

Landeshauptstadt Düsseldorf
Amt für Verkehrsmanagement 66/4
Auf'm Hennekamp 45
40225 Düsseldorf

Bearbeiter:
Dipl.-Geophys. Martin Witthaus
Dr.-Ing. Stephan Gutjahr
Durchwahl: -16
Mobil: 0175.2255485
s.gutjahr@geo-team.info

Projekt: 00.153_B06b_Gefährdungsabschätzung

Datum: 04.08.2015

Seite: 1 / 35

Flughafenanbindung Stadtbahnlinie U81, 1. BA Freiligrathplatz bis Terminal

Umwelttechnische Gefährdungsabschätzung für den Baugrund im Bereich von Altablagerungen und Altstandorten

Bericht 00.153_B06b

Dortmund, 04.08.2015

Geschäftsführung
Dr.-Ing. Klaus Haubrichs
Prof. Dr.-Ing. Frank Könemann
Dr.-Ing. Lothar Maßmeier

Handelsregister
Amtsgericht Iserlohn
HRB 6661

Bankverbindung
Sparkasse Hemer
Konto 9142
BLZ 445 512 10

Niederlassungen
Duisburg
Dortmund
Iserlohn

Steuernummer
328/5829/0619
Ust-IDNr.:
DE263126346

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung	4
1.1	Veranlassung / Bauvorhaben	4
1.2	Aufgabenstellung und Gliederung des Berichtes	6
2	Verwendete Unterlagen	8
3	Geologische und hydrogeologische Situation sowie bekannte Altlasten	10
3.1	Geologische Beschreibung des Untersuchungsgebietes	10
3.2	Hydrogeologische Situation	12
3.3	Altablagerungen und Altstandorte im geplanten Trassenbereich	13
4	Umwelttechnische Richtlinien bzgl. der Gefährdungsabschätzung	17
4.1	Allgemeines	17
4.2	Richtlinien für die Gefährdungsabschätzung von Schadstofftransport in Böden bedingt durch Altablagerungen und Altstandorte im Hinblick auf den Bodenschutz	19
4.3	Richtlinien und Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch	20
4.4	Richtlinien und Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser	21
4.5	Richtlinien und Prüfwerte für Pflanzenschutzmittel und Perfluorierte Tenside im Boden	23
5	Vorstellung der Untersuchungs- und Bewertungsergebnisse	23
5.1	Durchgeführte Untersuchungen	23
5.2	Bewertung der chemischen Analysen gemäß BBodSchV 2012 [U 2]	27
5.3	Ergebnisse der Bodenluftmessungen	28
5.4	Ergebnisse ergänzender Analysen auf Pflanzenschutzmittel und Perfluorierte Tenside	29
6	Wasserschutz im Gefährdungsbereich	30
7	Gefährdungsabschätzung	32
7.1	Gefährdungsabschätzung für die Altablagerung 28	32
7.2	Gefährdungsabschätzung für den Altstandort 6.695	32
7.3	Gefährdungsabschätzung für den Altstandort 6.700	33
7.4	Gefährdungsabschätzung Gleisschotter	34
7.5	Gefährdungsabschätzung PFT	35
8	Zusammenfassung	35

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lageplan mit den Baugrundaufschlüssen, M: 1:1000
- Anlage 2 Lageplan mit Altlastenverdachtsflächen, M: 1:4000
- Anlage 3 Ergebnisse der Felderkundungen
 - 3.1 Darstellung der Bohrprofile, M: 1:50
 - 3.2 Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen
- Anlage 4 Umwelttechnische Klassifizierung des verbleibenden Bodenmaterials
 - 4.1 Wirkungspfad Boden-Mensch
 - 4.2 Wirkungspfad Boden-Grundwasser
 - 4.3 Prüfberichte zu den chemischen Analysen gemäß BodSchV 2012
- Anlage 5 Auswertung von Bodenluftmessungen (inkl. zugehöriger Prüfberichte)
- Anlage 6 Ergebnisse der Gleisschotteruntersuchungen
 - 6.1 Tabellarische Zusammenfassung
 - 6.2 Prüfbericht zu den chemischen Analysen
- Anlage 7 Prüfberichte zu den chemischen Analysen auf PFT und Pflanzenschutzmittel

1 Vorbemerkung

1.1 Veranlassung / Bauvorhaben

Die Landeshauptstadt Düsseldorf plant die Anbindung des Düsseldorfer Flughafens an das Stadtbahnnetz durch die Linie U81. Nach aktuellem Stand ist eine Variante mit einem Brückenbauwerk über den Nordstern (Kreuzungsbereich A 44) mit zunächst anschließender oberflächigen Trassenführung in Damm- und Niveaulage und dann einem unterirdischen Auslauf (Tunnelführung) im Bereich des Flughafen-Terminals in offener Bauweise vorgesehen. Im Bereich des geplanten Brückenbauwerkes schwenkt die Trasse vom Nordstern aus in Richtung Süden und die Gleise werden mit einer Rampe / Überwerfungsbauwerk wieder auf Niveaulage bis zur bereits bestehenden Haltestelle Freiligrathplatz geführt. Hier erfolgt der Anschluss an das Stadtbahnnetz. Die Entwurfsplanung der Infrastrukturanlagen erfolgte durch die Ingenieurgesellschaft Grassl Vössing (IGV), Düsseldorf und die aktuelle Gliederung der Trasse ist in der Abbildung 1 angegeben.

Seitens des vorgenannten Ingenieurbüros Grassl Vössing (IGV), Düsseldorf wurde geoteam ein Vorabzug eines Übersichtsplanes, datiert 16.05.2014 der aktuellen Entwurfsplanung mit einer kilometrierten Trasseneinteilung in 11 Abschnitten überstellt (s. Abbildung 1). Diese Einteilung wird für den vorliegenden Bericht zu Grunde gelegt.

Im Zusammenhang mit der Planung wurde geoteam seitens der Landeshauptstadt Düsseldorf, Amt für Verkehrsmanagement, beauftragt, sowohl ein Bodenmanagementkonzept [U 1] mit dem Schwerpunkt der umwelttechnischen Klassifizierung von Aushubmaterial im Hinblick auf Wiederverwertung bzw. Materialentsorgung zu erstellen, sowie in einer separaten Gefährdungsabschätzung, das während und auch nach den Baumaßnahmen bestehende Gefahrenpotenzial von Schadstoffübertragungen in nicht auszuhebenden, somit verbleibenden Bodenpartien zu ermitteln, welches in den dokumentierten Ablagerungen und Altstandorten latent gegeben ist.

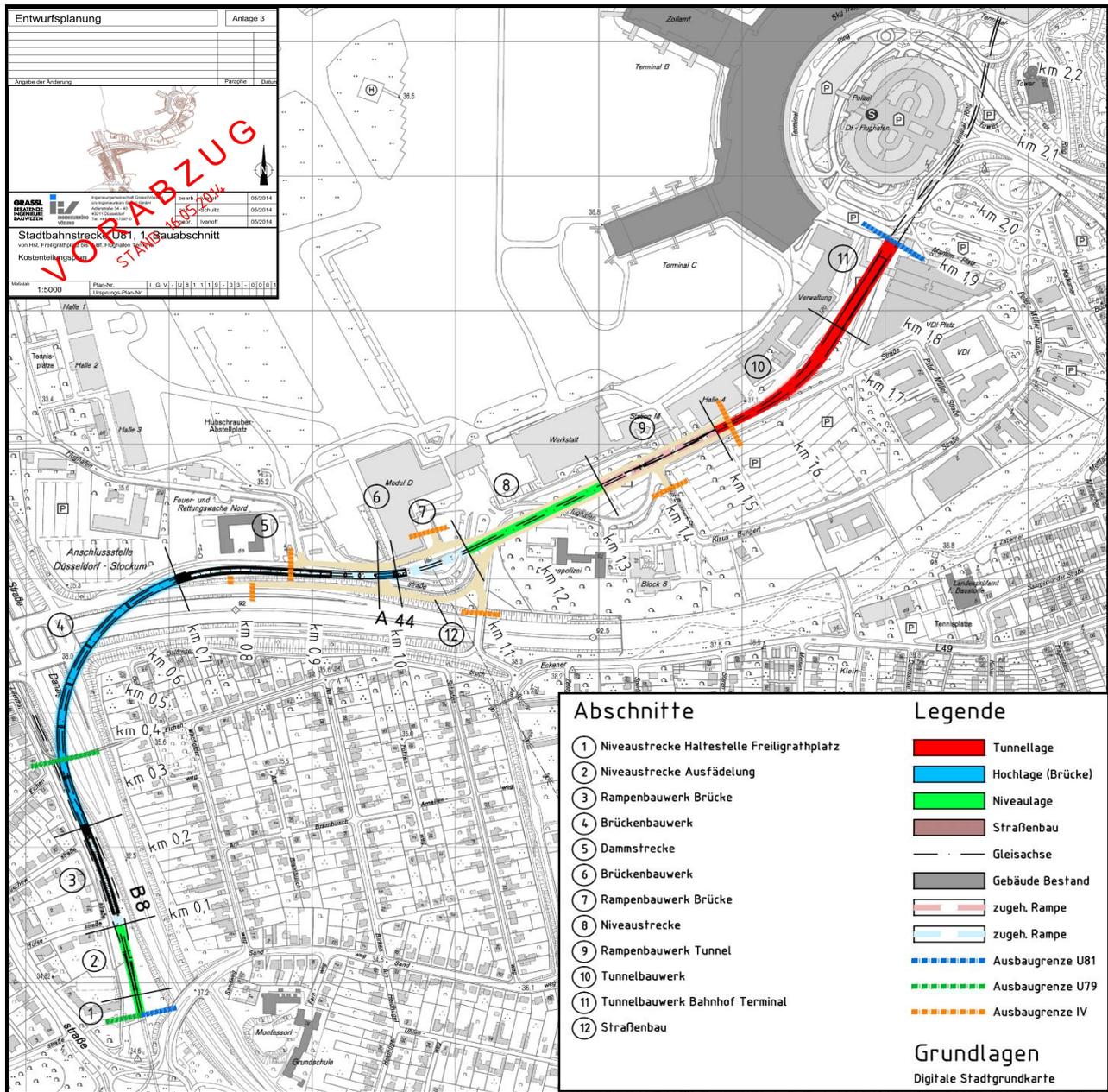


Abbildung 1: Übersichtplan mit Einteilung in 11 Abschnitten, Ingenieurbüro Grassl Vössing (Vorabzug)

1.2 Aufgabenstellung und Gliederung des Berichtes

Mit dem vorliegenden Bericht stellt geoteam nun die Gefährdungsabschätzung für die während und nach den Baumaßnahmen weiter im Baugrund verbleibenden Bodenpartien im Bereich der dokumentierten Altablagerungen und Altstandorten (Altlastenverdachtsflächen) vor. Als Baugrund wird hier der durch die Baumaßnahme beeinflusste Boden angenommen. Es werden schwerpunktmäßig die Bereiche betrachtet, die durch die Maßnahme überbaut werden und so nicht weiter unmittelbar zugänglich sind, um bspw. eine spätere Sanierung durchzuführen.

Die Gefährdungsabschätzung obliegt der umwelttechnischen Bewertung nach der Bundesbodenschutzverordnung BBodSchV 2012, [U 2] und hier für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser. Die folgende Übersichtstabelle (Tabelle 1) stellt die Abschnittseinteilung der geplanten Trassenführung in den Bezug zu den bekannten Altablagerungen und Altstandorten mit Bezug zu den erforderlichen Untersuchungen zusammen.

Tabelle 1: Altablagerungen und Altstandorte innerhalb der Trassenabschnitte nach Abb. 1 inkl. Probennahmestellen

Abschnitt (s. Abb. 2)	Kilometrierung [km]	Bezeichnung gemäß Abb. 2	Altablagerungen / Altstandorte	Gefährdungsabschätzung	Entnahmestellen von Probenmaterial
1	-0,030 bis 0,000	Niveaustrecke Hst Freiligrathplatz	keine	nicht notwendig	KRB 2/1, KRB 2/3, B 3/1 Pr 1 Pr 2 (s. [U 1])
2	0,000 bis 0,120	Niveaustrecke Ausfädelung	keine	nicht notwendig	
3	0,120 bis 0,260	Rampenbauwerk Brücke	keine	nicht notwendig	
4	0,260 bis 0,700	Brücke Nordstern	Standort 28 (s. Anlage 2)	s. Abschnitt 5 u. Abschnitt 7	KRB 4/5, B 4/3
5	0,700 bis 0,980	Dammstrecke (Ing-BW)	keine	nicht notwendig	KRB 5/2, B 5/1, KRB 6/1 (s. [U 1])
6	0,980 bis 1,000	Brückenbauwerk	keine	nicht notwendig	
7	1,000 bis 1,130	Rampenbauwerk Brücke (Erddamm)	keine	nicht notwendig	-
8	1,130 bis 1,320	Niveaustrecke	Standort 6.700 (s. Anlage 2)	s. Abschnitt 7 und [U 6]	KRB 6/3 (s. [U 1])

Abschnitt (s. Abb. 2)	Kilometrierung [km]	Bezeichnung gemäß Abb. 2	Altablagerungen / Altstandorte	Gefährdungs- abschätzung	Entnahmestellen von Probenmaterial
9	1,320 bis 1,500	Rampenbauwerk Tunnel	Standorte 6.695 und 6.700 (s. Anlage 2)	s. Abschnitte 5 und 7 und [U 6]	B 8/1
10	1,500 bis 1,710	Tunnelbauwerk	Standort 6.700 (s. Anlage 2)	s. Abschnitt 5 u. Abschnitt 7	B 9/ 2 KRB 9/5
11	1,710 bis 1,890	Tunnelbauwerk Bahnhof Terminal	Standort 6.700 (s. Anlage 2)	s. Abschnitt 5 u. Abschnitt 7	KRB 9/6

Die in Tabelle 1 hellblau und gelb markierte Zellen stellen die Trassenabschnitte dar, in deren Peripherie Altablagerungen und Altstandorte dokumentiert sind (Abschnitte 4, 8, 9, 10 und 11, s. dazu Abschnitt 3 dieses Berichtes). Die hellblaue Markierung weist darauf hin, dass für den Baugrund in diese Trassenabschnitte bereits eine Gefährdungsabschätzung vorliegt, die dem Gutachten „Gefährdungsabschätzung für die ehemalige britische Enklave innerhalb der Caernarvon Barracks am Flughafen Düsseldorf“, Dr. Tillmanns & Partner, Bergheim, datiert 14.01.1999, [U 6] zu entnehmen ist. Die Gefährdungsabschätzungen für den Baugrund der gelb markierten Trassenbereiche sind diesem Bericht und hier den Abschnitten 7 und 8 zu entnehmen, wobei auch nochmals auf die Ergebnisse der vorliegenden Gefährdungsabschätzung in den hellblau markierten Bereichen eingegangen wird.

In den übrigen Trassenabschnitten (Abschnitte 1 bis 3 und 5 bis 7) sind keine Altablagerungen oder Altstandorte dokumentiert. Daher ist in diesen Bereichen eine entsprechende altablagerungs- und altstandortbezogene Gefährdungsabschätzung nicht erforderlich.

Die vorliegende Gefährdungsabschätzung gemäß den Richtlinien der Bodenschutzverordnung BBodSchV 2012 [U 2] bzw. des Bundesbodenschutzgesetzes BBodSchG 1998 [U 3] wird wie das bereits erwähnte Konzept zum Bodenmanagement, das mit dem Bericht 00.153_B03 [U 1] ebenfalls Teil der Genehmigungsplanung.

Die für die Bearbeitung verwendeten Unterlagen stellt geoteam im nächsten Abschnitt 2 vor und dokumentiert im Abschnitt 3 dann zunächst geologische und hydrogeologische Situation sowie die bekannten Altablagerungen und Altstandorte im Bezug zum geplanten Trassenverlauf. Abschnitt 4 fasst dann die umwelttechnischen Richtlinien zusammen, die im Rahmen der vorgenannten Gefährdungsabschätzung zu beachten bzw. einzuhalten sind. Es folgt in Abschnitt 5 eine zusammenfassende Darstellung der durchgeführten Untersuchungen und in Abschnitt 6 Hinweise zum Wasserschutz im Gefährdungsbereich. Die Gefährdungsabschätzung gemäß

BBodSchV 2012 [U 2] wird insbesondere für die Wirkungspfade Boden - Mensch und Boden - Grundwasser sowie für die Gefährdungspotentiale von PFT im Boden und Gleisschotter dann im Abschnitt 7 vorgenommen. Eine Zusammenfassung ist zudem in Abschnitt 8 gegeben.

2 Verwendete Unterlagen

Auf folgende Unterlagen wird zurückgegriffen:

Bei Bedarf können die Unterlagen auf Anfrage vorgelegt werden.

- [U 1] Bodenmanagementkonzept zur Flughafenanbindung Stadtbahnlinie U81, 1. BA, Freiligrathplatz bis Terminal, geoteam Ingenieurgesellschaft mbH, Dortmund, Bericht 00.153_B03a, Index a vom 06.05.2015
- [U 2] BBodSchV – Bundesbodenschutzverordnung und Altlastenverordnung, 2002, inkl. Bewertungskriterien für die Wirkungspfade Boden- Mensch und Boden – Grundwasser
- [U 3] BBodSchG – Bundesbodenschutzgesetz, „Gesetz zum Schutz von schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten“, 1998
- [U 4] Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung, Stadtbahnlinie U81, Freiligrathplatz bis Flughafen Terminal, 1. Bauabschnitt, geoteam Ingenieurgesellschaft mbH, Dortmund, Bericht 00.153_B01, datiert 05.03.2013
- [U 5] Information zu Altablagerungen und Altstandorten im Trassenverlauf, Stellungnahme des Umweltamtes der Landeshauptstadt Düsseldorf vom 28.01.2013
- [U 6] Gefährdungsabschätzung für die ehemalige britische Enklave innerhalb der Caernarvon Barracks am Flughafen Düsseldorf, Dr. Tillmanns & Partner, Bergheim, datiert 14.01.1999
- [U 7] VDI 3865, Blatt 3 „Handlungsempfehlungen zur Entnahme von Bodenluftproben“, Juni 1998
- [U 8] Orientierungswerte für Bodenluft unter Ansatz verschiedener Beurteilungskriterien, Hessisches Landesamt für Umwelttechnik, HLFU 1999

-
- [U 9] DIN 19731 „Verwertung von Bodenmaterial“, Mai 1998
 - [U 10] Prüfberichte der chemischen Analysen, ALBO-Tec, Mülheim a.d.R., Nr. 12103151, 12103152, 12103161, 12103162, 12103163 und 12113658, sowie Nr. 14126175 bis 14126183
 - [U 11] Ordnungsbehördliche Verordnung zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für das Einzugsgebiet der Wassergewinnungslage „Am Staad“ der Stadtwerke Düsseldorf AG (SWD) – Wasserschutzgebietsverordnung „Am Staad“, datiert 29.01.2010, und hier Seite 4, § 3 u, § 4.
 - [U 12] Informationsblatt zur Stoffgruppe der PFT und zu deren toxikologischer Bewertung, Landeshauptstadt Düsseldorf, Umweltamt, Mai 2013
 - [U 13] Stellungnahme des Umweltamtes 19/4, Gewässerschutz und Altlasten, U81, 1. Bauabschnitt, Gefährdungsabschätzung Bericht geoteam vom 27.02.2015, Stellungnahme vom 26.03.2015
 - [U 14] Erläuterungsbericht zum Antrag auf Erteilung des wasserrechtlichen Erlaubnisbescheides für die Errichtung eines Grundwassersperrbauwerkes und die bauzeitliche Entnahme von Grundwasser, Stadtbahnlinie U81, Freiligrathplatz bis Flughafen Terminal, 1. Bauabschnitt, geoteam Ingenieurgesellschaft mbH, Dortmund, Bericht 00.153_B07, datiert 04.08.2015

3 Geologische und hydrogeologische Situation sowie bekannte Altlasten

3.1 Geologische Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Die im Untersuchungsgebiet Freiligrathplatz bis Flughafen Terminal vorherrschende geologische Situation (Lithologie, anstehende Boden- und Baugrundverhältnisse, usw.) wurde seitens geoteam bereits im Baugrundgutachten vom 05.03.2014 (Bericht 00.153_B01, [U 4]) erläutert.

Der Vollständigkeit halber stellt geoteam die geologische und hydrogeologische Situation im Untersuchungsgebiet hiermit nochmals vor. Bezüglich der hydrogeologischen Situation führt geoteam im Abschnitt 6 noch spezielle Informationen zum Wasserschutz auf.

Die geologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet werden oberflächennah durch Ablagerungen des Rheins bestimmt. Nach der ingenieurgeologischen Karte Düsseldorf (s. Abbildung 2) sind alluviale Hochflutablagerungen (Auenlehm und Auensande) in der Regel als oberste natürliche Schicht anzutreffen. Teilweise sind diese lokal durch Bautätigkeiten abgetragen und durch Auffüllungen ersetzt worden. Im Projektgebiet sind Mächtigkeiten bis 5 Meter verzeichnet. Stellenweise sind die Hochflutablagerungen durch Sande von 1 bis 2 m Dicke überlagert.

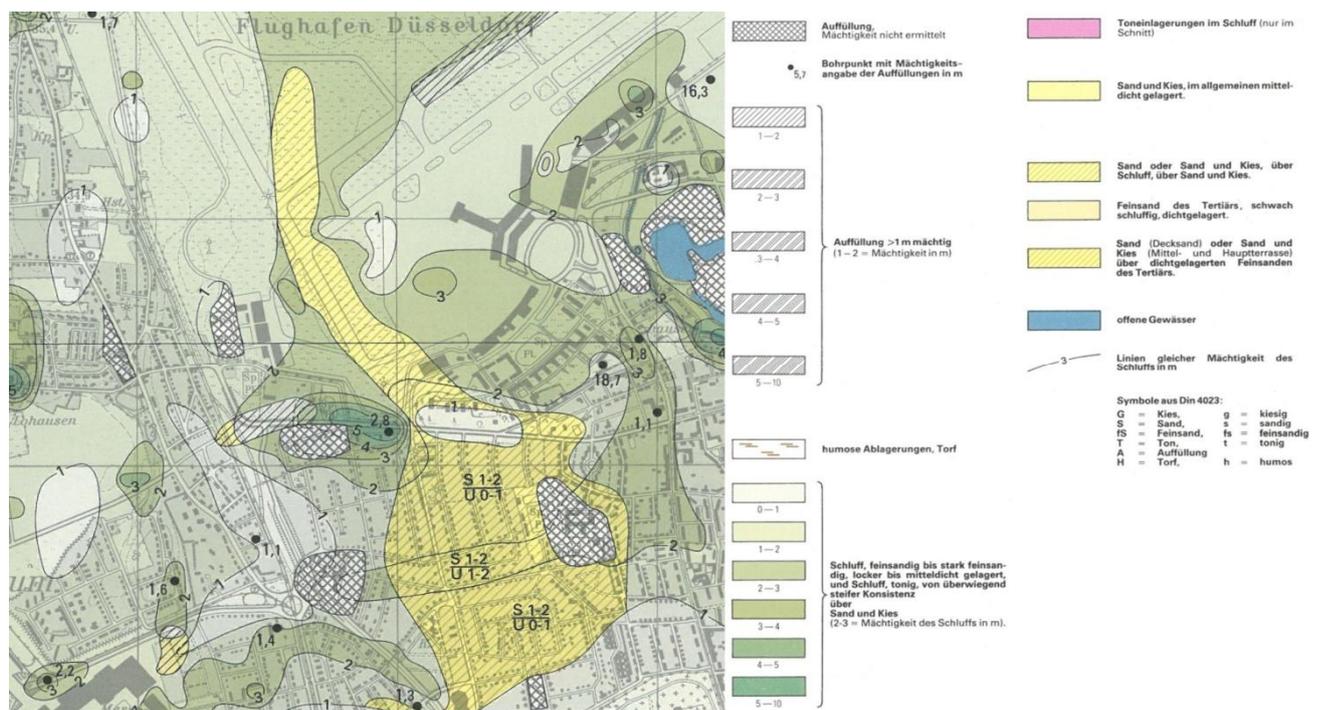


Abbildung 2: Ausschnitt aus der ingenieurgeologischen Karte Düsseldorf

Unter den Hochflutablagerungen stehen quartäre Terrassenablagerungen an, die im Nahbereich der Baumaßnahme den Niederterrassen zugeordnet werden und aus wechselnden Lagerungen von Sanden, Kiessanden und Kiesen bestehen, die tendenziell zur Tiefe grobkörniger werden. Die quartären Schichten besitzen in der Regel Mächtigkeiten von 20 bis 25 m. Die quartären Lockergesteine werden von sehr mächtigen, zumeist glaukonitischen Feinsanden des Tertiärs, unterlagert.

Für den Baugrund im Untersuchungsgebiet ergibt sich somit von der Geländeoberkante zur Tiefe hin folgende Schichteinteilung:

Schicht A:	Auffüllung
Schicht B:	Alluviale Hochflutbildungen
Schicht C:	Niederterrasse des Rheins
Schicht D:	Tertiär

Schicht A

Entlang der Trasse sind besonders im östlichen Ast (zwischen Nordstern und Terminal) weitreichende Auffüllungen aufgeschlossen worden. Im Bereich der geplanten Brücke sind keine Auffüllungen erkundet worden. Am südlichen Ende der Trasse wurde lediglich eine gering mächtige Schicht bis 60 cm Tiefe aus gemischtkörnigen Auffüllungen mit anthropogenen Beimengungen (Asphalt, Beton- und Ziegelbruch, Metallreste) erkundet.

Zwischen Nordstern und Terminal betragen die Dicken der Auffüllungen zwischen 0 m und 5,4 m. Nach den Ergebnissen der Erkundungen handelt es sich dabei überwiegend um grobkörnige und gemischtkörnige Böden. Bei den Gemischen sind überwiegend Sande mit unterschiedlichen Beimengungen von Kiesen und Schluffen festzustellen. Stellenweise sind auch vorwiegend bindige Auffüllungen mit einem Hauptanteil aus Schluff erkundet worden. Als anthropogene Beimengungen sind Asphalt- und Steinzeugrohrreste sowie Beton- und Ziegelbruch als auch gebrochenes Natursteinmaterial (Schotter) aufgeschlossen worden.

Schicht B

Unterhalb der Auffüllungen folgen bereichsweise alluviale Hochflutbildungen (Auenlehme, Hochflutlehme aus Schluffen und Tonen mit Nebenanteilen und bis metermächtigen Linsen aus Sand und Kies), sofern diese nicht im Zuge der zu früheren Zeiten durchgeführten Geländeregulierungen abgetragen und/oder durch Auffüllungen ersetzt wurden.

Die Hochflutablagerungen wurden lediglich im südlichen Bereich (Nordstern bis Freiligrathplatz) aufgeschlossen. Die Schichtdicken betragen 0,9 m bis 1,4 m. Es ist aber nicht auszuschließen, dass bereichsweise weitere Hochflutablagerungen angetroffen werden.

Schicht C

Unter den alluvialen Hochflutbildungen bzw. den Auffüllungsschichten folgen die pleistozänen Flussaufschüttungen der Niederterrasse des Rheins. Es handelt sich um Sande und Kiese des Quartärs, die z. T. schluffige und selten tonige Nebengemengteile aufweisen. Zur Tiefe treten zunehmend grobkörnige Anteile hervor. Bereichsweise können geringmächtige Lagen von bindigen Böden in die meist grobkörnigen Sedimente der Niederterrasse des Rheins zwischengelagert sein, die lateral nicht durchhalten.

Insgesamt ist von einer überwiegend mitteldichten Lagerung auszugehen, die mit zunehmender Tiefe in eine dichte Lagerung übergeht und damit typisch für die quartären Terrassensedimente ist. Die Schichtunterkante der Terrassenablagerungen des Rheins bzw. die Grenze Unterkante Quartär / Oberkante Tertiär wurde mit den ergänzenden Erkundungen in Tiefen von ca. 23,3 m bis 26,5 m unter GOK festgestellt.

Im Bereich des Terminals wurde der Übergang zum Tertiär bei relativ einheitlichen Höhen von +11,25 bis +11,77 mNN festgestellt. Zum Terminal West steigt die Unterfläche des Quartärs leicht auf +12,04 mNN an. Am Nordstern zeigt sich eine Senke bis auf + 5,3 m NN.

Schicht D

Unterhalb der quartären (pleistozänen) Sande und Kiese der Niederterrasse des Rheins folgen die Schichten des Tertiärs mit meist schwach schluffigen und schwach mittelsandigen bis schluffigen Feinsanden. Es handelt sich stratigraphisch gesehen, um die marinen Grafenberger-Sande, die dem Oberoligozän zuzuordnen sind. Das Tertiär weist eine Mächtigkeit von über 50 m auf.

3.2 Hydrogeologische Situation

Zur hydrogeologischen Situation ist festzuhalten, dass der im Bereich der geplanten Baumaßnahme maßgebliche Grundwasserspiegel innerhalb des Grundwasserleiters der vorgenannten quartären Sande und Kiese der Niederterrasse des Rheins liegt. Im unterlagernden Tertiär ist ebenfalls ein Grundwasserspiegel festzustellen, der näherungsweise das gleiche Druckniveau, wie der Grundwasserleiter im Quartär aufweist.

Der Rhein liegt etwa 3 km westlich der Baumaßnahme. Die Grundwasserstände werden somit auch durch die Wasserführung des Rheins beeinflusst. Hohe Rheinwasserstände können somit zu einer landeinwärts gerichtete-

ten Infiltration mit einem der großräumigen Fließrichtung entgegen des gerichteten Anstieges des Grundwassers führen. Die Größe des Anstiegs hängt zum einen vom Rheinhochwasserstand und zum anderen wesentlich von der Dauer des Hochwasserereignisses ab. Aufgrund der Entfernung zum Rhein (ca. 3 km) sind die Auswirkungen von Hochwasserereignissen aber eher gedämpft und zeitverzögert.

Aus der Auswertung von Grundwasserstandsmessdaten wurden mit Baugrundgutachten [U 4] charakteristischen Wasserstände nach Tabelle 2 vorgeschlagen: Bei vorherrschenden Geländehöhen von etwa +34,5 mNN im Bereich der südlichen Niveaulage und etwa +38,5 im Bereich Terminal sind Flurabstände von mindestens 5,5 m zum Bauwasserstand zu erwarten.

Tabelle 2: Vorgeschlagene charakteristische Wasserstände [U 4]

	Niedrigwasser	Mittelwasser	Bemessung Hochwasser Bauzeit	Höchster bekannter Grundwasserstand
Bezeichnung	NGW	MGW	BW	HGW
Bahnhof Terminal	+27,7 mNN	+29,1 mNN	+31,0 mNN	+32,0 mNN
Tunnelstrecke und Rampe			+30,5 mNN	
Brücke und Rampe Bereich Nordstern	+26,5 mNN	+28,0 mNN	+30,0 mNN	+31,0 mNN
Überwerfungsbauwerk, südliche Niveaulage und Freiligrathplatz	+25,2 mNN	+27,5 mNN	+29,0 mNN	+29,5 mNN

3.3 Altablagerungen und Altstandorte im geplanten Trassenbereich

Altablagerung und Altstandorte werden zu Altlastenverdachtsflächen zusammengefasst, die im Hinblick auf den Bodenschutz von besonderer Bedeutung sind. Im avisierten Trassenbereich vom Freiligrathplatz bis zum Flughafen Terminal sind drei solcher Verdachtsflächen bekannt, die im Baugrundgutachten [U 4] vorgestellt wurden.

In Abbildung 3 sind diese Flächen, namentlich Standort 28, 6.695 und 6.700 in einen Planauszug festgehalten, in dem der Verlauf der aktuellen Trassenführung gemäß Entwurfsplanung skizziert ist. Der Lageplan ist diesem Bericht zudem in Anlage 2 im Maßstab 1:4000 beigelegt. Die vorgenannten Flächen unterscheiden sich in einer Altablagerung (Nummer 28) und in zwei Altstandorten (Nummern 6695 und 6700) und werden im Altlastenkataster entsprechend geführt.

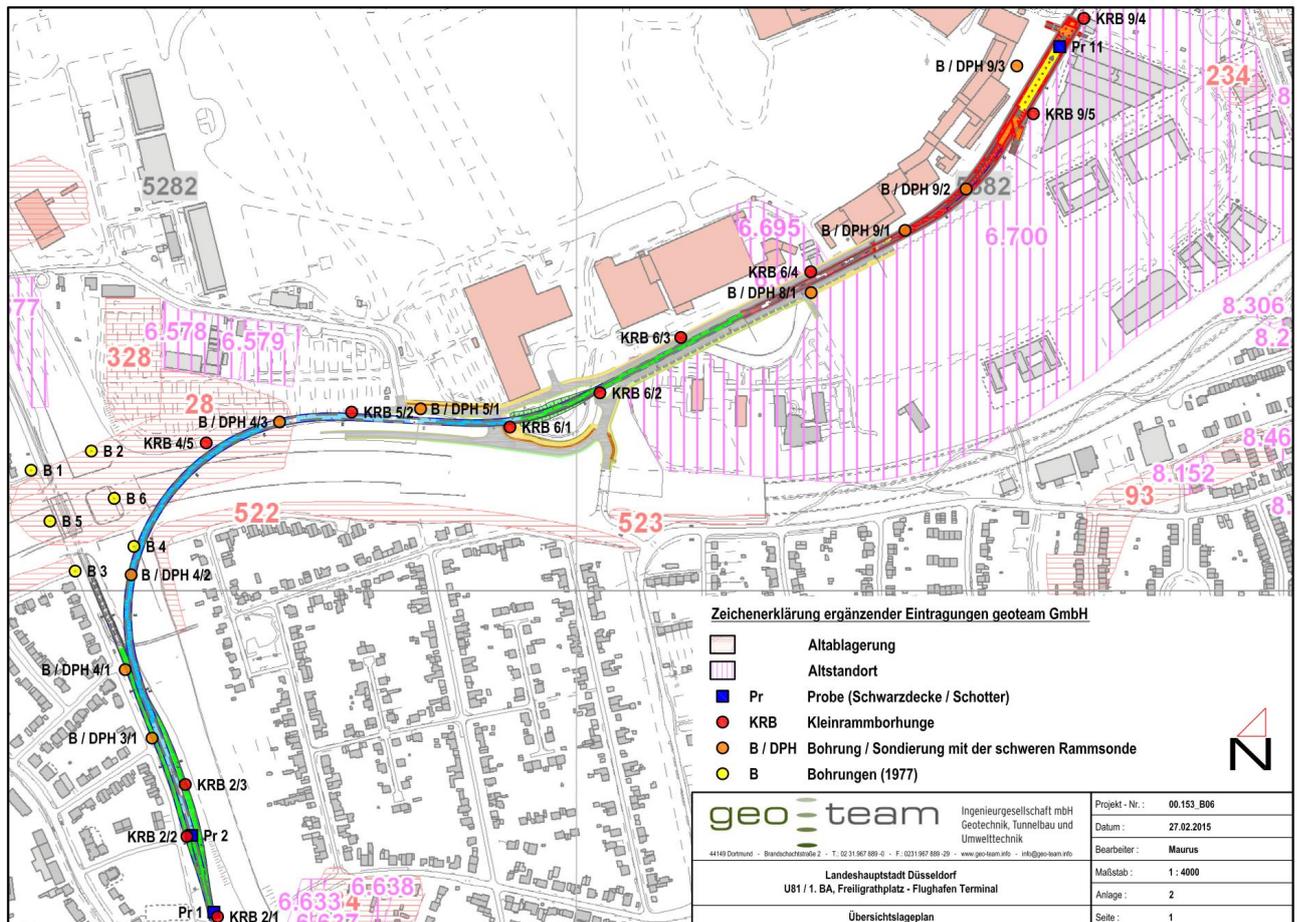


Abbildung 3: Lageplan mit Altablagerungen und Altstandorten im Bezug zur aktuellen Trassenplanung

In Tabelle 3 sind diese drei Verdachtsflächen mit ihrer entsprechenden Beschreibung und ihrer Lage im Bezug zu dem geplanten Trassenverlauf aufgeführt. Die Angaben sind den Informationen den zu Altablagerungen und Altstandorten im Trassenverlauf, Stellungnahme des Umweltamtes der Landeshauptstadt Düsseldorf vom 28.01.2013 [U 5] entnommen.

Die Altablagerung 28 liegt im Trassenabschnitt 4. Nach eigenen Untersuchungen sind hier Auffüllungen bis 4 m und oberflächennahe PAK-Belastungen vorhanden. Eine Gefährdungsabschätzung liegt hierzu noch nicht vor. Nach derzeitiger Planung wird hier die Gründung des Brückenpfeilers Achse 50 mit einer Bohrpfehlgründung errichtet.

Tabelle 3: Beschreibung der Altablagerungen / Altstandorte im geplanten Trassenverlauf (s. Abb. 3 bzw. Anlage 2)

Nummer	Beschreibung	Standort bezogen auf die geplante Trasse
28	Altablagerung Bisher keine Untersuchungen der Gefährdungsabschätzung. Auffüllungen möglicherweise bis 4 m Tiefe Auffüllung mit Bohrung 4/3 bis 0,6 m festgestellt. Oberflächen-nahe PAK-Belastung	Trassenabschnitt 4 im Bereich des Brückenbauwerkes über den Nordstern
6.695	Altstandort Betriebstankstelle in der Flughafenstraße Oberflächennahe Sanierung mit Rückbau von Einrichtungen bereits durchgeführt. Erkundungen 1992: bis ca. 1,9 m Auffüllungen, lokale Verunreinigungen mit Aschen und Asphalt mit PAK-Belastung Größere Auffüllung bis 5,4 m mit Bohrung B8/1 festgestellt. PAK-Belastung bestätigt	Trassenabschnitt 9, Rampenbauwerk Einfahrt Tunnel in Richtung Flughafen - Terminal
6.700	Altstandort Militärisch genutzte Fläche (Schießplatz, Exerzier-gelände, Kaserne) Erkundungen 1994 und 1995 durchgeführt: bis ca. 2.1 m Auffül-lung, auffällige Mineralöl-KW und Schwermetalle sowie CKW und BTEX in Bodenluft, Gefährdungsabschätzung liegt vor Größere Auffüllung bis 5,4 m mit Bohrung B8/1 festgestellt	Trassenabschnitte 8 bis 11, Ende Niveaustrecke Richtung Rampenbau-werk Einfahrt Tunnel und dann im Tunnelabschnitt weiter bis zum Termi-nal

Bei dem Altstandort 6.695 handelt es sich um eine ehemalige Betriebstankstelle in der Flughafenstraße. Hier ist nach Mitteilung des Umweltamtes (UA) eine oberflächennahe Sanierung mit dem Rückbau von Einrichtungen durchgeführt worden. Im Jahr 1992 wurden in diesem Bereich mit einer Erkundungsbohrung lokale Verunreinigungen mit Aschen und Asphalt mit PAK-Belastung in den Auffüllungen bis 1,9 m u. GOK festgestellt. Die detaillierten Untersuchungen liegen geoteam nicht vor.

Das geplante Rampenbauwerk zur Einfahrt in den Tunnelabschnitt in Richtung Terminal schneidet diese Fläche am südlichen Rand. Parallel zur Rampe wird beidseitig die Straßenführung angepasst. Mittels Probenahme aus der Bohrung 8/1 (s. Tabelle 1, Streckenabschnitt 9) konnte geoteam die PAK-Belastung im Bereich dieses Altstandortes auch in tieferen Auffüllungsbereichen bis 5,4 m bestätigen. Für diesen Altstandort liegt keine gesonderte Gefährdungsabschätzung vor.

Der Altstandort 6.700 beschreibt eine ehemals militärisch genutzte Fläche. Es handelt sich hierbei um eine frühere britische Kaserne / Enklave „Caernarvon Barracks“. Bezogen auf den geplanten Trassenverlauf liegt

dieser Standort im Bereich der Streckenabschnitten 8 bis 11. Die Tunnelrampe und der Tunnel in offener Bauweise werden nördlich tangierend geplant.

Dort wurde in den Jahren 1994 und 1995 im Auffüllungsbereich mittels Erkundungsbohrungen bis in ca. 2,1 m u. GOK auffällige Mineralöl-Kohlenwasserstoffe (MKW) und Schwermetalle sowie erhöhte CKW- und BTEX-Werte in der Bodenluft festgestellt. Im Jahre 1999 hat das Ingenieurbüro Dr. Tillmanns & Partner, Bergheim mit einer entsprechenden Gefährdungsabschätzung [U 6] für diesen Altstandort dokumentiert. Die Ergebnisse dieser Gefährdungsabschätzung werden in diesem Bericht in Abschnitt 7 vorgetragen. Aufgrund der Feststellung von Auffälligkeiten der CKW- und BTEX-Gehalte in der Bodenluft, wurden nachträglich zusätzliche Bodenluftmessungen in den seitens geoteam im Rahmen der Baugrunderkundung durchgeführten Bohrungen / Kleinrammbohrungen durchgeführt (s. [U 1] und [U 4]). Diese sind im Abschnitt 5.3 dokumentiert.

Neben den vorbeschriebenen bekannten Verunreinigungen des Bodens sind im weiteren Umfeld der geplanten Stadtbahnlinie U81 Verunreinigungen des Grundwassers durch Chlor-Kohlenwasserstoffe (CKW) und Perfluorierte Tenside (PFT) vorhanden. Erste Untersuchungen des Grundwassers sind im Baugrundgutachten [U 4] vorgestellt worden. Mögliche Beeinflussungen der Grundwassergüte durch den Bau der Stadtbahnlinie werden im Erläuterungsbericht zur Erlangung einer Wasserrechtlichen Erlaubnis [U 14] eingehend behandelt. Eine strikte Trennung zwischen Wasser und Boden ist nicht möglich, da Boden als 3-Phasen-Gemisch auch außerhalb der gesättigten Zone (oberhalb des Grundwasserspiegels) Porenwasser umfasst. Mit einer ersten Stellungnahme des UA zu den Ergebnissen des vorliegenden Berichtes [U 13] sind ergänzende Untersuchungen der Bodenstoffe auf PFT vorgeschlagen worden. Der Umfang der Untersuchungen wird im Abschnitt 5.1 vorgestellt.

4 Umwelttechnische Richtlinien bzgl. der Gefährdungsabschätzung

4.1 Allgemeines

Im Zusammenhang mit den für den Trassenbau der Stadtbahnlinie U81 im Bereich Freiligrathplatz bis Flughafen Terminal erforderlichen Aushubarbeiten liegt ein Bodenmanagementkonzept vor, das die Bewertung von umwelttechnische Untersuchungen im Hinblick auf Verwertung und Entsorgung umfasst. Im Rahmen dieser chemischen Untersuchungen, die auf die Wiederverwertung von Böden abzielten, wurden auch Bewertungen nach BBodSchV 2012 [U 2] durchgeführt, und zwar an den Bodenproben, die aus den Trassenabschnitten stammten, in denen Altablagerungen und Altstandorte dokumentiert sind. Konzentriert wird sich hierbei auf die Bereiche, die die als Baugrund durch die Baumaßnahmen überbaut werden und nachfolgend nicht weiter unmittelbar zugänglich sein werden.

Der Baugrund, definiert als der durch Bauen beeinflusster Bodenbereich, lässt sich im Hinblick seiner während und nach den Bauarbeiten genutzten Verwendung/ Funktion (z.B. verbleibende Böden, Bodenaushub, Bodenumlagerung, Herstellung des Erdplanums) prinzipiell in zwei differente Verwendungspfade einteilen. Der erste Pfad beschreibt den Bodenaushub während der Bauarbeiten und die damit verbundene Wiederverwertung bzw. Entsorgung. Dies ist im Bodenmanagementkonzept [U 1] behandelt worden. Der zweite Pfad beschreibt die im Boden nach den Bauarbeiten verbleibenden bzw. auch wiedereingebauten Böden. Im Bereich der vorgenannten Altablagerungen und Altstandorten hat für diese verbleibenden Bodenpartien dann eine Gefährdungsabschätzung gemäß BBodSchV 2012 [U 2] zu erfolgen. In nachfolgender Skizze der Abbildung 4 ist diese Systematik nochmals anschaulich dargestellt.

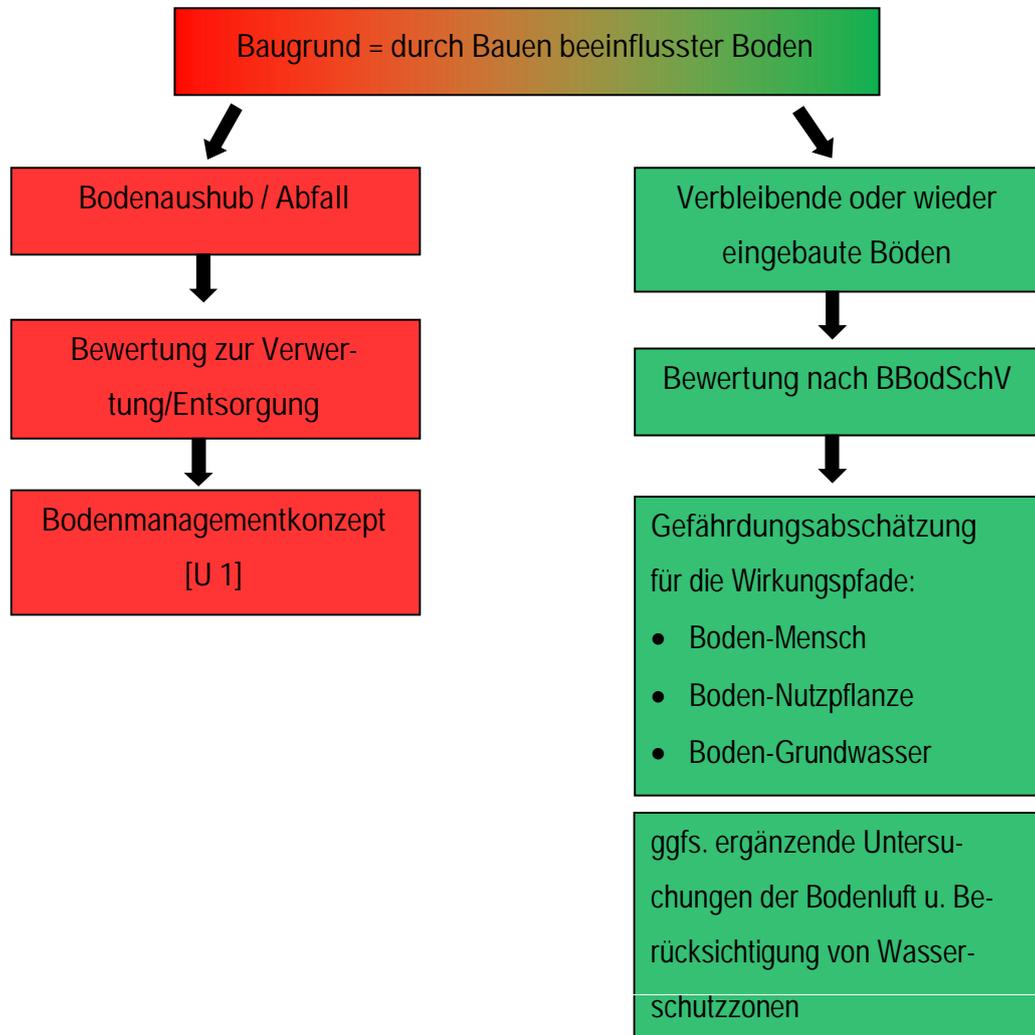


Abbildung 4: Systematik zur umwelttechnische Klassifizierung des Baugrundes

In diesem Bericht wird nachfolgend ausschließlich der in Abbildung 4 grün hervorgehobene Verwendungspfad behandelt, und dies für Bodenbereiche, in denen Verdachtsflächen (Altablagerungen / Altstandorte) bekannt sind. In diesem Zusammenhang sind die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser zu untersuchen. Der in Abbildung 4 vermerkte Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze (s. [U 2]) ist im geplanten Trassenbereich nicht relevant.

Im Hinblick auf den möglichen Schadstofftransport im Boden bzw. die Freisetzung von Schadstoffen aus den Bodenkörper wurden neben der Untersuchung nach BBodSchV 2012 [U 2] auch Bodenluftmessungen gemäß der VDI-Richtlinie 3865 [U 7] und hier nach der Bewertungsgrundlage des Hessischen Landesamtes für Umwelttechnik, HLFU 1999 [U 8] durchgeführt. In Abbildung 4 sind die Bodenluftmessungen als ergänzende Unter-

suchungen bei entsprechenden Auffälligkeiten vermerkt. Da für den Altstandort 6.700 (s. Abschnitt 3) seinerzeit Auffälligkeiten der CKW- und BTEX-Gehalte in der Bodenluft festgestellt wurden, sind ergänzende Bodenluftmessungen in diesen Bereichen durchgeführt worden. Da die Ergebnisse dieser Messungen bezüglich der möglichen Schadstofffreisetzung in den verbleibenden Böden bzw. dann auch in den nach den Baumaßnahmen wiederverfüllten Böden entsprechende zusätzliche Information darstellen, fließen dieses für die Gefährdungsabschätzung dieses Altstandortes mit ein. In Abschnitt 5.3 sind diese die Ergebnisse inkl. Bewertung in Gänze vorgestellt.

Im Zusammenhang mit dem Wirkungspfad Boden – Grundwasser ist der im gesamten Trassenbereich durch die Wasserschutzzonen WSZ III A und WSZ II B vorgeschriebene Wasserschutz für die Gefährdungsabschätzung entsprechend zu berücksichtigen. Diesbezüglich werden in Abschnitt 6 entsprechende Hinweise aufgeführt, die auf wasserrechtliche Grundlagen basieren, welche bereits im Bodenmanagementkonzept [U 1] vorgestellt wurden. Diese fließen dann in die Gefährdungsabschätzung für die individuellen Altstandortbereichen entsprechend mit ein.

4.2 Richtlinien für die Gefährdungsabschätzung von Schadstofftransport in Böden bedingt durch Altablagerungen und Altstandorte im Hinblick auf den Bodenschutz

Seit In-Kraft-Treten des Bundes-Bodenschutzgesetzes BBodSchG (aktuell BBodSchG 1998 [U 3]) und der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) im Jahr 1999 (aktuell BBodSchV 2012 [U 2]) bestehen bundeseinheitliche Vorschriften für die Untersuchung und Bewertung von Verdachtsflächen, wie Altablagerungen, Altstandorte, bzw. altlastverdächtigen Flächen, schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten.

Altablagerung und Altstandorte, wie sie in dem geplanten Trassenbereich dokumentiert sind (s. [U 5]), sind aus umwelttechnischer Sicht somit Verdachtsflächen, die im Hinblick auf den Bodenschutz von besonderer Bedeutung sind. Bei solchen Altstandorten besteht der Verdacht bzw. ist es bekannt, dass durch mögliche Schadstoffaufnahme des umliegenden Bodenpaketes dessen natürliche Bodenfunktionen, die die Grundlage für das Leben von Menschen, Tieren und Pflanzen (Steuerung des Ökosystems, Stoffkreisläufe und Nahrungskette) darstellen, beeinträchtigt wird. Dabei besteht explizit die Gefahr, dass diese Beeinträchtigung entsprechend der infolge von Altablagerungen und Altstandorten in den Boden eingebrachten Schadstoffmenge, so groß werden kann, dass der umliegende Boden gänzlich seine natürlichen (biologischen wie auch physikalischen) Funktionen verliert und somit ein entsprechendes Gefahrenpotential durch den Schadstofftransport für alle Wirkungspfadenglieder (Menschen, Tiere, Pflanzen, Grundwasser) latent besteht. Weitere wichtige Faktoren,

um die Auswirkungen auf die Umwelt einschätzen zu können, sind Standortbedingungen, wie die hydrogeologische Situation am Standort und die Entfernung zu verschiedenen Schutzzonen, insbesondere der im Trassenbereich bekannten Grundwasserschutzzonen, speziell im Hinblick auf die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser.

Nachfolgend werden für die vorgenannten Wirkungspfade gemäß BBodSchV 2012 vorgeschriebene Prüfwerte zur Einhaltung der natürlichen Gegebenheiten und dem Ausschluss von Gefährdungen auf Mensch bzw. Grundwasser vorgestellt, die für die in Abschnitt 7 vorgestellte Bewertung maßgeblich sind.

4.3 Richtlinien und Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch

Für eine mögliche Gefährdung auf Menschen sieht die BBodSchV 2012 [U 2] für die Überprüfung des Gefährdungspotentials von Schadstoffaustritten aus Böden in Bereichen von Verdachtsflächen eine umwelttechnische Bewertung auf Basis des Wirkungspfades Boden - Menschen vor. Für eine Nicht-Gefährdung sind spezielle Prüfwerte von chemischen Parametern gemäß Tabelle 1.3, BBodSchV 2012 [U 2], Anhang 2 einzuhalten. Hier sind die Prüfwerte für unterschiedliche Lebensräume, Aufenthalts- und Arbeitsorte des Menschen, wie Wohngebiete, Park- und Freizeitanlagen, sowie Industrie- und Gewerbegrundstücke gefährdungsbedingt different. In nachfolgender Tabelle 3 sind die vorgenannten Prüfwerte entsprechend vorgestellt. Aus hiesiger Sicht sind für die Planung und Herstellung der U81 die Prüfwerte für Industrie- und Gewerbegrundstücke maßgeblich.

Tabelle 4: Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch gemäß BBodSchV 2012 [U 2]

Prüfwerte gem. BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch [jeweils in mg/kg]	Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbegrundstücke
Arsen (As)	25	50	125	140
Blei (Pb)	200	400	1.000	2.000
Cadmium (Cd)	10 ¹	20 ¹	50	60
Cyanide	50	50	50	100
Chrom (Cr), gesamt	200	400	1.000	1.000
Nickel	70	140	350	900
Quecksilber (Hg)	10	20	50	80
Aldrin	2	4	10	-
Benzo(a)pyren	2	4	10	12
DDT	40	80	200	-

Prüfwerte gem. BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch [jeweils in mg/kg]	Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbegrundstücke
Hexachlorbenzol	4	8	20	200
Hexachlorcyclohexan	5	10	25	400
Pentachlorphenol	50	100	250	250
PCB ₆ ²	0,4	0,8	2	40

¹ = In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau für Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

² = Soweit PCB-Gesamtgehalte bestimmt werden, sind die ermittelten Messwerte durch den Faktor 5 zu dividieren.

4.4 Richtlinien und Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Für eine mögliche Gefährdung bzw. den Güteverlust von Grundwasser sieht die BBodSchV eine umwelttechnische Bewertung auf Basis des Wirkungspfad Boden – Grundwasser vor. Zur Sicherstellung einer Nicht-Verunreinigung des Grundwassers sind spezielle Prüfwerte von chemischen Parametern gemäß Tabelle 3.1, BBodSchV 2012 [U 2], Anhang 2 einzuhalten. Diese Prüfwerte gelten dabei für den Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone und werden für anorganische Stoffe und organische Stoffe unterschieden.

Nachfolgend sind in Tabelle 5 die Prüfwerte für anorganische Stoffe und in Tabelle 6 die Prüfwerte für organische Stoffe vorgestellt.

Tabelle 5: Prüfwerte für Anorganische Stoffe gemäß Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Anorganische Stoffe	Prüfwert [$\mu\text{g/l}$]
Antimon	10
Arsen	10
Blei	25
Cadmium	5
Chrom, gesamt	50
Chromat	8
Kobalt	50
Kupfer	50
Molybdän	50
Nickel	50

Anorganische Stoffe	Prüfwert [$\mu\text{g/l}$]
Quecksilber	1
Selen	10
Zink	500
Zinn	40
Cyanid, gesamt	50
Cyanid, leicht freisetzbar	10
Fluorid	750

Tabelle 6: Prüfwerte für Organische Stoffe gemäß Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Organische Stoffe	Prüfwert [$\mu\text{g/l}$]
Mineralölkohlenwasserstoffe ¹⁾	200
BTEX ²⁾	20
Benzol	1
LHKW ³⁾	10
Aldrin	0,1
DDT	0,1
Phenole	20
PCB, gesamt ⁴⁾	0,05
PAK, gesamt ⁵⁾	0,20
Naphthalin	2

Legende zu Tabelle 5:

- ¹⁾ n-Alkane (C10 C39), Isoalkane, Cycloalkane und aromatische Kohlenwasserstoffe
- ²⁾ Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol, Styrol, Cumol)
- ³⁾ Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe)
- ⁴⁾ PCB, gesamt: Summe der polychlorierten Biphenyle; in der Regel Bestimmung über die 6 Kongeneren nach Ballschmiter gemäß Altöl-VO (DIN 51527) multipliziert mit 5; ggf. z.B. bei bekanntem Stoffspektrum einfache Summenbildung aller relevanten Einzelstoffe (DIN 38407-3-2 bzw. -3-3)
- ⁵⁾ PAK, gesamt: Summe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe ohne Naphthalin und Methylnaphthaline; in der Regel Bestimmung über die Summe von 15 Einzelsubstanzen gemäß Liste der US Environmental Protection Agency (EPA) ohne Naphthalin; ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter PAK (z.B. Chinoline).

4.5 Richtlinien und Prüfwerte für Pflanzenschutzmittel und Perfluorierte Tenside im Boden

Grenzwerte für Perfluorierte Tenside (PFT) im Boden sind bislang nach hiesigem Kenntnisstand nicht bekannt. Ein Übergang zum Menschen wird derzeit nur über Trinken betrachtet. Für Trinkwasser werden nach [U 12] duldbare Gehalte als Leitwerte empfohlen, die bei $5\mu\text{g/l}$ für die Summe PFT und für die Summe der Einzelsubstanzen Perfluorooctansäure (PFOS) und Perfluorooctan-Carbonsäure (PFOA) bei $0,3\mu\text{g/l}$ liegen. Für die Einzelsubstanz Perfluorbutansäure (PFBA) wird als Leitwert $7\mu\text{g/l}$ vorgesehen.

Im Hinblick auf eine Gefährdungsabschätzung nach BBodSchVo sind nur Grenz-/Prüfwerte für spezielle Herbizide und hier für Hexachlorcyclohexane (HCH) im Feststoff sowie für Aldrin und DDT Feststoff und Eluat-Gehalte bekannt. Die entsprechenden Prüfwerte sind in den vorgestellten Tabelle 5 und 6 aufgeführt. Zur Wiederverwertung bzw. zur Entsorgung wird die TR Gleisschotter zugrunde gelegt. Die entsprechenden Untersuchungen und Bewertungen sind im Bodenmanagementkonzept [U 1] vorgestellt worden. Im Zusammenhang mit der Gefährdungsabschätzung werden die Ergebnisse wiederholt und in Anlage beigefügt.

5 Vorstellung der Untersuchungs- und Bewertungsergebnisse

5.1 Durchgeführte Untersuchungen

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung zur Gründungsberatung zum Entwurf sind mit dem Bericht 00.153_B01 [U 4] bereits erste Ergebnisse von umwelttechnischen Untersuchungen an Mischproben aus dem geplanten Aushubbereichen vorgestellt worden

Der in Anlage 1 hinterlegte Lageplan stellt den geplanten Trassenbereich Freiligrathplatz bis Flughafen Terminal mit Eintrag der Ansatzpunkte der durchgeführten Erkundungsbohrungen / Baugrundaufschlüssen dar. Darüber hinaus ist, wie bereits erwähnt, in Anlage 2 ein Lageplan mit der aktuell geplanten Trassenführung hinterlegt, in dem auch die hier gegenständigen Altablagerungen und Altstandorte und dargestellt sind.

In einer zweiten Untersuchungskampagne wurden zudem weitere Erkundungsbohrungen im Auffüllungsbereich durchgeführt und mit entsprechender Probennahme, das bisherige stichprobenartige Untersuchungsrastrer weiter verdichtet. In diesem Zusammenhang ist in Anlage 3 ein Längsschnitt mit den Bohrprofilen der durchgeführten Erkundungsbohrungen hinterlegt.

Tabelle 7: Durchgeführte Untersuchungen des ergänzenden Bedarfs nach [U 13]

Entnahmeort Bohrung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Ergänzender Untersuchungs- bedarf nach [U 13]	Bisherige Labor-Nr.	Nummer der chemischen Analyse	Mischproben- bezeichnung	Durchgeführte Untersuchung
Pr 1 u. Pr 2	0,0 – 0,3	Kein Bedarf	15031376	C 16		LAGA TR Boden TR Gleisschotter
KRB 4/5	0,0 – 0,6 0,6 – 4,2	Kein Bedarf	14126176	C 4	MP 2	BBodSchVO
	0,6 – 1,0	Pflanzenschutzmittel im Feststoff und Eluat	<u>15041791</u> Rückstellprobe existiert	C17 (ergänzend analysiert)		HCH im Feststoff
B 5/1	0,0 – 0,2	PFT nach LANUV, FTS (PFOS) im Eluat	<u>12103162</u> Rückstellprobe existiert nicht mehr			keine
KRB 5/2	0,0 – 0,7	PFT nach LANUV, FTS (PFOS) im Eluat u. PFHpS	<u>15041792</u> Rückstellprobe existiert	C18 (ergänzend analysiert)		Perfluorierte Tenside PFT: PFOA, PFOS u. PFHpS im Feststoff
			<u>15063375</u>	C 19 (ergänzend analysiert)		Eluatparameter perfluorierter Tenside nach LANUV
KRB 6/1	0,1 – 1,1 1,1 – 3,0	Kein Bedarf	14126178	C 7	MP 4	LAGA TR Boden
	1,8 bis 2,0	MKW im Feststoff	Rückstellprobe existiert	n. hiesiger Sicht keine ergänzende Analyse nötig		keine
KRB 6/4	-		-	wurde bisher <u>nicht</u> untersucht!		bisher keine Analysen
	0,0 – 0,4	Perfluorierte Tenside: PFT und PFOS	Keine Rückstellprobe existiert nicht mehr	leider nicht mehr möglich		keine

Mit der Stellungnahme des UA [U 13] sind ergänzende Untersuchungen erwünscht worden. Die Durchführbarkeit dieser Untersuchungen ist auch abhängig von der Verfügbarkeit von Rückstellproben. Aus hiesiger Sicht kann eine Gefährdungsabschätzung nur sinnvoll durchgeführt werden, wenn auch entsprechende Prüfwerte vorliegen. Die nachfolgende Tabelle 7 fasst den Bedarf des UA an ergänzenden Untersuchungen, den Bestand an Rückstellproben und die Untersuchungsparameter für die Prüfwerte vorliegen zusammen. Die durchgeführten Untersuchungen und die Ergebnisse werden im Einzelnen noch erläutert. Anzumerken ist an dieser Stelle,

dass eine ergänzende Untersuchung von mineralischen Kohlenwasserstoffen (MKW) an den Proben der Bohrung KRB 6/1 nicht durchgeführt wurde. Die Probe der Tiefe 1,8 bis 2,0 m ist Teil der bereits untersuchten Mischprobe MP4 der chemischen Analyse C7, berichtet in [U 1]. Hier sind in den Ergebnissen keine Auffälligkeiten festzustellen gewesen, die eine erneute Untersuchung der Teilprobe notwendig erscheinen ließen. Auch die Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen ergaben aus hiesiger Ansicht keine Veranlassung.

Alle chemischen Untersuchungen an den entnommenen Bodenproben (Mischproben) sind vollständig in Tabelle 8 (Mischplan) angegeben. Die an diesen Proben durchgeführten chemischen Analysen, gekennzeichnet durch die von ALBO-tec vergebenen Labornummer und einer fortlaufenden Nummerierung (C 1 bis C 18), sind dem Entnahmeort, der Entnahmetiefe und der Bodenart nach DIN 4022 der entsprechend untersuchten Proben gegenübergestellt. Zudem sind in Tabelle 8 die chemisch untersuchten Proben den in Abschnitt 3 vorgestellten Altablagerungen und Altstandorten entsprechend zugeordnet.

Gelb hervorgehoben sind in Tabelle 8 die chemischen Analysen an den Mischproben, die aus Trassenabschnitten stammen, in denen Altablagerungen oder Altstandorte verzeichnet (vgl. Tabelle 1) sind. Diese Analysen wurden gemäß BBodSchV 2012 [U 2] für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser durchgeführt und die Ergebnisse sind in Anlage 4.1 bzw. 4.2 hinterlegt. Darüber hinaus sind in Anlage 4.3 die Prüfberichte der ALBO-tec GmbH, Mülheim beigefügt.

Die blau hervorgehobenen Zellenbereiche in Tabelle 8 weisen auf Probeentnahmestellen in Bereich der ehemaligen britische Kaserne / Enklave „Caernarvon Barracks“ hin. Für diesen Altstandort liegt eine Gefährdungsabschätzung [U 6] vor, auf die sich bezogen wird.

Die Ergebnisse der umwelttechnischen Analysen gemäß BBodSchV 2012 [U 2] sind für die in Tabelle 8 gelb markierten Untersuchungen C 4, C9, C 10, C 13 und C 15 im nachfolgenden Abschnitt 5.2 dokumentiert. Darüber hinaus sind die Ergebnisse der durchgeführten Bodenluftmessungen, die bereits im Bodenmanagement [U 1] vorgestellt wurden, hier nochmals mit aufgenommen, da sie auch für die Gefährdungsabschätzung von Bedeutung sind. Diese Ergebnisse sind im Abschnitt 5.3 dokumentiert und tabellarisch nochmals in Anlage 5 inkl. der zugehörigen Prüfberichte von ALBO-tec hinterlegt.

Im Abschnitt 5.4 werden die Ergebnisse der ergänzenden Untersuchungen auf PFT und Pflanzenschutzmittel bewertet.

Tabelle 8: Mischplan - Übersicht der chemischen Analysen (hier im Bezug zu den Altablagerungen und Altstandorten)

Probe / Labor-Nr.	Chem. Analyse	Altablagerung/ Altstandort	Entnahmeort / Bohrung [s. Anlage 1]	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Bodenart nach DIN 4022	Chemische Analysen für die Gefährdungsabschätzung
14126175	C 1	keine	KRB 2/1 u. KRB 2/3	0,2 – 1,0 (KRB 2/1) 0,4 – 2,2 (KRB 2/3)	[A], G, s, u', vereinzelt Ziegelbruch	LAGA (s. [U 1])
12103161	C 2	keine	B 3/1	0,2 – 0,6	[A], U, t', s, g', vereinzelt Ziegelbruch	LAGA (s. [U 1])
12113658	C 3	keine	B 4/3	0,0 – 2,4	S, g, u'	LAGA (s. [U 1])
14126176	C 4	Standort 28	KRB 4/5	0,0 – 0,6 0,6 – 4,2	[A], U, fs, g' [A], S, g, Ziegelbruch	gemäß BodSchV 2012
12103162	C 5	keine	B 5/1	0,0 – 1,3	[A], U, s', g'	LAGA (s. [U 1])
14126177	C 6	keine	KRB 5/2	0,7 – 3,8	[A], S, g	LAGA (s. [U 1])
14126178	C 7	keine	KRB 6/1	0,1 – 1,1 1,1 – 3,0	[A], G, s, u', Schotter [A], S, g'	LAGA (s. [U 1])
14126179	C 8	Standort 6.700 (westlich)	KRB 6/3	0,1 – 1,8	[A], S, g	s. Gutachten Tillmanns & Partner [U 6]
12103151	C 9	Standort 6.695 und 6.700 (nordwestlich)	B 8/1	0,0 – 2,0	[A], S, u, g, Asphalt- und Steinreste	gemäß LAGA TR Boden
12103152	C 10	Standort 6.695 und 6.700 (nordwestlich)	B 8/1	2,0 – 5,4	[A], S, u, g, Betonbruch, Schotter	gemäß LAGA TR Boden
12103163	C 11	Standort 6.700 (nördlich)	B 9/2	0,0 – 1,3	[A], U, g, s, Asphalt- und Betonbruch	s. Gutachten Tillmanns & Partner [U 6]
14126180	C 12	Standort 6.700 (nordöstlich)	KRB 9/5	0,1 – 0,5 0,5 – 1,0	[A], G, s, u*, Schotter [A], U, t, fs, g,	s. Gutachten Tillmanns & Partner [U 6]
14126181	C 13	Standort 6.700 (nordöstlich)	KRB 9/5	1,0 – 3,5	[A], S, g, Asphaltstücke	gemäß BodSchV 2012
14126182	C 14	Standort 6.700 (nordöstlich)	KRB 9/6	0,1 – 1,0	[A], G, s, Schotter, etwas Betonbruch	s. Gutachten Tillmanns & Partner [U 6]
14126183	C 15	Standort 6.700 (nordöstlich)	KRB 9/6	1,0 – 4,0	[A], S, g, u'	gemäß BodSchV 2012

Probe / Labor-Nr.	Chem. Analyse	Altablagerung/ Altstandort	Entnahmeort / Bohrung [s. Anlage 1]	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Bodenart nach DIN 4022	Chemische Analysen für die Gefährdungsabschätzung
15031376	C16	keine	Pr 1 und Pr 2	0,0 – 0,3	Gleisschotter	LAGA TR Boden TR Gleisschotter
15041791	C17	keine	KRB 4/5	0,6 – 1,0	[A] U, fs, g', h* (Oberboden)	HCH
15041792	C18	keine	KRB 5/2	0,0 – 0,7	[A] U, fs*, g', h (Oberboden)	PFT
15063375	C19	keine	KRB 5/2	0,0 – 0,7	[A] U, fs*, g', h (Oberboden)	Nachanalyse PFT mit Analyse im Eluat nach LANUV

5.2 Bewertung der chemischen Analysen gemäß BBodSchV 2012 [U 2]

In nachfolgender Tabelle 9 sind die Bewertungsergebnisse der chemischen Analysen der Untersuchungen C4 und C 8 bis C 15 für die aus den altablagerungs- und altstandortbedingten Bodenbereichen erfasst.

Tabelle 9: Bewertung nach BBodSchV 2012 [U 2], Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser

Labor-Nr.	Chem. Analyse	Entnahmeort / Bohrung	Altablagerung/ Altstandort	Bewertung nach BBodSchV 2012	
				Wirkungspfad Boden-Mensch	Wirkungspfad Boden-Grundwasser
14126176	C 4	KRB 4/5	Standort 28	alle Prüfwerte eingehalten	alle Prüfwerte eingehalten
14126179	C 8	KRB 6/3	Standort 6.700 (westlich)	s. Abschnitte 7.2 und 7.3	
12103151	C 9	B 8/1	Standort 6.700 (nordwestlich)	alle Prüfwerte eingehalten *	alle Prüfwerte eingehalten *
12103152	C 10	B 8/1	Standort 6.700 (nordwestlich)	alle Prüfwerte eingehalten *	alle Prüfwerte eingehalten *
12103163	C 11	B 9/2	Standort 6.700 (nördlich)	s. Abschnitte 7.2 und 7.3	
14126180	C 12	KRB 9/5	Standort 6.700 (nordöstlich)		

Labor-Nr.	Chem. Analyse	Entnahmeort / Bohrung	Altablagerung/ Altstandort	Bewertung nach BBodSchV 2012	
				Wirkungspfad Boden-Mensch	Wirkungspfad Boden-Grundwasser
14126181	C 13	KRB 9/5	Standort 6.700 (nordöstlich)	alle Prüfwerte eingehalten	alle Prüfwerte eingehalten
14126182	C 14	KRB 9/6	Standort 6.700 (nordöstlich)	s. Abschnitt 7.3	
14126183	C 15	KRB 9/6	Standort 6.700 (nordöstlich)	alle Prüfwerte eingehalten	alle Prüfwerte eingehalten

* soweit diese nach LAGA TR Boden analysiert wurden

5.3 Ergebnisse der Bodenluftmessungen

Im Rahmen der bereits vorgestellten Untersuchungen an Bodenproben wurden in den vorgenannten Bohrungen KRB 6/3, KRB 6/4, KRB 9/5 und KRB 9/6 Bodenluftmessungen (BL) durchgeführt (s. dazu die Lagepläne in Anlage 1 und Anlage 2). Die entsprechenden Prüfwerte nach HLfU 1999 [U 8] (Orientierungswerte für Bodenluft) sind gemeinsam mit den entsprechenden chemischen Analyseergebnissen und den zugehörigen Prüfberichte der ALBO-tec GmbH, Mülheim in Anlage 5 hinterlegt. Die entsprechenden Ergebnisse zeigen, dass die Summen der Einzelsubstanzen der Stoffgruppen von BTEX und LHKW unterhalb der Bestimmungsgrenzen von 0,05 mg/m³ bzw. von 0,01 mg/kg liegen.

Nach Abgleich mit den Orientierungswerten für Bodenluft (s. Anlage 5) ergibt sich gemäß den Richtlinien des Hessischen Landesamtes für Umwelttechnik, HLfU 1999 [U 8], dass alle untersuchten Bereiche bezüglich eines Schadstoffpotentials in der Bodenluft nicht auffällig sind und somit kein entsprechendes Gefahrenpotential besitzen.

Die „Nichtauffälligkeit“ der Bodenluft in den altablagerungs- und altstandortbedingten Bereichen ist ergänzend zu den bereits vorgestellten Bewertungen nach BBodSchV 2012 mit dem Ergebnis der nicht gegebenen bis nur gering vorhandene Gefährdung auf die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser ein zusätzliches Indiz auf einen insgesamt nicht gefährlichen bzw. nur geringen Schadstoffaustrag im Boden und somit kein Indiz für „leicht flüchtige“ Substanzen im Gefährdungsbereich.

Das Gefahrenpotential von Schadstoffaustritten aus den belasteten Bodenbereichen und somit der Weitertransport der Schadstoffe durch die Bodenluft und auch durch Poren- und Kapillarwasser ist somit relativ gering, so dass auch unter diesem Gesichtspunkt eine Gefährdung für das Grundwasser (Schadstofftransport über Kapillarität und Wasserleiter) und für den Menschen (Schadstofftransport sowohl über den Luftweg als auch über Wasseraufnahme) aus umwelttechnischer Sicht nicht gegeben ist. Die Einhaltung der Prüfwerte gemäß BBodSchV 2012 [U 2] für die entsprechenden Wirkungspfade steht hiermit gänzlich im Einklang.

5.4 Ergebnisse ergänzender Analysen auf Pflanzenschutzmittel und Perfluorierte Tenside

Die Gleisschotterproben wurden nach LAGA TR Boden und TR Gleisschotter im Rahmen der Untersuchungen zum Bodenmanagementkonzept analysiert und bewertet (Analyse C 16 an Probenmaterial aus den Schürfen Pr 1 und Pr 2, s. Tabelle 8 u. Anlage 6.2). Hierbei wurde festgestellt, dass lediglich zwei Gehalte an Pflanzenschutzmittel (AMPA und Glyphosat) auffällig sind, aber noch die Zuordnungswerte der Wiederverwertungsklasse Z2 einhalten. Daher wurde auf eine weitere Untersuchung der Differenzparameter für den vollständigen Untersuchungsumfang für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser verzichtet.

Mit der ergänzenden Analyse der Probe C17 wurde der Gehalt an Hexachlorcyclohexane (HCH) an Probenmaterial aus dem Aufschluss KRB 4/5 im Feststoff untersucht. Die untersuchte Probe ist ein Teil der bereits untersuchten Mischprobe C4. Hier wurden bei der Analyse nach BBodSchVO keine Prüfwerte, das heißt auch die Prüfwerte für untersuchte Pflanzenschutzmittel (Aldrin, DDT, HCH ...) eingehalten. Daher ist es aus Sicht von geoteam ausreichend, an der Einzelprobe nochmal den Gehalt an HCH festzustellen. Dieser lag in Summe wie auch die Einzelsubstanzen unterhalb der Bestimmungsgrenze. Es ergibt sich daraus kein Gefährdungspotential.

Mit Analyse C18 wurde Probenmaterial aus dem Aufschluss KRB 5/2 zunächst ergänzend auf PFT im Feststoff untersucht. Hier wurden zunächst die Parameter PFOS, PFOA und PFHpS zur Analyse in der Originalsubstanz ausgewählt und es konnte festgestellt werden, dass hier alle ermittelten Gehalte weit unterhalb der Bestimmungsgrenzen der jeweiligen Grenzwerte/Prüfwerte (vgl. Abschnitt 4.5) liegen. Zur vollständigen Bewertung der PFT-Gehalte gemäß LANUV wurden anschließend alle Einzelstoffe, die der Gruppe der perfluorierten Tenside angehören, mit Analyse C 19 auch im Eluat untersucht. Hier ist festzuhalten, dass auch die Eluatwerte aller PFT-Parameter keinerlei Auffälligkeiten zeigen und dass somit gemäß LANUV für den hier untersuchten Bereich kein Gefährdungspotential ausgehend von PFT-Gehalte im Bodenmaterial besteht.

6 Wasserschutz im Gefährdungsbereich

Im Zusammenhang mit der Gefährdungsabschätzung für die im Bereich der geplanten Trassen nach den Bauarbeiten verbleibenden bzw. wiedereingebauten Böden sind auch wasserschutzbezogene Vorschriften zu beachten. Diese sind vor allem für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser entsprechend zu beachten. Sowohl im Baugrundgutachten [U 4] wie auch im Bodenmanagementkonzept [U 1] wurde bereits darauf hingewiesen, dass die geplanten Baumaßnahmen im Wasserschutzgebiet für das Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage „Am Staad“ der Stadtwerke Düsseldorf liegen. Dabei befindet sich der wesentliche Teil des Bauabschnittes in der Wasserschutzzone WSZ IIIB, lediglich der umliegende Nahbereich zur Haltestelle Freiligrathplatz und zur Rampenauffahrt zur Brücke über den Nordstern liegt in der Wasserschutzzone WSZ IIIA (s. [U 4]). Somit sind entsprechende Wasserrechte und zwar gemäß der Wasserschutzgebietsverordnung „Am Staad“ [U 11] zu berücksichtigen.

Um für die nachfolgende Gefährdungsabschätzung die wasserrechtliche Situation im geplanten Trassenabschnitt, und zwar in den Bereichen der bekannten Ablagerungen und Altstandorte besser thematisieren zu können, stellt die Abbildung 5 die Wasserschutzzonen nochmals vor.

Diesbezüglich werden im Genehmigungsverfahren projektspezifische Wasserrechte beantragt. Dazu wird noch ein hydrogeologischer Erläuterungsbericht erstellt, der die möglichen Auswirkungen auf die Wasserrechte Dritter darstellt und bewertet.

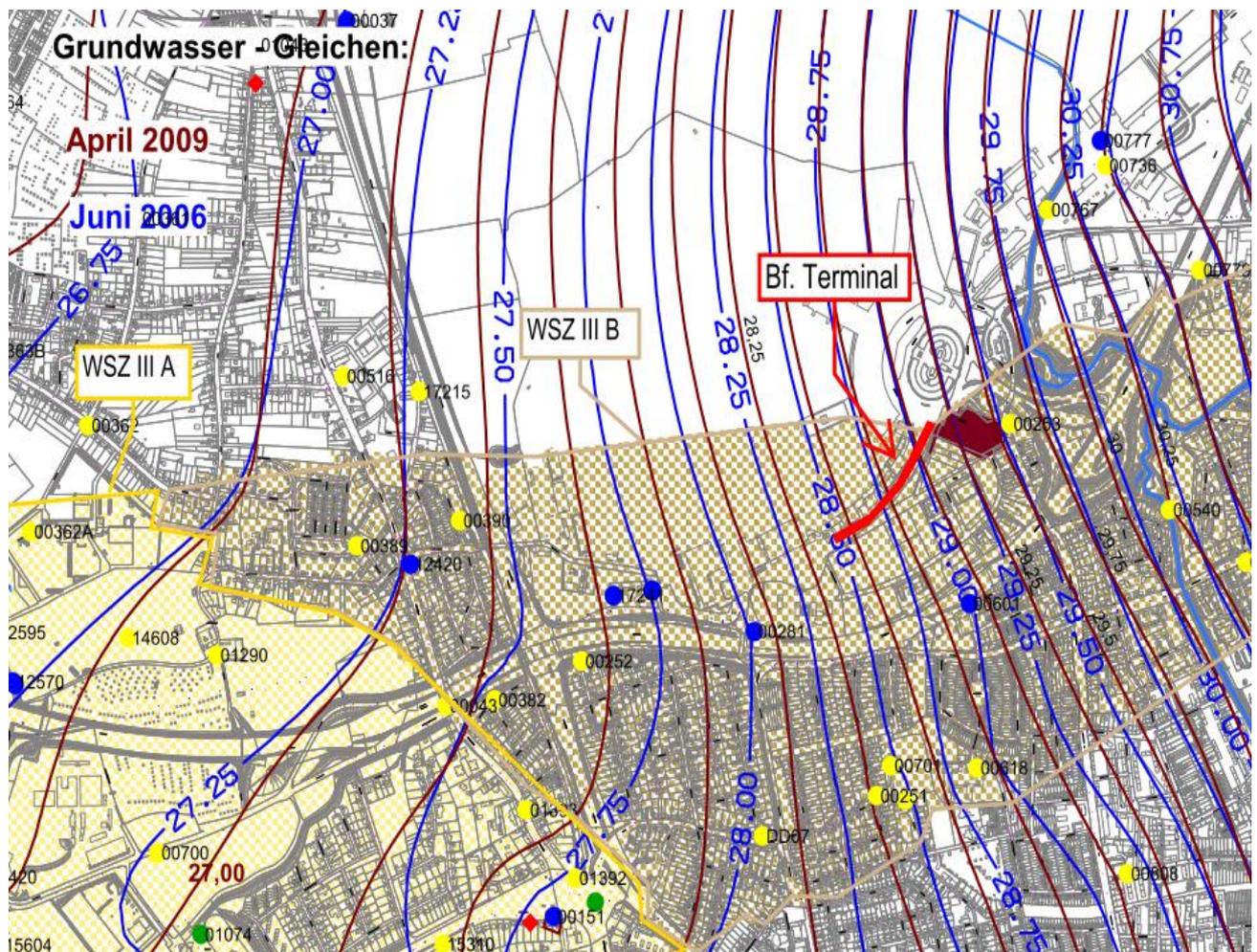


Abbildung 5: Wasserschutzzone und Grundwassergleichen

Festzuhalten ist an dieser Stelle, dass von Grundwasserzonen im Baugebiet natürlich eine Besonderheit darstellen, die die Beachtung der Vorschriften der Wasserschutzgebietsverordnung „Am Staad“ [U 11] erfordert. Bezogen auf die Gefährdungsabschätzung für die verbleibenden Böden in den Bereichen der Altablagerungen und Altstandorten führen die Wasserschutzzone aber zu keiner strengeren Klassifizierung als die Bewertung nach BBodSchV 2012 [U 2]. Für eine „Nicht-Gefährdung“ durch Schadstoffaustrag im Boden ist somit die Einhaltung der in der BBodSchV formulierten Prüfwerte die maßgebende Voraussetzung bzw. das übergeordnete Kriterium für den einzuhaltenden Bodenschutz im Bezug auf die Wirkungspfade Boden - Mensch und Boden - Grundwasser.

7 Gefährdungsabschätzung

7.1 Gefährdungsabschätzung für die Altablagerung 28

Die Altablagerung 28, die sich im Bereich des geplanten Brückenbauwerkes über den Nordstern (Trassenabschnitt 4, s. Abbildung 1 u. Anlage 2) befindet ist im Altlastenkataster mit einer oberflächennahen PAK-Belastung vermerkt. Mit der Erkundungsbohrung KRB 4/5 hat geoteam diese Altablagerung im Auffüllungsbe- reich bis 4,2 m u. GOK stichprobenartig aufgeschlossen und aus diesem Tiefenbereich mittels mehrerer Ein- zelproben einer Mischprobe für eine chemische Analyse gemäß BBodSchV 2012 [U 2] zusammengestellt. Weitere Informationen zur Altablagerung 28 lagen geoteam nicht vor. Da die geplante Trasse in diesem Be- reich über eine Brückenkonstruktion geführt wird, das Bauwerk hier nur mit Gründung des Brückenpfeilers Achse 60 in den Baugrund einbindet und im Bereich der Pfeilerfundamente von der Altablagerung 28 nur peri- pher tangiert wird, ist der Bewertung der dort verbleibenden Böden auf Basis der punktuellen Mischprobe für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser nach hiesiger Auffassung ausreichend repräsen- tativ. Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind den Anlagen 4.1 und 4.2 zu entnehmen und entsprechen- de Bewertungsergebnisse sind für die vorgenannte Mischprobe unter der Untersuchungsbezeichnung C4 in Tabelle 9 vorgestellt.

Als resultierendes Ergebniss kann festgehalten werden, dass für die aus dem Bereich der Altablagerung 28 stammende Mischprobe sowohl für den Wirkungspfad Boden - Mensch wie auch für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser die maßgebenden Prüfwerte für eine Nicht-Gefährdung der dort verbleibenden Böden alle- samt eingehalten werden. In Abschnitt 4.3 wurde beschrieben, dass für den Wirkungspfad Boden-Mensch im hiesigen Trassenbereich aufgrund der hier ansässigen Industrieflächen die Prüfwerte für Industrie und Gewer- begründstücke hier maßgeblich sind.

7.2 Gefährdungsabschätzung für den Altstandort 6.695

Der Altstandort 6.695 (frühere Betriebstankstelle) tangiert die geplante Trasse nur im Trassenabschnitt 9, d.h. der Bereich des Rampenbauwerkes zur Einfahrt in den Tunnel in Richtung Flughafen –Terminal. Eine Gefähr- dungsabschätzung auf Grundlage früherer Untersuchungen (z.B. Erkundungen 1992 mit festgestellten lokalen Verunreinigungen mit PAK-Belastung) liegt hier nicht vor.

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen wurde hier die Bohrung B8/1 durchgeführt und die aufgeschlossenen Auffüllungen hinsichtlich der Verwertung mittels den Mischprobenanalysen C 9 und C10 chemisch untersucht.

Die entsprechenden Ergebnisse und Bewertungen nach BBodSchV sind in den Anlagen 4.1 und 4.2 hinterlegt. Mit Ausnahme des PAK-Gehaltes im Feststoff sind die Ergebnisse der Analysen C9 und C 10 unauffällig. Der Gehalt an Benzo(a)pyren hält wie alle anderen Parameter die Prüfwerte der BBodSchV für eine Nicht-Gefährdung der im Bereich des Altstandorts verbleibenden Böden ein. Ebenso sind die Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen unauffällig, sodass insgesamt derzeit keine signifikante Gefahr erkennbar ist.

7.3 Gefährdungsabschätzung für den Altstandort 6.700

Der Altstandort 6.700 (ehemalige britische Kaserne) tangiert im Bezug zur geplanten Trasse die dortigen Streckenabschnitte 8 bis 11, d.h. den Bereich Abfahrt zur Tunneleinfahrt (Rampenbauwerk Tunnel) inkl. weiterer Tunnelführung zum Terminal. Für diesen Standort liegt die Gefährdungsabschätzung des Ingenieurbüros Tillmann & Partner [U 6] aus dem Jahr 1999 vor. Aus dieser geht hervor, dass etwaige Bodenbelastungen durch schadstoffführende speziell schwermetallführende Auffüllungsmaterialien im Bereich der ehemaligen Kaserne nicht gänzlich ausgeschlossen werden können. Die Bewertung nach BBodSchV ergab geringfügige Prüfwertüberschreitungen bzgl. der Schwermetalle Chrom, Nickel und Zink im Feststoff sowohl für die Wirkungspfade Boden-Mensch (hier Prüfwerte für Industrieanlagen) als auch für Boden – Grundwasser. Die erhöhten Schwermetall-Gehalte sind allerdings überwiegend an Bauschutt, Schlacken und / oder Schwarzdeckenmaterial gebunden und zeigen keine „leichte Flüchtigkeit“, was mit Bodenluftmessungen untersucht wurde.

In Rahmen der Baugrunderkundung für das hiesige Bauvorhaben wurden der Altstandort 6.700 im Bezug zu vorgenannten vorliegenden Gefährdungsabschätzung seitens geoteam mit den Erkundungsbohrungen KRB 9/5 und KRB 9/6 nochmals ergänzend beprobt. Aus jeder der vorgenannten Bohrung wurde jeweils eine Mischprobe aus mehreren Einzelproben zusammengestellt, die dann gemäß BBodSchV 2012 [U 2] chemisch untersucht wurden. Die Bewertungsergebnisse dieser Untersuchungen, namentlich C 13 (Mischprobe aus KRB 9/5) und C 15 (Mischprobe aus KRB 9/5) sind in Tabelle 9 vorgestellt. Für den nordwestlichen Bereich des Altstandortes 6.700, der unmittelbar an den Altstandort 6.995 angrenzt (s. Anlage 2), können auch noch die Ergebnisse der an Mischproben aus der Bohrung 8/1 durchgeführten Untersuchungen C 9 und C10 hinzugezogen werden. Darüber hinaus wurden noch Bodenluftmessungen (s. Abschnitt 5.3) durchgeführt.

Die Bewertung ergab insgesamt, dass die Mischproben C 9, C 10, C 13 und C 15 gemäß BBodSchV 2012 alle maßgebenden Prüfwerte für eine Nicht-Gefährdung der im Bereich des Altstandortes 6.700 verbleibenden Böden einhalten. Auch die Bewertung der Bodenluftmessungen führt zu keinen Grenzwertüberschreitungen (s. Abschnitt 5.3).

Hiermit stehen nun unauffällige Ergebnisse seitens geoteam den im Gutachten Tillmanns & Partner, 1999 [U 6] mit geringfügigen Prüfwertüberschreitungen dokumentierten leichten Auffälligkeiten durch erhöhte Schwermetallgehalte im Feststoff gegenüber. Ob nach der im Jahr 1999 durch Tillmanns & Partner durchgeführte Untersuchungskampagne im Altstandortbereich Sanierungsmaßnahmen wie Bodenaustausch und Abfallbeseitigung durchgeführt wurden, ist geoteam nicht bekannt. Festzuhalten bleibt an dieser Stelle, dass der Altstandort 6.700 den geplanten Trassenbereich hauptsächlich nur im nördlichen Randbereich tangiert und dass für den Tunnelbau die in diesem Abschnitt anstehenden Auffüllungen, teilweise bis 5,4 m u. GOK (= Erkundungstiefe für das Baugrundgutachten [U 4]), mehrheitlich auszuheben und somit in den in Abbildung 4 rot markierten Verwendungspfad für Bodenaushübe bzw. Abfälle mit der im Bodenmanagementkonzept [U 1] bereits vorgestellten Klassifizierung nach LAGA fallen. Somit werden die verbleibenden Böden einen wesentlich geringeren Anteil ausmachen, was den etwaigen Einfluss des tangierenden Altstandortes flächenbezogen verringert. Für die wiedereinzubauenden Böden gelten in diesem Zusammenhang neben den Wiedereinbauvorschriften nach LAGA natürlich hier auch die Vorschriften der BBodSchV [U 2] bzw. des BBodSchG [U 3].

Nach Ansicht von geoteam, kann aber davon ausgegangen werden, dass die „heutige“ noch vorhandene Schadstoffbelastung der Böden im Bereich des Altstandortes 6.700 unter dem Hinweis des Nichtbestandes der „leichten Flüchtigkeit“ durch Tillmanns & Partner [U 6] und der seitens geoteam stichprobenartig festgestellten Einhaltung aller Prüfwerte (Mischproben C13 und C15), sowie nichtgegebener Auffälligkeit in der Bodenluft, im Hinblick auf den Bodenschutz und den damit verknüpften Wirkungspfaden keine signifikante Gefahr darstellen. Abweichungen davon sind allerdings nicht ausgeschlossen.

7.4 Gefährdungsabschätzung Gleisschotter

Zunächst ist herauszustellen, dass die Proben aus dem bestehenden Gleiskörper der U79 entnommen wurden und hier in einem Bereich der vollständig umgebaut wird. Der untersuchte Gleisschotter wird daher im Rahmen des Bodenmanagement [U 1] zu behandeln sein. Auf eine Analyse der Differenzparameter von LAGA TR Boden/TRGleisschotter zu BBodSchVO wurde daher verzichtet. Mit der Parameterliste der LAGA wurden bereits 8 von 17 Parametern des Wirkungspfades Boden-Grundwasser und 6 von 14 Parametern des Wirkungspfades Boden-Mensch erfasst. Hierbei ist insgesamt nur der Parameter Nickel im Feststoff mit einem Gehalt von bis zu 1320 mg/kg größer als der zugehörige Prüfwert von 900 mg/kg (Boden-Mensch, Industriegebiet). Der höhere Gehalt resultiert vermutlich aus Schienenabrieb und ist aus hiesiger sich nicht gefährlich, da sich keine Personen im Gleisbereich aufhalten dürfen.

7.5 Gefährdungsabschätzung PFT

Die untersuchte Bodenprobe zeigt bei den analysierten Einzelsubstanzen (PFOA, PFOS und PFHpS) keine Gehalte über der Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/kg. Dies gilt auch für die nachanalysierten Substanzen (s. Abschnitt 5.4). Aus hiesiger Sicht ist nicht zu erwarten, dass weitere Einzelsubstanzen nachweisbar sind. Daher sind nach Einschätzung von geoteam auch keine Eluat-Untersuchungen notwendig. Nach den Informationen zu PFT [U 12] sind ohnehin Gefährdungspotentiale Boden-Mensch sehr gering.

8 Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht stellt eine mit dem Bauherren, Landeshauptstadt Düsseldorf, abgestimmte Gefährdungsabschätzung für die im Bereich der bekannten Altablagerungen und Altstandorten verbleibenden Böden im Hinblick auf die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser dar.

Die vorgestellten Bewertungsergebnisse basieren dabei auf stichprobenartig durchgeführte Probennahmen und somit entsprechend stichprobenartig durchgeführten chemische Analysen. Lokale Abweichungen von den vorgestellten Ergebnissen und Bewertungen sind daher möglich. Zudem basiert die Gefährdungsabschätzung für den Altstandort 6.700 neben eigenen ergänzenden Untersuchungen auch auf ein vorliegendes Berichtswesen zur Abschätzung des Gefahrenpotentials.

Nach den Untersuchungsergebnissen gehen von verbleibenden Böden im Baugrund keine Gefährdungen der Wirkungspfadenglieder Mensch oder Grundwasser aus.

geoteam Ingenieurgesellschaft mbH



Dipl.-Geophys. Martin Witthaus



Dr.-Ing. Stephan Gutjahr

ppa.

Anlagen: s. Anlagenverzeichnis

Verteiler: 2-fach schriftlich an LDH, Amt 66/4

1-fach auf Daten-CD an LHD, Amt 66/4,