



Baugrunduntersuchung
Gründungsberatung
Bodenmechanik • Erdstatik
Altbergbauberatung
Altlastenuntersuchung
Hydrogeologische Untersuchung

GRUNDBAUINSTITUT BIEDEBACH

Hellerstraße 21
44229 Dortmund

Telefon: 0231 880872 - 0
Telefax: 0231 880872-29
E-Mail: info@gbdo.de
Internet: www.gbdo.de

GRUNDBAUINSTITUT BIEDEBACH · Hellerstraße 21 · 44229 Dortmund

DB InfraGO AG
Unionstraße 5
59067 Hamm

15. November 2024
CB/Me/Yi
Bearb.-Nr. 3165

Neubau Eisenbahnüberführung (EÜ) Bahnhofstraße in Bönen, DB-Strecke 2932, ca. km 197,300

- Chemische Gleisschotter-, Wasser- und Bodenanalysen -

2. Bericht



INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. VORBEMERKUNGEN	3
1.1 Allgemeines, Aufgabenstellung	3
2. CHEMISCHE ANALYSEN	3
2.1 Allgemeines, Probennahme, Untersuchungsumfang	3
2.2 Untersuchungsergebnisse	5
2.2.1 Ersatzbaustoffverordnung, Stand 07/2021	5
2.2.2 Grundwasser- und Bodenanalysen hinsichtlich Betonaggress- ivität	7
2.2.3 Grundwasser- und Bodenanalysen hinsichtlich Stahlaggress- ivität	9
2.2.4 Einzelparameter	12
3. SCHLUSSBEMERKUNG	12
4. ANLAGENVERZEICHNIS	13

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Allgemeines, Aufgabenstellung

Die DB InfraGO AG, Hamm, plant den Neubau einer Eisenbahnüberführung (EÜ) „Bahnhofstraße“ an der DB-Strecke 2932 bei ca. km 197,300 in Bönen, da der Bahnübergang (BÜ) bei km 197,615 im Rahmen der Maßnahme ESTW HAMM 2. Baustufe zurückgebaut wird.

Das GRUNDBAUINSTITUT BIEDEBACH (GB) wurde beauftragt, für dieses Bauvorhaben eine Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung durchzuführen. Außerdem sollten chemische Boden-, Gleisschotter- und Grundwasseranalysen sowie Grundwasserstandsmessungen durchgeführt werden.

Im Zusammenhang mit dem Neubau der EÜ werden auch umfangreiche Straßenbaumaßnahmen erforderlich, auf die sich das vom GB zu erstellende Gutachten ebenfalls beziehen sollte.

Die Ergebnisse wurden mit 1. Bericht des GB vom 05.11.2024 mitgeteilt (nachfolgend als [U1] bezeichnet).

Da zum Zeitpunkt der Erstellung von [U1] nicht alle chemischen Analyseergebnisse vorlagen, werden diese mit dem vorliegenden 2. Bericht mitgeteilt.

2. CHEMISCHE ANALYSEN

2.1 Allgemeines, Probennahme, Untersuchungsumfang

Um die Wiederverwertbarkeit bzw. Deponierfähigkeit des Gleisschotters und der anstehenden Böden zu beurteilen sowie die chemische Beschaffenheit des Grundwassers zu überprüfen, ist das GB auch beauftragt worden, Proben zu entnehmen und diese in chemischer Hinsicht zu analysieren. Bei dem vorliegenden umwelttechnischen Bericht

handelt es sich nicht um einen Eignungsnachweis im Sinne des § 5 der Ersatzbaustoffverordnung, Stand 07/2021 (EBV).

Chemische Analysen führt das GB selbst nicht aus. Die Proben sind deshalb zusammen mit dem Untersuchungsprogramm dem Hygiene-Institut des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen, übergeben worden.

Eine detaillierte Probenzuordnung, die Probenzusammenstellung und der Untersuchungsumfang sind der Tabelle in den Anlage 2/1 zu entnehmen. Dieser Anlage kann auch die vorläufige Einschätzung des GB zur Probenbeschaffenheit im Hinblick auf die Klassifizierung der EBV entnommen werden (z.B. HOS, RC, GS, BM, BM-F).

Die Probenahmeprotokolle gemäß Ril 880.4010 sind als Anlagen 2/2.1 und 2/2.2 beigelegt.

Die Bodenproben sind zu den Mischproben (MP) 1 bis MP 8 und MP 14 zusammengefügt worden.

Die Analyse der Bodenproben MP 1 bis MP 6 und MP 14 erfolgte hinsichtlich des Parameterumfangs BM-0* der Tabelle 3 der EBV zuzüglich z.T. des Eluatparameters Vanadium. Dieser Untersuchungsumfang ermöglicht eine Klassifizierung nach den Zuordnungswerten HOS-1 und HOS-2, RC-1 bis RC-3, BM-0sand, BM-0Lehm, Schluff, BM-0Ton, BM-0* sowie BM-F0* und BM-F1 bis BM-F3 der Anlage 1 der EBV.

Die Einzelproben aus Gleisschotter und Bodenmaterial sind gemäß Ril 880.4010 zu MP 9 bis MP 13 zusammengefügt und hinsichtlich des Parameterumfangs der Ril 880.4010A02 für das Bundesland NRW untersucht worden.

Daher wurden die Gleisschotterproben MP 9 und MP 14 hinsichtlich des Parameterumfangs GS-0 bis GS-3 der Tabelle 2 der EBV analysiert.

Zusätzlich wurden die v.g. MP hinsichtlich der Parameter der „Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit“, LAGA 09.02.21 sowie des „Erlass Einführung LAGA Technische Hinweise Ministerium für Umwelt, NRW, 05.03.21“ untersucht, sodass eine Abgrenzung möglich ist, ob es sich um gefährlichen oder nicht gefährlichen Abfall handelt.

Die Untersuchung auf die Parameter(-gruppe) „Σ HP 14“ sowie „Einzelstoff HP 14/ H410“ gemäß „Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit“, LAGA 09.02.21, wurde nicht durchgeführt, da diese Parameter(-gruppe) sich ausschließlich auf die Kompartimente aquatische Umwelt (Oberflächengewässer) und Ozonschicht bezieht.

Die GWP 15 und GWP 16 wurden in Abstimmung mit dem Kreis Unna hinsichtlich der Einzelparameter BTX-Aromaten, PAK (EPA), Phenolindex und Cyanide ges. im Eluat untersucht.

Die GWP 17 und GWP 18 sowie die MP 1 bis MP 8 wurden entsprechend der DIN 4030:2008-06 hinsichtlich betonangreifender Inhaltsstoffe untersucht.

Die GWP 17 und GWP 18 sowie die MP 1 bis MP 8 wurden auftragsgemäß hinsichtlich der Stahlaggressivität gemäß DIN 50929-3:2018-03 untersucht.

2.2 Untersuchungsergebnisse

2.2.1 Ersatzbaustoffverordnung, Stand 07/2021

Die Analyseergebnisse und die angewandten Analyseverfahren sind den Anlagen 2/3.1 bis 2/3.36 zu entnehmen.

Danach sind die MP 1 bis MP 6 und MP 9 bis MP 14 u.E. den Materialklassen gemäß den Tabellen in der Anlage 2/4 zuzuordnen.

Daraus ist auch eine Einstufung ersichtlich, ob es sich bei dem durch die MP 9 bis MP 13 repräsentierten Gleisschotter, um gefährlichen oder nicht gefährlichen Abfall handelt. Auch die zugehörige Abfallschlüsselnummer ist ersichtlich.

Im Hinblick auf die vorliegende Einstufung des GB ist zu beachten, dass die Klassifizierung nach EBV und somit auch der zu berücksichtigende Parameterumfang und die Materialwerte maßgeblich vom Anteil der mineralischen Fremd Beimengungen sowie z.T. auch von der Korngrößenverteilung der Proben abhängig ist.

Anthropogen eingebrachte Natursteine sind nach Auffassung des GB nicht als mineralische Fremdbestandteile im Sinne der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Stand 16.07.2021, § 2, Nummer 8, anzusehen und somit aus Sicht des GB für die v.g. Klassifizierungen nach EBV nicht maßgebend.

Wenn es bei Bodenproben (Materialansprache BM) zu einer Überschreitung der Grenzwerte für BM-0* kommt, erfolgt ersatzweise eine Einstufung in die Klassen BM-F0* bzw. BM-F1 bis BM-F3.

Eine endgültige Festlegung des Anteils der mineralischen Fremdbestandteile und somit auch der vorzunehmenden Klassifizierungen kann erst während der Bauausführung getroffen werden. Vorerst sollte davon ausgegangen werden, dass die vom GB vorgenommenen Ansprachen und Klassifizierungen zutreffend sind.

Die Analyseergebnisse der MP 9 bis 11 und MP 13 halten die Materialwerte GS-0 und die der MP 12 die Materialwerte GS-1 der EBV, Anlage 1, Tabelle 2, ein.

Die Analyseergebnisse der MP 5, 6 und 14 halten die Materialwerte BM-F0* der Tabelle 3, Anhang 1 der EBV, unter den zuvor beschrieben Voraussetzungen ein. Die Analyseergebnisse der MP 4 halten die Materialwerte BM-F1 der Tabelle 3, Anhang 1 der EBV ein. Die

Analyseergebnisse der MP 1 halten die Materialwerte BM-F3 der Tabelle 3, Anhang 1 der EBV ein.

Die Analyseergebnisse der MP 2 und MP 3 überschreiten z.T. die Materialwerte BM-F3 der Tabelle 3, Anlage 1, der EBV. Eine Verwertung des hierdurch repräsentierten Materials im Rahmen der EBV ist nach Einschätzung des GB nicht möglich. Voraussichtlich muss entsprechendes Material entsorgt oder einer fachgerechten Aufbereitung zugeführt werden. Für die Entsorgung werden zusätzliche Analysen hinsichtlich des Parameterumfangs der gültigen Fassung der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) erforderlich. Der genaue Analyseumfang sollte im Vorfeld mit dem Entsorger bzw. der zuständigen Behörde abgestimmt werden. Wenn zusätzliche Analysen vom GB veranlasst werden sollen, bitten wir um Benachrichtigung.

Die Vorgaben und Hinweise in der EBV (insbesondere zur Verwertung) sind zu beachten.

Die Zulässigkeit des Einbaus von mineralischen Ersatzbaustoffen am vorgesehenen Einbauort sowie die Anforderungen an die chemische Qualität ist unabhängig von den Vorgaben in der EBV zusätzlich mit dem Verwerter und der zuständigen Behörde abzustimmen. In diesem Zusammenhang sollte auch der genaue Umfang und zeitliche Ablauf der hierfür ggf. noch erforderlichen Analytik geklärt werden. Falls vom GB Nachanalysen veranlasst werden sollen, bitten wir hierzu zeitnah um Benachrichtigung.

2.2.2 Grundwasser- und Bodenanalysen hinsichtlich Betonaggressivität

Gemäß DIN 4030:2008-06 genügt zur Beurteilung des betonangreifenden Charakters eines Baugrundes im Allgemeinen die Entnahme und Prüfung von Wasserproben. Eine Grundwasserprobe konnte während der Baugrunderkundung jedoch nicht gewonnen werden, da im Pegel WP 1 und WP 12

für eine Beprobung keine ausreichende Wassermenge vorhanden war. Im Nachgang konnten im Zuge des Pumpversuchs in den GWMst 1 und 2 die Grundwasserproben (GWP) 17 und 18 gewonnen werden.

Gemäß o.g. Norm sind ersatzweise Bodenproben zu untersuchen, wenn der Verdacht besteht, dass die anstehenden Böden betonangreifende Stoffe enthalten und mit einer zeitweisen Durchfeuchtung der Böden zu rechnen ist.

Wie bereits beschrieben, ist mit einer zeitweisen Durchfeuchtung der anstehenden Böden / des Verwitterungshorizontes des Grundgebirges zu rechnen. Ein konkreter Verdacht, dass der anstehende Boden / Mergelstein betonangreifende Stoffe enthält, besteht jedoch nicht. Mergelstein kann im Allgemeinen betonangreifende Eisensulfide enthalten.

Die Analyseergebnisse sind als Anlagen 2/5.1 bis 2/5.10 beigelegt. Nach Vergleich der Analysewerte mit den Vorgaben der DIN 4030:2008-06 sind die untersuchten Proben u.E. gemäß der Tabelle in der Anlage 2/6 hinsichtlich ihrer Betonaggressivität zu beurteilen.

Demnach weisen die MP 4 bis MP 6 und GWP 17 und GWP 18 keine betonangreifenden Eigenschaften auf.

Nach Vergleich der Analysewerte mit den Vorgaben der DIN 4030:2008-06 sind die MP 1 und MP 2 aufgrund des Sulfat-Gehalts u.E. in die Expositionsklasse XA2: „chemisch mäßig angreifende Umgebung“ gemäß o.g. Norm einzustufen. Betonbauteile, die mit diesen Böden in Berührung kommen können sind dementsprechend zu schützen.

Nach Vergleich der Analysewerte mit den Vorgaben der DIN 4030:2008-06 ist die MP 3 aufgrund des Sulfat-Gehalts u.E. in die Expositionsklasse XA3: „Chemisch stark angreifende Umgebung“ gemäß o.g. Norm einzustufen. Betonbauteile, die mit diesen Böden in Berührung kommen können, sind dementsprechend zu schützen.

Die Analysewerte der MP 7 und MP 8 überschreiten aufgrund ihres Sulfat-Gehalts die Skala der Tabelle 4 der DIN 4030:2008-06 und ist daher mindestens in die Expositionsklasse XA3: „Chemisch stark angreifende Umgebung“ gemäß o.g. Norm einzustufen. Gemäß DIN 4030 (06-1991) wird der Gesamt-Schwefelgehalt in der Probe bestimmt und unter der Annahme umgerechnet, dass der gesamte Schwefel als Sulfat vorliegt. In diesem Fall ergibt sich daraus für die v.g. MP ein Sulfatgehalt von > 24000 mg/kg. Da der Sulfatgehalt in den zugehörigen 10:1-Eluat bei „nur“ ca. 60 mg/L liegt, ist zu vermuten, dass nicht der gesamte Schwefel in den Proben als Sulfat vorliegt. Daher wurde vom GB jeweils die GWP 17 und GWP 18 gewonnen, um daran die Betongressivität zu bestimmen. Hierbei wurden keine betonangreifenden Eigenschaften festgestellt. Eine Relativierung der Analysergebnisse der MP 7 und MP 8 ist hierdurch nicht möglich. Hierzu müsste der Sulfat-Gehalt der MP 7 und MP 8 mit einer anderen Methode bestimmt werden, um abschließend eine Aussage treffen zu können. Falls diese Analysen vom GB veranlasst werden sollen, bitten wir um Benachrichtigung.

2.2.3 Grundwasser- und Bodenanalysen hinsichtlich Stahlaggressivität

Die Ergebnisse der Grundwasser- und Bodenuntersuchungen hinsichtlich Stahlaggressivität sind den Anlagen 2/7.1 bis 2/7.10 zu entnehmen.

Die Auswertung der Analyseergebnisse zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bzw. die Zuordnung der Bewertungsziffern nach DIN 50 929-03:2018-03, Tabelle 7 (Wasser), ist u.E. für die GWP 17 und GWP 18 gemäß Tabelle 1 vorzunehmen.

Tabelle 1: Zuordnung der Bewertungsziffern gemäß DIN 50 929-03:2018-03, Tabelle 7

Bewertungsziffer für			
unlegierten Stahl		verzinkten Stahl	
GWP 17	GWP 18	GWP 17	GWP 18
N1 = -1***	N1 = -1***	M1 = +1***	M1 = +1***
N2 = 1**	N2 = 1**	M2 = -6**	M2 = +1**
N3 = -2*	N3 = -2*	M3 = 0*	M3 = 0*
N4 = +5*	N4 = +5*	M4 = -1*	M4 = -1*
N5 = 0*	N5 = 0*	M5 = +2*	M5 = +2*
N6 = +1*	N6 = +1*	M6 = +1*	M6 = +1*
N7 = x	N7 = x	M7 = x	M7 = x

* Im Labor ermittelt

** Abgeleitet von Erkenntnissen aus Baugrunduntersuchung

*** Annahme

x Bestimmung nicht möglich

Nach Auswertung der Analyseergebnisse und Abgleich der Bewertungskriterien der Tabelle 8 der o.g. Norm ist nach unserer Einschätzung die Korrosionswahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion in Folge Grundwassers (GWP 17 und GWP 18) bei unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen als sehr gering einzustufen. Das Risiko für Mulden- und Lochkorrosion ist als sehr gering zu bewerten.

Die Güte der Deckschicht von feuerverzinktem Stahl an der Phasengrenze Wasser/Luft ist nach Tabelle 6 der o.g. Norm als sehr gut für die GWP 18 und als gut für die GWP 17 einzustufen.

Die Auswertung der Analyseergebnisse zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bzw. die Zuordnung der Bewertungszahlen nach DIN 50 929-03:2018-03, Tabelle 2 (Boden) ist u.E. für die MP 1 bis MP 8 gemäß den Tabellen der Anlage 2/8 vorzunehmen.

Eine Zusammenfassung der B_0 - und B_1 -Werte sowie die daraus resultierende Korrosionswahrscheinlichkeit kann der Tabelle der ANalge 2/9 entnommen werden. Es ist zu berücksichtigen, dass nicht alle Bewertungszahlen bestimmt werden konnten bzw. ihnen z.T. Annahmen zugrunde liegen.

Nach Auswertung der Analyseergebnisse und Abgleich der Bewertungskriterien der Tabelle 3 der o.g. Norm ist nach unserer Einschätzung die untersuchten MP 1 und MP 4 bis MP 6 in die Bodenklasse Ib: „Korrosionsbelastung aufgrund der B_0 -Werte: niedrig“ sowie die MP 2, 3, 7 und 8 in die Bodenklasse II: „Korrosionsbelastung aufgrund der B_0 -Werte: mittel einzustufen.

Bei Bauteilen hat im Allgemeinen die bleibende Festigkeit Priorität. Deshalb ist hierfür die Geschwindigkeit der Flächenkorrosion von Bedeutung. Anhand der vorstehenden Auswertung für die MP 4 bis MP 6 ergibt sich demnach für niedriglegierte Eisenwerkstoffe eine sehr geringe, für die MP 7 und MP 8 eine geringe sowie für die MP 1 bis MP 3 eine mittlere Korrosionswahrscheinlichkeit (Flächenkorrosion).

Es ist zu beachten, dass durch die chemische Analyse der Grundwasser- und Bodenproben zwar eine Klassifizierung an der Entnahmestelle durchgeführt wird, nicht jedoch die Beurteilung des Korrosionsverhaltens eines technischen Bauteils vorgenommen werden kann. Die stark korrosionsfördernde Wirkung der Elementenbildung mit Fremdkathoden kann durch Messungen des Objekt/Boden-Potenzials erkannt werden. Die Korrosionswahrscheinlichkeit dieser Bauteile wird nicht nur durch die Eigenschaften der Werkstoffe und Korrosionsmedien, sondern auch durch die Art der Konstruktion, deren räumliche Ausdehnung sowie von fremden elektrochemischen Einflüssen bestimmt. Da die Einflussgrößen i.d.R. nicht ausreichend genau beschrieben werden können, sind über die zu erwartende Korrosion nur Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich.

Bei der Wahl eines Korrosionsschutzes sind die Angaben in der gültigen DIN 50 929, unter Berücksichtigung der beigefügten Analyseergebnisse zu beachten.

2.2.4 Einzelparameter

Wie bereits erwähnt, wurden die GWP 15 und GWP 16 in Abstimmung mit dem Kreis Unna hinsichtlich der Einzelparameter BTX-Aromaten, PAK (EPA), Phenolindex und Cyanide ges. im Eluat untersucht.

Die Ergebnisse sind diesem Bericht als Anlagen 2/10.1 und 2/10.2 beigefügt.

3. SCHLUSSBEMERKUNG

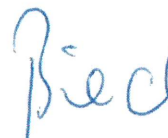
Falls die Nachanalysen durch das GB veranlasst werden sollen sowie falls ergänzend Rückfragen in umwelttechnischer Hinsicht anstehen, bitten wir zu gegebener Zeit um Benachrichtigung.

Projektingenieur

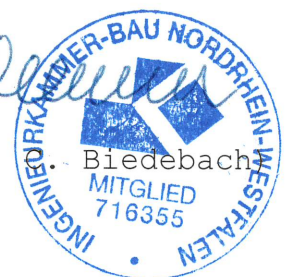


(S. Menzer, M. Eng.)

GRUNDBAUINSTITUT BIEDEBACH



(Dipl.-Ing.)



10 Anlagen

Verteiler: DB InfraGO AG, Hamm, 2 x als Ausdruck, digital

15.11.2024

4. ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 2/1	Untersuchungsprogramm
Anlagen 2/2.1 und 2/2.2	Probenahmeprotokolle Gleisschotter
Anlagen 2/3.1 bis 2/3.36	Analyseergebnisse EBV
Anlage 2/4	Einstufung nach EBV
Anlagen 2/5.1 bis 2/5.10	Analyseergebnisse hinsichtlich der betonangreifenden Eigenschaften
Anlage 2/6	Einstufung nach DIN 4030
Anlagen 2/7.1 bis 2/7.10	Analyseergebnisse hinsichtlich der Stahlaggressivität
Anlage 2/8	Zuordnung der Bewertungszahlen nach DIN 50959
Anlage 2/9	Einstufung nach DIN 50959
Anlagen 2/10.1 und 2/10.2	Analyseergebnisse der Einzelparameter