

Unterlage 10

Geologie und Hydrologie

Unterlage	Bezeichnung
10.1	Gutachten Baugrund Zuführungsgleis und Stützwand
10.2	Gutachten Baugrund Vertiefung Sohle Überwerfungsbauwerk
10.3	Gutachten Baugrund Abfallrechtliche Bewertung und Hydrologisches Gutachten zur Versickerung von Niederschlagswasser

Geologie und Hydrologie

(Nur zur Information)

c	bleibt frei	
b	bleibt frei	
a	bleibt frei	
0	Ausgangsverfahren: Antragsfassung	24.10.2007
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand

Vorhabenträgerin: DB Netz AG Regionalbereich West Produktionsdurchführung Köln Brügelmannstraße 16 - 18 50679 Köln					
Datum	Unterschrift				

Projektleitung der Vorhabenträgerin: DB Netz AG Regionalbereich West Regionales Projektmanagement I.NI-W-K-S Hermann-Pünder-Straße 3 50679 Köln			
Datum	Unterschrift		

Verfasser: Kühn Geoconsulting GmbH Auf der Kaiserfuhr 39 53127 Bonn			
03.12.2021 Datum		 Unterschrift	

Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt			
---	--	--	--

Gutachten Baugrund

Zuführungsgleis und Stützwand

(Nur zur Information)

c	bleibt frei	
b	bleibt frei	
a	bleibt frei	
0	Ausgangsverfahren: Antragsfassung	24.10.2007
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand

Vorhabenträgerin:

DB Netz AG
Regionalbereich West
Produktionsdurchführung Köln
Brügelmannstraße 16 - 18
50679 Köln



Datum
Unterschrift

Projektleitung der Vorhabenträgerin:

DB Netz AG
Regionalbereich West
Regionales Projektmanagement I.NI-W-K-S
Hermann-Pünder-Straße 3
50679 Köln



Datum
Unterschrift

Verfasser:

Kühn Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn





03.12.2021

Datum

Unterschrift

Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt

DB ProjektBau GmbH

BV:

Neubau Abstellanlage Köln-Nippes

Gutachten G01: Zuführungsgleis und Stützwand

1. Bericht zum Baugrund

Projekt-Nr. 2030109BG_G01

16. Juli 2003

Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Unterlagen	3
1.1 Allgemeine Situation und Auftrag	3
1.2 Planung Zuführungsgleis und Stützwand	3
1.3 Unterlagen	4
2. Durchgeführte Untersuchungen	5
3. Untersuchungsergebnisse	6
3.1 Morphologie und Geologie	6
3.2 Hydrogeologie	7
3.3 Schichtbeschreibung	9
4. Gründung Stützwand	13
4.1 Allgemeine Angaben	13
4.2 Maßnahmen für die Gründung	13
4.3 Bodenpressungen und Setzungen bei Gründung auf Bodenaustausch	13
4.4 Hinterfüllung, Entwässerung und Erddruck	14
4.5 Setzungen durch Hinterfüllung	15
4.6 Verschneidung alte und neue Stützwand	16
5. Gründung Zuführungsgleis	17
5.1 Allgemeine Angaben	17
5.2 Gründung der Gleise auf der Hinterfüllung der Stützwand	17
5.3 Gründung der Gleise auf dem derzeitigen Erdplanum	17
6. Bauausführung	20
6.1 Aushub	20
6.2 Erdplanum	20
6.3 Wiederverfüllung	20
6.4 Böschung und Baugrubensicherung	21
6.5 Wasserhaltung während der Bauzeit	22
7. Bewertung Bodenaushub	22
8. Schlussbemerkung	23

1. Situation und Unterlagen

1.1 Allgemeine Situation und Auftrag

Die DB AG plant derzeit den Ausbau der S-Bahn-Linien S 12/S 13 im Raum Köln. Für die betriebliche Abwicklung der Fahrten im erweiterten Netz ist die Errichtung einer linksrheinischen Abstellanlage auf dem Gelände des ehemaligen Rbf Köln-Nippes vorgesehen.

Die Kühn Geoconsulting GmbH wurde von der DB ProjektBau GmbH über das Ingenieurbüro Dipl.-Ing. H. Vössing GmbH mit der mit der Baugrunduntersuchung des Planungsbereiches beauftragt.

Der südliche Beginn des Gesamt-Untersuchungsbereiches befindet sich nach Angabe von Herrn Dipl.-Ing. Ahrens (Ing.-Büro Vössing, Abteilungsleiter Verkehrsplanung) etwa auf Höhe der Werkstattstraße in Nippes (Gauss-Krüger-Koordinaten: R: ca. 25 662; H: ca. 56 477), das Nordende liegt etwa auf Höhe des Rangierberges vor der Unterführung Longericher Straße (R: ca. 25 655; H: ca. 56 494).

Der Übersicht halber wurde das Gesamt-Untersuchungsgebiet in 4 Teilbereiche gegliedert, für die jeweils ein Gutachten verfasst wurde. Es handelt sich um die nachfolgend von Süd nach Nord genannten Gutachten/Bereiche:

Gutachten G01: Stützwand und Zuführungsgleis

Gutachten G02: Absenkung der Sohle des Überwerfungsbauwerkes

Gutachten G03: Ertüchtigung der bestehenden Gleiskörper (Gleis 103-108)

Gutachten G04: Neubau einer 12-gleisigen Abstellgruppe (inkl. Anschüttung im Anschluss an das Überwerfungsbauwerk und Feuerwehrezufahrt)

Dieses Gutachten behandelt den 1. Abschnitt: Stützwand und Zuführungsgleis.

1.2 Planung Zuführungsgleis und Stützwand

Das Zuführungsgleis beginnt am Haltepunkt Nippes. Es wird im Süden an den Gleisbestand angeschlossen und verläuft dann östlich des Gleisbestandes weiter (neue Stützwand erforderlich). Das Höhenniveau passt sich in Richtung Norden an das bestehende Niveau östlich der bestehenden Stützwand an (Ende der geplanten Stützwand). Das Gleis führt dann über die bestehende Brücke östlich des Haltepunktes Parkgürtel/Geldernstraße und anschließend in das Überwerfungsbauwerk.

Die Stützwand ist auf einer Länge von ca. 400,0 m geplant. Sie befindet sich etwa zwischen den Gauss-Krüger-Koordinaten R:25 66265/H: 54 47780 und R:25 662235/H: 56 48160. Die Stützwand wird an ihrem höchsten Punkt die gleiche Höhe erreichen wie die bereits bestehende Wand mit ca. 5,5 m Höhe über dem östlich gelegenen Gelände des ehemaligen Eisenbahnausbesserungswerkes.

1.3 Unterlagen

Zur Durchführung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U 1]: Ingenieurbüro Dipl.-Ing. H. Vössing GmbH:
Übersichtsplan im Maßstab 1:5.000, Grundlage: DGK 5, Nr. 5007/04; 5007/10; 5007/11; 5007/16; 5007/17
zur Verfügung gestellt in digitaler Form als *.dwg-Datei am 17.04.2003

- [U 2]: Ingenieurbüro Dipl.-Ing. H. Vössing GmbH:
Lageplan Streckenanbindung (Machbarkeitsuntersuchung Variante D), Anlage Nr. 15, Datum 06/00. Maßstab 1:1.000
Zur Verfügung gestellt als Kopie am 30.04.2003

- [U 3]: Ingenieurbüro Dipl.-Ing. H. Vössing GmbH:
Lageplan Endzustand, Teil 1 (Machbarkeitsuntersuchung Variante D), Anlage Nr. 17.1, Datum 06/00, Maßstab 1:1.000
Zur Verfügung gestellt als Kopie am 30.04.2003

- [U 4]: Ingenieurbüro Dipl.-Ing. H. Vössing GmbH:
Tunnel/ Grundriss, Längsschnitt im Maßstab 1:200, Datum April 2003, Plan-Nr. 002
Zur Verfügung gestellt in digitaler Form als *.dwg-Datei am 02.05.2003

- [U 5]: Ingenieurbüro Dipl.-Ing. H. Vössing GmbH:
Tunnel/ Querschnitte im Maßstab 1:100, Datum April 2003, Plan-Nr. 001
Zur Verfügung gestellt in digitaler Form als *.dwg-Datei am 02.05.2003

- [U 6]: Staatliches Umweltamt Köln:
Messdaten und Bohrprofile von nahegelegenen Grundwassermessstellen

- [U 7]: Kühn Geoconsulting GmbH:
Bohrprofile von nahegelegenen Untersuchungsbereichen

Weiterhin wurden die gängigen Kartenblätter wie die Topographische Karte und die Geologische/Ingenieurgeologische und Hydrogeologische Karte von Köln etc. ausgewertet.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Am 02.06.2003 und 03.06.2003 wurden im Bereich des geplanten Zuführungsgleises und der Stützwand insgesamt 7 Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 7) mit einem Durchmesser zwischen 36,0 mm und 60,0 mm bis zu einer Tiefe von maximal etwa 5,2 m abgeteuft. Ergänzend wurde eine leichte Rammsondierung (DPL 1) nach DIN 4094 (Fallhöhe 0,5 m, Fallgewicht 10,0 kg, Spitzenquerschnitt 5,0 cm²) bis zu einer Tiefe von ca. 5,0 m ausgeführt.

Die ungefähre Lage der Untersuchungspunkte wurde im Vorfeld mit Herrn Ahrens (Ing.-Büro Vössing, Abteilungsleiter Verkehrsplanung) abgestimmt.

Der Ramm- und die Bohransatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Höhenbezug war dabei ein Kanaldeckel auf der Etzelstraße, dessen Höhe bei den Stadtentwässerungsbetrieben Köln angefragt und mit 47,64 m ü. NN angegeben wurde.

Alle Höhen- und Maßangaben sind bauseits vor Baubeginn verantwortlich zu überprüfen.

Im Untersuchungsgebiet wurden an ausgewählten Bodenproben der Rammkernsondierungen insgesamt 8 Wassergehaltsbestimmungen nach DIN 18 122 und 2 Glühverlustbestimmungen nach DIN 18 128 durchgeführt. Erbohrte Proben mit aufgefülltem Boden wurden in Gläser verfüllt und werden seit Anfang Juni für ein halbes Jahr im Hause der Kühn Geoconsulting GmbH gekühlt gelagert.

Parallel zu den Geländearbeiten fand eine Begehung des Untersuchungsbereiches durch einen Diplom-Geologen statt.

Bei dem Staatlichen Umweltamt Köln wurden Recherchen bezüglich nahegelegener Grundwassermessstellen durchgeführt.

Die Daten von uns vorliegenden Bohrungen nahegelegener Bauvorhaben wurden zur Auswertung hinzugezogen. Hierbei ist zu beachten, dass für die alten Großbohrungen, die nicht durch die Kühn Geoconsulting GmbH durchgeführt wurden, keine genauen Höhen der Ansatzpunkte vorlagen, so dass die jeweiligen Angaben zu Schichtoberkanten mit Unsicherheiten behaftet sind.

Die Ergebnisse sind in der Anlage 1 (Lageplan mit Bohr- und Rammansatzpunkten), Anlage 2 (Bohrprofil mit Schichtgrenzen), Anlage 3 (Pegeldaten/Grundwassergleichenpläne) und Anlage 4 (Grundbruch-Setzungsberechnung) zusammengefasst.

3. Untersuchungsergebnisse

3.1 Morphologie und Geologie

3.1.1 Morphologie

Die Geländehöhe im Bereich des geplanten Bauvorhabens beträgt bis zum Haltepunkt Parkgürtel/Geldernstraße im Mittel ca. 48,50 m ü. NN. Zum Überwerfungsbauwerk hin nimmt die Geländehöhe dann auf ca. 46,60 m ü. NN ab.

Das geplante Gleis und die Stützwand werden östlich der bestehenden Gleisanlage errichtet. Die bestehende Gleisanlage liegt derzeit etwa 5,5 m oberhalb des östlich gelegenen Geländes (Grundstück ehemaliges Eisenbahnausbesserungswerk Köln-Nippes). Etwa vom Südende der geplanten Stützwand bis nördlich des Gebäudes an der Werkstattstraße 102 (Eisenbahnbundesamt/Bundeseisenbahnvermögen) befindet sich eine vor der bestehenden Stützwand angelegte Vorschüttung, deren Oberkante bis etwa 0,5 m unter die Oberkante Stützwand reicht.

3.1.2 Geologie

Der Untergrund im Untersuchungsbereich wird von Tertiär (Sand, Schluff, Ton mit eingelagerter Braunkohle) gebildet. Darüber lagern ca. 25,0 m dicke Kiessande der Niederterrasse des Rheins. Oberhalb der Kiessande befinden sich bis zu mehrere Meter dicke Hochflutablagerungen. Der Abschluss des Bodenprofils wird im Bereich der Untersuchungspunkte durch Auffüllung gebildet, die die Hochflutablagerungen und bereichsweise auch den Kiesel sand teilweise ersetzt.

3.1.3 Erdbeben

Im südlichen und westlichen Teil der Niederrheinischen Bucht sind Flachbeben (Herdtiefe 7 bis 8 km Tiefe) verbreitet. Nach DIN 4149 liegt das Untersuchungsgebiet in der Erdbebenzone 2.

3.2 Hydrogeologie

3.2.1 Grundwasserleiter

Der oberste Grundwasserleiter im Untersuchungsgebiet wird von den Kiessanden der Rheinterrasse gebildet. Die Dicke dieses Grundwasserleiters beträgt etwa 25,0 m. Tiefere Grundwasserleiter befinden sich in sandig-kiesigen Schichten des Tertiärs.

3.2.2 Messungen während der Geländearbeiten

In den durchgeführten Rammkernsondierungen wurde bis zur Endteufe von maximal 5,2 m unter Ansatzpunkt kein Grundwasser festgestellt. In der Rammkernsondierung RSK 2 wurden innerhalb der Auffüllung eine klopfnasse Lage erbohrt. Es handelt sich hier um Staunässe, welche oberhalb hauptsächlich bindiger und damit schlecht durchlässiger Lagen auftritt.

3.2.3 Literatur-Daten

Die Ingenieurgeologische Karte, Blatt 5007 Köln, gibt für den Zeitraum April bis Juli 1983 einen Grundwasserstand zwischen ca. 39,70 m ü. NN im Süden und ca. 39,30 m ü. NN im Norden im Bereich Zuführungsgleis/Stützwand an.

3.2.4 Recherchierte Messdaten

Beim Staatlichen Umweltamt Köln wurden hinsichtlich nahegelegener Grundwassermessstellen Recherchen durchgeführt.

Demnach liegen in der weiteren Umgebung des Bauvorhabens 9 Grundwassermessstellen, deren Hauptdaten in der Tabelle 1 und deren Lage in der Anlage 3 dargestellt ist.

Tab. 1: Daten der nahegelegenen Grundwassermessstellen

GW-Messstelle Nr.	höchster gemessener Wert [m ü. NN]	niedrigster gemessener Wert [m ü. NN]	Mittelwert [m ü. NN]	Messdauer	Messturnus
073313415	39,32 (25.04.02)	35,23 (22.02.73)	37,39	1971 – 2002	monatlich/halbjährlich
073537317	38,94 (27.04.88)	35,74 (30.09.98)	37,33	1983 – 2002	monatlich/täglich
073553414	39,23 (24.01.94)	36,39 (26.10.92)	37,50	1988 – 2002	monatlich
073562610	39,62 (25.04.02)	37,94 (28.10.92)	38,26	1992 – 2002	monatlich/halbjährlich
076550710	39,46 (25.04.88)	36,13 (26.10.92)	37,44	1992 – 1999	monatlich
076611115	39,62 (07.05.01)	36,57 (06.10.97)	37,98	1989 – 2003	überw. wöchentlich
279376911	39,25 (16.04.88)	34,37 (25.11.72)	37,09	1995 – 2003	überw. monatlich
279377113	40,01 (30.04.88)	35,76 (25.11.72)	38,12	1965 – 2003	überw. monatlich
279377915	39,38 (14.05.88)	35,48 (27.11.76)	37,71	1973 – 2003	überw. monatlich

3.2.5 Grundwasserfließrichtung

In Anlage 3.2 und 3.3 sind die Grundwassergleichen für einen mittleren und einen hohen Wasserstand aufgetragen.

Grundsätzlich fließt das Grundwasser bei mittleren bis niedrigen Grundwasserständen in Richtung des Vorfluters Rhein. Bei Hochwasser drängt das Wasser aus dem Rheinbett in den Grundwasserleiter. Daher ändert sich die Grundwasserfließrichtung entsprechend.

Nachfolgend sind die Grundwasserfließrichtungen im Bereich des Grundstückes für Hoch- und Mittel- bzw. Niedrigwasserstand dargestellt.

Für die Ermittlung der Grundwasserfließrichtung bei einem mittleren bis niedrigen Wasserstand wurden Daten der Grundwassermessstellen von Oktober 1988 verwendet. Nach der Konstruktion der Grundwassergleichen ergibt sich eine Grundwasserfließrichtung nach Nordost (siehe Anlage 3.2).

Für die Ermittlung der Grundwasserfließrichtung bei einem hohen Wasserstand wurden gemessene Daten der Messstellen vom März 1995 (Hochwasser im Januar 1995) verwendet. Der Zeitversatz der gewählten Grundwassermessdaten und des maximalen Rheinwasserstandes rührt daher, dass das Grundwasser je nach Entfernung zum Rhein zeitversetzt nach dem Maximalwasserstand des Rheins ansteigt. Nach der Konstruktion der Grundwassergleichen ergibt sich für ein Hochwasser eine Grundwasserfließrichtung nach Nord bzw. Nord-nordwest (siehe Anlage 3.3).

3.2.6 Bewertung

Die derzeitige Geländehöhe liegt ca. 8,5 m über dem höchsten gemessenen Grundwasserstand in der Umgebung. Deshalb ist davon auszugehen, dass das Bauvorhaben nicht durch Grundwasser gefährdet ist.

3.2.7 Wasserschutzzone

Der Untersuchungsbereich befindet sich gemäß der Wasserschutzgebietsübersichtskarte des Staatlichen Umweltamtes Köln (Stand 02/2001) außerhalb von geplanten oder festgesetzten Wasserschutzgebieten.

3.3 Schichtbeschreibung

3.3.1 Auffüllung

Aufgefüllter Boden wurde in allen durchgeführten Rammkernsondierungen erbohrt. Die Auffüllung reicht zwischen ca. 0,8 m (RKS 1) und 1,85 m (RKS 6, RKS 7) unter Gelände. Die Unterkante der Auffüllung liegt zwischen etwa 47,76 m ü. NN (RKS 1) und 46,31 m ü. NN (RKS 7).

Bei der Auffüllung handelt es sich überwiegend um sandigen, tonigen und schwach kiesigen Schluff und um sandigen Kies mit Anteilen von Schotter, Ziegelbruch, Beton, Asche, Schlacke und untergeordnet Kohle und Metall. Der Schotter (überwiegend Feinsandstein) tritt auch als Hauptbestandteil auf. In den Rammkernsondierungen RKS 2 und RKS 4 wurden in einer Tiefe von ca. 1,4 m bzw. 1,25 m unter Gelände Lagen mit geringen Mengen organischer Bestandteile angetroffen. An diesen Proben wurden Glühversuchsbestimmungen nach DIN 18 128 durchgeführt. Es wurden Glühverluste von 4,5 % (RKS 2) bzw. 4,0 % (RKS 4) ermittelt.

Die rolligen Anteile der Auffüllung sind gemäß der Bohrwiderstände bzw. gemäß der Schlagzahlen der leichten Rammsondierung überwiegend mitteldicht gelagert, die bindigen Anteile besitzen eine steife und untergeordnet weiche sowie auch halbfeste Konsistenz. Es muss mit größeren Blöcken (Bohr-/Rammhindernisse) in der Auffüllung gerechnet werden.

Bei der Auffüllung handelt es sich nach DIN 18 300 um Bodenklasse 4 und nur sehr untergeordnet um Bodenklasse 3. In Abhängigkeit von Häufigkeit und Steingröße können auch die Bodenklassen 5 bis 7 auftreten. Durchnässen die bindigen Anteile der Auffüllung beim Aushub, so gehen sie in die Bodenklasse 2 über.

Bodenkennwerte:

Raumgewicht				
erdfeucht	17,0	–	18,0	kN/m ³
unter Auftrieb	9,0	–	10,0	kN/m ³
Kohäsion	5,0 _(Schluff)	–	0,0 _(Sand, Kies, Schotter)	kN/m ²
Reibungswinkel	27,5 _(Schluff)	–	32,5 _(Sand, Kies, Schotter)	°
Steifeziffer	7,5 _(Schluff)	–	60,0 _(Sand, Kies, Schotter)	MN/m ²

Anmerkung: Im Dammbereich ist die Auffüllung ca. 5,0 m bis 6,0 m dicker. Es ist davon auszugehen, dass es sich bei der Hinterfüllung der Stützmauer überwiegend um rolligen Boden (mit guter Verdichtbarkeit und Durchlässigkeit) handelt. Soweit hier ein Eingriff im Rahmen des Neubaus erfolgen muss bzw. das Material wieder eingebaut werden soll, ist eine Untersuchung des Materials erforderlich.

Ebenso ist mit dem Material aus der Vorschüttung vor der bestehenden Stützwand im südlichen Teil der geplanten Stützwand zu verfahren (siehe Abschnitt 3.1.1), falls es als Hinterfüllung hinter der geplanten Stützwand genutzt werden soll. Hier handelt es sich möglicherweise auch um geringer durchlässiges Material.

3.3.2 Hochflutablagerungen

Die Hochflutablagerungen reichen zwischen ca. 2,5 m (RKS 1, RKS 2, RKS 4) und 2,7 m (RKS 3/DPL 1, RKS 5, RKS 6) unter Gelände. Die Dicke der Hochflutablagerungen liegt zwischen ca. 0,8 m (RKS 7) und 1,8 m (RKS 5). Die Hochflutablagerungen sind teilweise durch Auffüllung ersetzt.

In den Schichtprofilen der alten Großbohrungen sind größtenteils keine Hochflutablagerungen eingetragen. Erfahrungsgemäß werden die Deckschichten aufgrund ihrer geringen Dicke in Großbohrungen meist nicht detailliert aufgenommen, so dass für die Angaben zu den Deckschichten die Rammkernsondierungen und sowie die alten Kleinbohrungen relevant sind.

Es handelt sich bei den Hochflutablagerungen um schwach bis stark fein- bis mittelsandigen und schwach bis stark tonigen Schluff sowie um stark schluffigen und bereichsweise schwach tonigen Fein- bis Mittelsand.

Gemäß des Bohrwiderstandes sowie gemäß der Schlagzahlen in der Rammsondierung sind die rolligen Lagen überwiegend mitteldicht gelagert. Die Konsistenz der bindigen Anteile ist überwiegend steif.

Nach DIN 18 300 handelt es sich um Bodenklasse 4. Durchnässen die Hochflutablagerungen beim Aushub, so gehen sie in die Bodenklasse 2 über.

Bodenkennwerte (bei mindestens steifer Konsistenz der bindigen Anteile):

Raumgewicht				
erdfeucht	18,0	–	19,0	kN/m ³
unter Auftrieb	9,0	–	10,0	kN/m ³
Kohäsion	7,5	–	2,5	kN/m ²
Reibungswinkel	27,5	–	30,0	°
Steifeziffer	10,0	–	15,0	MN/m ²

3.3.3 Kiessande

Die Kiessande beginnen zwischen ca. 2,5 m (RKS 1, RKS 2, RKS 4) und 2,7 m (RKS 3/DPL 1, RKS 5, RKS 6) unter Geländeoberkante und bezogen auf NN zwischen etwa 46,90 m ü. NN (RKS 3/DPL 1) und 45,51 m ü. NN (RKS 7). Die Oberkante Kiessand sinkt Richtung Norden um etwa 1,4 m ab. Die Unterkante des Kiessandes wurde in den durchgeführten Rammkernsondierungen nicht erreicht. Gemäß vorliegender Schichtverzeichnisse von Großbohrungen auf dem Grundstück des ehemaligen Eisenbahnausbesserungswerkes erreichen die Kiessande eine Dicke zwischen ca. 24,25 m (GB 3alt) und 25,60 m (GB 7alt). Gründungsrelevante bindige Schichten sind innerhalb der Kiessande gemäß der Großbohrprofile nicht vorhanden.

Im oberen Bereich der Terrassenablagerungen steht meist Mittelsand an. Darunter besteht der Kiessand aus sandigem Kies und kiesigem Sand sowie Sandlagen.

Gemäß Bohrwiderstand und den Schlagzahlen der leichten Rammsondierung ist der Kiessand mitteldicht bis dicht gelagert.

Nach DIN 18 300 handelt es sich bei dem Kiessand um Bodenklasse 3 (Schluffgehalt < 15%) und untergeordnet bei Auftreten von schluffigen Lagen um Bodenklasse 4 (Schluffgehalt > 15%). Es können auch Steinlagen der Bodenklasse 5 vorkommen. Verkittete Lagen (z. B. durch CaCO₃-Ausfällungen) sowie Findlinge fallen in Bodenklasse 6 und 7.

Bodenkennwerte:

Raumgewicht				
erdfeucht	20,0			kN/m ³
unter Auftrieb	12,0			kN/m ³
Kohäsion	2,5	–	0,0	kN/m ²
Reibungswinkel	35,0	–	40,0	°
Steifeziffer	100,0	–	120,0	MN/m ²

3.3.4 Tertiär

Die Oberkante Tertiär liegt gemäß der vorliegenden Schichtverzeichnisse der alten Großbohrungen zwischen etwa 25,30 m (GB 2alt) und 27,95 m (GB 5alt) unter Gelände bzw. zwischen ca. 23,20 m ü. NN (GB 2alt) und 20,55 m ü. NN (GB 5alt).

Es handelt sich bei dem Tertiär um Wechsellagerungen von Schluffen, Tonen und Sanden mit Braunkohlelagen.

Für das Bauvorhaben sind die tertiären Schichten nicht relevant.

3.3.5 Zusammenfassung Schichtverhältnisse und Bodenkennwerte

Relevant für die Gründung sind die Schichten oberhalb des Tertiärs und somit die Auffüllung, die Hochflutablagerungen und der Kiessand.

In Tabelle 2 sind die Baugrundkennwerte vereinfachend für die nachfolgenden Berechnungen zusammengefasst.

Tab 2: Baugrundkennwerte

	Auffüllung	Hochflutablagerungen	Kiessand
Wichte (erdf.) [kN/m ³]	17,5	18,5	20,0
Reibungswinkel [°]	30,0	28,5	37,5
Kohäsion [kN/m ²]	2,5	5,0	0,0
Steifemodul [MN/m ²]	*15,0	12,5	100,0

* Die Auffüllung ist überwiegend bindig

4. Gründung Stützwand

4.1 Allgemeine Angaben

Planunterlagen zur Stützwand liegen derzeit noch nicht vor. Die Länge der Stützwand wird ca. 400,0 m betragen. Die Oberkante der Stützwand beginnt etwa auf gleicher Höhe wie die der bestehenden Stützwand (ca. 5,5 m über dem östlich gelegenen Gelände) und fällt zum Nordende hin bis auf Geländeniveau ab.

4.2 Maßnahmen für die Gründung

Köln liegt im Frosteinwirkungsgebiet I nach der Vorschrift für Erdbauwerke DS 836 bzw. gemäß RStO 01 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen).

Die Einbindetiefe der Stützwand muss somit mind. 0,8 m betragen, um eine frostfreie Gründung zu gewährleisten.

In 0,8 m Tiefe unter derzeitigem Gelände steht überwiegend inhomogene Auffüllung an, die im Bereich der geplanten Stützwand ca. 0,6 m (RKS 3/DPL 1) bis 0,8 m (RKS 2) tiefer reicht. Darunter stehen bindige Hochflutablagerungen an. Im Bereich der Rammkernsondierung RKS 1 liegt die Gründungssohle der Stützwand bereits in den Hochflutablagerungen, die hier 1,7 m tiefer reichen.

Grundsätzlich ist die inhomogene Auffüllung für eine Gründung der Stützwand nicht geeignet. Ebenso führt eine Wechselgründung zwischen Auffüllung und Hochflutablagerungen zu Setzungsunterschieden. Deshalb ist unterhalb der Stützwand ein Bodenaustausch von mindestens 0,5 m Dicke einzubauen. Je nach Konstruktion und Belastung können auch größere Dicken notwendig werden. Die erforderliche Dicke ist entsprechend dem Lastenplan durch Setzungsberechnungen zu ermitteln.

4.3 Bodenpressungen und Setzungen bei Gründung auf Bodenaustausch

Anhand der in Abschnitt 3.3.5 angegebenen Bodenkennwerte sind für mittig-lotrechte Fundamentbelastungen die zulässigen Bodenpressungen in Abhängigkeit der Setzungen berechnet worden.

Bei einer Einbindetiefe von mind. 0,8 m wurde bei einem geforderten Grundbruchsicherheitsbeiwert $\text{ETA}=2,0$ (Lastfall 1 nach DIN 1054) und bei den Bodenkennwerten für Bodenaustausch: Reibungswinkel: $30,0^\circ$ und Wichte: $19,5 \text{ kN/m}^3$ und Steifemodul $60,0 \text{ MN/m}^2$, Kohäsion: $0,0 \text{ kN/m}^2$) folgende Bodenpressung bei einer durchschnittlichen Setzung von ca. 2 cm ermittelt:

Tab 3: Bodenpressungen und Setzungen

Breite [m]	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
ca. Bodenpressung [kN/m^2]	240,0	210,0	195,0	180,0	170,0
ca. Setzung [cm]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Die Grundbruchsicherheit ist wesentlich höher. Die zulässige Bodenpressung wird hier aber aufgrund des Setzungskriteriums auf 2 cm beschränkt. In der Anlage 4 ist ein Diagramm dargestellt, in dem der Bereich der zulässigen Bodenpressung eingegrenzt ist und die dazugehörigen Setzungen in Abhängigkeit der Fundamentbreite berechnet wurden.

4.4 Hinterfüllung, Entwässerung und Erddruck

4.4.1 Hinterfüllung

Für die Hinterfüllung des Bauwerkes verweisen wir auf die Richtlinie DS 836 und das "Merkblatt über den Einfluß der Hinterfüllung auf Bauwerke" (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Ausgabe 1994). Die Ausführung der Erdarbeiten muss entsprechend ZTVE-StB 94/Fassung 97 erfolgen.

Die Hinterfüllung der Widerlager muss mit geeignetem Material (siehe Richtlinie DS 836, Modul 836.0504) lagenweise eingebaut (max. Lagendicke: 0,30 m) und verdichtet werden. Dabei müssen mindestens 100% der einfachen Proctordichte erreicht und nachgewiesen werden.

Sofern ein gut abgestufter Kiessand oder ein Naturschotter mit Schluff-/Tonanteil von $< 15,0\%$ zur Hinterfüllung eingesetzt werden, kann von folgenden Baugrundkennwerten ausgegangen werden:

Wichte: $20,0 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel: $35,0^\circ$ bzw. $37,5^\circ$

4.4.2 Entwässerung

Wenn die Stützwand nicht so ausgebildet wird, dass Wasserdrücke aufgenommen werden können, muss eine Entwässerung vorgesehen werden (s. a. Richtlinie DS 836). Für die Ausführung der Entwässerung verweisen wir auf das o.g. Merkblatt (Abschnitt 6.6).

4.4.3 Erddruckannahmen

Die Ermittlung des Erddrucks ist gem. DIN 4085 unter Berücksichtigung der im Bereich von Bahnanlagen der Deutschen Bahn AG gültigen „DB-Vorschrift für Eisenbahnbrücken und sonstige Ingenieurbauwerke (VEI, DS 804)“ vorzunehmen. Für die Erddruckermittlung sind unter Abschnitt 3.3.5 die charakteristischen Baugrundkennwerte zusammenfassend dargestellt.

Zur Minimierung der Bewegungen ist ein erhöhter, aktiver Erddruck bei der Bemessung der Bauteile und dem Nachweis der Standsicherheit/Gleitsicherheit anzunehmen. Da sich die Stützwand setzen wird, führt die Annahme des Erdruhedrucks zu einer Überbemessung der Bauteile, so dass hier die Annahme mit 75% Erdruhedruck und 25% aktiven Erddruck als ausreichend zu sehen ist. Bei größeren zulässigen Bewegungen des Bauwerks kann, beim Nachweis der äußeren Standsicherheit, der Anteil des Erdruhedrucks auch reduziert werden. Dies ist ggf. zwischen Statiker, Prüfenieur und geotechnischen Sachverständigen abzustimmen.

Für die Verdichtung im Hinterfüllbereich muss ggf. ein Verdichtungserddruck angesetzt werden.

4.5 Setzungen durch Hinterfüllung

Mit der Hinterfüllung werden vertikale und horizontale Erddruckkräfte wirken, die in Abhängigkeit der Momentengröße zu einer dreieckförmigen Verteilung der Sohlspannung und infolgedessen zu zusätzlichen Setzungen mit Maximum im Pressungsextremum führen werden. Durch die voraussichtlich maximal ca. 5,0 m hohe Hinterfüllung werden flächige Lasten in den Boden eingeleitet. Die Bodenpressungen aus der Verfüllung betragen dann ca. 100,0 kN/m².

Die Hauptsetzungen werden nach Einbringen der Hinterfüllung auftreten. Da kein hochplastischer Boden in der Gründungssohle ansteht, werden die Setzungen voraussichtlich nach spätestens 2-3 Monaten abgeschlossen sein.

Die Setzungen aus den Verkehrslastanteilen sind zumeist nicht mehr bedeutsam, da durch die statische Belastung eine Verdichtung des Untergrundes (Erhöhung der Steifigkeit) eingetreten ist.

Anmerkung:

Zur Überprüfung/Bewertung der tatsächlichen Setzungen/Setzungsdifferenzen müssen durch die bauausführende Firma, nach Erstellung der Ausführungsstatik, Setzungsberechnungen unter Berücksichtigung der tatsächlichen Gründungstiefen, Bodenpressungen und verschiedenen Lastfälle erfolgen. Diese sind vom geotechnischen Sachverständigen zu bewerten.

4.6 Verschneidung alte und neue Stützwand

In den Bereichen, in denen ausreichender Abstand zwischen alter Stützwand und neuer Stützwand besteht, muss die alte Stützwand nicht abgerissen werden. Hier ist prinzipiell eine Abspitzung bis unter Gleisniveau der alten Wand nach Gründung der neuen Wand möglich.

Am Südende ist der Abstand zwischen alter und neuer Stützwand zu gering, um die Gründung einer Stützwand (bei Ausführung einer Winkelstützwand wird die Länge des Fußes ca. 4,0 m betragen) durchzuführen. Der Abriss der bestehenden Stützwand ist mit umfangreichen Sicherungsmaßnahmen verbunden ist. Voraussichtlich müssen hier Sonderbauweisen wie z. B. Pfähle vorgesehen werden. Bei vorgesetzten Großbohrpfählen nach DIN 4014 sind evtl. hohe Pfahllängen aufgrund der Horizontalkräfte erforderlich. Alternativ ist als Sonderlösung der Einsatz einer „Tessiner Mauer“ mit Kleinpählen nach DIN 4128 (z. B. GEWI-Pfähle) möglich. Hierbei werden Vertikallasten über senkrechte und die Horizontallasten über geneigte Kleinpfähle abgetragen.

Für die Planung einer Sicherung müssen im Hinblick auf zulässige Setzungen und Bewegungen des Bestandsgleises (aktiver bis passiver Erddruck) Abstimmungen zwischen ausführender Firma und der Deutschen Bahn stattfinden. Evtl. ist die Stilllegung eines oder mehrerer Gleises erforderlich.

Grundlage für die Festlegung der gründungs- und sicherungstechnischen Maßnahmen sind hier die Vermessungsunterlagen des Bestandes sowie die Planungsunterlagen mit Höhe der Gradienten. Sobald diese Unterlagen vorliegen, sind hier die Maßnahmen zwischen dem Bauherren, Planer und geotechnischem Sachverständigen abzustimmen.

5. Gründung Zuführungsgleis

5.1 Allgemeine Angaben

Das geplante Zuführungsgleis wird im Süden an den Gleisbestand angeschlossen. Richtung Norden wird es auf der Hinterfüllung der geplanten Stützwand liegen. Anschließend wird es auf der bestehenden Geländehöhe Richtung Brücke verlaufen und hinter der Brücke in das Überwerfungsbauwerk münden. Das genaue Höhenniveau des geplanten Gleises ist derzeit nicht bekannt.

Nach Angabe von Herrn Feltges (Ing.-Büro Vössing) wird die maximale Geschwindigkeit der Züge im Bereich des Zuführungsgleises unter 80,0 km/h liegen, so dass hier die Streckenkategorie R 80 angenommen wird.

Grundsätzlich sind für den Unterbau unter den Gleisen die Regelanforderungen gemäß DS 836 zu beachten. Gemäß DS 836 liegt Köln im Frosteinwirkungsgebiet I.

5.2 Gründung der Gleise auf der Hinterfüllung der Stützwand

Die Dicke der Schutzschicht muss gemäß DS 836 in der Streckenkategorie R 80 im Frosteinwirkungsgebiet I 0,3 m betragen, vorausgesetzt, dass die Hinterfüllung ausreichend verdichtet ist.

Die Schutzschicht ist filterstabil gegenüber der Hinterfüllung auszubilden. Die Verdichtung der Schutzschicht ist gemäß Richtlinie DS 836 auszuführen und nachzuweisen.

5.3 Gründung der Gleise auf dem derzeitigen Erdplanum

Das derzeitige Gelände liegt bei einer Höhe von etwa 48,50 m ü. NN. Bis zu einer Tiefe von maximal 1,85 m unterzeitigem Planum steht inhomogene Auffüllung mit zum Teil hohem Schluffgehalt an. Darunter befinden sich bindige Hochflutablagerungen.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass gemäß Richtlinie DS 836 bei Schotteroberbau eine gering durchlässige abdeckende Planumsschutzschicht einzubauen ist, die bei gering durchlässigem Untergrund durch eine dränierende, kapillarbrechende Zwischenschicht aus durchlässigem Bodenmaterial oder aus einem dränierenden Filtervlies vom Untergrund zu trennen ist. Dort, wo rollige, ausreichend durchlässige Auffüllung bis mindestens 0,5 m unter dem Erdplanum ansteht, kann auf diese Zwischenschicht ggf. und nur nach Rücksprache mit dem geotechnischen Sachverständigen verzichtet werden.

Weiterhin muss die Filterstabilität zwischen Schutzschicht und anstehendem Boden gewährleistet sein. Zur Herstellung der Filterstabilität ist das Erdplanum ggf. von der Schutzschicht durch ein filterstabiles Geotextil (gem. BN 918039) zu trennen. Alternativ müssen in den Bereichen, in denen die anstehende Auffüllung im Untergrund verbleibt, Kornverteilungsanalysen des Materials durchgeführt werden, um die Schutzschicht hinsichtlich ihrer Körnung (nur innerhalb der Vorgaben möglich) entsprechend anzupassen.

Gemäß Regelanforderung muss auf dem Erdplanum ein E_{v2} -Wert von mindestens 45,0 MN/m² (Höhe E_{v2} -Wert ist von der Streckenkategorie abhängig) erreicht werden, damit die Schutzschicht in der vorgegebenen Regeldicke eingebaut werden kann. Die Proctordichte muss bis in eine Tiefe von $\geq 1,0$ m 95 % betragen. Erfahrungsgemäß werden die geforderten Werte in großen Teilen des Erdplanums nicht erreicht, da der anstehende Boden nicht ausreichend verdichtungsfähig ist. Je nach Höhenlage der Gradienten sind voraussichtlich Maßnahmen zur Stabilisierung des Erdplanums (z. B. Bodenaustausch oder Bodenverbesserung) zu treffen.

Die Gradienten muss voraussichtlich an den Zwangspunkten (Hochpunkt: Oberkante bestehender Damm, Tiefpunkt: Oberkante Brücke) mit gleichmäßigem Gefälle ausgerichtet werden. Im südlichen Teil der Strecke muss also Material aufgefüllt werden, so dass eine Nachverdichtung des Untergrundes ausreichend sein wird. Im nördlichen Bereich der Strecke (vor der Brücke) wird die Gradienten vermutlich etwa im Bereich der jetzigen Geländeoberkante liegen.

Wir empfehlen, nach genauer Festlegung der Gradienten des Gleises sowie nach Vorlage der Bestandsvermessungspläne eine Optimierung für die Gründung durchzuführen, um die wirtschaftlichste Maßnahme zur Stabilisierung des Erdplanums sowie für die Herstellung der Filterstabilität zwischen Erdplanum und Schutzschicht zu ermitteln. Hierfür müssen dann aus Handschürfen Proben zur Durchführung von Kornverteilungen aus der entsprechenden Tiefe gewonnen werden.

Baubegleitend müssen Verdichtungsüberprüfungen durchgeführt werden, um die Einhaltung der Vorgaben zu Proctordichte/ E_{v2} -Werten zu gewährleisten.

Anmerkung:

Für das Gelände des ehemaligen Eisenbahnausbesserungswerkes Köln-Nippes läuft derzeit ein Bebauungsplanverfahren. Mit dem Bauherren, der Entwicklungsgesellschaft Köln-Nippes GbR, müssen im Vorlauf der Baumaßnahmen Abstimmungen bezüglich der Abstände von geplanten Gebäuden zur geplanten Stützwand/geplantem Gleis sowie bezüglich geplanten Geländemodellierungen etc. stattfinden.

6. Bauausführung

6.1 Aushub

Beim Aushub fallen die Bodenklassen 4 (bindige Auffüllung, evtl. Hochflutablagerungen) und 3 (nichtbindige Auffüllung) an. In Abhängigkeit von Häufigkeit und Steingröße können in der Auffüllung auch die Bodenklassen 5 bis 7 auftreten. Vernässen die bindigen Böden oder liegen sie im Grundwasser, so gehen sie beim Aushub in die Bodenklasse 2 über.

Alle Angaben zu den Bodenklassen beziehen sich auf die DIN 18 300.

6.2 Erdplanum

Die Hochflutablagerungen und die bindige Auffüllung sind stark frost- und feuchtigkeitsempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTVE-StB 94/Fassung 97). Bei Zutritt von Wasser und/oder Befahren mit Gerät weichen sie tiefgründig auf und lassen sich dann nicht mehr bearbeiten. Der Aushub muss deshalb in den Hochflutablagerungen und in der Auffüllung mit Schneide über Kopf erfolgen.

In den Bereichen, in denen das Gelände während der Bauzeit befahren werden soll, müssen entsprechende Baustraßen (z. B. mit Schotter) angelegt werden.

Alle Maßnahmen zum Schutz des Erdplanums gegen Oberflächenwasser gem. VOB sind unbedingt zu beachten.

6.3 Wiederverfüllung

Die Auffüllung und die Hochflutablagerungen weisen erfahrungsgemäß nicht den optimalen Wassergehalt auf und können deshalb nur mit Zusatzmaßnahmen ausreichend verdichtet werden. Nur in unbelasteten Bereichen, in denen Sackungen in Kauf genommen werden können, kann dieses Material zur Verfüllung verwendet werden. Soll Material aus dem bestehenden Bahndamm bzw. aus der bestehenden Böschung vor der Stützmauer wieder eingebaut werden, sind ergänzende Untersuchungen des Materials im Rahmen des Aushubs erforderlich.

6.4 Böschung und Baugrubensicherung

6.4.1 Böschungen während der Bauzeit

Unter Beachtung der DIN 4124 kann während der Bauzeit in der Auffüllung mit 45° und in den Hochflutablagerungen mit 60° geböscht werden. Die Böschungen sind durch Erosion von Oberflächenwasser zu schützen.

Die angegebenen Böschungswinkel gelten nur für Böschungen im erdfeuchten Zustand; bis zu Böschungshöhen von maximal 5,0 m und sofern im Bereich der Böschungskrone die in DIN 4124 angegebenen Abstände für Lasteintragung (Verkehrslasten etc.) eingehalten werden.

In den Bereichen, in denen angrenzend an die bestehende Stützwand abgeschachtet werden muss, ist eine Baugrubensicherung erforderlich. Hierbei ist auch die Dicke des erforderlichen Bodenaustausches zu berücksichtigen.

6.4.2 Verbau

Eine Sicherung des Bestands ist bei angrenzender Abschachtung an der bestehenden Stützwand bzw. in dem Bereich, in dem evtl. die bestehende Stützwand abgerissen wird, erforderlich.

Die zur Berechnung der Baugrubensicherung notwendigen Bodenkennwerte sind dem Abschnitt 3.3 zu entnehmen. Bei der statischen Bemessung sind die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik bzw. die Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“ (EAU) zu beachten.

Ein Trägerbohlwandverbau lässt sich i. d. R. nicht ausreichend bewegungsarm ausführen (Gleis oberhalb der bestehenden Stützwand) und kann daher ausgeschlossen werden.

Grundsätzlich ist bei Einsatz eines Spundwandverbaus in Abhängigkeit vom Einbringverfahren (Rammen oder Vibrieren/Rütteln) mit Erschütterungen des Baugrundes zu rechnen, die zu Setzungen der umliegenden Bebauung bzw. baulichen Anlagen führen können. In Abhängigkeit der Einbindetiefe und des Einbringverfahrens müssen ausreichend schwere Profile und/oder Einbringhilfen (z. B. Lockerungsbohrungen) eingesetzt werden.

Vor der Bauausführung empfehlen wir in jedem Falle im Umfeld der Baumaßnahme Beweissicherungsmaßnahmen durchzuführen.

6.5 Wasserhaltung während der Bauzeit

Niederschlagswasser kann wegen der großteils bindigen und damit stauenden Aushubsohle nicht ausreichend schnell versickern.

Deshalb ist während der Bauzeit eine offene Wasserhaltung (Gräben mit Gefälle zum Tiefpunkt bzw. mit Pumpensumpf) vorzusehen, damit die Baugrube trocken gehalten werden kann.

Zur Ableitung des Wassers muss eine ausreichende Vorflut vorhanden sein.

7. Bewertung Bodenaushub

Beim Aushub fällt Auffüllungsmaterial (sandiger, toniger und schwach kiesiger Schluff und sandiger Kies mit Anteilen von Schotter, Ziegelbruch, Beton, Asche, Schlacke und untergeordnet Kohle und Metall sowie Schotter als Hauptbestandteil) an.

Von der Deutschen Bahn AG, Fachbereich Sanierungsmanagement, wird ein Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept (BoVEK) aufgestellt. Die erbohrten Proben der aufgefüllten Böden werden von der Kühn Geoconsulting GmbH für ein halbes Jahr bis Dezember 2003 gekühlt aufbewahrt und können für eine Analytik verwendet werden.

8. Schlussbemerkung

Die Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse beruht auf punktuellen Aufschlüssen, zwischen denen linear interpoliert wurde. Abweichungen von den hier beschriebenen Verhältnissen sind zwischen den Bohr-/Rammansatzpunkten möglich.

Da sich das Bauvorhaben in einem frühen Planungsstadium befindet, benötigen wir Informationen über Planungsänderungen, damit das Gutachten dementsprechend überarbeitet werden kann.

Dem geotechnischen Sachverständigen muss Gelegenheit zur Überprüfung des Baugrunds (Gründungssohlen, Böschungen etc.) während der Aushubarbeiten gegeben werden.

Bonn, den 16. Juli 2003

Kühn Geoconsulting GmbH

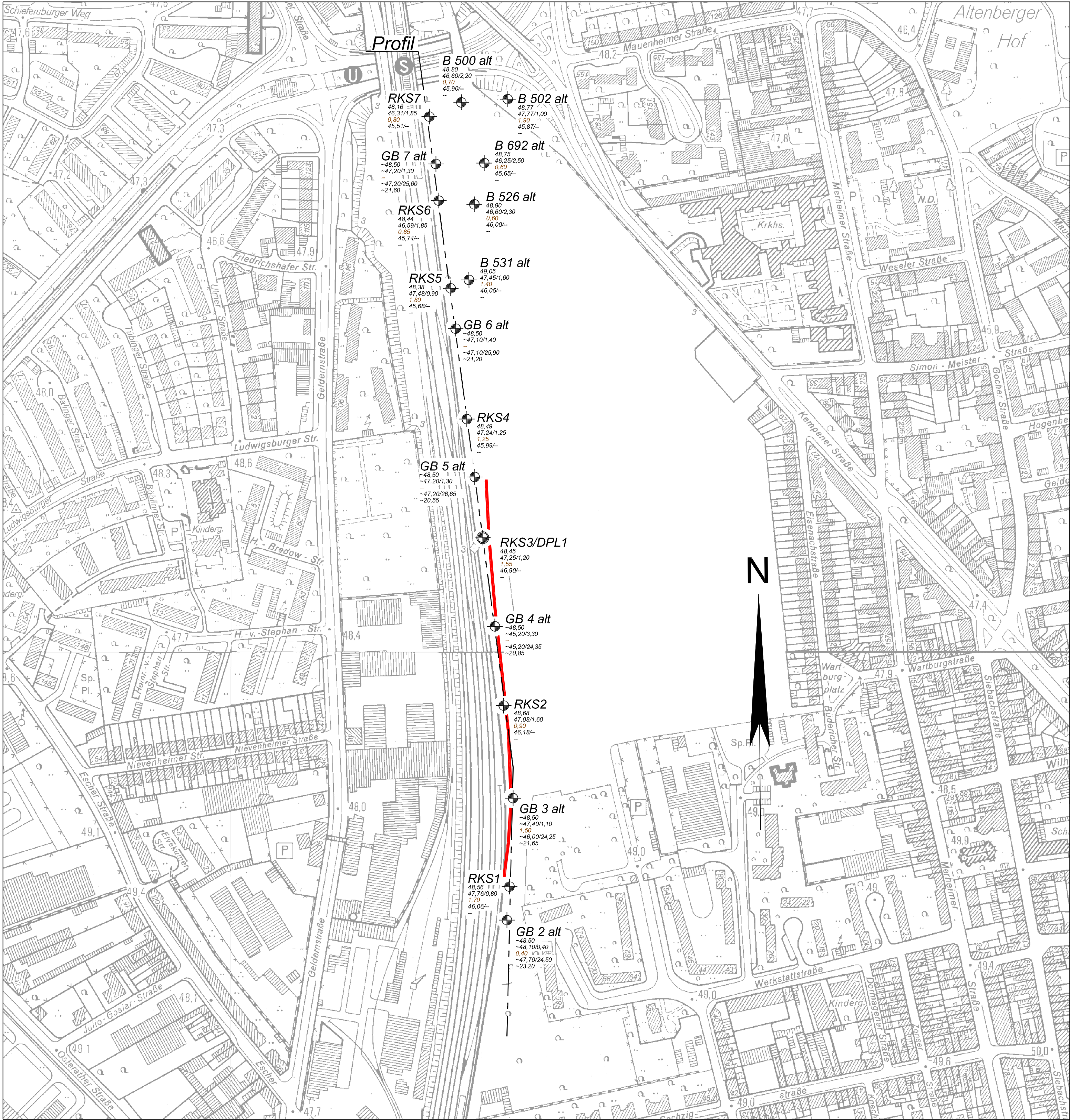
Dipl.-Geol. G. Kühn

Dipl.-Geol.'in M. Schwermann

Anlagen:

1. Lageplan
2. Profile
3. Pegeldaten/Grundwassergleichenpläne
4. Grundbruch-/Setzungsberechnung

Verteiler: Ing.-Büro Vössing, Herrn Ahrens/Herrn Feltges, 3x



Anlage 1

2030109_BG_G01_A1-a

Blattgröße: 630 * 450

ZEICHENERKLÄRUNG

- RKS3 Lage und Nummer der Rammkernsondierung
- DPL1 Lage und Nummer der leichten Rammsondierung
- GB 3 alt Lage und Nummer der alten Großbohrungen (Fremdbohrungen)
- B 500 alt Lage und Nummer der alten Bohrungen
- 48,45 Höhe des Ansatzpunktes [m ü. NN]
- 47,25/1,20 UK Auffüllung [m ü. NN] / Dicke Auffüllung [m]
- 1,55 Dicke Hochflutablagerungen [m]
- 46,90/- OK Kiessand [m ü. NN] / Dicke Kiessand [m]
- OK Tertiär [m ü. NN]
- ungefähre Lage der geplanten Stützwand
- Profil Lage des Profilschnittes

EBA

Anlage 1

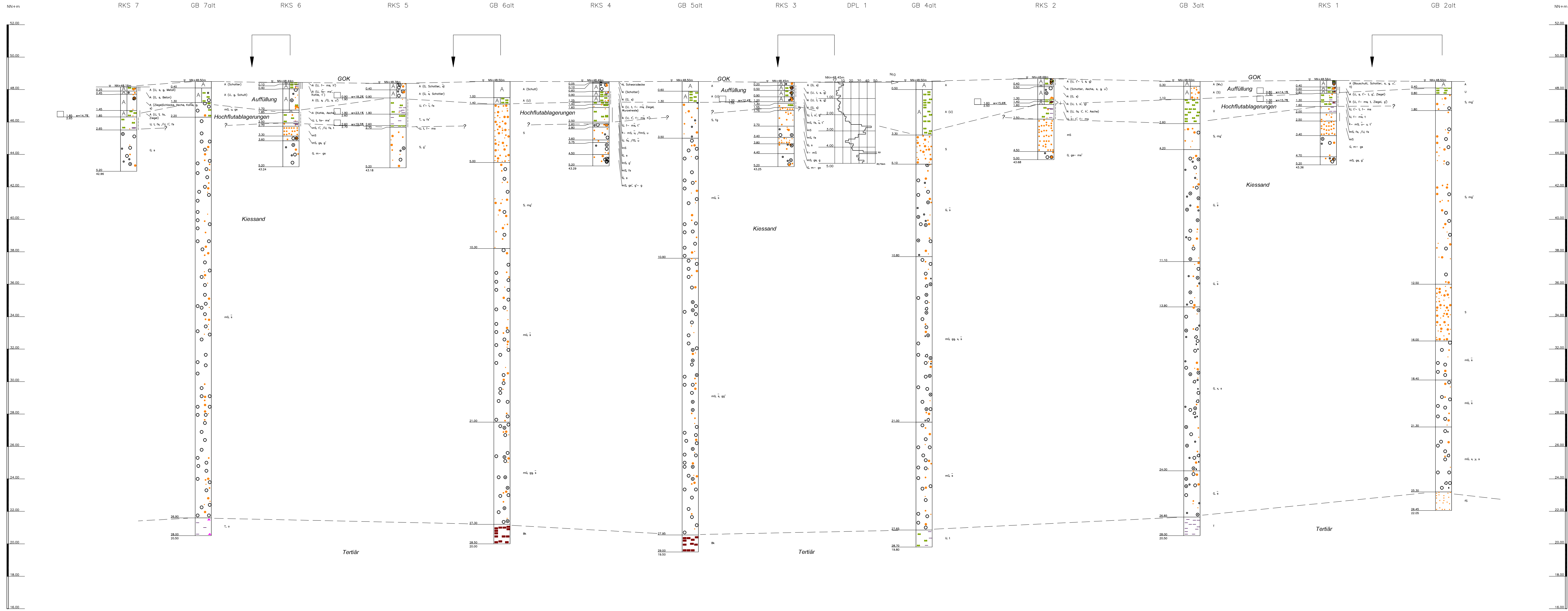
Baugrundgutachten

G01: Stützwand und Zuführungsgleis

EBA	Außenstelle Köln bauaufsichtlich geprüft	Gz	Datum	Unterschrift
Dem Prüfexemplar gleichgestellt				
Mitzeichnung der Fachdienste :		KÜHN Geoconsulting GmbH Auf der Kaiserfuhr 39 53127 Bonn		
Datum: gez.: 30.06.2003 TS	Datum: gez.: 22.07.2003 TS	Datum: gez.: 06.08.2003 TS	Datum: gez.:	
d			1 Ausfertigung	
c				
b				
a				
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Tag	Name	
		Bearbeitet im Auftrag der DB ProjektBau GmbH Ingenieurbüro Dipl.-Ing. H. Vössing GmbH Bahnhofsvorplatz 1 53667 Köln Tel. 0221/912621-0 Köln, den 21.05.2002		Blatt Nr.: Auftrag Nr.: 3679 geprüft bearbeitet gezeichnet
Die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt		den		Aufgestellt/Zur Vorlage beim EBA genehmigt Etankurtz/M, den 24. Okt. 2007
für den Auftragnehmer		für die DB ProjektBau GmbH		DB-W-TP-Kn1
geprüft in Bezug auf Statik Konstruktion Fahrdynamik		DB ProjektBau GmbH Deutsche Bahn Gruppe Niederlassung Mitte Projektzentrum Frankfurt Bahnhofstr. 22 60528 Frankfurt a.M. Köln, den		Zur Ausführung freigegeben B-W-TP-Kn1
Planungsphase: Vorentwurfsplanung				
Maßstab: 1 : 2500		Abstellanlage Köln - Nippes 1. Baustufe Lageplan Abstellanlage Bestand		Plan Nr.: 3724_V30LP02_2BA Ausgabe vom 03.06.03 Ersatz für Ursprung

geplantes Zuführungsgleis

geplante Stützwand



Anlage 2

2030109_BG_G01_A2P

Blattgröße: 1230 * 530

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- DPL Rammsondierung leichte Sonde DIN 4094
○ RKS Rammkernsondierung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Gütekategorie nach DIN 4021 Tab. 1

□ Wassergehalt

BODENARTEN

Auffüllung	A	A
Braunkohle	Bk	
Kies	G	o
Mudde	F	o
Mutterboden	Mu	
Sand	S	s
Schluff	U	u
Steinig	X	x
Ton	T	t
Torf	H	h

KORNGRÖßENBEREICH
f m g
fein mittel grob
NEBENANTEILE
schwach (< 15 %)
stark (ca. 30–40 %)

KONSISTENZ

weich	steif
halbfest	fest

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

Sondegarten für 15 cm Einbaulänge
Sondiergeschwindigkeit
Sondierdruck
Sondiergeschwindigkeit
Sondierdruck

EBA

Baugrundgutachten

G01: Stützwand und Zuführungsgleis

Anlage

2

EBA

Außenstelle Köln

baufachlich geprüft

Gz

Datum

Unterschrift

Dem Prüfexemplar gleichgestellt

Mitzeichnung der Fachdienste:

KÜHN Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserstr. 39

53127 Bonn

Datum: 30.06.2003
gez: TS

Datum: 22.07.2003
gez: TS

Datum: 22.07.2003
gez: TS

Datum: 22.07.2003
gez: TS

d

c

b

a

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

Feldstruktur

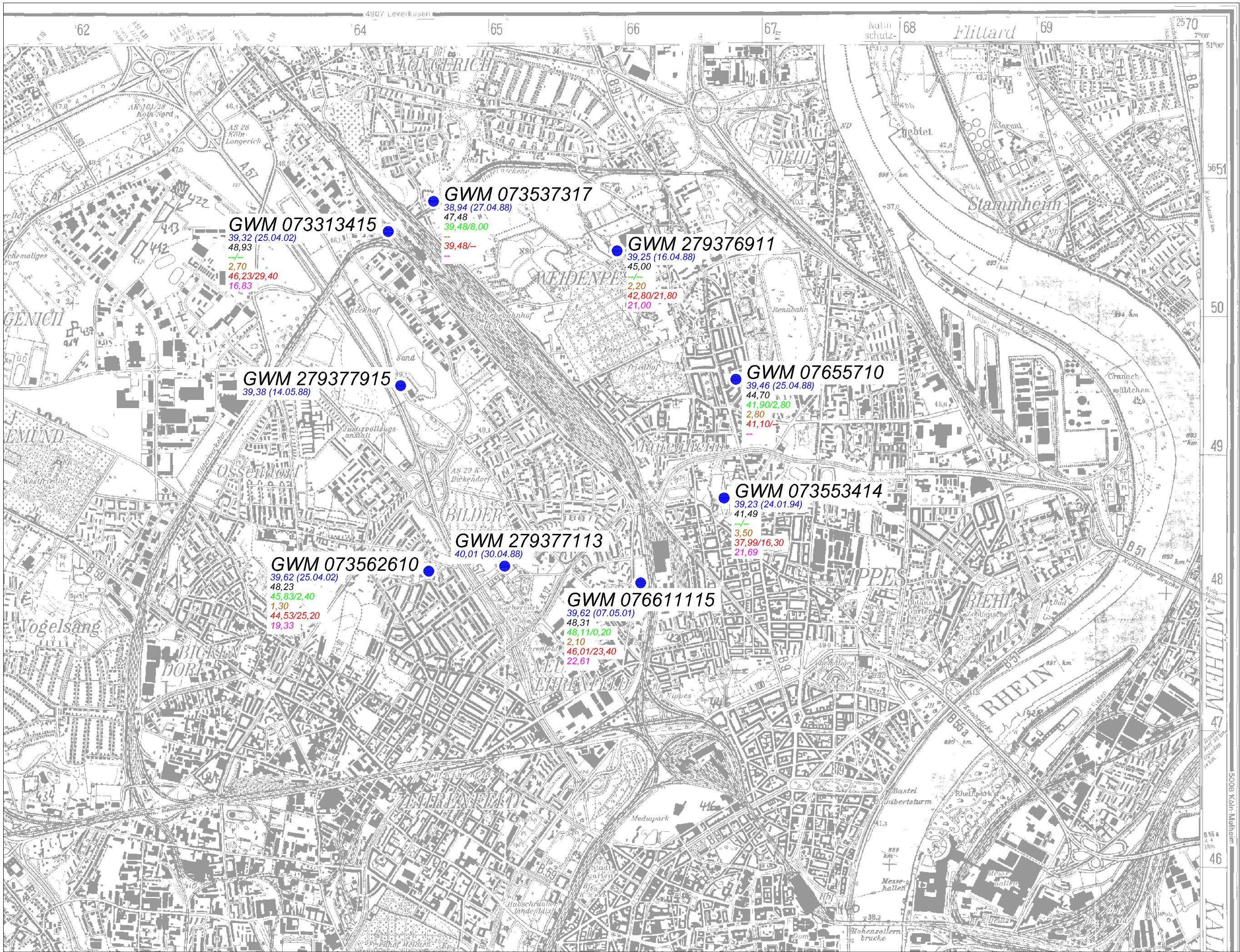
Feldstruktur

geprüft in Bezug auf

Stark

Konstruktion

Feldstruktur



EBA

ZEICHENERKLÄRUNG

2030109_BG_G01-G04_A3.1

Blattgröße: 580 * 297

Anlage

3.1

GWM 076611115

39,62 (07.05.01)

48,31

48,11/0,20

2,10

46,01/23,40

22,61

Lage und Nummer der Grundwassermesssstelle

Wasserstand [m ü. NN]

Höhe des Ansatzpunktes [m ü. NN]

UK Auffüllung [m ü. NN] / Dicke Auffüllung [m]

Dicke Hochflutablagerungen [m]

OK Kiessand [m ü. NN] / Dicke Kiessand [m]

OK Tertiär [m ü. NN]

EBA

Außenstelle Köln

bauaufsichtlich geprüft

Gz

Datum

Unterschrift

Dem Prüfexemplar gleichgestellt

Mitzeichnung der Fachdienste :

KÜHN Geoconsulting GmbH

Auf der Kaiserfuhr 39

53127 Bonn

Datum: 21.07.2003

gez.: TS

Datum:

gez.:

Datum:

gez.:

Datum:

gez.:

d

c

b

a

1 Ausfertigung

INGENIEURBÜRO VÖSSING

Bearbeitet im Auftrag der DB ProjektBau GmbH

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. H. Vössing GmbH

Bahnhofsvorplatz 1

50667 Köln

Tel.: 0221/912621-0

Köln, den 21.05.2002

i.v. kühn

Unterschrift

Blatt Nr.

Auftrag Nr. 3679

geprüft

Datum

bearbeitet

Datum

gezeichnet

Datum

Die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt

den

für den Auftragnehmer

für die DB ProjektBau GmbH

Aufgestellt/Zur Vorlage beim EBA genehmigt

Frankfurt/M, den 24. Okt. 2007

DB-W-TP-Kn1

geprüft in Bezug auf

Statik

Konstruktion

Fahrdynamik

DB ProjektBau GmbH

Deutsche Bahn Gruppe

Niederlassung Mitte

Projektszentrum Frankfurt

Hahnstraße 52

60528 Frankfurt a.M.

Köln, den

Zur Ausführung freigegeben

DB

B-W-TP-Kn1

Planungsphase: Vorentwurfsplanung

Maßstab:

1 : 25000

Abstellanlage

Köln - Nippes

1. Baustufe

Schichten und höchste gemessene Grundwasserstände der naheliegenden Grundwassermessstellen

Quelle: Staatliches Umweltamt Köln

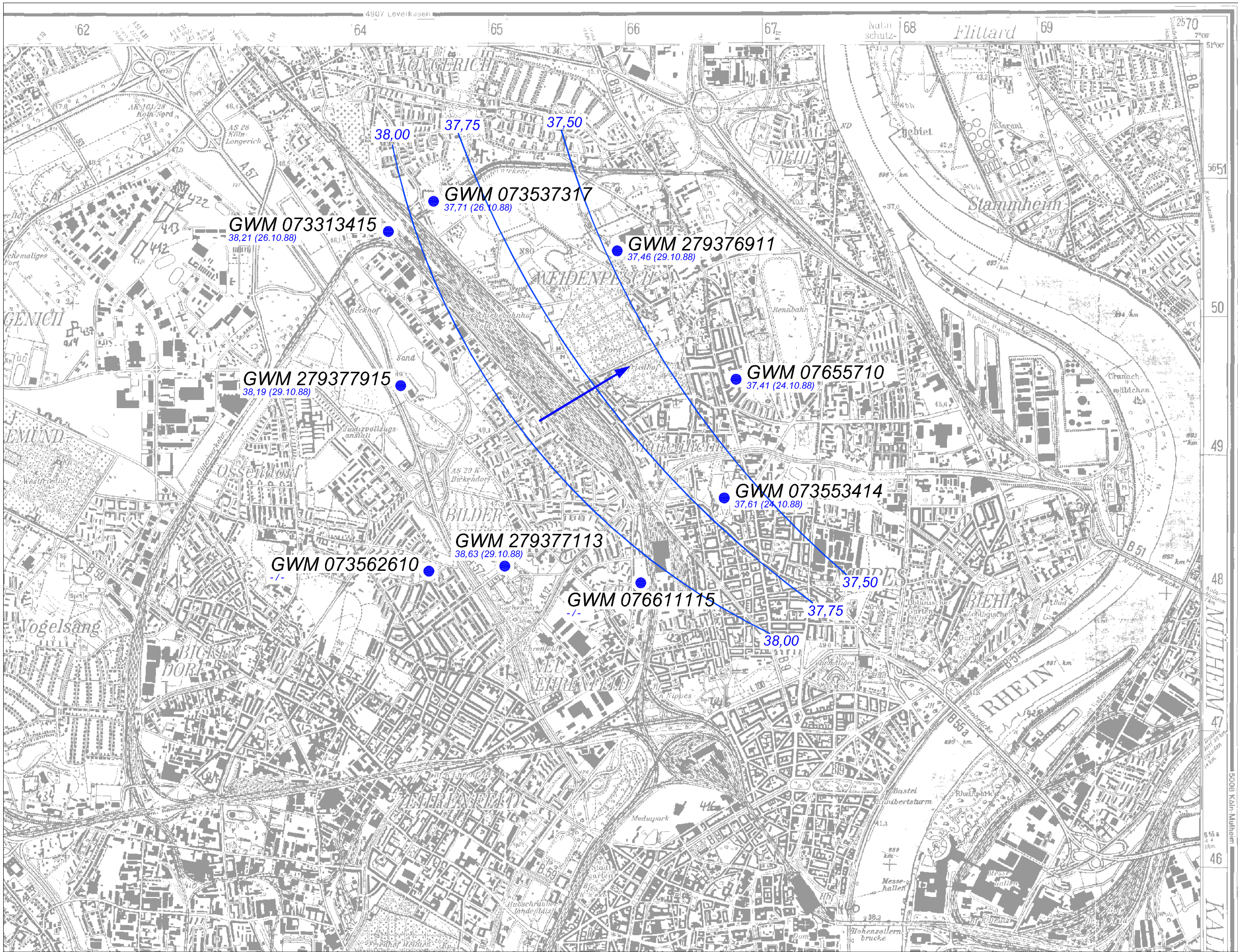
Plan Nr.

3724_V30LP02_2BA

Ausgabe vom

Ersatz für

Ursprung



EBA

ZEICHENERKLÄRUNG

2030109_BG_G01-G04_A3.2

Blattgröße: 580 * 297

Anlage

3.2

GWM 07655710

37,41 (24.10.88)

37,50

Lage und Nummer der Grundwassermessstelle

Grundwasserstand [m ü. NN] / (Datum)

Grundwassergleiche [m ü. NN] (Oktober 1988)

EBA	Außenstelle Köln bauaufsichtlich geprüft	Gz	Datum	Unterschrift

Dem Prüfexemplar gleichgestellt

Mitzeichnung der Fachdienste :

KÜHN Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn

Datum:	21.07.2003	Datum:		Datum:	
gez.:	TS	gez.:		gez.:	

d				1 Ausfertigung
c				
b				
a				
Nr.	Änderungen bzw. Ergänzungen	Tag	Name	

INGENIEURBÜRO
VÖSSING

Bearbeitet im Auftrag der DB ProjektBau GmbH
Ingenieurbüro Dipl.-Ing. H. Vössing GmbH
Bahnhofsvorplatz 1
50667 Köln
Tel.: 0221/912621-0
Köln, den 21.05.2002

Unterschrift

Blatt Nr.

Auftrag Nr. 3679

geprüft	Datum	
bearbeitet	Datum	
gezeichnet	Datum	

Die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt

den

für den Auftragnehmer

für die DB ProjektBau GmbH

Aufgestellt/Zur Vorlage beim EBA genehmigt

Frankfurt/M, den 24. Okt. 2007

(B-W-TP-Kn1)

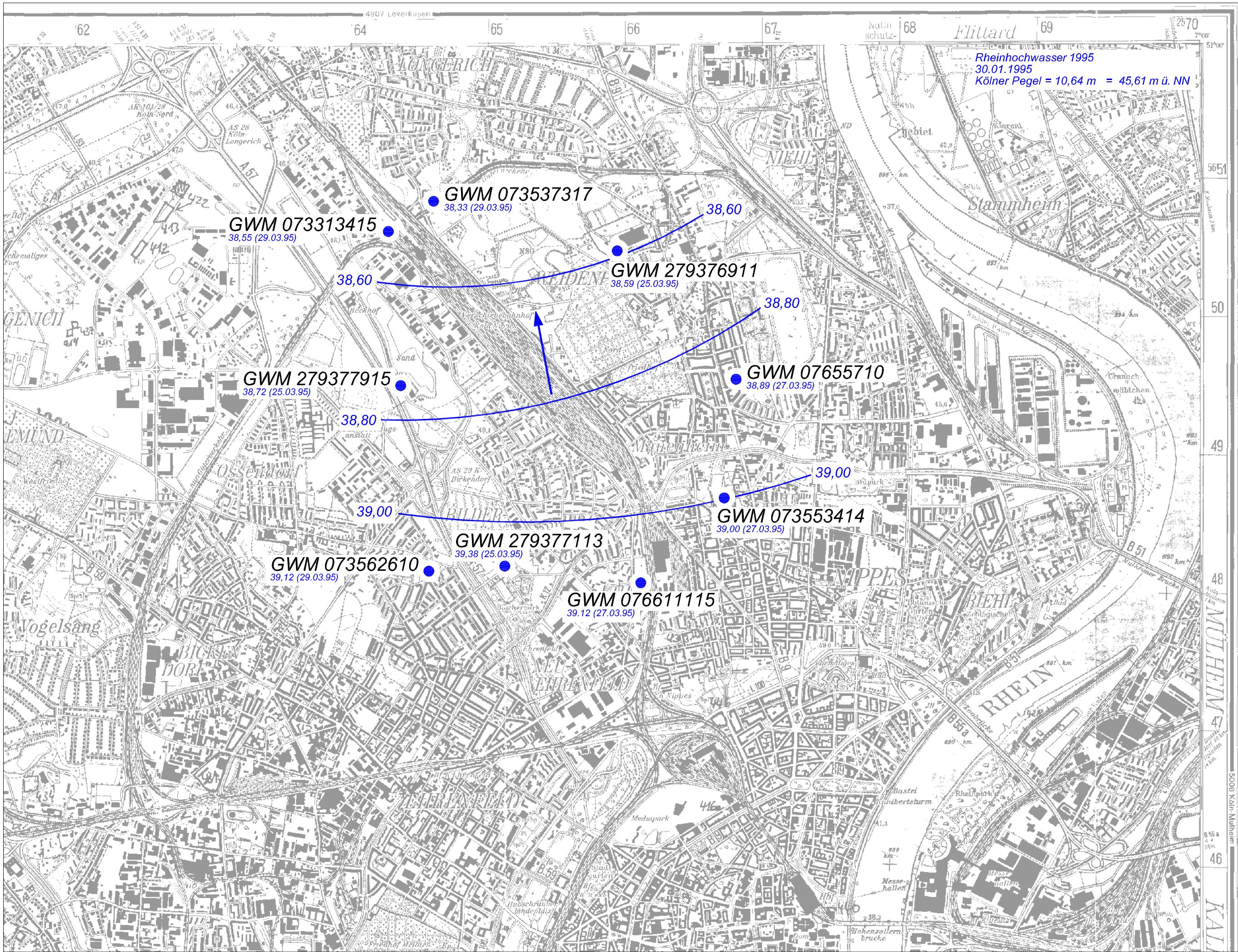
geprüft in Bezug auf	DB ProjektBau GmbH Deutsche Bahn Gruppe Niederlassung Mitte Projektszentrum Frankfurt Hahnstraße 52 60528 Frankfurt a.M.	Zur Ausführung freigegeben
Statik		
Konstruktion		
Fahrdynamik		

Köln, den

B-W-TP Kn1

Planungsphase: Vorentwurfsplanung

Maßstab:	Abstellanlage Köln - Nippes 1. Baustufe	Plan Nr. 3724_V30LP02_2BA
1 : 25000		
	Grundwasserfließrichtung bei mittlerem Wasserstand	Ausgabe vom
		Ersatz für
		Ursprung



EBA

ZEICHENERKLÄRUNG

2030109_BG_G01-G04_A3.3

Blattgröße: 580 * 297

Anlage

3.3

GWM 07655710

38,89 (27.03.95)

39,00

Lage und Nummer der Grundwassermessstelle

Grundwasserstand [m ü. NN] / (Datum)

Grundwassergleiche [m ü. NN] (März 1995)

EBA

Außenstelle Köln

bauaufsichtlich geprüft

Gz

Datum

Unterschrift

Dem Prüfexemplar gleichgestellt

Mitzeichnung der Fachdienste :

KÜHN Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn

Datum: 21.07.2003

gez.: TS

Datum:

gez.:

Datum:

gez.:

Datum:

gez.:

d

c

b

a

1 Ausfertigung

INGENIEURBÜRO
VÖSSING

Bearbeitet im Auftrag der DB ProjektBau GmbH
Ingenieurbüro Dipl.-Ing. H. Vössing GmbH
Bahnhofsvorplatz 1
50667 Köln
Tel.: 0221/912621-0
Köln, den 21.05.2002

Unterschrift

Blatt Nr.

Auftrag Nr. 3679

geprüft

Datum

bearbeitet

Datum

gezeichnet

Datum

Die Übereinstimmung der Zeichnung mit der Ausführung bestätigt

den

für den Auftragnehmer

für die DB ProjektBau GmbH

Aufgestellt/Zur Vorlage beim EBA genehmigt

Fränkfurt, den 24. Okt. 2007

DB-W-TP-Kn1

geprüft in Bezug auf

Statik

Konstruktion

Fahrdynamik

DB ProjektBau GmbH

Deutsche Bahn Gruppe

Niederlassung Mitte

Projektszentrum Frankfurt

Hahnstraße 52

60528 Frankfurt a.M.

Köln, den

Zur Ausführung freigegeben

DB

B-W-TP-Kn1

Planungsphase: Vorentwurfsplanung

Maßstab: 1 : 25000

Abstellanlage
Köln - Nippes
1. Baustufe

Grundwasserfließrichtung bei hohem Wasserstand

Plan Nr. 3724_V30LP02_2BA

Ausgabe vom

Ersatz für

Ursprung