

<p>Die Autobahn GmbH des Bundes Straße / Abschnittsnummer / Station: A3 / 740 / 0,167 bis 760 / 2,371</p>
<p>A 3, Lärmsanierung Schwaig Abschnitt: AS Nbg./Behringersdorf AK Nürnberg Betr.-km 397+750 bis Betr.-km 400+182</p>
<p>PROJIS-Nr.: B02S.ABAL009.00.</p>

FESTSTELLUNGSENTWURF (TEKTUR)

- Geotechnische Untersuchungen - - Geotechnischer Bericht -

<p>Aufgestellt: 03.05.2023 Niederlassung Nordbayern Außenstelle Fürth</p>  <p>..... i. A. / Zenkel, Geschäftsbereichsleiter</p>	<p>Geprüft: 03.05.2023 Niederlassung Nordbayern Außenstelle Fürth</p>  <p>..... Boehr, Leiter der Außenstelle</p>

BAB A3 Frankfurt - Nürnberg – Regensburg
Abschnitt AS Behringersdorf – AK Nürnberg
Lärmschutzsanierung im Bereich Schwaig
von km 398+200 – km 400+200 FR Wü
von km 398+200 – km 399+000 FR Reg

Geotechnischer Bericht

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung, Unterlagen.....	2
2	Übersicht und Aufteilung in Abschnitte der LS-Wand.....	3
2.1	Übersicht der Abschnitte der LS-Wand.....	3
3	Baugrund.....	4
3.1	Geologie.....	4
3.2	Homogenbereiche.....	4
3.3	Verteilung der Homogenbereiche.....	6
3.4	Grundwasserverhältnisse.....	8
4	Gründung.....	11
4.1	Allgemeines.....	11
4.2	Charakteristische Kennwerte für Boden und Fels.....	11
4.1	Charakteristische geotechnische Kennwerte für Flachgründung.....	12
4.2	Charakteristische geotechnische Kennwerte für Tiefgründung.....	13
4.3	Pfahlbettung.....	14
4.4	Pfahlherstellung.....	15
5	Erdbaumaßnahmen.....	16
5.1	Allgemein.....	16
5.2	Neu einzubauende Böden.....	16
6	Baugruben, Verbaumaßnahmen.....	17
6.1	Freie Baugrubenböschungen.....	17
6.2	Verbaumaßnahmen.....	17
7	Wasserhaltung.....	18
8	Zusätzliche Maßnahmen.....	18

1 Veranlassung, Unterlagen

Auf der BAB A 3 im Abschnitt AS Behringsdorf – AK Nürnberg plant die Autobahn GmbH des Bundes die Sanierung der LS-Wände im Bereich Schwaig von km 398+200 bis km 400+200.

Es ist geplant, die vorhandenen Lärmschutzwände abzurechen und durch neue höhere Wände zu ersetzen. In Teilbereichen werden auf die vorhandenen Wälle (bisher ohne Wände) neue Lärmschutzwände errichtet. Hierzu werden die Wälle teilweise abgetragen, damit die notwendige Kronenbreite zur Ausführung der Baumaßnahmen erreicht wird.

In Tabelle 1a sind im Bereich der geplanten Maßnahme ausgeführten Erkundungsbohrungen mit Vermessungsdaten und Tiefe aufgelistet.

Tabelle 1: Vermessungsdaten der Erkundungsbohrungen

Baugrund-aufschlüsse	Gauß-Krüger-Koordinaten		Ansatzhöhe	Endtiefe	Bohrlänge
	Rechtswert	Hochwert	m ü.NN	m ü.NN	m
LS 05	4440819,701	5482161,247	308,45	272,45	36,00
LS 06a	4440.890,638	5482.080,249	309,71	279,71	30,00
LS 07a	4440919,904	5482030,598	310,44	288,44	22,00
LS 08a	4440955,728	5481993,206	311,29	281,29	30,00
LS 09	4440997,949	5481934,859	314,94	289,94	25,00
LS 10	4441035,155	5481863,431	313,76	294,26	19,50
LS 11	4441155,801	5481859,256	316,23	298,23	18,00
LS 12	4440860,185	5481978,159	310,50	289,70	20,80
LS 13	4440890,489	5481939,648	313,87	290,67	23,20
LS 14	4440946,167	5481857,701	314,17	290,17	24,00
LS 15	4441207,085	5481726,921	321,63	301,63	20,00
LS 17	4441287,592	5481563,690	316,60	295,80	20,80
LS 18	4441349,860	5481573,447	321,55	301,55	20,00
LS 18a	4441393,605	5481508,289	321,62	301,62	20,00
LS 19	4441414,372	5481461,659	321,89	300,89	21,00
LS 20	4441519,661	5481393,412	324,04	302,84	21,20
LS 21	4441630,262	5481334,445	324,71	303,71	21,00
LS 21a	4441688,015	5481329,191	331,26	291,26	40,00
LS 21b	4441658,864	5481263,558	331,60	291,60	40,00
LS 22	4441752,384	5481282,320	325,14	305,14	20,00
LS 23	4441854,606	5481248,168	325,45	305,45	20,00
LS 24	4441947,653	5481223,914	325,73	305,73	20,00
LS 25	4442055,940	5481205,533	326,00	306,00	20,00
LS 26	4442142,967	5481193,697	326,29	306,29	20,00
LS 27	4442233,382	5481188,636	326,65	303,85	22,80
LS 32	4441055,541	5481703,785	321,15	301,15	20,00
LS 33	4441093,670	5481683,347	320,92	299,92	21,00
LS 34	4441185.339	5481614,342	316,00	300,00	16,00
BW398a B13	4440770,100	5482201,650	307,90	295,50	12,40

Baugrund- aufschlüsse	Gauß-Krüger-Koordinaten		Ansatzhöhe	Endtiefe	Bohrlänge
	Rechtswert	Hochwert	m ü.NN	m ü.NN	m
BW398a B14	4440734,670	5482160,240	307,62	295,62	12,00
BW398b B01	4440911,320	5481934,111	312,65	282,35	30,30
BW398b B02	4440955,616	5481968,058	313,10	281,60	31,50
BW398f_B01	4441142,909	5481742,193	321,20	286,20	35,00
BW398f_B02	4441160,457	5481717,921	322,05	285,55	36,50
BW398f_B03	4441071,846	5481702,421	321,09	286,09	35,00
BW398f_B04	4441054,819	5481747,134	317,79	282,79	35,00
BW399a_B01	4441141,240	5481542,680	321,40	309,10	12,30
BW399a_B02	4441282,110	5481585,530	321,10	309,10	12,00
BW400c B03	4442308,808	5481208,449	333,33	298,33	35,00

2 Übersicht und Aufteilung in Abschnitte der LS-Wand

2.1 Übersicht der Abschnitte der LS-Wand

Die gesamte Maßnahme wird in die Abschnitte B1P – D11P eingeteilt:

LS Wand B1P – B7P:

von km 398+214 (Pegnitztalbrücke WDL Nürnberg) bis BW 398f (AS Mögeldorf) links der Achse:

Vom Widerlager Richtung Nürnberg der Pegnitztalbrücke bis BW 398b wurden die Bohrungen LS 05 bis LS 11, BW398b B02, BW398f B01, sowie B 13 (Archivaufschluss), ausgeführt.

LS Wand C1P - C9P:

von km 398+835 (AS Mögeldorf) bis km 400+182 (BW400c) links der Achse:

Im Bereich der AS Mögeldorf bis km 400+200 wurden die Bohrungen LS 15 bis LS 27, sowie Bohrungen BW398f B02, BW 399a B2 und die Bohrung BW400c B03 links der Achse niedergebracht.

LS Wand D1P – D8P:

von km 398+214 (Pegnitztalbrücke WDL Nürnberg) bis BW 398f (AS Mögeldorf) rechts der Achse:

Vom Widerlager Richtung Nürnberg der Pegnitztalbrücke bis BW 398f wurden die Bohrungen LS 12 und LS 13, LS 14, BW 398b 01 und BW 398f B04, sowie B 14 (Archivaufschluss) rechts der Achse ausgeführt.

LS Wand D9P – D11P:

von km 398+835 (AS Mögeldorf) bis km 399+000 (BW399a) rechts der Achse:

Hier wurden die Bohrungen LS 32, LS 33 und LS 34, sowie die Bohrungen BW398f B03 und BW399a B1 rechts der Achse ausgeführt.

3 Baugrund

3.1 Geologie

Das Untersuchungsgebiet wird von der Geologischen Karte, Maßstab 1: 25 000, Blatt 6533 Röthenbach a.d. Pegnitz, abgedeckt. Direkt unter dem Oberboden, bzw. den Auffüllungen folgen die Überlagerungsböden aus einer quartären Terrassenfolge (Schwemmsand der Niederterrasse) in unterschiedlichen Mächtigkeiten und darunter der Burgsandstein des Mittleren Keupers. Als Grundwasserleiter dienen die Sandsteinpakete des Burgsandsteins, bzw. die vorliegende Klüftung.

3.2 Homogenbereiche

Die erkundeten Untergrundverhältnisse lassen sich in 6 Baugrundsichten zusammenfassen. Bei den angetroffenen Baugrundsichten stellt jede Schicht einen eigenen Homogenbereich dar. Dies gilt sowohl für die Bildung der Homogenbereiche nach DIN 18300 für Erdarbeiten sowie für die Homogenbereiche nach DIN 18319 für Rohrvortriebsarbeiten.

Jeder Homogenbereich repräsentiert eine Zusammenfassung von Boden- bzw. Felsarten mit weitgehend einheitlichen geotechnischen Eigenschaften.

Die Homogenbereiche B 1 bis B 3 beschreiben die Böden der Auffüllungen bzw. Dammschüttungen und Überlagerungen. Die Homogenbereiche X 1 bis X 3 umfassen die anstehenden Festgesteine. Zur Modellierung der räumlichen Verteilung der Homogenbereiche sind die auf Grundlage der Baugrundaufschlüsse in Tabelle 2 und 3 zusammengestellten Höhenangaben zu verwenden.

Homogenbereich B 1

Der Homogenbereich B 1 werden das **Schüttmaterial der Lärmschutzdämme**, die Auffüllungen im Bereich der BAB und die Überlagerungsböden, aus sauberen bis schwach bindigen, schwach kiesigen Sanden zusammengefasst.

Das Schüttmaterial der Lärmschutzwälle und die Auffüllungen bestehen aus locker gelagerten, schwach bindigen, schwach feinkiesigen Fein- bis Grobsanden **mit Einlagerungen von Ziegel- und Asphaltresten. Steine und Blöcke (Bauschutt) mit Kantenlängen von bis ca. 2,0 m**, sowie einzelne steife und steife bis halbsteife Schlufflagen sind zwischengeschaltet.

Die Überlagerungsböden umfassen locker gelagerte saubere bis schwach bindige, zum Teil kiesige Fein- bis Grobsande. Einzelne weiche bis steife, stark feinsandige Tonlagen, bindige bis stark bindige Sandbereiche und untergeordnet schwach organische Sande wurden im Homogenbereich B 1 angetroffen.

Homogenbereich B 2

Der Homogenbereich B 2 bezieht sich auf die Überlagerungsböden als mitteldicht bis dicht gelagerte, bindige und bereichsweise stark bindige Mittel- bis Grobsande und sandige bis stark sandige, schwach steinige Kiese. Untergeordnet sind im Homogenbereich B 2 weiche bis steife, steife, und steife bis halbfeste Schluff- und Tonlagen, sowie vereinzelt schwach bindige Sandlagen zwischengeschaltet.

Dem Homogenbereich B 2 werden ebenfalls das Schüttmaterial der Lärmschutzwälle und die Auffüllungen, die überwiegend aus bindigen bis stark bindigen, schwach feinkiesigen, schwach steinigen Fein- bis Grobsanden bestehen, zugeordnet.

Homogenbereich B 3

Dieser Homogenbereich B 3 bezieht sich auf die Überlagerungsböden und das Schüttmaterial der Lärmschutzwälle, die überwiegend als steife, steife bis halbfeste und halbfeste, stark sandige, kiesige Tone und Schluffe erkundet wurden. Auch weiche und weiche bis steife Schluff- und Tonlagen, sowie vereinzelt schwach bindige Sandlagen sind zwischengeschaltet.

Auch Steine und Blöcke mit Kantenlängen bis 2,0 m, sowie einzelne mürbe Sandsteinlagen wurden hier angetroffen.

Homogenbereich X 1

Der Homogenbereich X 1 umfasst die anstehenden Festgesteine und besteht aus sehr mürben bis mürben, stark bindigen bis bindigen Fein – bis Grobsandsteinen und festen, blättrigen, stark klüftigen Tonen und Tonsteinen. Das Trennflächengefüge des Sandsteines zeigt sich zum Teil dünnbankig, klüftig und zum Teil ist es nach dem Bohrvorgang nicht mehr erkennbar. Einzelne feste und feste bis harte, dickplattige bis dünnbankige Sandstein – und Quackenlagen bis 0,5 m Dicke sind zwischengeschaltet. Die Klüftung reicht von klüftig bis stark klüftig. Einzelne feste, dünnbankige Ton- und Tonsteinlagen, sowie bindige Sandlagen wurden erkundet.

Homogenbereich X 2

Der Homogenbereich X 2 umfasst mürbe, mürbe bis feste und feste, dünnplattige bis dünnbankige, stark klüftige bis klüftige Fein – bis Grobsandsteine. Dieser Schicht sind auch feste bis harte und

harte, dickbankige, schwach klüftige Sandstein- und Quackenlagen bis 0,5 m Dicke und feste und harte, blättrige bis dünnbankige, stark klüftige bis schwach klüftige Ton und Tonsteinlagen zwischengeschaltet.

Homogenbereich X 3

Der Homogenbereich X 3 umfasst überwiegend harte, dünnbankige bis massige, schwach klüftige bis kompakte Fein - Mittelsandsteine. Dieser Schicht sind auch feste, feste bis harte, harte, plattige, stark klüftige Sandsteinlagen sowie harte Quackenlagen bis 0,5 m Dicke und einzelne feste, feste und harte Ton- und Tonsteinlagen zwischengeschaltet. Untergeordnet wurden mürbe und mürbe bis feste Grobsandsteinlagen angetroffen.

3.3 Verteilung der Homogenbereiche

Die Oberbodenstärke beträgt im gesamten Bereich der Lärmschutzsanierung ca. 0,10 m bis ca. 0,30 m. Der Oberboden ist kein Bestandteil des geotechnischen Berichtes.

In Tabelle 2 sind die in den Bohrungen erkundeten Oberkanten der Homogenbereiche dargestellt.

Tabelle 2: Oberkanten der Homogenbereiche

Ab-schnitt	Baugrund-aufschlüsse	OK Ge-lände m NN	Homogenbereiche					
			B 1 (ab...m unter GOK/ mNN)	B 2 (ab...m unter GOK/ mNN)	B 3 (ab...m unter GOK/ mNN)	X 1 (ab...m unter GOK/ mNN)	X 2 (ab...m unter GOK/ mNN)	X 3 (ab...m unter GOK/ mNN)
B1-P	BW398a B13	312,65	0,20/312,45	-	-	8,40/ 304,25	11,40/ 301,25	-
B1-P	LS 05	308,45	0,00/308,45; 3,00/305,45	6,00/ 302,45	0,80/ 307,65	10,00/ 298,45	14,00/ 294,45; 22,85/ 285,60	18,90/289,55; 32,80/275,65
B1-P	LS 06a	309,71	0,20/ 309,51	11,20/ 298,51	-	13,60/ 296,11	19,70/ 290,01	21,00/ 286,91
B2-P	LS 07a	310,44	0,30/ 310,14	-	-	12,10/ 298,34	-	16,60/ 293,84
B3-P	LS 08a	311,29	0,20/ 311,09	-	-	16,00/ 295,29	23,00/ 288,29	20,80/ 27,10; 290,49/ 284,19
B4-P	BW398b B02	313,10	0,20/ 312,90	8,50/ 304,60	-	14,20/ 298,90	17,30/ 295,80	24,10/ 289,00
B5-P	LS 09	314,94	0,20/ 314,74	11,10/ 303,84	10,00/ 304,94	13,20/ 301,74	12,20/ 302,74; 15,30/ 299,64	22,90/ 292,04

Ab-schnitt	Baugrund-aufschlüsse	OK Ge-lände m NN	Homogenbereiche					
			B 1 (ab...m unter GOK/ mNN)	B 2 (ab...m unter GOK/ mNN)	B 3 (ab...m unter GOK/ mNN)	X 1 (ab...m unter GOK/ mNN)	X 2 (ab...m unter GOK/ mNN)	X 3 (ab...m unter GOK/ mNN)
B6-P	LS 10	313,76	0,40/ 313,36	2,70/ 311,06	5,40/ 308,36	7,00/ 306,76	9,40/ 304,36; 18,80/ 294,96	18,20/ 295,56
B6-P	LS 11	316,23	0,40/ 315,83	-	-	5,60/ 310,63	9,20/ 307,03	16,10/ 300,13
B7-P	BW398f B01	321,20	0,20/ 321,00		8,50/ 312,70	10,00/ 311,20	14,20/ 307,00	32,40/ 288,80
C2-P	LS 15	321,63	0,20/ 321,43	-	4,60/ 317,03	6,80/ 314,83	-	13,50/ 308,13
C2-P	LS 17	316,16	0,50/ 315,66	-	-	1,70/ 314,46	3,00/ 313,16; 12,20/ 303,96; 18,40/ 297,76	0,70/ 315,46; 7,30/ 308,86; 13,00/ 303,16
C2-P	BW398f B02	322,05	0,20/ 321,85		-	7,30/ 314,75	19,80/ 302,25	33,60/ 288,45
C3-P	BW399a B2	321,10	0,20/ 320,90	-	-	6,50/314,60	6,50/314,60	-
C4-P	LS 18	321,55	0,20/ 321,35	3,00/ 318,55	-	4,80/ 316,75	10,00/ 311,55	18,80/ 302,75
C4-P	LS 18a	321,62	0,30/ 321,32	-	-	3,50/ 318,12	13,30/ 308,32	16,30/ 305,32
C4-P	LS 19	321,89	0,40/ 321,49	-	-	2,00/ 319,89	8,40/ 313,49	15,80/ 306,09
C4-P	LS 20	324,04	0,30/ 323,74	-	-	1,70/ 322,34	13,30/ 310,74	16,00/ 308,04
C5-P	LS 21	324,71	0,30/ 324,41	-	-	3,40/ 321,31	6,00/ 318,71; 18,30/306,41	11,00/ 313,71
C6-P	LS 21a	331,26	0,00/ 331,26	-	-	5,00/ 326,31	16,40/314,86	22,20/ 309,06
C6-P	LS 22	325,14	0,30/ 324,84	2,90/ 322,24	-	8,10/ 317,04	12,60/312,54	17,30/ 307,84
C7-P	LS 23	325,45	0,30/ 325,15	0,70/ 324,75	-	2,70/ 322,75	14,00/311,45	16,00/ 309,45
C8-P1	LS 24	325,73	0,35/ 325,38	0,80/ 324,93	-	3,20/ 322,53	12,00/ 313,73; 19,50/ 306,23	18,00/ 307,73
C8-P2	LS 25	326,00	-	0,80/ 325,20	-	3,70/ 322,30	11,10/ 314,90	19,80/ 306,20
C9-P	LS 26	326,29	0,30/ 325,99	1,00/ 325,29	-	3,70/ 322,59	9,50/ 316,79; 19,00/307,29	18,20/ 308,09
C9-P	LS 27	326,65	0,30/ 326,35	-	1,20/ 325,45	1,90/ 324,75 10,50/ 316,15	17,20/ 309,45	9,80/ 316,85 13,60/ 313,05 22,10/ 304,55

Ab-schnitt	Baugrund-aufschlüsse	OK Ge-lände m NN	Homogenbereiche					
			B 1 (ab...m un-ter GOK/ mNN)	B 2 (ab...m un-ter GOK/ mNN)	B 3 (ab...m un-ter GOK/ mNN)	X 1 (ab...m un-ter GOK/ mNN)	X 2 (ab...m un-ter GOK/ mNN)	X 3 (ab...m un-ter GOK/ mNN)
C9-P	BW400c B03	333,33	0,00/ 333,33	8,00/ 325,33	8,60/ 324,73	9,40/ 323,93	22,50/ 310,83	31,90/ 299,93
D1-P	BW398a B14	313,10	0,20/ 312,90	-	-	7,80/ 305,30	10,70/ 302,40	-
D3-P	LS 12	310,50	0,40/ 310,10	-	-	11,70/ 298,80	-	13,20/ 297,30
D5-P	LS 13	313,87	0,20/ 313,67	-	-	13,50/ 300,37	15,10/ 298,77; 17,90/ 295,97	16,40/ 297,47; 20,60/ 293,27
D5-P	BW398b B01	312,65	0,20/ 312,45	3,70/ 308,95	-	12,00/ 300,65	14,00/ 298,65	20,20/ 292,45
D6-P	LS 14	314,17	0,20/ 313,97; 10,40/ 303,77	4,80/ 309,37	-	11,80/ 302,37; 20,40/ 293,77	17,80/ 296,37	22,70/ 291,47
D8-P	BW398f B04	317,79	0,15/ 317,64	0,15/ 317,84	5,30/ 312,49	6,00/ 311,79	21,40/ 296,39	28,40/ 289,39
D9-P	BW398f B03	321,09	0,50/ 320,59	-	0,15/ 6,50	8,00/ 313,09	14,10/ 306,99	29,70/ 291,39
D9-P	LS 32	321,15	0,50/ 320,65	0,00/ 321,15	-	6,90/ 314,25	13,80/ 307,35	16,60/ 304,55
D10-P	LS 33	320,92	0,30/ 320,62	-	5,50/ 315,42	-	7,00/313,92; 16,90/304,02	8,60/ 312,32
D10-P	LS 34	316,00	0,40/ 315,60	1,90/ 314,10	1,60/ 314,40	12,10/ 303,90	3,00/ 313,00	9,50/ 306,50; 13,70 /302,30
D11-P	BW399a B1	321,40	0,30/321,10	-	-	5,20/316,20	8,0/ 313,40	-

3.4 Grundwasserverhältnisse

Die Wasserstände der Erkundungsbohrungen werden in Tabelle 3 gelistet.

Tabelle 3: Grundwasserverhältnisse

Baugrundauf-schlüsse	Datum	Ansatzhöhe m ü.NN	Endtiefe in m unter GOK	Grund-wasser mNN	Grund-wasser in m unter GOK
LS 5	23.05.2017	308,45	36,00	306,75	1,70
LS 6a	19.06.2017	309,71	30,00	307,61	2,10

Baugrundaufschlüsse	Datum	Ansatzhöhe m ü.NN	Endtiefe in m unter GOK	Grund- wasser mNN	Grund- wasser in m unter GOK
LS 7a	07.06.2017	310,44	22,00	306,85	3,60
LS 8a	12.06.2017	311,29	30,00	307,34	4,05
LS 9	20.07.2017	314,94	25,00	308,89	6,05
LS 10	18.07.2017	313,76	19,50	310,46	3,30
LS 11	13.07.2017	316,23	18,00	312,03	4,20
LS 12	08.06.2017	310,50	21,00	307,80	2,70
LS 13	12.06.2017	313,87	23,20	309,37	4,50
LS 14	21.06.2017	314,17	24,00	308,57	5,60
LS 15	07.06.2017	321,63	20,00	317,83	3,80
LS 17	01.06.2017	316,16	20,80	313,46	2,70
LS 18	06.06.2017	321,55	20,00	315,85	5,70
LS 18a	01.06.2017	321,62	20,00	316,32	5,30
LS 19	31.05.2017	321,89	21,00	317,69	4,20
LS 20	30.05.2017	324,04	21,20	320,69	3,35
LS 21	29.05.2017	324,71	21,00	321,01	3,70
LS 21a	22.05.2017	331,26	40,00	314,06	17,20
LS 22	31.05.2017	325,14	20,00	321,14	4,00
LS 23	30.05.2017	325,45	20,00	320,85	4,60
LS 24	29.05.2017	325,73	20,00	321,03	4,70
LS 25	24.05.2017	326,00	20,00	323,15	2,85
LS 26	23.05.2017	326,29	20,00	323,56	2,73
LS 27	18.05.2017	326,65	22,80	324,10	2,55
LS 32	07.06.2017	321,15	20,00	312,85	8,30
LS 33	13.06.2017	320,92	21,00	312,87	8,05
LS 34	16.07.2017	316,00	16,00	314,10	1,90
BW398a B13	23.04.1975	307,90	12,40	306,50	1,40
BW398a B14	01.04.1975	307,62	12,00	306,12	1,50
BW398b B01	28.02.2022	312,65	30,30	308,65	4,00
BW398b B02	23.02.2022	313,10	31,50	308,50	4,60
BW398f_B01	14.04.2016	321,20	35,00	312,80	8,40
BW398f B02	28.04.2016	322,05	36,50	313,75	8,30
BW398f B03	02.05.2016	321,09	35,00	313,93	7,10
BW398f B04	21.04.2016	317,79	35,00	312,39	5,40
BW399a B01	21.04.1975	321,40	321,40	316,20	5,20
BW399a B02	24.04.1975	321,10	321,10	315,80	5,30
BW400c B03	20.05.2016	333,33	35,00	324,23	9,10

Jahreszeitlich bedingte Schwankungsbreiten von ca. 1,0 m sind bei Bemessungen zu berücksichtigen.

Der niedrigste Wasserstand wurde in Bohrung BW 398a B 14 bei 306,12 mNN festgestellt. Der höchste Wasserstand wurde in Bohrung LS 28 bei 325,38 mNN erkundet.

Lärmschutzwände B 1-P bis B 4-P und D 1 – P bis D 5-P: Im Bereich der Pegnitzauen ist wegen früherer Verlagerungen des Flussbettes, sowie der mit der Pegnitz korrespondierende Wasserstand, sowie vorhandene Weichböden eine Tiefgründung der **Lärmschutzwände B 1-P bis B 4-P und D 1 – P bis D 5-P** vorzusehen.

Tabelle 4: Wasseruntersuchung auf Betonaggressivität nach DIN 4030

Erkundungsbohrung	Probenentnahme	Entnahmetiefe m unter GOK	Ergebnis
LS 5	23.05.2017	20,00	nicht betonangreifend
LS 7a	07.06.2017	3,60	nicht betonangreifend
LS 12	08.06.2017	15,00	schwach betonangreifend
LS 13	12.06.2017	15,00	nicht betonangreifend
LS 15	07.06.2017	15,00	nicht betonangreifend
LS 18	06.06.2017	15,00	nicht betonangreifend
LS 19	31.05.2017	15,00	nicht betonangreifend
LS 21	29.05.2017	15,00	nicht betonangreifend
LS 21a	22.05.2017	18,20	nicht betonangreifend
LS 21b	30.05.2017	11,50	nicht betonangreifend
LS 24	29.05.2017	15,00	nicht betonangreifend
LS 26	23.05.2017	15,00	nicht betonangreifend
LS 33	13.06.2017	15,00	nicht betonangreifend
BW 398b B01	09.03.2022	12,00	nicht betonangreifend
BW 398b B02	09.03.2022	12,00	nicht betonangreifend
BW 398f B01	29.04.2016	16,00	nicht betonangreifend
BW 398f B03	18.05.2016	15,00	nicht betonangreifend
BW 400c B 03	13.06.2016	18,00	schwach betonangreifend

Zusammenfassung:

Die Wasseruntersuchungen auf Betonaggressivität nach DIN 4030 ergaben überwiegend: „Das Wasser gilt als nicht betonangreifend.“ Die Untersuchung der Wasserprobe der Bohrung LS 12 und BW 400c B 03 ergaben durch den Messwert von kalklösender Kohlensäure einen schwachen Betonangriff.

Auf Grund der Archivrecherche der früheren Grundwasseruntersuchungen sollte bei der gesamten Baumaßnahme im Fall der Ausführung einer Tiefgründung bis in wasserführende Schichten, ein schwacher Betonangriff zu Grunde gelegt werden.

4 Gründung

4.1 Allgemeines

Die Lärmschutzwände werden tief, in Teilbereichen flach gegründet. Für beide Gründungen werden zu den jeweiligen Homogenbereichen, die charakteristischen geotechnischen Kennwerte in den folgenden Kapiteln angegeben.

In einigen Bereichen ist aus geotechnischen bzw. bautechnischen und Platzgründen ist eine Tiefgründung zu bevorzugen. Die Ausführung der Tiefgründung kann mittels Bohrpfähle erfolgen.

Hinsichtlich der Rammbarkeit sind die Beschreibungen der Homogenbereiche in Ziffer 3.2 und Anlage 1 zu beachten. Höhere Rammwiderstände sind durch die bereichsweise dichte bis sehr dichte Lagerung der Böden zu erwarten. Das Vorhandensein von Steinen und Blöcken bis ca. 2,0 m Kantenlänge in der Dammschüttung und Auffüllungsbereichen erschwert das Rammen. Vorbohren mittels Austauschbohrungen wird in allen Homogenbereichen (B 1, B2, B 3, X 1, X 2 und X 3) empfohlen.

Aus den genannten Gründen ist die Ausführung der Tiefgründung mittels Bohrpfähle zu empfehlen. Auf Grund vorhandener Weichböden und hoher Grundwasserstände ist eine Tiefgründung der **Lärmschutzwände B 1-P bis B 4-P und D 1 – P bis D 5-P** vorzusehen.

4.2 Charakteristische Kennwerte für Boden und Fels

Für die Bemessung der Gründung und für erdstatische Berechnungen sind in diesem Abschnitt und in Anlage 1 charakteristische Kennwerte für die anstehenden Boden- und Felsarten aufgeführt. Außerdem sind hier informativ die Homogenbereiche des Baugrundmodells nach DIN 18300 und DIN 18301 klassifiziert.

Bei der Berechnung von Bauzuständen darf für die Kohäsion $c'k$ maximal der obere Wert der Bandbreiten verwendet werden. Im Endzustand darf maximal der untere Wert angesetzt werden.

In allen Homogenbereichen gilt für den Reibungswinkel $\varphi'k$:

- für Bauzustände ist der untere Wert anzusetzen
- für den Endzustand ist maximal der obere Wert gültig.

4.1 Charakteristische geotechnische Kennwerte für Flachgründung

Hier informativ die Angaben zu einer möglichen Flachgründung:

Die Lärmschutzwände können flach mit einer Mindesteinbindung von 1,50 m in dem jeweilig anzutreffenden Homogenbereich gegründet werden.

Folgende geotechnische Maßnahmen sind bei einer Flachgründung zu berücksichtigen:

Sollten in Gründungsniveau sich Schluffe und Tone mit geringerer Konsistenz als **halbfest** befinden, dann sind diese zu entfernen und durch grobkörniges Material nach DIN 18196 zu ersetzen. Dieses Material ist lagenweise nach ZTV E - StB 17 einzubauen und zu verdichten.

Bei den Erdbaumaßnahmen sind die Beschreibungen der Homogenbereiche unter Ziffer 3.2, Ziffer 5.1, Anlage 1 und Anlage 4 zu berücksichtigen.

Zur Überprüfung inwieweit gering tragfähige Böden unter der planmäßigen Gründungssohle anzutreffen sind, sollten stichprobenartig Kleinschürfe bis 0,5 m unter Gründungssohle ausgeführt werden. Das Verfüllen der Schürfe erfolgt wie oben genannt nach ZTV E – StB 17.

Zur Lastabtragung wird der Bemessungswert des Sohlwiderstands für die Flachgründung nach DIN 1054:2010-12 angegeben.

Anmerkung: Der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ enthält bereits Teilsicherheiten $\gamma \approx 1,4$ und entspricht dem aufnehmbarem Sohldruck gemäß DIN 1054:2005-01.

Tabelle 5: Charakteristische Kennwerte für die Flachgründung

Charakteristische Kennwerte	Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ (MN/m ²) nach DIN 1054: 2010-12.	aufnehmbarer Sohl- druck $\sigma_{zul.}$ (MN/m ²) gemäß DIN 1054: 2005-01	Steifeziffer E_s [MN/m ²]
Homogenbereich B 1	0,308	0,220	40 - 50
Homogenbereich B 2	0,420*	0,300*	30 - 50
Homogenbereich B 3	0,280*	0,200*	10 – 30

Charakteristische Kennwerte	Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ (MN/m ²) nach DIN 1054: 2010-12.	aufnehmbarer Sohl- druck $\sigma_{zul.}$ (MN/m ²) gemäß DIN 1054: 2005-01	Steifeziffer Es [MN/m ²]
Homogenbereich X 1 / X 2 / X 3	0,560	0,400	60 - 160

*Sollten in Gründungsniveau sich Schluffe und Tone mit geringerer Konsistenz als **halbfest** befinden, dann sind diese zu entfernen und durch grobkörniges Material nach DIN 18196 zu ersetzen. Dieses Material ist lagenweise nach ZTV E - StB 17 einzubauen und zu verdichten.

Die wahrscheinlichen gleichmäßigen Setzungen betragen gesamt 10 mm bis max. 20 mm (möglich).
Geringfügige ungleichmäßige Setzungen in der Größenordnung bis 5 mm wahrscheinlich bis max. 15 mm sind möglich.

4.2 Charakteristische geotechnische Kennwerte für Tiefgründung

Die Gründungen der Lärmschutzwände können über Bohrpfähle mit Mindestpfahllängen von 5,00 m und eine Einbindung von mind. 2,5 m in den Homogenbereichen B 1 bis B 3 tief gegründet werden.

In den Homogenbereichen X 1 bis X 3 kann mit einer Einbindung von mind. 1,0 m tief gegründet werden.

Für Mehrlängen kann die angegebene Mantelreibung zur Berechnung der Tiefgründung herangezogen werden.

Vertikale Lastabtragung:

Für die Gründung der Bohrpfähle in den jeweiligen Homogenbereichen kann der Bruchwert des Spitzendruckes $q_{b,k}$ angesetzt werden.

In Tabelle 6 sind die für die Homogenbereiche charakteristischen Kennwerte zusammengestellt.

Tabelle 6: Charakteristische Kennwerte für die Tiefgründung

Homogenbereich	Spitzendruck $q_{b,k}$ [MN/m ²]	Mantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]	Steifeziffer E_s [MN/m ²]
B 1	0,8*	0,060*	40 – 50
B 2	1,0*	0,080*	30 – 50
B 3	0,7*	0,050*	10 – 30
X 1	3,0**	0,160**	60 – 80
X 2	5,0**	0,220**	80 – 120
X 3	7,0**	0,330**	100 – 160

* Homogenbereich B 1 – B 3: Für den Ansatz des Spitzendrucks ist eine Einbindung von mind. 2,5 m in den gewählten Homogenbereich erforderlich. Die angegebene Mantelreibung kann ab 2,5 m unter UK Pfahlkopfplatte zur Berechnung der Tiefgründung herangezogen werden.

** Homogenbereich X 1 – X 3: Für den Ansatz des Spitzendrucks ist eine Einbindung von mind. 1,0 m in den gewählten Homogenbereich (siehe Tabelle 1) erforderlich. Für Mehrlängen kann die angegebene Mantelreibung zur Berechnung der Tiefgründung herangezogen werden.

Setzungen können wie folgt veranschlagt werden:

Gesamtsetzung: 10 mm (wahrscheinlich), 15 mm (möglich)

Ungleichmäßige Setzungen: 5 mm (wahrscheinlich), 10 mm (möglich).

4.3 Pfahlbettung

Im Homogenbereich B 1 und B 2 kann die Pfahlbettung ab UK Pfahlkopfplatte KS linear von Null auf $KS = ES / D$ ($D =$ Pfahldurchmesser) angenommen werden, wobei der Steifemodul den Anlagen entnommen werden kann. Die Einzelordinate der Bettungsspannungen sollen 1/2 der passiven Erddruckspannungen nicht überschreiten.

Im Fels kann eine gleichmäßige Bettungsverteilung über die Einbindestrecke angesetzt werden ($KS = ES / D =$ konstant).

4.4 Pfahlherstellung

Bei der Herstellung der Pfahlgründungen sind die Anforderungen der Herstellungsnorm für Bohrpfähle DIN EN 1536 einzuhalten. Direkt nacheinander hergestellte Bohrpfähle sollten einen Mindestabstand des dreifachen Pfahldurchmessers aufweisen, um gegenseitige Beeinflussungen bei der Herstellung der Pfähle zu vermeiden.

Bei den anstehenden Boden- und Felsarten muss die Verrohrung bis zum Pfahlfuß niedergebracht werden. Die Sohle muss unmittelbar vor dem Betonieren durch einen Kastenbohrer mit scharfer, zahnloser Schneide (Schappe) gesäubert werden.

Beim Bohren ist mit erheblichem Löseaufwand zu rechnen. Im Baugrund bestehende Hindernisse sind bei der Wahl des Herstellungsverfahrens, der Bohrwerkzeuge und der Auswahl von erfahrenem Bohrpersoneel zu berücksichtigen. Beim Durchbohren des Homogenbereichs B 1, B 2 und B 3 sind Anreicherungen von Kies- und Steinlagen sowie Blöcken (Bauschutt: Beton, Asphalt / harte Sandsteinblöcke) mit Kantenlängen bis 2,0 m mit Druckfestigkeiten von 20 – 200 MN/m² zu berücksichtigen (informativ nach DIN 18301: Zusatzklassen BS 1 bis BS 3). Bereichsweise werden Bestandsfundamente durchbohrt. Bis zum Erreichen des planmäßigen Gründungsniveaus können eingelagerte harte Bänke aus Sandsteinen und harte Quackenlagen bis 50 cm Dicke mit Druckfestigkeiten bis 200 MN/m² angetroffen werden. Die Sandsteine werden aufgrund ihres Quarzgehalts als stark abrasiv beurteilt. Die Böden des Homogenbereiches B 1 und B 2 werden ebenfalls stark abrasiv eingestuft. Die Beschreibung der Homogenbereiche in Anlage 1 ist zu beachten. Das Bohrverfahren ist auf die genannten Gegebenheiten abzustimmen.

Bei den genannten Untergrundverhältnissen können nur leistungsfähige Drehbohrmaschinen mit starken Verrohrungsmaschinen zugelassen werden.

Die tatsächliche Beschaffenheit der durchteuften Boden- und Felsschichten ist mindestens während der Herstellung des ersten Bohrpfahles pro Abschnitt durch einen Sachverständigen für Geotechnik aufzunehmen und im Bohrprotokoll zu vermerken.

5 Erdbaumaßnahmen

5.1 Allgemein

Erdbaumaßnahmen erfolgen nach ZTV E - StB 17 (lagenweiser Einbau und Verdichtung).

Es sind die Beschreibungen der Homogenbereiche in Ziffer 3.2 und Anlage 1 zu beachten. Das Vorhandensein von Steinen und Blöcken bis ca. 2,0 m Kantenlänge in der Dammschüttung und Auffüllungsbereichen können besondere erdbautechnische Maßnahmen erfordern. Die Zeichnung / Systemskizze Anlage 4 „Querschnitt durch LS-Wall mit bestehender Dammschüttung aus Bauschutt“ ist bei den Erdbaumaßnahmen im Zuge von Neuschüttungen zu berücksichtigen. Der Aufbau einer neuen Dammschüttung sollte gemäß dieser Skizze erfolgen.

5.2 Neu einzubauende Böden

Die Kennwerte für neu einzubauende Böden für die Ausführung der Lärmschutzwände auf dem Damm hängen vom gewählten Material ab. Für Vorbemessungen können folgende Kennwerte angesetzt werden.

Tabelle 7: Kennwerte für neu einzubauende Böden

Bodenmaterial	Wichten γ_k / γ'_k (kN/m ²)	Scherfestigkeit ϕ'_k (°)	Scherfestigkeit c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Entwässerungsschicht: gebrochenes Kies-Sand-Gemisch (z.B. Frostschutz)	20,5 / 10,5	32,5 - 35	0	60
Lieferböden und neue Dammschüttung (ohne Bindemittel): sandiges Bodenmaterial	19 / 11	32,5	0	40
Qualifiziert verbesserte Dammschüttung: bindiger Sand, Ton mit mind. 3% Bindemittel	19 / 11	35	10	50 - 80
Sand, kiesig, steinig (gebrochener Fels)	21 / 11	35	0 - 3	30 - 60

6 Baugruben, Verbaumaßnahmen

6.1 Freie Baugrubenböschungen

Freie Baugrubenböschungen werden nach DIN 4124 hergestellt.

Dabei können maximal folgende Böschungsneigungen angelegt werden:

Homogenbereiche B 1 – B 3: 45 Grad,

Homogenbereich X 1: 60 Grad.

Homogenbereich X 2: 80 Grad

Alle Forderungen der DIN 4124, besonders hinsichtlich Lasten an der Böschungskante, sind einzuhalten.

6.2 Verbaumaßnahmen

Für die Gründung von Verbaumaßnahmen gelten die charakteristischen Kennwerte der Homogenbereiche.

Darüber hinaus können für Gründungen im Homogenbereich B 1, B 2, B 3 und X 1 die Kennwerte der Tabelle 6 verwendet werden.

Beim Einbringen von Verbauelementen sind Stein- und Blockanreicherungen (Bauschutt) bis ca. 2,0 m Kantenlänge im Homogenbereich B 1 und B 2 zu berücksichtigen.

Für die Einbindung von Verbauelementen in den Homogenbereichen X 1 ist wegen der harten Sandsteinlagen und Quacken Vorbohren (Austauschbohrungen), die engmaschig, direkt nebeneinander niedergebracht werden müssen, für das Einbringen der Verbauelemente erforderlich. Das vorhandene Boden- und Felsmaterial ist durch Liefermaterial auszutauschen, damit die Verbauträger eingebracht werden können.

Für Rückverankerungen kann für die Vorbemessung bei trocken gebohrten Ankern mit Nachverpressung im Homogenbereichen B 1 bis B 3 ein Bruchwert der Mantelreibung von $q_s, k = 100 \text{ KN/m}^2$, in den Homogenbereichen X 1 und X 2 von $q_s, k = 200 \text{ KN/m}^2$ angesetzt werden.

7 Wasserhaltung

Tagwasser und eventuelles Schichtenwasser aus den Böschungen ist schadlos aus den Baugruben abzuleiten. Somit ist in den Baugruben Tagwasserhaltung erforderlich. Die Ausführung offener Wasserhaltungen mittels umlaufenden Sickerstränge in der Baugrubensohle, die in einen Pumpensumpf entwässern, werden empfohlen. Leistungsfähige Pumpen sind vorzuhalten. Auch für eventuelle Schichtwasseraustritte ist Bauwasserhaltung und somit das Einholen einer wasserrechtlichen Erlaubnis beim zuständigen WWA erforderlich.

8 Zusätzliche Maßnahmen

Die in Gründungsniveau der LS - Wände anstehenden Böden sind witterungsempfindlich. Die Gründungssohlen sind sofort nach dem Fertigstellen und der Abnahme durch den geotechnischen Sachverständigen mit einer Sauberkeitsschicht zu schützen.

Erstellt



Goebel

Gesehen



Glück
Dipl.- Geologin
Sachverständige für Geotechnik

ANLAGEN:

- Anlage 1: Kennwerte für Boden und Fels
- Anlage 2: Lageplan der Baugrundaufschlüsse und geotechnische Schnitte der LS-Wände
- Anlage 3: Erkundungsbohrungen
- Anlage 4: Erdbaumaßnahmen: Querschnitt durch LS-Wall mit bestehender Dammschüttung aus Bauschutt
- Anlage 5: Analysen umweltrelevanter Stoffe

Tabellen im Dokument:

- Tabelle 1: Vermessungsdaten der Erkundungsbohrungen
- Tabelle 2: Oberkanten der Homogenbereiche
- Tabelle 3: Grundwasserverhältnisse
- Tabelle 4: Wasseruntersuchung auf Betonaggressivität nach DIN 4030
- Tabelle 5: Charakteristische Kennwerte für die Flachgründung
- Tabelle 6: Charakteristische Kennwerte für die Tiefgründung
- Tabelle 7: Kennwerte für neu einzubauende Böden

W:\Abt4\SG_43\431\Projekte\GUTACHTEN_PROJEKTABWICKLUNG\Lärmschutzmaßnahmen\A3\km_398_400_LS_Schwaig_2022\GeotechnBericht_inBearb_aktuell\2022_12_19_A3_LSWand_Schwaig_GB.docx