringes Grundwassergefälle vor. Sowohl in Hinblick auf Hoch- und Niedrigwasser werden durch die Stauwehrbewirtschaftung die natürlichen Spitzenwerte gekappt (vgl. Kapitel 6.2.6).

Das Grundwassergefälle im Bereich des Abbaufeldes wurde an Hand der ermittelten Grundwassergleichen bzw. der durchgeführten Wasserstandsmessungen bestimmt. Bei offenem Wehr und Mittel- und Niedrigwasserverhältnissen beträgt das Gefälle im Gebiet der Vorhabensfläche zwischen 0,75 bis 0,85 ‰ (Mittelwert 0,80 ‰). Bei geschlossenem Wehr ergibt sich durch den gebogenen Verlauf der Isohypsen (vgl. Anlage 9) eine größere Schwankungsbreite zwischen 0,60 und 0,80 ‰ und ein im Mittel geringeres Gefälle um 0,70 ‰.

6.2.5.6 Grundwasserabstandsgeschwindigkeit

Aus dem ermittelten k_f -Wert von $1,95 \cdot 10^{-4}$ m/s und den oben genannten Beträgen für das Grundwassergefälle (Mittelwerte) ergeben sich bei Ansatz einer wirksamen (durchströmten) Porosität des GWL von ca. 15% für die Grundwasserabstandsgeschwindigkeit nach der Formel

$$v_a = \frac{k_f \cdot I}{n_e}$$

Werte zwischen $0,9 \cdot 10^{-7}$ m/s (geschlossenes Wehr) und $1,04 \cdot 10^{-6}$ m/s (offenes Wehr) bzw. 7,8 cm/d bis 9,0 cm/d.

6.2.6 Grundwasserstandsgang

Zur Abschätzung des Grundwasserstandsgangs im Untersuchungsraum wurden langjährige Messreihen von 11 Grundwasserpegeln des Landesmessnetzes ausgewertet, die durch das Landesumweltamt Brandenburg (LUA) übergeben wurden. Des Weiteren liegen Wasserspiegelmessungen von den Lattenpegeln bei Hermannshof sowie an der Brücke der B189 über den Hauptabzugsgaben vor.

Die Daten wurden in [1] detailliert ausgewertet (Tab. 2 und 3 in [1]) und teilweise für die Erstellung der Grundwassergleichenkarten berücksichtigt. Mit dem Jahrhundert-

hochwasser im Juli 2013 trat seitdem ein hydrologisch und auch hydrogeologisch bedeutendes Ereignis auf, von dem insbesondere auch der Raum Wittenberge mit der Elbeniederung betroffen war. Zur Abschätzung der Auswirkungen dieses und ähnlicher Hochwasserlagen auf den Bereich der Vorhabensfläche bzw. auf die geplanten Seen wurden die vorliegenden Messreihen der noch in Beobachtung befindlichen Landesmessstellen (29350020, 29360003, 29360016, 29360017, 30360006, 30360020) durch neue Datenabfragen aktualisiert. Die Daten wurden dankenswerterweise durch das LUGV übergeben. Die Messungen an der 29360003 wurden am 25.03.2010 eingestellt. Für die Messstelle 30360020 wurden die Daten des Untersuchungsjahres 2008 durch das LUGV als fehlerhaft erkannt. Dadurch ändert sich im Vergleich zur Auswertung in [1] der in Tab. 3 gegebene Höchst- und Mittelwert.

Im Ergebnis der geänderten Datenlage wurde das entsprechende Kapitel aus [1] in einigen Bereichen überarbeitet bzw. ergänzt.

Auswertung

Die übergebenen Daten der Landesmessstellen wurden in Form von zeitabhängigen Gangliniendarstellungen ausgewertet (Abb. 2 bis 5). Des Weiteren wurden Mittelwerte für Niedrig-, Mittel-, und Hochwasserbedingungen zur Bestimmung des Grundwasserganges berechnet. Im Sinne der Herstellung der Vergleichbarkeit der unterschiedlich langen Datenreihen (z.B. 29360003 ab 1954, 30360020 ab 2001) wurde sich bei der Auswertung der aktuellen Messstellen (inkl. 29360003) in Tab. 2 auf einen Beobachtungszeitraum ab 2001 beschränkt. Sie umfassen durch die Aktualisierung auch den Zeitraum des Jahrhunderthochwassers im Juni 2013.

Tab. 2: Auswertung der Grundwasserstandsgänge der Pegel des Landesmessnetzes. Ermittlung/Vergleich der gewässerkundlichen Hauptkennwerte ab 2001.

Messstelle	Lage z. Abbau	MGW (2001)	HGW (2001)	NGW (2001)	HGW/MGW	HGW/NGW
		m NN	m NN	m NN	m	m
Rückgebaute Altmessstellen (abbaunah)						
3036 0017	Abstrom	19,07	20,29	17,69	1,22	2,60
3036 0016	Abstrom	18,87	19,88	17,58	1,01	2,30
Aktuelle Landesmessstellen (Auswertung ab 2001)						
2936 0003*	Wittenberge	20,25	21,39	19,44	1,14	1,95
2036 0006	Wittenberge	20,01	21,06	18,99	1,05	2,07
2936 0016	Anstrom	19,55	20,45	18,85	0,90	1,60
2936 0017	Anstrom	20,82	21,63	20,27	0,81	1,36
2935 0020	Abstrom	17,56	20,05	16,65	2,49	3,40
3036 0020	Abstrom	18,69	20,13	17,28	1,44	2,85

* Beobachtungsende (25.03.2010)

Die Berechnungen belegen eine deutlich größere Grundwasserschwankungsbreite der **elbnäheren Messstellen** (bis 3,40 m Differenz HGW/NGW) im Vergleich zu den im Elbe-Anstrom gelegenen Messstellen. Insbesondere die hohen Differenzen zwischen den mittleren Grundwasserständen und den Höchstwasserständen (bis rd.

2,50 m) spiegeln den starken Einfluss von Hochwasserlagen auf den elbnahen Bereich wider. Bei den **elbfernen Pegeln** (z.B. 29360018, 29360017), die nördlich der Wasserscheide liegen, ergeben sich Amplituden zwischen 1,36 und 1,60 m.

Für eine Prognose der Verhältnisse im Gebiet der Vorhabensfläche wurden die Datensätze der Messstellen 29360003 und 29360006 für den Zeitraum ab 1991 berücksichtigt, die mit den berechneten Werten in Tab. 2 (kürzerer Betrachtungszeitraum) weitgehend identisch sind. Die genannten Messstellen befinden sich im beschriebenen regionalen Kontext in einer ähnlichen hydrodynamischen Position. Demnach kann man **für den Bereich der Vorhabensfläche** von einer Grundwasserschwankungsbreite von ca. 2,0 m ausgehen. Die mittleren Hochwasserstände bewegen sich 0,50 bis 0,60 m unter den Höchstwasserständen, die nur teilweise mit den bekannten Elbehochwässern (z.B. 2002/2003, 2006) korrelieren.

Die langjährige Grundwasserstandsentwicklung im Untersuchungsraum südlich der Wasserscheide spiegelt sich beispielhaft in der Ganglinie der Messstellen 29360003 und 29360006 (Abb. 2) wider.

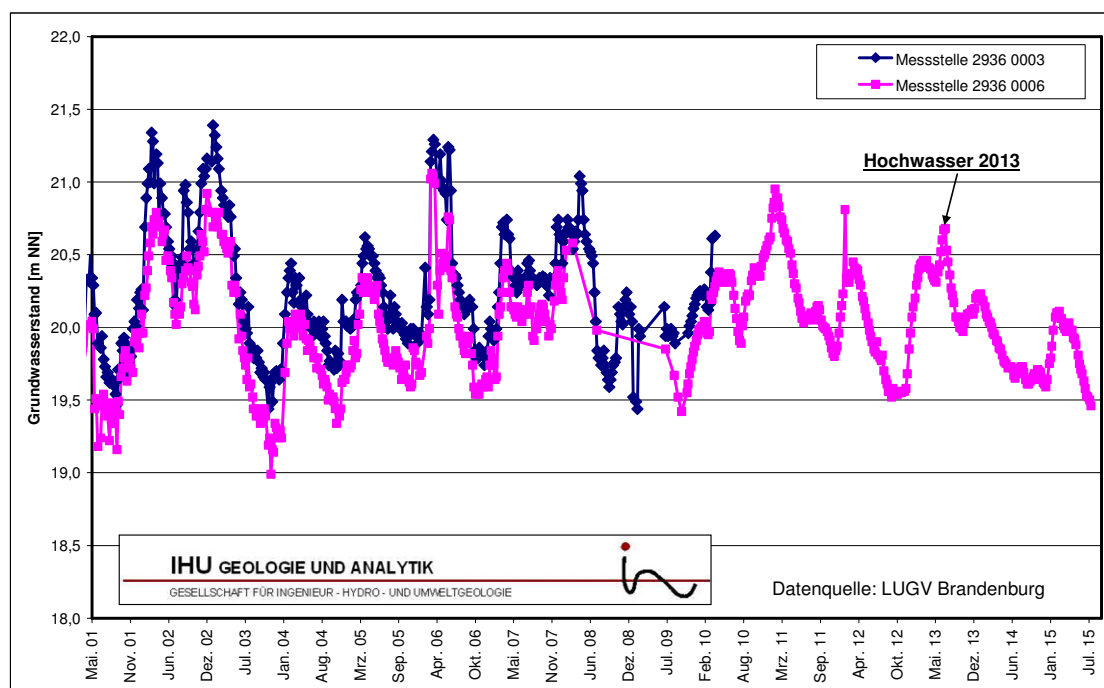


Abb. 2: Ganglinien der Landesmessstellen 29360003 und 29360006

Die Ganglinien in Abb. 2 zeigen über den dargestellten Beobachtungszeitraum bemerkenswert konstante Verhältnisse mit normalen Jahresgängen, die lediglich durch die einschlägigen Hochwasserereignisse überprägt werden. Im Zeitraum der Jahre 1998 bis 2003 ist ein leicht fallender Trend zu erkennen, der 2003 seinen tiefsten Punkt erreichte. Danach ist ein allgemeines Ansteigen der Grundwasserstände zu erkennen. Im Rekordniederschlagsjahr 2007 lagen die Grundwasserstände dauerhaft auf einem überdurchschnittlichen Niveau. Das „Jahrhunderthochwasser“ der Elbe im Juni 2013 spiegelt sich kaum im Ganglinienverlauf wider. Die Höchstwasserstände aus 1995 und 2011 wurden deutlich unterschritten.

Hochwassereinfluss

Der Vergleich von Ganglinien aus dem gesamten Untersuchungsraum mit dem Elbepegel Wittenberge in Abb. 3 belegt anschaulich die starke Korrelation der Grundwasserstände, insbesondere der deichnahen Messstelle 30300020, mit den Elbewasserständen.

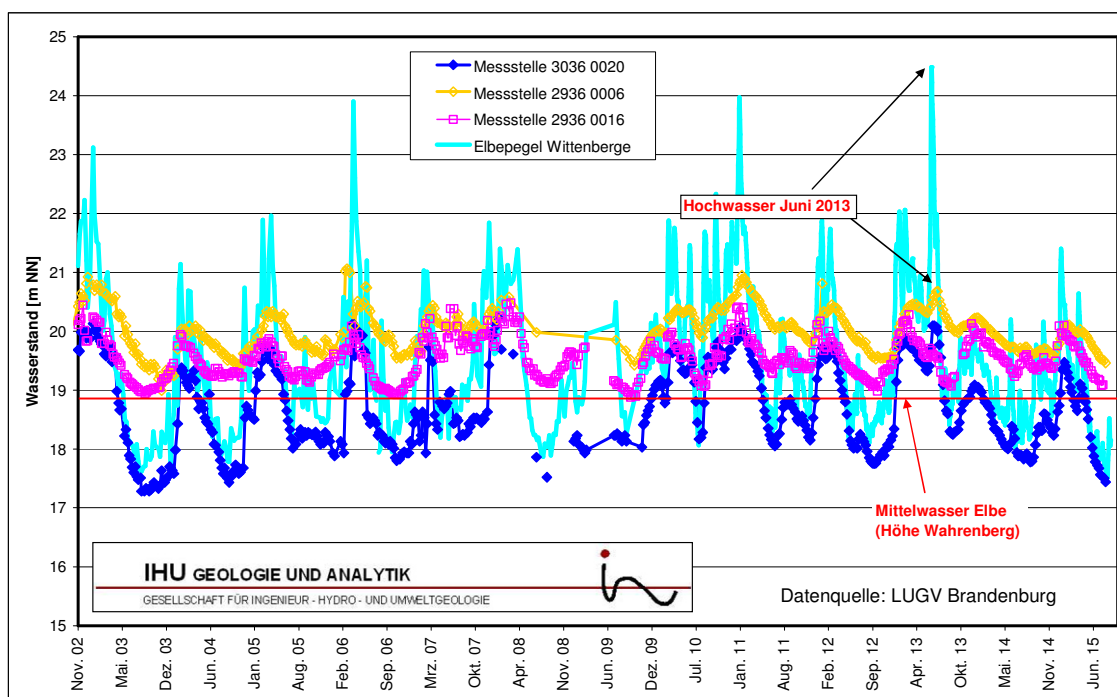


Abb. 3: Ganglinien der Landesmessstellen 29360003 und 29360006 (Datenquelle LUGV Brandenburg)

Sie zeigt vor allem auch, dass selbst auf dieser Seite des Elbebogens bereits ab mittleren Bedingungen die Elbewasserstände höher liegen als im Grundwasserleiter. Die relative Lage der Messstelle zum Elbestrom ist aus den Anlage 4 und 7 zu ersehen. In Verbindung mit Hochwasserereignissen an der Elbe (z.B. 2002/2003, 2006) kommt es zu z.T. starken Grundwasseranstiegen, die auch bei den am weitesten entfernten Messstellen im Hinterland spürbar sind. Extreme Grundwasserhochstände wie in den Jahren 2002/2003 sowie 2006 entstehen durch die Überlagerung von jahreszeitbedingten Höchstständen mit außergewöhnlich lange anhaltenden Hochwasserlagen an der Elbe. In den stromnächsten bzw. deichnahen Messstellen kommt es infolge Infiltration von Elbewasser zu einem schnellen Ansteigen der Grundwasserspiegel. Die ereignis-gebundenen Grundwasseranstiege in den weiter entfernten Messstellen resultieren dagegen aus dem Rückstau des anströmenden Grundwassers (siehe auch [5], [6]). Der Anstieg erfolgt durch die Trägheit des Systems in der Regel zeitverzögert im Abstand von 1 bis 2 Wochen.

Die Abb. 3 belegt anschaulich die zeitverzögerte Reaktion der Grundwasserstände im Hinterland auf die Hochwasserereignisse sowie anhaltend hohe Grundwasserstände, wenn die Hochwasserlage an der Elbe bereits abgeklungen ist (z.B. Messstelle 20360006 in den Jahren 2004, 2005). Die hochwasserbedingte Amplitude der Grundwasserstände im Landesinneren fällt jedoch im Vergleich zu den elbenahen

Messstellen (z.B. 30360020) deutlich geringer aus (vgl. Tab. 2). Auch im Nachklang eines Hochwasserereignisses bleiben die Grundwasserstände noch wochenlang erhöht. Die Höchstwasserstände werden über das Schöpfwerk Cumlosen abgebaut.

Die Ganglinien der langjährig beobachteten Altmessstellen 30360017 und 30360016 (Abb. 4 und 5) im Gebiet der Elbeniederung südlich des Abbaufeldes sowie der 30360020 (Abb. 3) belegen Grundwasseranstiege von >1m pro Monat, die unmittelbar mit den bekannten Elbehochwässern korrelieren

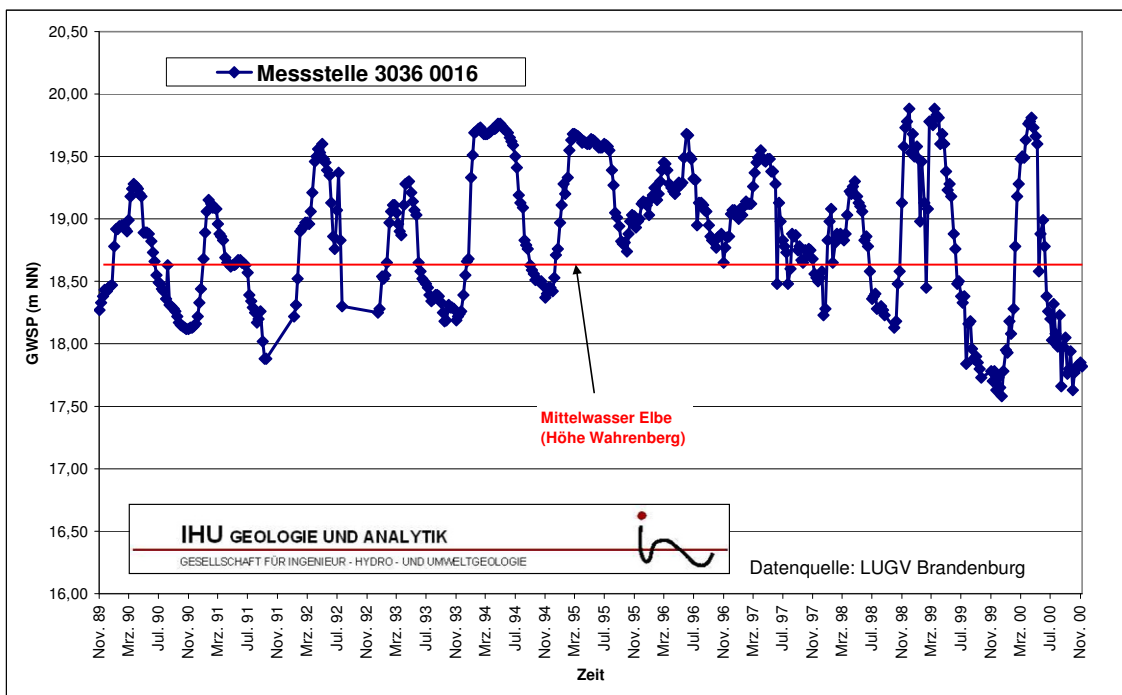


Abb. 4: Ganglinie der ehemaligen Landesmessstelle 30360016 (Datenquelle LUGV Brandenburg, Beobachtungsende 11/2000)

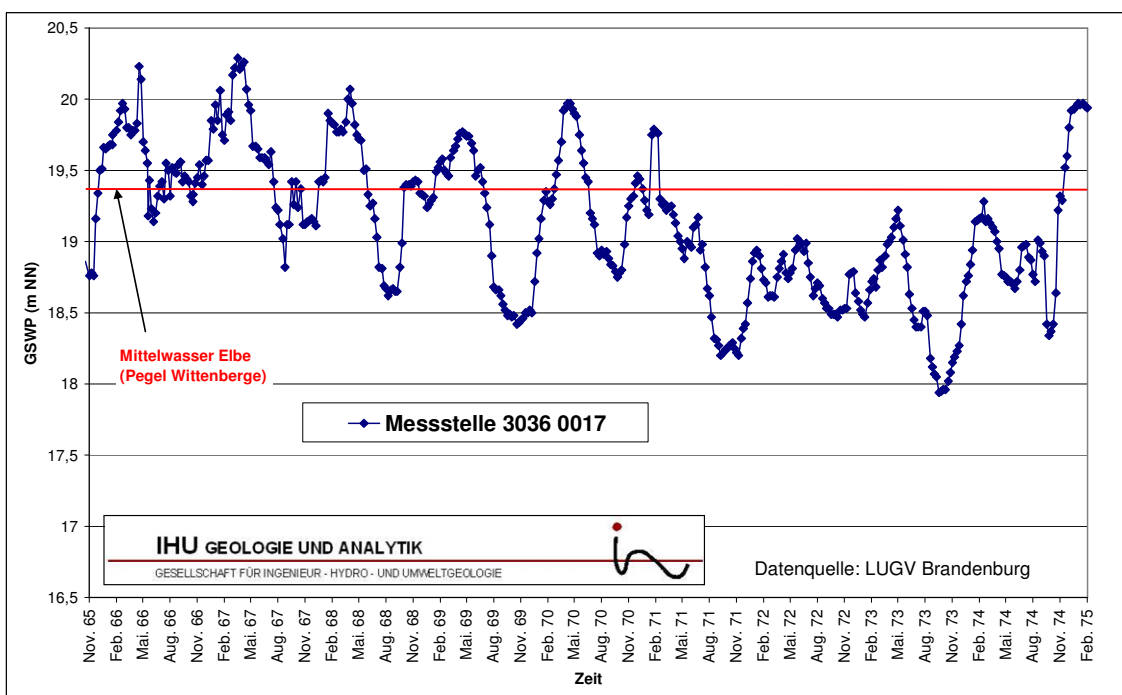


Abb.5: Ganglinie der ehemaligen Landesmessstelle 30360017 (Datenquelle LUGV Brandenburg, Beobachtungsende 02/1975)

Beim „**Jahrhunderthochwasser**“ der Elbe im Juni 2013 wurde am Pegel Wittenberge mit 7,85 m ein neuer Höchstwasserstand gemessen. Im Gegensatz zu anderen Hochwasserereignissen gab es im Grundwasser jedoch gleichzeitig kein großräumiges Eigenhochwasser [4]. Während im Bereich der deichnahen Messstelle 30300020 annähernd Höchstwasserstände erreicht wurden, blieben bei den Grundwassermessstellen im Hinterland, insbesondere nördlich der Wasserscheide (vgl. 29360016 in Abb. 3) auffällige Anstiege aus. Im Bereich der Niederung wurden keine flächigen Überstauungen beobachtet.

6.3 Grundwasserhaushalt

In [1] wurde eine detaillierte Grundwasserhaushaltsbilanzierung durchgeführt. Die in [1] getroffenen Aussagen zum Grundwasserhaushalt bleiben von der Änderung des Abbauszchnitts weitgehend unbeeinträchtigt. Auf eine Änderung der betreffenden Kartenwerke aus [1] (Anlagen 11 und 12 in [1]) wurde aus diesem Grund verzichtet.

Durch die Lage der Vorhabensfläche bzw. des Strömungsraums in der Elbeniederung in Verbindung mit dem Stauwehrbetrieb am Wehr Hermannshof und die normale, niederschlagsgesteuerte Grundwasserneubildung steht im Untersuchungsraum ein mehr als ausreichender, erneuerbarer Grundwasservorrat zu Verfügung.

Der oberflächennahe Grundwasserleiter und die Elbe stehen über den Elbeschotter in hydraulischer Verbindung. Bereits bei Mittelwasserverhältnissen wird die Niederung südwestlich von Wittenberge durch die Elbe gespeist und es herrscht überwiegend eine nach N auf den WHG gerichtete Grundwasserströmung vor. Die Elbe wirkt dadurch ausgleichend und stabilisierend auf die Grundwasserstände in der Elbeniederung und im stromnahen Hinterland. Es bestehen teilweise bereits bei Mittelwasser Überschussverhältnisse, die über die Entwässerungsgräben abgeführt oder durch den Stauwehrbetrieb bei Hermannshof zum Ausgleich von Trockenperioden zurückgehalten bzw. im Niederungsgebiet gespeichert werden.

Im Anschluss an Hochwasserereignisse kommt es (u.a. durch die zusätzlichen Qualm und Drängewasser) durch flächige Grundwasseranstiege zu einer Erneuerung des Grundwasserdargebots in der Niederung.

Durch die deutliche Verringerung des relevanten Nassschnittvolumens von rd. 950.000 m³ in [1] auf 820.000 m³ und die Verkleinerung der Seefläche (und damit der Verdunstungsfläche) verringern sich auch die vorhabensbedingten Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt.

6.4 Hydrogeologische Verhältnisse im Bereich des Abbaufeldes

Geologisch-hydrogeologisches Normalprofil im Bereich des Abbaufeldes

Im Bereich der Vorhabensfläche wurden durch den Antragssteller in 3 Bohrkampagnen (Sept. 2007, Nov. 2007, Mai 2009) insgesamt 15 Erkundungsbohrungen abgeteuft. Die Lage der Bohrungen ist aus Anlage 2 zu ersehen.

Die Erkundungsbohrungen belegen das Anstehen von abbauwürdigem, sandigem Bodenmaterial bis in Teufen von 12,50 bis 15,00 m u. GOK. Im Liegenden folgt nach den Schichtenansprachen ein Grundwassergeringleiter („Stauer“) aus Ton, der wahrscheinlich am Top eines Geschiebemergelhorizonts ansteht. In benachbarten Bohrungen (z.B. Hy Sde 4/901, Hy Wbg 6/83, vgl. Anhang 2) wurde dieser Stauerhorizont in vergleichbarer Tiefenlage angetroffen. Für den Bereich der Vorhabensfläche ist von einer Mächtigkeit des Liegendstauers von 4 bis 5 m auszugehen. Südlich der Vorhabensfläche wird der Lagerstättenhorizont oberflächennah durch Auenablagerungen überdeckt.

In den meisten Erkundungsbohrungen im Abbaufeld wurde über dem Liegendstauer ein ca. 1 m mächtiger, z.T. kiesiger Grobsandhorizont erbohrt. Am Übergang zum Ton folgt zumeist ein geringmächtiger Lehmhorizont.

Schematisiertes Profil im Bereich des Abbaufeldes:

0 bis 0,50 m	Oberboden, schuffig-sandig
bis 13,00 m	Mittelsand bis Feinsand, z.T. grobsandig
bis 14,00 m	Grobsand, z.T. kiesig
bis 14,50 m	Lehm
>14,50 m	Ton

Ein abweichendes Profil ergibt sich nur in der Westecke des Abbaufeldes. Dort stehen, gebunden an eine Geländedepression, oberflächennah Auenablagerungen an.

Flurabstand

Die Anlage 11 (Flurabstandskarte) belegt für weite Teile des Untersuchungsraumes bei mittleren Grundwasserstandsverhältnissen Flurabstände zwischen 0,50 und 1,50 m. Lediglich im Gebiet der Dünenablagerungen der Schwartauer Berge, die sich mit Höhen zwischen 20 und 24 m NN morphologisch deutlich gegenüber der restlichen Landschaft hervorheben, ergeben sich Flurabstände größer 4 m. Für die Vorhabensfläche weist die Karte überwiegend Flurabstände zwischen **1,0 und 1,5 m** aus, was sehr gut mit den bei den Erkundungsbohrungen ermittelten Grundwasseranschnitten (1,20 und 1,40 m u. GOK, vgl. Anhang 3 in [1]) korreliert.

Der Grundwasserhochstand in dem Gebiet nordwestlich von Hermannshof resultiert aus einer künstlichen Erhöhung der Wasserstände durch ein Stauwehr im Graben I/134 (vgl. Anlage 4).

Prognose der Grundwasserstände in den Abbaufeldern

Die Prognose der Grundwasserstandsverhältnisse im Bereich der geplanten Abbaufelder erfolgt auf Basis der durchgeführten Stichtagsmessungen unter Berücksichtigung der langjährigen Messreihen von benachbarten Landesmessstellen.

Von den in Kapitel 6.2.6 ausgewerteten Messreihen der Landespegel werden auf Grund der vergleichbaren hydrogeologischen Position südlich der Grundwasserscheide die Messstellen 29360003 und 30300006 im Stadtgebiet Wittenberge als

repräsentativ angesehen. Nach Auswertung der übergebenen langjährigen Messreihen der Landesmessstellen herrschten bei den Stichtagsmessungen im Februar 2010 im Untersuchungsraum südlich der Grundwasserscheide nur leicht erhöhte **mittlere Grundwasserverhältnisse** vor.

An Hand der Messwerte der drei Feuerlöschbrunnen nördlich des Abbaufeldes (FL 1 bis FL 3, vgl. Tab. 1) sowie der Ablesungen an den beiden Lattenpegeln im WHAG, lässt sich für den zentralen Teil des Abbaufeldes somit ein mittlerer Grundwasserstand von 18,50 m NN ermitteln (vgl. Anlage 7). Der Elbepegel bei Wittenberge lag im Untersuchungszeitraum mit Werten zwischen 250 bis 270 cm ü. PN ebenfalls im Bereich mittlerer Wasserstände (MW 276 cm, Angabe WSV).

Für den geplanten Abbau ist, je nach Stellung des Stauwehrs bei Hermannshof, von den in Tab. 3 aufgeführten Grundwasserstandsverhältnissen auszugehen. Auf Grund des unterschiedlichen Zuschnitts und der Lage im Grundwasserstrom werden sich in den beiden Seegewässern geringfügig unterschiedliche Wasserspiegel einstellen.

Tab. 3: Prognose der Seewasserstände (Angabe in m NN)

	Abbaufeld I (7 ha)		
Wehr bei Hermannshof	MGW	NGW	HGW
Offenes Wehr	18,58 m	17,98 m	19,58 m
Geschlossenes Wehr	18,83 m	18,53 m	19,73 m
	Abbaufeld II (4,7 ha)		
Wehr bei Hermannshof	MGW	NGW	HGW
Offenes Wehr	18,53 m	17,93 m	19,53 m
Geschlossenes Wehr	18,81 m	18,51 m	19,71 m

Der Wasserspiegelunterschied zwischen beiden Gewässern wird auf Grund des geringen Grundwassergefälles nur wenige cm betragen.

Der geänderte Gewässerzuschnitt hat im Vergleich zu der Wasserstandsprognose in [1] keinen relevanten Einfluss.

Ingesamt fällt durch den Stauwehrbetrieb die Grundwasserschwankungsbreite im Vergleich zu den genannten Landespegeln geringer aus. Bei geschlossenem Wehr werden die negativen Spitzenwerte durch die Anstauung kompensiert. Durch das Ziehen des Wehrs bei Hochwasser werden die Hochwasserscheitel gekappt.

Bei extremen Hochwasserlagen an der Elbe steht das Grundwasser im Bereich der Vorhabensfläche nur wenige dm unter der Geländeoberfläche. Allerdings war der Bereich der Vorhabensflächen auch bei dem „Jahrhunderthochwasser“ im Juni 2013 nicht überflutet oder überstaut. Dies belegt die hochwasserschutztechnische Bedeutung und Wirksamkeit des WHAG.

6.5 Grundwasserüberwachung

6.5.1 Errichtung von Grundwassermessstellen

Zur Überwachung der Grundwasserstandsverhältnisse und der Grundwasserqualität werden durch den Antragsteller vor Beginn der Abbauarbeiten im Sinne einer Beweissicherung mindestens 3 Grundwassermessstellen errichtet. Die Grundwasserstände sollten anschließend im Rahmen eines noch abzustimmenden Untersuchungsprogramms überwacht werden. Zur Kontrolle des Seewasserspiegels wird außerdem die Errichtung eines Lattenpegels vorgeschlagen. Die Standorte für die neuen Messstellen werden mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde abgestimmt.

Die vorhandenen Lattenpegel am Wehr bei Hermannshof sowie an der B189 sollten in die Messroutine einbezogen werden, um mögliche förderbedingte Beeinflussungen des WHAG rechtzeitig erkennen zu können. Dieser Vorschlag setzt voraus, dass das Wehr nach dem geplanten Ersatzneubau wieder einen Lattenpegel erhält.

6.5.2 Grundwasserchemismus/ Grundwasserbeschaffenheit

Im Sinne der Beweissicherung werden an den drei neuen Messstellen im Anschluss an die Errichtung hydrochemische Erstbeprobungen durchgeführt. Das hydrochemische Untersuchungsspektrum wird mit der zuständigen Fachbehörde abgestimmt.

Im Untersuchungsraum westlich von Wittenberge ist durch die jahrzehntelange landwirtschaftliche Nutzung mit einer allgemeinen Belastung des Grundwassers mit Düngemitteln (v.a. Nitrat) und evtl. Pflanzenschutzmitteln zu rechnen. Die südlich des Abbaufeldes an der Elbe gelegene ehemalige Hausmülldeponie von Wittenberge wird im Rahmen der behördlichen Auflagen überwacht und verfügt über eine moderne Sickerwasserfassung.

7 Beschreibung der vorhabensbedingten Eingriffe

7.1 Verluste für die Wasserbilanz

Allgemein

Bei der Bewertung einer geplanten Abgrabung im Nassschnitt werden deren Auswirkungen auf den Wasserhaushalt vor Abbaubeginn und nach Abbaubeginn verglichen, inkl. Berücksichtigung der anhaltenden wasserhaushaltlichen Beeinflussungen nach der Rekultivierung.

Die geplanten Seegewässer bilden im Vergleich zur vorherigen Landoberfläche im wasserhaushaltlichen Sinne Zehrflächen, da offene Wasserflächen bei gleichen Randbedingungen in der Regel deutlich mehr verdunsten. Weitere Defizite in der Wasserhaushaltsbilanz entstehen durch die Abbautätigkeit selbst, v.a. durch den Matrixverlust bei der Entnahme des Bodenmaterials.

In Bezug auf die grundwasserhaushaltsrelevanten Verluste lässt sich das oben beschriebene Vorhaben in zwei grundsätzliche Phasen unterteilen.

Während der **Betriebsphase** (aktiver Bodenabbau im Nassschnitt) kommt es neben der Gewässerverdunstung über die anwachsenden Seeflächen zu zusätzlichen Verlusten durch Matrix- und Haftwasser (Gewinnungsverluste). Diese Verluste sind **temporär** und an die projektierte Betriebszeit von max. 1,5 Jahren gebunden.

Die zweite Phase repräsentiert den Zeitraum nach der Rekultivierung bzw. **nach Herstellung der Landschaftsseen**. Die in dieser Phase auftretenden Verluste für den Grundwasserhaushalt beschränken sich auf die Verdunstung des freigelegten Grundwasserkörpers über der freien Seefläche. Diese Verluste treten im Gegensatz zur Betriebsphase **dauerhaft** auf, d.h. solange die Seen bestehen.

7.1.1 Verluste durch die Seeverdunstung

Die folgenden Aussagen zur Seeverdunstung stimmen im Wesentlichen mit denen aus [1] überein. Sie variieren lediglich in Bezug auf die aktuell verringerte Seefläche/Verdunstungsfläche.

Gewässerverdunstung

Für die Abschätzung der Gewässerverdunstung im Bereich der geplanten Abgrabung wurden beim Deutschen Wetterdienst ortsbezogene hydrometeorologische Spezialdaten angefordert (vgl. Kapitel 2.5). Auf Basis der Daten (Beobachtungszeitraum 1978 bis 2008) lässt sich für die Seen bei Wittenberge für mittlere Bedingungen die folgende vereinfachte Gesamtbilanz aufstellen:

<i>korrigierter Niederschlag</i>	<i>647 mm/a</i>
<i>Verdunstung See</i>	<i>666 mm/a</i>
<i>Gewässerbilanz</i>	<i>-19 mm/a</i>

Tab. 4: Ortsbezogene, mittlere Monatswerte der korrigierten Niederschlagshöhen (N) und der Gewässerverdunstung (V) in mm (Daten des DWD Anhang 1)

	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
N	56	43	49	43	53	68	70	64	52	47	49	53
V	5	10	21	54	88	102	117	114	76	46	21	11

Im langjährigen Mittel ist die jährliche Verdunstung über der Wasserfläche geringfügig größer als der Niederschlag, d.h. die Gewässer wirken zehrend für den Grundwasserhaushalt. Die höchsten Niederschläge treten im Untersuchungsraum nach den übergebenen Daten im Mittel zwischen Juni und August auf. In diesen Monaten ist auch die Seeverdunstung am höchsten. Im mittleren Jahrgang wirkt die Seefläche vor allem von April bis September zehrend. Im restlichen Teil des Jahres überwiegt der Niederschlag gegenüber der Verdunstung. In niederschlagsreichen Jahren wie z.B. 2002 oder 2007 (793 mm, Einzeldaten Wetterstation Seehausen, unkorrigiert) sind auch positive Bilanzwerte zu erwarten.

Wasserbilanz für mittlere Trockenjahre

Im DVWK-Regelwerk 108 [7] wird eine empirische Gleichung zur Ermittlung der Verdunstungsdifferenz zwischen einer offenen Wasser- und Landoberfläche für Mittlere Trockenjahre* angegeben. Zur Berechnung der Verdunstungsdifferenz wurden die ortsspezifischen Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes verwendet. Die Formel berücksichtigt zusätzlich die Speicherkapazität des anstehenden Bodensubstrates und den Flurabstand.

$$\Delta V = \left(1 + \frac{27 \cdot t_m}{25 + 3t_m}\right)(90 - B - Z)$$

	Parameter	Wert
t _m	Vieljähriges Jahresmittel der Lufttemperatur	9,1 °C
B	Beiwert der Speicherkapazität des Oberbodens (sandiger Mutterboden, ohne Feinstkorn)	10
Z	Einfluss des Grundwasserflurabstandes (hier 1,10 bis 1,40 m)	30
ΔV	Verdunstungsdifferenz	284,9 mm

* Mittlere Trockenjahre im Sinne dieser Regel sind Jahre, in denen die Landverdunstung dem arithmetischen Mittel aus Mittelwert und Kleinstwert einer Verdunstungsreihe entspricht (DVWK Merkblatt, 108).

Für mittlere Trockenjahre errechnet sich für den Standort bei Wittenberge eine Verdunstungsdifferenz zwischen der ursprünglichen Landoberfläche und der entstehenden Gewässerfläche von rd. 284,9 mm. Bei einer Gesamtoberfläche beider Gewässer von 9,8 ha ergibt sich ein Differenzbetrag von rd. **28.000 m³/a** (77 m³/d bzw. 0,89 l/s). Im Vergleich zu [1] verringert sich der Verdunstungsverlust damit um ca. 5.000 m³/a.

Die Verdunstungsdifferenz von rd.28.000 m³ repräsentiert näherungsweise den tatsächlichen vorhabensbedingten Verlust, der im regionalen Grundwasserhaushalt durch die höhere Verdunstung der freien Wasseroberfläche entsteht. Gleichzeitig entsprechen sie dem auftretenden jährlichen Wasserhaushaltsverlust nach Abbauende.

Durch die Verdunstungsdifferenz zwischen ursprünglicher Landoberfläche und den freien Seeflächen ergibt sich für mittlere Trockenjahre ein jährlicher Verlust von 28.000 m³.

Diese Menge ist angesichts des zur Verfügung stehenden erneuerbaren Grundwasserangebots für den Wasserhaushalt des Untersuchungsraumes verträglich.

7.1.2 Abbaubedingte Bilanzverluste während der Betriebsphase

Bei der vorgesehenen Gewinnungstechnologie mit einem Saugspülbagger wird im Saugrohr des Baggers ein Vakuum erzeugt, mit dem das anstehende Sand-Wasser-Gemisch abgesaugt wird. Bei dieser Fördermethode wird der gesamte anstehende Sedimentkörper inklusive dem Porenwasseranteil entnommen. Die geförderte

Sandmatrix wird beim Abbau durch Grundwasser ersetzt, welches aus dem Grundwasserleiter der Umgebung in den Baggersee nachfließt. Für den Grundwasserhaushalt ergibt sich somit ein theoretischer Verlust, der sich aus dem entnommenen reinen Sandvolumen und dem natürlichen Porenwasseranteil des wassergesättigten Sedimentkörpers zusammensetzt.

Durch die Rückgewinnung des im Fördergemisch enthaltenen Wasseranteils auf den Spülfeldern und die anschließende Rückleitung in den Tagebausee wird der Verlust durch den entnommenen Porenwasseranteil weitestgehend kompensiert. Es ergeben sich lediglich geringe Verluste durch Versickerung/Verdunstung beim Aufspülen, durch Haftwasser am Sediment sowie durch Verdunstung/Versickerung bei der Fassung des Spülwassers. Ein Großteil dieser scheinbaren Verluste wird dem Grundwasserhaushalt durch die Versickerung auf den Spülflächen wieder zugeführt, womit sie ohne Auswirkung auf die wasserhaushaltstechnische Bilanz bleiben.

Der abbauprozessbedingte Verlust für die Grundwasserhaushaltsbilanz beschränkt sich somit im Wesentlichen auf den reinen **Matrixverlust**, d.h. das Volumen des anstehenden Sandanteils sowie die vernachlässigbar geringen Verdunstungsverluste bei der Rückführung der Spülwässer. Von weiterer Relevanz für den Grundwasserhaushalt während der Abbauphase ist außerdem die **Seeverdunstung** über den mit fortschreitendem Abbau größer werdenden freien Wasserflächen.

Diese abbaubedingten Verluste treten verteilt auf den gesamten Förderzeitraum auf, der sich nach der vorgestellten Planung über ca. 1,5 Jahre erstrecken wird.

Die größte Verlustmenge für den Grundwasserhaushalt wird sich naturgemäß am Ende der Abbautätigkeit, d.h. am Ende der Betriebsphase einstellen, wenn die Seeflächen bei aktivem Baggerbetrieb ihre größte Ausdehnung erreicht haben.

Matrixverlust bei der Auskiesung

Von den rund 912.000 m³ Bodenmaterial, die den geschätzten Rohstoffvorrat der beiden Abbauflächen bilden, können ca. **820.000 m³** im Nassschnitt gewonnen werden. In Hinblick auf den wasserhaushaltlichen Matrixverlust ist nur das Nassschnittvolumen von Relevanz. Für die Kalkulation wird von einer Gesamtbetriebsdauer von 1,5 Jahren ausgegangen. Damit ergibt sich theoretisch eine **mittlere tägliche Gesamtfördermenge** von rd. 2.277 m³ (360 Betriebstage). Die Rohstoffgewinnung wird an den Bedarf der Baustellen angepasst. Dadurch kommt es zu einem Wechsel von Abbauphasen mit Stillstandzeiten, in denen sich der Grundwasserhaushalt regenerieren kann.

Bei einer gemittelten entwässerbaren Porosität des anstehenden Sandes von 15% ergibt sich folgende überschlägige Rechnung für den Matrixverlust:

Rohsandvolumen im Abbaufeld	912.000 m ³
davon im Grundwasserbereich	820.000 m ³
abzgl. entwässerbarer Grundwasseranteil 15%	123.000 m ³
Matrixverlust (gesamt)	697.000 m³

Demnach ist für das Vorhaben mit einem Gesamtmatrixverlust in einer Größenordnung von rd. **700.000 m³** zu rechnen, der durch nachströmendes Grundwasser ersetzt werden muss (vgl. 800.000 m³ in [1]). Bei einer Abbauphase von 1,5 a ergibt sich eine durchschnittliche Zustromrate von rd. 1.280 m³/d, bzw. 14,8 l/s.

Wasserverluste bei der Rückgewinnung des Spülwassers

Das aus den Tagebauseen entnommene Grundwasser, das als Transportmittel für den Sand zur Autobahnbaustelle genutzt wird, soll wie bereits beschrieben, im Kreislauf über Rohrleitungen wieder in den Tagebausee eingeleitet werden, wodurch die förderbedingten Verluste für den Grundwasserhaushalt auf ein Minimum reduziert werden.

Nach Verspülung der Sande verbleibt in dem abgelagerten Bodenmaterial eine Restfeuchte (z.B. Haftwasser), die bei max. 5 % des Gesamtvolumens liegt. Bei einem Gesamtabbauvolumen von rd. 820.000 m³ im wassergesättigten Lagerstättenbereich ergibt sich ein Maximalwert von 41.000 m³. Durch die ortsnahe Verarbeitung des Bodenmaterials auf den Baustellen der BAB A14 bleibt die Menge wiederum dem lokalen Wasserhaushalt erhalten. Da die Autobahnbaustelle z.T. im unmittelbaren Einzugsgebiet des Abbaus liegt, kommen die Verluste durch Versickerung direkt wieder dem hier betrachteten Grundwasserhaushalt zu Gute. Die Verdunstungsverluste am erdfeuchten Material, die in etwa der normalen Landverdunstung vor Abbau entsprechen, können vernachlässigt werden. Ebenfalls kaum quantifizierbar sind die geringen Verluste, die durch die Verdunstung bei der Rückführung des gefassten Spülwassers in den Tagebausee entstehen.

Durch die Rückführung des Spülwassers über Rohrleitungen und den ortsnahe Einbau des abgebauten Bodenmaterials werden die abbaubedingten Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt auf ein Minimum reduziert.

7.1.3 Vorhabensbedingter jährlicher Bilanzverlust

Die stärksten Bilanzverluste ergeben sich zum Ende der Abbautätigkeit (d.h. bei annähernd max. Seeausdehnungen und noch laufender Auskiesung) und Trockenwetterbedingungen. Bei der geplanten Betriebsdauer von ca. 1,5 Jahren ergibt sich ein maximaler jährlicher Bilanzverlust von:

Max. jährlicher Bilanzverlust in der Betriebsphase

Matrixverlust (1 Jahr)	470.000 m ³
Verluste durch Gewässerverdunstung (Trockenjahr)	28.000 m ³
Gesamtverlust während der Abbauphase	498.000 m³

Ausgehend von einem gerundeten Wert von 500.000 m³/a ergibt sich eine Rate von 1.340 m³/d bzw. 0,016 m³/s (16 l/s).

Auf Grund der in Kapitel 6.3 beschriebenen Wasserhaushaltsituation im Untersuchungsraum kann eine Überbeanspruchung des Grundwasserhaushaltes durch den jährlichen vorhabensbedingten Bilanzverlust während der Betriebsphase ausgeschlossen werden. Auf Grund der geringen Dauer der Abbautätigkeit beschränken sich die vorhabensbedingten Auswirkungen auf den Wasserhaushalt auf einen überschaubaren Zeitraum von max. 1,5 Jahren

Nach **Ende der Betriebsphase** resultieren die Verluste für die Grundwasserbilanz ausschließlich aus der Gewässerverdunstung über den offenen Wasserflächen der geschaffenen Seegewässer. Der vorhabensbedingte Verlustbetrag für die Grundwasserbilanz entspricht dabei der in Kapitel 7.1.1 berechneten Verdunstungsdifferenz von rd. 28.000 m³/a.

7.2 Vorhabensbedingte Grundwasserstandsänderungen

Die Herstellung eines Baggersees führt zu einer Beeinflussung der Grundwasserstände im Umfeld durch die beschriebenen Bilanzverluste (Kapitel 7.2.1) sowie durch die Ausspiegelung der Grundwasseroberfläche im Bereich der Seefläche (Kapitel 7.2.2). Durch die Trichterwirkung des Sees kommt es bei Entnahme von Sand/Wasser zu einem Volumenausgleich aus dem Grundwasserleiter und somit zu entsprechenden Grundwasserabsenkungen im Umfeld, v.a. im Anstrom des Sees. Diese Absenkungen sind neben der reinen Entnahmemenge abhängig von der Durchlässigkeit des Grundwasserleiters, der Eintrittsfläche der Grundwässer in den See, dem Grundwassergefälle aber auch von der Form des Sees und seiner Lage im Grundwasserstrom. Weitere Beeinflussungen der Grundwasserstände ergeben sich nach Abbauende durch fortschreitende Kolmation/Abdichtung des Seeufers („Seealterung“, vgl. Kapitel 7.2.3).

Im Fall des geplanten Sandabbaus bei Wittenberge ist der Strömungsraum, in dem es zu unmittelbar vorhabensbedingten Grundwasserstandsänderungen kommen kann, auf „natürliche“ Weise begrenzt. Die Randbedingungen bilden dabei die oben beschriebene Wasserscheide im Norden sowie der WHAG als Vorfluter im Süden/Südwesten.

7.2.1 Grundwasserabsenkungen beim Betrieb des Saugspülbaggers

Durch die Rückleitung des im Fördergemisch enthaltenen Wasseranteils werden die möglichen vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Grundwasserstände bereits minimiert. Durch die periodisch-diskontinuierliche Anpassung des Baggerbetriebs kommt es im Jahresverlauf zu einem Wechsel aus Betriebs- und Stillstandszeiten, in denen sich die Wasserstände regenerieren können.

Die tägliche Beanspruchung des Seewasserhaushalts beschränkt sich im Wesentlichen auf den Matrixverlust sowie geringe Verdunstungsverluste. Bei der Berechnung/Abschätzung möglicher förderbedingter Absenkungen des Grundwasserspiegels muss somit die maximale Tagesfördermenge des verwendeten Saugspülbaggers berücksichtigt werden.

Die Ausführungen zum Bagger- bzw. täglichen Förderbetrieb aus [1] (Kap. 7.2.1) bleiben erhalten. Der vorgesehene Saugspülbagger hat eine **Förderleistung von 3.000 bis 4.000 m³/h** (bzw. 50 bis 67 m³/min) **Sand/Wasser-Gemisch pro Stunde**. Ausgehend von einer realistischen Netto-Arbeitszeit von 10 Stunden (unter Berücksichtigung von Pausen und Stillstandszeiten) und einem Mischungsverhältnis von Sand/Wasser von 1:3 bis 1:5 ergibt sich ein Abbauvolumen von rd. 7.000 m³/d, das dem täglichen Matrixverlust im Grundwasserhaushalt entspricht.

Der betriebsbedingte Grundwasserverbrauch durch den Ausgleich des Matrixverlustes beim Baggern beläuft sich somit auf

700 m³/h

11,7 m³/min

0,19 m³/s

Der Ausgleich dieser Menge erfolgt durch zuströmendes Wasser aus dem Reservoir des jeweiligen Tagebauseses bzw. mittelbar aus dem Grundwasserleiter über die gesamte vorhandene Uferlänge.

Eine einfache, rein **theoretische** Berechnung zeigt anschaulich die geringe Wirkung des täglichen Matrixverlustes auf den Seewasserspiegel. Dabei wird zur Ermittlung der maximal möglichen Absenkung der **gesamte** tägliche Matrixverlust (inkl. Verdunstung) - ohne bilanzausgleichenden Zustrom aus dem Grundwasserleiter - auf die Seefläche übertragen.

Die Tab. 5 zeigt das Ergebnis dieses **rein hypothetischen Berechnungsansatzes** für verschiedene Stadien der Baggerseeentwicklung, d.h. verschiedene Seegrößen. Sie gilt für beide geplante Seegewässer. Die Ermittlung der resultierenden Reichweiten (R) der Grundwasserabsenkungen im an- und abstromigen Grundwasserleiter erfolgt nach der konservativen empirischen **Formel von LÜBBE** (vgl. Kap. 8.2.2). Die Berechnung der gleichzeitig auftretenden Bilanzverluste durch die Verdunstung erfolgt für Trockenwetterbedingungen (100 mm/Monat).

Tab. 5: Maximale vorhabensbedingte Absenkungen und zugehörige Reichweiten für verschiedene Seegrößen (Werte in Klammern s.u.)

Seefläche	Matrixverlust	Seeverdunstung	Bilanzverlust ges.	Absenkung	Reichweite n. Lübbe (m)	
					Abstrom	Anstrom
ha	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m		
0,50	(7.000)	16,7	(7.017)	1,40	58,65	195,5
1,0	(7.000)	33,3	(7.033)	0,70	29,32	97,75
2,0	7.000	66,7	7.067	0,35	14,70	48,90
3,0	7.000	100	7.100	0,24	10,06	33,51
4,7*	7.000	167	7.167	0,15	6,30	21,0
7,0⁺	7.000	266	7.266	0,10	4,2	14,0

* Endzustand Abbaufeld II, ⁺Endzustand Abbaufeld I

Die Ergebnisse der theoretischen Berechnung zeigen anschaulich, dass selbst bei Ansatz der gesamten, maximalen Tagesfördermenge und unter Ausblendung des kontinuierlichen Grundwasserzustroms die aus dem täglichen Förderbetrieb resultierenden Grundwasserabsenkungen gering ausfallen bzw. selbst bei maximalen Reichweiten ohne Relevanz sind.

Die größten potenziellen Grundwasserabsenkungen durch den Förderbetrieb entstehen theoretisch zu Beginn der Abbauphase, wenn die Seefläche und somit auch die Eintrittsfläche für das zuströmende Grundwasser noch entsprechend klein sind. Tatsächlich werden bei kleineren Seegrößen zwangsläufig noch deutlich geringere Fördereraten gefahren (Angaben in Tab. 5 in Klammern), um einen ausreichenden Zufluss an bilanzausgleichendem Wasser zu gewährleisten. Bei angepasster Fahrweise des Gewinnungsgerätes, d.h. Anpassung der Fördermenge bzw. des Fördergemisches an den Zustrom werden die oben berechneten max. Absenkungen unterschritten und es wird auch hier zu keinen relevanten Absenkungen kommen.

Um mögliche Auswirkungen der vorhabensbedingten Absenkungen auf Nutzungen (z.B. Feuerlöschbrunnen an der B195) oder die Natur (z.B. Bäume am Müggendorfer Weg) im Anstromgebiet zu minimieren bzw. auszuschließen, sollte bei beiden Seegewässern mit dem Abbau in der südlichen Hälfte des jeweiligen Baufeldes begonnen werden. Der Bereich mit potenziellen förderbedingten Absenkungen verläuft sich dann bereits innerhalb der Vorhabensflächen.

Mit zunehmender Seegröße wird das geförderte Volumen direkt aus dem größer werdenden Speichervolumen des Sees ersetzt, der so die förderbedingten Absenkungen weitestgehend puffert bzw. bei sukzessiv zunehmender Seefläche nahezu eliminiert. Das Zuströmen des bilanzausgleichenden Grundwassers erfolgt über die immer größer werdenden Uferflächen der beiden Seen.

Grundsätzlich sind jedoch temporäre Grundwasserabsenkungen im Umfeld des Abbaus während des Baggerbetriebs nicht vermeidbar. Diese bewegen sich nach Erfahrungswerten im Bereich weniger dm bis max. 1 m und resultieren vor allem aus der Trägheit des Systems beim Ausgleich des Förderwassers aus dem Grundwasserleiter sowie aus prozessbedingt zeitlich verzögerter Rückführung des Spülwassers zu Beginn jeden Arbeitstages. Der Absenkungsbetrag ist - wie oben beschrieben - von der Größe des Sees abhängig, d.h. der Größe des freien Wasserreservoirs und der Eintrittsfläche. Größere Absenkungen während des Baggerbetriebes treten auch durch steuerndes Eingreifen des Geräteführers in der Regel nicht auf.

Zur Veranschaulichung der Grundwasserstandsänderungen durch den Betrieb des Saugspülbaggers wird im Folgenden von einer maximalen Absenkung von 1 m beim kleineren Abbaufeld II (4,7 ha) und 0,50 m bei Abbaufeld I (7 ha) Seegröße ausgegangen. In beiden Fällen handelt es sich um Extremwerte, die in der Regel nicht erreicht werden.

Die Berechnung der Reichweite der vorhabensbedingten Grundwasserabsenkung erfolgt nach dem **Berechnungsansatz nach WROBEL** (vgl. Kapitel 7.2.2), der auch die

variable Breite des Baggersees im Anstrom und damit auch die Größe der Eintrittsfläche berücksichtigt sowie nach dem konservativeren Ansatz **nach LÜBBE** (vgl. Kapitel 7.2.2).

Tab. 6: Berechnung der maximalen förderbedingten Reichweite im Anstrom nach WROBEL

Seegröße	Anstrombreite (B)	Absenkung (s)	K _f -Wert	Reichweite R n. WROBEL
ha	m	m	m/s	m
4,7	ca. 400	1,00	1,95*10 ⁻⁴	54,5
7,0	ca. 750	0,50	1,95*10 ⁻⁴	30,1

Tab. 7: Berechnung der maximalen förderbedingten Reichweite im An- und Abstrom nach LÜBBE

Seefläche	Absenkung	K _f -Wert	Reichweite n. LÜBBE (m)	
			Abstrom	Anstrom
ha	m	m/s		
4,7	1,00	1,95*10 ⁻⁴	41,8	139,6
7,0	0,50	1,95*10 ⁻⁴	20,9	69,8

Nach dem Berechnungsansatz nach LÜBBE, der höhere Werte ergibt, resultieren im Anstrom maximale Reichweiten der förderbedingten Absenkungen von rd. 140 m bei kleinen und mittleren Seegröße und rd. 70 m bei maximaler Gewässerausdehnung. Im Abstrom errechnen sich geringe Reichweiten von weniger als 50 m. Der Abstand zwischen dem Südrand des Abbaufeldes und dem WHAG beträgt rd. 100 m. Dadurch liegt der Graben außerhalb der errechneten maximalen Reichweiten und ist nicht unmittelbar von den vorhabensbedingten Grundwasserabsenkungen betroffen. In Anlage 12 sind bei größter Seeausdehnung die maximalen Reichweiten für Absenkungen um 0,50 m sowie für 1,00 m (konservativer Ansatz) dargestellt. Grundsätzlich ist zu beachten, dass die maximalen Absenkungen nur in unmittelbarer Seenähe erreicht werden. Mit steigender Entfernung gehen die Absenkungsbeträge asymptotisch gegen Null.

Die Grundwasserabsenkungen durch den Baggerbetrieb treten nur temporär auf und beschränken sich auf die tatsächliche tägliche Betriebszeit. In den Ruhephasen kommt es bei ausreichendem Zustrom aus dem Grundwasserleiter bereits innerhalb kurzer Zeit zur Wiederherstellung der Ausgangsbedingungen.

Förderung bei Niedrigwasserbedingungen

Siehe [1]. Die Ausführungen zur Baggerung bei Niedrigwasserverhältnissen bleiben von den Änderungen des Abbauszchnitts unbeeinträchtigt.

7.2.2 Veränderung des Grundwasserstandes durch Ausspiegelung

Ein Gewässer mit hydraulischer Verbindung zum Grundwasser wirkt in seinem Einflussbereich ausgleichend auf den ungespannten Grundwasserleiter in der Umgebung, d.h. die ehemals geneigte Grundwasseroberfläche spiegelt sich gewässernah auf den Wasserstand des Oberflächengewässers aus. Daraus ergibt sich im Grundwasseranstrom eine Absenkung, im Abstrom eine Aufhöhung gegenüber dem ursprünglichen Grundwasserspiegel. Dazwischen verläuft die sogenannte Kippungslinie. Die Änderung des Grundwasserspiegels durch die beschriebene Ausspiegelung ist in Abb. 6 schematisch dargestellt.

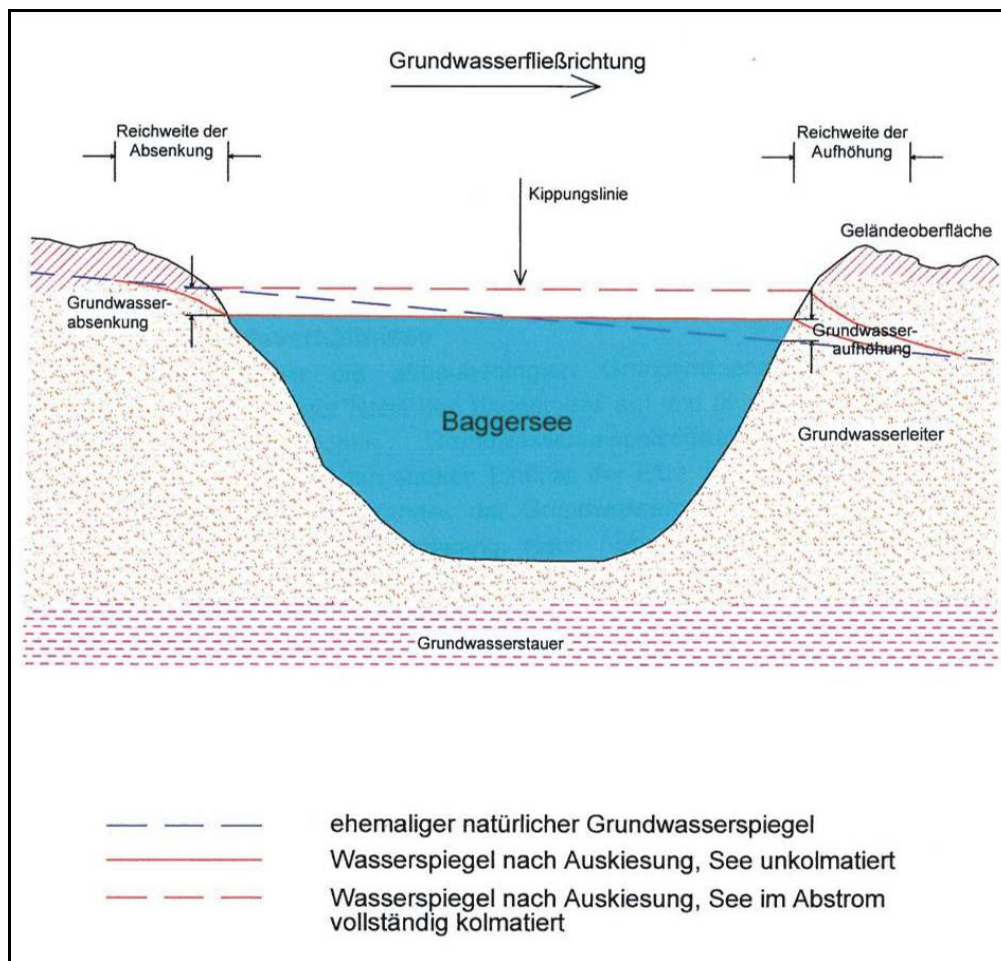


Abb. 6: Schematische Darstellung zum Einfluss eines Baggersees auf den Grundwasserstand (Ausspiegelung), (DVWK, 1992, [7])

In Annäherung ergeben sich die Beträge der höchstmöglichen Grundwasserstandsänderung als Produkt aus halber Seelänge in Stromrichtung und ursprünglichem Grundwassergefälle. Ausgangspunkt für die folgenden Berechnungen ist somit das Grundwassergefälle im Bereich des Abbaufeldes vor Abbaubeginn. Auf Grund der unterschiedlichen Gefällebeträge bei offenem und geschlossenem Wehr bei Hermannshof wird dabei zwischen zwei Fällen unterschieden.

Die Ausgangswerte und Ergebnisse der Ausspiegelungsberechnung enthält die nachfolgende Tabelle:

Tab. 8: Vorhabensbedingte Grundwasserschwankungen durch Ausspiegelung der Grundwasseroberfläche (Mittlere Bedingungen)

Parameter	Abbaufeld I		Abbaufeld II	
	geschlossen	offen	geschlossen	offen
Wehr bei Hermannshof				
Länge des Baggersees in Fließrichtung	max. 360 m	max. 360 m	max. 210 m	max. 210 m
natürliches Gefälle im Seebereich	0,70 ‰	0,80 ‰	0,70 ‰	0,80 ‰
Grundwasserstandsdifferenz zw. An- und Abstrom	0,25 m	0,29	0,15 m	0,17 m
Grundwasserstandsänderung am oberstromigen Baggerseeufer	-0,13 m	-0,15 m	-0,06 m	-0,09 m
Grundwasserstandsänderung am unterstromigen Baggerseeufer	+0,13 m	+0,15 m	+0,06 m	+0,09 m

Durch die Ausspiegelung des Grundwasserspiegels an der Oberfläche der beiden Seen kommt es je nach Grundwassergefälle im Anstrom zu geringfügigen Grundwasserabsenkungen zwischen 0,06 und 0,09 m im westlichen Abbaufeld II und zwischen 0,13 bis 0,15 m im östlichen Abbaufeld I. Im Abstrom ergeben sich dauerhafte Grundwasseranstiege um die gleichen Beträge. Die Beträge fallen auf Grund der geringen Grundwassergefälle und der teilweise günstigen Seeausrichtung (Abbaufeld II) sehr niedrig aus. Im Vergleich zum Seezuschnitt in [1] ändern sich die maximalen Beträge lediglich um wenige cm.

Die maximalen Absenkungsbeträge durch Ausspiegelung ergeben sich grundsätzlich nur im Bereich der größten Seebreite in Strömungsrichtung, d.h. am SW-Ufer bei Mittelwasser und am östlichen bzw. südöstlichen Seeufer bei Niedrigwasser. Bei geringeren durchströmten Seebreiten ergeben sich entsprechend auch geringere Ausspiegelungsbeträge.

Im vorliegenden Fall liegen auf Grund der vorherrschenden Hydrodynamik die Bereiche mit stärksten Beeinflussungen am Nord- und Südufer des langgestreckten Abbaufeldes I auf. Auf Grund der annähernd senkrechten Ausrichtung der Uferlinien im Grundwasserstrom sind die Ausspiegelungsbeträge an den Nordwest bzw. Südostufern der Seegewässer sehr gering bzw. gehen annähernd gegen Null. Im Ergebnis treten im Bereich des Flurstücks 10 keine nennenswerten ausspiegelungsbedingten Grundwasserstandsänderungen auf (vgl. Anl. 12).

Reichweite der Grundwasserstandsänderung

Grundsätzlich ist zu beachten, dass die maximalen Absenkungs-/Aufhöhungsbeträge nur in unmittelbarer Seenähe erreicht werden. Mit zunehmender Entfernung vom See gehen die Beträge asymptotisch gegen Null. Die Berechnung der Reichweiten der Grundwasserspiegeländerungen durch die Ausspiegelung von Baggerseen erfolgt in der Regel an Hand von empirischen Formelansätzen, z.B. nach Lübbe (1977), Wrobel (1980). Der ebenfalls gebräuchliche Berechnungsansatz nach DINGETHAL (1984) erscheint im vorliegenden Fall ungeeignet. Die Formel nach DINGETHAL, be-

ruht auf der reinen Grabenwirkung und findet nur bei breiten Baggerseen, die vollständig bis auf den Grundwasserstauer abgebaut werden Anwendung. Beides ist im vorliegenden Fall nicht gegeben.

Bei kleineren Abgrabungsgewässern, wie im vorliegenden Fall, kommt bei der Berechnung der Reichweite der Grundwasserstandsänderungen in der Regel die Formel nach **WROBEL (1980)** zu Anwendung.

Reichweite nach WROBEL:

$$R = 1500 * s * \sqrt{k_f} * \lg B$$

- R = Reichweite der Absenkung
s = Wasserstandsänderung gegenüber den natürlichen Grundwasserverhältnissen
 k_f = Durchlässigkeitsbeiwert des GWL
B = Breite des Kiessees im Grundwasseranstrom/-abstrom

Tab. 9: Reichweite ausspiegelungsbedingter Grundwasserstandsänderungen nach dem Ansatz von WROBEL

Baggerseebreite Abbaufeld I	Absenkung/Aufhöhung	K_f -Wert m/s	Reichweite nach WROBEL
750 m	13 cm	$1,95 \cdot 10^{-4}$	7,8 m
750 m	15 cm	$1,95 \cdot 10^{-4}$	9,0 m
Baggerseebreite Abbaufeld II	Absenkung/Aufhöhung	K_f -Wert m/s	Reichweite nach Wrobel
400 m	6 cm	$1,95 \cdot 10^{-4}$	3,3 m
400 m	9 cm	$1,95 \cdot 10^{-4}$	4,9 m

Nach obiger Berechnung wäre davon auszugehen, dass sich die ermittelten Grundwasserabsenkungen/-aufhöhungen durch Ausspiegelung bei beiden Baggerseen bereits in einer Entfernung von weniger als 10 m vom Baggersee verlieren werden.

Der empirische Berechnungsansatz nach **Lübbe (1977)** ist ähnlich wie der von WROBEL, geht jedoch von unterschiedlichen Reichweiten der Grundwasserstandsänderungen im An- und Abstrom aus.

Oberstromige Reichweite nach LÜBBE:

$$R = 10000 * s * \sqrt{k_f}$$

Unterstromige Reichweite nach LÜBBE:

$$R = 3000 * s * \sqrt{k_f}$$

Tab. 10: Reichweite ausspiegelungsbedingter Grundwasserstandänderungen nach dem Ansatz von LÜBBE

Abbaufeld I				
Wehr bei Hermannshof	Absenkung/Aufhöhung	K _f -Wert m/s		Reichweite nach LÜBBE
geschlossen	13 cm	1,95*10 ⁻⁴	Oberstrom	18,2 m
geschlossen	13 cm	1,95*10 ⁻⁴	Unterstrom	5,4 m
offen	15 cm	1,95*10 ⁻⁴	Oberstrom	20,9 m
offen	15 cm	1,95*10 ⁻⁴	Unterstrom	6,3 m
Abbaufeld II				
Wehr bei Hermannshof	Absenkung/Aufhöhung	K _f -Wert m/s		Reichweite nach LÜBBE
geschlossen	6 cm	1,95*10 ⁻⁴	Oberstrom	12,6 m
geschlossen	6 cm	1,95*10 ⁻⁴	Unterstrom	3,8 m
offen	9 cm	1,95*10 ⁻⁴	Oberstrom	8,4 m
offen	9 cm	1,95*10 ⁻⁴	Unterstrom	2,5 m

Der empirische Rechenansatz nach LÜBBE liefert im Vergleich zu WROBEL größere Reichweiten im Anstrom, die jedoch bei den geringen Absenkungsbeträgen immer noch unter 25 m liegen.

Insgesamt sind nach beiden Berechnungsansätzen die ausspiegelungsbedingten Grundwasserstandsänderungen in Betrag und Reichweite gering. Die Anlage 12 zeigt schematisch die zu erwartenden vorhabensbedingten Grundwasserstandsänderungen durch Ausspiegelung auf Basis des konservativen Ansatzes nach LÜBBE. Bei beiden geplanten Abbaugewässern sind die Ausspiegelungsbeträge bereits in einer Entfernung von 10 bzw. 20 m vom Gewässerrand abgeklungen. Sie werden sich nicht mehr vom natürlichen Grundwasserstandsgang unterscheiden lassen.

Auf Grund der Kürze der Abbauphase von nur 1,5 Jahren beschränken sich die beschriebenen möglichen Beeinflussungen der Grundwasserstände auf einen begrenzten, überschaubaren Zeitraum. Nach Abbauende reduzieren sich die spürbaren vorhabensbedingten Grundwasserstandsänderungen auf die ufernah auftretenden, geringen Absenkungen und Aufhöhungen durch die Ausspiegelung des Sees.

7.2.3 Grundwasserstandsänderung bei fortschreitender Seealterung

Im natürlichen Alterungsprozess eines Baggersees kommt es durch Kolmation zur fortschreitenden Abdichtung des Sees gegenüber dem Grundwasserleiter. Dabei verlagert sich die Kippungslinie immer mehr in Richtung Oberstrom. Der mittlere Wasserspiegel der beiden Seen wird langfristig geringfügig (0,10 bis 0,15 cm) über dem berechneten mittleren Grundwasserspiegel ansteigen. Die Wasserspiegelschwankungen in kolmatierten Seen fallen deutlich geringer aus als im Grundwasserleiter.

7.3 Auswirkungen auf die Grundwasserströmung

7.3.1 Auswirkungen durch die Ausspiegelung der Seeoberfläche

Die Anlagen 13 und 14 zeigen die ausspiegelungsbedingten Beeinflussungen der Grundwasserströmung für verschiedene Bedingungen (d.h. offenes und geschlossenes Wehr bei Hermannshof).

Durch die Ausspiegelung der Seeoberflächen der Seeoberfläche kommt es zu den in Kapitel 7.2.2 beschriebenen dauerhaften, jedoch geringen Grundwasserabsenkungen/-anhebungen. Dabei werden sich in den beiden Seegewässern geringfügig unterschiedliche Seewasserspiegel einstellen.

Im Bereich des **Abbaufeldes I** verlagert sich **bei offenem Wehr** (Anl. 13) durch die gestreckte Geometrie des Sees die 18,60 m NN –Isohypse in nördliche Richtung. Am nordöstlichen Seeufer kommt es zwangsläufig zu einer Erhöhung des Grundwassergefälles, die jedoch auf Grund der geringen Gesamtbeträge der Absenkungen ohne echten Belang ist. Am Nordrand des **Abbaufeldes II** werden sich durch die geringen Beträge/Reichweiten der Grundwasserabsenkungen keine nennenswerten bzw. nachweisbaren Beeinflussungen der Grundwasserverhältnisse ergeben.

Ähnlich gestaltet sich die Situation am Südrand der beiden Seegewässer. Der ausspiegelungsbedingte Anstieg der Grundwasserstände spiegelt sich hier in einer SW-Verlagerung der 18,50er Isohypse (18,50 m NN) wider. Auch hier kommt es zu einer geringen Scharung der Grundwassergleichen im Uferbereich.

Im oberstromigen, nördlich der Kippungslinie gelegenen Bereich mit ausspiegelungsbedingter Grundwasserabsenkung wird der See durch seine Trichterwirkung in unmittelbarer Nähe angeströmt (vgl. Verlauf der Strömungslinien in Anlage 13) bzw. die Strömungslinien des Grundwassers werden zum See hin abgelenkt.

Bei geschlossenem Wehr (Anl. 14) fallen die Beeinflussungen der Grundwasserströmungsverhältnisse durch die Ausspiegelung auf Grund des geringeren Grundwassergefälles noch geringer aus. Es zeigen sich kaum Änderungen zu der in Anl. 9 dargestellten unbeeinflussten Strömung.

Die Seegewässer haben nach Abbauende durch ihren Speichereffekt eine stabilisierende Wirkung auf die Grundwasserstände in der Umgebung, insbesondere auf das zwischen den Abbaufeldern gelegene Flurstück.

7.3.2 Auswirkungen durch betriebsbedingte Absenkungen

Durch die Trichterwirkung werden die beiden Baggerseen bei betriebsbedingten Absenkungen radial angeströmt. Die maximalen Reichweiten förderbedingter Absenkungen sind in Anl. 12 für konstruierte worst-case Szenarien (0,5 bis 1 m Absenkung) dargestellt. Die Absenkungen beschränken sich auf den unmittelbaren Nahbereich der beiden Seen. Unter Berücksichtigung des asymptotischen Ausklingens der Absenkungen im Anstrom ist im Bereich der Baumreihe am Müggendorfer Weg noch

mit betriebsbedingten Absenkungen um 10 cm zu rechnen (vgl. R90 Linie in Anl. 12), die sich nicht vom normalen Grundwasserstandsgang unterscheiden lassen werden.

Die Beeinflussungen durch den Baggerbetrieb sind temporär und beschränken sich auf den maximalen Abbauezeitraum von ca. 1,5 Jahren bzw. auf die täglichen und arbeitswöchentlichen Betriebszeiten. In den Ruhezeiten kommt es zu einer Wiederherstellung der „normalen“ Strömungsverhältnisse.

7.4 Auswirkungen auf Natur, Land und Landwirtschaft

7.4.1 Schutzgebiete

Die möglichen vorhabensbedingten auf die südlich der Abbaufelder bzw. südlich des WHAG befindlichen Schutzgebiete (v.a. FFH-Gebiet „Krähenfuß“ (DE 3036-303), FFH-Gebiet „Elbdeichhinterland“ (DE 3036 –302) wurden in [1] diskutiert. Es ergeben sich diesbezüglich durch die erforderliche Umplanung keine Änderungen.

Die relevanten Schutzgebiete liegen überwiegend im hydrogeologischen Abstrom der Vorhabensfläche und südlich des WHAG, der als Vorfluter eine „natürlich“ hydraulische Schwelle bildet. Das nördlich der Vorhabensflächen gelegene EU-Vogelschutzgebietes „Unteres Elbtal“ (DE 3036 – 401) liegt außerhalb der maximalen Reichweite der zu erwartenden Grundwasserabsenkungen.

Die hohen Grundwasserstände, die z.T. die Grundlage für die Existenz der Schutzgebiete in der Elbeniederung bilden, werden in entscheidendem Maße sowohl durch das Wehr bei Hermannshof als auch durch die Geometrie des Elbestroms bestimmt und stabilisiert (vgl. Kapitel 6).

Insbesondere die Existenz der Feucht-/Auwiesen im Gebiet der Niederung ist zum Teil unmittelbar an das Auftreten von oberflächennahen lehmigen Auesedimenten gebunden, die als hydraulisch sehr geringdurchlässige Schichten, die Versickerung der anfallenden Niederschlags – und Oberflächenwässer behindern. Die Entstehung überstauter Bereiche hängt in erster Linie von der Niederschlags-/Klimaentwicklung ab und bleibt von den abbaubedingten Grundwasserstandsänderungen unbeeinflusst.

Auf Grund der beschriebenen hydrologisch-hydrogeologischen Verhältnisse im Gebiet der Elbeniederung westlich von Wittenberge kann eine abbaubedingte Gefährdung der relevanten Naturschutzgebiete ausgeschlossen werden. Die vorhabensbedingten, temporären Grundwasserabsenkungen bewegen sich im Rahmen der normalen, natürlichen Grundwasserstandsschwankungen und beschränken sich auf den Nahbereich des Abbaus.

7.4.2 Landwirtschaftliche Nutzflächen, Baumbestände

Die in [1] getroffenen Aussagen zu vorhabensbedingten Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen und Baumbestände im Umfeld des Abbaugewässers haben vollinhaltlich Bestand.

Die landwirtschaftlichen Nutzflächen im direkten Umfeld des Abbaus (zwischen WHAG und B 195) liegen während des Abbaus teilweise im unmittelbaren Einflussbereich betriebsbedingter Absenkungen. Bei einem Flurabstand von 1,00 bis 1,50 m liegt der beeinflusste Grundwasserspiegel im Bereich des Abbaufeldes im Wurzelbereich der landwirtschaftlichen Nutzpflanzen. Während der 1,5-jährigen Betriebsphase sind temporäre Beeinträchtigungen der landwirtschaftlichen Nutzbarkeit der unmittelbar an die Abbaufelder angrenzenden Flächen nicht völlig auszuschließen. Die betroffenen Bereiche liegen jedoch weitgehend auf Flächen des Antragstellers.

Nach Abbauende sind die aus der Ausspiegelung resultierenden Absenkungen in Betrag und Reichweite gering (vgl. Anlage 12). Beeinträchtigungen der landwirtschaftlichen Nutzflächen können ausgeschlossen werden. Die Seen wirken dann stabilisierend auf die Grundwasserstände.

Die südlich der Vorhabensflächen bzw. des WHAG liegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen beziehen das für das Wachstum notwendige Wasser aus dem hier anstehenden lehmig-sandigen Oberboden und liegen aus hydraulischer Sicht außerhalb des unmittelbaren Einflussbereichs des Abbaus [1].

Innerhalb des unmittelbar von den betriebsbedingten Absenkungen betroffenen Gebiets liegen die nördlich des Abbaufeldes gelegenen Baumbestände in der Umrandung des Müggendorfer Weges (vgl. Anlage 12). Bei maximaler Seeausdehnung können hier während des Baggerbetriebes noch temporäre Absenkungen in einer Größenordnung von 10 cm auftreten, die sich jedoch innerhalb der normalen Grundwasserschwankungsbreite bewegen. Nach Abbauende liegt der Bestand außerhalb der maximalen Reichweite ausspiegelungsbedingter Grundwasserabsenkungen.

Der westlich bzw. südwestlich des Abbaufeldes gelegene Baumbestand ist an eine fast ganzjährig feuchte Niederung gebunden, deren Existenz auf oberflächennah anstehenden Auelehm zurückzuführen ist (vgl. Kapitel 6 bzw. Anlage 4). Damit bleibt die Waldfläche von der Abbautätigkeit und den resultierenden Absenkungen im Grundwasserleiter unbetroffen [1].

7.5 Vorhabensbedingte Auswirkungen auf Gräben und andere Oberflächengewässer

7.5.1 Gräben in der Elbeniederung

Die diesbezüglichen Aussagen aus [1] bleiben von der standortidentischen Umpflanzung von 1 auf 2 Seegewässer unbetroffen.

Bei den in Kapitel 5.1 beschriebenen Gräben in der Elbeniederung handelt es sich um reine Meliorationsgräben, die entsprechend ihrer Funktion nur temporäre Fließ-

gewässer bilden. Die Wasserstände in der Niederung werden durch die Elbe und das Wehr bei Hermannshof bestimmt. Das Ökosystem im Bereich dieser Gräben ist an die natürlich gegebenen starken Wasserstandsschwankungen mit dem Wechsel zwischen Grundwasserhochständen und Trockenfallen angepasst.

7.5.2 Auswirkungen auf den Wittenberger Hauptabzugsgraben

Der mit den Genehmigungsbehörden abgestimmte **Sicherheitsabstand** des Abbaurandes von **100 m** zum WHAG wird auch nach der Umplanung weiterhin eingehalten. Dadurch können Beeinträchtigungen des Grabens durch vorhabensbedingte Grundwasserabsenkungen (bei Baggerbetrieb) bzw. Grundwasseranstiege (durch Auspiegelung) ausgeschlossen werden.

Auf die wasserhaushaltliche Bedeutung des WHAG für den geplanten Sandabbau bei Wittenberge wurde bereits in [1] ausführlich eingegangen. Auf Grund der Lage in der Elbeniederung können bei geschlossenem Wehr Hermannshof negative Beeinflussungen des Grabenwasserspiegels ausgeschlossen werden.

Bei **gezogenem Wehr** (freier Ablauf) im WHAG herrschen in der Regel im Untersuchungsraum aus wasserhaushaltlicher Sicht Überschusszeiten vor. In den Übergangszeiten bis zum erneuten Setzen des Wehres kann es jedoch in Verbindung mit Trockenwetterperioden zu deutlichen Grundwasserabsenkungen in der Niederung bzw. Wasserspiegelabsenkungen im WHAG kommen. Durch die Kontrolle der Wasserstandsverhältnisse im Zuge der Eigenüberwachung des Abbaus (vgl. Kapitel 6.5) kann auf zu stark fallende Grabenwasserspiegel reagiert werden.

7.5.3 Auswirkungen auf das Schöpfwerk Cumlosen

Im Zuge der TÖB-Beteiligung zum bisherigen Plangenehmigungsverfahren wurden von Seiten des LUGV (Referat Ö5) Bedenken bezüglich eines möglichen Überlaufens des Abbaugewässers bei extremen Hochwasserereignissen bzw. längeren, kostenintensiven Pumpzeiten am Schöpfwerk Cumlosen geäußert. Diese Bedenken konnten im Rahmen des Erörterungstermins vom 20.06.2012 (vgl. Verhandlungsniederschrift) ausgeräumt werden.

Der unmittelbare Einfluss der infiltrierenden Elbewässer bzw. der anfallenden Qualmwässer/Drängewässer endet spätestens am WHG, wie Fotos, die beim Hochwasserereignis 2011 gemacht wurden (vgl. Foto 1 und 2, folgende Seite) anschaulich belegen.

Der Anstieg der Grundwasserstände im Bereich der Vorhabensfläche und im weiteren Hinterland resultiert aus dem Rückstau der anströmenden Grundwässer im hydrogeologischen Einzugsgebiet. Der Anstieg fällt dadurch im Vergleich zur Elbeniederung weniger schnell und weniger stark aus. Um ein Überlaufen der Seen bzw. eine negative Beeinflussung des WHAG bei extremen Hoch- bzw. Grundhochwasserlagen auszuschließen, wurde der Abstand des Abbaurandes zum WHAG von ursprünglich 50 m auf 100 m vergrößert.



Foto 1: Wittenberger Hauptabzugsgraben am Wehr Hermannshof beim Hochwasser im Januar 2011. Der Verlauf des Grabens ist nicht mehr erkennbar. Während die „grünen“ Wiesen auf der rechten Seite nicht mehr begehbar waren, blieb die Flächen auf der linken Seite des Fotos trocken (Blickrichtung Osten, Foto Dr. Wackwitz).



Foto 2: Der Bereich der Vorhabensflächen blieb während des Hochwassers im Januar 2011 (zeitgleiche Aufnahme wie Foto 1) trocken (Blickrichtung Süden, Foto Dr. Wackwitz)

7.5.4 Auswirkungen auf Stillgewässer

Siehe [1]. Es sind keine Auswirkungen auf Stillgewässer in näherer und weiterer Umgebung der Abbauflächen zu erwarten.

7.6 Bebauung und Verkehrswege

Die nächstgelegenen Wohnhäuser und Gewerbebetriebe nördlich der B195 (Lenzener Chaussee) liegen auch nach der Umplanung des Gewässerumrisses außerhalb der Reichweite der vorhabensbedingten Absenkungen (vgl. Anlage 12). Gleiches gilt für die Trassen der B189 und B195 sowie der geplanten Autobahn.

7.7 Auswirkungen auf vorhandene Grundwassernutzungen

Die Aussagen aus [1] zum WW Wittenberge bleiben von der Änderung des Abbau-zuschnitts unbeeinträchtigt. Es sind keine vorhabensbedingten Beeinflussungen der WF Wittenberge zu erwarten. Die vorhandenen drei Feuerlöschbrunnen an der Lenzener Chaussee liegen außerhalb der berechneten Reichweiten vorhabensbedingter Grundwasserabsenkungen.

Um Auswirkungen der vorhabensbedingten Absenkungen auf Nutzungen (z.B. Feuerlöschbrunnen an der B195) oder die Natur (z.B. Bäume am Müggendorfer Weg) im Anstromgebiet zu minimieren bzw. auszuschließen, sollte mit dem Abbau jeweils in der südlichen Hälfte der Baufelder begonnen werden. Die maximalen förderbedingten Grundwasserabsenkungen verlaufen sich dann bereits weitestgehend innerhalb der Abbaufelder.

7.8 Wasserbeschaffenheit

Die Aussagen zur Wasserbeschaffenheit aus [1] bleiben von der Änderung des Abbau-zuschnitts unbeeinträchtigt.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Konfliktarme Baggerseen“ (KaBa) wurde die allgemeine Befürchtung einer generell nachteiligen Auswirkung des Nassabbaus von Kies- und Sandlagerstätten auf die Beschaffenheit des Grundwassers nachhaltig widerlegt (z.B. [8], [9]). Die Ergebnisse des Projekts wurden mittlerweile bundesweit, auch durch Landesbehörden, uneingeschränkt akzeptiert.

7.8.1 Auswirkungen auf die Grundwasserqualität

Die abstromig exfiltrierenden Baggerseen können im Grundwasser zu Veränderungen führen, wie z.B.:

- Erwärmung des Grundwassers im Abstrom in den Sommermonaten
- Ausfällung von Eisen und Mangan durch Sauerstoffeintrag (bei „jungen“ Baggerseen)
- Mobilisierung von Eisen und Mangan durch den niedrigen Sauerstoffgehalt der tieferen Seewässer (bei hohem Biomasseabbau bzw. älteren Baggerseen)

- Erhöhung des pH-Wertes durch Abnahme des CO₂-Gehaltes (Reduzierung der Karbonathärte)

Konkrete Aussagen zu möglichen Beeinflussungen der Wasserbeschaffenheit werden im vorliegenden Fall nach der Erstbeprobung der zu errichtenden Grundwassermessstellen zu treffen sein.

Schadstoffeintrag

Das Grundwasser des Untersuchungsgebiets weist durch die bestehende, jahrzehntelange landwirtschaftliche Nutzung möglicherweise eine diffuse Belastung mit Düngemitteln und möglicherweise auch Pflanzenschutzmitteln auf. Durch das Entfallen der landwirtschaftlichen Flächen ist in diesem Sinne eine Verbesserung der Grundwasserqualität durch den See zu erwarten. Der Eintrag von Stickstoff ins Grundwasser durch die Landwirtschaft ist höher als die atmosphärische Deposition über die freie Wasserfläche.

Unvermeidlich ist der Eintrag von Phosphat über Wasservogelkot (z.B. Wintergänse). Um weitere negative Beeinflussungen der trophischen Verhältnisse zu vermeiden, sollte auf eine Naherholungsnutzung weitgehend verzichtet werden. Durch die fortschreitende Abdichtung des Seekörpers im Zuge der Seealterung verringern sich die Einflüsse durch den Grundwassereintrag.

Durch die Offenlegung des Grundwasserkörpers besteht prinzipiell ein höheres Risiko für den ungefilterten Eintrag von Schadstoffen, durch direkte Einbringung oder den atmosphärischen Eintrag. Beim geplanten Sandabbau selbst sind keine Einträge von Wasserschadstoffen zu besorgen, wenn der Umgang mit solchen Stoffen (Kraft- und Schmierstoffe) sorgfältig erfolgt und die diesbezüglichen gesetzlichen Bestimmungen und Auflagen der Behörden eingehalten werden.

7.8.2 Prognose zur Seewasserentwicklung

Grundlagen

Siehe [1].

Auswirkungen während der Abbauphase

Siehe [1].

Situation nach Abbauende

Nach Abbauende und Rekultivierung entstehen 2 Seegewässer von ca. 3,9 bzw. ca. 5,9 ha Größe, die eine Tiefe von ca. 12 m aufweisen werden. In Hinblick auf die potentielle Entstehung durchmischungsfreier Bereiche (meromiktische Verhältnisse) bei zu großen Baggertiefen ist in [7] eine empirische Formel gegeben, welche auf dem Verhältnis zwischen der Seefläche (A_0 in m²) und der maximalen Seetiefe (T_{\max}) beruht. Meromiktische (d.h. durchmischungsfreie) Verhältnisse können demnach mit Sicherheit ausgeschlossen werden, wenn gilt:

$$\frac{T_{\max}}{\sqrt[4]{A_0}} \leq 1,0$$

Im vorliegenden Fall wird das Kriterium mit einem berechneten Wert zwischen 0,77 und 0,85 bei beiden Seegewässern deutlich eingehalten. Damit ist die Voraussetzung für eine stabile sommerliche Temperaturschichtung mit einem ausgeprägten Hypolimnion gegeben.

8 Zusammenfassung

Die JOHANN BUNTE Bauunternehmung GmbH & Co. KG plant in Zusammenhang mit dem Bau der BAB A14 bei Wittenberge eine Sandabbaustätte zu errichten. Der Abbau sollte ursprünglich auf einer Fläche von 13 ha auf den Flurstücken 8, 9, 10, 12 und 13 (Gemarkung Wittenberge, Flur 3) erfolgen. Die zugehörigen Antragsunterlagen wurden bereits 2010 vollständig bei der Genehmigungsbehörde eingereicht und waren genehmigungsfähig abgestimmt.

Probleme beim Flächenerwerb (Flurstück 10) machen nun eine standortidentische Modifizierung bzw. einen geänderten Zuschnitt der Vorhabensfläche erforderlich. Durch die Aussparung des Flurstücks 10 entstehen zwei getrennte Seegewässer von 3,9 und 5,9 ha Größe, die eine Tiefe von jeweils ca. 12 m aufweisen sollen. Durch die Umplanung verkleinert sich die Abbaufäche damit gegenüber der ursprünglichen Planung auf 11,7 ha. Das gewinnbare Abbauvolumen verringert sich gleichzeitig um ca. 100.000 m³ auf rd. 912.000 m³. Die in den bereits vorliegenden Antragsunterlagen vorgestellte Abbaukonzeption bleibt von den Änderungen weitestgehend unbeeinträchtigt. Das gewonnene Material soll im Nassschnitt als Wasser-Sand-Gemisch über Spülleitungen direkt zu den benachbarten Baustellen der BAB A14 transportiert werden. Da die Abbautätigkeit an die Belieferung der Autobahnbaustelle gebunden ist, beläuft sie sich auf einen relativ kurzen Zeitraum von nur 1,5 Jahren. Nach Beendigung des Abbaus sollen die beiden entstandenen Gewässer als naturnahe Landschaftsseen verbleiben.

Die Auswirkungen, die sich durch den Neuzuschnitt der Abbaufächen bzw. die Aufteilung der Vorhabensfläche auf 2 Gewässer ergeben fallen geringer aus als bei der ursprünglichen Planung. Die wesentlichen Aussagen des bereits 2010 eingereichten hydrogeologischen Gutachtens bleiben erhalten bzw. sind von den Änderungen unbeeinträchtigt. Das vorliegende Ergänzungsgutachten diskutiert im Wesentlichen die Änderungen, die sich aus der geänderten Planung ergeben. Der vorhandene Text und die Anlagen des 2010er Gutachtens wurden daher nur soweit erforderlich geändert oder ergänzt.

Die abbaubedingten Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt werden durch die Rückführung des Spülwassers über Rohrleitungen und den ortsnahen Einbau des abgebauten Bodenmaterials auf ein Minimum reduziert. Der Verlust für den Wasserhaushalt beschränkt sich dadurch im Wesentlichen auf den Matrixverlust, d.h. das

entnommene Sandvolumen. Der berechnete Matrixverlust beläuft sich auf 470.000 m³ pro Jahr. Inklusive der Verdunstung ergibt sich für den Grundwasserhaushalt eine jährliche Verlustmenge während der Abbauphase von rd. 498.000 m³ (bzw. 0,016 m³/s). Gegenüber der Planung aus 2010 ergibt sich eine Reduzierung des jährlichen Wasserhaushaltsverlusts um rd. 70.000 m³. Durch die Lage der Vorhabensfläche bzw. des Strömungsraums in der Elbeniederung in Verbindung mit dem Stauwehrbetrieb am Wehr Hermannshof und die normale Grundwasserneubildung steht im Untersuchungsraum ein mehr als ausreichender, erneuerbarer Grundwasservorrat zu Verfügung.

Nach Abbauende beschränkt sich der Verlust, der dem Wasserhaushalt entsteht, auf die reine Verdunstungsdifferenz zwischen den geschaffenen Seeflächen und der ehemaligen Landoberfläche. Durch die Verkleinerung der Seefläche verringert sich dieser auf ca. 28.000 m³ pro Jahr. Die nach Abbauende auftretenden Wasserhaushaltsverluste durch Verdunstung über der freien Seefläche sind für den Grundwasserhaushalt verträglich und haben keine Auswirkungen auf die Grundwasserstände in der Region.

Das „Jahrhunderthochwasser“ vom Juni 2013 blieb ohne spürbare Auswirkungen auf die Vorhabensflächen. Das Ausbleiben von Überstauungen bzw. Überschwemmungen im Bereich der geplanten Abbaufächen bestätigt das erarbeitete geologisch-hydrogeologische Modell und belegt die Wirksamkeit des Wittenberger Hauptabzugsgrabens und seiner angeschlossenen Gräben für den Hochwasserschutz. Der mit den Genehmigungsbehörden abgestimmte Sicherheitsabstand des Abbaurandes zum Wittenberger Hauptabzugsgraben von 100 m wird nach wie vor eingehalten.

Die Grundwasserabsenkungen während der Betriebsphase wurde exemplarisch für zwei *worst-case* Szenarien mit 0,5 und 1,0 m Absenkung jeweils bei maximaler Seeausdehnung berechnet. Die ermittelten maximalen Reichweiten der förderbedingten Absenkungen liegen demnach zwischen rd. 140 m bei kleinen und mittleren Seegröße und rd. 70 m bei maximaler Gewässerausdehnung. Im Abstrom errechnen sich geringe Reichweiten von weniger als 50 m. Die maximalen Absenkungsbeträge werden dabei nur in unmittelbarer Seenähe erreicht. Mit steigender Entfernung gehen die Absenkungsbeträge asymptotisch gegen Null.

Die Beeinflussungen durch den Baggerbetrieb sind temporär und beschränken sich auf den maximalen Abbauzeitraum von ca. 1,5 Jahren bzw. auf die täglichen und arbeitswöchentlichen Betriebszeiten. Nach Abbauende reduzieren sich die spürbaren vorhabensbedingten Grundwasserstandsänderungen auf die ufernah auftretenden, geringen Absenkungen und Aufhöhungen durch die Ausspiegelung des Sees. Diese bewegen sich zwischen 9 bis 15 cm und sind auf den Nahbereich der Seen begrenzt.

Die hydrodynamischen Verhältnisse im Untersuchungsraum sind durch eine im wesentlichen nach SW gerichtete Grundwasserströmung gekennzeichnet, die durch die lokalen Vorflutssysteme (z.B. Wittenberger Hauptabzugsgraben) bzw. eine lokale NW-SE verlaufende Grundwasserscheide im Bereich der Schwartauer Berge (ca. 1 km

nördlich der Vorhabensfläche) überlagert/modifiziert wird. Der Strömungsraum wird nach Norden durch die genannte Grundwasserscheide und im Süden durch die Elbe begrenzt. Die Grundwasserstandsverhältnisse sowie der Grundwasserhaushalt im Untersuchungsraum werden in entscheidendem Maße durch die Wasserstände im Wittenberger Hauptabzugsgraben (WHAG) und damit durch das Wehr bei Hermannshof bestimmt. Der WHAG bildet durch die angeschlossenen Grabensysteme den Vorfluter für die im Untersuchungsraum anfallenden Grund- und Oberflächenwässer. Ab Mittelwasserbedingungen herrscht dadurch auch in der Elbeniederung eine zum WHAG (d.h. von der Elbe weg) gerichtete Grundwasserströmung vor.

Im Gebiet der Elbeniederung südlich des WHAG werden die Grundwasserstände in sehr starkem Maße durch die Wasserstände der Elbe beeinflusst die mit dem oberflächennahen Grundwasserleiter in hydraulischer Verbindung steht. Zwischen beiden Systemen besteht ein dynamisches Gleichgewicht, das sich in Abhängigkeit von den Elbewasserständen bzw. den Grundwasserständen verlagert. Bereits bei Mittelwasserbedingungen liegen die Elbewasserstände höher als in der angrenzenden Niederung und es kommt zur Infiltration von Elbewasser in den Grundwasserleiter. Dabei zeigt sich auch eine Abhängigkeit von der Geometrie des Elbebogens bzw. den strömungsdynamischen Verhältnissen. Im Bereich des Südwest-Nordost verlaufenden Schenkels der Flussschleife „drückt“ die Elbe in das Hinterland und sorgt somit für gleichmäßig hohe Grundwasserstände im Bereich der dort befindlichen Schutzgebiete.

Auf Grund der ermittelten hydrologisch-hydrogeologischen Verhältnisse in der Elbeniederung westlich von Wittenberge kann eine abbaubedingte Gefährdung der relevanten Naturschutzgebiete ausgeschlossen werden. Die vorhabensbedingten, temporären Grundwasserabsenkungen bewegen sich im Rahmen der natürlichen Grundwasserschwankungen und beschränken sich auf den Nahbereich des Abbaus.

Fazit: Die Auswirkungen, die sich durch die erforderliche Umplanung der 2010 eingereichten Antragsunterlagen ergeben, sind insgesamt als sehr gering einzustufen. Die Verkleinerung Abbauvolumens und der Abbaufäche verbessert die vorhabensbezogene Wasserhaushaltsbilanz. Die Änderung der Abbaukonzeption auf zwei getrennte Abbaugewässer bleibt ohne nennenswerte Auswirkungen auf die Grundwasserstände oder die Hydrodynamik und ist aus hydrogeologischer Sicht unproblematisch einzustufen. Die wesentlichen fachlichen Aussagen aus dem Gutachten von 2010 können aufrecht erhalten werden.

Stendal, 08.10.2015



Dipl.-Geol. Dr. F. Wackwitz

Fachbereichsleiter Hydrogeologie/Wasserbau

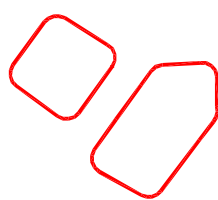
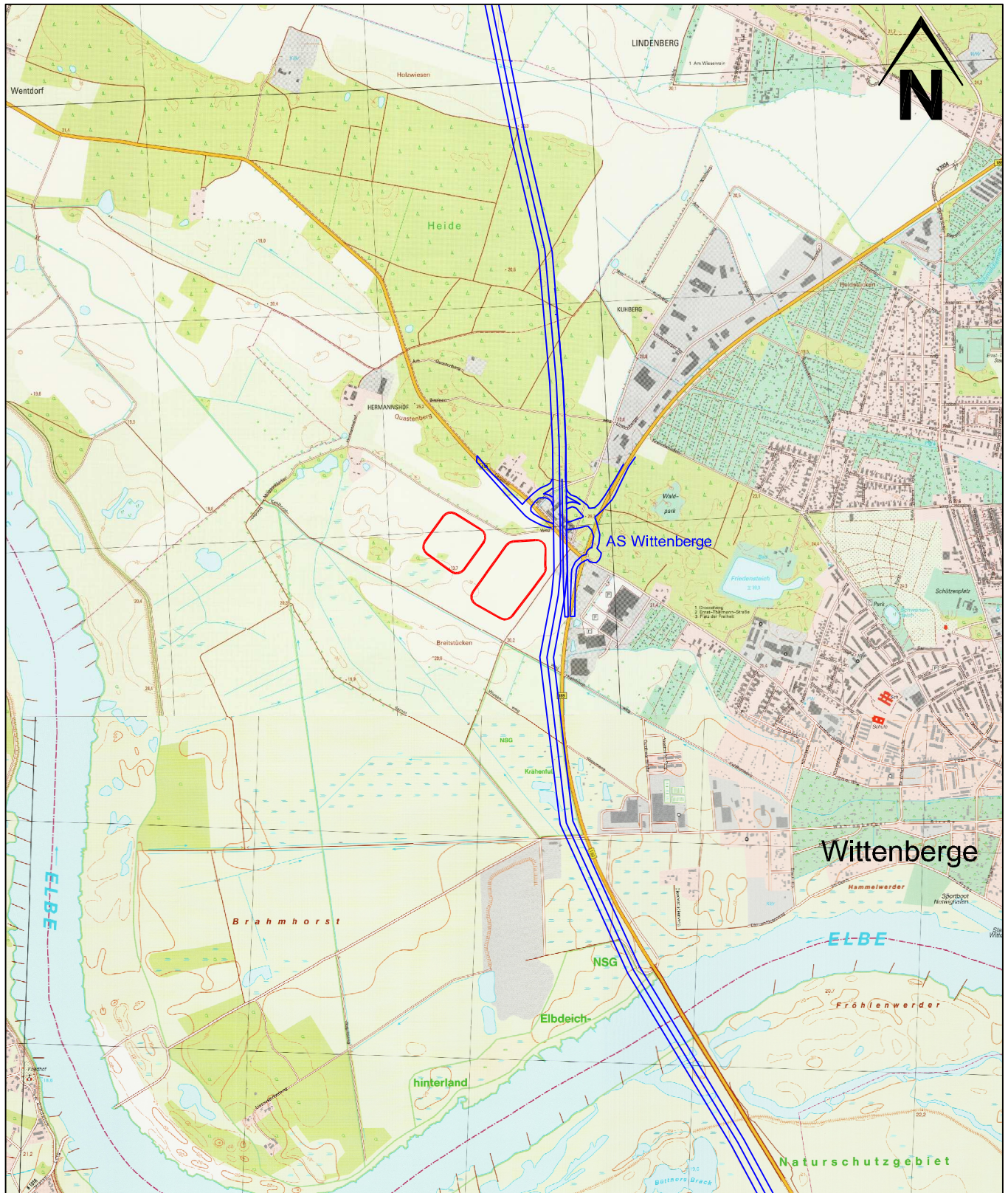
Quellen:

- [1] Wackwitz, F. (2010) Sandabbau Wittenberge – Landkreis Prignitz -. Hydrogeologisches Gutachten. IHU Geologie und Analytik Stendal im Auftrag der JOHANN BUNTE Bauunternehmung gmbH Co. KG.
- [2] Geänderter Antrag auf Planfeststellung nach § 68 WHG: Herstellung eines Gewässers Zuge der Durchführung eines Sandabbauvorhabens, 26.08.2010 – Planverfasser Regionalplan & uvp, Planungsbüro Peter Stelzer GmbH.
- [3] Beiheft zur geologischen Übersichtskarte (1:100.000) Landkreis Prignitz, Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg.
- [4] Land Brandenburg: Das Sommerhochwasser an Elbe und Havel 2013. Arbeitsbericht des LUGV, Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz.
- [5] Hilgert, T., Lückstädt, M., Schubert, E. (2005): Das Grundwassersondermessprogramm „Elbe-Hochwasser 2002“ in Mecklenburg-Vorpommern – Beitrag zur Gefährdungsbewertung durch geohydraulische Modellierung“. Geologisches Jahrbuch, Reihe C, Heft 70. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller).
- [6] Lauterbach, M, Koch, R. (2002) Zum Einfluss des Elbehochwassers auf den Grundwasserstand im Raum Arneburg. Unter Havel – Naturkundliche Berichte aus Altmark und Prignitz, Heft 12, S. 38 – 42.
- [7] DVWK-Regeln 108, Gestaltung und Nutzung von Baggerseen 1992, Verlag Paul Parey
- [8] Anders, D.R., Ellinghoven, G. (2002): KaBa-Ergebnisse -Uneingeschränkt positive Bewertung durch die zuständige baden-württembergische Landesbehörde. In Kies + Sand –Gesteins-Perspektiven 7/2002.
- [9] Anders, D.R. , Ellinghoven, G. (2001): Keine generelle Gefährdung des Grundwassers durch Nassabgrabungen - Rechtliche Konsequenzen des Forschungsvorhabens „Konfliktarme Baggerseen“, Moers 2001, 289 Seiten.



Anlage 1

Übersichtskarte
mit Lage des Abbaufeldes
(Planungsbüro Peter Stelzer GmbH)
Maßstab 1 : 25.000



Legende

geplante Abbaufäche

geplante BAB A 14

Sandabbau Wittenberge

Übersichtsplan

Plan-Nr.: **D**
1
Maßstab:
1 : 25.000

Bearbeitet:
Dipl.-Ing. Paul Willenborg

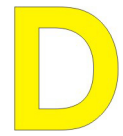
Gezeichnet:
Heike Ostrowski 03.11.2015

Auftraggeber:
JOHANN BUNTE
Bauunternehmung GmbH & Co. KG
Niederlassung Genthin
Berliner Chaussee 50, 39307 Genthin
Tel.: 03933-93220 Fax: 03933-932211



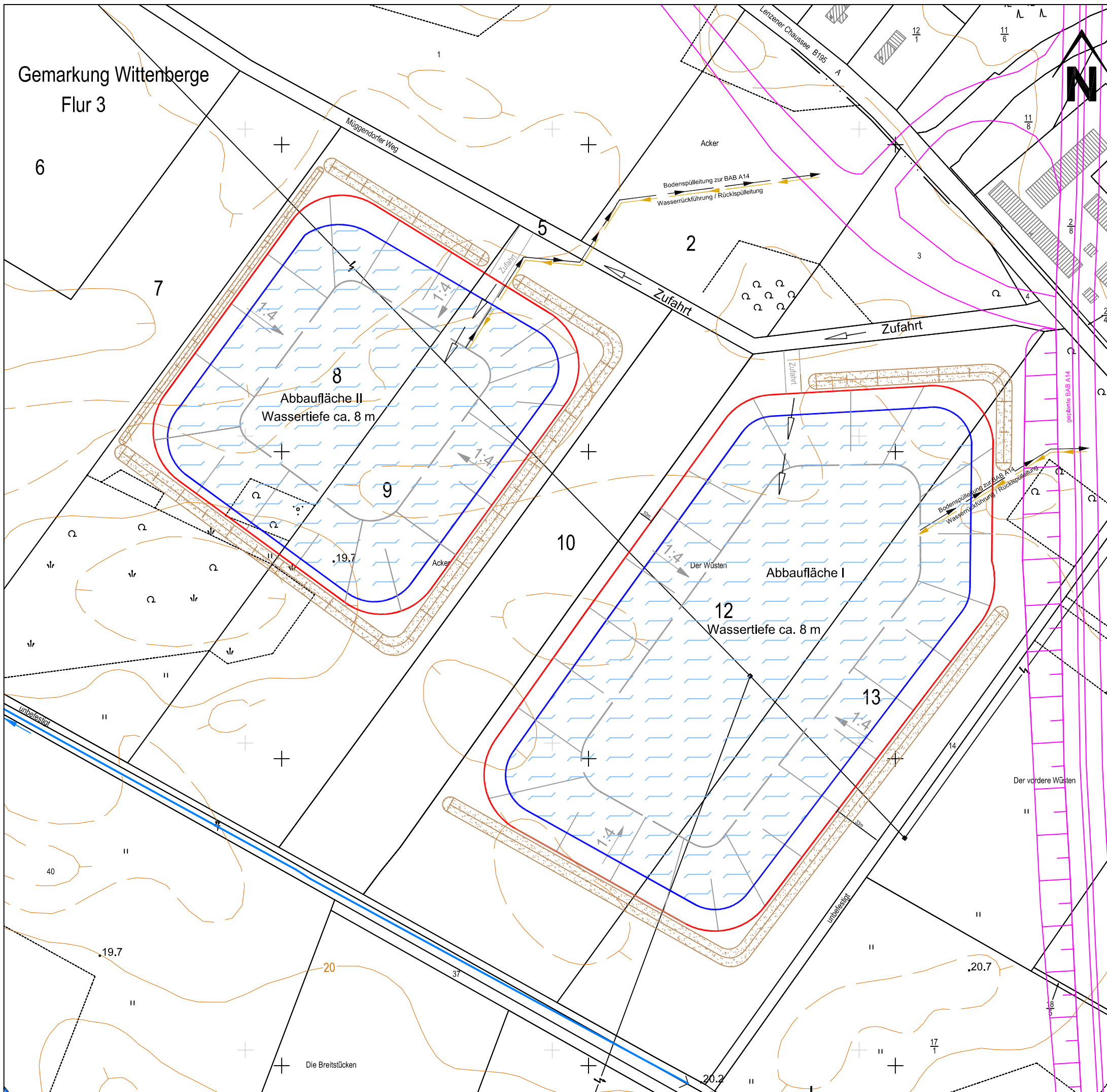
Planverfasser:
regionalplan & uvp
planungsbüro peter stelzer GmbH
Postfach 1241, 39302 Genthin
Tel.: 03933 91310 Fax: 03933-91311





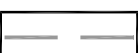
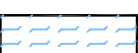



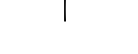


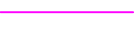


Anlage 2

Schematischer Abbauplan
(Planungsbüro Peter Stelzer GmbH)
Maßstab 1: 2.500



Legende

-  Abbaulinie (OK Böschung Abbau)
-  Wasserspiegel (ca. 18,50m ü.NHN)
-  Sohle (UK Böschung)
-  Wasserfläche
-  Abbauböschung 1 : 4
-  Oberbodenlager
-  Abbaurichtung
-  Zufahrt zur Abbaufäche
-  Bodenspülleitung
-  Wasserrückführung / Rückspülleitung
-  geplante BAB 14

Abbaufäche I:	73.600 m ²
Oberboden ca:	22.000 m ³
Abbauvolumen ca:	582.000 m ³

Abbaufäche II:	47.000 m ²
Oberboden ca:	14.000 m ³
Abbauvolumen ca:	350.000 m ³

Sandabbau Wittenberge

Abbauplan

Plan-Nr.: 3 **D**
 Maßstab: 1 : 2.500

Bearbeitet:
 Dipl.-Ing. (FH) P. Willenborg
 Auftraggeber:
JOHANN BUNTE
 Bauunternehmung GmbH & Co. KG
 Niederlassung Genthin
 Berliner Chaussee 50, 39307 Genthin
 Tel.: 03933-93220 Fax: 03933-932211



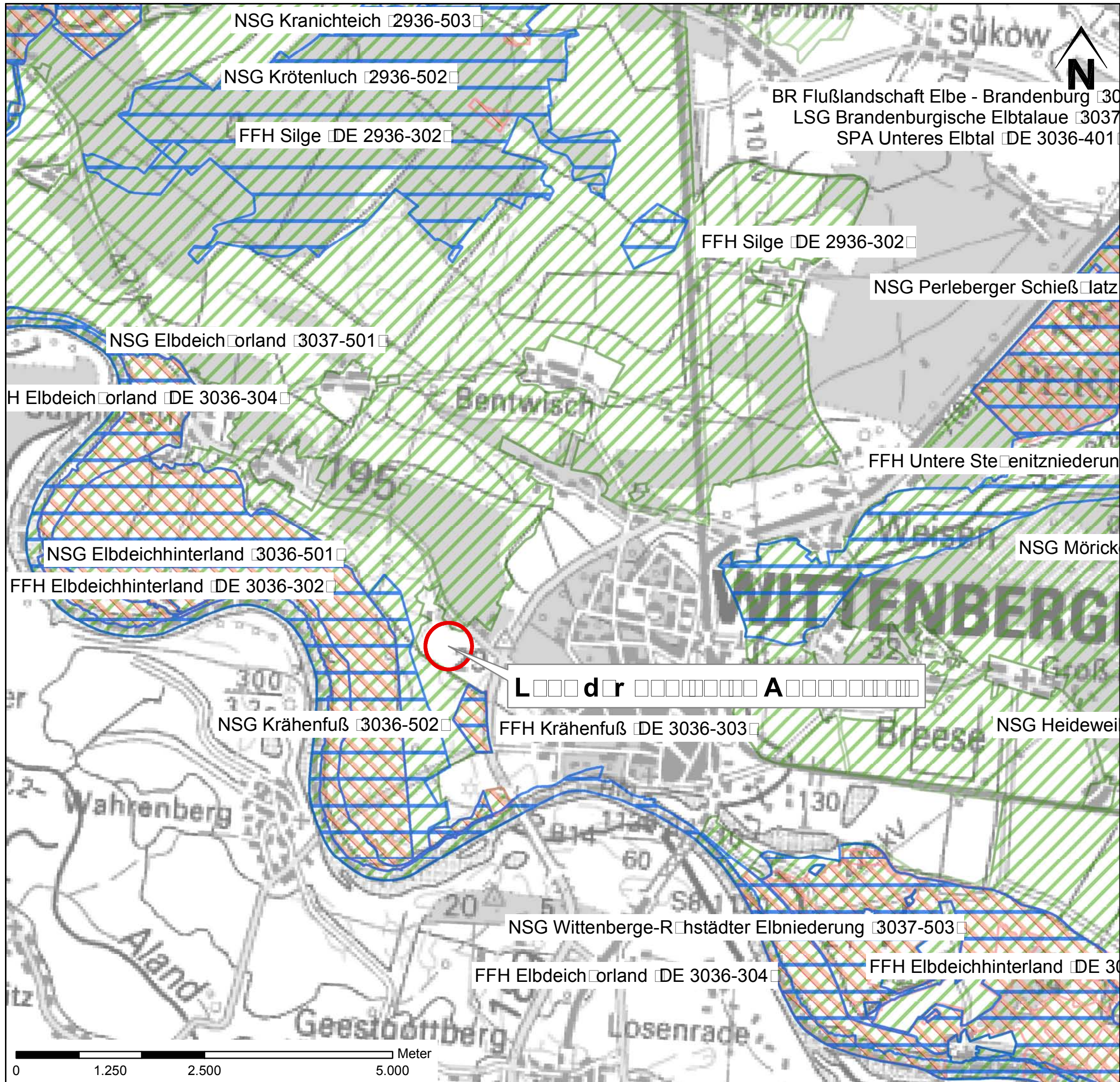
Gezeichnet:
 Heike Ostrowski 08.10.2015
 Planverfasser:
regionalplan & uvp
 planungsbüro peter stelzer GmbH
 Postfach 1241, 39302 Genthin
 Tel.: 03933-91310 Fax: 03933-91311






Anlage 3

Übersichtskarte
mit Schutzgebieten
(Planungsbüro Peter Stelzer GmbH)
Maßstab 1 : 50.000




D r r r r r r r r d r


r r r r r r r r r r r r

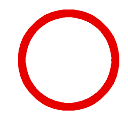
 Biosphärenreservat (BR) Flusslandschaft Elbe-Brandenburg (3037-27)

Landschaftsschutzgebiet (LSG) "Brandenburgische Elbtaue" (3037-603)

Euroäisches Vogelschutzgebiet (SPA) "Unteres Elbtal" (DE 3036-401)

 Naturschutzgebiete (NSG)

 FFH-Gebiete (FFH)

 Lage der geplanten Abbaustätte

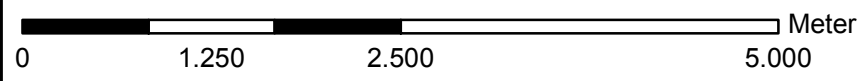
Sandabbau Wittenberge

Darstellung der Schutzgebiete

Plan-Nr.: 7
Maßstab: 1 : 50.000

Bearbeitet:
Dipl.-Ing. FH B. Thien
Auftraggeber:
JOHANN BUNTE
Bauunternehmung GmbH & Co. KG
Niederlassung Genthin
Berliner Chaussee 50 39307 Genthin
Tel.: 03933/9322-0 Fax: 03933/9322-11

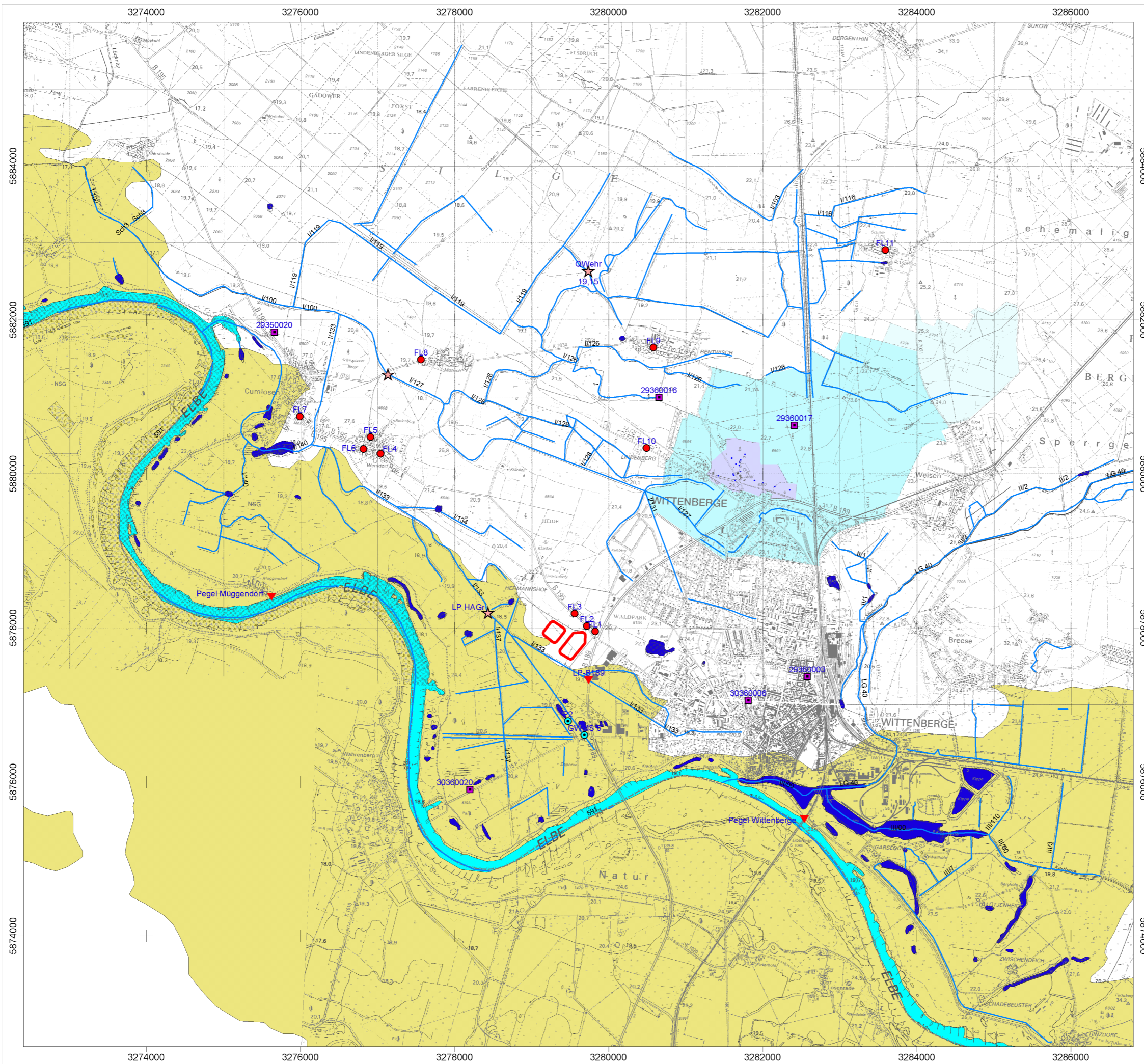
Gezeichnet:
Dipl.-Ing. FH B. Thien 12.01.2010
Auftraggeber:
regionalplan und
Planungsberatung Genthin
Postfach 1241 39302 Genthin
Tel.: 03933/91310 Fax: 03933/91311





Anlage 4

Hydrologisch-hydrogeologische
Übersichtskarte
Maßstab 1: 50:000



Legende:

- Abbauegebiet
- Auelehmverbreitung



**Trinkwasserschutzgebiet
Wasserwerk Wittenberge**

- Zone I
- Zone II
- Zone III
- Zone III A
- Zone III B

Gewässer

- Stehendes Gewässer
- Elbe
- Fließgewässer

Messstelle mit Messwert [mNN]

- Feuerlöschbrunnen
- GWMS
- Landespegel
- ▼ Lattenpegel
- ★ Wehr

Kartengrundlage:
Topographische Karte Maßstab 1:25.000 (Standardausgabe)
Landesamt für Vermessung und Geoinformation

Die Karte ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen aller Art, wie Reproduktionen, Nachdrucke, Kopien, Verfilmungen, Digitalisierungen, Scannen, Speicherung auf Datenträgern u. a. m., sind nur mit Erlaubnis des Herausgebers zulässig. Gleiches gilt für die Veröffentlichung.

Projekt: FB447709 Anlage 4

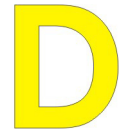
Sandabbau Wittenberge
Ergänzendes hydrogeologisches Gutachten
zur Änderung des Abbauszchnitts

**Hydrologisch-Hydrogeologische
Übersichtskarte**

Maßstab 1 : 50.000

IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK
GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR-, HYDRO- UND UMWELTGEOLOGIE

Autor: Dr. F. Wackwitz	<small>Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal</small>	<small>Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020 Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de</small>
Grafik: Böhme		
Stand: 09/15		
Dat: _fb447709-Bunte-Sand-Wittenberge\GIS\Sand_2015_apr_L_übersicht		



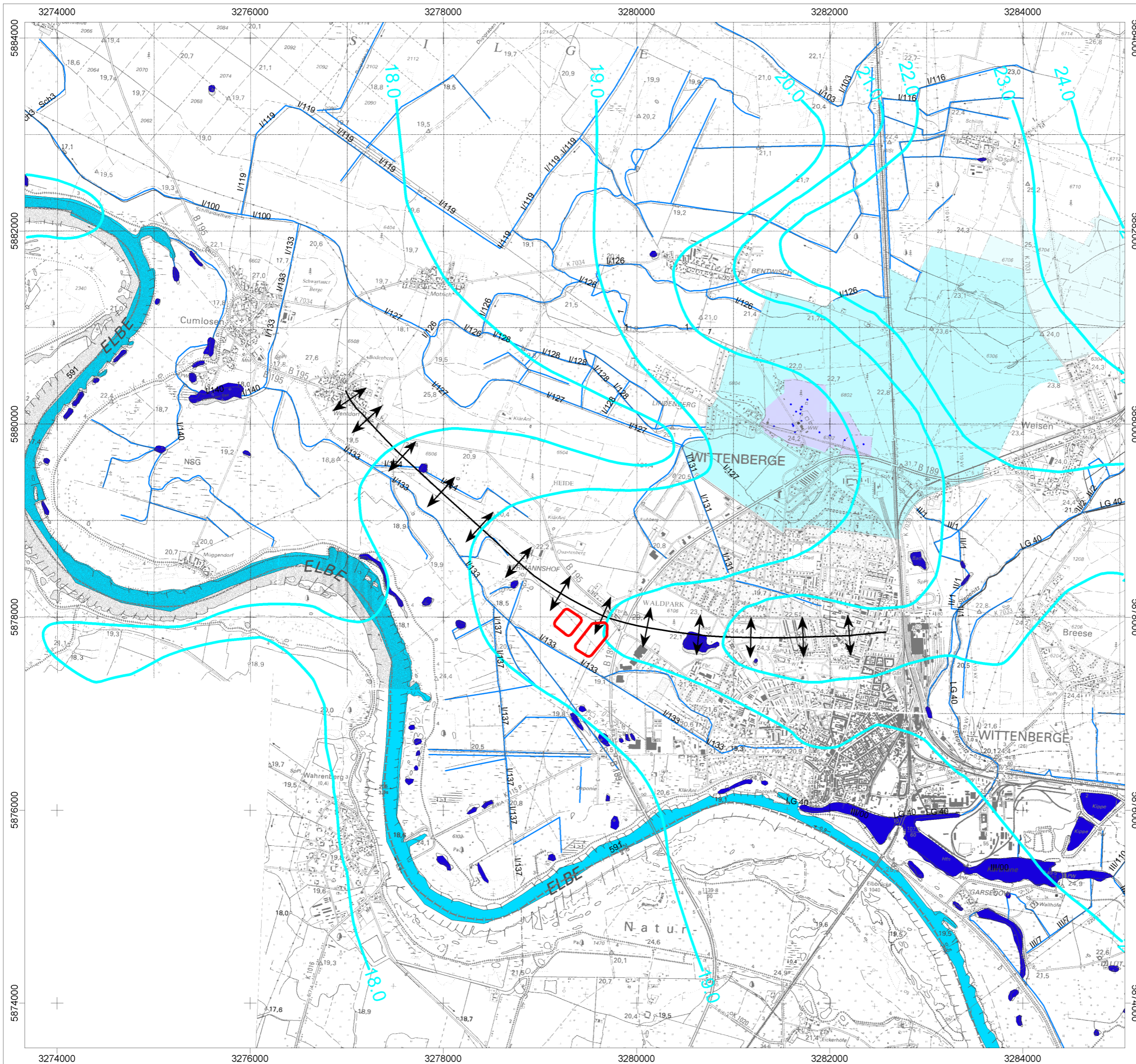
Anlage 5

Hydroisohypsenkarte
für Mittelwasserbedingungen
Ausschnitt aus der HK 50

Blatt Karstädt/Perleberg (0605-3/4)

Blatt Wittenberge (0705-1/2)

Maßstab 1:50.000



- Legende:**
- Abbauggebiet
 - Hydroisohypse
 - Mittelwasserverhältnisse
- Trinkwasserschutzgebiet Wasserwerk Wittenberge**
- Zone I
 - Zone II
 - Zone III
 - Zone III A
 - Zone III B
- Gewässer**
- Stehendes Gewässer
 - Elbe
 - Fließgewässer
 - Grundwasserscheide



Kartengrundlage:
 Topographische Karte Maßstab 1:25 000 (Standardausgabe)
 Landesamt für Vermessung und Geoinformation

Die Karte ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen aller Art, wie Reproduktionen, Nachdrucke, Kopien, Verfilmungen, Digitalisierungen, Scannen, Speicherung auf Datenträgern u.a.m., sind nur mit Erlaubnis des Herausgebers zulässig. Gleiches gilt für die Veröffentlichung.

Projekt: FB447709	Anlage 5
Sandabbau Wittenberge Ergänzendes hydrogeologisches Gutachten zur Änderung des Abbauszchnitts	
Hydroisohypsenkarte für Mittelwasserbedingungen, Ausschnitte aus der HK 50 Blatt Karstädt/Perleberg (0605-3/4) und Blatt Wittenberge (0705-1/2)	
Maßstab 1 : 25.000	
IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK	
GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR- HYDRO- UND UMWELTGEOLOGIE	
Autor: Dr. F. Wackwitz	Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020 Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de
Grafik: Böhme	
Stand: 09/15	
Datei: _fb447709-Burte-Sand-Wittenberge/btGIS/sand_2015_apr_L_iso_HK50	



Anlage 6

Ergebnisse der
Stichtagsmessungen
im Untersuchungsraum

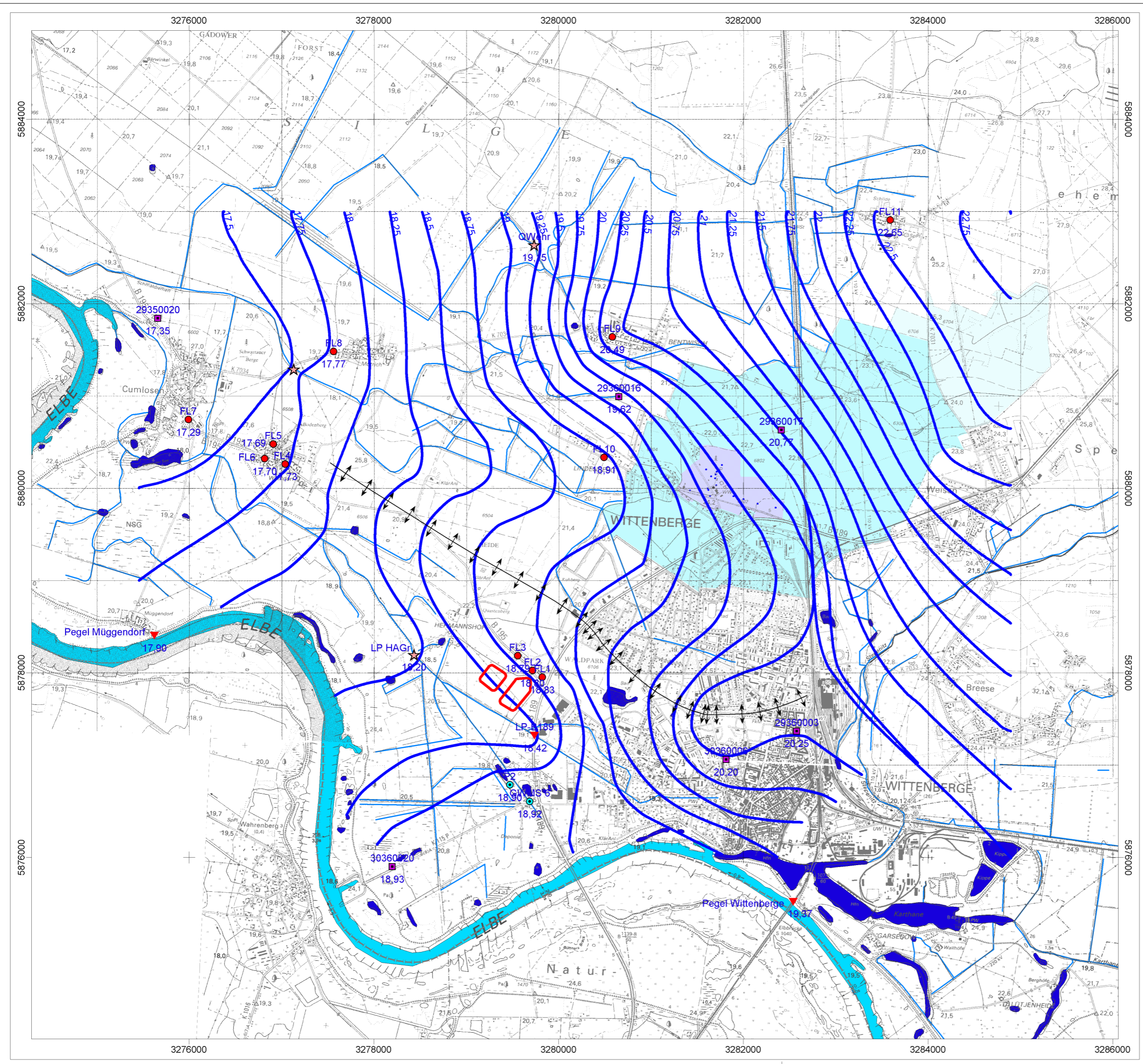
Messstelle	Ort	RW	HW	MP	NN-Korrektur	08.02.2010	19.02.2010	23.02.2010	15.05.2010	08.02.2010	19.02.2010	23.02.2010	15.05.2010
Feuerlöschbrunnen	Beschreibung	LS 110	LS 110	mNN	m NN	m uMP	m uMP	m uMP	m uMP	m NN	m NN	m NN	m NN
FL1	Lenzener Chaussee, Fabrik	4481192	5874858	22,93	22,69	3,85	3,87	3,86	3,65	18,84	18,82	18,83	19,04
FL2	Lenzener Chaussee, B 195	4481083	5874926	21,78	21,54	2,81		2,74	2,5	18,73		18,80	19,04
FL3	Lenzener Chaussee, Wäldchen	4480916	5875079	22,28	22,04		3,28	3,25	3,05		18,76	18,79	18,99
FL4	Wentdorf, "Zu den Wiesen"	4478314	5877050	22,20	21,96		4,27	4,23			17,69	17,73	
FL5	Wentdorf, Dorfplatz	4478176	5877260	21,34	21,10		3,40	3,41			17,70	17,69	
FL6	Wentdorf, Kirchplatz	4478089	5877099	21,95	21,71		4,04	4,01			17,67	17,70	
FL7	Cumlosen, Alte Mühle	4477247	5877487	20,11	19,87			2,58				17,29	
FL8	Motrich, Orteingang	4478787	5878291	20,21	19,98		2,23	2,21			17,75	17,77	
FL9	Bentwisch, Ortsmitte	4481794	5878573	21,93	21,69		1,20	1,20			20,49	20,49	
FL10	Lindenberg, Feldstrasse	4481760	5877267	21,66	21,42		2,54	2,51			18,88	18,91	
FL11	Schilde	4484747	5879966	24,66	24,47			1,82				22,65	
Deponie Wittenberge													
GWMS 6	Abzweig B189	4481111	5873508	21,24		2,34	2,32	2,32		18,90	18,92	18,92	
P2	337700257, nördl. Deponie	4480889	5873679	20,83		2,01		1,93	1,75	18,82		18,90	19,08
Lattenpegel		ETRS 89	ETRS 89										
LP 1 (5956202)	Wehr B 189, WHAG	3273740	5877320	18,02		0,37		0,40	0,86	18,39		18,42	18,88
LP 2 (5956203)	Wehr Hermannshof, WHAG	3278445	5878180	17,45		0,73		0,75	1,25	18,18		18,20	18,70
503050	Elbepegel Wittenberge			16,72		2,64	2,51	2,65	3,03	19,36	19,23	19,37	19,75
Landesmessstellen													
29360016	Südlich Bentwisch	3280654	5880993	21,91		2,30	2,30	2,29		19,61	19,61	19,62	
29360017	östlich Bentwisch	3282412	5880633	23,76		2,99	3,00	2,29		20,77	20,76	20,77	
30360020	Elbdeich	3278200	5875900	21,43		2,52	2,65	2,50		18,91	18,78	18,93	



Anlage 7

Hydroisohypsenkarte
für
Mittelwasserbedingungen
bei offenem Wehr bei Hermannshof

Stichtag (23.02.2010)
Maßstab 1: 40.000



Legende:

- Abbaugebiet
- Isohypse
Mittelwasserverhältnisse
- Grundwasserscheide



**Trinkwasserschutzgebiet
Wasserwerk Wittenberge**

- Zone I
- Zone II
- Zone III
- Zone III A
- Zone III B

Gewässer

- Stehendes Gewässer
- Elbe
- Fließgewässer

Messstelle mit Messwert [mNN]

- Feuerlöschbrunnen
- GWMS
- Landespegel
- ▼ Lattenpegel
- ★ Wehr

Kartengrundlage:
Topographische Karte Maßstab 1:25.000 (Standardausgabe)
Landesamt für Vermessung und Geoinformation

Die Karte ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen aller Art, wie Reproduktionen, Nachdrucke, Kopien, Verfilmungen, Digitalisierungen, Scannen, Speicherung auf Datenträgern u.a.m., sind nur mit Erlaubnis des Herausgebers zulässig.
Gleiches gilt für die Veröffentlichung.

<small>Projekt: FB447709</small>	<small>Anlage 7</small>
<p>Sandabbau Wittenberge Ergänzendes hydrogeologisches Gutachten zur Änderung des Abbauszchnitts</p> <p>Isohypsenkarte für Mittelwasser- bedingungen (offenes Wehr) Stichtag 23.02.2010 Maßstab 1 : 40.000</p>	
<p>IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK</p> <p><small>GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR- HYDRO- UND UMWELTGEOLOGIE</small></p>	
<small>Autor: Dr. F. Wackwitz</small>	<small>Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020 Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de</small>
<small>Grafik: Böhme</small>	
<small>Stand: 09/15</small>	
<small>Datei: _fb447709-Bunte-Sand-Wittenberge\GIS\stand_2015_apr_L_iso</small>	



Anlage 8

Übersicht
der Pegelstände und Durchflüsse
des Wittenberger Hauptabzugsgraben
(LUA Brandenburg)

Übersicht der Pegelstände im Wittenberger Abzugsgraben - Sandabbau Wittenberge							
Gewässer	Datum	W [cm]	W [NHN]	Q [m³/s]	W Elbe Wittenberge	W [NN]	
Wittenberger Abzugsgraben	18.03.2009 11:14	62	18,64	0,07	529	22,01	
Messstelle	17.12.2007 11:14	61	18,63	0,07	509	21,81	
Wittenberge B 189	22.11.2007 13:29	76	18,78	0,03	430	21,02	
PegelKennziffer	19.04.2006 09:30	99	19,01	0,14	529	22,01	
59 562 02	13.04.2006 12:20	104	19,06	0,17	632	23,04	
	10.04.2006 13:00	95	18,97	0,18	700	23,72	
OW: 32 79 740	07.04.2006 10:00	82	18,84	0,16	714	23,86	
NW: 58 77 320	30.03.2005 13:40	72	18,74	0,09	539	22,11	
	23.02.2005 12:55	59	18,61	0,06	508	21,80	
PN: 18,02 m NHN	24.01.2003 12:35	27	18,29	0,10	500	21,72	
	17.01.2003 10:25			0,22	601	22,73	
	14.01.2003 12:45			0,25	648	23,20	
	11.01.2003 15:00			0,22	668	23,40	
	04.09.2002 11:40			0,06	431	21,03	
	31.08.2002 09:40			0,10	512	21,84	
	29.08.2002 13:45			0,10	550	22,22	
	26.08.2002 11:35			0,14	622	22,94	
	21.08.2002 11:05	Abstich		0,06	718	23,90	
	07.03.2002 12:20	58		0,20	579	22,51	
	07.02.2002 11:55	44		0,09	572	22,44	
	30.01.2002 08:30	62		0,05	492	21,64	
Gewässer	Datum	W [cm]	W [NHN]	Q [m³/s]	W Elbe	W [NN]	
Wittenberger Abzugsgraben	18.03.2009 10:19	102	18,50	0,27	529	22,01	
Messstelle	17.12.2007 10:19	110	18,58	0,29	509	21,81	
Hermannshof, Wehr OP	22.11.2007 12:29	84	18,32	0,10	430	21,02	
PegelKennziffer	19.04.2006 10:05	147	18,95	0,85	529	22,01	
59 562 03	13.04.2006 11:10	152	19,00	0,95	632	23,04	
	10.04.2006 12:20	142	18,90	0,82	700	23,72	
OW: 3278445	07.04.2006 10:20	128	18,76	0,57	714	23,86	
NW: 5877320	01.04.2005 08:00	98	18,46	0,41	524	21,96	
	23.02.2005 12:20	107	18,55	0,22	508	21,80	
PN: 17,45 m NHN	24.01.2003 12:00	122	18,70	0,77	500	21,72	
	17.01.2003 10:00	144	18,92	1,09	601	22,73	
	14.01.2003 12:05	146	18,94	1,08	648	23,20	
	11.01.2003 14:00	117	18,65	0,65	668	23,40	
	04.09.2002 10:50	135	18,83	0,39	431	21,03	
	31.08.2002 09:15	148	18,96	0,55	512	21,84	
	29.08.2002 13:10	150	18,98	0,56	550	22,22	
	26.08.2002 11:00	145	18,93	0,51	622	22,94	
	21.08.2002 11:25			0,21	718	23,90	
	07.03.2002 11:00	133	18,81	0,70	579	22,51	
	07.02.2002 10:20	103	18,51	0,35	572	22,44	
	30.01.2002 09:00	79	18,27	0,16	492	21,64	
	06.04.2001 10:45	104	18,52	0,15	455	21,27	
ElbeWasserstände entnommen: http://www.wetteronline.de/pegel/Elbe/Wittenberge.htm							
http://www.elwis.de/gewaesserkunde/Wasserstaende/Wasserstaende_start.php?target=1&pegelid=503050							

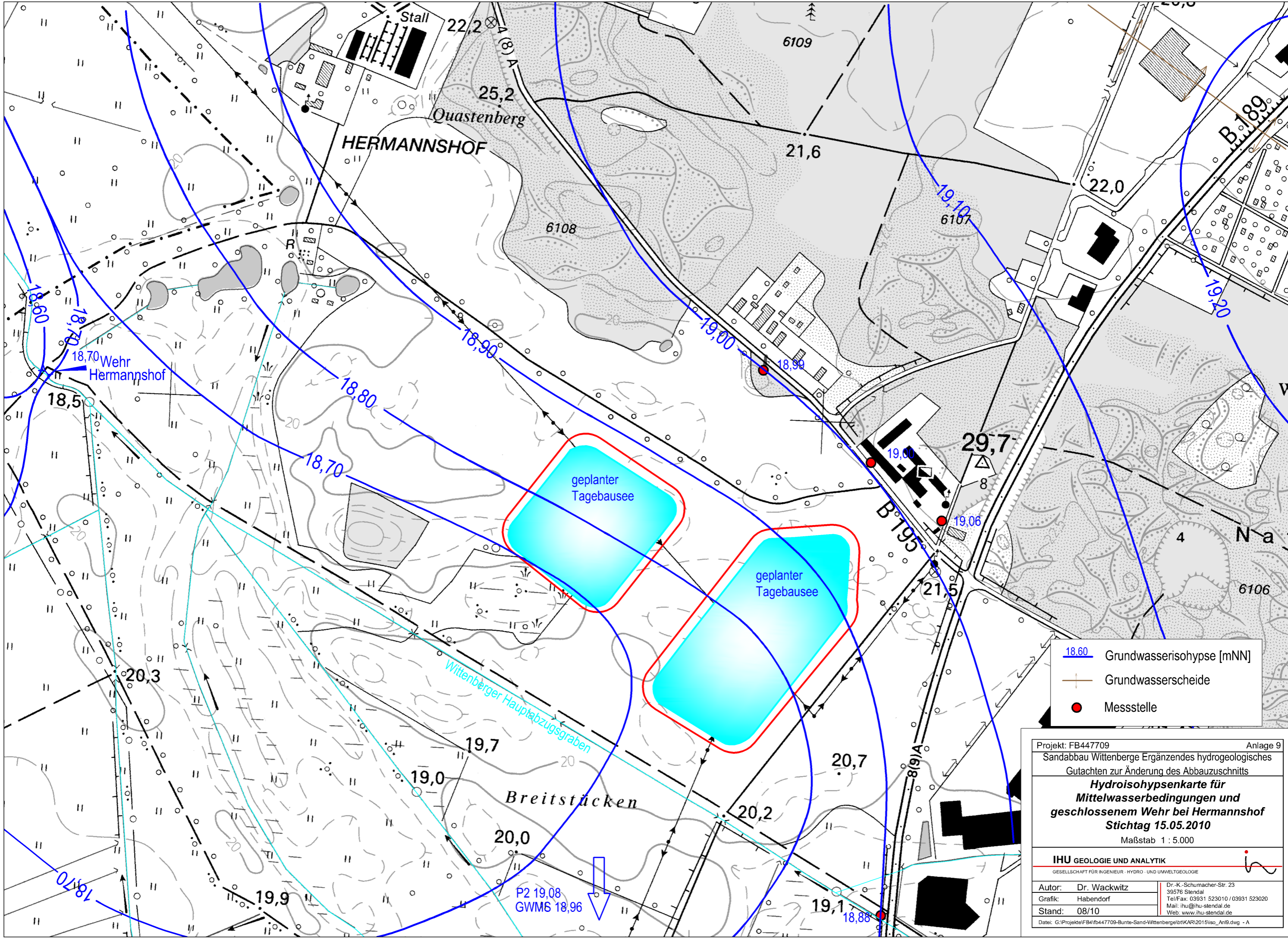


Anlage 9

Hydroisohypsenkarte
für
Mittelwasserbedingungen
bei geschlossenem Wehr bei Hermannshof

Stichtag (15.05.2010)

Maßstab 1 : 5.000



18,60 Grundwasserisohypse [mNN]
 Grundwasserscheide
 Messstelle

Projekt: FB447709 Anlage 9
 Sandabbau Wittenberge Ergänzendes hydrogeologisches Gutachten zur Änderung des Abbauszchnitts
Hydroisohypsenkarte für Mittelwasserbedingungen und geschlossenem Wehr bei Hermannshof
Stichtag 15.05.2010
 Maßstab 1 : 5.000

IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK
GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR- HYDRO- UND UMWELT GEOLOGIE

Autor: Dr. Wackwitz	Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal
Grafik: Habendorf	Telefon: 03931 523010 / 03931 523020
Stand: 08/10	E-Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de

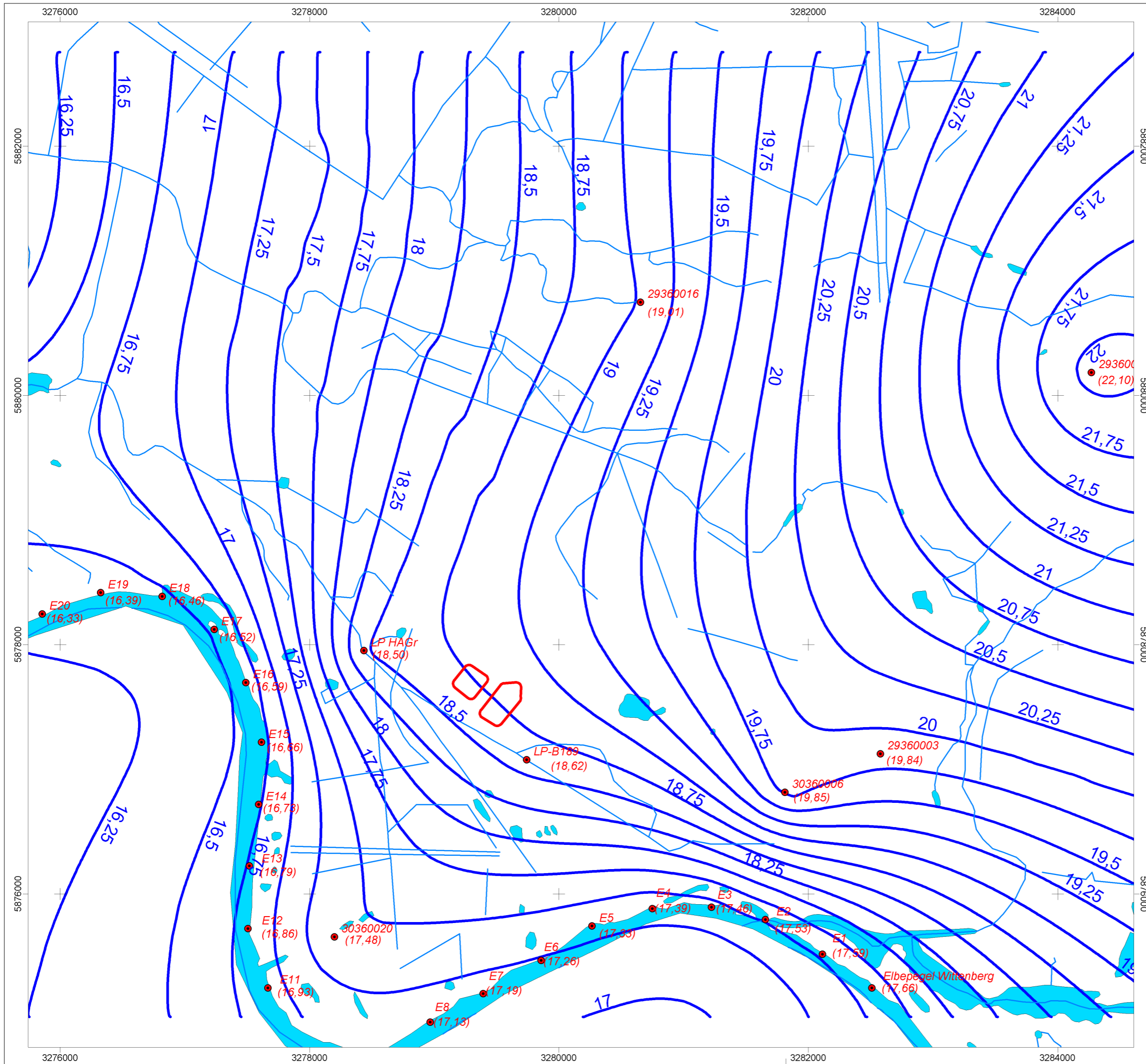
Datum: G:\Projekte\FB447709-Bunte-Sand-Wittenberge\btKAR\2015\iso_An9.dwg - A



Anlage 10

Berechnete Hydroisohypsenkarte
für
Niedrigwasserbedingungen
(offenes Wehr)

Maßstab 1: 40.000



Legende:

- Abbauegebiet
- 20.75 Isohypse
- 20.75 Niedrigwasserbedingungen

Gewässer

- Elbe/Stehendes Gewässer
- Fließgewässer

29360003 (19.84) ● Messstelle mit Messwert [mNN]



Kartengrundlage:
Topographische Karte Maßstab 1:25.000 (Standardausgabe)
Landesamt für Vermessung und Geoinformation

Die Karte ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen aller Art, wie Reproduktionen, Nachdrucke, Kopien, Verfilmungen, Digitalisierungen, Scannen, Speicherung auf Datenträgern u. a. m., sind nur mit Erlaubnis des Herausgebers zulässig.
Gleiches gilt für die Veröffentlichung.

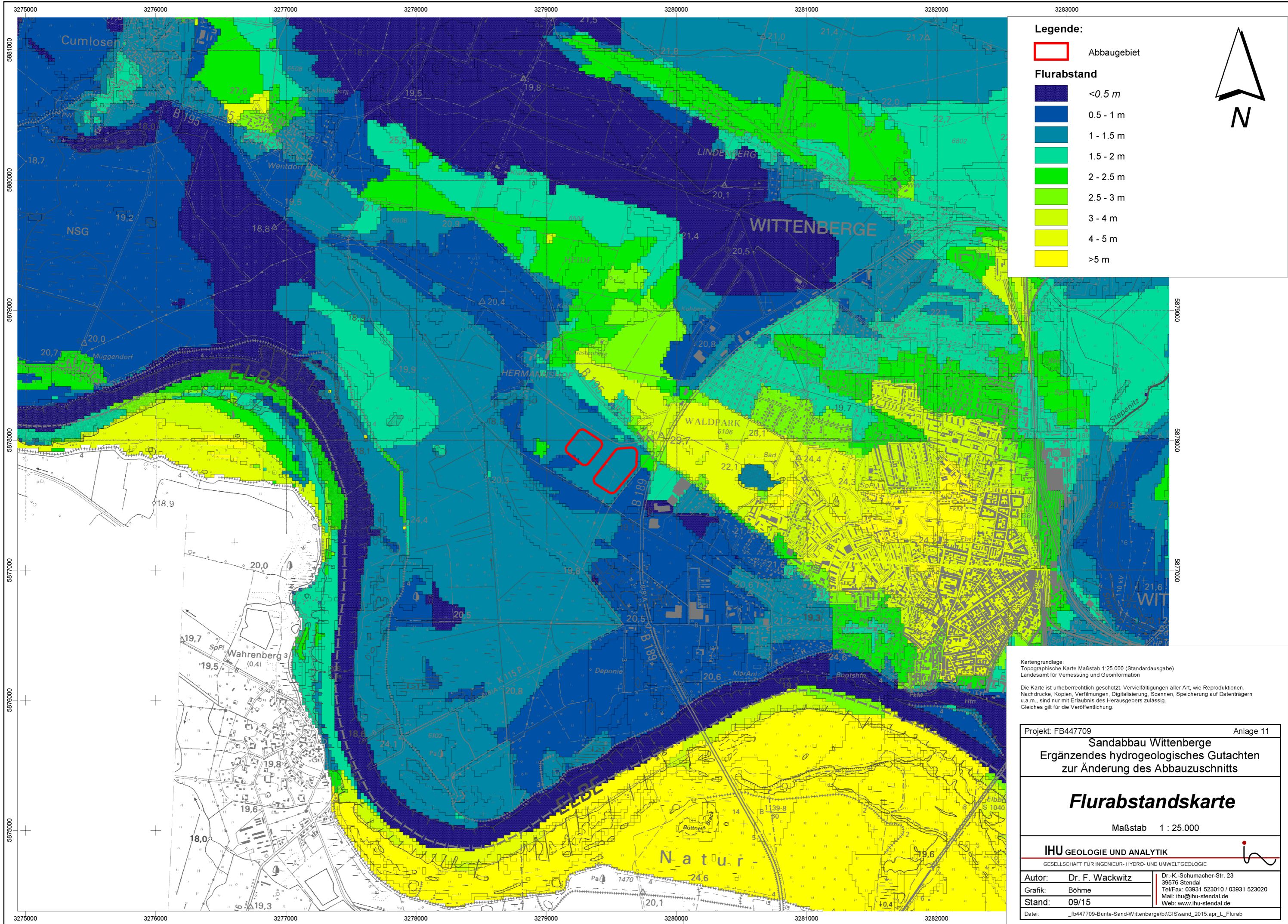
<small>Projekt: FB447709</small>	<small>Anlage 10</small>
<p>Sandabbau Wittenberge Ergänzendes hydrogeologisches Gutachten zur Änderung des Abbauschnitts</p> <p>Berechnete Isohypsenkarte für Niedrigwasserbedingungen (offenes Wehr)</p> <p style="text-align: center;">Maßstab 1 : 40.000</p>	
<p>IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK</p> <p style="font-size: small;">GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR- HYDRO- UND UMWELTGEOLOGIE</p>	
<p>Autor: Dr. F. Wackwitz</p> <p>Grafik: Böhme</p> <p>Stand: 09/15</p>	<p>Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020 Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de</p>
<p>Datei: _fb447709-Bunte-Sand-Wittenberge\bt\GIS\sand_2015_apr_L_iso_berechnet</p>	



Anlage 11

Flurabstandskarte
(Mittelwasserbedingungen)

Maßstab 1: 25.000



Legende:

Abbauebiet

Flurabstand

- <0.5 m
- 0.5 - 1 m
- 1 - 1.5 m
- 1.5 - 2 m
- 2 - 2.5 m
- 2.5 - 3 m
- 3 - 4 m
- 4 - 5 m
- >5 m



Kartengrundlage:
Topographische Karte Maßstab 1:25.000 (Standardausgabe)
Landesamt für Vermessung und Geoinformation

Die Karte ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigungen aller Art, wie Reproduktionen, Nachdrucke, Kopien, Verfilmungen, Digitalisierungen, Scannen, Speicherung auf Datenträgern u.a.m., sind nur mit Erlaubnis des Herausgebers zulässig. Gleiches gilt für die Veröffentlichung.

Projekt: FB447709 Anlage 11

Sandabbau Wittenberge
Ergänzendes hydrogeologisches Gutachten
zur Änderung des Abbauszuschnitts

Flurabstandskarte

Maßstab 1 : 25.000

IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK
GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR- HYDRO- UND UMWELTGEOLOGIE

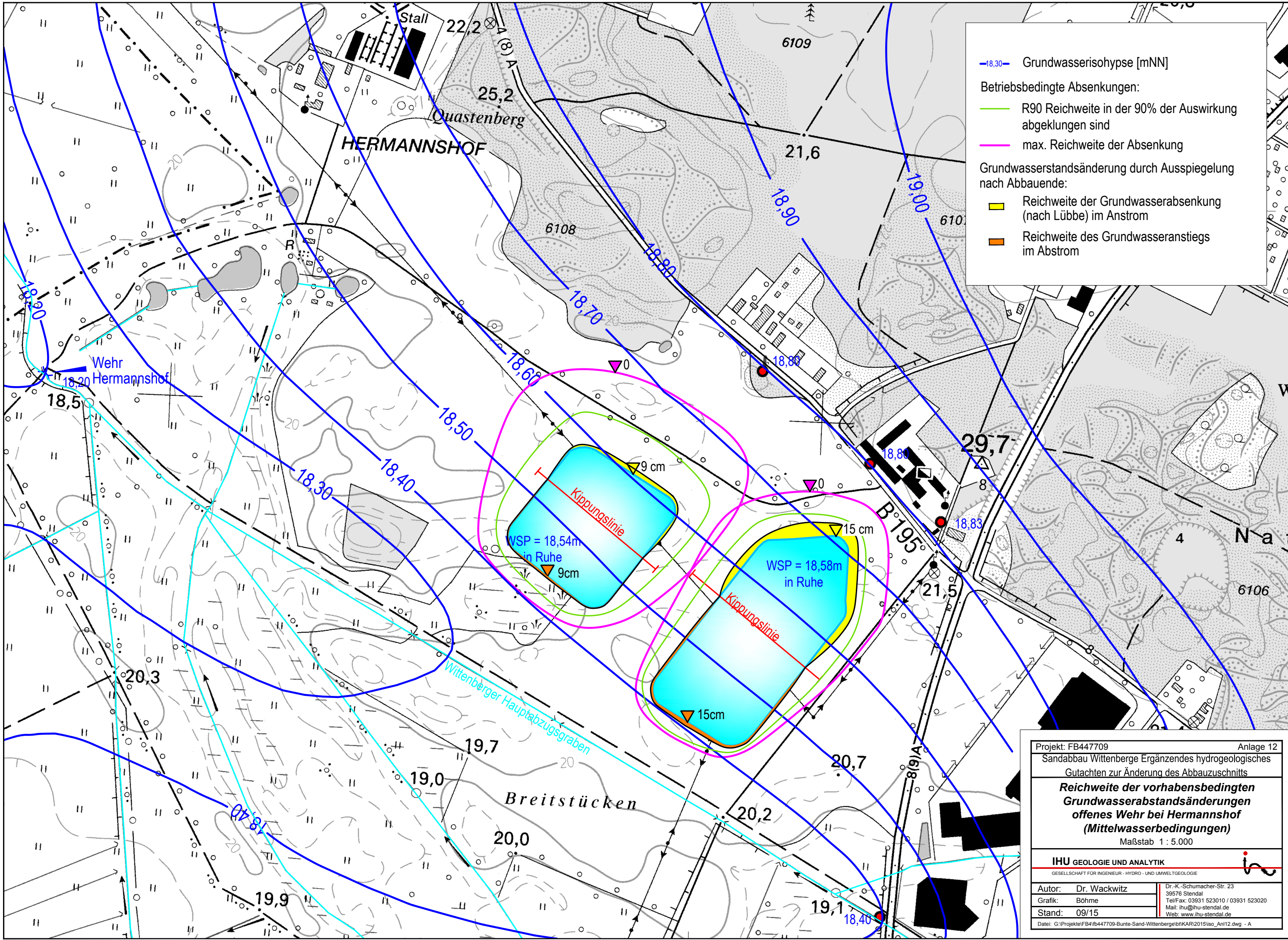
Autor: Dr. F. Wackwitz	<small>Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal</small>
Grafik: Böhme	<small>Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020</small>
Stand: 09/15	<small>Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de</small>
<small>Datei: _fb447709-Bunte-Sand-Wittenberge\bt\GIS\sand_2015_apr_L_Flurab</small>	



Anlage 12

Reichweite vorhabensbedingter
Grundwasserstandsänderungen
offenes Wehr bei Hermannshof
(Mittelwasserbedingungen)

Maßstab 1: 5.000



-18,30- Grundwasserisohypse [mNN]
 Betriebsbedingte Absenkungen:
 - R90 Reichweite in der 90% der Auswirkung abgeklungen sind
 - max. Reichweite der Absenkung
 Grundwasserstandsänderung durch Ausspiegelung nach Abbaue:
 - Reichweite der Grundwasserabsenkung (nach Lübbe) im Anstrom
 - Reichweite des Grundwasseranstiegs im Abstrom

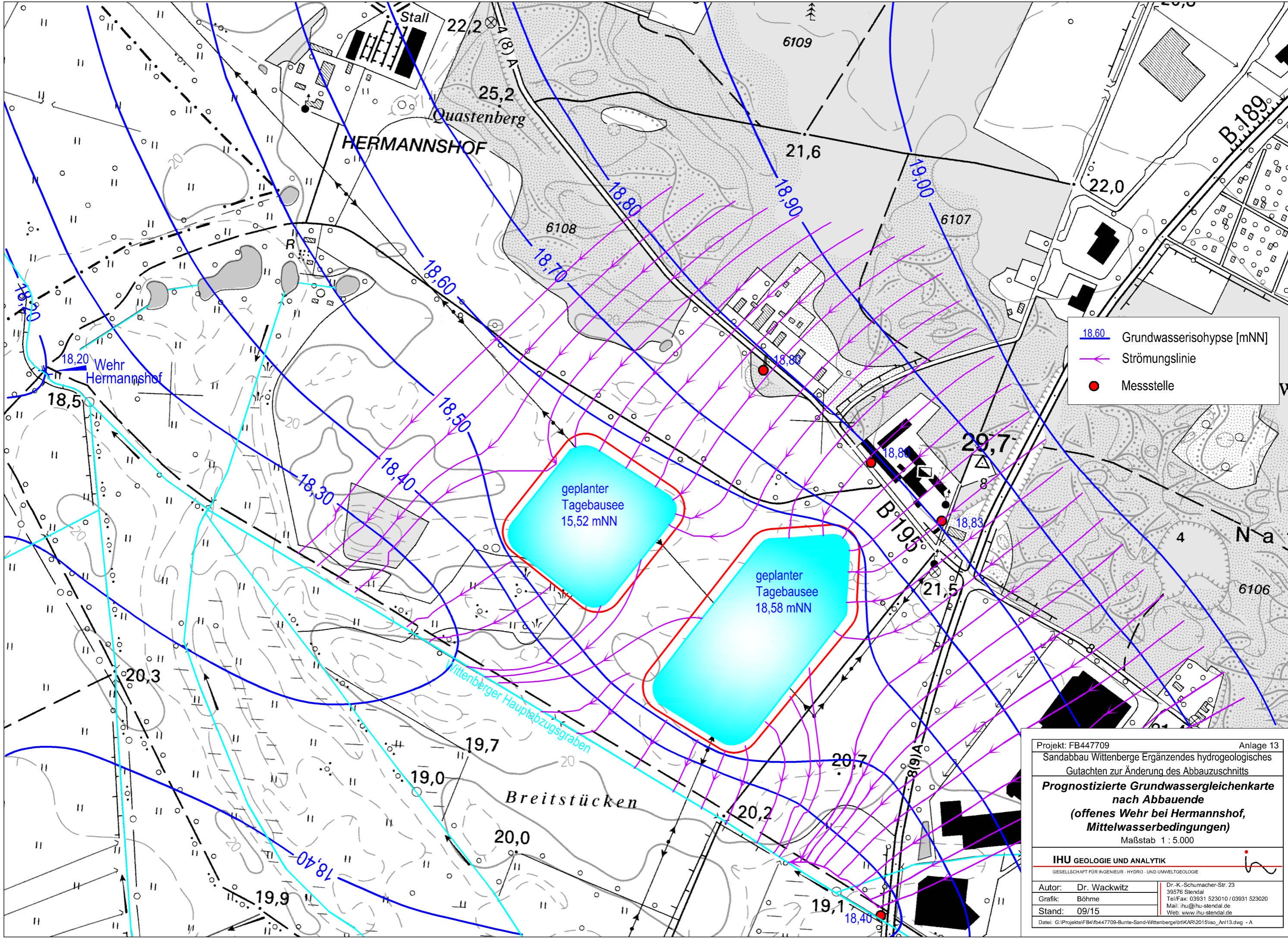
Projekt: FB447709		Anlage 12
Sandabbau Wittenberge Ergänzendes hydrogeologisches Gutachten zur Änderung des Abbauszchnitts		
Reichweite der vorhabensbedingten Grundwasserabsenkungsänderungen offenes Wehr bei Hermannshof (Mittelwasserbedingungen)		
Maßstab 1 : 5.000		
IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK		
GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR- , HYDRO- UND UMWELT GEOLOGIE		
Autor: Dr. Wackwitz	Dr.-K.-Schumacher-Str. 23	
Grafik: Böhme	39576 Stendal	
Stand: 09/15	Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020	
	Mail: ihu@ihu-stendal.de	
	Web: www.ihu-stendal.de	
Datei: G:\Projekte\FB4\FB447709-Bunte-Sand-Wittenberge\Bt\KAR\2015\isc_Anl12.dwg - A		



Anlage 13

Prognostizierte Grundwassergleichenkarte
nach Abbauende
(Mittelwasserbedingungen, offenes Wehr)

Maßstab 1: 5.000



- 18,60 Grundwasserisohypse [mNN]
- Strömungslinie
- Messstelle

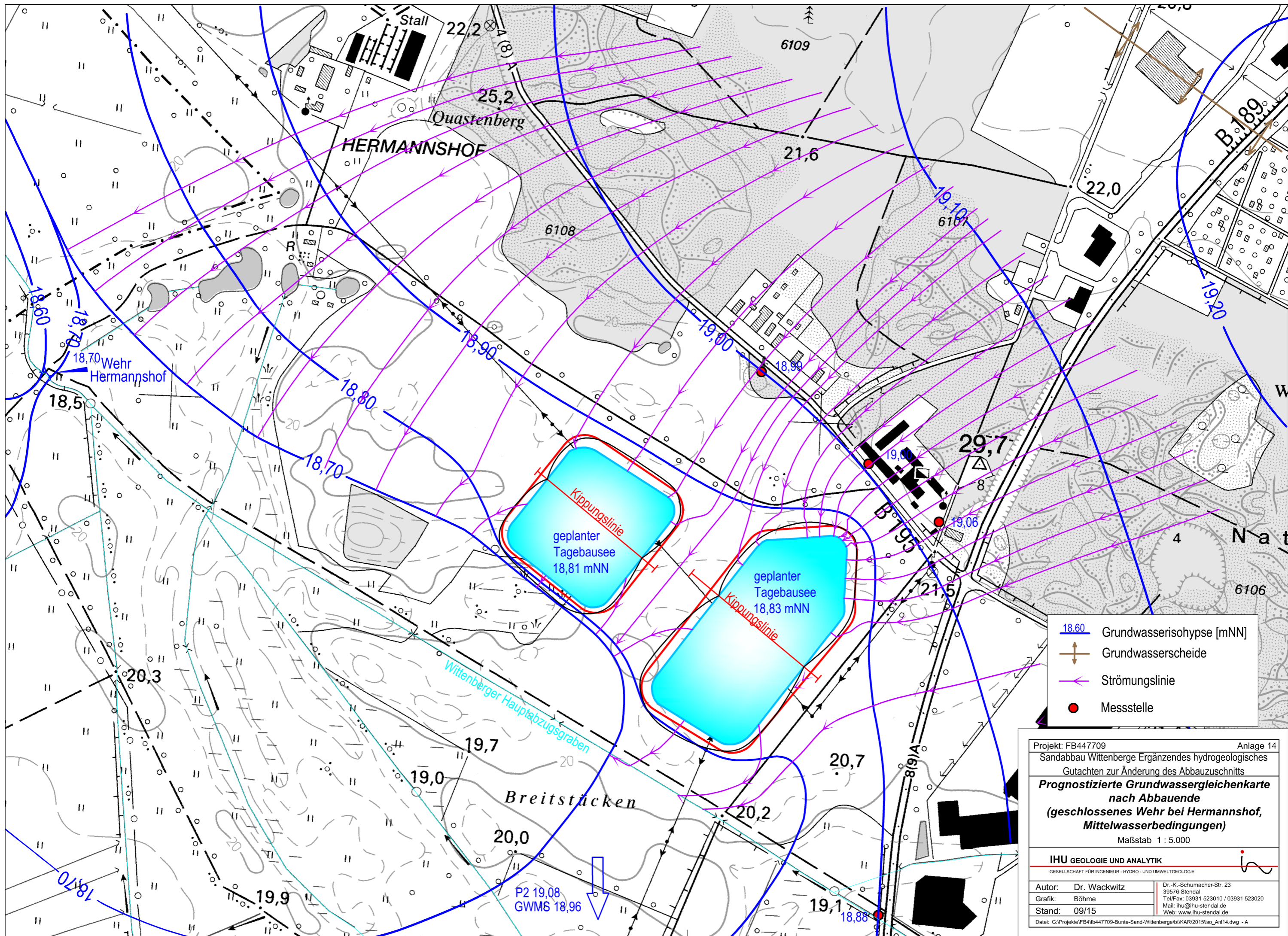
Projekt: FB447709		Anlage 13
Sandabbau Wittenberge Ergänzendes hydrogeologisches Gutachten zur Änderung des Abbauszchnitts		
Prognostizierte Grundwassergleichenkarte nach Abbauede (offenes Wehr bei Hermannshof, Mittelwasserbedingungen)		
Maßstab 1 : 5.000		
IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK		
GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR- HYDRO- UND UMWELTGEOLOGIE		
Autor: Dr. Wackwitz Grafik: Böhme Stand: 09/15	Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020 Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de	
Datei: G:\Projekte\FB447709-Bunte-Sand-Wittenberge\BTKAR\2015\iso_An13.dwg -A		



Anlage 14

Prognostizierte Grundwassergleichenkarte
nach Abbauende
(Mittelwasserbedingungen, geschlossenes Wehr)

Maßstab 1: 5.000



- 18.60 Grundwasserisohypse [mNN]
- +— Grundwasserscheide
- > Strömungslinie
- Messstelle

Projekt: FB447709		Anlage 14
Sandabbau Wittenberge Ergänzendes hydrogeologisches Gutachten zur Änderung des Abbauszchnitts		
Prognostizierte Grundwassergleichenkarte nach Abbauende		
(geschlossenes Wehr bei Hermannshof, Mittelwasserbedingungen)		
Maßstab 1 : 5.000		
IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK		
GESELLSCHAFT FÜR INGENIEUR - HYDRO - UND UMWELT GEOLOGIE		
Autor: Dr. Wackwitz	Dr.-K.-Schumacher-Str. 23 39576 Stendal Tel/Fax: 03931 523010 / 03931 523020 Mail: ihu@ihu-stendal.de Web: www.ihu-stendal.de	
Grafik: Böhme		
Stand: 09/15		
Datei: G:\Projekte\FB447709-Bunte-Sand-Wittenberge\BTKAR\2015\iso_An14.dwg -A		