



Gesellschaft für Baugeologie
und -meßtechnik mbH
Baugrundinstitut

Grund- u. Felsbau | Tunnelbau | Altlasten |
Ingenieur- u. Hydrogeologie | Geotechnische
Messungen | Deponietechnik | Ökoaudit
Geowissenschaftliche Umweltuntersuchungen
Konstruktiver Ingenieurbau



Geotechnischer Bericht

Projekt	EÜ Lahnstraße II in Gießen
Auftraggeber/Bauherr	DB Netz AG Projekte KIB Frankfurt (I.NI-MI-K-K) Hahnstraße 49 60528 Frankfurt am Main
Auftragnehmer/Gutachter	gbm Gesellschaft für Baugeologie und –meßtechnik mbH Robert-Bosch-Str. 7 D- 65549 Limburg/Lahn Telefon: +49 (0) 64 31 91 12 0 Telefax: +49 (0) 64 31 91 12 10 Email: limburg@gbm-baugrundinstitut.de
Projektnummer	e-866621
Sachbearbeiter	J. Ries M. Eng.
Erstellt	Juni 2022. V2

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Veranlassung und Bauvorhaben.....	4
2 Verwendete Unterlagen	4
3 Durchgeführte Untersuchungen	5
3.1 Felduntersuchungen	5
3.2 Laboruntersuchungen	6
4 Baugrund-/ und Wasserverhältnisse.....	6
4.1 Erkundete Schichten.....	6
4.2 Wasserverhältnisse.....	7
5 Schichtenbeschreibung.....	8
5.1 Schicht 0: Mutterboden	8
5.2 Schicht 1.3: Auffüllung, Dammschüttung.....	8
5.3 Schicht 1.4: Allgemeine Auffüllung	8
5.4 Schicht 2.1-2.2: Feinkörnige Aueablagerungen bis Terrassensande und -kiese	8
6 Auswertung der bodenmechanischen Laborversuche	9
6.1 Wassergehalt.....	9
6.2 Korngrößenverteilung	9
7 Bodenmechanische Kennwerte.....	10
8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen	11
8.1 Gründung der EÜ in Endlage	11
8.2 Gründung der EÜ in Herstelllage/Verschubbahn.....	12
8.3 Westliche Böschung zwischen EÜ Lahnstraße I und II.....	12
9 Abschließende Bemerkungen.....	13

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan (M 1:100)
Anlage 2	Längsschnitt (M 1:50)
Anlage 3	Baugrundaufschlüsse
Anlage 3.1	Bohrprofile der Kleinrammbohrungen
Anlage 3.2	Sondierdiagramme der Schwere Rammsondierungen
Anlage 4	Bodenmechanische Laborergebnisse
Anlage 4.1	Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17 892-1
Anlage 4.2	Bestimmung der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17 892-4
Anlage 5	Überschlägige Setzungsberechnung



1 Veranlassung und Bauvorhaben

Die DB Netz AG beabsichtigt den Neubau einer Eisenbahnüberführung in Gießen. Hierbei handelt es sich um die EÜ Lahnstraße II an der DB Strecke 3702 bei km 164,262.

Die gbm Gesellschaft für Baugeologie und –meßtechnik mbH - Baugrundinstitut wurde beauftragt, die vorliegenden Untergrundverhältnisse (gemäß IBES) durch Nacherkundungen zu ergänzen und in einem geotechnischen Bericht darzustellen.

Auf Basis der daraus gewonnenen Erkenntnisse sind Ausführungsvorschläge zur Projektrealisierung zu unterbreiten, welche die gründungstechnischen und erdbautechnischen Aufgabenstellungen umfassen.

Die Fragestellungen umfassen hierbei speziell die Beurteilung der westlichen Böschung zwischen EÜ Lahnstraße I und II sowie der Gründung der EÜ Lahnstraße II. Insbesondere galt es zu beurteilen, ob eine Flachgründung der EÜ Lahnstraße II auf einem Bodenaustausch aus geotechnischer Sicht möglich ist.

2 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung des Geotechnischen Berichts standen gbm folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Baugrundgutachten EÜ Lahnstraße II Strecke 3702 – km 164,262, IBES Baugrundinstitut Freiberg GmbH, Projektnummer 70-19-097, Stand 10.06.2020.
- [2] 1. Aktennotiz, EÜ Lahnstraße II Strecke 3702 – km 164,262, Setzungs- und Grundbruchberechnungen Brückenfundamente, IBES Baugrundinstitut Freiberg GmbH, Projektnummer 70-19-097-01, Stand 04.02.2021.
- [3] Erneuerung EÜ Lahnstraße II, Bestand mit Leitungen Lageplan, KEMPA, Entwurfsplanung Anlage 7.1, Stand 03/2021.
- [4] Erneuerung EÜ Lahnstraße II, Draufsicht ENDZUSTAND VARIANTE – Halbrahmen/SPMT, KEMPA, Entwurfsplanung Anlage 8.1, Stand 03/2021.
- [5] Erneuerung EÜ Lahnstraße II, Längsschnitt A - A ENDZUSTAND VARIANTE – Halbrahmen/SPMT, KEMPA, Entwurfsplanung Anlage 8.2, Stand 02/2021.
- [6] ZTV E-StB 17, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV, Ausgabe 2017.
- [7] Statik Fundament, Mast 164-9, Constabel, BPS rail, 09.06.2022.

3 Durchgeführte Untersuchungen

3.1 Felduntersuchungen

Zur Untersuchung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Bereich des geplanten Neubaus wurden vom 21.07. bis einschließlich 22.07.2021 insgesamt sechs Kleinrammbohrungen (KRB 3 bis KRB 5) mit einer maximalen Erkundungstiefe von 4,00 m unter GOK (GOK = Geländeoberkante) nach DIN EN ISO 22 475-1 niedergebracht.

Zur Erkundung der Lagerungsdichte wurden ebenfalls acht Schwere Rammsondierungen (DPH 1 bis DPH 3.2) nach DIN EN ISO 22 476-2 bis max. 13,50 m u. GOK abgeteuft.

Die Lage der Bohr- bzw. Sondieransatzpunkte ist im Lageplan der Anlage 1 dargestellt. Die Aufzeichnungen der Bohrprofile aus den direkten Bodenaufschlüssen sind zusammen mit den Ergebnissen der Rammsondierungen im ingenieurgeologischen Längsschnitt der Anlage 2 aufgetragen.

Die Bohrprofile der Kleinrammbohrungen sind grafisch nach DIN 4023 in Anlage 3.1 und die Sondierdiagramme der Schwere Rammsondierungen sind in Anlage 3.2 ersichtlich.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ansatzhöhen und die Endtiefen sowie die angetroffenen Grund- bzw. Schichtwasserstände der durchgeführten Aufschlüsse aufgeführt.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Bodenaufschlüsse

Ansatzpunkt	Höhe Ansatzpunkt [m ü. NHN]	Aufschlusstiefe [m u. GOK]	Endtiefe [m ü. NHN]	SW / GW [m u. GOK]
Bereich: Brückenwiderlager				
DPH 1	163,71	8,00	155,71	–
DPH 1.1	163,77	0,70	163,07	–
DPH 1.2	163,78	0,50	163,28	–
DPH 1.3	163,75	13,50	150,25	–
DPH 2	163,66	12,40	151,26	–
Bereich: Mast/Böschung				
KRB 3	162,87	0,60	162,27	–
KRB 3.1	162,90	0,90	162,00	–
KRB 3.2	162,85	0,60	162,25	–
DPH 3	162,72	1,10	161,62	–
DPH 3.1	162,85	0,70	162,15	–
DPH 3.2	162,82	6,80	156,02	–

Ansatzpunkt	Höhe Ansatzpunkt [m ü. NHN]	Aufslusstiefe [m u. GOK]	Endtiefe [m ü. NHN]	SW / GW [m u. GOK]
Bereich: Herstelllage / Verschubbahn				
KRB 4	157,85	0,60	157,25	–
KRB 4.1	157,85	4,00	153,85	–
KRB 5	157,71	4,00	153,71	–

SW / GW = Schichtwasser / Grundwasser

3.2 Laboruntersuchungen

Aus den erkundeten Böden wurden Bodenproben zur Untersuchung der Materialeigenschaften entnommen. Im Einzelnen wurden folgende bodenmechanische Untersuchungen durchgeführt:

- 6 x Bestimmung des Wassergehalts nach DIN EN ISO 17 892-1 (Anlage 4.1),
- 4 x Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17 892-4 (Anlage 4.2).

4 Baugrund-/ und Wasserverhältnisse

4.1 Erkundete Schichten

Bei den Erkundungen wurde im Bereich des vorhandenen Mastes bzw. der Böschung zwischen Lahnstraße I und II bis 0,90 m u. GOK ein Boden-Bauschutt-Gemisch erkundet.

Im Bereich der Herstelllage / Verschubbahn steht unterhalb eines Oberbodens ein überwiegend aufgefüllter bindiger Boden bis rd. 1,30 m u. GOK an. Dieser beinhaltet ebenfalls Bauschuttreste und weist zum Teil auf eine Bindemittelstabilisierung hin. Der natürlich anstehende Boden setzt sich aus einem schluffigen Sand bis sandigen Schluff zusammen.

Die Baugrundverhältnisse werden aus geotechnischer Sicht in folgende Schichten zusammengefasst bzw. unterteilt, die vergleichbare bodenmechanische Eigenschaften aufweisen. Die Schichtenbezeichnung wird in Anlehnung an das Gutachten aus [1] übernommen.

- Schicht 0: Mutterboden
- Schicht 1.3: Auffüllung, Dammschüttung
- Schicht 1.4: Allgemeine Auffüllung
- Schicht 2.1: Feinkörnige Aueablagerungen
- Schicht 2.2: Terrassensande und -kiese

Die erkundeten Baugrundverhältnisse werden in der nachfolgenden Tabelle vereinfachend zusammengefasst. Die Teufenbereiche der jeweiligen Baugrundeinheit sind in Meter unterhalb des Sondieransatzpunktes (Meter unter GOK) angegeben.

Tabelle 2: Tabellarische Schichtenabfolge

Höhe Ansatz- punkt (m ü. NHN)	Teufenbereich (m u. GOK)			
	Schicht 0	Schicht 1.3	Schicht 1.4	Schicht 2.1 bis 2.2
	Mutter- boden	Auffüllung, Dammschüttung	Allgemeine Auffüllung	Feinkörnige Aueablagerungen bis Terrassensande und -kiese – Mischhorizont –
KRB 3 (162,87)	–	0,00 – 0,60 [Boden-Bauschutt- Gemisch]	–	–
KRB 3.1 (162,90)	–	0,00 – 0,90 [Boden-Bauschutt- Gemisch]	–	–
KRB 3.2 (162,85)	–	0,00 – 0,60 [Boden-Bauschutt- Gemisch]	–	–
KRB 4 (157,85)	0,00 – 0,25 [OU, OH]		0,25 – 0,60 [GU, SU, Bindemittel]	–
KRB 4.1 (157,85)	0,00 – 0,25 [OU, OH]		0,25 – 0,50 [GU, SU, Bindemittel] 0,50 – 1,30 [UL, UM, TL, TM, Bindemittel]	1,30 – 4,00 SU*, UL, UM, TL
KRB 5 (157,71)	0,00 – 0,30 [OU, OH]		0,30 – 1,25 [SU, SU*, GU, UL, UM, TL, TM, Bindemittel]	1,25 – 4,00 SU*, UL, UM, TL

Hinsichtlich der detaillierten Schichtenabfolge wird auf die Bohrprofile nach DIN 4023 der Anlagenreihe 3 verwiesen.

4.2 Wasserverhältnisse

Am Projektstandort wurden zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten keine Grund- bzw. Schichtwasserstände bis in die max. Erkundungstiefe von 4,00 m u. GOK im Bereich der Herstelllage/Verschubbahn angetroffen.

Aufgrund der bindigen, undurchlässigen Böden kann sich Oberflächenwasser zeitweise aufstauen.

5 Schichtenbeschreibung

5.1 Schicht 0: Mutterboden

Im Bereich der Herstelllage/Verschubbahn liegt ein 25 cm bis 30 cm starker bindiger Mutterboden vor. Dieser humose Mutterboden setzt sich aus einem tonigen und schwach steinigen Schluff zusammen. Diese Schicht weist eine dunkelbraune Färbung und eine steife Konsistenz auf.

Nach DIN 18 196 handelt es sich um die Bodengruppen [OU] und [OH].

5.2 Schicht 1.3: Auffüllung, Dammschüttung

Im Bereich des bestehenden Mastes wurde die KRB 3 angesetzt. Aufgrund des eingebrachten Boden-Bauschutt-Gemisches konnte die Bohrung nur bis max. 0,90 m u. GOK niedergebracht werden. Die Schwere Rammsondierung konnte jedoch bis in eine max. Tiefe von 6,80 m u. GOK ausgeführt werden.

Die Auffüllung setzt sich hier aus bindigen bis gemischtkörnigen Böden zusammen, die zudem Fremdbestandteile aus Wurzeln, Gleisschotter, Ziegelresten und Asphaltbruch aufweisen. Die Lagerung der bräunlich bis schwarzen Auffüllung ist mitteldicht bis dicht.

Nach DIN 18 196 handelt es sich um die Bodengruppen [UL], [UM], [TL], [TM] sowie [SU], [SU*], [GU] und [GU*].

5.3 Schicht 1.4: Allgemeine Auffüllung

Im Bereich der Herstelllage / Verschubbahn (KRB 4 bis 5) liegt unterhalb des Oberbodens bis rd. 1,30 m u. GOK ein bindige bis gemischtkörnige Auffüllung vor. Die Auffüllung scheint oberflächennah eher aus gemischtkörnigen Sanden und Kiesen und in tieferen Lagen aus Schluff zu bestehen; zudem ist sie im Bereich der KRB 4 mit Bindemittel stabilisiert eingebaut worden zu sein. Innerhalb der KRB 5 ist eine ca. 10 cm dicke Zwischenschicht aus Fremdbestandteilen in Form von Ziegelsteinen erkundet worden.

Die gemischt- bis feinkörnigen Auffüllungen weisen eine mitteldichte Lagerung bzw. steife bis halbfeste Konsistenz auf.

Nach DIN 18 196 handelt es sich um die Bodengruppen [UL], [UM], [TL], [TM] sowie [SU], [GU].

5.4 Schicht 2.1-2.2: Feinkörnige Aueablagerungen bis Terrassensande und -kiese

Der natürlich anstehende Untergrund im Bereich der Herstelllage / Verschubbahn setzt sich ab ca. 1,30 m unter GOK aus einem nicht klar abzugrenzenden Mischhorizont aus feinkörnigen Aueablagerungen (Schicht 2.1) und Terrassensanden und -kiesen (Schicht 2.2) zusammen.

Der stark sandige Schluff bis stark schluffige Sand weist eine steife bis halbfeste Konsistenz bzw. eine mitteldichte bis teilweise dichte Lagerung auf.

Nach DIN 18 196 handelt es sich um die Bodengruppen UL, UM, TL, TM und SU*.

6 Auswertung der bodenmechanischen Laborversuche

Aus den Bodenaufschlüssen wurden repräsentative Bodenproben entnommen und hinsichtlich der notwendigen bodenmechanischen Kenndaten bewertet. Zur Bodenklassifizierung der angetroffenen Lockergesteine wurden die natürlichen Wassergehalte und die Korngrößenverteilungen an gestörten Bodenproben im Baugrundlabor der gbm ermittelt.

Die Ergebnisse der einzelnen Laborversuche sind detailliert in der Anlage 4 zusammengestellt. Nachfolgend werden die Laborergebnisse bewertet.

6.1 Wassergehalt

In der nachfolgenden Tabelle sind die natürlichen Wassergehalte nach DIN EN ISO 17 892-1 aufgelistet. Die detaillierten Versuchsergebnisse sind der Anlage 4.1 zu entnehmen.

Tabelle 3: Natürliche Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1

Probe	Bohrung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Wassergehalt [%]	Bodenschicht
1963	KRB 4.1	0,95 – 1,30	10,2	Schicht 1.4: Allgemeine Auffüllung
1964	KRB 4.1	1,30 – 1,80	5,8	Schicht 2.1: Feinkörnige Aueablagerungen bis Schicht 2.2: Terrassensande und -kiese
1965	KRB 4.1	1,80 – 3,20	7,3	
1966	KRB 4.1	3,20 – 4,00	12,4	
1971	KRB 5	1,25 – 2,00	10,0	
1972	KRB 5	2,00 – 4,00	9,0	

6.2 Korngrößenverteilung

An den nachfolgenden Proben wurde die Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17 892-4 ermittelt. Hierbei sind die Massenprozentage der jeweiligen Kornfraktion in der nachstehenden Tabelle dargestellt. Die detaillierten Ergebnisse sind der Anlage 4.2 zu entnehmen.

Tabelle 4: Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17 892-4

Probe	Bohrung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Boden- art	Feinkorn <0,063 mm [M.-%]	Sand S [M.-%]	Kies G [M.-%]	Frost- empfind- lichkeit	Boden- gruppe (DIN 18 196)
1965	KRB 4.1	1,80 – 3,20	S, u*, g'	24,2	62,7	13,1	F3	SU*
1966	KRB 4.1	3,20 – 4,00	U, s*	41,8	54,2	4,0	F3	U
1971	KRB 5	1,25 – 2,00	U, s*	46,5	43,8	9,7	F3	U
1972	KRB 5	2,00 – 4,00	S, u*, g', t'	30,2	53,2	16,5	F3	SU*

7 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können aufgrund der Bodenansprache, der durchgeführten Laborversuche und basierend auf Erfahrungswerten bzw. dem Gutachten aus [1] folgende mittlere Kennwerte für die anstehenden Bodenarten angesetzt werden:

Schicht 0: Mutterboden

Hier erfolgen keine weiteren Angaben.

Schicht 1.3: Auffüllung, Dammschüttung

Bodengruppe: [UL], [UM], [TL], [TM], [SU], [SU*], [GU], [GU*]

Lagerungsdichte: mitteldicht bis dicht

Feuchtwichte	γ	=	18,0 - 21,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'	=	10,0 - 11,0 kN/m ³
Reibungswinkel	φ'	=	27,5° - 32,5°
Kohäsion	c'	=	0 - 5 kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	5 - 15 MN/m ²

Schicht 1.4: Allgemeine Auffüllung

Bodengruppe: [UL], [UM], [TL], [TM], [SU], [GU]

Lagerungsdichte: mitteldicht

Konsistenz: steif bis halbfest

Feuchtwichte	γ	=	18,0 - 21,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'	=	10,0 - 12,0 kN/m ³
Reibungswinkel	φ'	=	25,0° - 32,5°
Kohäsion	c'	=	0 - 10 kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	5 - 30 MN/m ²

Schicht 2.1-2.2: Feinkörnige Aueablagerungen bis Terrassensande und -kiese

Bodengruppe: UL, UM, TL, TM, SU*

Lagerungsdichte: mitteldicht, teilw. dicht

Konsistenz: steif bis halbfest

Feuchtwichte	γ	=	19,5 - 21,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'	=	9,5 - 12,0 kN/m ³
Reibungswinkel	φ'	=	22,5° - 27,5°
Kohäsion	c'	=	2 - 10 kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	5 - 15 MN/m ² bzw. 60 MN/m ² (Sand)

8 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

8.1 Gründung der EÜ in Endlage

Die Gründung der neuen Eisenbahnüberführung „Lahnstraße II“ ist in einer Höhe von 156,10 m DHHN 92, entnommen aus [5] angedacht.

Entsprechend der Erkundung von IBES [1] wurden hier mittels „KRB 3/DPH3/19“ neben dem nordöstlichen Widerlager geringe Schlagzahlen bis in eine Tiefe von rd. 152,00 m DHHN 2016, d. h. bis rd. 4,0 m unter Gründungsniveau festgestellt. In diesem Niveau wurden sandige Auffüllungen und tonige/sandige Aueablagerungen erkundet. Der geringe Höhenunterschied zwischen den verschiedenen Höhenbezugssystemen wird hier nachfolgend vernachlässigt und im weiteren Verlauf nur mit `m ü. NHN` angegeben.

Der Aufschluss „SCH/KRB 2/DPH 2/19“ hinter dem südwestlichen Widerlager wurde aufgrund eines zu hohen Sondierwiderstandes bei abgeschätzt 155,5 m ü. NHN abgebrochen.

Die Schlagzahlen wurden von gbm mit zusätzlichen Schweren Rammsondierungen (DPH) im Juli 2021 überprüft. Die DPHs wurden rechts der Bahn hinter den Widerlagern, d. h. innerhalb des Bahndamms, ausgeführt. Aufgrund der Ausführung in der Streckenachse konnten gegenüber den Aufschlüssen von IBES direkte Ergebnisse über die Baugrundbeschaffenheit im Bereich der geplanten Gründung erlangt werden.

Die DPH 1 am nordöstlichen Widerlager weist innerhalb des Bahnkörpers geringe Schlagzahlen auf. Die Schlagzahlen steigen jedoch ab dem geplanten Gründungsniveau von 156,1 m ü. NHN deutlich an. Im Vergleich zu der Rammsondierung neben dem geplanten Bauwerk (DPH 3, IBES) mit einer lockeren bis mitteldichten Lagerung bzw. weichen Konsistenz, sind die Böden unterhalb des Bahnkörpers als mind. mitteldicht bis steif einzustufen. Es lassen sich hier somit für die statischen Berechnungen günstigere Baugrundkennwerte ansetzen.

Bei einer überschlägigen Setzungsberechnung, siehe Anlage 5, wurden mit vorgegebenen Lasten und dem Ansatz einer Vorbelastung (abgeschätzte Wichte des Damms) rechnerische Setzungen von $\leq 2,5$ cm mit einem Bodenpolster von 1,0 m Dicke ermittelt. Nach unserer Einschätzung sind 50 % der ermittelten Setzungen bereits nach der Herstellung abgeklungen.

Der Bodenaustausch ist in 25 cm bis 30 cm dicken Lagen einzubauen und zu verdichten. Es wird empfohlen, den Einbau des Bodenaustausches mit statischen Lastplattendruckversuchen zu überprüfen. Es ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 100$ MN/m² auf Oberkante Bodenaustausch nachzuweisen. Für die Vorbemessung der Fundamente kann so ein Bettungsmodul von 10 – 15 MN/m³ angesetzt werden.

Das Erdplanum ist fachtechnisch abzunehmen. Sollten im Bereich des Erdplanums noch weiche, bindige Bodenpartien anstehen, so sind diese lokal durch einen zusätzlichen Bodenaustausch von 20 cm bis 40 cm Mächtigkeit auszutauschen.

Alternativ kann der Bodenaustausch aufgrund unzureichender Platzverhältnisse durch den Baugrubenverbau auch mit Magerbeton der Güte mind. C12/15 ohne Lastausbreitungswinkel hergestellt werden. Der Ansatz für den Bettungsmodul bleibt unverändert.

Die Rammsondierung DPH 2 am südwestlichen Widerlager zeigt vergleichbare Schlagzahlen wie die DPH 1.

Die Gründung der neuen Eisenbahnüberführung Lahnstraße II kann somit wie angedacht über eine Flachgründung erfolgen. Die Ergebnisse spiegeln die Bodenverhältnisse der sich nebenan befindlichen EÜ Lahnstraße I wieder. Hier wurde die neue EÜ ebenfalls mittels Flachgründung abgesetzt.

8.2 Gründung der EÜ in Herstelllage/Verschubbahn

Im Bereich der Herstelllage ist der Oberboden abzuziehen und die gemischtkörnigen Auffüllungen nachzudichten. Bei weichen bindigen Schichten ist ein zusätzlicher Bodenaustausch von 20 cm - 40 cm vorzunehmen. Im Bereich der Herstelllage kann ein Bettungsmodul von 6 MN/m^3 angesetzt werden.

Für die Gründung der Verschubbahn sind im Zuge der Ausführungsplanung gesonderte Setzungs- und Grundbruchnachweise zu führen. Hierbei kann es erforderlich werden, einen Bodenaustausch der anstehenden Schluffe vorzunehmen. Auch ist hierbei eine Gründung auf bauzeitlich eingerammten Spundbohlen möglich.

Für die Vorbemessung der Verschubbahn kann ein Bettungsmodul von $10 - 15 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden, wenn ca. 1 m Bodenaustausch vorgesehen wird.

8.3 Westliche Böschung zwischen EÜ Lahnstraße I und II

Gemäß Angaben des Planungsbüros KEMPA kann die Böschung unter geometrischen Gesichtspunkten unter Einhaltung der RIL 836 abgeflacht werden.

Die geometrischen und bautechnischen Abhängigkeiten sowie weitere Faktoren wie Bestandsfundamente, Leitungen etc. liegen gbm nicht vollständig vor, eine geotechnische Beurteilung kann hier somit nur eingeschränkt unter der reinen Betrachtung der vorliegenden Bodenverhältnisse erfolgen. Unter der Annahme von gemischt- bis feinkörnigen Böden, sowie einer Böschungshöhe von bis zu 6 m ist nach RIL 836.4102A01 eine Regelneigung von 1:1,6 einzuhalten. Die Böschung ist dauerhaft vor Erosion zu schützen.

Der Einfluss aus der geänderten Böschungsgeometrie auf den Bestand, wie z. B. vorhandene Mastfundamente, bahntechnische Anlagen u. ä., ist seitens der Planung zu bewerten. Für das Mastfundament 164-9 wurde seitens BPS rail ein Kippnachweis mit ausreichender Sicherheit geführt [7]. Es wird davon ausgegangen, dass die Standsicherheit der Böschung rechnerisch vom Planer nachgewiesen wird oder die Rahmenbedingungen der RIL 836.4102 (3) ohne Nachweis eingehalten sind.

Ein negativer Einfluss auf die EÜ Lahnstraße I ist unbedingt auszuschließen.



9 Abschließende Bemerkungen

Der vorliegende geotechnische Bericht beschreibt die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Erkundungsgebiet zum Bauvorhaben „EÜ Lahnstraße II“ unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Nacherkundung.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planungsphase Änderungen in ausführungstechnischer Hinsicht ergeben, so sind auf Basis der vorliegenden Untersuchungen ergänzende Empfehlungen anzufordern.

Für die baubegleitenden Kontrollen des ordnungsgemäßen Erdbaus empfehlen wir, in der Ausschreibung eine ausreichende Anzahl von Verdichtungskontrollen (in Form von Lastplattenversuchen, Raumgewichtsbestimmungen, etc.) durch den AN vorzusehen.

Die Angaben aus dem Bodengutachten (IBES) gelten weiterhin.

Limburg, den 28.06.2022

Bearbeiter: Jana Ries M.Eng.

gbm Gesellschaft für Baugologie und
-meßtechnik mbH • Baugrundinstitut

i. A. Dipl.-Ing. Andy Klinger