

Hydrogeologischer Bericht

Bauvorhaben: ABS 46/2 Oberhausen – Emmerich

Teilobjekt: PA 1, km 0000 – km 21,100
PFA 1.2, km 3,385 – km 10,300

Leistungsphase: Genehmigungsplanung: /Hydrogeologie

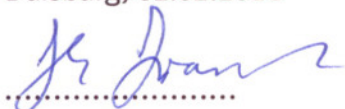
Auftraggeber DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich West
Königsberger Allee 28
47058 Duisburg

Auftragsnummer: PF 2015707

Bearbeiter: Dr. Volker Selter, Dipl.-Geologe

Dieser hydrogeologische Bericht umfasst 48 Seiten und 5 Anlagen und darf auszugsweise nicht veröffentlicht werden.

Duisburg, 02.02.2011



Dipl.-Geol. Thorsten Frank



Dipl.-Ing. Katrin Jaskolka

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Einleitung	7
1.1 Unterlagen	7
1.2 Vorgang / Aufgabenstellung	9
2 Darstellung Untersuchungsergebnisse im PFA 1.2	10
2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	10
2.2 Geologische Situation	10
2.3 Hydrogeologische Situation	12
2.4 Klima	18
2.5 Chemismus	18
2.6 Altlasten, Altablagerungen	20
2.7 Besonderheiten	23
2.8 Messstellennetz	24
2.9 Grundwassersituation	27
2.10 Ermittlung hydraulischer Parameter	28
3 Bewertung und Empfehlung für die relevanten Einzelbauwerke	29
3.1 EÜ KRBW (Knoten Oberhausen) Bahn-km 3,385	29
3.1.1 <i>Örtliche Verhältnisse</i>	29
3.1.2 <i>Altlastenverdachtsflächen</i>	30
3.1.3 <i>Geologischer Aufbau</i>	31
3.1.4 <i>Hydrogeologische Verhältnisse</i>	32
3.1.5 <i>Vorflut</i>	33
3.1.6 <i>Empfehlungen</i>	33
3.2 SÜ BAB A3 km 6,856	33

3.2.1	Örtliche Verhältnisse	33
3.2.2	Geologischer Aufbau	34
3.2.3	Hydrogeologische Verhältnisse	35
3.2.4	Vorflut	36
3.2.5	Empfehlungen	36
3.3	EÜ Schmachendorfer Straße km 7,700	36
3.3.1	Örtliche Verhältnisse	36
3.3.2	Geologischer Aufbau	37
3.3.3	Hydrogeologische Verhältnisse	38
3.3.4	Vorflut	39
3.3.5	Empfehlungen	39
3.4	Durchlassverlängerung Naßkampsgraben km 8,416	40
3.4.1	Örtliche Verhältnisse	40
3.4.2	Geologischer Aufbau	40
3.4.3	Hydrogeologische Verhältnisse	41
3.4.4	Vorflut	41
3.4.5	Empfehlungen	42
3.5	EÜ Hühnerstraße km 8,555	42
3.5.1	Örtliche Verhältnisse	42
3.5.2	Geologischer Aufbau	43
3.5.3	Hydrogeologische Verhältnisse	43
3.5.4	Vorflut	44
3.5.5	Empfehlungen	44
3.6.	Zusammenfassung der Bemessungswasserstände	46
4	Empfehlungen zum weiteren Vorgehen	47



Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Lageplan	1 Blatt
Anlage 3: Grundwassermessungen	19 Blatt
Anlage 2.1: Ausbaupläne der Grundwassermessstellen im PFA 1.2	15 Blatt
Anlage 2.2: HGW, MGW und NGW in den Messstellen im Umfeld der Bauwerke	2 Blatt
Anlage 2.3: Messreihen der Grundwassermessstellen in den Bereichen der Bauwerke	1 Blatt
Anlage 3: Grundwassergleichenpläne	5 Blatt
Anlage 4: Überschwemmungsgebiete	1 Blatt
Anlage 5: Lagepläne der Altlastenverdachtsflächen	2 Blatt

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Pegelhöchststände des Rheinpegels Wesel	13
Tabelle 2: Hydrogeologische Verhältnisse im PFA 1.2	16
Tabelle 3: Grundwassergleichen in Bezug zur Trasse	17
Tabelle 4: Übersicht der Altlastenverdachtsflächen im PFA 1.2 der DB	21
Tabelle 5: Übersicht der bekannten Altlastenverdachtsflächen ohne Bewertung	21
Tabelle 6: Übersicht der Ergebnisse von Bodenuntersuchungen in betroffenen Bauwerken	22
Tabelle 7: Übersicht des Kampfmittelverdachtspunktes im PFA 1.2	23
Tabelle 8: Übersicht über die im PA 1 zu Grundwassermessstellen ausgebauten Aufschlüsse nach /13/, Messstellen im PFA 1.2 sind rot unterlegt	25
Tabelle 9: Bodenzuordnung und k_f -Werte Knoten Oberhausen nach /15/ und zusammengefasste Schwankungsbereiche der gesamten Strecke ABS 46/2	31
Tabelle 10: Grundwassermessstellen für das Bauwerk EÜ KRBW (Knoten Oberhausen)	32
Tabelle 11: Bodenzuordnung SÜ BAB A 3 nach /11/	34
Tabelle 12: Vorhandene Grundwassermessstellen für das Bauwerk SÜ BAB A 3	35
Tabelle 13: Bodenzuordnung EÜ Schmachtendorfer Straße nach /11/	38
Tabelle 14: Vorhandene Grundwassermessstellen für das Bauwerk EÜ Schmachtendorfer Straße	39
Tabelle 15: Bodenzuordnung Durchlass Naßkampsgraben /11/	41
Tabelle 16: Bodenzuordnung EÜ Hühnerstraße nach /11/	43
Tabelle 17: Vorhandene Grundwassermessstellen für das Bauwerk EÜ Hühnerstraße	44
Tabelle 18: Vergleich der Bemessungswasserstände neu /alt bauwerksbezogen	46
Tabelle 19: Vorgeschlagene neue Messstellen im Bereich der Bauwerke	47

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verlauf des Planungsabschnittes 1 (PA 1) der Bahntrasse Oberhausen – Emmerich.....	9
Abbildung 2: Pegelstände des Rheins am Messpegel Wesel (Pegelnulldpunkt: 11,22 m ü. NN) im Zeitraum vom 17.08.2009 bis 01.02.2011 aus /4/	14
Abbildung 3: Chemischer Zustand des Grundwassers – Gesamtbewertung aus / Bewirtschaftungsplan NRW /.....	19
Abbildung 4: Lage der Grundwasser-Messstellen entlang der Trasse im PA 1	26
Abbildung 5: Pegelstände aus ausgewählten Messstellen im PFA 1 ab 1957 der Emschergenossenschaft /18/	27
Abbildung 6: Unmaßstäbliche Karte der Lage der Grundwassermessstellen in der Umgebung der Bauwerke EÜ Rothofstraße, BÜA Rosastraße und Knoten Oberhausen (km 2,862 bis km 3,385).....	30
Abbildung 7: Unmaßstäbliche Karte der Lage der Grundwassermessstellen in der Umgebung der Bauwerke SÜ BAB A 3 und BÜ Sternstraße (km 6,865).....	34
Abbildung 8: Unmaßstäbliche Karte der Lage der Grundwassermessstellen in der Umgebung des Bauwerkes BÜ Schmachtendorfer Straße (km 7,700)	37
Abbildung 9: Unmaßstäbliche Karte der Lage der Grundwassermessstellen in der Umgebung des Bauwerkes BÜ Hühnerstraße (km 8,555)	42

1 **Einleitung**

Der vorliegende hydrogeologische Bericht für den Planfeststellungsabschnitt PFA 1.2 wurde auf Grundlage der nachfolgend aufgeführten Unterlagen und Gutachten erstellt. Zusätzlich wurden lediglich Stichtagsmessungen bei den im Rahmen der geotechnischen Erkundungen erstellten Grundwassermessstellen ausgeführt. Weitere Gelände- oder Laborarbeiten wurden in diesem Planungsstadium absprachegemäß nicht durchgeführt.

1.1 **Unterlagen**

Fremdunterlagen

- /1/ Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Blatt 4406 Dinslaken, Maßstab 1:25.000, Essen 1976
- /2/ Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Blatt 4306 Drevenack, Maßstab 1:25.000, Essen 1976
- /3/ Nordrhein-Westfalen, die interaktive digitale Kartenserie der deutschen Landesvermessung, Top 50, Version 5., Bezirksregierung Köln Abt. 7, Bonn, 2008
- /4/ Wetter Online Meteorologische Dienstleistungen GmbH
(<http://www.wetteronline.de/pegel/Rhein/Wesel.htm>)
- /5/ Landesamt für Umwelt Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
(<http://www.hochwasser-rlp.de/karte/einzelpegel/flussgebiet/rhein/teilgebiet/niederrhein/pegel/WESEL>)
- /6/ Bezirksregierung Köln (<http://www.tim-online.nrw.de/tim-online/nutzung/index.html>)
- /7/ Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW, Ergebnisbericht Emscher – Wasserrahmenrichtlinie NRW - Bestandsaufnahme, Häfner & Jöst GmbH, Edingen-Neckarhausen (Juni 2005)
- /8/ Bezirksregierung Düsseldorf, Anfrage nach Grundwasserständen für den Bereich der Bahnstrecke Oberhausen-Friedrichsfeld und Friedrichsfeld-Mehrhoog (05.10.2007)
- /9/ Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW, Bewirtschaftungsplan für die nordrhein-westfälischen Anteile von Rhein, Weser, Ems und Maas – 2010 - 2015

Projekteigene Unterlagen

- /10/ DB International GmbH, Bereich West/Südwest, Abfalltechnischer Bericht, Planungsabschnitte 1 bis 3, km 00,000 – 72,613 (abfalltechnische Bewertung), Duisburg (29.04.2008)
- /11/ DB International GmbH, Bereich West/Südwest, Geotechnischer Bericht- Erweiterte Vorplanung, Teilobjekt: Planungsabschnitt 1, km 0,000 – 21,100 (Strecke / Erdbauwerke, Brücken), Duisburg (18.04.2008)
- /12/ DB AG, FRS-W , Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept (BoVEK), Stufe 2: Grobkonzept (B.01010.8224.05.103.0001), Essen (14.07.2008)
- /13/ DB International GmbH: Tabelle Messstellen (17.08.2010), GWM_Übersicht neu.xls übersendet von Katrin Jasolka per Mail (16.09.2010)
- /14/ DB ProjektBau GmbH, Geotechnischer Bericht im Rahmen der Vorplanung, Planungsabschnitt 1, km 0,000 – 21,100 (05.01.2005)
- /15/ DB ProjektBau GmbH, Geotechnischer Bericht, Vorplanung, ABS 46/ 2 Knoten Oberhausen, Abzwg. Grafenbusch (13.10.2009)
- /16/ DB ProjektBau GmbH, Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) zur Vorplanung Teil B – Grundlagen der Umweltplanung (30.09.2008)
- /17/ DB International GmbH, Bereich West/Südwest, Geotechnischer Bericht erweiterte Vorplanung, Teilobjekt Planungsabschnitt 1, km 0,000 – 21,100, Bahnübergangersatzmaßnahmen (10.08.2010)
- /18/ Grundwasser-Messungen des EGLV übersendet von Katrin Jaskolka per Mail (16.09.2010)

1.2 Vorgang / Aufgabenstellung

Die DB Netz AG plant den 3-gleisigen Ausbau der Bahnstrecke von Oberhausen zur Landesgrenze zu den Niederlanden auf einer Länge von ca. 72 km. Im Rahmen des Ausbaus sind neben einem Planfeststellungsverfahren technische Aus- und Umbauten an Bahnübergängen und Brückenbauwerken erforderlich. Die dazu erforderlichen bautechnischen Maßnahmen sind bereits in verschiedenen Gutachten und Planungen dokumentiert.

Der geplante Ausbau der Bahnstrecke 2270 ist in 3 Planungsabschnitte (PA) gegliedert. Im Zuge der Genehmigungsplanung wird ein hydrogeologisches Gutachten für die drei PAs benötigt, in denen der geologische Aufbau und die hydrogeologischen Bedingungen (Vorflut, Grundwasser-Messstellen, Grundwasserstände, hydraulische Parameter) erläutert werden. Der PA 1 wurde dabei in 4 Teilabschnitte untergliedert (PFA) und für jeden Teil ein gesondertes Gutachten erstellt. In diesem Gutachten werden die hydrogeologischen Verhältnisse des PFA 1.2 von Bahn-km 3,000 bis km 10,000 zwischen dem Nordrand der Stadt Oberhausen und dem Süden von Dinslaken beschrieben (s. Abbildung 1).

Die hydrogeologischen Angaben dieses Gutachtens sollen dabei die Ergebnisse und Informationen aus den geotechnischen Berichten der jeweiligen Bauwerke ergänzen.

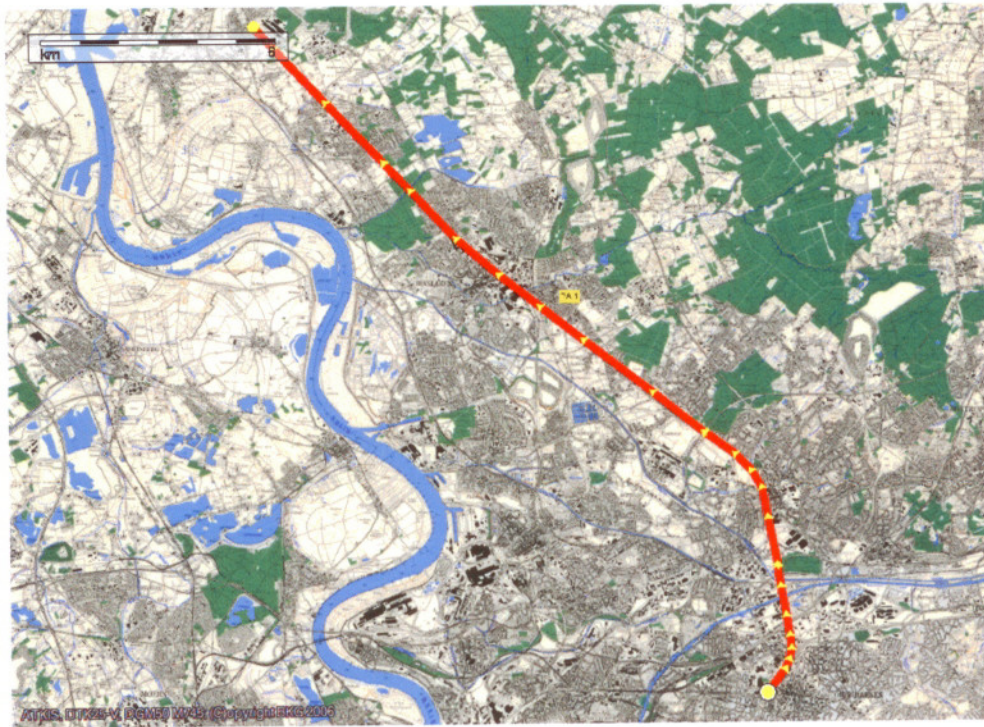


Abbildung 1: Verlauf des Planungsabschnittes 1 (PA 1) der Bahntrasse Oberhausen – Emmerich

2 Darstellung Untersuchungsergebnisse im PFA 1.2

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Der dreispurige Streckenausbau soll im Bereich des Hbf Oberhausen bei Bahn-km 0,000 beginnen. Die Strecke verläuft dabei zunächst in NE-licher Richtung und durchquert bei Bahn-km das Gelände des ehemaligen Stahlwerkes Oberhausen der Thyssen AG, jetzt Standort des Einkaufszentrums „Neue Mitte“.

Die Bahnlinie 2270 verläuft anschließend in nordwestlicher und anschließend in nördlicher Richtung und erreicht bei Bahn-km 3,4 den Bahnhof Oberhausen-Sterkrade. Im Streckenverlauf werden neben Wohn- und Grüngebieten auch große Industrieareale wie der Gewerbepark Osterfeld (ehem. Zeche Osterfeld 1/ 3) und das ehemalige MAN-Gelände in Sterkrade passiert. Nördlich des Bahnhofes Sterkrade wird das brach liegende Gelände der Zeche Sterkrade erreicht, bevor bei Bahn-km 6,858 die Bundesautobahn BAB 2 unterquert wird.

Die Strecke verläuft weiterhin in NW-licher Richtung und durchquert dabei vorwiegend Wohn- und Grüngebiete sowie Kleingartenanlagen, um anschließend den südlichen Dinslakener Stadtteil Hiesfeld zu erreichen.

2.2 Geologische Situation

Im Planungsabschnitt PFA 1.2 dominieren wie in den übrigen beiden Bereichen quartäre Ablagerungen, die von tertiären Sedimenten unterlagert sind.

Das Quartär wird von den fluviatilen Ablagerungen des Holozäns und des Pleistozäns geprägt, die überwiegend zu den Terrassen- und Auenablagerungen des Rheins zuzuordnen sind. Diese entstanden durch zyklischen Wechsel von Akkumulation und Erosion in Abhängigkeit von Kalt- und Warmzeiten. Darüber hinaus sind Moränenablagerungen als Zeugen von Inlandeisvorstößen (Drentestadium der Saale - Kaltzeit) sowie die vom Wind abgelagerten Dünensande und Flugsanddecken vertreten.

Das Quartär setzt sich nach /1/ aus 4 typischen Einheiten zusammen:

- Flug- und Hochflutsande
- Auenlehme- und Sande
- Terrassenablagerungen der Nieder- und Mittelterrasse des Pleistozäns
- Moränenablagerungen des Pleistozäns

Einheit 1, die Flug- und Hochflutsande, bestehen aus schluffig-tonigen Fein- Mittelsanden, die im Durchschnitt zwischen 2,0 m und 3,0 m mächtig sind, lokal aber auch Schichtstärken bis zu 10 m erreichen können. Sie kommen im PFA 1.2 nur untergeordnet vor, treten dafür bevorzugt im nördlichen Teil zwischen Bahn-km 10,000 und 21,100 auf. Laut der Geologischen Karte Dinslaken [2] kommen die Hochflutsande dagegen im Bereich zwischen Bahn- km 4,000 und 7,500 in den Ortsteilen Oberhausen-Schmachtendorf und Dinslaken-Hiesfeld als oberste quartäre Einheit vor.

Die Auenlehme und -sande als 2. prägende stratigraphische Einheit kommen im PA 1 in Mächtigkeiten zwischen 1 m und 3 m lokal aber auch bis zu 10 m vor. Die Auensedimente setzen sich überwiegend aus Fein- bis Grobsanden zusammen, in die untergeordnet Schluffe und Kiese eingelagert sind.

Die beiden Einheiten 1 und 2 bilden die quartäre Deckschicht, unter denen die Terrassenablagerungen der Nieder- und Mittelterrasse folgen. Deren Mächtigkeit schwankt zwischen 5 und 15 m. Die Zusammensetzung ist charakteristisch für diese Abfolge, da vorwiegend Kiese und Sande angetroffen worden sind. Die Terrassenablagerungen bilden in weiten Teilen des PA 1 den obersten Grundwasserleiter aus.

Lokal können im PFA 1.2 pleistozäne Moränenablagerungen auftreten, die aus schluffigen bis sandigen Tonen oder auch aus Fein- Grobsanden bestehen. Die Moränenablagerungen treten vorwiegend im Liegenden der Terrassenablagerungen auf, zwischen Bahn-km 5 und 12 kommen sie auch lokal direkt unterhalb der Deckschichten vor.

In nordwestlicher Richtung in den Bereichen Dinslaken und Voerde werden diese durch fluviatile Fein- Mittelsande der Niederterrasse mit Mächtigkeiten bis zu 2 m ersetzt.

Als weitere stratigraphische Einheit werden in der Niederrheinischen Bucht Ablagerungen des Tertiärs beschrieben [2]. Dabei handelt es sich um oligozäne Sedimente der Lintfort-Schichten, die sich aus kalkhaltigen Schluffen mit eingeschalteten Tonen und Feisandlagen zusammensetzen und eine geringe Wasserwegsamkeit aufweisen und somit als Grundwassergeringleiter eingestuft werden. Nach [18] haben die tertiären Ablagerungen auch keinen Einfluss auf die geplanten Baumaßnahmen.

Während im PFA 1.1 Auffüllungen aus dem Steinkohlebergbau und der Stahlindustrie dominieren, nimmt der Anteil an anthropogenen Ablagerungen im PFA 1.2 im Umfeld der Bahnlinie ab. Sie bestehen hier vorwiegend aus umgelagerten Böden und Bauschutt.

Das Geländeniveau ist im PA 1 weitestgehend eben. Nach dem Gutachten [3] liegen die Geländehöhen zu Beginn des PA 1 im Raum Oberhausen bei ca. 32,0 m ü. NN und nehmen in nördlicher Richtung auf ca. 24,0 m im Raum Voerde ab. Im Abschnitt des PFA 1.2 schwanken die Geländehöhen zwischen 27,0 m und 32,0 m.

2.3 Hydrogeologische Situation

Der Bereich des PFA 1.2 ist charakterisiert durch eine Wechselfolge der quartären Schichten mit sandig-kiesigen und somit gut durchlässigen Terrassensedimenten und tonig-schluffigen Auen- und Moränenablagerungen, die als gering bis wenig durchlässig eingestuft werden. Diese periodische Wechselfolge führt dazu, dass im Bereich der Niederrheinischen Bucht mehrere Grundwasserstockwerke nachgewiesen worden sind. Diese ist ein mit Lockergesteinen aufgefülltes Senkungsfeld und wird daher als ein bedeutendes Grundwasservorkommen eingestuft. Die prägenden Grundwasserleiter stellen die Sande und Kiese des Holozäns und Pleistozäns (z.B. Flugsande, Niederterrasse, untere Mittelterrasse) dar.

Das oberste Grundwasserstockwerk im PFA 1.2 besteht laut der Hydrogeologischen Karte NRW [1] aus Sanden und Kiesen der Unteren Mittelterrasse des Rheins, die eine Mächtigkeit bis zu 30 m erreichen können. Sie werden als Grundwasserleiter mit hoher bis sehr hoher Durchlässigkeit eingestuft.

Die Grundwasserleiter sind durch freie Grundwasserspiegel charakterisiert. In Bereichen mit zwischengelagerten Schichten von schwach durchlässigen Sedimenten, ist der Grundwasserspiegel häufig geteilt. Daher ist der untere Teilgrundwasserleiter vereinzelt gespannt.

Neben dem Rhein als Hauptvorfluter fungieren im PFA 1.2 die Emscher als Vorfluter, die aber wegen der Eindeichung und der Hochlage nicht mehr einen natürlichen Vorfluter darstellt.

Zwischen dem Rhein und dem obersten Grundwasserstockwerk bestehen hydraulische Verbindungen, die in ständiger Wechselbeziehung stehen.

Die jahreszeitlich bedingten Pegelschwankungen des Rheins, der in einer hydraulischen Verbindung mit den Grundwasserleitern des zu untersuchenden Gebietes steht, sind in Abbildung 2 nach [4] für den Zeitraum August 2009 bis Februar 2011 dargestellt. Es ist mit ähnlichem Verhalten der Grundwasserspiegel im Nahbereich des Rheins zu rechnen.

Der mittlere Höchstwert des Rheinpegels liegt dabei im Zeitraum vom 01.12.2009 bis 01.04.2010 bei 437,7 cm (~15,6 m ü. NN), hat in Spitzen jedoch 775 cm (~19 m ü. NN, 2.03.2010) bzw. 305 cm (~14,3 m ü. NN, 23.12.2009) erreicht. Die abflussärmste Periode des Rheins ist im Herbst und die abflussreichste im Februar bzw. März zu verzeichnen. Dadurch kann es besonders in den niederschlagsreichen Monaten durch die Infiltration von Flusswasser und hohe Abflussraten der Oberflächenwässer zu Überschwemmungsereignissen in topographisch begünstigten Bereichen kommen.

Nachfolgend sind in der Tabelle 1 nach /5/ die 10 höchsten gemessenen Pegelstände am Rheinpegel Wesel angegeben:

Tabelle 1: Pegelhöchststände des Rheinpegels Wesel

Pegelstand [cm]	Pegelstand [mNN]	Datum
1233	23,55	03.01.1926
1206	23,28	03.01.1883
1199	23,21	17.01.1920
1192	23,14	30.11.1882
1160	22,82	02.01.1920
1136	22,58	07.11.1924
1126	22,48	11.02.1946
1116	22,38	31.01.1995
1112	22,34	03.01.1948
1105	22,27	26.11.1930

Insbesondere die zu Beginn des Jahres 2011 aufgetretenen erhöhten Niederschlagsereignisse in Form von Regen sowie die intensive Schneeschmelze führten im Januar zu, im Vergleich zum Vorjahr, deutlich erhöhten Pegelständen. Der im Januar erfasste Höchststand des Rheinpegels Wesel wurde am 16.01.2011 mit 978 cm erfasst, was einem Stand von 21,0 m ü. NN entspricht. Der im dargestellten Zeitraum niedrigste gemessene Pegelstand wurde am 05.10.2009 mit 132 cm (12,54 m ü. NN) gemessen.

Die Karten der Überschwemmungsgebiete durch Rheinhochwässer sind in der Anlage 5 beigelegt.

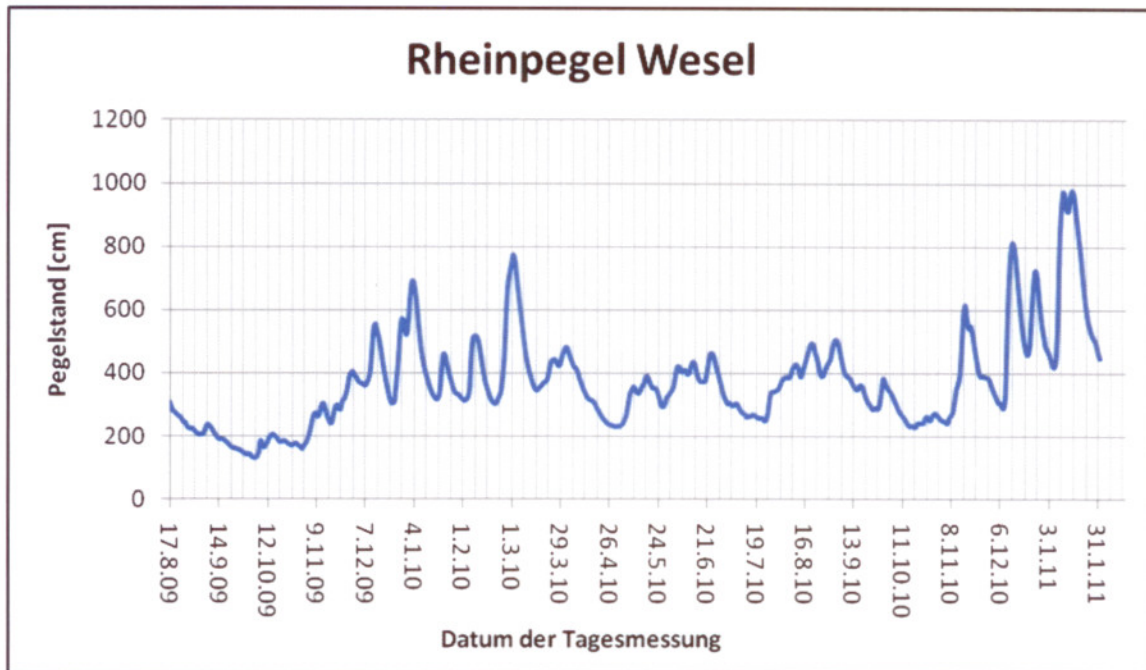


Abbildung 2: Pegelstände des Rheins am Messpegel Wesel (Pegelnulppunkt: 11,22 m ü. NN) im Zeitraum vom 17.08.2009 bis 01.02.2011 aus /4/

Die Haupt-Grundwasserfließrichtung ist im PA 1 von Osten nach Westen gerichtet, im mittleren Teil in PFA 1.2 und PFA 1.3 können auch südwestliche Abflussrichtungen auftreten. Je nach Rheinwasserpegel und Entfernung und Verbindung zum Rhein, kann sich dieses Strömungsfeld aber verändern. Der PFA 1.2 wird aber aufgrund seiner Entfernung zum Rhein zwischen 4 km und ca. 7 km deutlich weniger als die nördlich folgenden PFA's beeinflusst.

Die hydrogeologischen Bedingungen werden insbesondere im Südteil des PA 1 durch bergbaubedingte Geländeabsenkungen beeinflusst. Dies hat z. T. auch Auswirkungen auf die Vorfluter. In Teilbereiche, z. B. im Bereich der „Schwarzen Heide“, sind deshalb dauerhafte Grundwasserabsenkungen erforderlich.

Die Grundwasserleiter im PA 1 sind unterschiedlich ausgebildet. Nach /1/ sind die Terrassensedimente durch eine gute Porendurchlässigkeit charakterisiert. Dagegen weisen die Aue- und Hochflutlehme sowie die pleistozänen Moränenablagerungen eine deutlich geringere Durchlässigkeit auf und wirken häufig als Grundwasserstauer. Die tertiären Ablagerungen sind überwiegend als geringdurchlässig einzustufen.

In den Aue- und Niederterrassen kommen häufig mehrere, z. T. auch übereinanderliegende Grundwasserleiter vor.

Bezüglich der Grundwasserwegsamkeit sind die geologischen Einheiten unterschiedlich zu bewerten. Die obersten quartären Schichten, die vorwiegend schluffig bis tonig ausgebildet sind, stellen einen Geringleiter mit schlechter Durchlässigkeit von im Mittel $k_f = 10^{-7}$ bis 10^{-9} m/s dar. In diesen Ablagerungen wurde während der geotechnischen Erkundungen insbesondere im Südteil des PFA 1.2 Schichtenwasser angetroffen.

Dagegen stellen die Terrassensedimente einen Grundwasserleiter mit einer guten bis sehr guten Wasserwegsamkeit dar. Die Durchlässigkeitsbeiwerte variieren dabei zwischen $k_f = 10^{-3}$ bis 10^{-7} m/s.

Das Niederrheinische Tiefland ist nach Unterlage /11/ ein mit Lockergesteinen aufgefülltes Senkungsfeld und enthält ein bedeutendes Grundwasservorkommen. Wichtigste Grundwasserleiter sind die Sande und Kiese des Holozäns und Pleistozäns (z.B. Flugsande, Niederterrasse, untere Mittelterrasse).

Die Grundwasserneubildungsrate im Norden der Niederrheinischen Bucht beträgt im langjährigen Durchschnitt ca. 7 l/s * km².

Der Untersuchungsraum zeichnet sich durch ein komplexes Abflussregime aus, das sich aus den mittleren jährlichen Abflussgängen des Rheins und seiner Nebenflüsse zusammensetzt. Die Fließgewässer im Untersuchungsraum haben vorwiegend pluvialen Charakter. Typisch sind Abflussmilieus mit niedrigen sommerlichen und hohen winterlichen Beträgen (Dezember bis Februar). Im Herbst ist die abflussärmste Periode des Niederrheins zu verzeichnen, das Maximum fällt in den Februar.

Die höchsten Grundwasserstände liegen nach den Bestandsunterlagen in Abhängigkeit von der Mächtigkeit möglicher oberflächennaher bindiger Schichten (z.B. Hochflutlehm, Auelehm) sowie von den Grundwassergleichen und Strömungsrichtungen zwischen rd. 1,5 und 7,0 m u. GOK. In Aue- und Altarmbereichen ist auch mit Grundwasserständen bis in Höhe der GOK zu rechnen. In der Tabelle 3 sind die Angaben zu Grundwasserständen nach Unterlage 2.10 bzw. 2.16, bezogen auf m ü. NN, enthalten. Hierbei wurden die für die Trasse maßgebenden Grundwassergleichenlinien ausgewertet und grob auf die Kilometrierung bezogen.

Tabelle 2: Hydrogeologische Verhältnisse im PFA 1.2

Grundwasserstockwerk	hydro-geologische Einheit	geologische Einheit	k_f -Wert* [m/s]	Durchlässigkeit nach DIN 18130	Höhe Unterkante bis [m ü. NN]
	ungesättigte Zone	Auffüllung (bindig und rollig) Mutterboden	---	---	ab max. 25,90 min. 26,90
		holozäne bis pleistozäne Hochflutsande bzw. Auesande	10^{-3} bis 10^{-7}	stark durchlässig bis schwach durchlässig	ab max. 25,90
Ruhegrundwasserstand bei Erkundung z. T. innerhalb der Schluffschichten (max. 15,4 / min. 14,84) angetroffen		holozäne bis pleistozäne Hochflutlehme bzw. Auelehme	10^{-7} bis 10^{-9}	schwach bis sehr schwach durchlässig	ab max. 15,80
		Sande, stark kiesige Sande und Kiese der Niederterrasse	10^{-2} bis 10^{-7}	stark durchlässig bis schwach durchlässig	ungesättigte Zone: bis max. 14,40 min. 13,10
1. Stockwerk	gesättigte Zone	Sande, stark kiesige Sande und Kiese der Niederterrasse	10^{-2} bis 10^{-7}	stark durchlässig bis schwach durchlässig	Unterkante nicht erkundet
Stauer nicht mit Aufschlüssen erkundet		Tertiäre Tone	10^{-8} bis 10^{-9}	schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig	Unterkante nicht erkundet
2. Stockwerk Verbindung mit dem 1. Grundwasserstockwerk nicht ausgeschlossen		Tertiäre Sande	10^{-5} bis 10^{-8}	durchlässig bis schwach durchlässig	Unterkante nicht erkundet

In der Anlage 3 sind die Grundwassergleichenlinien für den Trassenbereich gemäß /11/ dargestellt. Der Vergleich der Grundwasserstände zeigt eine Lage des 1. Grundwasserstockwerkes am Anfang des PA 1 im Bereich von Oberhausen auf einer Höhe von 26,00 bis 29,00 m ü. NN.

Tabelle 3: Grundwassergleichen in Bezug zur Trasse

ca. km	+ m ü. NN
0,000 - 0,200	26,00 - 27,00
0,200 - 0,900	27,00 - 28,00
0,900 - 1,200	28,00 - 29,00
1,200 - 3,100	27,00 - 28,00
3,100 - 4,100	28,00 - 29,00
4,100 - 12,000	29,00
12,000 - 12,500	28,00 - 29,00
12,500 - 13,600	27,00 - 28,00
13,600 - 14,100	26,00 - 27,00
14,100 - 14,500	25,00 - 26,00
14,500 - 14,900	24,00 - 25,00
14,900 - 18,600	24,00
18,600 - 19,500	23,00 - 24,00
19,500 - 20,100	22,00 - 23,00
20,100 - 21,100	21,00 - 22,00

Die generelle Grundwasser-Fließrichtung (s. Anlage 4) ist im ersten Teil des PFA 1.2 nach Westen in Richtung des Hauptvorfluters mit einem hydraulischen Gradienten von ca. 0,05 gerichtet. Im Nordteil fließt das Grundwasser in südwestliche Richtung mit einem Gradienten von ca. 0,01 bis 0,02 ab.

Poldergebiete

Im PA 1 sind laut den vorliegenden Unterlagen des Lippeverbandes und der Emscher- Genossenschaft entlang der Bahnlinie mehrere Poldergebiete vorhanden. Im Bereich der EG sind dies die Poldergebiete:

- Duisburg - Kleine Emscher
- Oberhausen – Nordbeeck
- Oberhausen – Buschhausen
- Oberhausen Hauptkanal Sterkrade

Einflüsse auf die Grundwasserverhältnisse, insbesondere die Fließrichtung, wurden nicht festgestellt.

2.4 Klima

Die gesamte Bahnstrecke von Oberhausen nach Emmerich wird der maritim geprägten Klimazone Nordwestdeutschlands zugeordnet, die von atlantischen, feuchten Luftmassen geprägt wird. Für diese Klimazone sind ausgeglichene Temperaturverhältnisse (milde Winter) mit einer geringen Temperaturamplitude maßgebend.

Gemäß dem Ergebnisbericht Emscher liegt der mittlere jährliche Jahresniederschlag bei 725 mm. Der Sommerniederschlag (01.05-30.09.) schwankt dabei zwischen 300 mm und 350 mm.

2.5 Chemismus

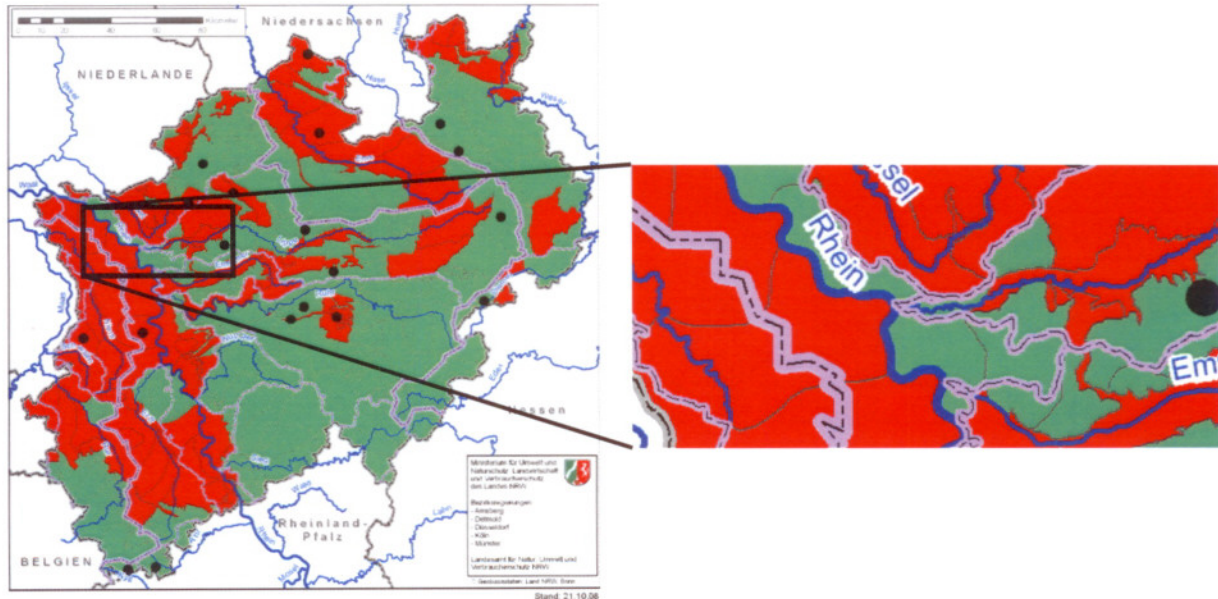
Das Grundwasser im Umfeld des PA 1 wird hydrochemisch nach /11/ als Kalzium-(Magnesium)-Hydrogencarbonat-Wasser mit zum Teil auch erhöhten Eisen- und Mangangehalten sowie kalkaggressiver Kohlensäure eingestuft.

Insbesondere im Südteil des PA 1 sorgen die Auffüllungen und Berghalden zu einer starken Aufhärtung und Aufsalzung des Grundwassers durch erhöhte Sulfat- und Chloridkonzentrationen, die auf Auswaschungsvorgänge zurück zu führen sind.

Insgesamt ist die Grundwassergüte im Untersuchungsbereich nach /9/ als gut einzustufen (Abbildung 3). Lediglich der Bereich der Emscher wird als „übermäßig verschmutzt“ kategorisiert.

Im Bewirtschaftungsplan liegen außerdem Informationen über die Beeinträchtigung der Gewässer durch Schadstoffe bzw. Inhaltsstoffe vor. Für den Abschnitt des PA 1 wurden dabei folgende Bewertungen durchgeführt:

- ➔ Mengenmäßiger Zustand des Grundwasserkörpers: **guter Zustand**
- ➔ Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich Nitratbelastungen: **Grenzbereich zw. gutem und schlechtem Zustand**
- ➔ Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich sonstiger relevanter Stoffe: **Grenzbereich zw. gutem und schlechtem Zustand**
- ➔ Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich Pflanzenschutzmittel: **guter Zustand**
- ➔ Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich Ammonium: **Grenzbereich zw. gutem und schlechtem Zustand**
- ➔ Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich Sulfat und Chlorid: **guter Zustand**
- ➔ Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich Schwermetalle: **guter Zustand**
- ➔ Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich Tri- Perchlorethylen und Altlasten: **guter Zustand**



Chemischer Zustand des Grundwassers - Gesamtbewertung

guter Zustand
schlechter Zustand

signifikant steigender Trend (Bilal) des Grundwasserkörpers

Grenzen Flussgebiete NRW
Grenzen Teilbezugsgebiete NRW

Abbildung 3: Chemischer Zustand des Grundwassers – Gesamtbewertung aus / Bewirtschaftungsplan NRW /

Im Rahmen der geotechnischen Vorplanung wurde im Umfeld der einzelnen Bauwerke das Grundwasser nach DIN 4030 Teil 2 u. A. auf die Parameter

- Hydrogencarbonat (HCO_3^-)
- Ammonium (NH_4^+)
- Ammonium-Stickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$)
- Sulfat (SO_4^{2-})
- Chlorid (Cl^-)
- Kohlensäure (H_2CO_3)
- Sulfid (S^{2-})
- Calcium (Ca^{2+})
- Magnesium (Mg^{2+})

und separat auf sonstige Probeneigenschaften (organoleptische Eigenschaften etc.)

- pH-Wert
- Härtegrad

untersucht. Die Analyse diene vorwiegend zur Beurteilung der Beton- und Stahlaggressivität.

2.6 Altlasten, Altablagerungen

Wie bereits im Kapitel 1 beschreiben durchquert die Bahntrasse insbesondere im Stadtgebiet von Oberhausen mehrere ehemalige Industriestandorte, die als Altlastenverdachtsflächen ausgewiesen sind.

Im Bewirtschaftungsplan NRW /9/ wird die Grundwasserqualität des Stadtgebietes von Oberhausen für organische Lösungsmittel wie z. B. Tri- und Perchlorethylen, als „schlecht“ eingestuft. Im Bereich des PFA 1.2 wurden nach /10/ und /16/ entlang der Bahntrasse mehrere Altlastenverdachtsflächen mit unterschiedlicher Einstufung des Gefährdungspotentials ausgewiesen, die in der Tabelle 4 aufgeführt sind. Die Flächen ohne Bewertung sind in der Tabelle 5 dargestellt.

Altlastenverdachtsflächen ohne Bewertung durch F.FRS-W			
ALVF / KF Bezeichnung	ca. km / Lage	ALVF / KF Bezeichnung	Handlungsbedarf
..-143	8,580 – 8,670 / bahnlinks	ohne	mittel
..-001, ..-011, ..-233 bis ..-237, ..-245 und ..-247	.. / Abzweig Bf Dinslaken, weit außerhalb der Trasse	ohne	gering oder mittel

Tabelle 4: Übersicht der Altlastenverdachtsflächen im PFA 1.2 der DB

Altlastenverdachtsflächen / Kontaminationsverdachtsflächen mit Bewertung von F.FRS-W			
ALVF / KF Bezeichnung	ca. km / Lage	ALVF / KF Bezeichnung	Einstufung gemäß Handbuch
B-008224-040	3,90	Fa. Ibewa, Bhf. Oberhausen-Sterkrade	VK G
B-008224-031	3,90	Stellwerk	VK G
B-008224-030	3,93	Werkstatt	VK G
B-008224-029	4,43	Stellwerk	VK G
B-008224-039	4,50	Stellwerk	VK G
B-008224-038	4,55	Kleinlokschuppen	VK G
B 008224-037	4,65	Hochbaumeisterei Oberhausen	GK 1.2, VK G
B-310516-118	5,250 – 5,300 / bahnrechts	Stellwerk	VK G = geringer Handlungsbedarf
B-310516-112	5,450 bis 5,550 / bahnlinks	Stellwerk	VK G = geringer Handlungsbedarf
B-008227-007	7,71	Ehem. Fa. H. Schneider, Schrottgroßhandel	VK M
B-264531-136 = B-008224-006	8,430 – 8,550 / bahnrechts	Lagerplatz / Bauhof Fa. Janßen	GK 1.2 = erhöhter Sanierungsbedarf
B-310516-117	8,550 – 8,580 / bahnrechts	Stellwerk	VK M = Handlungsbedarf, Aushub > LAGA Z 2

Tabelle 5: Übersicht der bekannten Altlastenverdachtsflächen ohne Bewertung

Ein erhöhter Sanierungsbedarf liegt dabei nur für die Fläche des Bauhofes Janssen bei Bahn-km 8,50 vor. Diese Fläche befindet sich unmittelbar am BÜ Hühnerheide.

Im abfalltechnischen Bericht der DB International /10/, der derzeit aktualisiert wird, werden zudem die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen bzw. abfalltechnischen Zuordnungen nach LAGA für den bei Baumaßnahmen anfallenden Bodenaushub im Bereich der betroffenen Bauwerke dargestellt (s. Tabelle 6).

Tabelle 6: Übersicht der Ergebnisse von Bodenuntersuchungen in betroffenen Bauwerken

Stadtgebiet	Bahn- km	Bauwerk	Zuordnung nach LAGA	Parameter
OB-Sterkrade	5,90	EÜ Weiterstraße	Z 1.1	PAK
OB-Holten/ Sterkrade	6,8	SÜ BAB A 2	Z 1.2	Schwermetalle (Cu, Zn), PAK
OB- Schmachtendorf	7,7	EÜ Schmachtdorfer Straße	Z 1.1	PAK

Nach den Gutachten /12/ und /16/ sind im PFA 1.2 vier Altlasten-Verdachtsflächen des Bergbaus auf dem Stadtgebiet von Oberhausen ausgewiesen:

- Ehemalige Schachanlage Sterkrade 1/ 2 (Kokerei) bahnlinks im Bereich des Volksparks Sterkrade
- Ehemalige Teerdestillation Sterkrade östlich der BAB A 2
- Schachanlage der Zeche Hugo Haniel westlich der BAB A 2
- Aufhaldung der Gutehoffnungshütte südlich des MAN-Geländes im Ortsteil Sterkrade

Diese Standorte werden sowohl im Bergbau-Altlasten-Kataster der Bezirksregierung Arnsberg als auch im Verzeichnis der Stadt Oberhausen geführt.

Ob die Bodenbelastungen einen Einfluss auf die Grundwasserqualität haben, geht aus den bisherigen Untersuchungen bzw. Unterlagen nicht hervor. Es ist daher nicht auszuschließen, dass im Einzelfall bei einer Wasserhaltung oder Grundwasser-Absenkung eine Grundwasser-Reinigung erforderlich wird. Entsprechende Untersuchungen des Grundwassers sind daher im Vorfeld einer Baumaßnahme einzuleiten.

Kampfmittel

Im Rahmen der Luftbilddauswertung durch den Kampfmittelräumdienst wurden im PFA 1.2 zwei Verdachtspunkte bei Bahn-km 2,970 – km 3,070 und 8,780 in einem Korridor von 50 m entlang der neuen Trasse ausgewiesen /15/.

Tabelle 7: Übersicht des Kampfmittelverdachtspunktes im PFA 1.2

Kampfmittelverdachtsflächen	
ca. km / Lage	Art des Kampfmittels
2,970 – 3,070 / bahnlinks	Bombenblindgänger
8,780	Bombenblindgänger

2.7 Besonderheiten

Der Bereich des PA 1 wurde in der Vergangenheit durch den Steinkohleabbau beeinflusst. Auf diesem Abschnitt lagen u. A. die Zechen Osterfeld, Lohberg und Walsum. Einflüsse des Bergbaus zw. Auswirkungen sind aber nicht mehr zu erwarten. Letzte Auswirkungen durch Gleisstöße waren im Abschnitt zwischen km 12,3 und km 13,5 zu beobachten. Es sind aber keine weiteren Einwirkungen zu erwarten, die Einflüsse auf die geplanten Baumaßnahmen haben könnten. Eine derzeitige permanente Grundwasserabsenkung wird durch die Emscher Genossenschaft (EG) östlich des PA 1 im Naturschutzgebiet „Schwarze Heide“ betrieben, die aufgrund der bergbaulichen Einflüsse erforderlich ist. Dabei sind insgesamt 8 Absenkungsbrunnen in Betrieb, die das Grundwasser um 3 m absenken. Weitere Absenkungsbrunnen sind geplant bzw. im Bau.

Eine weitere Grundwasser-Absenkung mit einem Fördervolumen von 6 m³/s wird im Bereich von Dinslaken-Rotbach betrieben. Der Rotbach entwässert dabei ein ca. 48 km² großes Einzugsgebiet, das durch Bergsenkungen und den Steinkohleabbau beeinflusst wird. Der Rotbach entwässert dabei in westlicher Richtung in den Rhein und durchfließt u. a. das Stadtgebiet von Dinslaken.

2.8 Messstellennetz

Im Planungsabschnitt PA 1 wurden im Zuge der geotechnischen Erkundung /13/ an mehreren Bauwerken Grundwasseraufschlüsse hergestellt, die zu Messstellen ausgebaut worden sind (s. Tabelle 8).

Insgesamt sind im PFA 1 2 Grundwassermessstellen (GWM) unmittelbar im Bereich der Strecke vorhanden. Für den Abschnitt PFA 1.2 wurden dabei die Daten aus der Messstelle BS 304 ausgewertet.

Eine erste Messung des Grundwasserspiegels erfolgte während der jeweiligen Errichtung der Messstelle zwischen September und November 2009. Eine 2. Messung wurde in allen Pegeln am 10.09.2010 per Lichtlot durchgeführt. Dabei wurde in allen Messstellen des PA 1 ein Anstieg des Grundwasserspiegels zwischen 0,01 m und 0,60 m festgestellt. In den überwiegenden Pegeln lag der Anstieg bei ca. 0,40 m.

Weiterhin liegen Informationen zu den Grundwasserständen aus Messstellen der Emscher Genossenschaft Lippeverband e.V. (EGLV) der RAG sowie vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) vor. Dabei wurden u. A. Aussagen zu den HGW, MGW und NGW übermittelt. Eine Zusammenfassung der Messstellen ist in der Anlage 3 beigefügt. Für die einzelnen der hydrogeologischen Situation herangezogen und jeweils benannt.

Somit sind im PA 1 entlang der Bahnstrecke zusätzlich zu den 12 ausgebauten GWM der Erkundungsmaßnahmen, Daten aus insgesamt 44 GWM der EGLV sowie 19 weiteren GWM der RAG vorhanden. In der Abbildung 4 ist die Lage der Grundwassermessstellen im PA 1 entlang der Trasse dargestellt. Für den PFA 1.2 stehen Informationen aus 6 Messstellen der EGLV und drei Messstellen der RAG zur Verfügung.

Tabelle 8: Übersicht über die im PA 1 zu Grundwassermessstellen ausgebauten Aufschlüsse nach /13/, Messstellen im PFA 1.2 sind rot unterlegt

BW-Bez. (analog Erkun- dungsplan)	Aufschluss. Nr.	Bohrtag (SV Datum)	Höhenlage Bohransatz- punkte [m ü. NN]	Ausbautiefe Unterkannte Filter [m]	GW-Stand am Bohrtag in m unter GOK	GW-Stand am Bohrtag [m ü. NN]	1. GW- Messung in m von ROK	2. GW-Messung am 10.09.2010 als Abstich (in m) von ROK	2. GW-Messung [m ü. NN]	angegebene GOK in m ü. NN im Gutach- ten	Differenz 1. zur 2. Messung
Stützwand km 1,985 - 2,220	BS 205	17.08.09	33,70	7,00	3,90	29,80	3,08 (08.12.09)	3,80	30,20	33,70	0,40
SSW km 6,959 - 10,582	BS 304	18.11.09	29,03	4,76	3,26	25,77		3,10	26,17	29,03	0,40
BÜA Jägerstraße	B 347	24.11.09	37,50	15,60	8,65	28,85		9,56	28,94	37,50	0,09
BÜA Holtener Stra- ße (K8)	B 362	22.08.09	35,01	10,50	7,47	27,55		8,28	27,54	35,02	-0,01
SSW km 9,390 - 16,546	BS 369	26.10.09	29,94	7,00	3,40	26,54	3,73 (24.11.09);	3,46	26,98	29,94	0,44
EÜ Hüttenbahn Umfahrung	B 374	28.09.09	29,46	6,10	3,05	26,41		3,72	26,74	29,46	0,33
EÜ Landwehr- Ziethenstr	B 379	24.09.09	30,25	7,30	4,20	26,05		4,60	26,65	30,25	0,60
SSW km 12,895 - 21,484	BS 447	29.10.09	25,05	6,00	1,10	23,95	0,85 (08.12.09)	1,10	24,40	25,05	0,45
EÜ Prinzenstraße	B 494	22.10.09	25,82	5,10	2,05	23,77		1,81	23,91	25,82	0,14
Hp. Voerde	BS 508	16.09.09	26,98	9,00	4,50	22,48	0,65 (08.12.09)	4,49	22,59	26,98	0,11
EÜ Grünstraße	B 537	26.09.09	24,87	7,00	3,90	20,97		4,67	21,20	24,87	0,23
BÜA Grenzstraße	B 545	05.09.09	25,46	8,50	5,30	20,16		5,08	20,28	25,46	0,12

Die Datengrundlage der Messreihen ist starken Schwankungen unterworfen. Für die Messstellen der RAG liegen z. B. monatliche Messungen über einen Zeitraum von 1999 bis 2009 vor. Für die Messstellen der Emscher-Genossenschaft (EG) existieren unterschiedliche Datengrundlagen. Neben kontinuierlichen Messreihen liegen für einen Teil der Messstellen nur Einzeldaten vor.

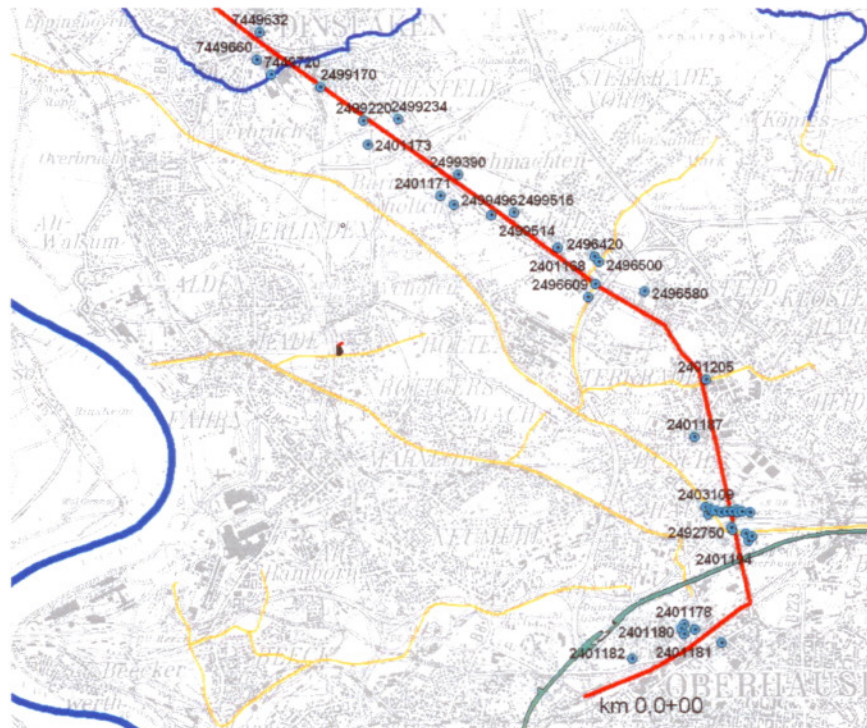


Abbildung 4: Lage der Grundwasser-Messstellen entlang der Trasse im PA 1

Die Aussagekräftigkeit von Messreihen über fast 50 Jahre ist dennoch nicht vollständig gegeben, da auch Rheinhochwässer in Zeiträumen zwischen den einzelnen Messungen stattgefunden haben können und somit nicht dokumentiert worden sind.

Die Grundwasseranschnitte und Grundwasserspiegel in den Bohrungen wurden im Zuge der Erkundungsarbeiten aufgezeichnet und in den für die Bauwerke angefertigten Gutachten und Schnittzeichnungen festgehalten.

2.9 Grundwassersituation

Im Bereich des PA 1 sind Grundwasseraufschlüsse vorhanden, die verschiedenen Betreibern zugeordnet werden können. Der überwiegende Teil der Messstellen ist durch die Emscher-Genossenschaft (EG) und die Ruhrkohle (RAG) errichtet worden. Die Daten dieser Messstellen wurden für dieses Gutachten zur Verfügung gestellt. Die entsprechenden Daten sind in der Anlage 2.3 zusammengestellt. Die Datenmenge ist dabei je nach Messstelle unterschiedlich zu bewerten. So liegen Einzelwerte seit 1957 vor. Kontinuierliche Messreihen existieren bei der Emscher-Genossenschaft seit 2002 (s. Abbildung 5), bei der RAG seit 1999.

Am Standort aller geplanten Eisenbahnüberführungen wurden im Rahmen dieser Voruntersuchungen Grundwassermessstellen errichtet. Für die Grundwasserstände der betroffenen Bauwerke im Zuge der Erweiterung stehen ebenfalls verschiedene Datenquellen zur Verfügung.

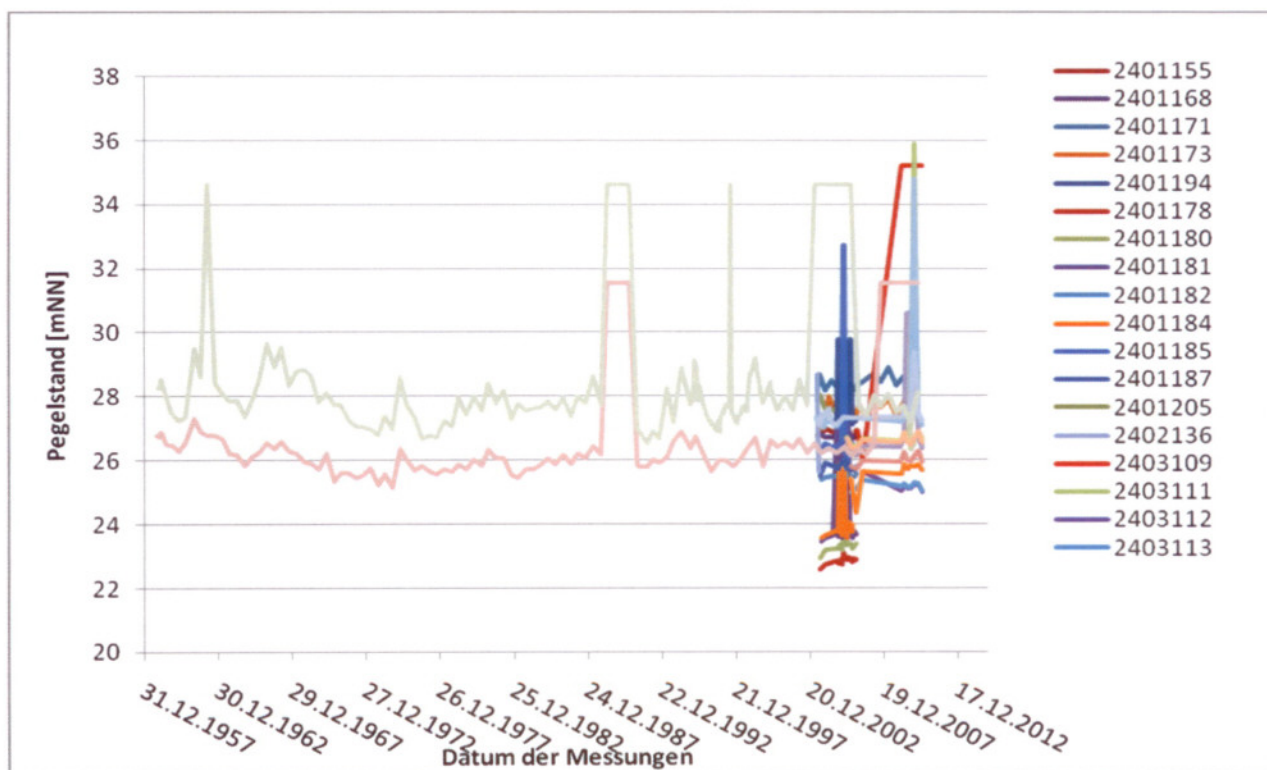


Abbildung 5: Pegelstände aus ausgewählten Messstellen im PFA 1 ab 1957 der Emscher-Genossenschaft /18/

Die Haupt-Grundwasserfließrichtung im PFA 1.2 zeigt im ersten Teil in westlicher Richtung auf dem Hauptvorfluter Rhein zu. Ab etwa Bahn-km 5,000 ist eine nach Südwesten gerichtete Strömungsrichtung zu beobachten.

Einen Einfluss auf die Strömungsrichtung haben Absenkungsmaßnahmen der Emscher-Genossenschaft in Poldergebieten. Hier sind durch diese Maßnahmen von bis zu 3 m gegenüber den natürlichen Grundwasserständen in der unmittelbaren Umgebung regionale Veränderungen der Haupt-Fließrichtung festzustellen.

Für die Bewertung der hydrogeologischen Situation werden für die einzelnen Bauwerke die maßgebenden Grundwasserstände jeweils tabellarisch zusammengefasst sowie die vorhandenen Messdaten der zur Beschreibung der hydrogeologischen Situation herangezogenen Grundwassermessstellen grafisch dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass die angegebenen Höchstgrundwasserstände nicht dem Bemessungswasserstand entsprechen, da dieser auf Grund der Messintervalle über dem Höchstgrundwasserstände angesetzt werden sollte.

Es zeigt sich für die Angaben zu den Höchstgrundwasserständen eine gute Korrelation zu Hochwasserereignissen des Rheins in den 1990er Jahren.

2.10 Ermittlung hydraulischer Parameter

Für den PFA 1.2 wird als hydraulischer Parameter der hydraulische Gradient angegeben, wobei im Verlauf der Bahntrasse Veränderungen festzustellen sind. Daher wird empfohlen, für lokale Berechnungen Messungen in der Nähe der geplanten Maßnahme zur genaueren Bestimmung durchzuführen. Die Angaben zum hydraulischen Gradienten entstammen den Daten aus der Geologischen Karte [1]. Im PFA 1.2 ist eine nach Südwesten orientierte Grundwasserfließrichtung nachgewiesen. Im ersten d. h. Südteil Teil des PFA 1.2 wurden dabei Gradienten von $3\text{--}4 \cdot 10^{-3}$ ermittelt. Nach Norden hin verändert sich der Gradient auf Werte von $1,3 \cdot 10^{-3}$.

Die Durchlässigkeiten der einzelnen baugrundaufbauenden Schichten, die in den erkundenden Maßnahmen aufgeschlossen wurden sind den entsprechenden Gutachten der Erkundungsmaßnahmen zu entnehmen und werden hier nicht gesondert aufgeführt. Sie sind zusammengefasst für die einzelnen Bauwerke beschrieben und den entsprechenden Kapiteln dieses Berichtes beigelegt.

3 Bewertung und Empfehlung für die relevanten Einzelbauwerke

Nachfolgend wird für die einzelnen Bauwerke (Brücken, Durchlässe) eine Beurteilung der lokalen hydrogeologischen Situation bzw. Besonderheiten auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Daten und Unterlagen dargestellt. Dabei werden aus dem Teil 2 des Planungsabschnittes nur die Bauwerke beschrieben, für die nach dem bisherigen Sachstand ein Kontakt mit dem oberen Grundwasserleiter im Zuge der Gründungsarbeiten möglich sein könnte.

Im Planungsabschnitt PFA 1.2 sind dies die Bauwerke

- EÜ Kreuzungsbauwerke Knoten Oberhausen
- SÜ BAB A 3
- EÜ Schmachendorfer Straße
- Durchlassverlängerung Naßkampsgraben
- EÜ Hühnerheide

die sich auf den Stadtgebieten von Oberhausen und Dinslaken befinden.

Die Bahnlinie verläuft dabei zunächst geländegleich mit dem Umfeld und im Nordwestteil auf einer ca. 3 m hohen Dammschüttung ab ca. km 7,5. Zwischen km 8,000 und km 8,500 verläuft die Bahnlinie in einem Einschnitt.

3.1 EÜ KRBW (Knoten Oberhausen) Bahn-km 3,385

3.1.1 Örtliche Verhältnisse

Das Kreuzungsbauwerk Knoten Oberhausen befindet sich unmittelbar südlich des Bahnhofs Sterkrade. Im Westen herrscht Wohnbebauung vor, während nach Osten und Süden Gewerbe- und Industrieflächen und auch Grünflächen überwiegen. Die mittlere Geländehöhe schwankt zwischen 33,0 m und 35,5 m ü. NN.



Abbildung 6: Unmaßstäbliche Karte der Lage der Grundwassermessstellen in der Umgebung der Bauwerke EÜ Rothofstraße, BUA Rosastraße und Knoten Oberhausen (km 2,862 bis km 3,385)

3.1.2 Altlastenverdachtsflächen

Im Streckenabschnitt zwischen der Rothofstraße und dem Bahnhof Sterkrade sind mehrere Bodenbelastungsverdachtsflächen vorhanden:

- Damm der ehem. HOAG-Trasse
- Damm der ehem. Strecke 2206
- Ein Teilabschnitt der Trasse 2270
- MAN-Werksgelände (Aufschüttung "GHH")
- Flächen im Bereich BÜ Rosastraße (Autowrackplatz sowie zwei Aufschüttungen, u. a. aus Bauschutt und Erdaushub)

Diese Flächen sind nach Informationen des Umweltamtes der Stadt Oberhausen nur teilweise untersucht. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass in Einzelfällen belastetes Grundwasser in die Baugruben einsickert. Entlang der Bahnlinie befindet sich eine Reihe von ehemaligen Bombentrichtern mit unbekanntem Füllmaterial. Auch kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Umfeld der Trasse vereinzelt bisher unbekannte Aufschüttungen existieren. Die Auffüllungen der Bahndämme im Untersuchungsgebiet sind vorwiegend aus Schlacken und Waschbergematerial zusammengesetzt, die ebenfalls für eine Kontamination von Boden und Grundwasser sorgen können.

3.1.3 Geologischer Aufbau

Im Untersuchungsbereich wurden als oberster Horizont Auffüllungen mit Mächtigkeiten zwischen 0,8 m und 4,7 m erkundet, die aus Schlacken und Bauschutt zusammengesetzt und vorwiegend locker gelagert sind. Diese werden von quartären Sedimenten unterlagert, die aus bis zu 7 m mächtigen Sanden und Kiesen der Niederterrasse bestehen. Die älteste aufgeschlossene geologische Einheit bilden Sedimente der Kreide, die aus einer schwach durchlässigen und dicht gelagerten, ca. 0,3 m mächtigen Tonlage als Deckschicht (Osterfeld-Tone) und dicht gelagerten Sanden (Osterfeld-Schichten) zusammengesetzt sind.

Im Südteil des Knotens Oberhausen (W-BS 36 und B-BS 38) sind die Auffüllungen an der Basis tonig-schluffig ausgebildet, so dass mit dem Auftreten von Schichtenwasser zu rechnen ist.

Nach Norden (D-BS 39a und W-BS 40) ist aufgrund der sandig-kiesigen Ausbildung der Auffüllungen nicht mit Schichtenwasser zu rechnen. Grundwasser wurde in diesem Bereich ebenfalls nicht im Zuge der Erkundungen erbohrt.

Der obere Grundwasserhorizont wurde dagegen im Süden in den gut durchlässigen quartären Schichten (Kiese) angetroffen.

Tabelle 9: Bodenzuordnung und k_f -Werte Knoten Oberhausen nach /15/ und zusammengefasste Schwankungsbereiche der gesamten Strecke ABS 46/2

		Quartär	Kreide	
	Auffüllung	Sande, Kiese	Tone	Schluffige tonige Sande
Bodengruppe nach DIN 18196	A, (TL, SU (OH))	SE, SI, SU, GE, GI, GU, (SU*)	TL, TM	SU*, ST*
Lagerungsdichte / Konsistenz handspezifiziert	locker (A, (SU), (OH)) dicht (TL)	locker...dicht	--	dicht (punktuell miteldicht)
Durchlässigkeitswert [m/s]: -Beyer, USBR/ BIALAS	--	$1,1 \cdot 10^{-1} \dots 6 \cdot 10^{-5}$	$4,7 \cdot 10^{-8} \dots 1,9 \cdot 10^{-9}$	$1,8 \cdot 10^{-5} \dots 1,9 \cdot 10^{-8}$
Erfahrungswerte	$10^{-2} \dots 5 \cdot 10^{-7}$	$10^{-1} \dots 10^{-4}$ (SE, SI, SU, GE, GI) $10^{-5} \dots 10^{-8}$ (SU, GU) $10^{-6} \dots 10^{-9}$ (SU*)	$10^{-7} \dots 10^{-10}$	$2 \cdot 10^{-6} \dots 10^{-9}$
Durchlässigkeit nach DIN 18130	Sehr stark durchlässig bis sehr schwach durchlässig	Sehr stark durchlässig bis schwach durchlässig	Schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig	Durchlässig bis sehr schwach durchlässig

3.1.4 Hydrogeologische Verhältnisse

Im Rahmen der geotechnischen Erkundungen wurde das obere Grundwasserstockwerk zwischen 26,25 m und 27,82 m ü. NN angetroffen. Die in der Tabelle 3 ausgewiesenen Daten gehen dagegen von höheren Grundwasserständen zwischen 28,0 m und 29,0 m ü. NN aus. Chemisch wurde das Grundwasser im Rahmen der Untersuchungen zur Vorplanung als schwach betonangreifend eingestuft.

In der 200 m nordwestlich gelegene Messstelle der EG (2401187) wurde der HGW mit 25,99 m ü. NN gemessen. Dieser Wert stammt aus dem Jahre 2005, wobei in der Messstelle eine kontinuierliche Erfassung der Grundwasserstände zwischen 2003 und 2005 erfolgt ist.

Wie im Kapitel hydrogeologische Verhältnisse bereits beschreiben, wird ca. 1 km von der Bahnlinie entfernt eine permanente Grundwasser-Absenkung im Bereich der „Schwarzen Heide“ betreiben. Einen Einfluss auf die Baumaßnahme bzw. bauzeitliche Wasserhaltung ist jedoch nicht zu erwarten, da die Wasserhaltung eine langfristige Maßnahme ist.

Der neue Bemessungswasserstand kann nach Auswertung der vorliegenden Ergebnisse auf 28,0 m ü. NN angesetzt werden.

Tabelle 10: Grundwassermessstellen für das Bauwerk EÜ KRBW (Knoten Oberhausen)

Aufschluss-Nr.	Daten- quelle	Lage	Wasser- anschnitt [m u. GOK / m ü. NN]	Grundwasserstände [m u. GOK / m ü. NN]				
				NGW	Datum	MGW	HGW	Datum
2401187	EGLV	R: 2558411 H: 5708541 ~200m NW	-	3,70/ 25,49	01.08. 2003	3,38/ 25,81	3,20/ 25,99	12.03. 2005
RKS 1 (RP 1)	DB ¹⁾		5,80/27,82	-	-	-	-	-
RKS 2	DB ¹⁾		5,40/26,25	-	-	-	-	-
B 3 (GWM 3)	DB ¹⁾		4,70/27,30	-	-	-	-	-
B 4 (GWM 4)	DB ¹⁾		6,81/26,86	-	-	-	-	-
B 5 (GWM 5)	DB ¹⁾		7,13/26,87	-	-	-	-	-
RKS 6	DB ¹⁾		5,80/26,74	-	-	-	-	-
RKS 7 (RP 7)	DB ¹⁾		7,75/27,42	-	-	-	-	-

¹⁾ keine Messreihen vorhanden, lediglich Aufzeichnungen des Wasseranschnittes während der Erkundungsmaßnahmen der DBI

Nach dem Grundwassergleichenplan aus den Vorerkundungen strömt das Grundwasser aus nordwestlicher Richtung auf den Bereich des Bauwerkes zu.

Die hydrologischen Erkundungen im Rahmen der Vorplanung haben zusätzlich ergeben, dass ein 2. Grundwasserstockwerk auf einem Niveau zwischen 19 m und 22 m u. GOK vorkommt.

3.1.5 Vorflut

Als Neben-Vorfluter fungiert die Kleine Emscher, die aber wegen der Eindeichung und der Hochlager nicht mehr einen natürlichen Vorfluter darstellt. Die Haupt-Abflussrichtung des Grundwassers ist nach Westen auf den Haupt-Vorfluter Rhein gerichtet.

3.1.6 Empfehlungen

Derzeit laufen Untersuchungen im Rahmen der ABS 46/2 Knoten Oberhausen, Abzweig Grafenbusch zu dem das Kreuzungsbauwerk Knoten Oberhausen gehört. Bezüglich der Empfehlungen verweisen wir auf das Hydrogeologische Gutachten mit Grundwassermodell.

3.2 SÜ BAB A3 km 6,856

3.2.1 Örtliche Verhältnisse

Die Bahnlinie wird von der Bundesautobahn A 3 von einer Spannbetonbrücke überquert. Im unmittelbaren Umfeld befinden sich Grünflächen und eine Wohnsiedlung, sowie ca. 150 m südlich eine Industriebrache. Das weitestgehend gleichmäßige Geländeniveau kann mit 29,5 m bis 30 m ü. NN angegeben werden.



Abbildung 7: Unmaßstäbliche Karte der Lage der Grundwassermessstellen in der Umgebung der Bauwerke SÜ BAB A 3 und BÜ Sternstraße (km 6,865)

3.2.2 Geologischer Aufbau

Die Baugrunduntersuchungen zeigen einen Untergrundaufbau, der oberflächennah aus bis zu 3,1 m mächtigen Auffüllungen aus Schotter, Ziegelresten und Beton besteht, die den Boden-
gruppen (A) und (SU) zugeordnet werden. Im Liegenden folgen sandig-tonige
Moränenablagerungen des Pleistozäns mit Mächtigkeiten bis zu 10,1 m. Diese werden unterla-
gert von sandig-kiesigen pleistozänen Terrassensedimenten in dichter bis mitteldichter Lage-
rung und Schichtstärken von > 10 m.

Tabelle 11: Bodenzuordnung SÜ BAB A 3 nach /11/

	Auffüllung	pleistozäne Moränenablagerungen	Pleistozäne Terrassenabla- gerungen
Schicht-Nr. nach /11/	1.1.1., 1.3.1, 1.6.1.	16.2.2, 16.4.1, 16.4.2, 16.5.1	15.1.5/15.1.6, 15.2.3
Bodengruppe nach DIN 18196	[A], [SU*]	TL, TM, TA	GE, ST*, SU*
Lagerungsdichte / Konsistenz handspe- zifiziert	locker	weich	dicht ... mitteldicht

3.2.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Im Untersuchungsbereich wurde ein schwebender Grundwasser-Horizont oberhalb der Moränenablagerungen in einer Tiefe von 28,40 m ü. NN in den Auffüllungen nachgewiesen (B-B 67). Ein weiterer Grundwasserhorizont, der vermutlich gespannt ist, liegt in den Terrassensedimenten in einer Tiefenlage von 25,40 m ü. NN vor. In den tonigen Moränenablagerungen wurde in Tiefen zwischen 5,20 m u. GOK (B-B 70) und 5,70 m u. GOK (B-B 68) auch Schichtenwasser angetroffen.

Nach Tabelle 3 ist von mittleren Grundwasserständen von 29,0 m ü. NN auszugehen. Der Bemessungswasserstand wird ebenfalls mit 29,0 m ü. NN ausgewiesen.

Aktuelle Ergebnisse aus der Messstellen 2496562 der EG aus dem Jahr 2009 zeigen einen Wasserstand von 25,45 m ü. NN. Dieser liegt somit deutlich unter dem Bemessungswasserstand. Der HGW aus dem Jahr 2008 liegen jedoch mit 30,05 m ü. NN um einen Meter über dem Bemessungswasserstand.

In den Messstellen der RAG (2496500 und 2496460) erfolgten kontinuierliche Messungen zwischen 1988/1998 und 2010. Die Höchstwasserstände variieren dabei erheblich zwischen 27,60 m und 29,86 m ü. NN, entstammen jedoch aus den Jahren 1998 und 1999. Aktuelle Messwerte der letzten Jahre bewegen sich jedoch im Bereich der MGW von 27,27 m bzw. 29,12 m. Für die Messstelle 2496609 liegt nur eine Messung aus dem Jahr 2007 vor.

Nach der derzeitigen Datenlage ist der Bemessungswasserstand auf 30,0 m zu korrigieren.

Tabelle 12: Vorhandene Grundwassermessstellen für das Bauwerk SÜ BAB A 3

Aufschluss-Nr.	Datenquelle	Lage	Wasseranschnitt [m u. GOK]	Grundwasserstände [m u. GOK / m ü. NN]				
				NGW	Datum	MGW	HGW	Datum
2496609	EGLV	R: 2556765 H: 5710726 ~300m SW	-	6,86/ 26,54	18.01. 2007	-	-	-
2496562	EGLV	R: 2556879 H: 5710935 ~100m W	-	5,02/ 25,45	08.09. 2009	4,70/ 25,77	0,42/ 30,05	08.05.2 008
2496500	RAG	R: 2556928 H: 5711273 ~300m SE	-	1,24/ 26,72	05.11. 1999	0,69/ 27,27	0,36/ 27,60	02.11.1 998
2496460	RAG	R: 2557327 H: 5717327 ~500m NE	-	8,23/ 28,43	15.05. 2007	7,50/ 29,12	6,80/ 29,86	01.03.1 999

²⁾ keine Messreihen vorhanden, lediglich Aussagen zu HGW, MGW und NGW des LANUV

Das Grundwasser wird aufgrund der stark erhöhten Gehalte an kalklösender Kohlensäure als stark betonaggressiv eingestuft.

3.2.4 Vorflut

Als Vorfluter dienen die ca. 1,6 km westlich verlaufende Kleine Emscher sowie der Rhein in ca. 7 km Entfernung als Haupt-Vorfluter. Die Grundwasserfließrichtung ist im Bereich des Bauwerkes nach Westen gerichtet.

3.2.5 Empfehlungen

Für den Neubau des Brückenbauwerkes wurde in der Vorplanung eine Flachgründung in den Moränenablagerungen empfohlen. Dazu ist zunächst ein Bodenaustausch der Auffüllungen und der obersten Lage der tonigen Moränenablagerungen vorgesehen. Die Gründungskote wird dabei auf 25,90 m ü. NN angesetzt und liegt somit im Bereich der MGW der aktuellsten Messergebnisse aus der nächstgelegenen Messstelle 2496562. Bei Eintreten der HGW zwischen 27,60 m und 30,05 m ü. NN muss ggf. von einer Wasserhaltung oder Grundwasserabsenkung für die Gründungsarbeiten ausgegangen werden.

Vor Durchführung der Maßnahme wird ein Kurzzeit-Pumpversuch zur Ermittlung der hydraulischen Parameter und Wassermengen empfohlen. Auch ist zu prüfen, ob durch die Auffüllungen eine Belastung des Grundwassers mit Schadstoffen vorliegt. Zur endgültigen Festlegung des Bemessungswasserstandes wird außerdem eine kontinuierliche, wöchentliche Messung der Grundwasserstände, alternativ über automatische Messeinrichtung mit einem kürzeren Messintervall, in den vier Pegeln der EG und RAG über einen Zeitraum von 12 Monaten empfohlen. Neben dem Zutritt von Grundwasser muss bei der Gründung an der Südseite des geplanten Bauwerkes auch mit dem Zutritt von Schichtenwasser aus den tonigen Sedimenten gerechnet werden. Entsprechende Maßnahmen zur Wasserhaltung sind daher einzuplanen.

3.3 EÜ Schmachtendorfer Straße km 7,700

3.3.1 Örtliche Verhältnisse

Die Bahnstrecke überquert die Schmachtendorfer Straße (L 397) mit einer 2-teiligen Überführung südlich des Haltepunktes Oberhausen-Holten. In der Umgebung herrscht Wohnbebauung vor, untergeordnet existieren landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Im Norden bahnlinks befindet sich bei km 7,71 eine Altlastenverdachtsfläche (Schrottplatz) der Kategorie VK M (mittlerer Handlungsbedarf).

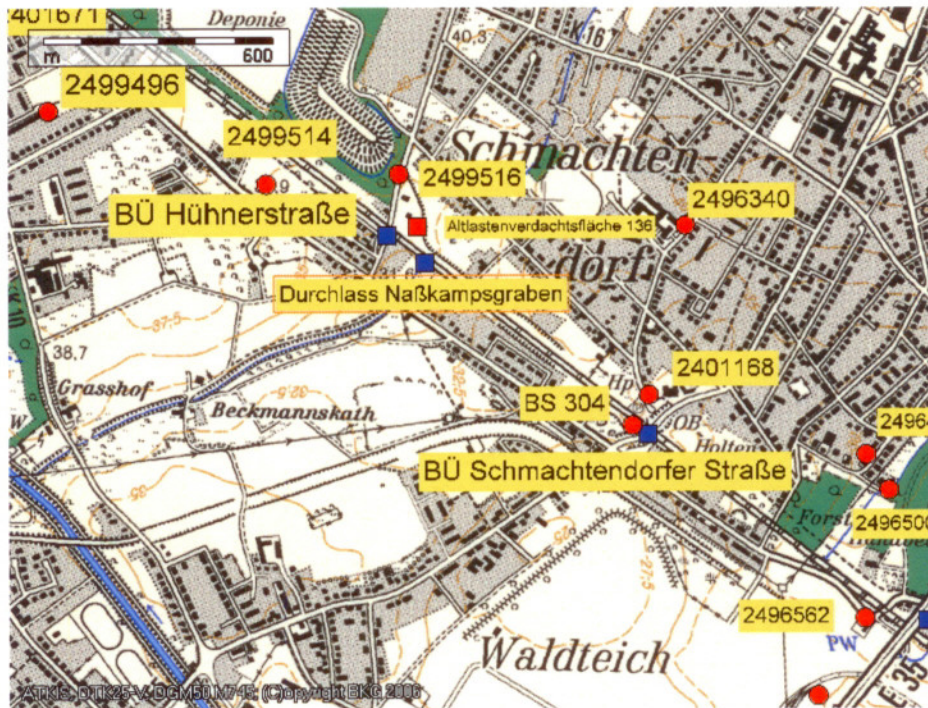


Abbildung 8: Unmaßstäbliche Karte der Lage der Grundwassermessstellen in der Umgebung des Bauwerkes BÜ Schmachtendorfer Straße (km 7,700)

3.3.2 Geologischer Aufbau

Im Bereich des Bahndammes sind bis zu 5,90 m mächtige Auffüllungen aus Schottern erbohrt worden (B-BS 77). Am Dammfuß erreichen die Auffüllungen aus umgelagertem Boden, Schotter und Bauschutt Schichtstärken zwischen 2,30 m (W-BS 79) und 3,25 m (B-BS 76). Diese sind vorwiegend sandig bis kiesig ausgebildet und locker gelagert. Im Liegenden folgen südlich des bestehenden Übergangs 1,40 m mächtige Moränenablagerungen aus dicht gelagerten Schluffen und Tonen (B-BS 77 und W-BS 79), die von grundwasserführenden Sanden und Kiesen der Niederterrasse unterlagert werden. Nördlich des Übergangs sind als quartäre Deckschicht Auesedimente des Holozäns ausgebildet, die von bis zu 7,5 m mächtigen Moränenablagerungen unterlagert werden (B-BS 76 und B-BS 78). Die Auensande sind locker gelagert und setzen sich aus fein- bis grobsandigen Mittelsandlagen zusammen. Im Liegenden folgen neben tonig-schluffigen Moränenablagerungen auch Terrassensedimente des Pleistozäns.

Die Terrassenablagerungen sind vorwiegend mitteldicht bis dicht gelagert und setzen sich aus Fein- bis Mittelsanden und Kiesen zusammen.

Tabelle 13: Bodenzuordnung EÜ Schmachtendorfer Straße nach /11/

	Auffüllung	Holozäne Au- ensedimente	Pleistozäne Moränenablage- rungen	Pleistozäne Terrassense- dimente
Schicht-Nr. nach /11/	1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, 1.4.1, 1.6.2	4.1.1	16.4.2, 16.4.3	15.1.2, 15.1.3, 15.1.5, 15.1.6
Bodengruppe nach DIN 18196	[A, SI, OH, ST*, SE, SU]	SU	TL, TM	GU, SU, SÜ*, GU*
Lagerungsdichte / Konsis- tenz handspezifiziert	Locker... mittel- dicht...steif	Locker	steif	Mitteldicht... dicht
Durchlässigkeit nach DIN 18130	stark durchlässig bis schwach durch- lässig	schwach bis sehr schwach durchlässig	stark bis schwach durch- lässig	schwach bis sehr schwach durchlässig

3.3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Das Grundwasser wurde in den Sondierbohrungen der geotechnischen Erkundungen in unterschiedlichen Teufen angetroffen. So wurde der niedrigste Anschnitt bei 24,5 m ü. NN und der höchste bei 26,1 m ü. NN gemessen. Nördlich des Bahnübergangs wurde das Grundwasser in den Auensedimenten zwischen 3 m und 5 m u. GOK angeschnitten. Südlich des Übergangs dagegen im Bereich der tonigen Moränenablagerungen wurde das Grundwasser in einer Tiefe von 7,30 u. GOK im Übergang zwischen den Tonen und den kiesigen Terrassensedimenten angetroffen.

Nach Tabelle 3 ist aber von höheren Grundwasserständen (29,0 m ü. NN) auszugehen. Der Bemessungswasserstand wurde aus Bestandsunterlagen mit 31,5 m ü. NN angegeben.

In der Umgebung des Bauwerkes sind 3 Messstellen der EG und der RAG vorhanden. Die Wasserstände schwanken dabei im Bezug auf den mittleren Grundwasserstand zwischen 26,80 m ü. NN und 27,27 m ü. NN. Der höchste Grundwasserstand wurde mit 27,60 m ü. NN gemessen.

Tabelle 14: Vorhandene Grundwassermessstellen für das Bauwerk EÜ Schmachtendorfer Straße

Aufschluss-Nr.	Daten- quelle	Lage	Wasser- anschnitt [m u. GOK / m ü. NN]	Grundwasserstände [m u. GOK / m ü. NN]				
				NGW	Datum	MGW	HGW	Datum
2401168	EGLV	R: 2556293 H: 571499 ~100m N	-	4,97/ 26,67	02.11. 2005	4,84/ 26,80	4,59/ 27,05	12.03. 2005
2496340	RAG	R: 2556371 H: 571948 ~600m N	-	11,99/ 26,40	11.11. 2009	11,56/ 26,83	11,10/ 27,29	21.03. 2003
2496500	RAG	R: 2556928 H: 5711273 ~300m SE	-	1,24/ 26,72	05.11. 1999	0,69/ 27,27	0,36/ 27,60	02.11. 1998

Für die beiden Messstellen der RAG liegen kontinuierliche Messreihen von 1998 bis 2010 vor, indem eine monatliche Spiegelmessung erfolgte. Die höchsten Wasserstände bewegen sich dabei deutlich unter dem Bemessungswasserstand von 31,0 m ü. NN. Die Grundwasserhöhen in Messstelle 2401168 der EG wurden dagegen nur im Jahr 2005 gemessen.

Eine Analytik des Grundwassers liegt laut Vorplanung nicht vor.

3.3.4 Vorflut

Als Vorfluter fungieren die ca. 1,6 km westlich verlaufende Kleine Emscher sowie der Rhein in ca. 7 km Entfernung, der den Hauptvorfluter bildet. Das Grundwasser strömt dabei aus nordöstlicher Richtung auf den Hauptvorfluter Rhein zu. Nordwestlich des Bauwerkes wird eine Grundwasser-Absenkung um ca. 4 m betrieben, die offensichtlich mit den Poldergebieten „Kleine Emscher“ und „Nassenkampgraben“ der Emscher-Genossenschaft in Zusammenhang steht.

3.3.5 Empfehlungen

Die Brückenerweiterung soll „bahnrechts“, d. h. östlich des bestehenden Bauwerkes, erfolgen. Dabei soll die Gründung auf dem alten Niveau von 27,3 m ü. NN erfolgen. Dazu ist zunächst ein Bodenaustausch bis zu einer Ebene von 25,8 m ü. NN notwendig, da die Auffüllungen heterogen und locker gelagert sind und sich somit nicht für eine Gründung eignen. Weitere Baumaßnahmen im Bereich des obersten Grundwasserleiters sind durch die Erweiterung der wasserdichten Wanne der L 397 notwendig. Auch nach der Korrektur des Bemessungswasserstandes auf 28,0 m ü. NN muss eine Wasserhaltung oder eine Grundwasserabsenkung für die Bauzeit betrieben werden, da das Planum des Bodenaustausches ca. 2,2 m niedriger anzusetzen ist. Im Endzustand ist bei einer Gründungskote von 28,5 m ü. NN nicht von Wasserhaltungsmaßnahmen auszugehen.

Südlich des Dammes ist aber wegen der tonigen Moränenablagerungen mit dem Zutritt von Schichtenwasser in der Baugrube zu rechnen.

Aufgrund der unsicheren Datenlage, insbesondere aus den Grundwasseranschnitten der Baugrunduntersuchungen, wird wie in der geotechnischen Vorplanung empfohlen, die Errichtung einer Grundwasser-Messstelle eine mehrwöchige Messung der Grundwasserstände vorge schlagen.

3.4 Durchlassverlängerung Naßkampsgraben km 8,416

3.4.1 Örtliche Verhältnisse

Im Zuge der Streckenerweiterung ist die Verlängerung eines bestehenden Durchlasses (DN 1700) unter dem Bahndamm (3,5 m Höhe) erforderlich. Die Umgebung des Durchlasses wird durch Wohnbebauung charakterisiert. Das Gelände liegt im Bereich des Grabens auf einem Niveau von 32 m ü. NN.

3.4.2 Geologischer Aufbau

Der Untergrund im Umfeld besteht in der obersten Lage aus geringmächtigen (0,4 m) mächtigen Auffüllungen, die aus locker gelagerten Sanden mit Bauschutt bestehen. Diese werden von Terrassensedimenten unterlagert, die sich aus einer Wechsellagerung von mitteldicht gelagerten Grobsanden, Kiesen und Tonen zusammensetzen. In diesen Schichten wurde auch das Grundwasser bei 27,8 m ü. NN angeschnitten.

Die Erkundung unmittelbar im Bereich des Nasskampsgrabens (D-BS 82) ergab dagegen eine Zusammensetzung aus 3,20 m mächtigen Auffüllungen, die sich überwiegend aus Bauschutt zusammensetzen. Im Liegenden folgen die Grobsande der Terrassenablagerungen, die aber nur geringmächtig sind (0,4 m) und im Liegenden durch Tone und Schluffe der Moränenablagerungen ersetzt werden. Diese sind steif und weisen eine Schichtstärke von 2,20 m auf.

Tabelle 15: Bodenzuordnung Durchlass Naßkampsgraben /11//

	Auffüllung	Pleistozäne Terrassensedimente
Schicht-Nr. nach /11/	1.2.1	15.2.2, 15.4.1, 15.2.3
Bodengruppe nach DIN 18196	[SE]	Si, ST*-TL, GU
Lagerungsdichte / Konsistenz handspezifiziert	locker	mitteldicht... dicht
Durchlässigkeit nach DIN 18130	stark durchlässig	schwach bis sehr schwach durchlässig

3.4.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Das Grundwasser wurde auf einem Niveau von 27,8 m ü. NN angetroffen. Aus den bestehenden Daten wurde ein Bemessungswasserstand von 29,5 m ü. NN ermittelt. Nach Tabelle 3 ist von Grundwasserständen von 29,0 m ü. NN auszugehen.

Die Wasserstände im Nasskampsgraben wurden im Januar 2008 mit 27,84 m ü. NN und 27,98 m ü. NN gemessen. Diese liegen somit auf dem Niveau der geringmächtigen Grobsandlage und der Grabensohle. Der Grundwasserstand in der Bohrung D-BS 82 lag bei der Messung im Januar 2008 um 0,10 m unterhalb des Wasserstandes im Graben.

Die Spiegelmessungen in den nächstgelegenen Grundwassermessstellen der EG (2499514 und 2499516, s. Tabelle 17 bei EÜ Hühnerstraße) und der DB (BS 304) zeigen mittlere Wasserstände zwischen 28,16 m und 29,52 m ü. NN. Die Höchstwasserstände schwanken zwischen 26,17 m und 29,81 m ü. NN und bewegen sich damit im Bereich des errechneten Bemessungswasserstandes. Die Daten zu diesen Messstellen sind in der entsprechenden Tabelle beim Bauwerk EÜ Hühnerstraße aufgeführt. Entsprechende Aussagen gelten auch für das Bauwerk Durchlass Nasskampsgraben.

3.4.4 Vorflut

Der Naßkampsgraben entwässert in einer Entfernung von ca. 800 m südwestlich in die Emmer als Nebenvorfluter. Die Grundwasserfließrichtung ist im Umfeld des Bauwerkes nach Südwesten gerichtet.

3.4.5 Empfehlungen

Die Erweiterung soll als Flachgründung in den Tonen der Auenlehme auf einem Niveau von 27,0 m ü. NN erfolgen. Somit liegt die Gründungsebene deutlich unter dem Grundwasserspiegel bzw. den Wasserständen des Grabens, so dass eine Wasserhaltung während der Bauphase erforderlich sein wird. Auch für den Endzustand des Bauwerkes sind entsprechende Maßnahmen zu berücksichtigen.

3.5 EÜ Hühnerstraße km 8,555

3.5.1 Örtliche Verhältnisse

Die Gleistrasse quert bislang die Hühnerstraße über einen Bahnübergang. Dieser soll im Zuge der Streckenerweiterung durch eine Überführung ersetzt werden. Die Strecke verläuft im Bereich der geplanten Überführung auf einem 3 m hohen Damm. Das Geländeniveau am Fuß des Dammes liegt bei ca. 31 m ü. NN.

In der Umgebung befindet sich neben Wohnbebauung und Grünflächen die im Jahre 2004 stillgelegte Deponie Hühnerheide, in der Hausmüll und später Bauschutt, Filterstäube, Steine sowie gebundenes Asbest eingelagert worden sind. Die Abdichtung der Deponie ist zwischen 2007 und 2008 erfolgt.

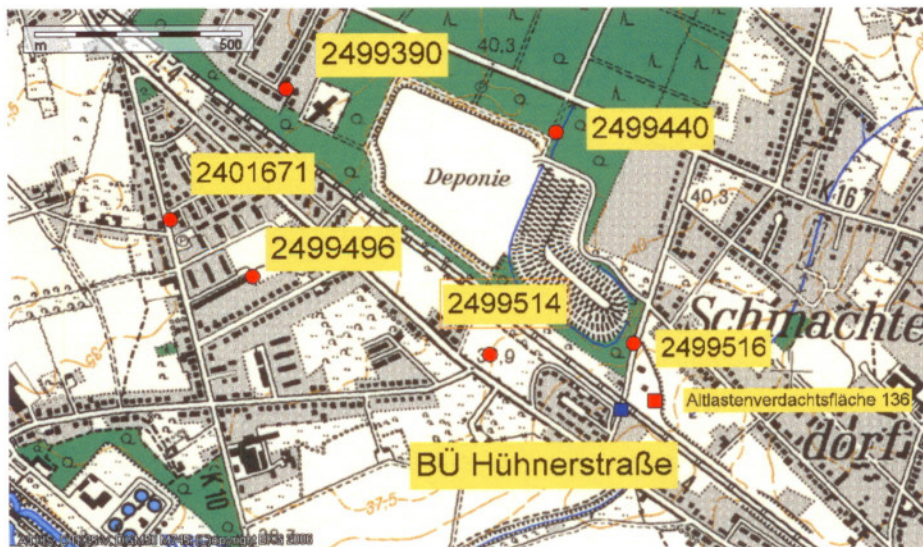


Abbildung 9: Unmaßstäbliche Karte der Lage der Grundwassermessstellen in der Umgebung des Bauwerkes BÜ Hühnerstraße (km 8,555)

Im Bereich der Baumaßnahme (bahnlinks, südlich Übergang) befindet sich die Altlastenverdachtsfläche Nr. 136. Hierbei handelt es sich um einen Lagerplatz und ehemaligen Bauhof der Fa. Janßen. Laut geotechnischem Gutachten der Vorplanung wird die Fläche als GK 1.2 mit erhöhtem Handlungsbedarf eingestuft. Somit ist mit nicht wieder einbaufähigem Bodenaushub LAGA > Z 2 zu rechnen. Hinweise auf mögliche Kontaminationen des Grundwassers sind nicht bekannt.

3.5.2 Geologischer Aufbau

Der Untergrund besteht im Bereich des Dammes aus bis zu 2,90 m mächtigen Auffüllungen, die aus Sanden, Ziegelresten und Bauschutt zusammengesetzt und locker gelagert sind (s. W-BS 83). Im Liegenden folgen im Bereich des Bauwerkes eine ca. 1,10 m starke Sand- und Kiesschicht, an deren Basis der obere Grundwasserleiter angeschnitten worden ist. Die quartären Sedimente im Liegenden bilden < 4,00 m mächtige Schluffe und Tone (Moränenablagerungen). Diese lagen in steifer bis halbfester Konsistenz vor und sind nicht grundwasserführend.

Tabelle 16: Bodenzuordnung EÜ Hühnerstraße nach /11/

	Auffüllung	Pleistozäne Moränenablagerungen	Pleistozäne Terrassensedimente
Schicht-Nr. nach /11/	1.1.1, 1.2.1, 1.4.1, 1.6.1	16.4.2	15.1.6, 15.2.3
Bodengruppe nach DIN 18196	[GU]. A, [TL, ST*], [SU]	TL, TM, ST*	GU, GU*, TL, TM, ST*, GU
Lagerungsdichte / Konsistenz handspezifiziert	Locker... weich	steif	dicht... steif
Durchlässigkeit nach DIN 18130	stark durchlässig bis schwach durchlässig	schwach durchlässig	schwach durchlässig

3.5.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Im Rahmen der Vorerkundungen wurde das Grundwasser bei 24,9 m ü. NN angeschnitten, das bei Bohrende auf einen Wasserstand von 27,0 m ü. NN anstieg. Nach den allgemeinen Daten aus der Tabelle 3 ist dagegen von deutlich höheren Grundwasserständen von 29,0 m ü. NN auszugehen. Der Bemessungswasserstand wurde laut Vorplanung lediglich aufgrund einer geringen Datenmenge aus der benachbarten Messstelle B 319 auf 31,0 m ü. NN festgelegt. Weitere GW-Standsdaten dieser Messstelle liegen derzeit nicht vor.

In der Messstelle 2499514 im Umfeld der Deponie Hühnerheide wurde ein HGW im Jahr 1999 von 29,81 m ü. NN gemessen. Aus der nächstgelegenen Messstelle 2499516 wurde ein ähnlicher HGW von 29,31 m ü. NN ermittelt. Dieser lag in der Messstelle der RAG (2499440) bei 30,38 m ü. NN und stammt ebenfalls aus dem Jahr 1999. Die aktuellen Ergebnisse der monatlichen Messungen bewegen sich aber ausschließlich im Bereich des MGW. Die MGW bewegen sich in einer Schwankungsbreite zwischen 28,16 m und 29,52 m ü. NN.

In der Messstelle BS 304 in ca. 1 km Entfernung wurde im September 2010 dagegen ein relativ niedriger Wasserstand von 26,17 m ü. NN in einer einmaligen Messung aus 2010 gemessen. Aus dieser Messstelle liegen aber keine weiteren Daten vor.

Tabelle 17: Vorhandene Grundwassermessstellen für das Bauwerk EÜ Hühnerstraße

Aufschluss-Nr.	Datenquelle	Lage	Wasseranschnitt [m u. GOK / m ü. NN]	Grundwasserstände [m u. GOK / m ü. NN]				
				NGW	Datum	MGW	HGW	Datum
2499516	EGLV	R: 2555619 H: 5712052 ~150m N	-	9,12/ 27,32	20.10. 1992	8,16/ 28,16	7,01/ 29,31	05.04. 1999
2499514	EGLV	R: 2555275 H: 5712012 ~300m W	-	10,78/ 27,81	20.10. 1992	9,91/ 28,68	8,71/ 29,81	06.04. 1999
2499440	RAG	R: 2555414 H: 5712562 ~600m N	-	12,09/ 29,06	12.11. 2009	11,63/ 29,52	10,77/ 30,38	04.05. 1999
BS 304	DB	Bahn-km 7,695	-	-	-	-	3,10/ 26,17	10.09. 2010

²⁾ keine Messreihen vorhanden, lediglich Aussagen zu HGW, MGW und NGW des LANUV

3.5.4 Vorflut

Als Nebenvorfluter liegt die Emscher ca. 400m südwestlich. Der Rhein als Hauptvorfluter befindet sich in einer Distanz von ca. 5 km.

3.5.5 Empfehlungen

Die Sohle der geplanten Überführung soll laut geotechnischer Vorplanung bei 33,0 m ü. NN liegen. Da jedoch bis auf ein Niveau von 29,5 m ü. NN nicht gründungsfähige, heterogen gelagerte Auffüllungen vorliegen, müssen diese vollständig für die Gründungsarbeiten und das Kiespolster ausgetauscht werden.

Zwar kann der bislang errechnete Bemessungswasserstand von 31,0 m auf 29,5 m ü. NN korrigiert werden, jedoch ist eine Wasserhaltung für die Gründungsarbeiten höchstwahrscheinlich notwendig, da dieser auf dem geplanten Gründungsniveau liegt.

Außerdem ist aufgrund der Untergrundverhältnisse damit zu rechnen, dass das Grundwasser im Zuge der Erdarbeiten bis an die Basis der Auffüllungen ansteigen wird. Für den Entzustand nach Fertigstellung des Bauwerkes sind keine zusätzlichen Maßnahmen zu berücksichtigen.

Aufgrund der Altlastenverdachtsflächen (Bauhof und Deponie) kann eine Belastung des geförderten Grundwassers mit Schadstoffen nicht ausgeschlossen werden. Daher werden im Vorfeld die Baumaßnahme Grundwasseruntersuchungen und regelmäßige Messungen der Grundwasserhöhen empfohlen. Dazu kann zunächst die unmittelbar im Bereich des Baufeldes liegende Messstelle Nr. 2499516 in ein Untersuchungsprogramm mit einbezogen werden.

Alternativ ist eine Tiefgründung mittels Bohrpfählen auf den Moränenablagerungen in einer Tiefe von 27,0 m ü. NN oder in den Terrassenablagerungen ab 17,1 m ü. NN möglich. Hierbei würden Entsorgungskosten für die Auffüllungen sowie eine Wasserhaltung sowie eine mögliche Reinigung des geförderten Grundwassers eingespart.

3.6. Zusammenfassung der Bemessungswasserstände

Die Auswertung der Daten aus den Grundwasser-Messstellen der verschiedenen Betreiber führte bei nahezu allen Bauwerken zu einer Anpassung des Bemessungswasserstandes für die Bauphase. In der Tabelle 18 sind bauwerksbezogen die alten Bemessungswasserstände und die neuen, nach Auswertung der hydrogeologischen Daten errechneten, Bemessungswasserstände aufgeführt. Es ist aber zu beachten, dass bauwerksbezogen für eine genaue Festlegung eines neuen Bemessungswasserstandes entsprechende Messungen der Grundwasserstände in den umliegenden und im Einzelfall auch neu zu errichtenden Messstellen notwendig sind. Die Bemessung der Bauwerke sollte dabei mit einem Sicherheitsaufschlag von 0,5 m über dem höchsten Grundwasserstand erfolgen.

Tabelle 18: Vergleich der Bemessungswasserstände neu /alt bauwerksbezogen

Bauwerk	Bahn- km	Bemessungswasserstand alt (m ü. NN)	Bemessungswasserstand neu (m ü. NN)	Wasserqualität
KRBW Oberhausen	3,385	28,0	26,0 (offen)	schwach betonangreifend
SÜ BAB A 3	6,856	29,0	30,0 (offen)	stark betonangreifend
EÜ Schmachtendorfer Straße	7,700	31,5	28,0	-
Naßkampsgraben	8,416	31,0	28,5	-
EÜ Hühnerstraße	8,555	31,0	29,5	-

4 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

Für die weitere Planungsphase sind aus gutachterlicher Sicht ergänzende Untersuchungen notwendig. So sind aufgrund der Dichte des bestehenden Messstellennetzes im überwiegenden Teil der betroffenen Bauwerke die Errichtung von zusätzlichen Messstellen erforderlich. Dazu ist im Einzelfall die Position und die Anzahl festzulegen (siehe Tabelle 19). Wir schlagen weiterhin vor, in den relevanten Messstellen der DB AG und in Einzelfällen bei den Betreibern EGLV und RAG eine kontinuierliche (Wochenrhythmus oder 14-tägig) Messung der Grundwasser-Spiegelstände durchzuführen, um genauere Aussagen über die jahreszeitlichen Schwankungen zu erhalten. Alternativ ist die Ausstattung dieser Messstellen mit automatischen Messeinrichtung mit kürzeren Messintervallen zu empfehlen.

Tabelle 19: Vorgeschlagene neue Messstellen im Bereich der Bauwerke

Bauwerk	Empfohlene Messstellen	Bemerkung
Knoten Oberhausen	Jeweils eine GWMS südwestlich und nordöstlich des Bauwerkes	Keine GWMS in der Umgebung vorhanden
SÜ BAB A 3	eine GWMS südlich des bestehenden Bauwerkes (Widerlager)	Neue GWMS im Abstrom
Naßkampsgraben	GWMS südlich und GWMS südwestlich	GWMS in 100-200 m Entfernung vom Bauwerk
BÜ Schmachtdorfer Straße	Jeweils eine GWMS südlich und südwestlich	GWMS in 100-200 m Entfernung vom Bauwerk
BÜ Hühnerstraße	Jeweils eine GWMS südlich und südwestlich	GWMS in 100-200 m Entfernung vom Bauwerk

Bei der Datenauswertung der gewonnenen Messreihen ist eine Korrelation mit den langjährigen Messreihen des LANUV etc. für die exakte Angabe des HGW und eines maßgebenden GW-Standes für den Bauzustand vorzunehmen.

Für alle Bauwerke, bei denen im Zuge des Bauvorhaben Grundwasserhaltungen oder -absenkungen notwendig werden, sollten zur genauen Bestimmung der hydraulischen Kennwerte (Transmissivität, Durchlässigkeitsbeiwert und Speicherkoeffizient) Feldversuche z.B. Pumpversuche in nahe gelegenen GWM durchgeführt werden. Sollten Messstellen in nicht ausreichender Anzahl bzw. in unmittelbarer Umgebung vorhanden sein, kann die Neuerrichtung weiterer GWM notwendig werden. Mit den Pumpversuchen können ergänzend - falls erforderlich - eventuelle Grundwasserbelastungen im Bereich von Altlastenverdachtsflächen erkundet werden.

5 Zusammenfassung

Im Planungsabschnitt 1.2 (PFA 1.2) sind nach derzeitigem Stand insgesamt fünf Baumaßnahmen für den Neubau und die Erweiterung von Brücken und Durchlässen geplant, in deren Zusammenhang die Gründungsarbeiten im Bereich des Bemessungswasserstandes oder des mittleren Grundwasserstandes liegen werden.

Unter diesen Rahmenbedingungen wurde eine Auswertung der bislang vorliegenden Daten zur hydrogeologischen Situation vorgenommen, in der Daten aus Grundwassermessstellen im Umfeld der Bauwerke ausgewertet worden sind. Dabei wurden zur Beurteilung Daten aus Messstellen der DB, der RAG und der Emschergenossenschaft (EG) ausgewertet. Die Ergebnisse führten beim überwiegenden Teil der geplanten Baumaßnahmen zu einer Neuberechnung des Bemessungswasserstandes für die Bauphase (siehe Tabelle 18)

Die derzeitige Datenmenge ist aber für eine genaue Prognose über die zu erwartenden Wasserstände und die daraus resultierenden Maßnahmen zur Wasserhaltung oder Grundwasserabsenkung zu gering.

Es wird daher vorgeschlagen, in den relevanten Messstellen der DB AG eine monatliche Messung der Grundwasserhöhen durchzuführen, um genauere Aussagen über die jahreszeitlichen Schwankungen zu erhalten. Weiterhin sollten bauwerksbezogen zusätzliche Messstellen errichtet und in das Untersuchungsprogramm integriert werden. Im Einzelfall sind weitere Detailuntersuchungen wie zum Beispiel Pumpversuche, einzuplanen.

Unsere beauftragten hydrogeologischen Leistungen sind hiermit abgeschlossen.

aufgestellt durch



Dipl.-Geol. Dr. Volker Selter