

Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Halle-Ost (HES)

4. Bauabschnitt – Delitzscher Straße bis B 100

Hydrogeologisches Gutachten

Kurzdarstellung

Veranlassung

- Stadtratssitzung vom 25.05.2011, Dringlichkeitsantrag V/2011/09851
HES 4. BA der Fraktionen DIE LINKE und MITBÜRGER für Halle –
NEUES FORUM zum Grundsatzbeschluss Haupterschließungsstraße
Gewerbegebiet Halle-Ost (HES) 4. Bauabschnitt: Delitzscher Straße
bis B 100
- Hydrogeologisches Gutachten zum vierten Bauabschnitt der
Haupterschließungsstraße (HES), insbesondere zu möglichen
hydrologischen Auswirkungen der technischen Lösungen
(Trogvariante, Brückenbauwerke)

Aufgabenstellung

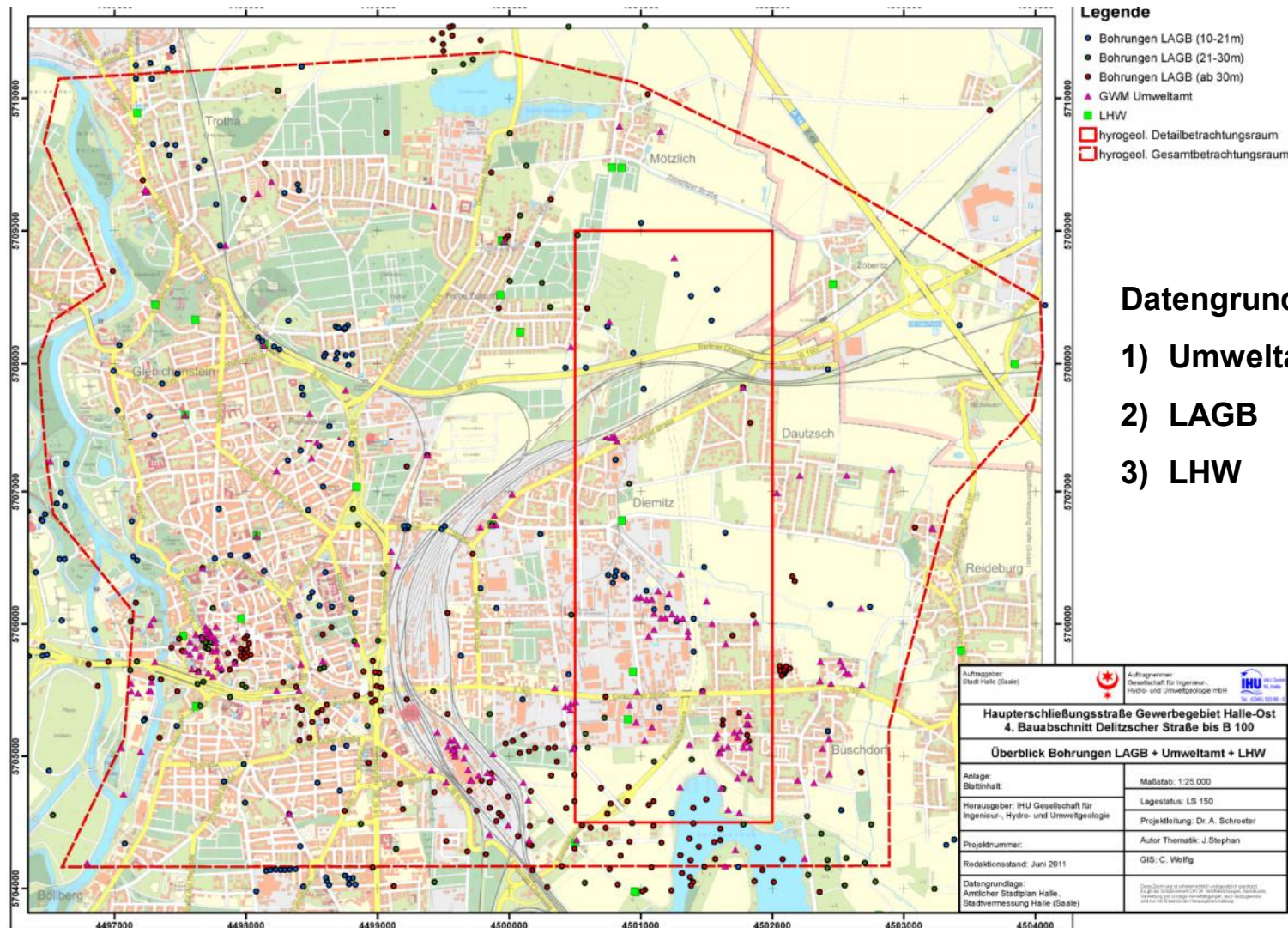
- Hydrogeologisches Gutachten für den 4. Bauabschnitt der HES, fokussiert auf den Teilabschnitt Hobergweg bis B 100
- Hauptvarianten HES - 4. BA:
 - Überführungslösung = Variante A (Brückenbauwerk)
 - Unterführungslösung = Variante B (Trogscenarios 1 und 2)
- Zielstellung:
 - Hydrogeologische Bewertung der Varianten A und B (Szenario 1 und 2) in Bezug auf deren hydraulische Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse

Hydrogeologisches Betrachtungsgebiet

- **Westgrenze:** Die Saale von der Höhe der Forstwerderinsel (N) bis Böllberg (S).
- **Nordgrenze:** Von der Saale im Norden über eine gedachte Linie nach Osten bis zu den beiden Posthornteichen (Mötzlicher Teiche), weiter über den Abflussgraben der Posthornteiche, über die Ortslagen von Mötzlich und Zöberitz bis zur Mündung des Abflussgrabens nördlich der Ortslage Peißen in die Reide.
- **Ostgrenze:** Die Reide von Peißen in südliche Richtung bis zur Einmündung des Überleitungsgrabens Hufeisensee in die Reide.
- **Südgrenze:** Von der Mündung Überleitungsgraben Hufeisensee – Reide über den Hufeisensee in einer gedachten Linie über die südliche Europachaussee, B 6, B 91 und Straße der Republik bis zur Saale.
- **Größe des hydrogeologischen Gesamtbetrachtungsraumes:** etwa 40 km².

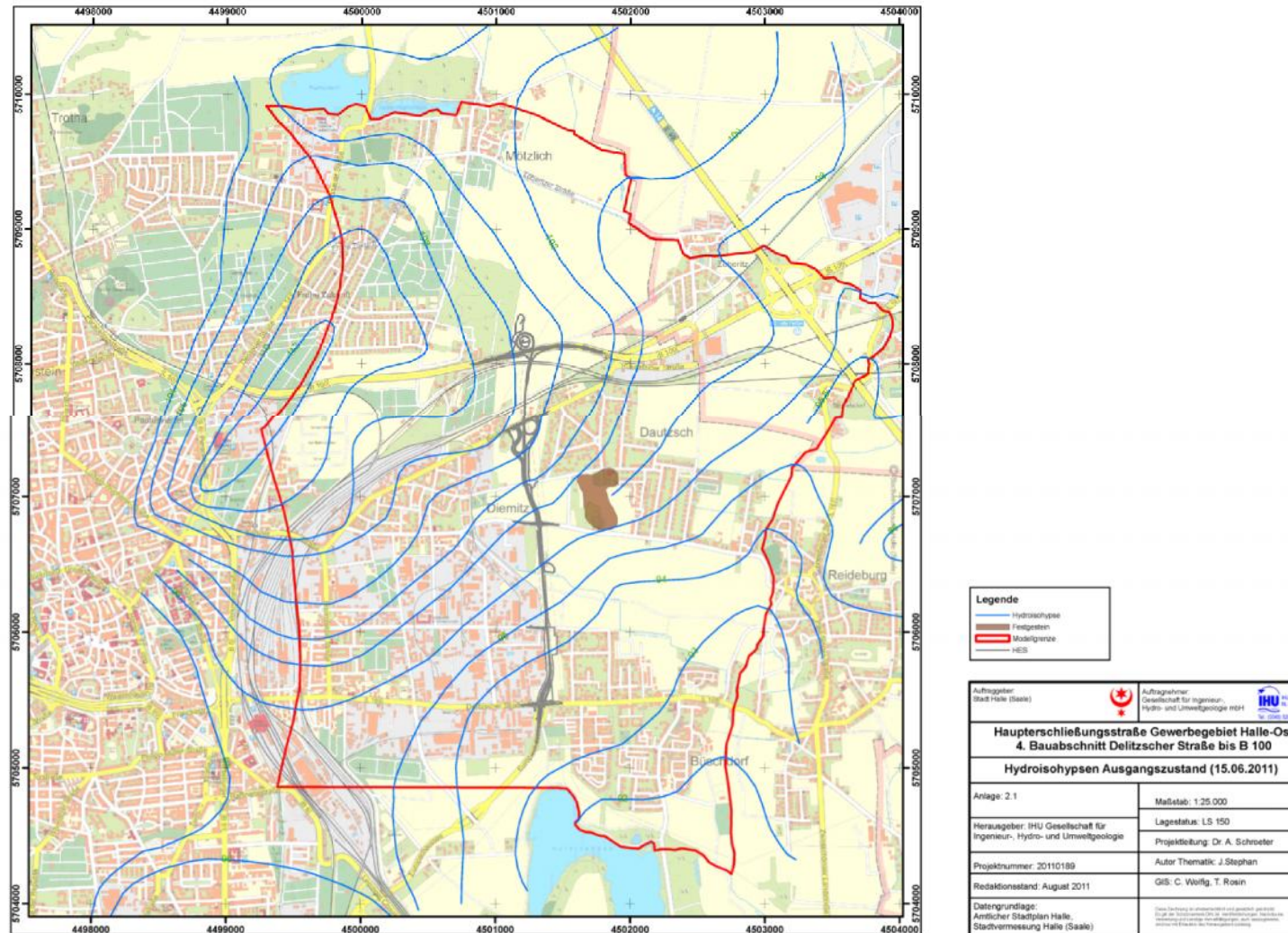
Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Überblick zur hydrogeologischen Aufschlusssituation - Bohrungen und Grundwassermessstellen -



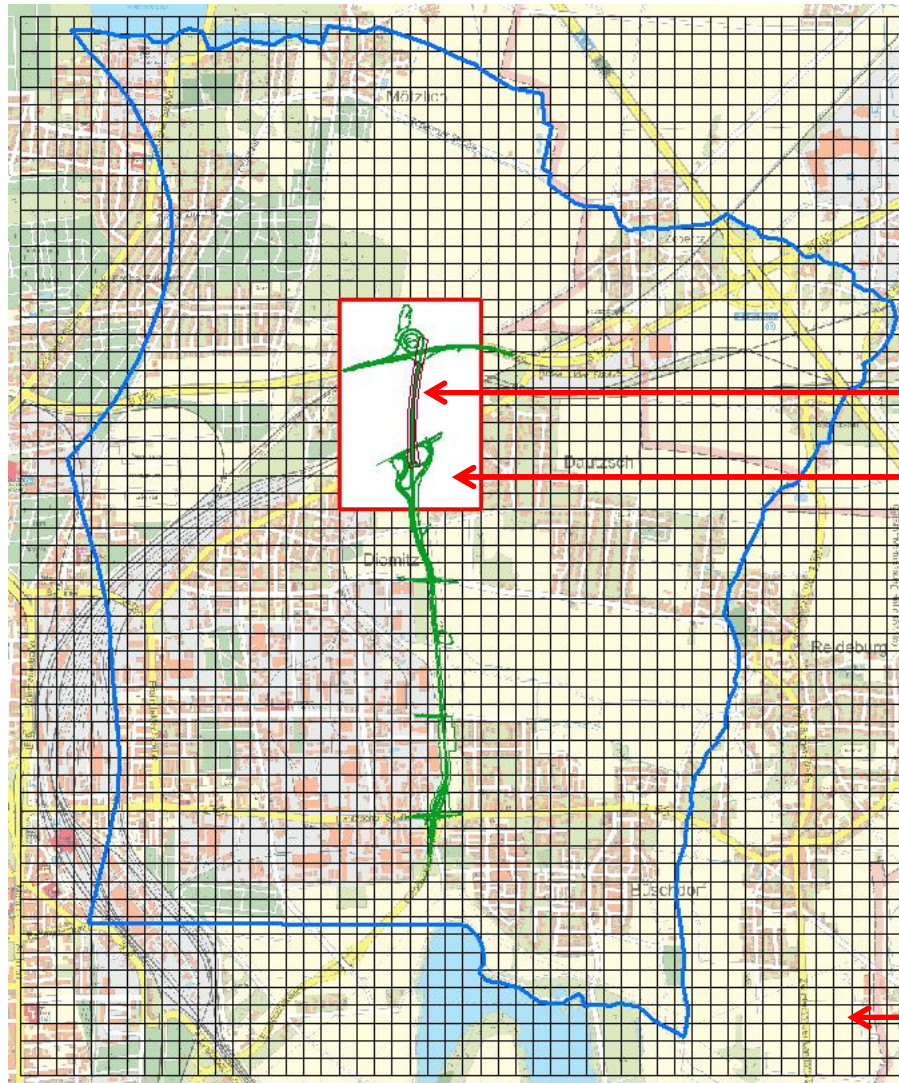
Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Hydroisohypsenplan Ausgangszustand (Stichtagsmessung vom 15.06.2011)



Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Grundwassermodell



Lage des Trogbauwerkes

**Modelllupe mit 5 x 5 m Raster
(mehrschichtig)**

**Modellgröße: ca. 17,5 km²
Basismodell mit 100 x 100 m
Raster
(1 bis 2 schichtig)**

Grundwassermodell Osttangenten Halle (Saale) - 4. Bauabschnitt

- Grundwassermodell, regionale bis lokale Hydrogeologie
- Modelllupe, mehrschichtig um Über- und Unterströmung des Bauwerks zu berücksichtigen und für die Varianten repräsentativ abzubilden
- Flächendifferenzierte Grundwasserneubildung (mittlere und erhöhte GWN)
- Horizontal differenzierte hydraulische Leitfähigkeiten
- Gespannte Druckverhältnisse im Haupt - GWL 1.5 (Saalehauptterrasse)
- Stichtagsmessung durch IHU (Landesmessstellen und Messstellen des Umweltamtes Halle) zur Schaffung einer hydrologischen Datengrundlagen zur Modellkalibrierung zum Stand 6/2011

Modell – Randbedingungen:

- Westen: Wasserscheide (Randstromlinie)
- Norden & Osten: Vorfluter (Randbedingung 3.Art)
- Süden: Randstromlinie + Festpotential (Hufeisensee)

Zielstellung der Modellierung der Grundwasserströmung

- Stationäre Modellanpassung für den Zeitpunkt 15.06. 2011
- Stationäre Untersuchung der Unterführungsvarianten für mittlere und hohe Grundwasserneubildung
- Stationäre Untersuchung der Überführungsvariante für mittlere und hohe Grundwasserneubildung
- Vergleichende Bewertung der Varianten bezüglich der Einflüsse auf die Grundwasserströmung
- Instationäre Berechnungen für die Bauphase der Unterführungsvarianten zur Bewertung von Grundwasserabsenkungen unter mittleren und hohen Grundwasserneubildungsverhältnissen.

Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

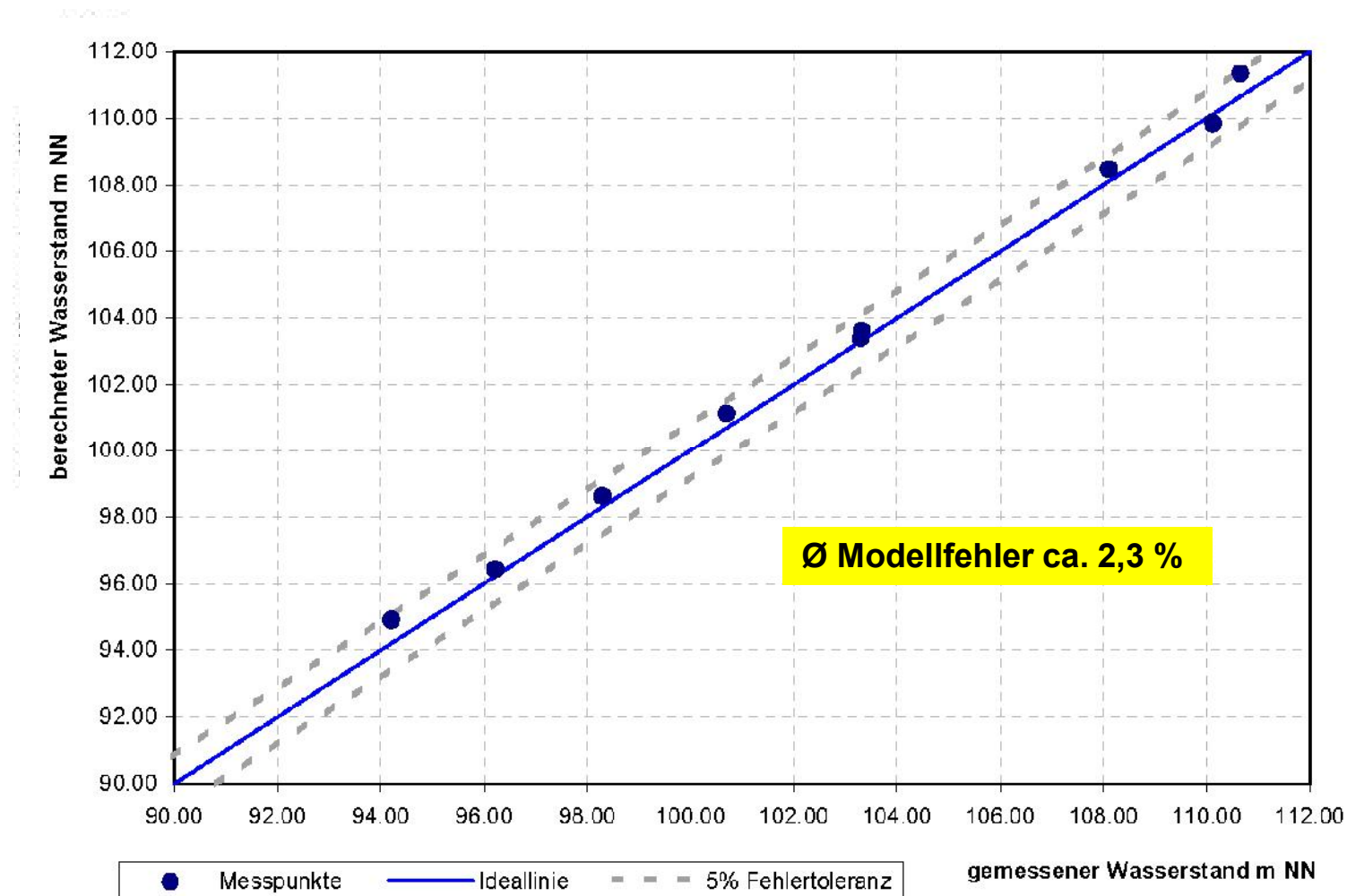
Gemessene und berechnete Grundwasserstände

Messwerte vom 15.06.2011

Name	Gemessen mNHN	Berechnet mNHN	Differenz in m
Halle 3998	108,11	108,47	-0,36
Halle 0030	110,12	109,85	+0,27
Halle 0104	110,65	111,35	-0,70
Mötzlich 0101	103,32	103,62	-0,30
Mötzlich 0102	103,30	103,40	-0,10
Diemitz 0220	100,70	101,14	-0,44
Halle 0005	94,21	94,92	-0,71
Zöberitz 0214	98,30	98,63	-0,33
Peißen 0007	96,22	96,43	-0,21

Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Fehlerdiagramm zur Modellanpassung



Haupteerschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Hydroisohypsenplan Modellberechnung



Legende	
	Festgestein
	Hydroisohypse (berechnet)
	Modelgrenze
	HES

Auftraggeber: Stadt Halle (Saale)	Auftraggeber: Gesellschaft für Ingenieur-, hydro- und Umweltgeologie mbH	
Haupteerschließungsstraße Gewerbegebiet Halle-Ost 4. Bauabschnitt Delitzscher Straße bis B 100		
Hydroisohypsen Modellberechnung		
Anlage: 2.2	Maßstab: 1:25.000	
Herausgeber: IHU Gesellschaft für Ingenieur-, Hydro- und Umweltgeologie	Lagestatus: LS 150	
Projektkennung: 20110189	Projektleitung: Dr. A. Schroeter	
Redaktionsstand: August 2011	Autor Thematik: J. Stephan	
Deliegungsbasis: Antlicher Stadtplan Halle, Stadtvermessung Halle (Saale)	GIS: C. Wolff, T. Roß	

Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Klimatische Kenngrößen

Klimatische Kenngrößen				
Niederschlags- / Verdunstung- Situation (1970 -2010)	Jahres- niederschlag N_a (mm/a)	potentielle Verdunstung V_{pot} (mm/a)	Niederschlag Mai bis Okt. N_s (mm)	potentielle Verdunstung Mai bis Okt. $V_{pot} S$ (mm)
Durchschnittlicher Jahres- N.	550	617	330	478
Höchster Jahres- N (2010)	845	606	534	469
Trockenjahr (1982)	284	685	190	509

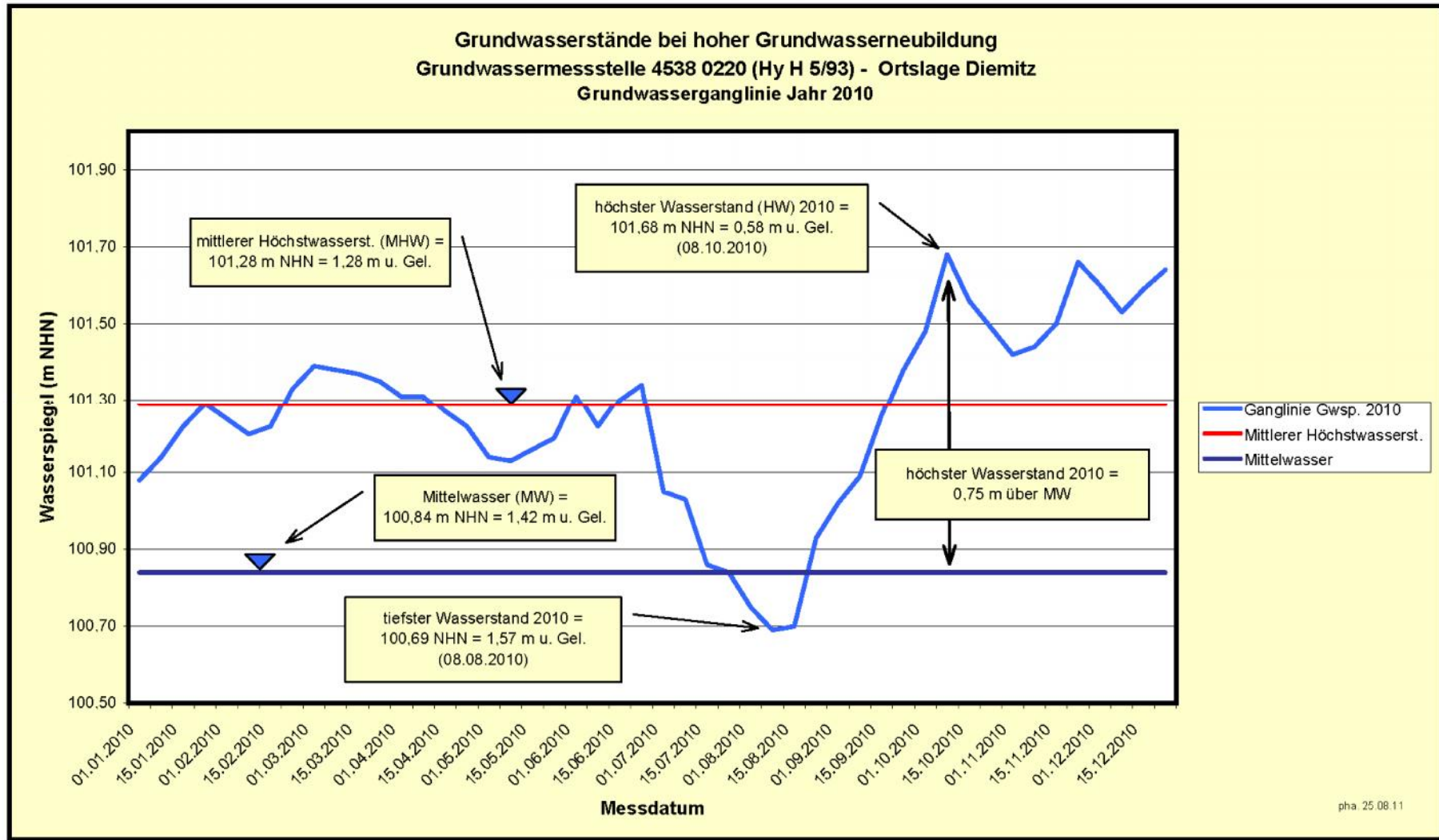
Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Grundwasserneubildungsberechnung

Berechnungsergebnisse, Gebietswerte					
Berechnung	reale Ver- dunstung ETR (mm)	Gesamt- abfluss R [mm]	Regen- ⁽¹⁾ wasser ROW (mm)	unter- irdischer Abfluss RU (mm)	unterirdische Abfluss- spende qu (l/s*km ²)
Durchschnitt- licher Jahres- niederschlag	431	182	82	99	3,14
Anmerkungen: ⁽¹⁾ Regenwasserabfluss von versiegelten Flächen					

Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

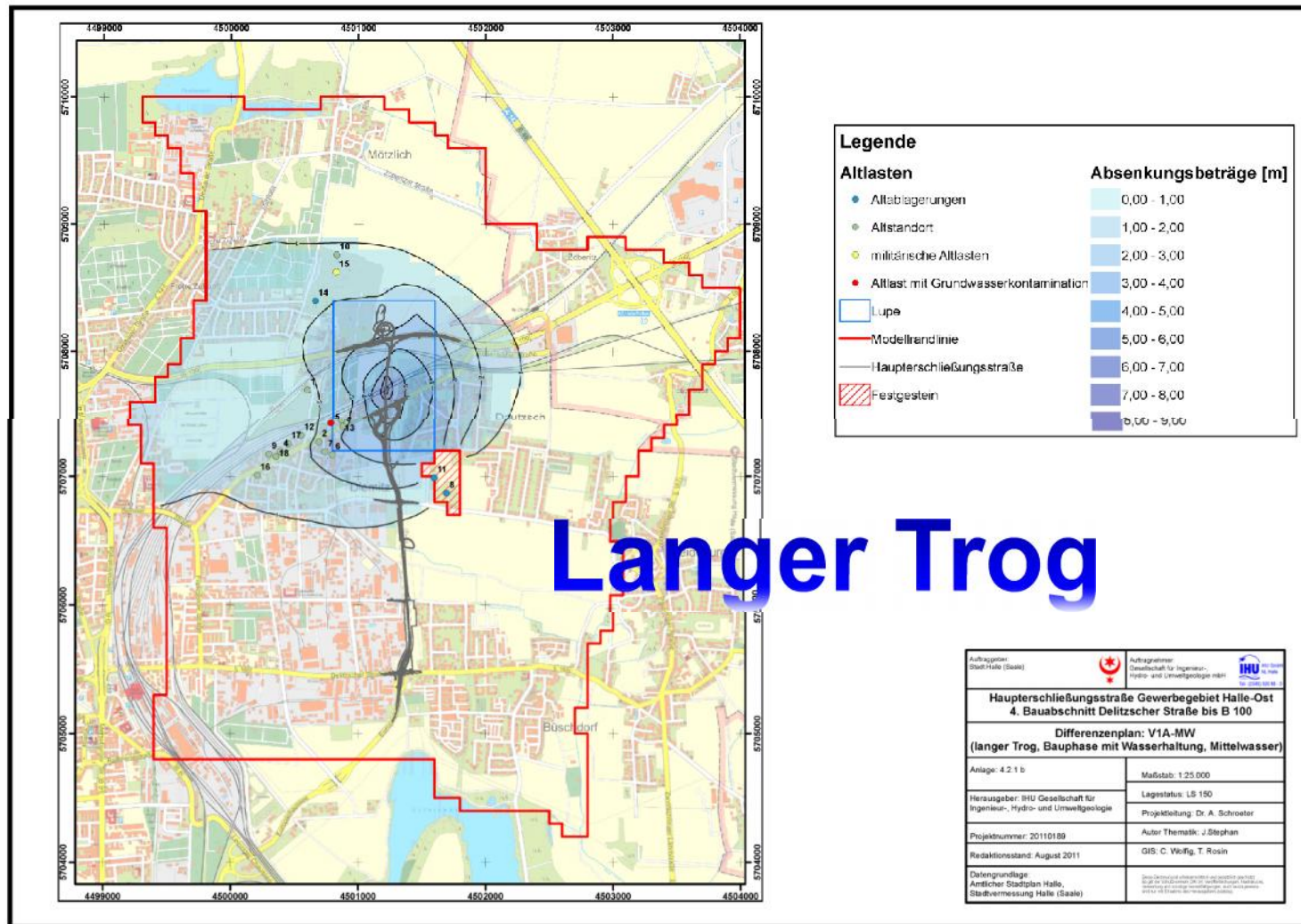
Grundwasserstände bei hoher Grundwasserneubildung



Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Grundwassermodellierung Variante 1A

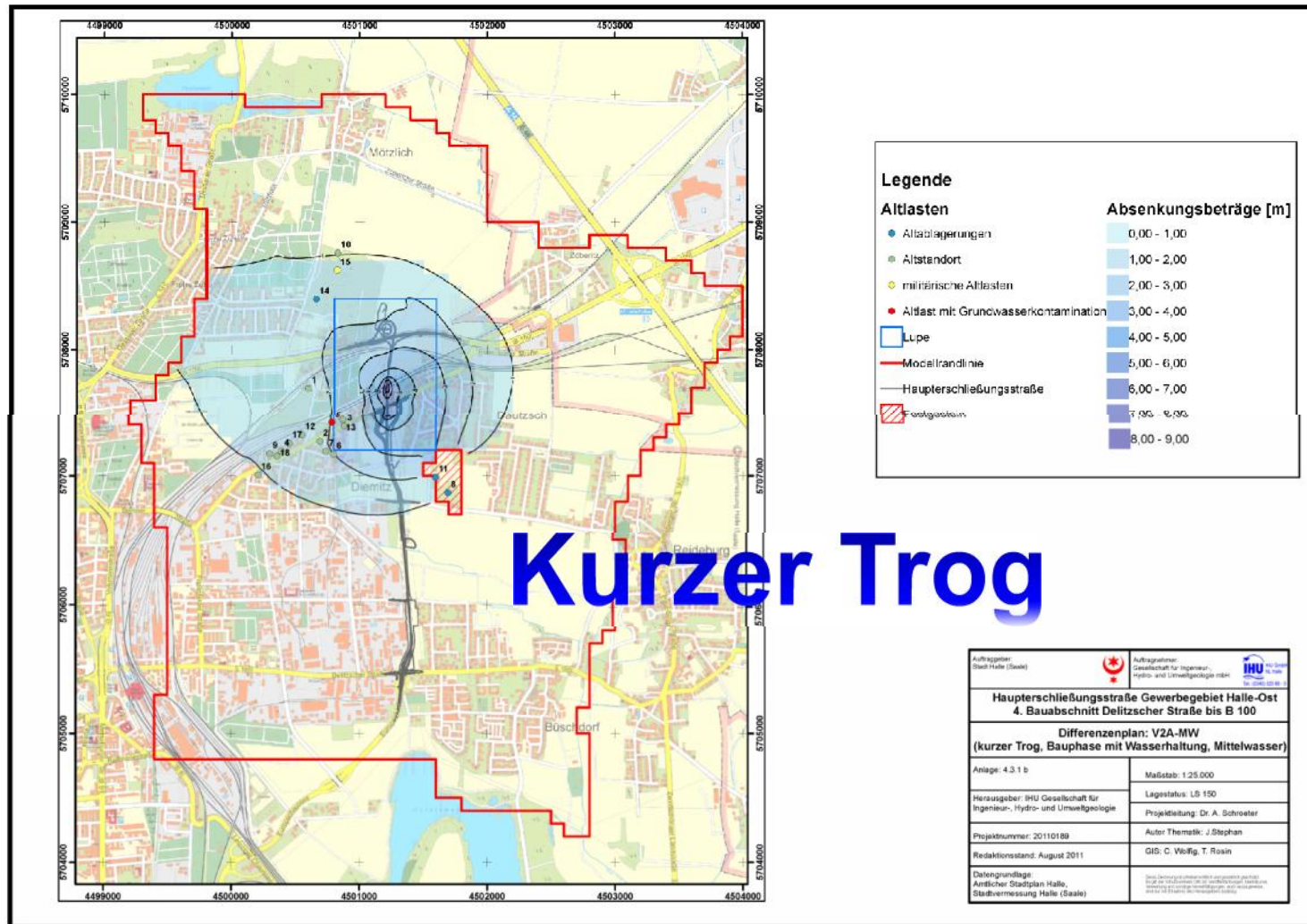
MW-Verhältnisse – mit Wasserhaltung (Flächendarstellung)



Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Grundwassermodellierung Variante 2A

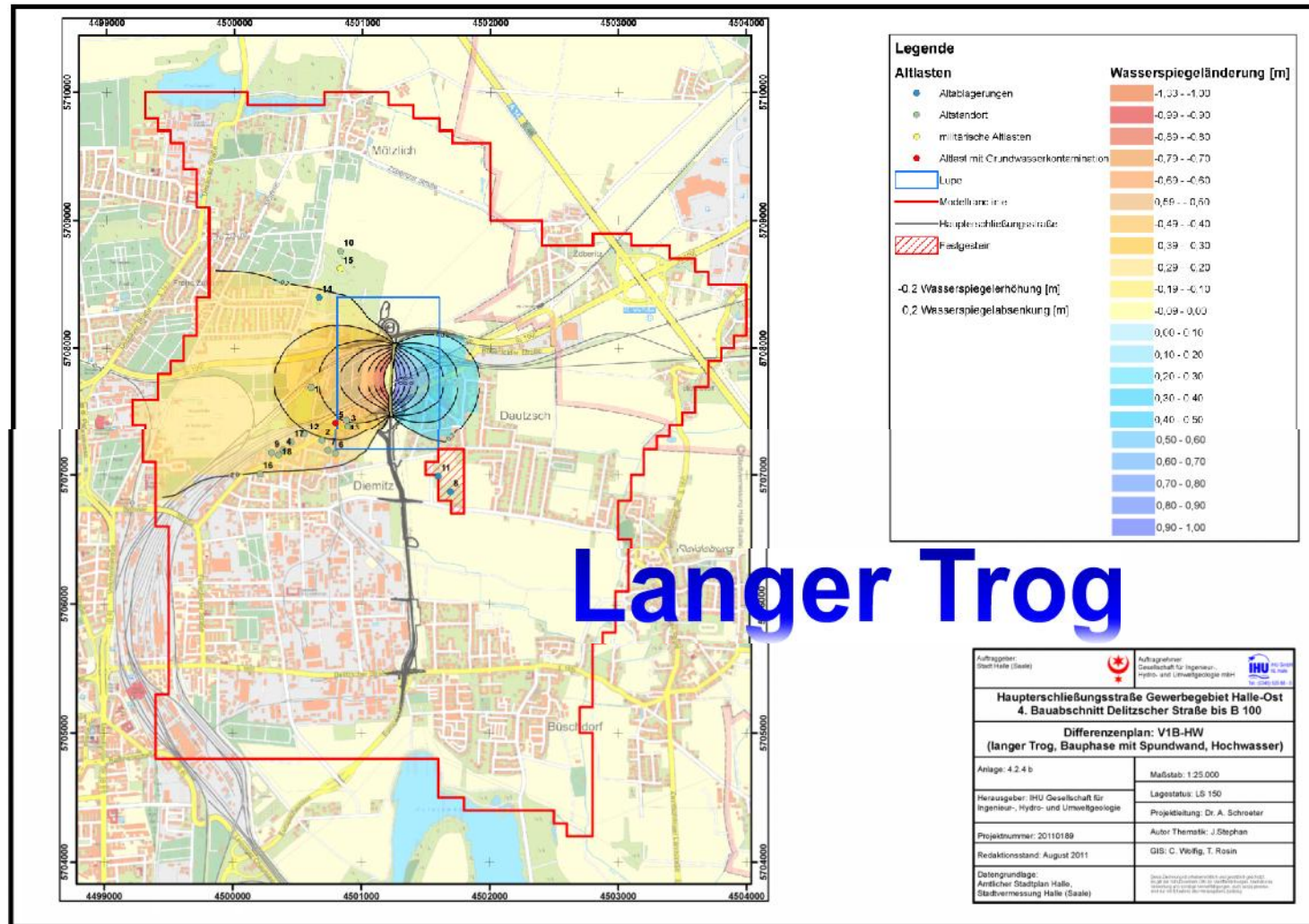
MW-Verhältnisse – mit Wasserhaltung (Flächendarstellung)



Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Grundwassermodellierung Variante 1B

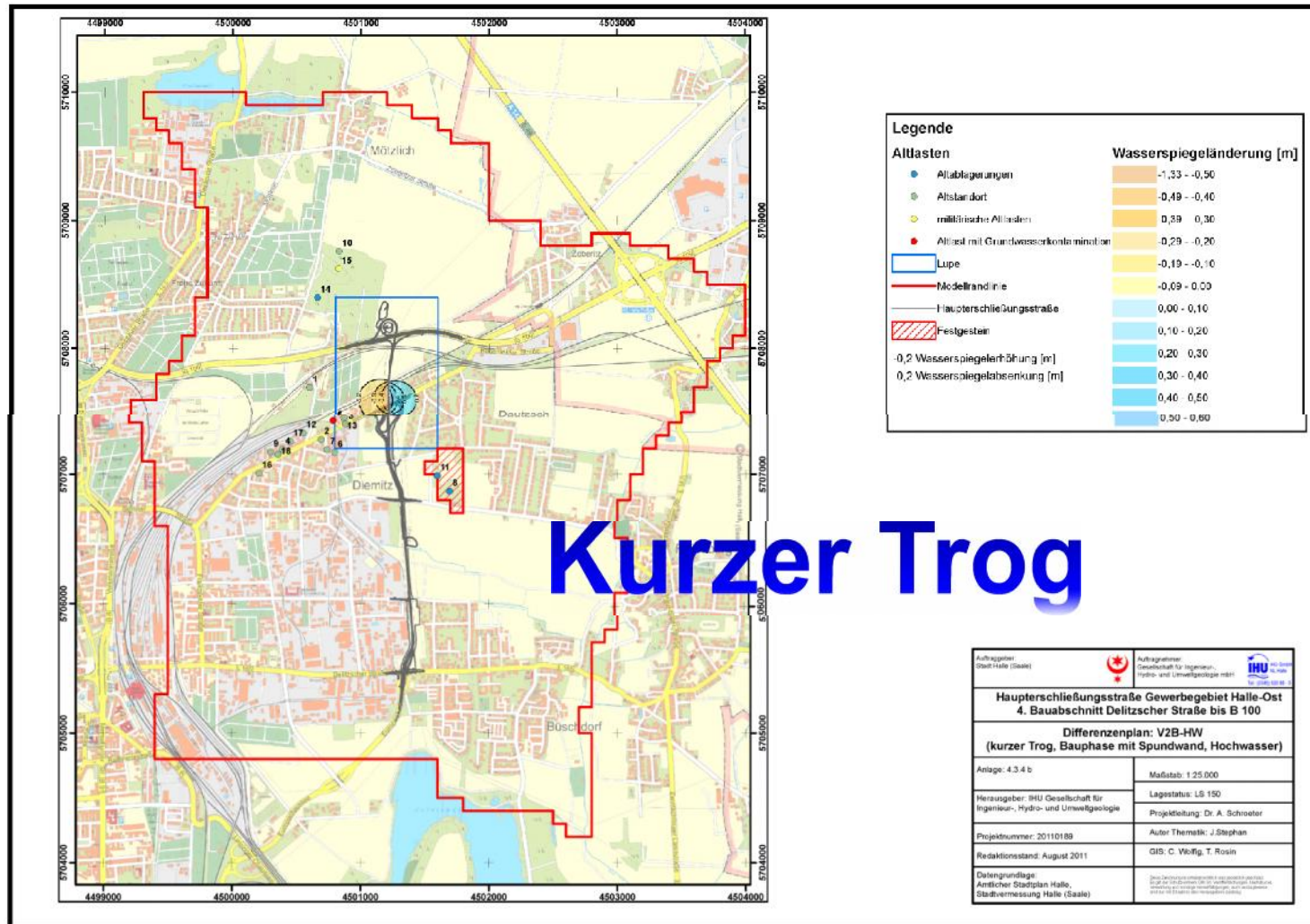
HW-Verhältnisse – mit Spundwand (Flächendarstellung)



Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

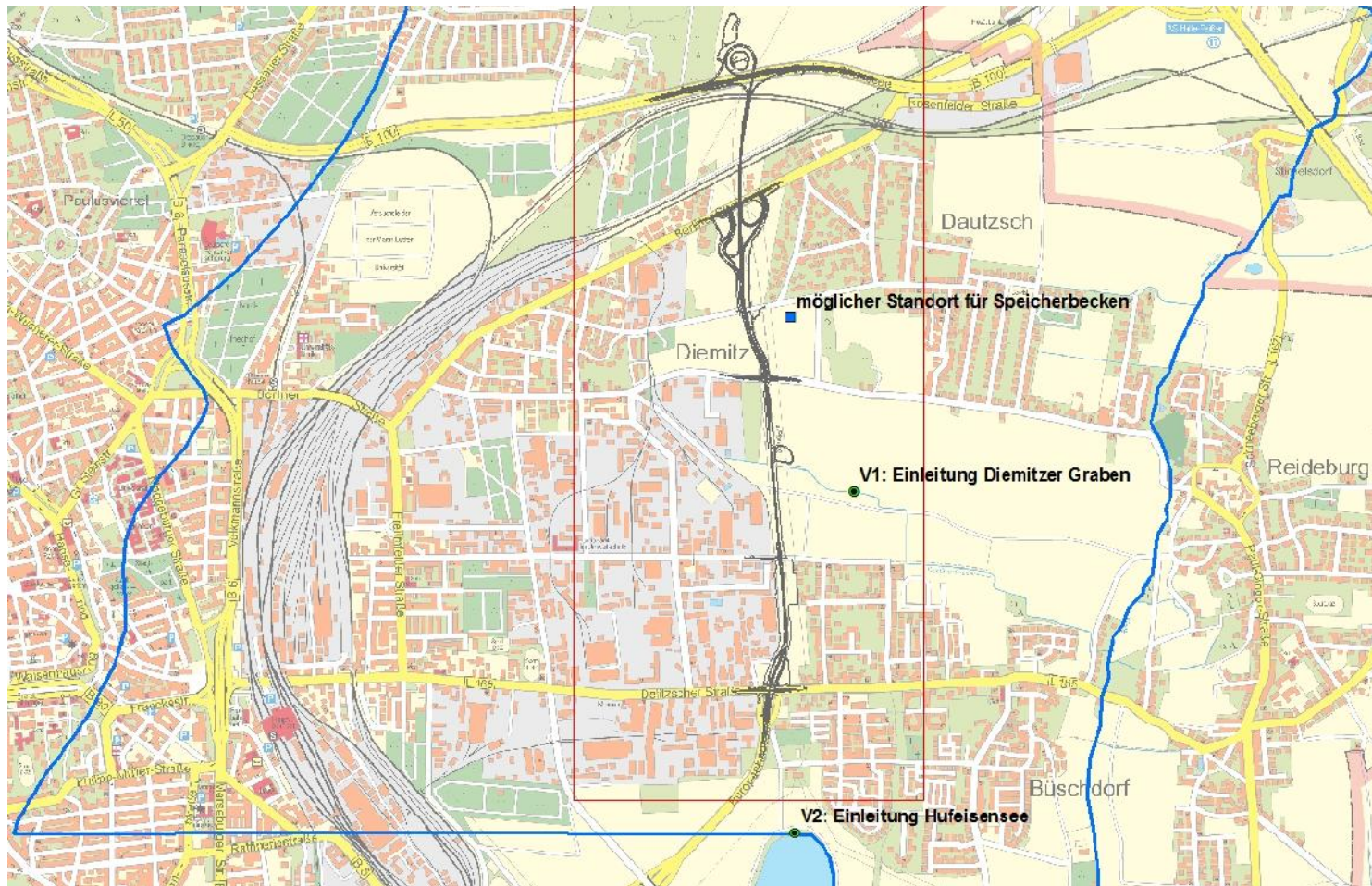
Grundwassermodellierung Variante 2B

HW-Verhältnisse – mit Spundwand (Flächendarstellung)



Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

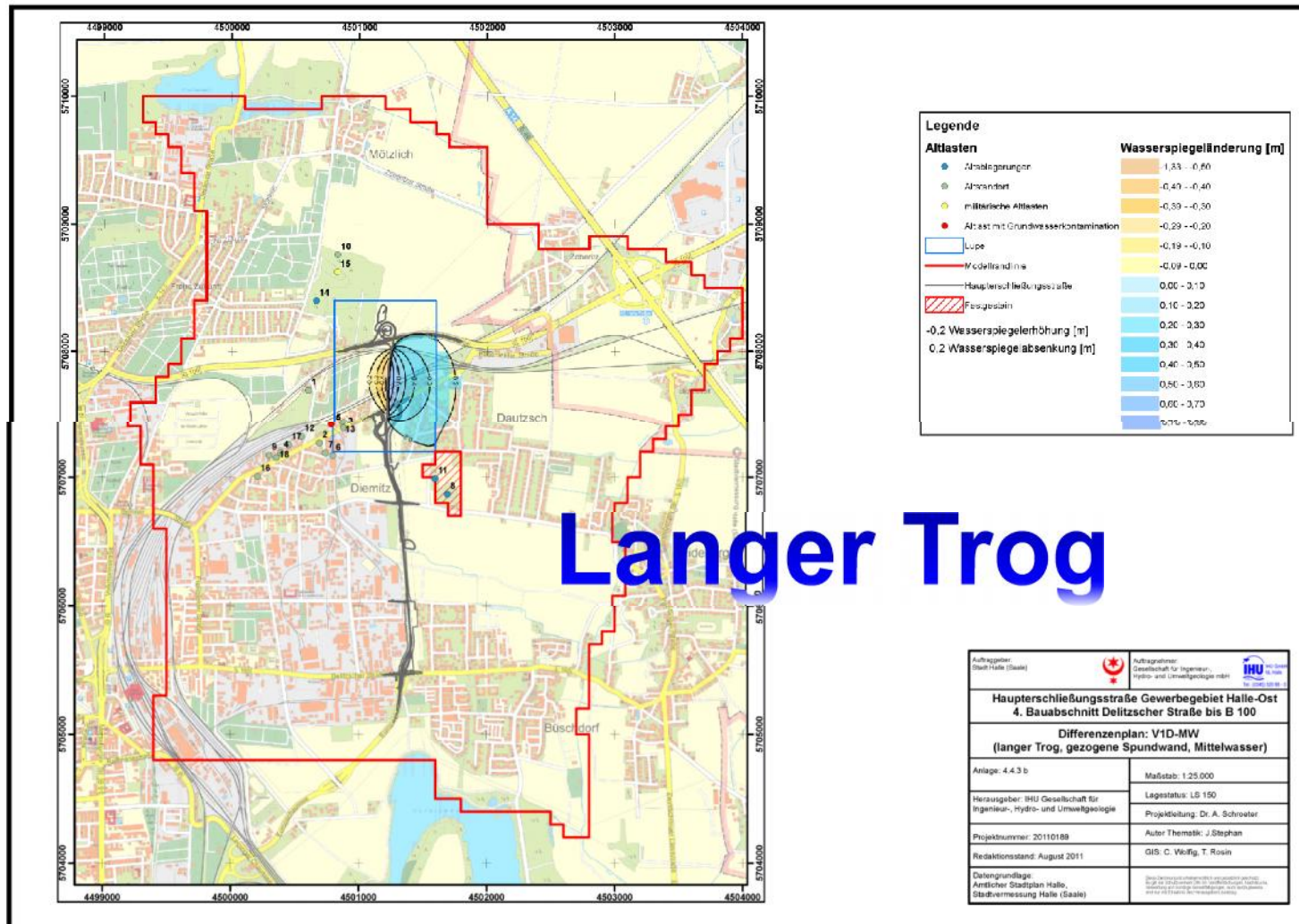
Möglicher Standort für Speicherbecken und Einleitstellen des gehobenen Grundwassers in den Diemitzer Graben bzw. in den Hufeisensee



Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Grundwassermodellierung Variante 1D

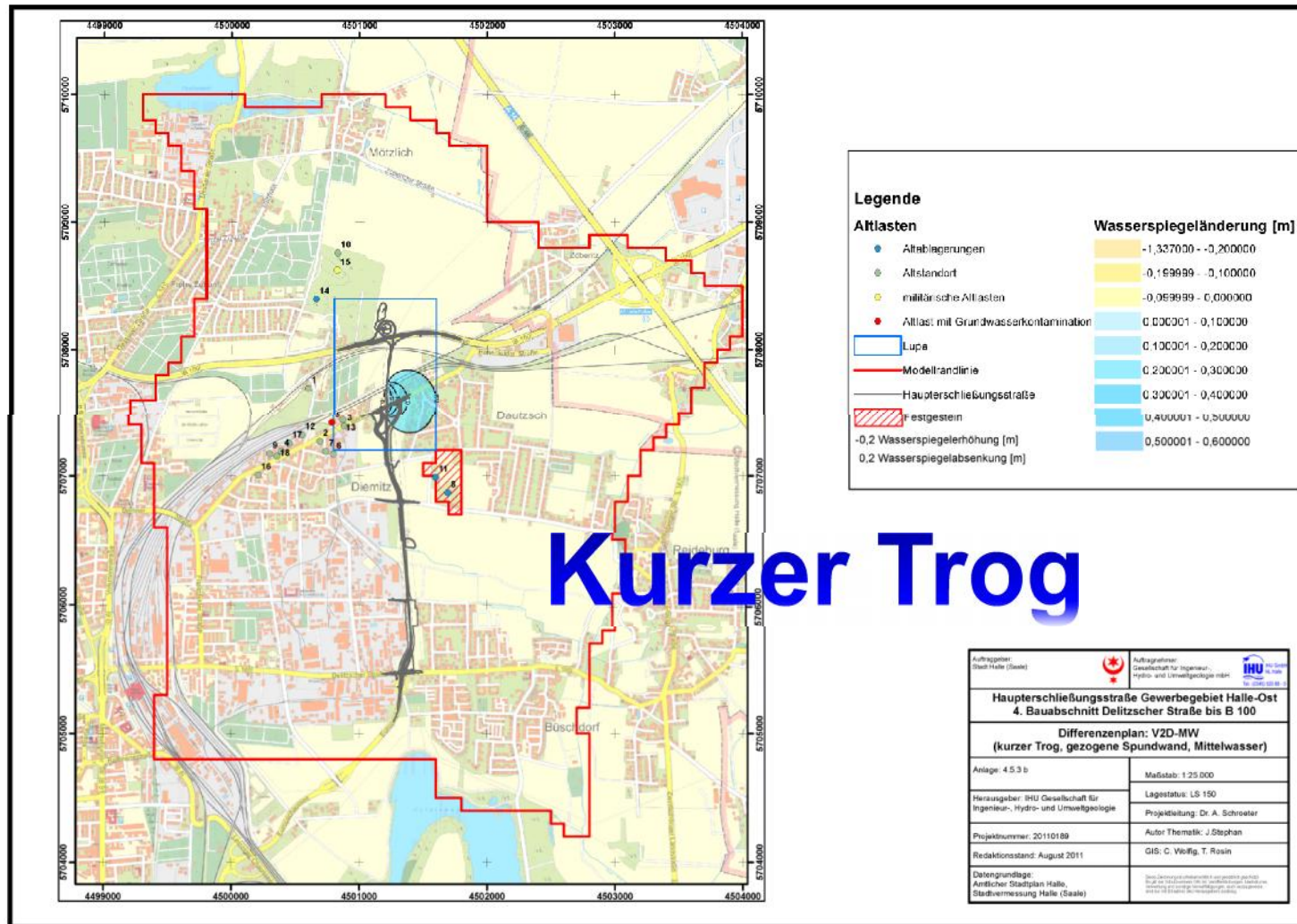
MW-Verhältnisse – mit gezogener Spundwand (Flächendarstellung)



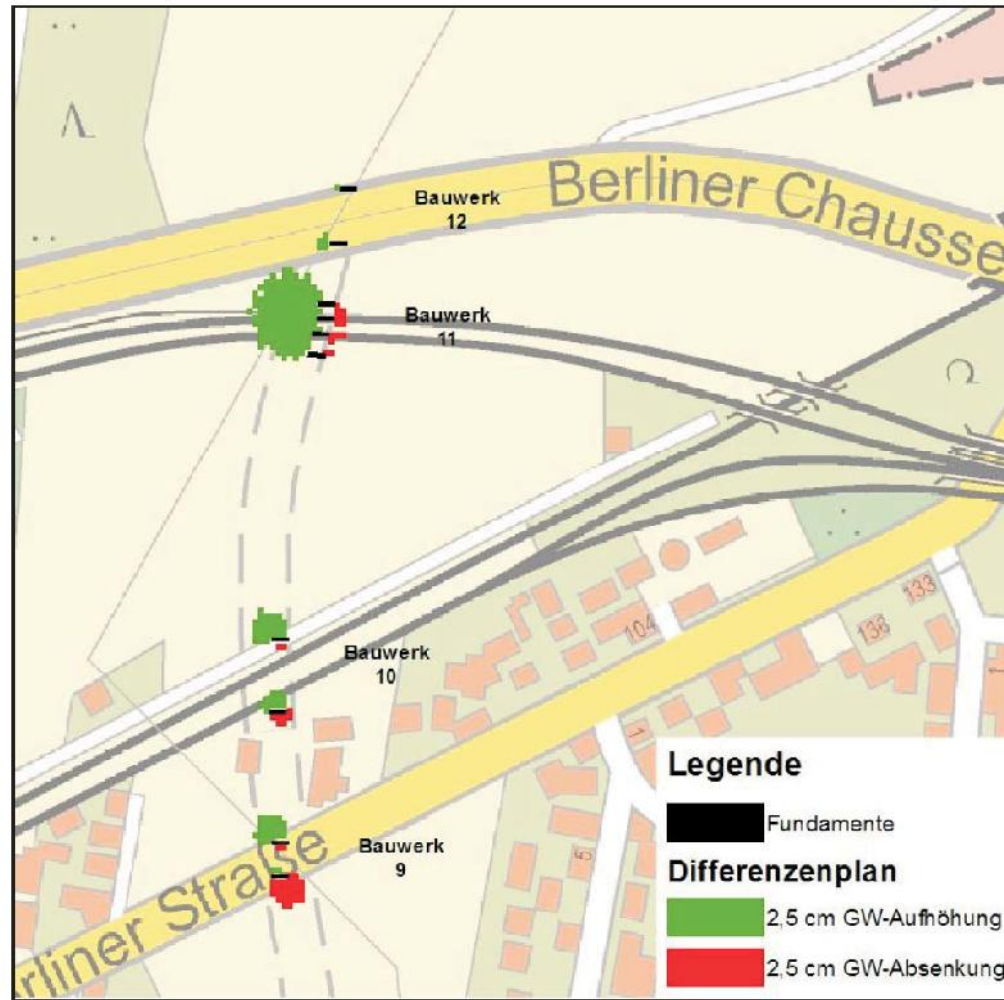
Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Grundwassermodellierung Variante 2D

MW-Verhältnisse – mit gezogener Spundwand (Flächendarstellung)



Grundwassermodellierung Variantenuntersuchung „Brückenbauwerk“ nach Fertigstellung



**Differenzenplan
Variantenuntersuchung
Brückenbauwerke**

– HW-Verhältnisse –

Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Vor- und Nachteile der jeweiligen Varianten

Variante	Vorteile	Nachteile	Zusätzlich erforderliche Arbeiten
Trogbauwerk (Bauphase) [s. Blatt 16,17]		Erhöhter Eingriff in den Natur- und Grundwasserhaushalt während der Bauphase ohne Spundung bereits unter Mittelwasserverhältnissen	Zusätzliche hydrogeologische Erkundungen mit Errichtung von Brunnen und Grundwassermessstellen (GWM) zur Durchführung von Pumpversuchen zur Parameterbestimmung
		Erhöhte Aufwendungen während der Bauphase in Bezug auf die Sicherung der Baugrube durch einen Verbau (Spundung)	Durchführung eines Beweis-sicherungsverfahrens (BWS) vor Beginn der Baumaßnahme für die Wohnbebauung und Infrastruktur.
		Zwei mehrgleisige Streckenunterquerungen der DB AG.	BWS mit Feinnivellement vor Beginn der Baumaßnahme für die beiden Gleisanlagen der DB AG
[s. Blatt 18,19]		Beeinflussung des Grundwasser-körpers durch die Spundung während der Bauphase	Errichtung eines Grundwasser-monitoringnetzes mit ca. je 4-6 GWM im An- und Abstrom des Bauwerkes sowie 2-3 GWM südlich des Bauwerkes (BW).
		Beeinflussung des Grundwasser-körpers durch die Spundung im Bereich der DB AG während der Bauphase	Errichtung von ca. 3-6 GWM nördlich des BW zur Überwachung der Gleisanlagen der DB AG
		In Analogie zu den BW Delitzscher Straße und B 6 ist mit der Errichtung einer Bauwasserhaltung zu rechnen	Errichtung von ca. 12 bis 16 Brunnen für die Bauwasserhaltung

Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Vor- und Nachteile der jeweiligen Varianten

Variante	Vorteile	Nachteile	Zusätzlich erforderliche Arbeiten
Trogbauwerk (Bauphase) [s. Blatt 18, 19]		Anhebung des Grundwasser-spiegels im Anstrom des BW durch die Spundung im Bereich der Wohn-bebauung und Infrastruktur (Diemitz, Birkhahnweg).	Durchführung des Grundwasser- und Bauzustandsmonitoring während der Bauphase über einen Zeitraum von ca. 2 Jahren für die Wohnbebauung und die Infrastruktur
[s. Blatt 18, 19]		Absenkung des Grundwasser-speigels im Abstrom des BW durch die Spundung(Dautzsch-Siedlung, Infrastruktur).	Durchführung des Grundwasser- und Bauzustandsmonitoring während der Bauphase (ca. 2 Jahre) für die Wohnbebauung und die Infrastruktur
[s. Blatt 18]		Beeinflussung des Altlasten-standortes Berliner Straße 61 durch Erhöhung der Grundwasserstände durch die Spundung.	Durchführung eines Grundwasser-gütemonitoring während der Bauphase (ca. 2 Jahre) für den Altlastenverdachtsstandort.
[s. Blatt 18, 19]		Grundwasserspiegelerhöhungen durch die Spundung im Bereich der Anlagen der DB AG	Durchführung des Feinnivellement während der Bauphase über einen Zeitraum von ca. 2 Jahren für die beiden Gleisanlagen der DB AG.
[s. Blatt 18, 19]		Grundwasserspiegelabsenkungen durch die Spundung im Bereich der Anlagen der DB AG	Durchführung des Feinnivellement während der Bauphase über einen Zeitraum von ca. 2 Jahren für die beiden Gleisanlagen der DB AG.

Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Vor- und Nachteile der jeweiligen Varianten

Variante	Vorteile	Nachteile	Zusätzlich erforderliche Arbeiten
Trogbauwerk (Bauphase) [s. Blatt 20]		Anlage eines Speicherbeckens um im Havariefall und bei Starknieder-schlagsereignissen das zu hebende Grundwasser speichern zu können, da Einleitmenge in die Vorflut 30 bis 100 l/s nicht übersteigen darf.	Zusätzlicher Flächenbedarf und zusätzliche Planungsleistungen für die Errichtung des Speicher-beckens
[s. Blatt 20]		Verlegung einer temporären (2 a Bauzeit) frostsicheren Leitung vom Speicherbecken zu der möglichen Einleitstelle	Zusätzliche Planungsleistungen und Kosten für Flächeninanspruchnahme
[s. Blatt 20]		Vorhalten einer Leitung zur Abführung von Grundwasser in den Diemitzer Graben bzw. den Huf-eisensee, welches aus der gespundeten Baugrube (statische Grundwasservorräte) und bei Umläufigkeiten/Undichtigkeiten der Spundwand (s. BW Delitzscher Str.) bzw bei Starkniederschlags-ereignissen abgepumpt werden muß. Eventuell. zusätzliche Wasseraufbereitung notwendig.	Variante 1: Planungsleistungen für eine Leitung mit einer Länge von ca. 1 km (Diemitzer Graben) einschließlich der Klärung des Flächenbedarfes. Variante 2: Planungsleistungen für eine Leitung mit einer Länge von ca. 3 km (Hufeisensee) einschließlich der Klärung des Flächenbedarfes. Kosten für die Vorhaltung und das betreiben einer Wasseraufbereitungsanlage.
		Nicht abzuschätzendes Szenario im Havariefall für die Anlagen der DB AG	

Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Vor- und Nachteile der jeweiligen Varianten

Variante	Vorteile	Nachteile	Zusätzlich erforderliche Arbeiten
Trogbauwerk Endzustand mit gezogener Spundwand [s. Blatt 21, 22]		Auch nach Fertigstellung des Bauwerkes kommt es zu einem Anstieg bzw. einer Absenkung des Grundwasserspiegels durch das Bauwerk	Durchführung des Grundwasser- und Bauzustandsmonitoring über einen Zeitraum von ca. 5 Jahren (Erfassung von Trocken- und Naßjahren) nach Beendigung der Bauphase.
[s. Blatt 21, 22]		Anstieg des Grundwasserspiegels insbesondere im Bereich des Birkhahnweges	Durchführung des Grundwasser- und Bauzustandsmonitoring über einen Zeitraum von ca. 5 Jahren (Erfassung von Trocken- und Naßjahren) nach Beendigung der Bauphase.
[s. Blatt 21, 22]		Grundwasserspiegelabsenkungen für die Bebauung und Infrastruktur im Bereich östlich des Bauwerkes (Dautzsch-Siedlung)	Durchführung des Grundwasser- und Bauzustandsmonitoring über einen Zeitraum von ca. 5 Jahren (Erfassung von Trocken- und Naßjahren) nach Beendigung der Bauphase.
[s. Blatt 21, 22]		Grundwasserspiegelabsenkungen für den Bereich der Anlagen der DB AG.	Überwachung der Bahnanlagen der DB AG über einen Zeitraum von ca. 5 Jahren (Erfassung von Trocken- und Naßjahren) nach Beendigung der Bauphase.

Haupterschließungsstraße Gewerbegebiet Ost (HES)

Vor- und Nachteile der jeweiligen Varianten

Variante	Vorteile	Nachteile	Zusätzlich erforderliche Arbeiten
Brückenbauwerke	Umweltverträglicher Eingriff in den Baugrund		
	Geringer Einfluß auf den Grundwasserkörper während der Bauphase		
[s. Blatt 23]	Keine Beeinflussung des Grundwasserkörpers n. Fertigstellung. Der Grundwasseranstieg und die –absenkung liegen nur im Bereich von max. 3 m.		
	Keine umfangreiche Beweissicherung während der Bauphase erforderlich für die Bebauung, Infrastruktur und Anlagen der DB AG.		
	Nach Fertigstellung des Bauwerkes keine laufenden Kosten für Beweissicherung erforderlich		
	Es liegt eine genehmigte Vorprüfung vor.		

Fazit

Bei Ansatz der Überführungslösung (Brückenbauwerke) ist im Vergleich zu den Trogvarianten von deutlich geringeren, bautechnisch bedingten Auswirkungen auf die Grundwasserstände und die Grundwasserdynamik auszugehen.

Nach den vorliegenden hydrogeologischen Kenntnisstand besteht bei dieser Variante kein Besorgnisgrund für die bestehenden baulichen Anlagen (Wohnbebauung, Infrastruktur, Straßen- und Bahnverkehrstrassen) sowie für die sich im Oberstrom der Baumaßnahme befindlichen Altlastenstandort.

Von den hydrogeologisch betrachteten Szenarios des 4. BA der HES gilt die Variante Brückenbauwerk nach den Modellprognosen als Vorzugslösung, da sich dieses Bauplanungskonzept durch vergleichsweise geringe hydrogeologische, wasserwirtschaftliche Gebietsauswirkungen auszeichnet und nur eine schwache ökologische Belastung für die Umwelt erwarten lässt.