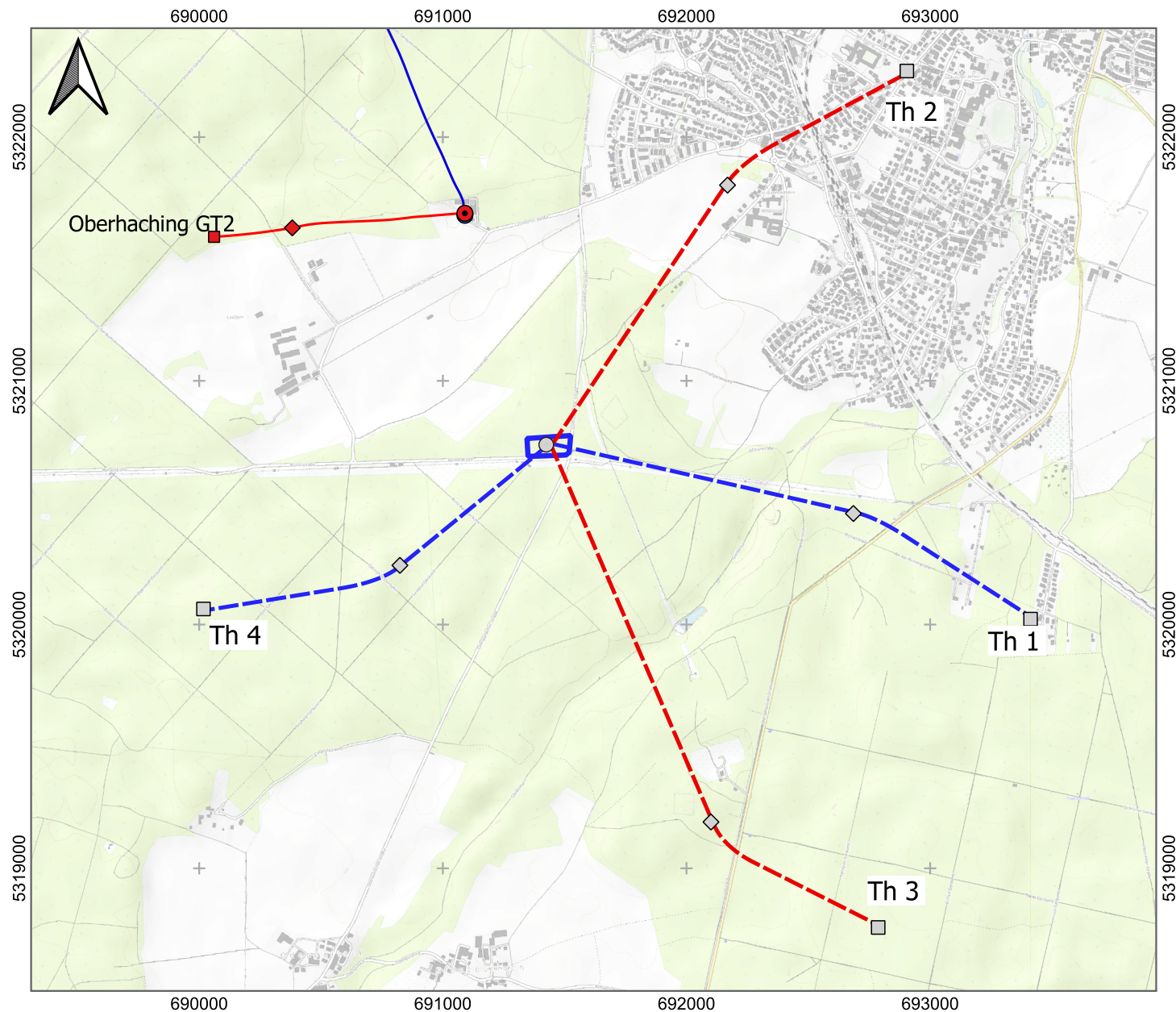





Geothermie Laufzorn II






Übersichtskarte



Legende


-  Bohrplatz, geplant
-  Förderbohrung, geplant
-  Injektionsbohrung, geplant

bestehende Bohrungen Oberhaching

-  Förderbohrung
-  Reinjektionsbohrung
-  Bohransatzpunkt
-  Bohrendpunkt
-  Durchstosspunkt Malm

0 0,5 1 km

Kartengrundlage: Open TopoMap



Auftraggeber:  Erdwärme Grünwald GmbH & Co. KG Tölzer Straße 19 82031 Grünwald		PN: 10612	
Projekt: Geothermie Laufzorn II		Anlage: 1	
Dokument: HBP Bohrplatzbau & Bohren		Maßstab: 1:25.000	
Plantitel: Übersichtskarte		Bearbeiter: CI	
		Datum: 12.06.2023	
Revision 1:			
Revision 2:			

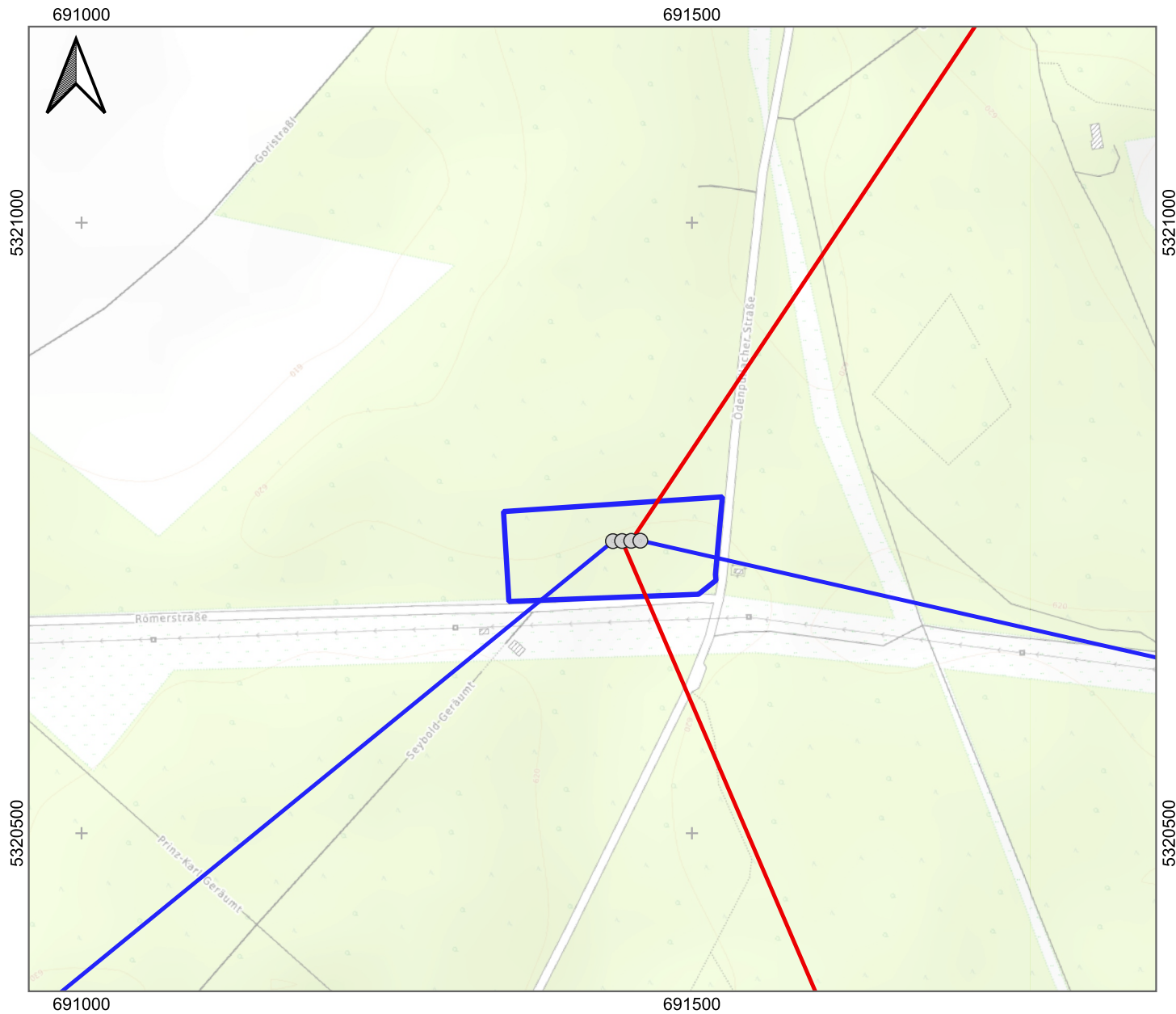


Geothermie Laufzorn II

Detaillageplan


Legende

-  Bohrplatz, geplant
-  Bohransatzpunkte, geplant

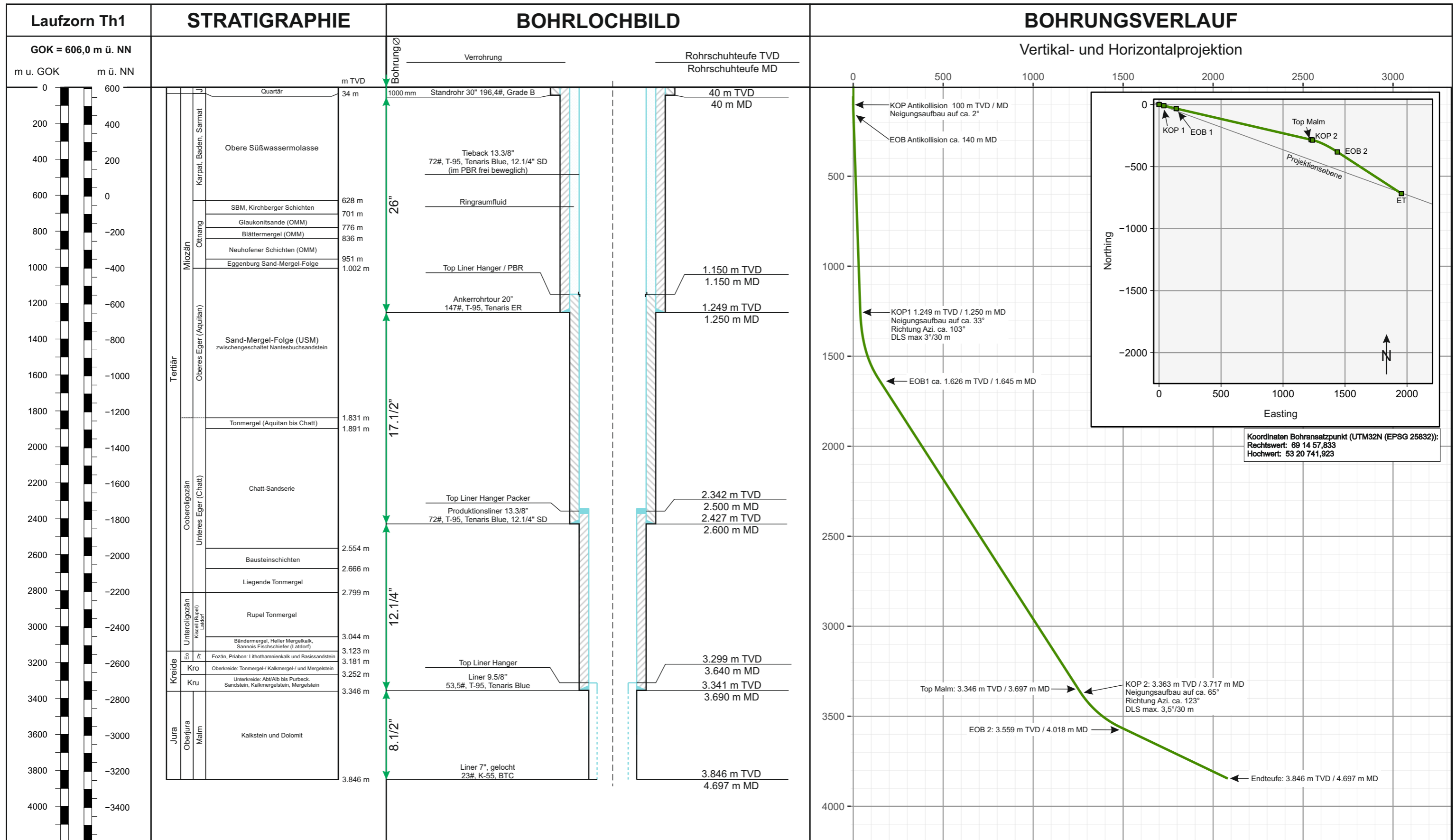


0 75 150 m

Kartengrundlage: Open TopoMap

Auftraggeber:	 Erdwärme Grünwald	Erdwärme Grünwald GmbH & Co. KG Tölzer Straße 19 82031 Grünwald
Projekt:	Geothermie Laufzorn II	PN: 10612
Dokument:	HBP Bohrplatzbau & Bohren	Anlage: 2
Plantitel:	Detaillageplan	Maßstab: 1:5.000
	Bearbeiter: CI	Datum: 12.06.2023
Revision 1:		
Revision 2:		

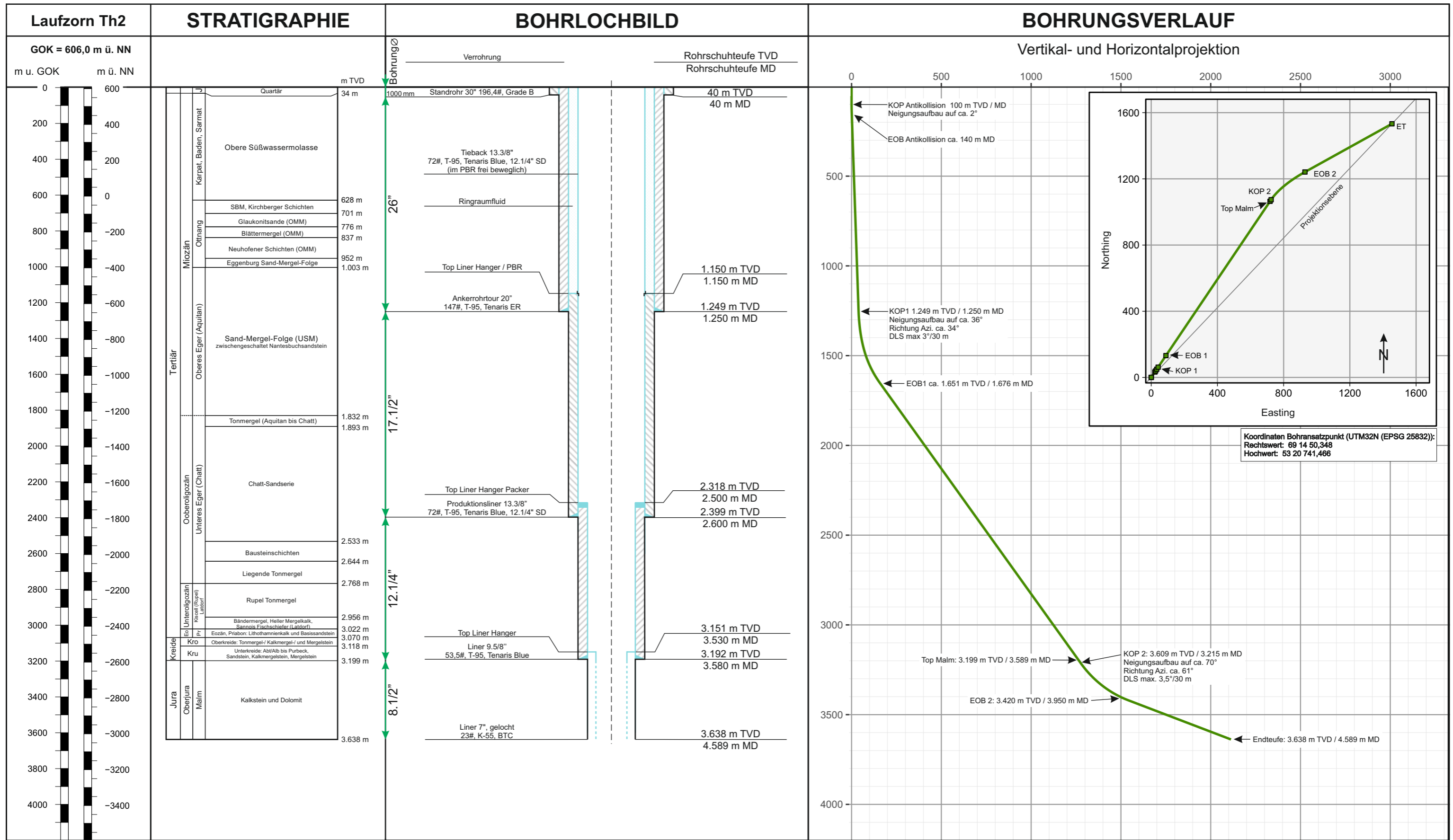




- Legende:**
- Casing, Liner mit Rohrschuh
 - Liner Hanger Packer
 - Liner Hanger
 - Zement
 - Liner / Tieback Übergang (PBR / Seal Stem)
 - Ringraumfluid / Komplettierungsfluid

Anmerkungen:
 Verbinder wie angegeben oder vergleichbar

Auftraggeber: Erdwärme Grünwald II GmbH & Co.KG Tölzer Straße 19 82031 Grünwald	
Projekt: Laufzorn II	PN: 10612
Dokument: HBP Bohrplatzbau und Bohren	Anlage: 3a
Plantitel: Bohrlochbild Laufzorn Th1	Maßstab: 1:20.000
Bearbeitung: Ortner A. 14.03.2023	
geprüft: Gotthardt M. 23.05.2023	
Revision: Planung	



- Legende:**
- Casing, Liner mit Rohrschuh
 - Liner Hanger Packer
 - Liner Hanger
 - Zement
 - Liner / Tieback Übergang (PBR / Seal Stem)
 - Ringraumfluid / Komplettierungsfluid

Anmerkungen:

Eine Weitergabe an Dritte bedarf der Zustimmung der Fa. ERDWERK GmbH.

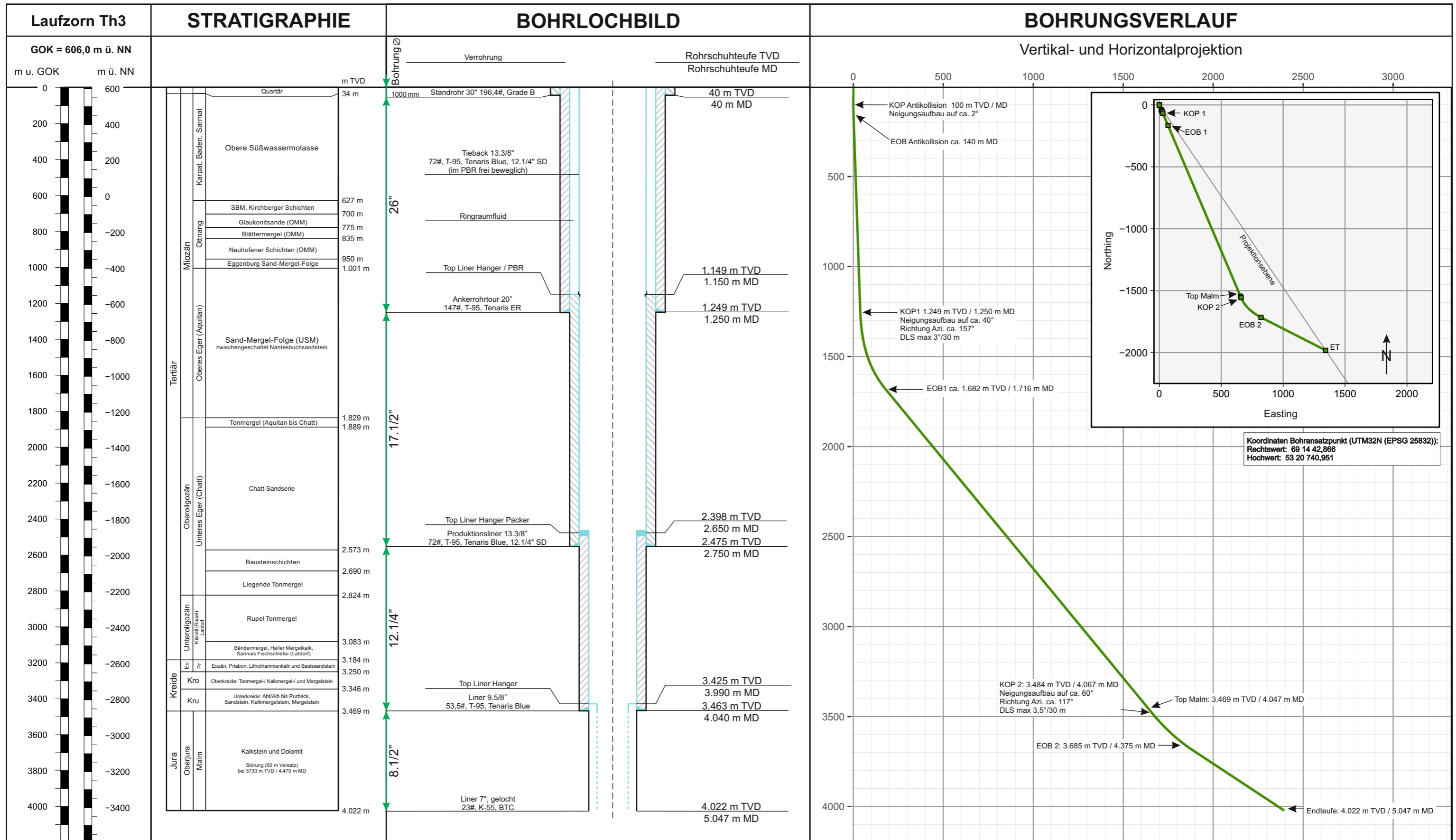
Auftraggeber: Erdwärme Grünwald II GmbH & Co.KG
Tölzer Straße 19
82031 Grünwald

Projekt: Laufzorn II **PN:** 10612

Dokument: HBP Bohrplatzbau und Bohren **Anlage:** 3b

Plantitel: Bohrlochbild Laufzorn Th2 **Maßstab:** 1:20.000

Name	Datum
Bearbeitung: Ortner A.	16.05.2023
geprüft: Gotthardt M.	23.05.2023
Revision: Planung	



- Legende:**
- Casing, Liner mit Rohrschuh
 - Liner Hanger Packer
 - Liner Hanger
 - Zement
 - Liner / Tieback Übergang (PBR / Seal Stem)
 - Ringraumfluid / Komplettierungsfluid

Anmerkungen:

Eine Weitergabe an Dritte bedarf der Zustimmung der Fa. ERDWERK GmbH.

Auftraggeber:	Erdwärme Grünwald II GmbH & Co.KG Tölzer Straße 19 82031 Grünwald
Projekt:	Laufzorn II
PN:	10612
Dokument:	Detailplanung Laufzorn Th3
Anlage:	1
Plantitel:	Bohrlochbild Laufzorn Th3
Maßstab:	1:20.000
Bearbeitung:	Ortner A. 16.05.2023
geprüft:	Gotthardt M. 23.05.2023
Revision:	Planung



Laufzorn Th1



Höhe Bohransatzpunkt:	606 m ü. NN	Beginn Bohrarbeiten:	vsl. Q3 / 2024
Koordinaten Ansatzpunkt:	RW 69 14 59	Maximale horizontale Entf. vom Bohransatzpunkt:	2.082 m
ETRS 89 / UTM Zone 32N - EPSG: 25832	HW 53 20 739	max. Endteufe [m. u. GOK]:	4.697 m MD / 3.846 m TVD
Bearbeiter / QC:	M. Elsner / C. Leiter	Version / QC (Stand):	1 / 15.02.2023

Stratigraphie									Lithologie					
Mio. J	System (Mächtigkeit TVD) [m]	Serie (Mächtigkeit TVD) [m]	Stufe (Mächtigkeit TVD) [m]	Einheit	Teufe MD [m. u. GOK] bis	Teufe TVD [m NN] bis	Teufe TVD [m u. GOK] bis	Mächtigkeit TVD [m]						
2,6	Quartär (34)	Pleistozän (34)	Jungpleistozän (34)	Niederterassen-schotter	34	572	34	34	Kies, wechselnd sandig, steinig, z.T. schwach schluffig					
	-----Schichtlücke-----													
	Neogen	Mittelmiozän (0)	Karpat, Baden, Sarmat (0)	Obere Süßwassermolasse (ungegliedert)		628	-22	628	594	(Ton-)mergel, Sand, Kalkmergelstein				
					Untermiozän (1203)	Otnang (374)	Kirchberger Schichten	701	-95	701	73	(Kalk-)mergel(-stein)		
							Glaukonitsande	776	-170	776	75	Fein- bis Mittelsandstein, glaukonitisch		
							Blättermergel	836	-230	836	60	Kalkmergel, Sandsteinlagen		
							Neuhofener Schichten	951	-345	951	115	Kalkmergel, Fein- bis Grobsandstein		
							Eggenburg Sand-Mergel-Folge	1,002	-396	1,002	51	Kalkmergel und Feinsandstein		
					-----Transgression-----									
					Tertiär (2554)	Oberes Eger [Aquitain] (829)	Unteres Eger [Chatt] (968)	Aquitain Sand-Mergel-Folge (oberer Teil)	1,661	-1,033	1,639	638	Wechselfolge aus Sandstein und (Ton-)mergelstein, vereinzelt Kohlelagen	
								Nantesbuch-sandstein	1,715	-1,078	1,684	45		
								Aquitain Sand-Mergel-Folge (unterer Teil)	1,890	-1,225	1,831	146		
	Hangende Tonmergel	1,961	-1,285	1,891				60	Tonmergelstein					
	Paläogen	Oberoligozän (968)	Unteres Eger [Chatt] (968)	Chatt-Sandserie	2,752	-1,948	2,554	663	Wechselfolge aus (Kalk-)sandstein und (Ton-)mergelstein, vereinzelt Kohlelagen					
				Bausteinschichten	2,885	-2,060	2,666	111	Sandsteine					
				Liegende Tonmergel	3,044	-2,193	2,799	133	Wechselfolge Tonmergelstein, Sandmergel					
				Untereoligozän (324)	Kiscell [Rupel] (318)	Rupel Tonmergel	3,336	-2,438	3,044	245	Tonmergelstein			
	Bändermergel	3,418	-2,507	3,113		69	Tonmergelstein							
	Heller Mergelkalk	3,423	-2,511	3,117		4	Mergelkalk							
	Paläogen	Untereoligozän (324)	[Latdorf] (6)	Fischschiefer	3,431	-2,517	3,123	6	Dunkler Tonstein					
Obereoligozän (58)				Priabon (58)	Lithothamnienkalk	3,500	-2,575	3,181	58	Heller Kalkstein				
-----Schichtlücke, Transgression-----														
65,5	Oberkreide (70)	Turon (18)	Tonmergel	3,522	-2,593	3,199	18	Tonmergel- und Mergelstein						
			Cenoman / Turon (52)	Kalkmergel	3,584	-2,575	3,252	52	Kalkmergel- bis Mergelstein					
	-----Schichtlücke, Transgression-----													
	Kreide (165)	Unterkreide (95)	Abt / Alb (25)	Gaultsandstein	3,614	-2,671	3,277	25	Glaukonitsandstein					
			-----Schichtlücke, Transgression-----											
			Valangin / Hauterive (24)	Kalk-/Kalkmergelstein	3,643	-2,695	3,301	24	Kalk-, Kalkmergelstein					
Kreide (165)	Unterkreide (95)	Berrias (46)	Purbeck	3,697	-2,740	3,346	46	Kalk-, Mergel-, Tonstein, Brekzien,						
		Jura (500)	Oberjura (500)	Tithon bis Kimmeridge	Malm ζ bis δ	4,696.9	-3,240 (max. ET)	3,846	500 (max. bis ET)	Kalkstein, Dolomit				

Laufzorn Th2



Höhe Bohransatzpunkt:	606 m ü. NN	Beginn Bohrarbeiten:	vsl. Q3 / 2024
Koordinaten Ansatzpunkt:	RW 69 14 51	Maximale horizontale Entf. vom Bohransatzpunkt:	2.113 m
ETRS 89 / UTM Zone 32N - EPSG: 25832	HW 53 20 739	max. Endteufe [m. u. GOK]:	4.589 m MD / 3.638 m TVD
Bearbeiter / QC:	M. Elsner / C. Leiter	Version / QC (Stand):	1 / 15.02.2023

Stratigraphie									Lithologie			
Mio. J	System (Mächtigkeit TVD) [m]	Serie (Mächtigkeit TVD) [m]	Stufe (Mächtigkeit TVD) [m]	Einheit	Teufe MD [m. u. GOK] bis	Teufe TVD [m NN] bis	Teufe TVD [m u. GOK] bis	Mächtigkeit TVD [m]				
2,6	Quartär (34)	Pleistozän (34)	Jungpleistozän (34)	Niederterassen-schotter	34	572	34	34	Kies, wechselnd sandig, steinig, z.T. schwach schluffig			
	----- Schichtlücke -----											
	Neogen	Untermiozän (1204)	Karpat, Baden, Sarmat (0)	Obere Süßwassermolasse (ungegliedert)	629	-22	628	594	(Ton-)mergel, Sand, Kalkmergelstein			
				Otnang (375)	Kirchberger Schichten	702	-95	701	73	(Kalk-)mergel(-stein)		
					Glaukonitsande	777	-170	776	75	Fein- bis Mittelsandstein, glaukonitisch		
					Blättermergel	837	-231	837	60	Kalkmergel, Sandsteinlagen		
					Neuhofener Schichten	952	-346	952	115	Kalkmergel, Fein- bis Grobsandstein		
			EGgenburg Sand-Mergel-Folge	1,003	-397	1,003	51	Kalkmergel und Feinsandstein				
			----- Transgression -----									
			Tertiär (2442)	Oberes Eger [Aquitain] (830)	Aquitain Sand-Mergel-Folge (oberer Teil)	1,666	-1,037	1,643	640	Wechselfolge aus Sandstein und (Ton-)mergelstein, vereinzelt Kohlelagen		
					Nantesbuch-sandstein	1,722	-1,083	1,689	46			
					Aquitain Sand-Mergel-Folge (unterer Teil)	1,900	-1,226	1,832	144			
	Oberoligozän (935)	Unteres Eger [Chatt] (935)			Hangende Tonmergel	1,975	-1,287	1,893	61	Tonmergelstein		
			Chatt-Sandserie	2,766	-1,927	2,533	641	Wechselfolge aus (Kalk-)sandstein und (Ton-)mergelstein, vereinzelt Kohlelagen				
			Bausteinschichten	2,903	-2,038	2,644	110	Sandsteine				
			Liegende Tonmergel	3,056	-2,162	2,768	124	Wechselfolge Tonmergelstein, Sandmergel				
	Paläogen	Unteroligozän (254)	Kiscell [Rupel] (248)	Rupel Tonmergel	3,289	-2,350	2,956	189	Tonmergelstein			
				Bändermergel	3,359	-2,407	3,013	56	Tonmergelstein			
				Heller Mergelkalk	3,363	-2,410	3,016	4	Mergelkalk			
		Obereozän (48)	Priabon (48)	[Latdorf] (5)	Fischschiefer	3,370	-2,416	3,022	5	Dunkler Tonstein		
Lithothamnienkalk				3,430	-2,464	3,070	48	Heller Kalkstein				
----- Schichtlücke, Transgression -----												
65,5	Kreide (129)	Oberkreide (48)	Cenoman / Turon (48)	Kalkmergel	3,489	-2,575	3,118	48	Kalkmergel- bis Mergelstein			
		----- Schichtlücke, Transgression -----										
		Unterkreide (81)	Abt / Alb (22)	Gaultsandstein	3,516	-2,533	3,139	22	Glaukonitsandstein			
			----- Schichtlücke, Transgression -----									
			Valangin / Hauterive (16)	Kalk-/Kalkmergelstein	3,536	-2,550	3,156	16	Kalk-, Kalkmergelstein			
Berrias (43)	Purbeck	3,589	-2,593	3,199	43	Kalk-, Mergel-, Tonstein, Brekzien,						
145,5	Jura (439)	Oberjura (439)	Tithon bis Kimmeridge	Malm ζ bis δ	4,589.1	-3,032 (max. ET)	3,638	439 (max. bis ET)	Kalkstein, Dolomit			

Laufzorn Th3



Höhe Bohransatzpunkt:	606 m ü. NN	Beginn Bohrarbeiten:	vsl. Q3 / 2024
Koordinaten Ansatzpunkt:	RW 69 14 44	Maximale horizontale Entf. vom Bohransatzpunkt:	2.394 m
ETRS 89 / UTM Zone 32N - EPSG: 25832	HW 53 20 739	max. Endteufe [m. u. GOK]:	5.047 m MD / 4.022 m TVD
Bearbeiter / QC:	M. Elsner / C. Leiter	Version / QC (Stand):	1 / 15.02.2023

Stratigraphie								Lithologie								
Mio. J	System (Mächtigkeit TVD) [m]	Serie (Mächtigkeit TVD) [m]	Stufe (Mächtigkeit TVD) [m]	Einheit	Teufe MD [m. u. GOK] bis	Teufe TVD [m NN] bis	Teufe TVD [m u. GOK] bis	Mächtigkeit TVD [m]								
2,6	Quartär (34)	Pleistozän (34)	Jungpleistozän (34)	Niederterassen-schotter	34	572	34	34	Kies, wechselnd sandig, steinig, z.T. schwach schluffig							
	-----Schichtlücke-----															
	Neogen		Mittelmiozän (0)	Karpat, Baden, Sarmat (0)	Obere Süßwassermolasse (ungegliedert)	628	-21	627	593	(Ton-)mergel, Sand, Kalkmergelstein						
					Untermiozän (1202)	Otnang (374)	Kirchberger Schichten	701	-94	700	73	(Kalk-)mergel(-stein)				
							Glaukonitsande	776	-169	775	75	Fein- bis Mittelsandstein, glaukonitisch				
							Blättermergel	836	-229	835	60	Kalkmergel, Sandsteinlagen				
							Neuhofener Schichten	951	-344	950	115	Kalkmergel, Fein- bis Grobsandstein				
							Eggenburg Sand-Mergel-Folge	1,002	-395	1,001	51	Kalkmergel und Feinsandstein				
					-----Transgression-----											
					Tertiär (2622)			Oberes Eger [Aquitain] (828)	Aquitain Sand-Mergel-Folge (oberer Teil)	1,659	-1,031	1,637	636	Wechselfolge aus Sandstein und (Ton-)mergelstein, vereinzelt Kohlelagen		
									Nantesbuch-sandstein	1,715	-1,076	1,682	45			
									Aquitain Sand-Mergel-Folge (unterer Teil)	1,907	-1,223	1,829	147			
	Paläogen			Unteres Eger [Chatt] (995)					Hangende Tonmergel	1,986	-1,283	1,889	60	Tonmergelstein		
					Chatt-Sandserie	2,878	-1,967	2,573	684	Wechselfolge aus (Kalk-)sandstein und (Ton-)mergelstein, vereinzelt Kohlelagen						
					Bausteinschichten	3,031	-2,084	2,690	117	Sandsteine						
					Liegende Tonmergel	3,206	-2,218	2,824	134	Wechselfolge Tonmergelstein, Sandmergel						
				Kiscell [Rupel] (354)	Rupel Tonmergel	3,544	-2,477	3,083	259	Tonmergelstein						
					Bändermergel	3,662	-2,567	3,173	90	Tonmergelstein						
					Heller Mergelkalk	3,668	-2,572	3,178	4	Mergelkalk						
					[Latdorf] (6)	Fischschiefer	3,676	-2,578	3,184	6	Dunkler Tonstein					
			Oberozoän (66)	Priabon (66)	Lithothamnienkalk	3,762	-2,644	3,250	66	Heller Kalkstein						
-----Schichtlücke, Transgression-----																
65,5			Oberkreide (96)	Turon (42)	Tonmergel	3,816	-2,686	3,292	42	Tonmergel- und Mergelstein						
				Cenoman / Turon (54)	Kalkmergel	3,887	-2,575	3,346	54	Kalkmergel- bis Mergelstein						
				-----Schichtlücke, Transgression-----												
				Kreide (219)		Abt / Alb (27)	Gaultsandstein	3,922	-2,767	3,373	27	Glaukonitsandstein				
							-----Schichtlücke, Transgression-----									
							Unterkreide (123)	Valangin / Hauterive (43)	Kalk-/Kalkmergelstein	3,978	-2,809	3,415	43	Kalk-, Kalkmergelstein		
Berrias (53)	Purbeck	4,047	-2,863	3,469	53	Kalk-, Mergel-, Tonstein, Brekzien,										
145,5	Jura (553)	Oberjura (553)	Tithon bis Kimmeridge	Malm ζ bis δ	5,047.4	-3,416 (max. ET)	4,022	553 (max. bis ET)	Kalkstein, Dolomit; Störung bei 4.470 m MD (50 m Versatz)							

Laufzorn Th4



Höhe Bohransatzpunkt:	606 m ü. NN	Beginn Bohrarbeiten:	vsI. Q3 / 2024
Koordinaten Ansatzpunkt:	RW 69 14 36	Maximale horizontale Entf. vom Bohransatzpunkt:	1.571 m
ETRS 89 / UTM Zone 32N - EPSG: 25832	HW 53 20 738	max. Endteufe [m. u. GOK]:	4.454 m MD / 3.786 m TVD
Bearbeiter / QC:	M. Elsner / C. Leiter	Version / QC (Stand):	1 / 15.02.2023

Stratigraphie									Lithologie					
Mio. J	System (Mächtigkeit TVD) [m]	Serie (Mächtigkeit TVD) [m]	Stufe (Mächtigkeit TVD) [m]	Einheit	Teufe MD [m. u. GOK] bis	Teufe TVD [m NN] bis	Teufe TVD [m u. GOK] bis	Mächtigkeit TVD [m]						
2,6	Quartär (34)	Pleistozän (34)	Jungpleistozän (34)	Niederterassen-schotter	34	572	34	34	Kies, wechselnd sandig, steinig, z.T. schwach schluffig					
	-----Schichtlücke-----													
	Neogen	Mittelmiozän (0)	Untermiozän (1201)	Karpat, Baden, Sarmat (0)	Obere Süßwassermolasse (ungegliedert)	628	-21	627	593	(Ton-)mergel, Sand, Kalkmergelstein				
					Kirchberger Schichten	701	-95	701	73	(Kalk-)mergel(-stein)				
					Glaukonitsande	776	-169	775	75	Fein- bis Mittelsandstein, glaukonitisch				
					Blättermergel	836	-229	835	60	Kalkmergel, Sandsteinlagen				
					Neuhofener Schichten	951	-344	950	115	Kalkmergel, Fein- bis Grobsandstein				
					Eggenburg Sand-Mergel-Folge	1,002	-396	1,002	51	Kalkmergel und Feinsandstein				
					-----Transgression-----									
					Tertiär (2503)	Oberes Eger [Aquitain] (826)	Aquitain Sand-Mergel-Folge (oberer Teil)	1,640	-1,033	1,639	637	Wechselfolge aus Sandstein und (Ton-)mergelstein, vereinzelt Kohlelagen		
							Nantesbuch-sandstein	1,685	-1,078	1,684	45			
							Aquitain Sand-Mergel-Folge (unterer Teil)	1,829	-1,222	1,828	144			
	Hangende Tonmergel	1,889	-1,282	1,888			60	Tonmergelstein						
	Oberoligozän (946)	Unteres Eger [Chatt] (946)	Chatt-Sandserie	2,607	-1,928	2,534	646	Wechselfolge aus (Kalk-)sandstein und (Ton-)mergelstein, vereinzelt Kohlelagen						
			Bausteinschichten	2,739	-2,042	2,648	114	Sandsteine						
			Liegende Tonmergel	2,885	-2,169	2,775	127	Wechselfolge Tonmergelstein, Sandmergel						
			Rupel Tonmergel	3,130	-2,381	2,987	213	Tonmergelstein; Störung bei 3.033 m MD (geringer Versatz)						
	Paläogen	Unteroligozän (303)	Kiscell [Rupel] (297)	Bändermergel	3,223	-2,461	3,067	80	Tonmergelstein					
				Heller Mergelkalk	3,228	-2,465	3,071	4	Mergelkalk					
				[Latdorf] (6)	Fischschiefer	3,235	-2,471	3,077	6	Dunkler Tonstein				
Obereozän (53)	Priabon (53)	Lithothamnienkalk	3,296	-2,524	3,130	53	Heller Kalkstein							
-----Schichtlücke, Transgression-----														
65,5	Oberkreide (48)	Turon (3)	Tonmergel	3,299	-2,527	3,133	3	Tonmergel- und Mergelstein						
			Cenoman / Turon (48)	Kalkmergel	3,354	-2,575	3,181	48	Kalkmergel- bis Mergelstein					
	-----Schichtlücke, Transgression-----													
	Kreide (134)	Abt / Alb (25)	Gaultsandstein	3,384	-2,600	3,206	25	Glaukonitsandstein						
			-----Schichtlücke, Transgression-----											
			Unterkreide (86)	Valangin / Hauterive (17)	Kalk-/Kalkmergelstein	3,403	-2,617	3,223	17	Kalk-, Kalkmergelstein				
Berrias (44)	Purbeck	3,454		-2,661	3,267	44	Kalk-, Mergel-, Tonstein, Brekzien,							
145,5	Jura (519)	Oberjura (519)	Tithon bis Kimmeridge	Malm ζ bis δ	4,453.8	-3,180 (max. ET)	3,786	519 (max. bis ET)	Kalkstein, Dolomit					



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

GEOPHYSIKALISCHES OBSERVATORIUM
DEPARTMENT FÜR GEO- UND UMWELTWISSENSCHAFTEN



Geothermieprojekt “Laufzorn II” Kategorisierung und Empfehlungen nach “GRID”

Dipl.-Geophys. T. Megies
Dr. J. Wassermann

Geophysikalisches Observatorium der Ludwig-Maximilians-Universität München
13.10.2023

Inhalt

Inhalt	1
Überblick Geothermieprojekt “Laufzorn II”	2
Natürliche Seismizität in Bayern	2
Induzierte Seismizität in Bayern	4
Zusammenfassung bekannter induzierter Seismizität	4
Mögliche Auslösemechanismen im Fall von Tiefengeothermie	8
Hauptinflussfaktoren bei Tiefengeothermieprojekten bezüglich induzierter Seismizität	9
Kategorisierung nach GRID	11
A) Seismische Gefährdung	11
B) Sekundäre Gefährdung, Exposition und Vulnerabilität (im Umkreis von 5km)	12
C) Soziale/öffentliche Bedenken	13
Seismizität am benachbarten Standort Grünwald	16
Empfehlungen	17
Referenzen	20

Überblick Geothermieprojekt “Laufzorn II”

Der folgende Überblick fasst die wichtigsten Rahmendaten des Tiefengeothermieprojektes “Laufzorn II” zusammen (pers. Komm. Erdwerk GmbH, Juli 2023).

Das Projekt “Laufzorn II”, Bewilligungsfeld “Grünwald”, liegt im Gebiet des südlichen Landkreises München. Vom geplanten Bohrplatz aus sind vier Bohrungen zur Erschließung des oberen Jura bis in Endteufen von bis zu etwa 3500-3900 m TVD geplant. Ein Strukturmodell des Reservoirs, das auf der Auswertung einer 3D Seismik beruht, liegt vor. Die erwartete Temperatur im Bereich der Bohrungen beträgt etwa 120-140 °C. Nach Abkühlung ist eine Reinjektion mit einer Temperatur von ca. 40°C geplant. Die geplante Volumenrate beträgt maximal ca. 150 l/s je Bohrung, also insgesamt maximal ca. 300 l/s in Zirkulation bei je zwei Produktions- und Injektionsbohrungen. Für die Reinjektion sind Kopfdrücke bis maximal 4,5 MPa geplant. Die Abschätzung des zu erwartenden Spannungsfeldes basiert vornehmlich auf Informationen der World Stress Map, wobei die Auswertungen von Imagelogs weiterer Geothermiebohrungen im Großraum München vergleichend hinzugezogen wurden.

Natürliche Seismizität in Bayern

Nach Leydecker (2011) kann Bayern in grob sieben seismo-tektonische Einheiten unterteilt werden (Abb. 1). Diese Einheiten werden so gewählt, dass sie verschiedene tektonisch-geologische Einheiten mit unterschiedlicher natürlicher Seismizität unterteilen. Das Aufsuchungsgebiet des vorliegenden Geothermieprojektes liegt in der zweitgrößten Region “Bayerisches Molassebecken”, welche sich durch bis zu 5 km mächtige Sedimentpakete auszeichnet. Sie setzt sich durch das Fehlen natürlicher Seismizität im zentralen Teil von der im Süden anschließenden Einheit der nördlichen Überschiebungsfront der “Bayerischen Alpen” und der seismisch aktiven Zone “Fränkische Alb” im Norden deutlich ab (Leydecker, 2011). In der Molasse selbst gab es in der Vergangenheit einige ungewöhnlich tiefe Beben im Großraum Augsburg ($h \gg 10\text{km}$, Schmedes, 1984; EDB, 2003; 2008). Das völlige Fehlen von natürlicher Seismizität im zentralen Teil der bayerischen Molasse läßt auf eine insgesamt nur moderate Deformation des tieferen Untergrundes schließen.



Abbildung 1: Seismo-Tektonische Einheiten in Deutschland und der unmittelbaren Nachbarschaft (Leydecker, 2011).

Induzierte Seismizität in Bayern

Im Folgenden wird ein Überblick über sämtliche mutmaßlich induzierte Erdbebentätigkeit in Bayern gegeben. Dabei ist festzustellen, dass die hier beschriebene Seismizität im Folgenden als "induziert" bezeichnet wird, obwohl ein zweifelsfreier Nachweis, dass diese Erdbeben durch bergmännische Eingriffe ausgelöst wurden, nicht erbracht werden kann. Insbesondere aufgrund des engen räumlichen und zeitlichen Zusammenhangs, sowie der Feststellung, dass in den betroffenen Gegenden in historischen Zeiträumen keine natürliche Seismizität bekannt ist, herrscht unter Seismologen jedoch weitgehende Einigkeit, dass diese Bebenentätigkeit in der Tat mit dem Betrieb von Kohleabbau vor allem in den 1960er Jahren und heute mit der Tiefengeothermie in Verbindung steht.

Des Weiteren ist anzumerken, dass der Begriff "induziert" als Oberbegriff für vom Menschen ausgelöste Erdbeben verwendet wird, obwohl es sich fachlich streng genommen aller Wahrscheinlichkeit nach um "getriggerte" Erdbeben handelt.

Anschließend werden mögliche Auslösemechanismen induzierter Seismizität an Tiefengeothermieprojekten zusammengefasst sowie daraus resultierend die vermuteten Haupteinflussfaktoren im Kontext von Tiefengeothermie diskutiert.

Zusammenfassung bekannter induzierter Seismizität

Bergbau-induzierte Seismizität

Die bayerische Molasse lässt sich im Süd-Westen Bayerns in die Vorland- und die Faltenmolasse untergliedern. Diese letztere tektonische Einheit ist durch die alpine Faltung und Deckentransport zum Teil tektonisch beansprucht worden. Am Ostrand der bayerischen Faltenmolasse fand in den Jahren 1962 bis 1971 eine Reihe zum Teil starker Beben statt (MSK Intensität I=5-6), die zu Schäden an Wohnhäusern nahe des Epizentralgebiets führten. Nach Koschyk (1973) können diese Erdbeben dem damals noch aktiven Kohlebergbau zugeordnet werden. Bei den Beben handelte es sich nicht um Gebirgsschläge im klassischen Sinne, sondern vielmehr um getriggerte Ereignisse nahe der sogenannten "Sulzer Querstörung" (Koschyk, 1973). Als wahrscheinlichste Ursache gilt dabei eine Spannungsumlagerung durch den Kohleabbau auf das benachbarte (tiefer reichende) Störungssystem. Nach Beendigung des Kohlebergbaus im Jahr 1971 fand auch die Erdbebenserie ihr Ende. Diese dem Bergbau am Hohenpeißenberg zugeschriebene Erdbebentätigkeit zeigt deutlich, dass auf Störungen im alpinen Vorland bei entsprechender Orientierung und zusätzlicher Beanspruchung spürbare Erdbeben stattfinden können. Einschränkend muss an dieser Stelle vermerkt werden, dass das Erlaubnisfeld des vorliegenden Geothermieprojektes in beträchtlicher Entfernung zu der Region der Faltenmolasse liegt und damit ein deutlich weniger stark gestörtes Spannungsfeld anzunehmen ist.

Fluid-induzierte Seismizität

Die im vergangenen Jahrzehnt aufkommende Seismizität im Umfeld von Tiefengeothermieprojekten in Bayern wurde in erster Linie im Rahmen der folgenden Forschungsprojekte untersucht:

- Geothermische Charakterisierung von karstig-klüftigen Aquiferen im Großraum München (Megies und Wassermann, 2012)
- Verbundprojekt MAGS -- Konzepte zur Begrenzung der mikroseismischen Aktivität bei der energetischen Nutzung geothermischer Systeme im tiefen Untergrund Einzelprojekt 2: Untersuchung von Mikro-Beben in der bayerischen Molasse im Umfeld von geothermischen Reservoirs (Megies und Wassermann, 2014a/b)
- Mikroseismische Aktivität geothermischer Systeme 2 - Vom Einzelsystem zur großräumigen Nutzung: Einzelprojekt 2 - Untersuchungen zur optimierten seismischen Überwachung hydrogeothermaler Systeme bei dichter räumlicher Lage der Bohrerlaubnisfelder am Beispiel der Situation im Süden Münchens (Megies und Wassermann, 2017)

An aktuellen Forschungsvorhaben, die sich mit der Thematik befassen bzw. befassten, sind unter anderem die Projekte SEIGER, INSIDE und das GAB Teilprojekt 3 zu nennen. Außerdem konnte im Laufe der Jahre 2020/2021 im Großraum München ein standortübergreifendes Monitoringkonzept umgesetzt werden an dem etwa 20 Projektstandorte beteiligt sind. Die aufgezeichneten Daten von betreiberseitigen Messstationen werden dabei kontinuierlich aufgezeichnet und zentral gespeichert, was zusammen mit weiteren Stationen des Erdbebendienst Bayern seitdem eine deutliche Verbesserung der Detektionsfähigkeit und Auswertemöglichkeiten bedeutet.

Seit den ersten bekannten Erdbeben im Umfeld von Tiefengeothermieprojekten im Jahre 2008 konnte im Rahmen der vorgenannten Forschungsprojekte und der im Weiteren fortgeführten Beobachtung durch den Erdbebendienst Bayern an mindestens zehn Tiefengeothermiestandorten Seismizität nachgewiesen werden. Sieben dieser Standorte liegen im südlichen Landkreis München, zwei weitere Standorte im Nordosten und Süden Münchens in den Gemeinden Poing und Holzkirchen (siehe Tabelle 1 und Abb. 2). Dabei ist festzuhalten, dass der Kenntnisstand bezüglich der einzelnen Standorte sehr stark variiert, was mit der Fokussierung der einzelnen Forschungsprojekte und der darin durchgeführten Monitoringmaßnahmen begründet ist. So wurde zum Beispiel am Standort Unterhaching das detaillierteste Monitoring über viele Jahre hinweg durchgeführt, wohingegen etwa am Standort Sauerlach nur einige wenige Beben bekannt sind, welche mit einem wissenschaftlichen Monitoringnetzwerk detektiert wurden, das nicht für die Überwachung des Standortes Sauerlach ausgelegt war. Zudem liegen zu vielen Tiefengeothermiestandorten in Bayern, die mit niedrigeren Förderraten betrieben werden, keinerlei seismologische Monitoringdaten vor. Somit besteht zumindest theoretisch die Möglichkeit, dass schwache Mikrobeben an weiteren Standorten unbemerkt aufgetreten sind. Aufgrund der Detektionsfähigkeiten der regionalen und überregionalen Messnetze des Erdbebendienst Bayern und der Bundesanstalt für

Geowissenschaften und Rohstoffe kann jedoch ausgeschlossen werden, dass weitere signifikante Beben mit Lokalmagnituden $M_L \geq 2,0$ an anderen Standorten unbemerkt aufgetreten sind.

Standort	Anzahl Detektionen	Stärkstes Beben (M_L)	Erste Detektion
Unterhaching	801	2,4 †	Februar 2008
Taufkirchen	15	0,3	Juli 2012
Kirchstockach	88	0,8	August 2013
Sauerlach	6	1,2	Juni 2014
Pullach	4	0,9	März 2015
Oberhaching	64	1,0	Februar 2016
Dürrnhaar	185	2,0 †	Juli 2016
Poing	23	2,1 †	November 2016
Riem	6	0,8	Dezember 2016
Holzkirchen	45	1,2	September 2019
Schäftlarnstraße	2	-- *	April 2022
N.N.	444	< 0	--

Tabelle 1: Rahmendaten der bekannten Seismizität im Umfeld von Tiefengeothermieranlagen in Bayern, chronologisch nach erster bekannter Detektion (Stand September 2023). Unter "N.N." sind detektierte Mikrobeben zusammengefasst, die nicht mit hinreichender Sicherheit einem bestimmten Standort zugewiesen werden können. (vgl. Megies und Wassermann, 2017)

† Verspürte Beben zu denen dem Erdbebendienst Bayern Wahrnehmungsberichte vorliegen.

* Bisherige Detektion schwer lokalisierbar und damit Magnitude nicht direkt bestimmbar, aber nach erster Einschätzung mit sehr niedriger Magnitude, vermutlich < 0

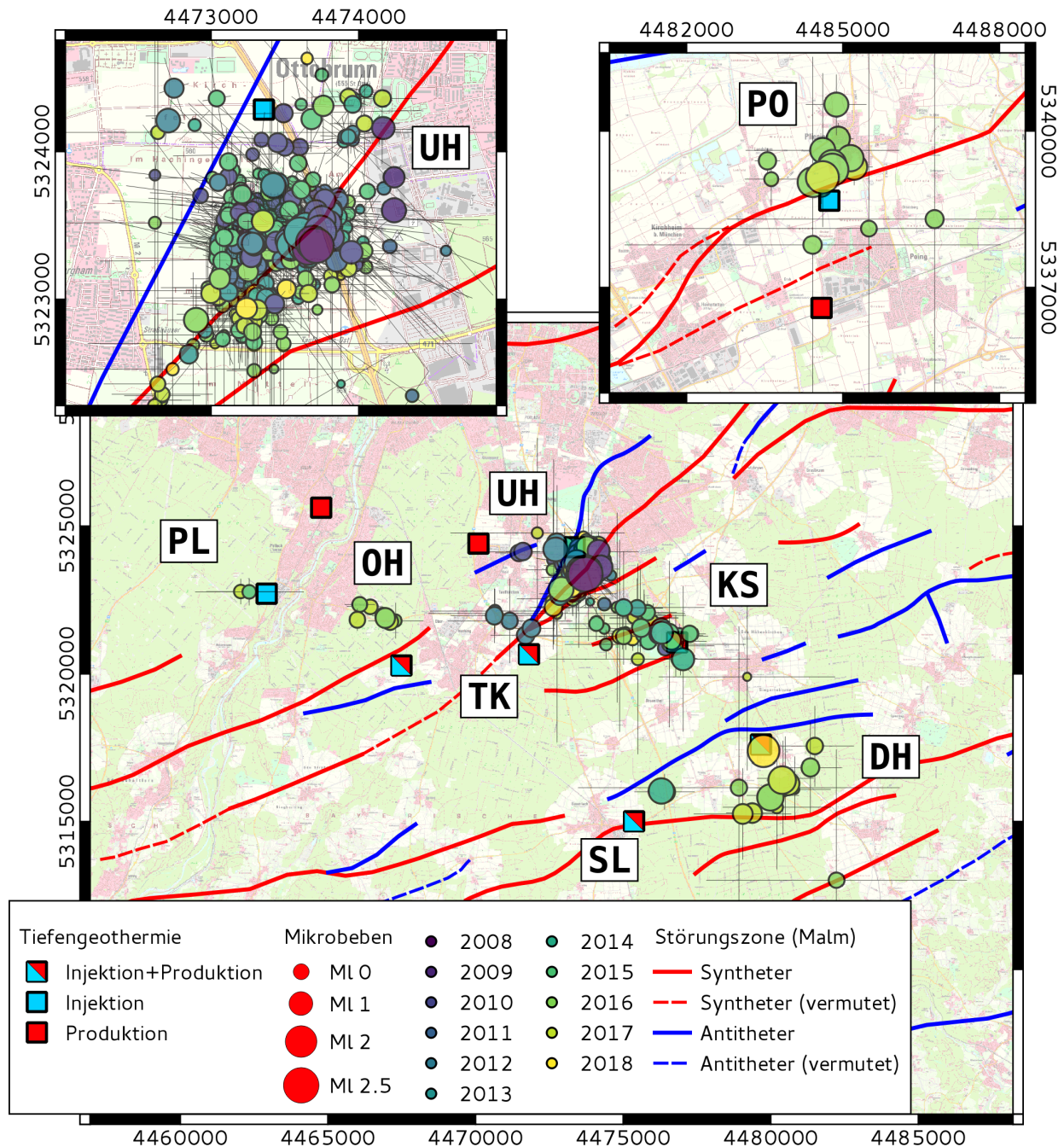


Abbildung 2: Bekannte induzierte Seismizität im Umfeld von Tiefengeothermie in Bayern nach Magnitude größenskaliert und nach Herdzeit farblich gekennzeichnet. Unsicherheiten in der Lokalisierung sind als schwarze Haarlinien dargestellt. Störungszone im Malm nach Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (2010) und pers. comm. T. Fritzer (2010). Vgl. auch Megies und Wassermann (2017). Abkürzungen der Tiefengeothermiestandorte: UH (Unterhaching), PO (Poing), PL (Pullach), OH (Oberhaching/Grünwald), TK (Taufkirchen), KS (Kirchstockach), SL (Sauerlach), DH (Dürrnhaar). Koordinaten: Gauß-Krüger.

Die größte Bedeutung haben dabei die stärksten aufgetretenen Beben im Bereich Lokalmagnitude $M_L \geq 2,0$. An drei Standorten (Unterhaching, Poing, Dürrnhaar) sind Beben aufgetreten, die von Anwohnern verspürt wurden und zu denen dem Erdbebendienst Bayern schriftliche Wahrnehmungsberichte vorliegen.

Hervorzuheben ist ein Beben der Lokalmagnitude $M_L 2,1$, welches sich am 09.09.2017 nahe der Reinjektionsbohrung des Tiefengeothermieprojektes Poing in einer Tiefe von 3 km (± 1 km) ereignet hat. Das Beben wurde im Umkreis von einigen Kilometern von weiten Teilen der Bevölkerung wahrgenommen. Binnen 48 Stunden nach Auftreten des Bebens lagen dem Erdbebendienst Bayern circa 150 schriftliche Meldungen aus der Bevölkerung vor. In einigen wenigen Fällen wurde dabei von Rissen in Außen- und/oder Innenputz berichtet. Instrumentell wurde durch eine Monitoringstation des Betreibers im unmittelbaren Epizentralbereich (Epizentraldistanz < 1 km) eine maximale Bodenschwinggeschwindigkeit ("peak ground velocity", PGV) von 2,0 mm/s gemessen. Numerische Modellrechnungen, die auf einer Herdflächenlösung für ein früheres Beben im Jahr 2016 beruhen, sowie der Vergleich mit PGV Messungen für dieses frühere Beben an anderen Stationsstandorten deuten an, dass bedingt durch die Abstrahlcharakteristik des Herdes in manchen Teilen der Gemeinden Poing und Pliening möglicherweise noch leicht höhere PGV Werte aufgetreten sein könnten als im Epizentralbereich gemessen. Die stärksten aufgetretenen Erschütterungen liegen somit mutmaßlich nur knapp unterhalb des Fundament-Anhaltswertes für Wohngebäude von 5,0 mm/s nach DIN 4150-3 (siehe auch Keil et al., 2022).

Für einige wenige Beben an den Standorten Unterhaching und Poing konnten Herdflächenlösungen bestimmt werden (Megies und Wassermann, 2014a und 2016). Wie auch relative Relokalisierungen einiger Bebenschwärme am Standort Unterhaching (Megies und Wassermann, 2014a) deuten diese klar auf eine Reaktivierung bestehender Störungszonen im Reservoir hin. Diese sind entweder von den betreffenden Reinjektionsbohrung direkt durchteuft bzw. es wurden beigeordnete Störungssysteme in geringem Abstand von einigen Zehner bis Hundertermetern erbohrt.

Mögliche Auslösemechanismen im Fall von Tiefengeothermie

Ein eindeutiger Nachweis, welcher Mechanismus der für die Auslösung der beobachteten Seismizität konnte bisher von physikalischen Modellierungsstudien noch nicht erbracht werden. Die in Frage kommenden Möglichkeiten sind aber weitestgehend bekannt und wurden unter anderem von Majer et al. (2007) und Wiemer et al. (2017) zusammengefasst.

Im Kontext von hydrothermalen Tiefengeothermie, wie sie im vorliegenden Projekt angestrebt wird, sind dabei vor allem die folgenden drei Punkte zu nennen:

- Erhöhung des Porendrucks im Reservoir
- Thermische Spannungen durch die Auskühlung des Reservoirs
- chemische Alteration in Störungszonen

In den meisten Studien zu fluid-induzierter Seismizität wird von der Porendruckerhöhung als wichtigstem Einflussfaktor ausgegangen. Dabei wird durch die Erhöhung des Porendrucks im Reservoir (zusätzliche Wassersäule in Reinjektionsbohrung, erhöhte Dichte der Wassersäule bei Reinjektion von abgekühltem Fluid und eventueller zusätzlicher Druck zur Verpressung des Fluids) die auf Störungszonen wirkende effektive Normalspannung herabgesetzt, sodass die anliegende Scherspannung das Bruchkriterium übersteigt und somit ein Erdbeben ausgelöst wird. Allerdings bleibt hierbei festzuhalten, dass sich der Großteil der wissenschaftlichen Studien zu Seismizität bei Tiefengeothermie auf druckstimulierte Projekte bezieht, was zum Teil diesen scheinbar vermutete Dominanz des Einflusses der Porendruckerhöhung erklärt.

Es gibt jedoch im Kontext der hydrothermalen Tiefengeothermie auch Aspekte, die für einen Einfluss von thermischen Spannungen sprechen. Durch die Auskühlung des Reservoirs an der Reinjektion kann dabei im Bereich der Auskühlungsfront eine Rotation der Hauptspannungsrichtungen und auch eine Veränderung der Hauptspannungsmagnituden erfolgen. Auf diese Weise kann in gewissen Bereichen der Abkühlungsfront bei "passender" Orientierung von existierenden Störungszonen auch hier das Verhältnis von Scher- und Normalspannung dahingehend beeinflusst werden, dass das Bruchkriterium überschritten wird. Insbesondere da bisher keine zeitliche Korrelation zwischen Bohrlochkopfdrücken und Auftreten von Seismizität nachgewiesen werden konnte, wie sie bei druckstimulierten Projekten üblicherweise zu beobachten ist (Megies und Wassermann, 2012 und 2014b), sowie der Beobachtung, dass signifikante Seismizität in einigen Fällen erst Monate bis mehrere Jahre nach der Inbetriebnahme der Reinjektion aufgetreten ist (vgl. insbesondere Poing und Unterhaching) erscheint ein Einfluss von thermischen Spannungen als ein durchaus mögliches Szenario.

Ein signifikanter Einfluss von chemischen Alterationen auf das Auftreten von Seismizität wurde mehrfach theoretisch diskutiert, ist aber in der Praxis bisher nicht überzeugend belegt. Die mit der Laufzeit an einigen Projekten zunehmende Injektivität könnte durch Lösungsprozesse begründet sein und damit darauf hindeuten, dass chemische Alteration auch in Hinblick auf Seismizität eine Rolle spielen kann. Moeck et al. (2017) schätzen beispielsweise das jährliche Lösungspotential an der Reinjektion des Projektes Poing auf 1-35 t Kalzit.

In jedem Fall bleibt festzuhalten, dass signifikante und gesellschaftlich relevante Beben, die unter Umständen an der Oberfläche verspürt werden können und relevante Erschütterungen an Gebäuden verursachen können ($M_L \gg 1$; $PGV \gg 0,1$ mm/s), in jedem Fall an bereits bestehenden Störungszonen im Untergrund ausgelöst werden. Es bleibt zudem festzuhalten, dass in Bayern kein Fall bekannt ist, in dem im Umfeld einer Produktionsbohrung Seismizität aufgetreten ist.

Haupteinflussfaktoren bei Tiefengeothermieprojekten bezüglich induzierter Seismizität

Wie oben diskutiert, liegt das Hauptaugenmerk bei der Bewertung des Risikos induzierter Seismizität bei Tiefengeothermieprojekten auf der Beurteilung von bestehenden Störungszonen im nahen Umfeld der Re-Injektionsstrecke(n). Weitere Faktoren sind die Stärke der

Beeinflussung des Reservoirs (Volumenraten, Abkühlung, Druckerhöhung), sowie die Magnitude und Orientierung des lokal vorherrschenden tektonischen Spannungsfeldes. Mit Bezug auf die Stärke der Erschütterungen an der Oberfläche ist zudem die Herdtiefe ein wichtiger Aspekt. Die zu erwartenden Herdmechanismen bestimmen außerdem die räumliche Verteilung der PGV an der Oberfläche, da die Abstrahlung der seismischen Energie richtungsabhängig ist.

In Hinblick auf eine mögliche Bruchauslösung durch eine Porendruckerhöhung muss das direkte Erbohren von prominenten Störungszonen (große Erstreckung und Versätze), insbesondere bei entsprechender Orientierung im lokalen Spannungsfeld, oder beigeordneter Störungssysteme als besonders kritisch gesehen werden. In Hinblick auf eine mögliche Auslösung durch thermische Spannungen ist auch ohne direkte hydraulische Verbindung zu einer Störungszone eine Auslösung von Seismizität denkbar, falls der Abstand zur Störung gering ist (etwa < 500m-1km).

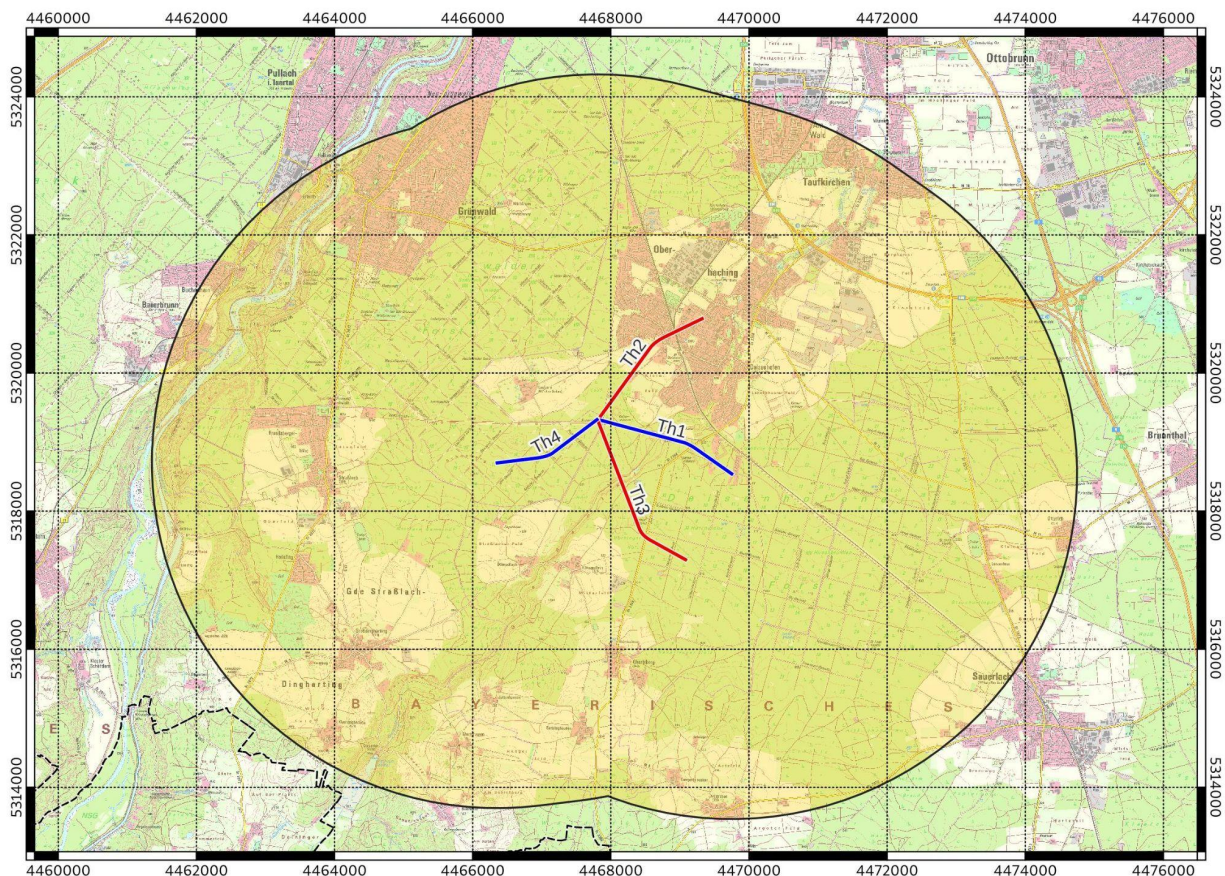


Abbildung 3: Lageplan der geplanten Bohrpfade mit Bohrungen Th1 bis Th4 (geplante Produktionsbohrungen in rot, Reinjektionsbohrungen in blau) sowie 5 km Umkreis um Bohrpfade der geplanten Injektionsbohrungen. (geplante Bohrpfade, pers. Komm. Erdwerk GmbH, Juli 2023; Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung)

Kategorisierung nach GRID

Nachfolgend erfolgt eine Einschätzung des Vorhabens nach einer modifizierten Version des "Geothermal Risk of Induced seismicity Diagnosis" Schema Version 2 ("GRID", Trutnevyte et al., 2017; Wiemer et al., 2017; Kraft et al., 2020). Dabei wird aus der Kombination verschiedener Gefährdungsaspekte, sowie gesellschaftlichen Komponenten eine einfache Kategorisierung abgeleitet, aus der gefolgert werden kann, welche vorbeugenden bzw. begleitenden Maßnahmen zu empfehlen sind.

Die Modifizierung besteht in der Anpassung des GRID Schemas auf deutsche Normen (DIN, 2021):

- Unterscheidung Hintergrundseismizität / induzierte Seismizität anhand der Einteilung nach Erdbebenzonen SIA (2020) Zone 1a/b (GRID Wertung 0), Zone 2 (Wertung 1) und Zone 3a/b (Wertung 2) wird ersetzt durch deren entsprechende in SIA (2020) definierten maximalen Bodenbeschleunigungswerte für eine Wiederkehrperiode von 475 Jahren von $<0,8 \text{ m/s}^2$ (Wertung 0), $0,8-1,0 \text{ m/s}^2$ (Wertung 1), $>1,0 \text{ m/s}^2$ (Wertung 2)
- Die Klassifizierung "soft soil" (SIA Untergrundklassen D, E, F) nach GRID wird entsprechend DIN (2021) als "nicht den Baugrundklassen A-C zugehörig" ersetzt
- Die Bedeutungskategorien für Bauwerke II bzw. III nach SIA (2020) werden entsprechend durch die äquivalenten Kategorien III und IV der DIN (2021) ersetzt

A) Seismische Gefährdung

- Tiefe des Reservoirs
3,5-3,9 km TVD \Rightarrow 2
- Gesamtvolumen der Injektion während der Stimulationsphase
keine Druckstimulation \Rightarrow 0
- Tägliches Injektionsvolumen in Betriebsphase
je Bohrung maximal ca $150 \text{ l/s} \approx 13.000 \text{ m}^3/\text{d}$
insgesamt maximal ca $300 \text{ l/s} \approx 26.000 \text{ m}^3/\text{d}$
 $>10.000 \text{ m}^3/\text{d}$ Injektion pro Tag sowohl bei separater Betrachtung der Bohrungen als auch insgesamt \Rightarrow 2
- Gesteinsart
Landepunkte geplant in ca. 200-300 m Abstand zu Top Kristallin
 $<500\text{m}$ Abstand von kristallinem Grundgestein \Rightarrow 1
- Unterscheidung Hintergrundseismizität / induzierte Seismizität
 $0,2-0,3 \text{ m/s}^2$ (Grünthal et al., 2018)
 $\leq 0,8 \text{ m/s}^2 \Rightarrow$ 0
- Druck der Fluidinjektion / Bohrlochkopfdruck
Maximal erlaubter Druck am Bohrlochkopf 45 bar, geplanter Kopfdruck (Erwartungswert / Business Case) 30 bar
Im Grenzbereich $<0,3 \text{ MPa} / 0,3-10 \text{ MPa} \Rightarrow 0,5$

- Distanz zu bekannten und potenziell aktiven Störungszonen mit mehr als 3km Länge Laut Strukturmodell (s. Abb. 4) verläuft der Bohrfad der Bohrung Th4 in etwa 400m Abstand parallel zur südlichen Randstörung des Oberhachinger Grabens. Diese Störung verläuft laut Strukturmodell in diesem Bereich etwa 2,5km in Richtung WSW und anschließend im Westen ca. 1km in Richtung SSW. Darüberhinaus sind in weniger als 2km Abstand noch weitere Störungszonen mit mehr als 3km Länge im nördlichen Randbereich des Oberhachinger Grabens kartiert. Die open hole Sektion der Bohrung Th1 nähert sich bis auf etwa 400m einer ca. 2km langen Störungszone im südöstlichen Bereich des Projektgebiets. Die länger ausgedehnten Randstörungen des Oberhachinger Grabens liegen hier in etwa 1,5-2,5km Abstand der open hole Sektion.
<2km ⇒ 2

GRID Rechtswert: 7,5

B) Sekundäre Gefährdung, Exposition und Vulnerabilität (im Umkreis von 5km)

- Lokale Standortbedingungen im Umkreis von 5km
Quartäre Schotter, vornehmlich Baugrundklasse C
<10% Gebäude auf Baugrund der nicht den Klassen A-C entspricht ⇒ 1
- Exponierte Bevölkerung im Umkreis von 5km
Das betroffene Gebiet umfasst das gesamte Gebiet der Gemeinde Oberhaching (ca 14t Einwohner), sowie in etwa zur Hälfte anteilig die Siedlungsgebiete der Gemeinden Grünwald (insg. ca. 11t) und Taufkirchen (insg. ca. 18t), sowie große Teile des Gemeindegebiets Straßlach-Dingharting (insg. ca. 3t)
> 20t ⇒ 2
- Industrielle / kommerzielle Aktivitäten im Umkreis von 5km
Im 5km Umkreis liegt u.a. das Gewerbegebiet Oberhaching mit ca. 5000 Beschäftigten in kleinen und mittleren Unternehmen, davon diverse mit >100 Beschäftigten.
Hohe Aktivität ⇒ 2
- Gebäude / Infrastruktur im Umkreis von 5km
Im 5km Umkreis ist kritische Infrastruktur der Kategorie IV (DIN, 2021) eher nicht zu erkennen. Es sind Bauwerke der Kategorie III vorhanden (z.B. diverse Schulen im Raum Oberhaching)
⇒ 1
- Infrastruktur mit erheblichem Umweltrisiko im Umkreis von 5km
nicht vorhanden ⇒ 0
- Unbewehrtes kulturelles Erbe / Denkmäler im Umkreis von 5km
Im betroffenen Gebiet ist nur ein sehr geringer Anteil der Bauwerke als Baudenkmal ausgewiesen.
⇒ 0
- Suszeptibilität für sekundäre Gefahren im Umkreis von 5km
sehr gering ⇒ 0

GRID Hochwert: 6

C) Soziale/öffentliche Bedenken

- Bedenken in der allgemeinen Bevölkerung
generell besteht an jedem bayerischen Standort das Potential zu Bedenken in der Öffentlichkeit, basierend auf Berichterstattung in der Presse zum Beispiel zum Fall Poing mit einigen verspürten Beben oder wiederkehrenden in der Lokalpresse erscheinenden negativen Schlagzeilen in Bezug auf Rechtsstreitigkeiten beim Betrieb der Geothermie Kirchweidach im Landkreis Altötting (was aber überregional kaum wahrgenommen wird). Abgesehen von einem Geothermieprojekt in Puchheim, das letztlich an einem Bürgerbegehren gegen das Vorhaben gescheitert ist, war aber im Großraum München in den letzten Jahren keine nennenswerte Opposition aus der Bevölkerung festzustellen. Im Gegenteil wird insbesondere in der aktuellen Energieproblematik in letzter Zeit vermehrt über steigende Anfragen an Fernwärmeversorgung aus Geothermie (z.B. in Poing) berichtet, als Ersatz aktuell stark verteuerter fossiler Energieträger. Auch die bisherige Entwicklung des Standortes Schäftlarnstraße im Kerngebiet der Stadt München durch SWM hat Stand jetzt nicht zu erkennbaren Bedenken in der Bevölkerung geführt.
Starke Bedenken der allgemeinen Bevölkerung sind damit aktuell nicht als sehr wahrscheinlich einzuschätzen ⇒ 0
- starke gegnerische Interessensvertreter
Aktive Bürgerinitiativen gegen Geothermie sind im Raum München derzeit nicht bekannt. Im betroffenen Gebiet sind kleine und mittlere Unternehmen angesiedelt, eine Opposition des Vorhabens ist derzeit nicht erkennbar.
starke gegnerische Interessensvertreter derzeit kaum erkennbar ⇒ 0
- Negative Erfahrungen mit ähnlichen Projekten, siehe oben, Hinweis auf Berichterstattung im Fall Poing, negative Berichterstattung im Fall Kirchweidach bezogen auf Rechtsstreitigkeiten der Betreiber. Insbesondere letzteres erscheint aber wenig relevant am vorliegenden Standort und dem stehen positive Erfahrungen und Berichterstattung zur Nutzung der Geothermie für Fernwärme als Alternative zu fossilen Energieträgern im Großraum München entgegen, insbesondere seit Beginn der Energiekrise im Zuge des Kriegs in der Ukraine.
eher zu vernachlässigen ⇒ 0
- Mangelndes Vertrauen in die Projektleiter / Behörden
Die projektbeteiligten Firmen haben Erfahrung mit Betrieb und Entwicklung von Geothermieprojekten im Raum München.
nicht vorhanden ⇒ 0
- Vorteile für die örtliche Bevölkerung / Gemeinde
Das Projekt soll an bestehende Fernwärmenetze angebunden werden, die auch zukünftig weiter erweitert werden sollen. Insofern ist zumindest das Potenzial für einen direkten Nutzen für die lokale Bevölkerung erkennbar.
Direkter Nutzen bzw. monetäre Vorteile potentiell in Aussicht ⇒ 0,5

Zwischensumme: 0,5

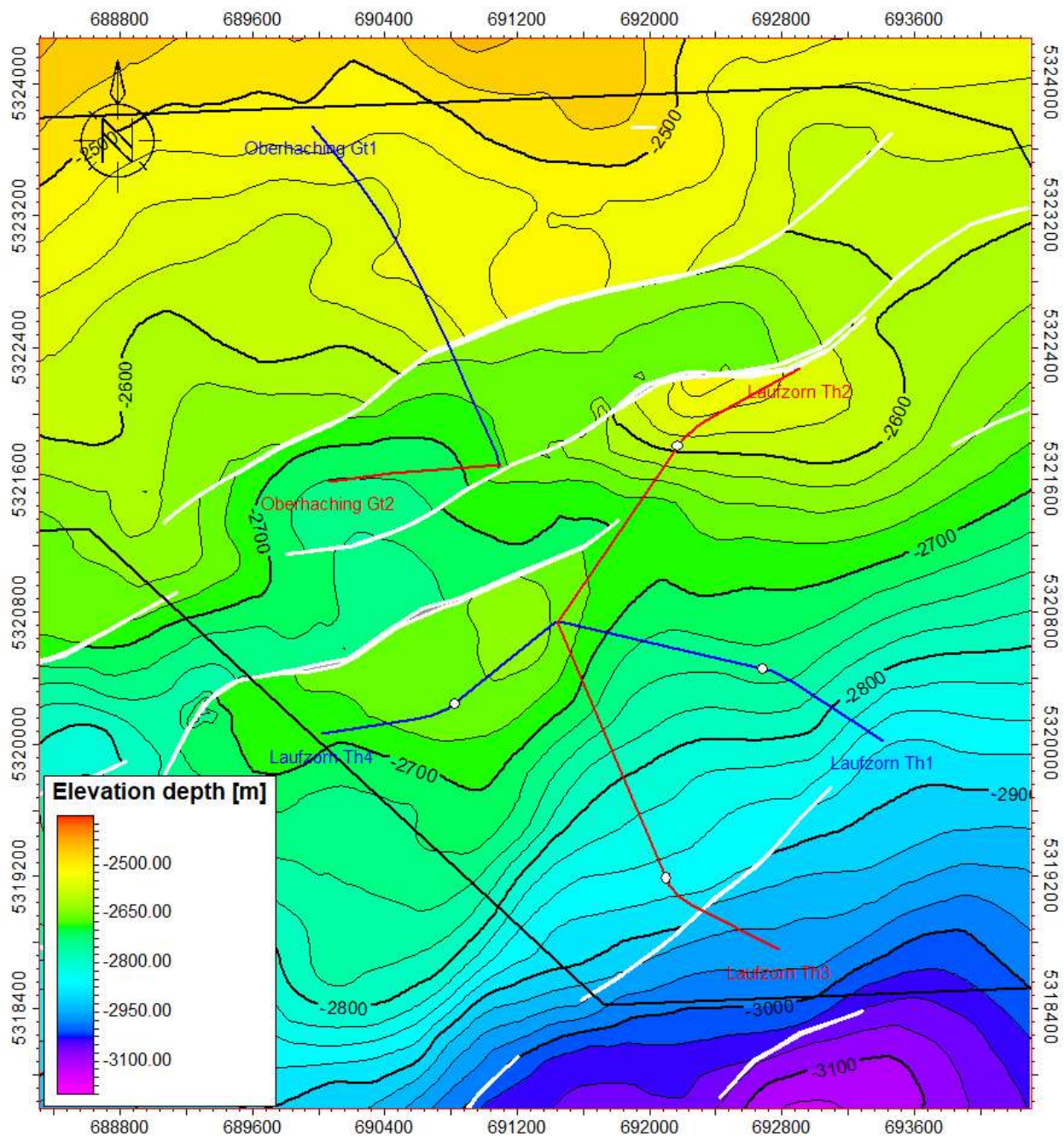


Abbildung 4: Targetkarte mit Teufe Top Malm und geplanten Bohrspfaden Th1-Th4 (Durchstoßpunkte Top Malm in weiß) sowie Störungsverläufe im Reservoir (weiß). Geplante Förderbohrungen in rot, Injektionsbohrungen in blau. (Abbildung: pers. Komm. Erdwerk, Juli 2023)

Aufgrund der vorliegenden Daten ergibt sich für die GRID Kategorisierung ein Rechtswert von 7,5 und ein Hochwert von 6, sowie eine Zwischensumme der sozialen/öffentlichen Bedenken von 0,5. Damit ergibt sich für das Projekt "Laufzorn II" nach GRID eine Einstufung in Kategorie II (Abb. 5).

Trutnevyte et al. (2017) und Kraft et al. (2020) empfehlen als durchzuführende Begleitmaßnahmen nach Kategorie II unter anderem:

- Empirische, Szenarien-basierte seismische Gefährdungs- und Risikoeinschätzung
- Information der Öffentlichkeit bezüglich möglicher und eventuell tatsächlich auftretender Seismizität vorab und im laufenden Betrieb
- öffentliche und offene Diskussion des Kenntnisstandes zur seismischen Gefährdung und möglicher Auswirkungen bzw. des Reaktionsschemas im Falle auftretender Seismizität
- Dokumentation des aktuellen Zustandes besonders empfindlicher bzw. historischer Gebäude und im Laufe des Projektes bei Auftreten von relevanten Beben
- Betrieb eines seismischen Monitoringnetzwerks mit mindestens 3-4 Stationen. Auswertung hinsichtlich aller Mikrobeben mit Magnituden $M_L > 1,0$
- Definition eines konventionellen Magnituden- und PGV-basierten Ampelsystems, sowie Definition eines klaren Reaktionsschemas für alle Ampelphasen

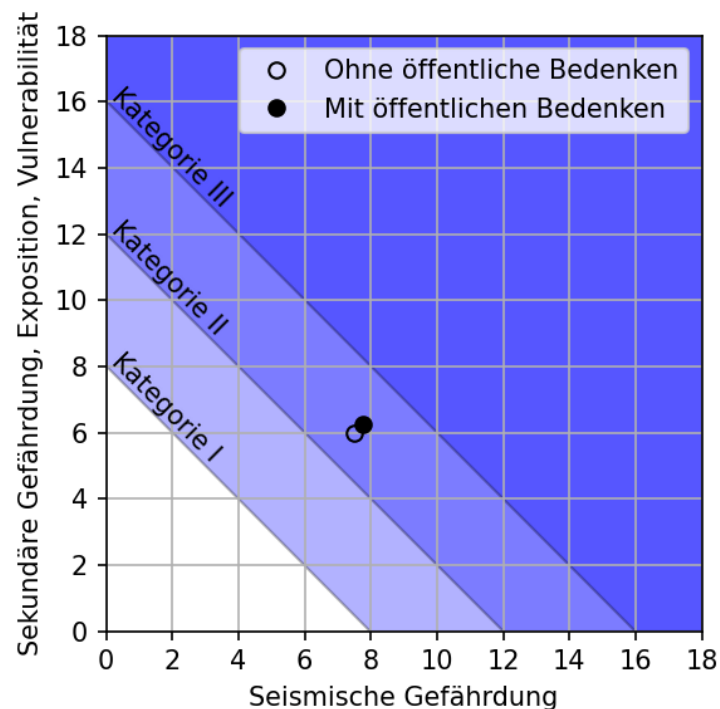


Abbildung 5: Ergebnis der Kategorisierung nach GRID. Das Projekt "Laufzorn II" liegt nach GRID in Kategorie II.

Seismizität am benachbarten Standort Grünwald

Der direkt benachbarte Standort liegt obertägig nur wenige hundert Meter entfernt und die Bohrpfade beider Bohrungen der Dublette liegen in dem vorliegenden Strukturmodell. Seit 2016 konnten an diesem Standort 64 Mikrobeben detektiert und lokalisiert werden (s. Abb. 6). Die Mikrobeben gruppieren sich hinsichtlich ihrer Epizentrallage und unter Berücksichtigung der Ungenauigkeit der Lokalisierung von horizontal zum Teil mehreren hundert Metern recht deutlich um die open hole Sektion der Reinjektionsbohrung Oberhaching Gt1. Der bei weitem größte Teil der Mikrobeben bewegt sich in einem Magnitudenbereich $M_I < 0,2$. Nur vier Mikrobeben liegen darüber mit dem stärksten Ereignis mit Magnitude $M_I 0,8$. Im Strukturmodell ist hier keine erkennbare Störungzone verzeichnet, es ist also von Mikrobeben an kleineren Störungszonen mit geringen Versatzbeträgen auszugehen, die von der Seismik nicht aufgelöst werden können.

Im Bereich der Förderbohrung Oberhaching Gt2 ist (im Rahmen der Ungenauigkeiten der Lokalisierungen) wie erwartet keine Seismizität zu beobachten auch wenn sich diese deutlich stärker an die prominenten Störungszonen annähert.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass hier wohl die Annahme bekräftigt wird, dass die Vermeidung von prominenten Störungszonen mit hohen Versatzbeträgen als Targets der Reinjektionsstrecken eine geeignete Maßnahme darstellt um die Wahrscheinlichkeit des Auftretens größerer Mikrobeben im Magnitudenbereich $M_I \geq 2,0$ zu verringern. Mit Mikroiseismizität von geringerer Magnitude muss aber auch bei augenscheinlich faziellen Targets gerechnet werden.

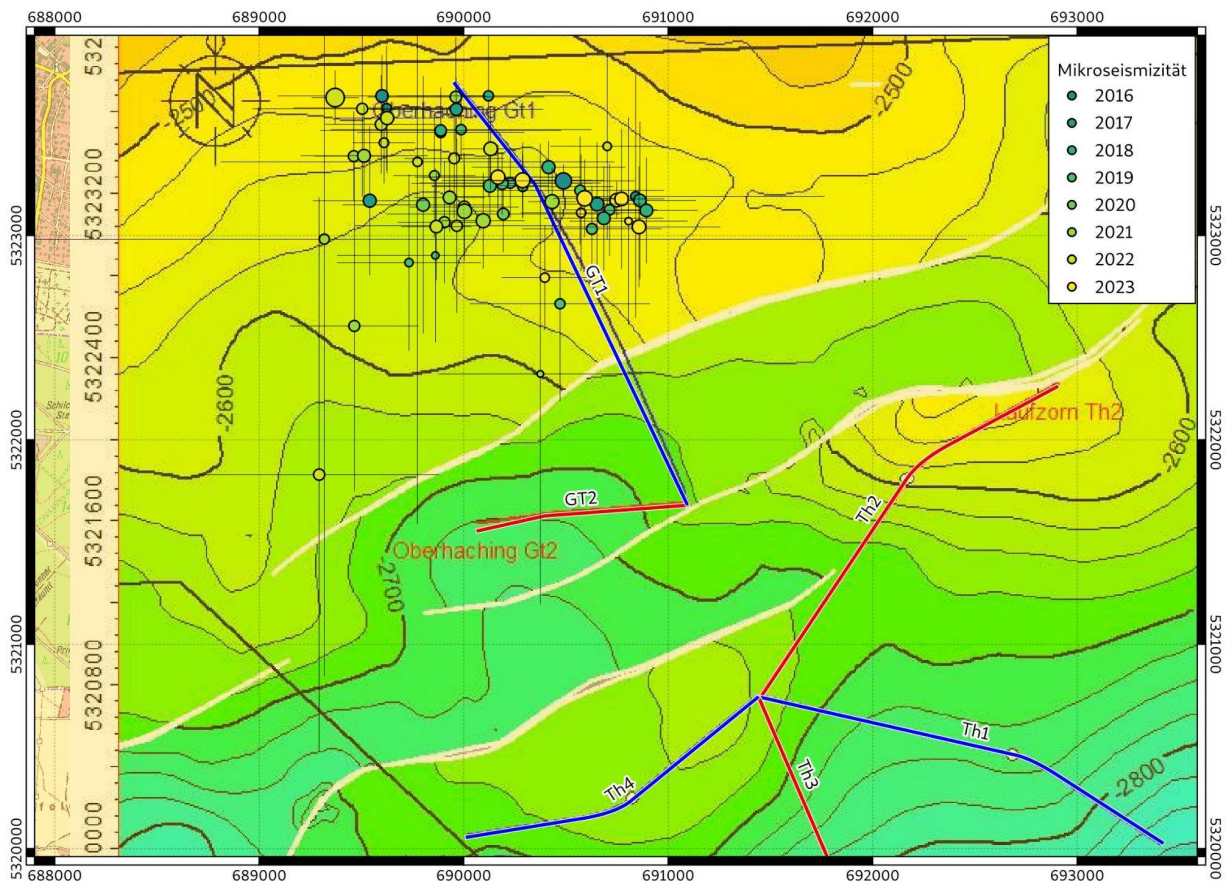


Abbildung 6: Vorliegendes Strukturmodell (s. Abb. 4) und Mikroseismizität am Nachbarstandort Grünwald (Bohrungen Oberhaching Gt1 und Gt2). Die Mikrobeben sind nach Jahr farblich kodiert und die Größe des Kreises stellt die Magnitude dar. Horizontale Lokalisierungsungenauigkeiten sind als schwarze Haarlinien eingezeichnet. (Quelle Targetkarte/Top Malm: Erdwerk GmbH, s. Abb. 4)

Empfehlungen

Maßgeblich für die vorliegenden Empfehlungen, welche Maßnahmen im Betrieb des Projektes getroffen werden sollten, sind in erster Linie die an vergleichbaren Projekten in der bayerischen Molasse aufgetretene (z.B. Standorte im Landkreis München, Gemeinde Poing, etc; Megies und Wassermann, 2014a, 2014b, 2016 und 2017) -- nach weitläufiger Expertenmeinung induzierte -- Seismizität, die vorliegenden Informationen zur Strukturgeologie im Reservoir (pers. Komm. Erdwerk GmbH, Juli 2023), sowie die obige Kategorisierung des Projektes nach dem GRID System als Kategorie II (Trutnevyte und Wiemer, 2017; Wiemer et al., 2017; Kraft et al., 2020) und der Vergleich mit anderen bereits (zum Teil viele Jahre) im Betrieb befindlichen weiteren Projektstandorten im Großraum München, insbesondere dem direkt benachbarten Standort Grünwald, welcher im vorliegenden Strukturmodell liegt und zu dem bereits Daten zur Mikroseismizität vorliegen.

- Grundsätzlich ist, wenn möglich, ein fazielles Target für die Reinjektion vorzuziehen. Da aufgrund der enormen ökonomischen Bedeutung des Fündigkeitsrisikos in der Realität jedoch in aller Regel Störungsstrukturen als Target geplant werden ist zumindest darauf zu achten, dass eine Reinjektion möglichst nur in (bzw. in der Nähe von) solchen Störungsstrukturen erfolgt, die keine erhöhte Scherungstendenz im zu erwartenden Spannungsfeld aufweisen. Dies gilt aus Erfahrungswerten der beobachteten Beben mit Lokalmagnitude >2 an den Standorten Unterhaching und Poing insbesondere für Störungszonen mit großer Ausdehnung (mehrere Kilometer Länge) und hohen vertikalen Versätzen ($>100\text{m}$). Im Vergleich dazu sind Produktionsbohrungen bisher im Bereich der Molasse in keinem Fall mit induzierter Seismizität in Verbindung gebracht worden und damit in dieser Hinsicht als deutlich weniger problematisch zu betrachten.

Die open hole Sektionen der geplanten Injektionsbohrungen Th1 und Th4 wurden mit fazielltem Target geplant und liegen in minimalen Abständen von je etwa 400 m zu bekannten Störungszonen (s. Abb. 4).

Die geplanten Produktionsbohrungen sind zum Teil näher an Störungszonen geplant (Th2) oder sogar mit Durchteufen selbiger (Th3), jedoch ist an Förderbohrungen basierend auf der Erfahrung mit bestehenden Anlagen in der bayerischen Molasse nicht mit induzierter Seismizität zu rechnen.

Die vorliegende Planung der Bohrpfade und Auslegung der Produktions- und Injektionsbohrungen erscheint damit hinsichtlich der Minimierung der seismischen Gefährdung stimmig und im Vergleich zu bestehenden, älteren Projekten die zum Teil auch für Injektionsbohrungen Störungszonen als Target verwendet haben als deutlich weniger problematisch.
- Das Spannungsfeld ist eine der wichtigsten Eingangsgrößen der Scherungstendenzanalyse und kann aufgrund verschiedener Einflussfaktoren vom regionalen Spannungsfeld abweichen (vgl. z.B. Seithel et al. 2019). Für den Fall, dass im späteren Verlauf des Projektes wirtschaftliche Erwägungen eine Umplanung der Förderrichtung einzelner Bohrungen nötig werden lassen, sollte um mögliche Unsicherheiten in der Bestimmung des Spannungsfeldes zu reduzieren, geprüft werden im Rahmen der Bohrarbeiten evtl. geeignete Untersuchungen zur Bestimmung des Spannungsfeldes vorzunehmen (z.B. Kaliperlog, image logs, Breakout Analyse, Formation Integrity Tests, Leak-off Tests, ...). Hierdurch können Unsicherheiten in einer eventuell später durchzuführenden Scherungstendenzanalyse reduziert werden.
- Basierend auf der Einschätzung nach GRID Kategorie II, sowie im Vergleich mit ähnlichen Projekten im Landkreis München sowie in der Gemeinde Poing, bei denen zum Teil an der Oberfläche spürbare Beben aufgetreten sind, und dem benachbarten Standort Grünwald, bei dem auch in faziellen Targets schwächere Mikrobeben aufgetreten sind, ist seismisches Monitoring unabdingbar, was in der Lage ist Mikrobeben im Reservoir mit Magnitude $M_L \geq 1$ sicher zu detektieren und lokalisieren. Ein Monitoring im gemeinschaftlichen Verbund des bestehenden Betreiberetzes im Großraum München zur Kostenreduktion, Effizienzsteigerung und Verbesserung der Detektionsschwelle ist dringend anzuraten. Eine Netzwerkoptimierung mit 2 neuen Stationen (je 1 pro Injektionsbohrung) zur Eingliederung in das bestehende

Betreibernetz kann an der LMU durchgeführt werden. In jedem Fall sollte die Standortwahl der neuen seismologischen Messstationen mit der LMU abgestimmt werden.

Eine kontinuierliche Datenaufzeichnung mit Echtzeitdatenübertragung, sowie Detektionsroutinen und Auswertung auch schwacher Mikrobeben mit Magnituden $M_L \geq 0,5$ als mögliche Vorläufer stärkerer Ereignisse (vgl. Bebenserie Poing Dezember 2016) ist anzuraten. Darüber hinaus ist ein konventionelles Magnituden- und PGV-basiertes Ampelsystem anzuraten.

- Zur Steigerung der Akzeptanz des vorliegenden Projektes und auch um die Akzeptanz zukünftiger Projekte an anderen Standorten nicht zu gefährden, wird zu einer pro-aktiven und möglichst offenen Informationspolitik insbesondere bezüglich des seismischen Monitorings geraten. Es sollte schon im Vorhinein ein Reaktionsschema erarbeitet und festgelegt werden und auch nach außen transparent kommuniziert werden, welche Reaktionen im Anlagenbetrieb bei den verschiedenen Ampelstufen (grün, gelb, rot) erfolgen sollen, wie diese Ampelstufen definiert sind und wie die sichere Überwachung der Mikroseismizität realisiert wird. Hier kann eventuell auf das bei der Entwicklung des Münchner Betreiberetzes erarbeitete Kommunikations- und Reaktionsschema aufgebaut werden, was auf die behördlichen Kommunikationswege fokussiert, aber keine konkreten Reaktionen im Anlagenbetrieb enthält. Im Falle von nötigen Abschaltungen bzw. Reduktionen des Betriebes sollte dies möglichst sanft bzw. abgestuft und ohne abrupte Änderungen der Betriebsparameter erfolgen, um potentiell starke transiente Druckgradienten im Reservoir zu vermeiden. Für den Fall, dass spürbare Beben auftreten bzw. Schäden von der Bevölkerung gemeldet werden, sollte bereits im Vorfeld ein klares Vorgehen bezüglich der Begutachtung von Schadensmeldungen festgelegt werden und an die Bevölkerung kommuniziert werden.
- Um einschätzen zu können, in welchen Gebieten im Falle von Beben an der Reinjektion die stärksten Erschütterungen auftreten, wäre eine numerische Modellierungen der seismischen Wellenausbreitung für hypothetische Bebenszenarien denkbar. Hierfür – und auch um die Genauigkeit der Lokalisierung von potentiell später im laufenden Betrieb auftretende Seismizität zu verbessern – wäre die Erstellung eines 3D Geschwindigkeitsmodells anzuraten.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass bei dem vorliegenden Projekt grundsätzlich mit dem Auftreten schwacher Mikroseismizität gerechnet werden muss und dass entsprechende Maßnahmen diesbezüglich zu treffen sind (seismisches Monitoring, Reaktionsschema).

Im Vergleich mit anderen, ähnlichen Projekten und insbesondere aufgrund der stimmigen Planung der Bohrpfade hinsichtlich der Strukturgeologie im Reservoir kann bei der vorliegenden Datenlage keine erhöhte seismische Gefährdung erkannt werden. Detaillierte wissenschaftliche Untersuchungen bis hin zu Magnitude 0 und darunter im südlichen Landkreis München konnten aber an jedem der dort untersuchten Standorte zumindest schwache Mikrobeben nachweisen und belegen damit, dass die Möglichkeit von induzierter (Mikro)seismizität in keinem Fall auszuschließen ist.

Es kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass möglicherweise an der Oberfläche

spürbare Beben (wie an den Standorten Unterhaching und Poing) auftreten könnten. Das Auftreten von schadhaften Beben ist als eher wenig wahrscheinlich einzuschätzen.

München, den 13.10.2023

Dipl.-Geophys. T. Megies, Dr. J. Wassermann

Referenzen

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (2010). Bayerischer Geothermieatlas. München.

DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (2021) DIN EN 1998-1/NA:2021-07, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten, mit CD-ROM

Evans, K. F., Zappone, A., Kraft, T., Deichmann, N., & Moia, F. (2012). A survey of the induced seismic responses to fluid injection in geothermal and CO₂ reservoirs in Europe. *Geothermics*, 41, 30-54. <http://doi.org/10.1016/j.geothermics.2011.08.002>

EDB (2003), Erdbebendienst Bayern, www.erdbeben-in-bayern.de/aktuelle-beben/lokalbeben/?year=2003 (abgerufen am 18.06.2018)

EDB (2008), Erdbebendienst Bayern, www.erdbeben-in-bayern.de/aktuelle-beben/lokalbeben/?year=2008 (abgerufen am 18.06.2018)

Grigoli, F., Cesca, S., Priolo, E., Rinaldi, A. P., Clinton, J. F., Stabile, T. a., ..., Dahm, T. (2017). Current challenges in monitoring, discrimination, and management of induced seismicity related to underground industrial activities: A European perspective. *Reviews of Geophysics*. <http://doi.org/10.1002/2016RG000542>

Grünthal, G., Stromeyer, D., Bosse, C., Cotton, F., & Bindi, D. (2018). The probabilistic seismic hazard assessment of Germany—version 2016, considering the range of epistemic uncertainties and aleatory variability. *Bulletin of Earthquake Engineering*. <http://doi.org/10.1007/s10518-018-0315-y>

Heidbach, O., Tingay, M., Barth, A., Reinecker, J., Kurfeß, D., Müller, B. (2010) Global crustal stress pattern based on the World Stress Map database release 2008. *Tectonophysics*. 482(1–4), 3–15.

Heidbach, Oliver; Rajabi, Mojtaba; Reiter, Karsten; Ziegler, Moritz; WSM Team (2016): World Stress Map Database Release 2016. GFZ Data Services. <http://doi.org/10.5880/WSM.2016.001>

Keil, Sabrina; Wassermann, Joachim; Megies, Tobias (2022): Estimation of ground motion due to induced seismicity at a geothermal power plant near Munich, Germany, using numerical simulations. *Geothermics*, 106, 2022, 102577. <https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2022.102577>

Koschyk, K. G. (1973). Seismische Untersuchungen der Erdstöße der Jahre 1962-1971 in Peißenberg. Ludwig-Maximilians-Universität München.

Kraft, T., Roth, P. & Wiemer, S. (2020). Good-Practice Guide for Managing Induced Seismicity in Deep Geothermal Energy Projects in Switzerland - Version 2. Zurich.

<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000453228>

Leydecker, G. (2011). Erdbebenkatalog für Deutschland mit Randgebieten für die Jahre 800 bis 2008. Geologisches Jahrbuch, E 59, 1-198.

Majer, E., Baria, R., Stark, M., Oates, S., Bommer, J., Smith, B., & Asanuma, H. (2007). Induced seismicity associated with Enhanced Geothermal Systems. Geothermics, 36(3), 185-222.

<http://doi.org/10.1016/j.geothermics.2007.03.003>

Megies, T., & Wassermann, J. (2012). Mikroseismizität. In R. Schulz, R. Thomas, M. Dussel, & E. Lüschen (Eds.), Geothermische Charakterisierung von karstig-klüftigen Aquiferen im Großraum München - Endbericht (pp. 30-37). Hannover: Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik.

Megies, T., & Wassermann, J. (2014a). Microseismicity observed at a non-pressure-stimulated geothermal power plant. Geothermics, 52, 36-049.

<http://doi.org/10.1016/j.geothermics.2014.01.002>

Megies, T., & Wassermann, J. (2014b). Verbundprojekt MAGS - Konzepte zur Begrenzung der mikroseismischen Aktivität bei der energetischen Nutzung geothermischer Systeme im tiefen Untergrund - EP 2: Untersuchung von Mikro-Beben in der bayerischen Molasse im Umfeld von geothermischen Reservoiren. München. <https://doi.org/10.2314/GBV:83259170X>

Megies, T., & Wassermann, J. (2016). Erste Auswertung des Erdbebens im Raum Pliening/Poing vom 07.12.2016 mit Auswertung des Nachbebens am 20.12.2016. München. (nicht öffentlich)

Megies, T., & Wassermann, J. (2017). Mikroseismische Aktivität geothermischer Systeme 2 - Vom Einzelsystem zur großräumigen Nutzung: Einzelprojekt 2 - Untersuchungen zur optimierten seismischen Überwachung hydrogeothermaler Systeme bei dichter räumlicher Lage der Bohrerlaubnisfelder am Beispiel der Situation im Süden Münchens. München.

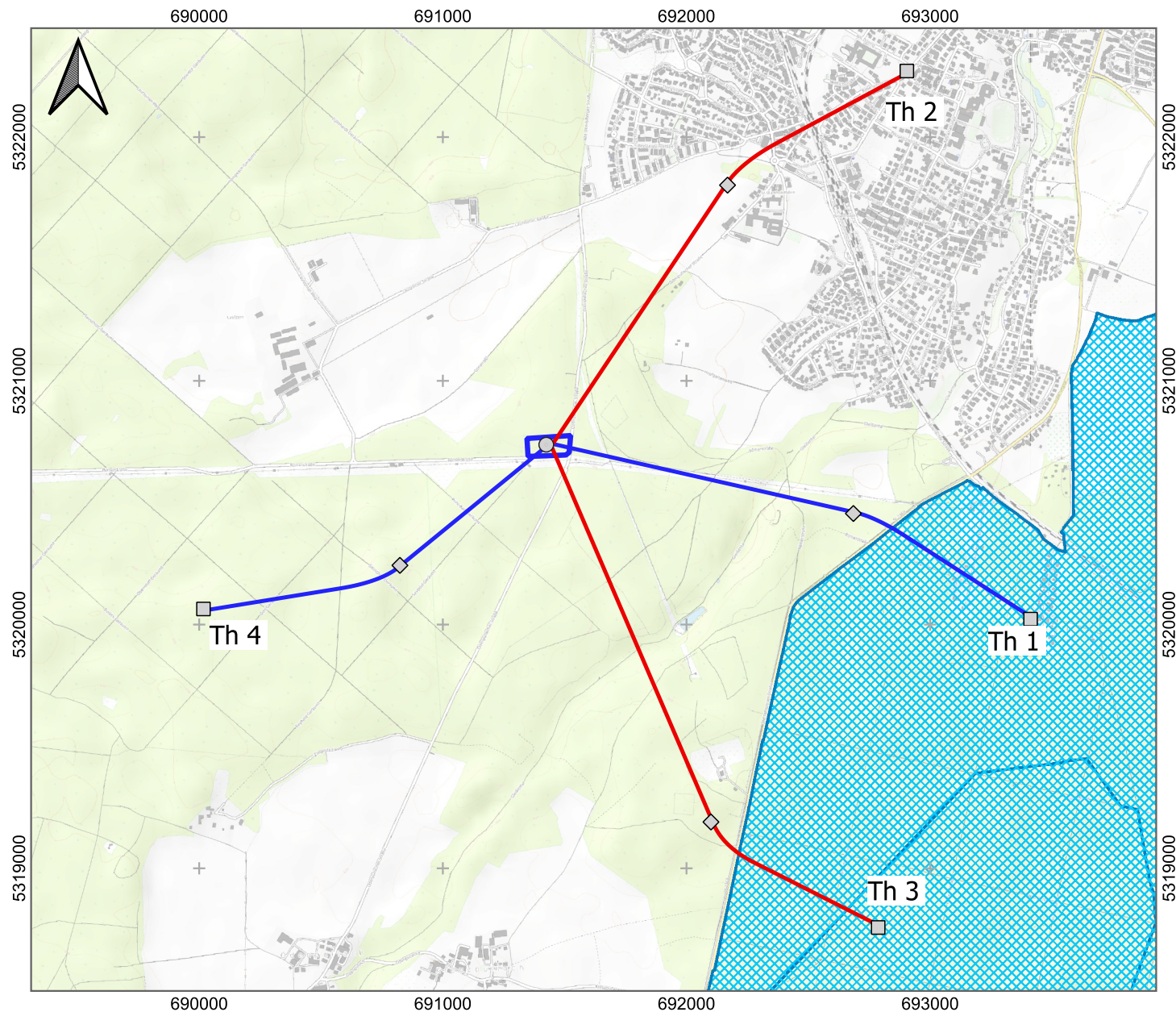
<https://doi.org/10.2314/GBV:101142956X>

Moeck, I., Dussel, M., & Ortiz, A. (2017). Untersuchung der Seismizität am Standort des Geothermieprojekts Poing unter Einbeziehung von Strukturgeologie, Geohydraulik, Hydrochemie, Geomechanik und Dublettenbetrieb. Hannover. Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik. (nicht öffentlich)








- Morris, A., Ferrill, D.A., Henderson, D.B. (1996) Slip-tendency analysis and fault reactivation. *Geology*. 24(3), 275-278.
- Neves, M.C., Paiva, L.T., Luis, J. (2009) Software for slip-tendency analysis in 3D: A plug-in for Coulomb. *Computers and Geosciences*. 35(12), 2345–2352.
- Neves, M.C., Cabral, J., Luttrell, K., Figueiredo, P., Rockwell, T., Sandwell, D. (2015) The effect of sea level changes on fault reactivation potential in Portugal. *Tectonophysics*. 658, 206–220.
- Reinecker, J., Tingay, M., Müller, B., & Heidbach, O. (2010). Present-day stress orientation in the Molasse Basin. *Tectonophysics*, 482(1-4), 129-138.
<http://doi.org/10.1016/j.tecto.2009.07.021>
- Rutqvist, J., & Oldenburg, C. M. (2008). Analysis of Injection-Induced Micro-Earthquakes in a Geothermal Steam Reservoir, The Geysers Geothermal Field, California. In U.S. Rock Mechanics Symposium. San Francisco, CA, USA.
- Schmedes, E. (1984). 2.3 Bayerische Molasse, in: Erdbeben in der Bundesrepublik Deutschland - 1982, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, 25-26.
- Seithel, R., Steiner, U., Müller, B., Hecht, C., Kohl, T. (2015) Local stress anomaly in the Bavarian Molasse Basin. *Geothermal Energy*. 3, 4.
- Seithel, R., Gaucher, E., Müller, B., Steiner, U., Kohl, T. (2019) Probability of fault reactivation in the Bavarian Molasse Basin, *Geothermics*, 82, 81-90.
- SIA (2020). SIA 261:2020 Einwirkung auf Bauwerke. Swiss Society of Engineers and Architects, Zurich.
- Trutnevyte, E., & Wiemer, S. (2017). Tailor-made risk governance for induced seismicity of geothermal energy projects: An application to Switzerland. *Geothermics*, 65, 295-312.
<http://doi.org/10.1016/j.geothermics.2016.10.006>
- Wiemer, S., Kraft, T., Trutnevyte, E., & Roth, P. (2017). “Good practice” guide for managing induced seismicity in deep geothermal energy projects in Switzerland. Zurich.

Geothermie Laufzorn II

Trinkwasserschutzgebiet



Legende

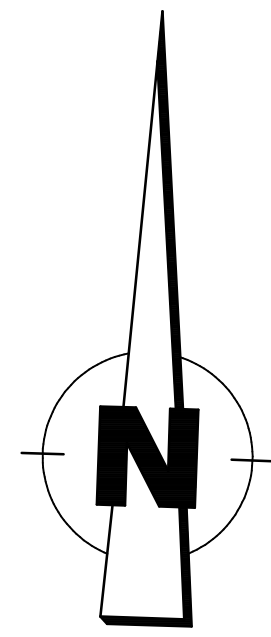
-  Bohrplatz, geplant
-  Förderbohrung, geplant
-  Injektionsbohrung, geplant
-  Bohransatzpunkt
-  Bohrendpunkt
-  Durchstosspunkt Malm
-  Trinkwasserschutzgebiet, festgesetzt

0 0,5 1 km

Kartengrundlage: Open TopoMap

Auftraggeber: Erdwärme Grünwald GmbH & Co. KG Tölzer Straße 19 82031 Grünwald		Erdwärme Grünwald GmbH II	
Projekt: Geothermie Laufzorn II	PN: 10612		
Dokument: HBP Bohrplatzbau & Bohren	Anlage: 6		
Plantitel: Trinkwasserschutzgebiet	Maßstab: 1:25.000		
Bearbeiter: CI	Datum: 12.06.2023		
Revision 1:			
Revision 2:			





Laufzorn II (Bohrlochachse 1)
 Easting: 32U 691 447.907
 Northing: 5 320 734.469
 UTM-Zone: 32

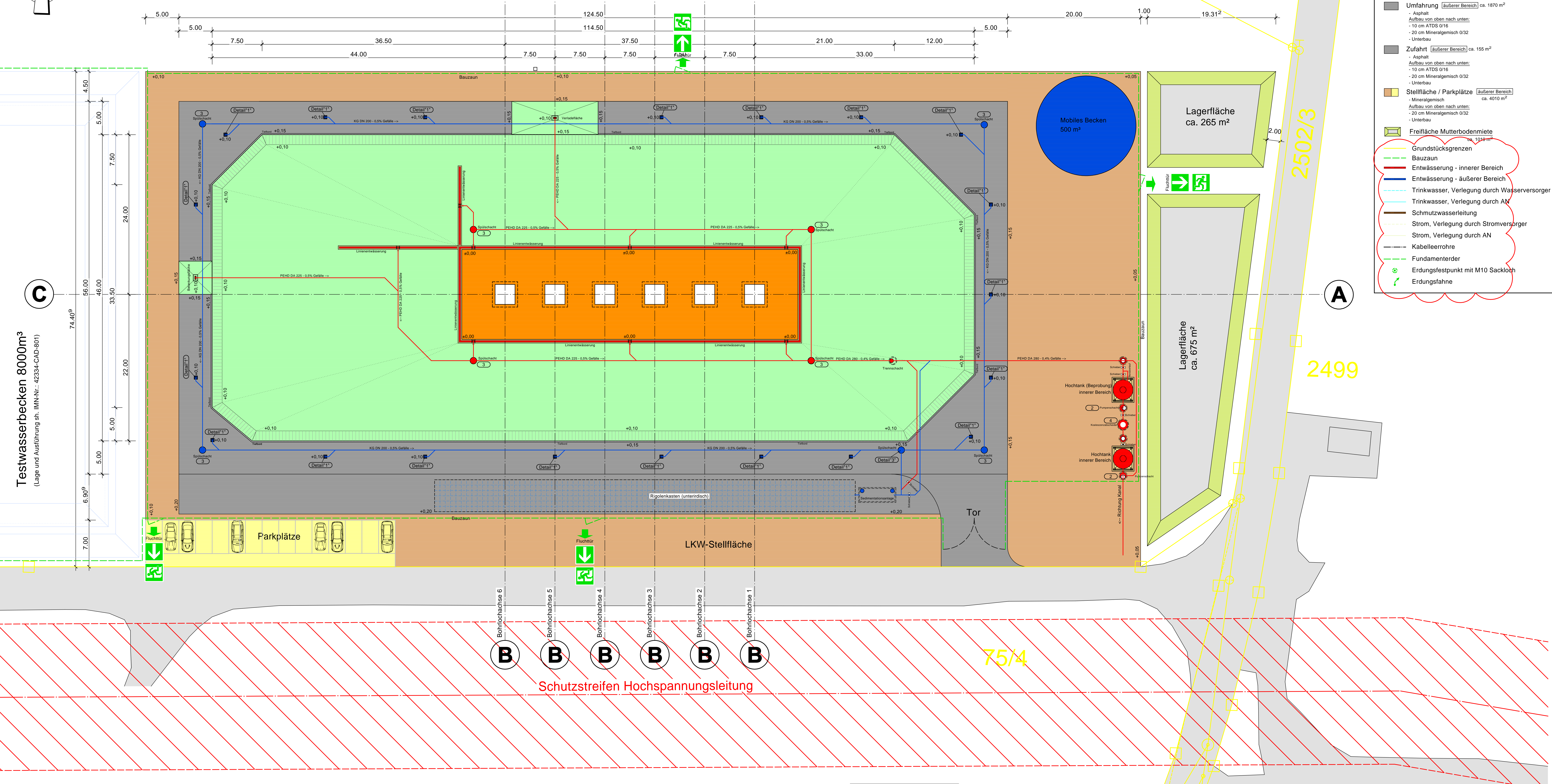
D D D D D D

75/2

2500

- Legende**
- Maschinenstellfläche (innerer Bereich) ca. 4420 m²
 - Beton
 - Aufbau von oben nach unten:
 - 20 cm Beton
 - 10 cm Sauberkeitsschicht C12/15
 - Dichtungsbahn
 - 5cm steinfreies Sandplanum
 - 30 cm Mineralgemisch 0/32
 - Unterbau
 - Turmfundament, Bohrkeller, Fahrzeugplatte (innerer Bereich) ca. 680 m²
 - Umfahrung (äußerer Bereich) ca. 1870 m²
 - Asphalt
 - Aufbau von oben nach unten:
 - 10 cm ATDS 0/16
 - 20 cm Mineralgemisch 0/32
 - Unterbau
 - Zufahrt (äußerer Bereich) ca. 155 m²
 - Asphalt
 - Aufbau von oben nach unten:
 - 10 cm ATDS 0/16
 - 20 cm Mineralgemisch 0/32
 - Unterbau
 - Stellfläche / Parkplätze (äußerer Bereich) ca. 4010 m²
 - Mineralgemisch
 - Aufbau von oben nach unten:
 - 20 cm Mineralgemisch 0/32
 - Unterbau
 - Freifläche Mutterbodenmiete (äußerer Bereich) ca. 1019 m²
- Grundstücksgrenzen
 Bauzaun
 Entwässerung - innerer Bereich
 Entwässerung - äußerer Bereich
 Trinkwasser, Verlegung durch Wasserversorger
 Trinkwasser, Verlegung durch AN
 Schmutzwasserleitung
 Strom, Verlegung durch Stromversorger
 Strom, Verlegung durch AN
 Kabelleerrohre
 Fundamenterde
 Erdungsfestpunkt mit M10 Sackloch
 Erdungsfähne

Testwasserbecken 8000m³
 (Lage und Ausführung s.H. IMN-Nr.: 42334-CAD-801)



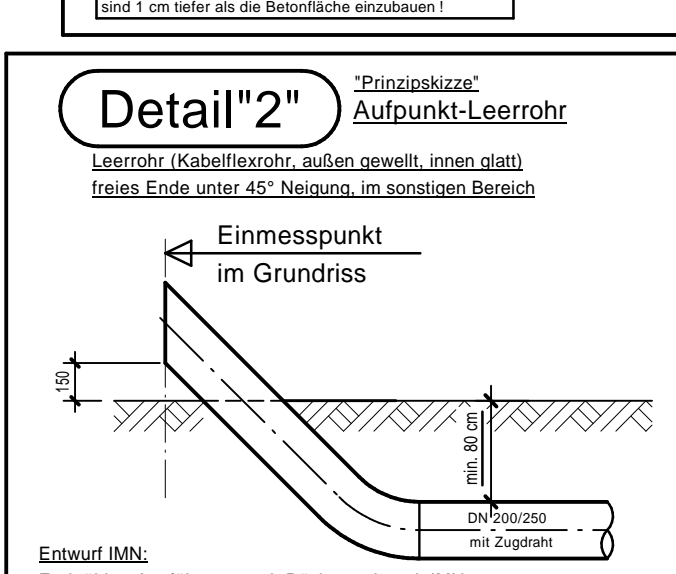
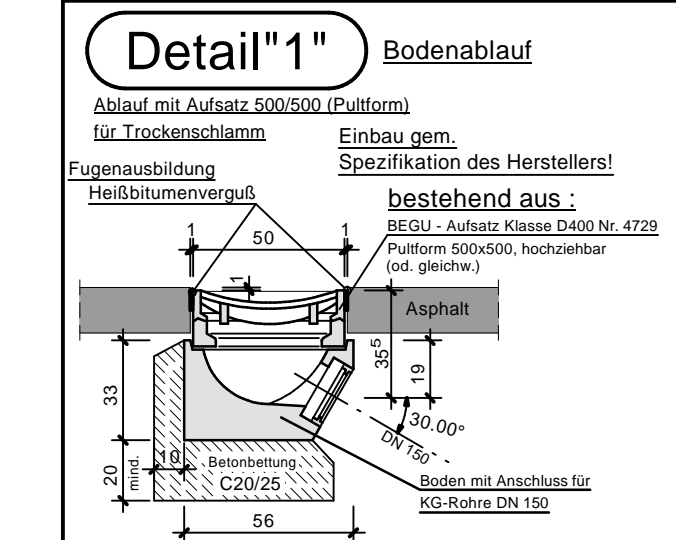
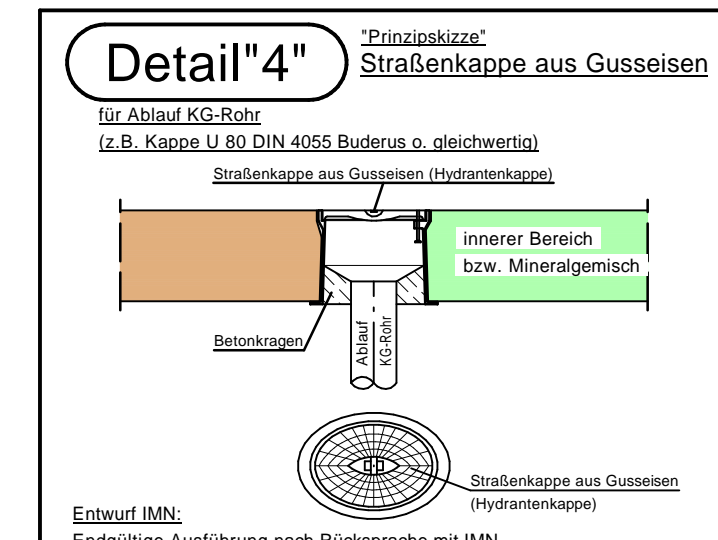
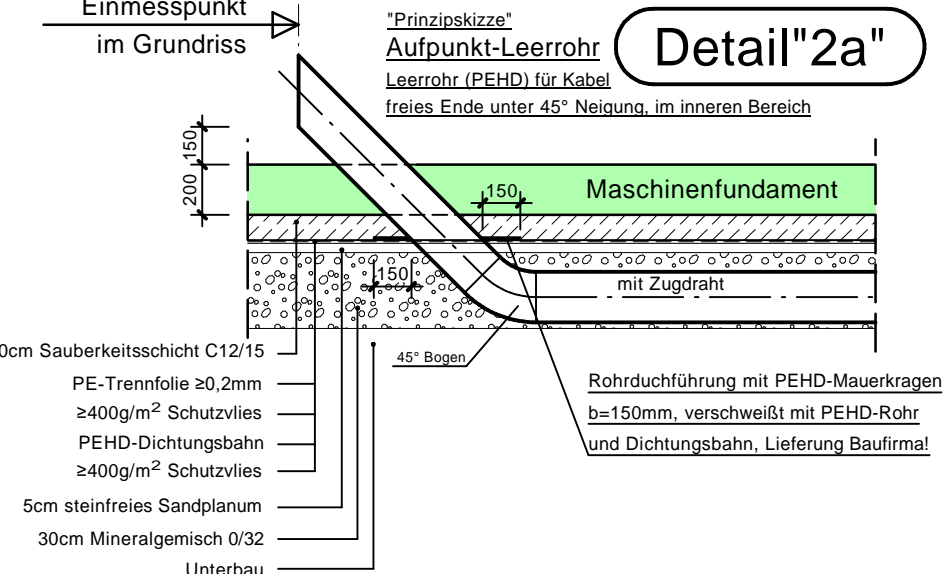
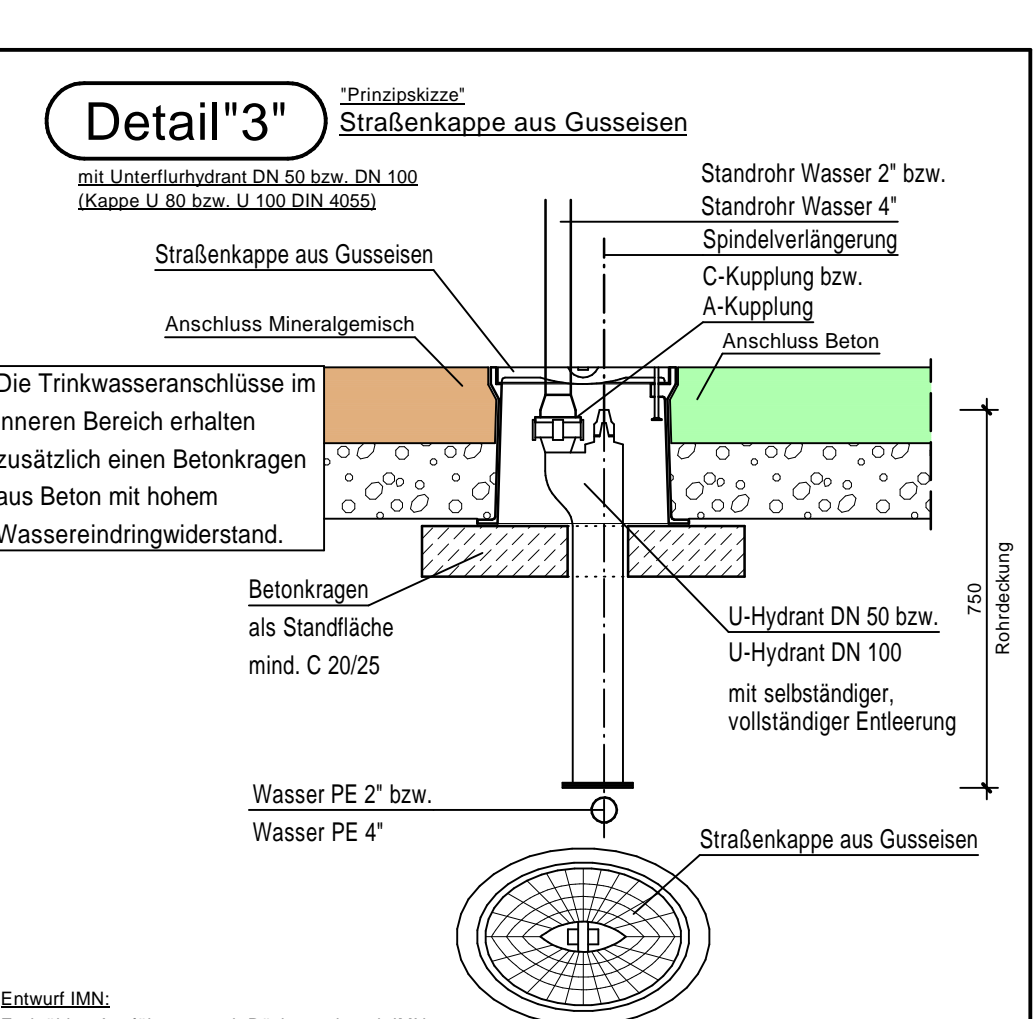
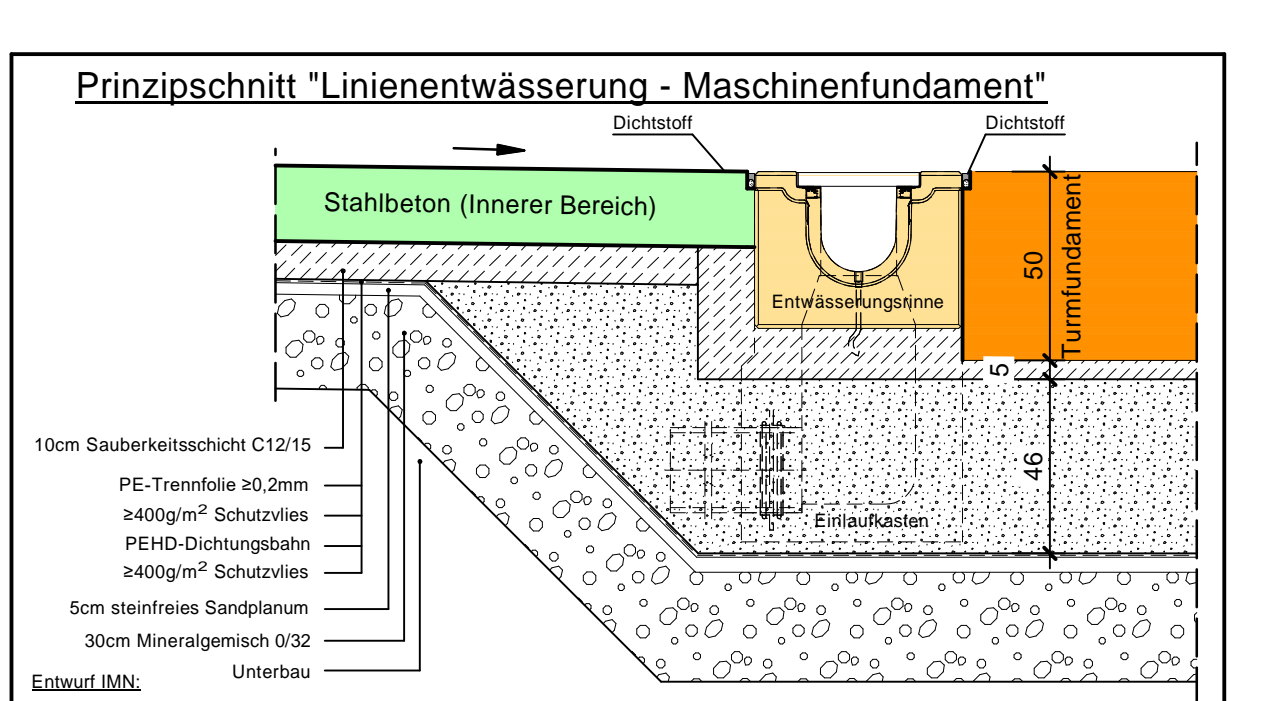
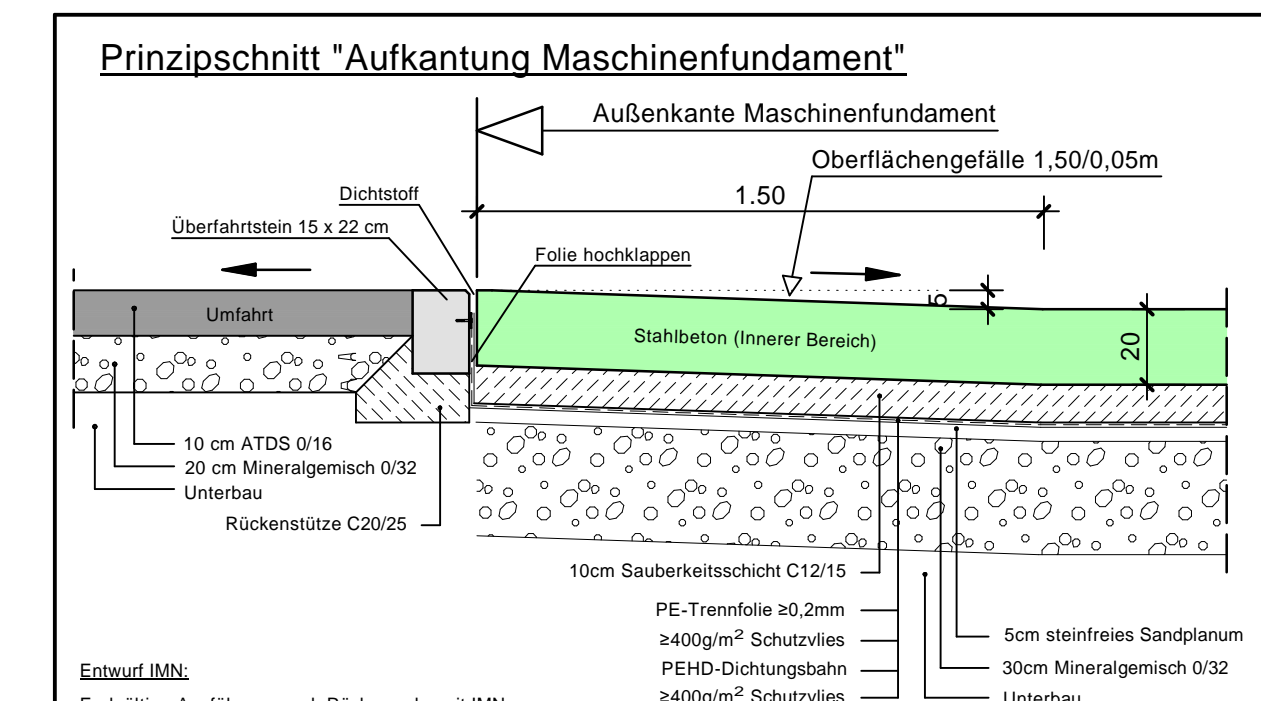
2499

B B B B B B

Schutzstreifen Hochspannungsleitung

75/4

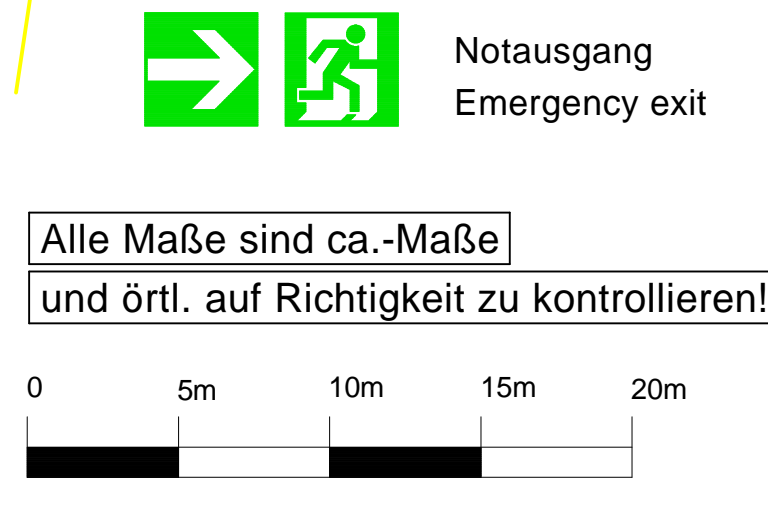
76/1



- Trennschacht (Gasfalle) DN1000 (gegen Ex-Zonen-Verschleppung)
 Abdeckung Klasse D 400
 Genaue Lage örtlich festlegen
- Pumpenschacht DN1000 (innerer Bereich)
 t = 1,50 m
 Abdeckung Klasse D 400
 Genaue Lage örtlich festlegen
- Spülschacht DN 1000
 t = 2,00 m
 Abdeckung Klasse D 400
 Genaue Lage örtlich festlegen
- Koaleszenzabscheider NS20 mit NeutraPro NS 20-5000
 Abdeckung Klasse D 400
 Genaue Lage örtlich festlegen
- Übergabeschacht DN1000 (innerer Bereich)
 t = 2,00 m
 Abdeckung Klasse D 400
 Genaue Lage örtlich festlegen

VORABZUG

± 0,00 ± xxx,000 m ü.NHN
 FESTPUNKT (HFP) [±0,00] = OK TURMFUNDAMENT

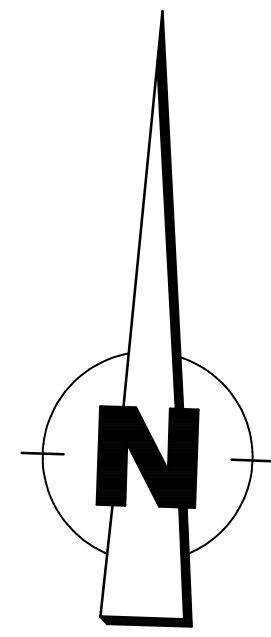


Index	Datum	Name	Änderung
6	21.12.23	IMN-MBE	Zaun angepasst und ergänzt
5	20.12.23	IMN-MBE	Ergänzungen
4	01.12.23	IMN-MBE	Layout überarbeitet
3	01.11.23	IMN-BJM	Anpassung Platzgröße und Lärmschutzwand entfernt
2	07.09.23	IMN-BJM	Anpassung Entwässerung und Lärmschutzwand
1	30.08.23	IMN-BJM	Anpassung Mutterbodenmiete und Testwasserbecken
0	24.07.23	IMN-BJM	Erstausgabe

Geothermie Laufzorn II
 Erdwärme Grünwald II GmbH & Co.KG
 Bohrplatzkonzept Geothermie
 Bohrplatzplan

42334-CAD-202-6

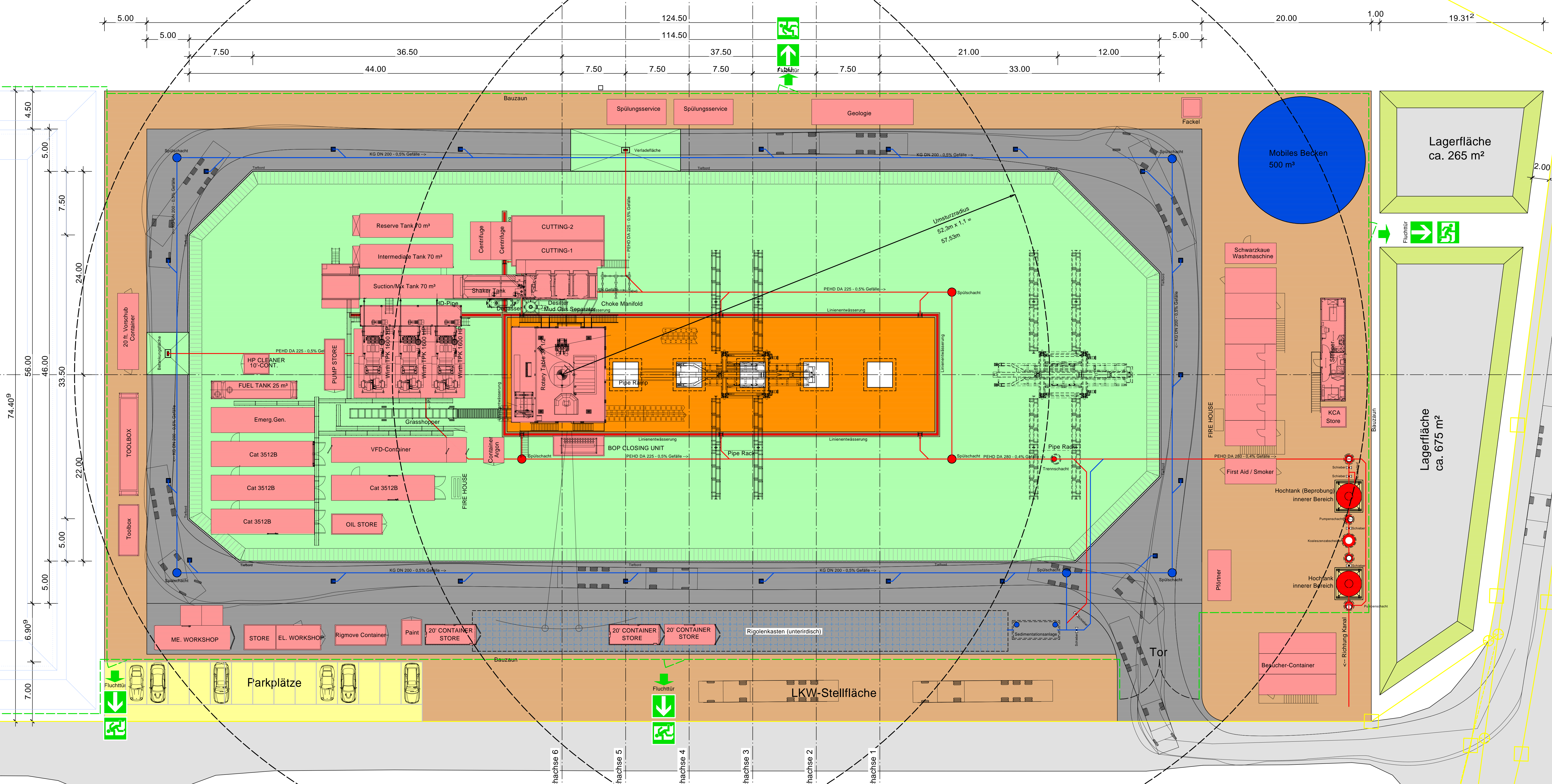
IMN INGENIEURBÜRO MÜLLER u. NÜMANN GmbH
 Südamerstraße 110 29313 Hambühren
 Tel.: 050849801-0 Fax.: 050849801-29



Laufzorn II (Bohrlochachse 1)
 Easting: 32U 691 447.907
 Northing: 5 320 734.469
 UTM-Zone: 32

Testwasserbecken 8000m³
 (Lage und Ausführung sht. IMN-Nr.: 42334-CAD-801)

- Legende**
- Maschinenstellfläche (innerer Bereich)
 - Beton
 - Turmfundament, Bohrkeller, Fahrzeugplatte (innerer Bereich)
 - Beton
 - Umfahrung / Zufahrt (äußerer Bereich)
 - Asphalt
 - vorh. Straße / Zuwegung / Platz
 - Asphalt
 - Stellflächen
 - Schotter
 - Parkplätze
 - Schotter
 - Freifläche Mutterbodenmiete Bohrplatz
 - Testwasserbecken
 - Zufahrt Bohrplatz
 - Entwässerung - innerer Bereich
 - Entwässerung - äußerer Bereich
 - Trinkwasser, Verlegung durch Wasserversorger
 - Trinkwasser, Verlegung durch AN
 - Schmutzwasserleitung
 - Strom, Verlegung durch Stromversorger
 - Strom, Verlegung durch AN
 - Kabelleerrohre
 - Fundamenteerde
 - Erdungsstropf mit M10 Sackloch
 - Erdungsfahne
 - Grundstücksgrenzen
 - Bauzaun
 - RW-Hochtank innerer Bereich
 - RW-Anlage äußerer Bereich
 - Equipment Bohranlage
 - Exemplarische Aufstellung
 - Umsturzradius Bohranlage inkl. Sicherheitsbewehrung



Schutzstreifen Hochspannungslleitung

VORABZUG

± 0,00 Δ + xxx,000 m ü.NHN
 FESTPUNKT (HFP) [±0,00] = OK TURMFUNDAMENT

Anlage 7b

6	21.12.23	IMN-MBE	Zaun angepasst und ergänzt
5	20.12.23	IMN-MBE	Ergänzungen
4	01.12.23	IMN-MBE	Layout überarbeitet
3	01.11.23	IMN-BJM	Anpassung Platzlage und Lärmschutzwand entfernt
2	07.09.23	IMN-BJM	Anpassung Entwässerung und Lärmschutzwand
1	30.08.23	IMN-BJM	Anpassung Mutterbodenmiete und Testwasserbecken
0	24.07.23	IMN-BJM	Erstausgabe
Index	Datum	Name	Änderung

Alle Maße sind ca.-Maße
 und örtl. auf Richtigkeit zu kontrollieren!

Notausgang
 Emergency exit

Geothermie Laufzorn II
 Erdwärme Grünwald II GmbH & Co.KG
 Bohrplatzkonzept Geothermie
 Übersichtsplan

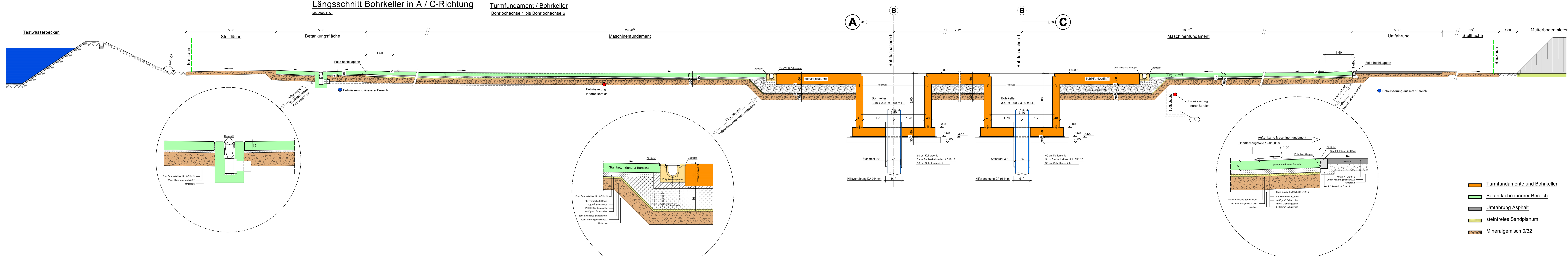
42334-CAD-200-6

IMN INGENIEURBÜRO
 MÜLLER u. NÜMANN GmbH
 Sudermannstraße 110 29313 Hambühren
 Tel.: 050849801-0 Fax.: 050849801-29

Längsschnitt Bohrkeller in A / C-Richtung

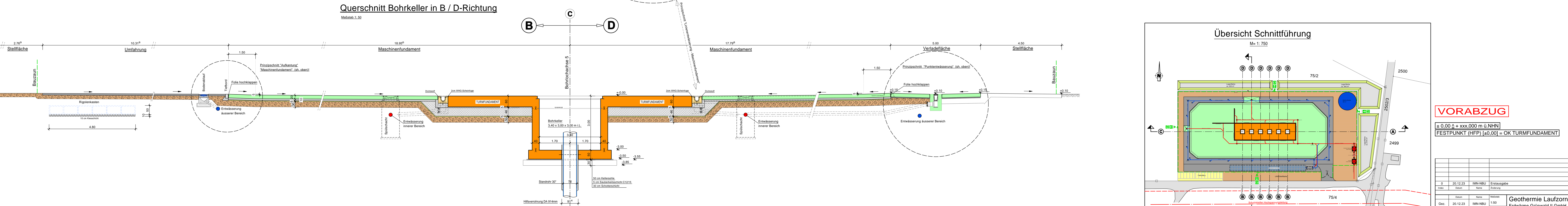
Maßstab 1:50

Turmfundament / Bohrkeller
Bohrlochachse 1 bis Bohrlochachse 6



Maßstab 1:50

Turmfundament / Bohrkeller
Bohrlochachse 1 bis Bohrlochachse 6



Anlage 7c

Index	Datum	IMN-NBU	Name	Änderung
0	20.12.23	IMN-NBU	Erstausgabe	

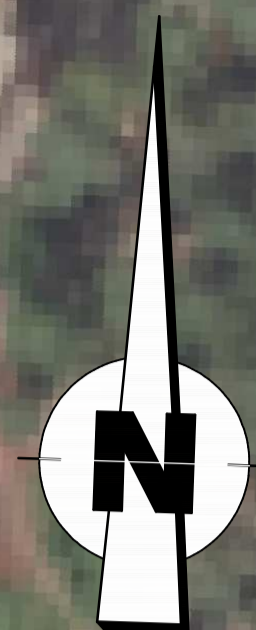
Datum	Name	Maßstab
Gez. 20.12.23	IMN-NBU	1:50
Gepr. 20.12.23	IMN-MKR	A0

Geothermie Laufzorn II
Erdwärme Grünwald II GmbH & Co.KG
Bohrplatzkonzept Geothermie
Bohrplatz Längs- und Querschnitt

IMN INGENIEURBÜRO
MÜLLER u. NÜMANN GmbH
Sudermannstraße 110 28133 Hamburg
Tel.: 05084/9801-0 Fax.: 05084/9801-29

42334-CAD-204-0

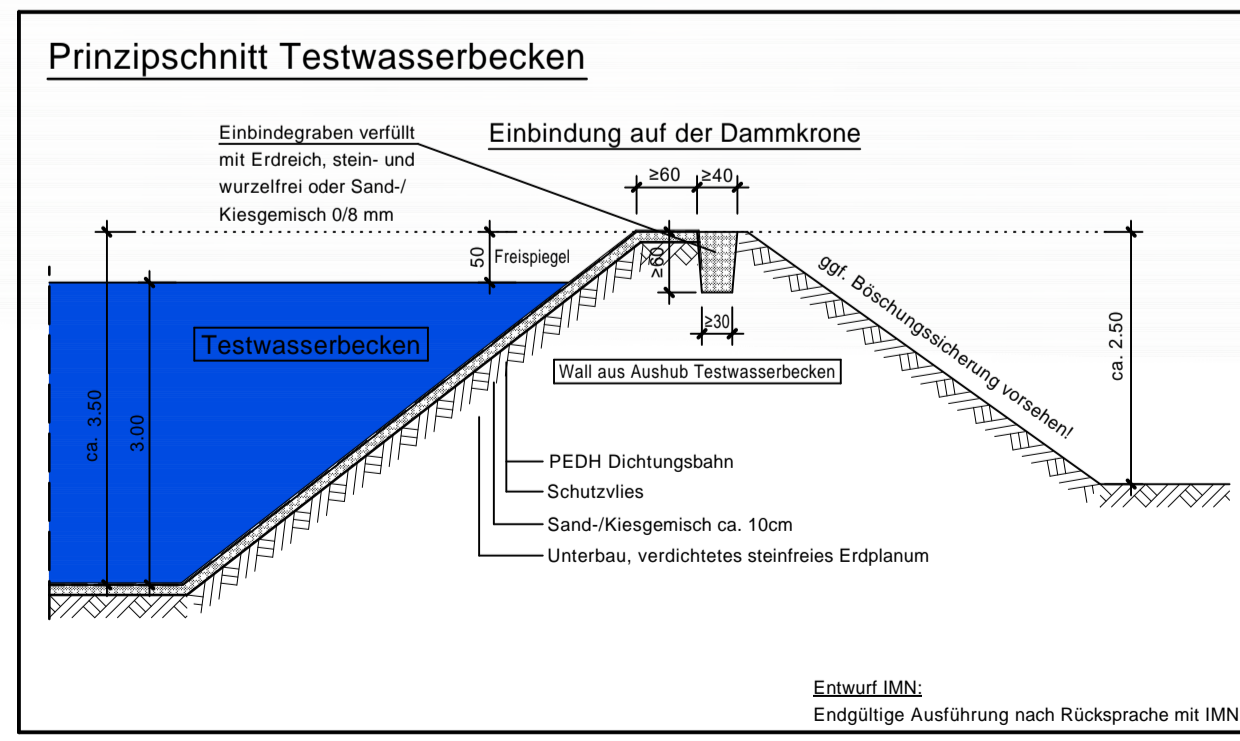
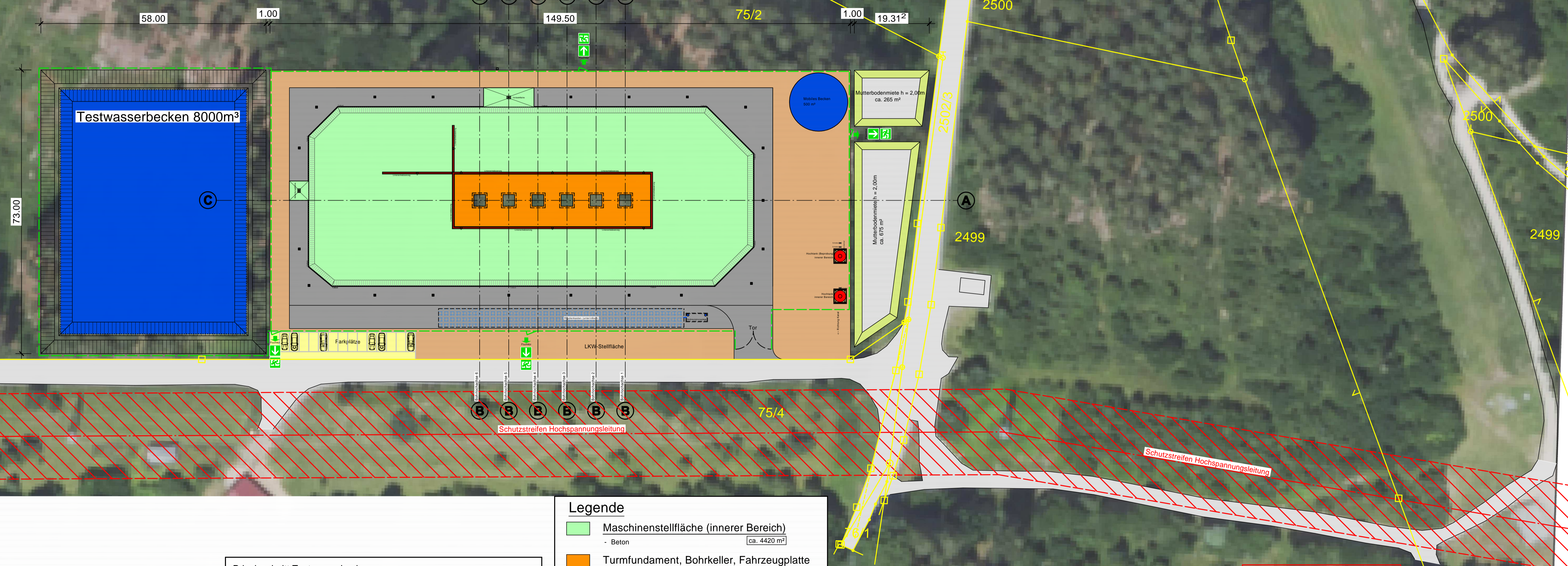
Projekt: _____ Datum: _____ Blatt: _____



Laufzorn II (Bohrlochachse 1)
 Easting: 32U 691 447.907
 Northing: 5 320 734.469
 UTM-Zone: 32

TWB-B-Fläche 4200 m²

Bohrplatzfläche 12400 m²



- Legende**
- Maschinenstellfläche (innerer Bereich)**
- Beton ca. 4420 m²
 - Turmfundament, Bohrkeller, Fahrzeugplatte**
- Beton ca. 680 m² (innerer Bereich)
 - Umfahrung / Zufahrt (äußerer Bereich)**
- Asphalt ca. 2025 m²
 - vorh. Straße / Zuwegung / Platz**
- Asphalt
 - Stellflächen** ca. 4010 m²
 - Parkplätze**
- Schotter
 - Freifläche Mutterbodenmiete Bohrplatz**
 - Thermalwasserbecken**
 - Grundstücksgrenzen**
 - Bauzaun**

VORABZUG
 ± 0,00 ± xxx,000 m ü.NHN
 FESTPUNKT (HFP) [±0,00] = OK TURMFUNDAMENT

Anlage Td

Index	Datum	Name	Änderung
4	21.12.23	IMN-MBE	Zaun angepasst
3	20.12.23	IMN-MBE	Layout aktualisiert
2	01.12.23	IMN-MBE	Orthofoto ergänzt
1	01.12.23	IMN-MBE	Testwasserbecken und Layout angepasst
0	23.11.23	IMN-MBE	Erstausgabe

Gez.	Datum	Name	Mäßstab:
	23.11.23	IMN-MBE	1:500
Gepr.	Datum	Name	Format:
	23.11.23	IMN-MKR	A0

Geothermie Laufzorn II
 Erdwärme Grünwald II GmbH & Co.KG
 Bohrplatzkonzept Geothermie
 Übersichtsplan Varianten Testwasserbecken

42334-CAD-800-4

IMN INGENIEURBÜRO
 MÜLLER u. NÜMANN GmbH
 Sudermannstraße 110 29313 Hambühren
 Tel.: 05084/9801-0 Fax.: 05084/9801-29

Projektr. Dokumententyp Blattnr. Index

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Helmut-A.-Müller Straße 1 - 5
82152 Planegg

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.mbbm-ind.com

B. Sc. Philipp Narten
Telefon +49(89)85602 3280
philipp.narten@mbbm-ind.com

10. Oktober 2023
M175185/02 Version 1 NRN/DNK

Geothermie-Anlage Laufzorn II

Schallimmissionsprognose für den Bohrbetrieb

Bericht Nr. M175185/02

Auftraggeber:	Erdwärme Grünwald II GmbH & Co. KG Tölzer Straße 19 82031 Grünwald
Planer:	Erdwerk GmbH Bonner Platz 1 80803 München
Bearbeitet von:	B. Sc. Philipp Narten
Berichtsumfang:	Insgesamt 24 Seiten, davon 16 Seiten Textteil, 4 Seiten Anhang A und 4 Seiten Anhang B

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	5
2 Verwendete Unterlagen	6
3 Schalltechnische Anforderungen	8
4 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	9
5 Schallemissionen	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Bohrbetrieb	11
5.3 Anlagenbezogener Fahrverkehr	11
5.4 Spitzenpegel	12
6 Ermittlung der Beurteilungspegel und Ergebnisse	13
6.1 Berechnungsverfahren	13
6.2 Zuschläge nach TA Lärm	14
6.3 Ergebnisse	14
6.4 Beurteilung der Ergebnisse	15
7 Qualität der Ergebnisse	16
Anhang A: Abbildungen	
Anhang B: Software-Eingabedaten und Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung (auszugsweise)	

Zusammenfassung

Die Erdwärme Grünwald II GmbH & Co. KG betreibt am Standort Laufzorn eine Geothermieanlage (geothermisches Heizkraftwerk). Zur Erweiterung dieser Anlage sind rund 1 km weiter südlich im Bereich Römerstraße Ecke Ödenpullacher Straße vier bzw. bis zu sechs Geothermiebohrungen geplant.

Einen Übersichtslageplan zeigt Anhang A auf Seite 2.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die durch die maßgeblichen Schallquellen einer exemplarischen Bohranlage für den Bohrbetrieb der Geothermieanlage Laufzorn II hervorgerufenen Schallimmissionen an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen rechnerisch prognostiziert und nach den Kriterien der TA Lärm [3] beurteilt.

Die Untersuchung kam zu folgenden Ergebnissen:

- Unter Berücksichtigung der in Kapitel 5 dargestellten Betriebscharakteristik werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten durch die durch den Bohrbetrieb der Geothermieanlage Laufzorn II hervorgerufenen Schallimmissionen tags und nachts um mindestens 6 dB unterschritten.
- Die Zusatzbelastung durch das Vorhaben ist im Sinne von Nr. 3.2.1 der TA Lärm damit nicht relevant.
- Die Anforderungen der TA Lärm an kurzzeitige Geräuschspitzen werden bei ordnungsgemäßem Betrieb der Anlage eingehalten.
- Der weitere Planungsprozess sollte aus schalltechnischer Sicht fortlaufend begleitet und die Schallimmissionsprognose bei Festlegung der endgültigen Bohranlage aktualisiert werden.

Anmerkung:

Die Berechnungsergebnisse beziehen sich u. a. auf die für diese Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben und Planunterlagen (siehe Kapitel 2 „Grundlagen“). Etwaige Änderungen bedürfen einer erneuten schalltechnischen Überprüfung.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:



B. Sc. Philipp Narten
Telefon +49 (0)89 85602-3280

Projektverantwortlicher

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Erdwärme Grünwald II GmbH & Co. KG betreibt am Standort Laufzorn eine Geothermieanlage (geothermisches Heizkraftwerk). Zur Erweiterung dieser Anlage sind vier bzw. bis zu sechs Geothermiebohrungen geplant.

Der Standort der Bohrungen befindet sich rund 1 km südlich der bestehenden Anlage an der Römerstraße Ecke Ödenpullacher Straße [10]. Die Planung für den Erweiterungsstandort „Laufzorn II“ übernimmt die Firma Erdwerk GmbH.

Im Zuge des erforderlichen Genehmigungsverfahrens für das Projekt ist zur Vorlage bei der Bergbaubehörde eine Bewertung zum Thema Schallimmissionsschutz durchzuführen. Hierfür wird repräsentativ einer der bis zu sechs vergleichbaren Bohrvorgänge betrachtet. Die bis zu sechs Bohrlöcher liegen nahe beieinander und es wird immer nur ein Bohrloch hergestellt.

Da die geplanten Bohrungen nach dem Bundesberggesetz (BBergG [1]) zu beurteilen sind, ist für die schalltechnische Beurteilung nicht die typischerweise für Bautätigkeiten zugrunde zu legende AVV Baulärm [2], sondern die – hinsichtlich schalltechnischer Kriterien strengere – TA Lärm [3] heranzuziehen.

Eine detaillierte Planung der zum Einsatz kommenden Bohranlage liegt noch nicht vor. Die als Eingangsgröße für die detaillierte Prognose nach Nr. A.2.3 der TA Lärm heranzuziehenden Schallemissionen werden daher gemäß den durch den Fachplaner zur Verfügung gestellten Angaben [11] für eine „Beispielbohranlage“ zugrunde gelegt.

Die Randbedingungen und Ergebnisse der durchgeführten Berechnungen und Beurteilung sind nachstehend dokumentiert.

2 Verwendete Unterlagen

Gesetze, Verordnungen und technische Regelwerke

- [1] Bundesberggesetz (BBergG) vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1760) geändert worden ist.
- [2] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – vom 19.08.1970 (Bundesanzeiger Nr. 160 vom 01.09.1970).
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).
- [4] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist.
- [5] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) in der aktuellen Fassung.
- [6] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. 1999-10.
- [7] DIN 45687: Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen.
- [8] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005.
- [9] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage, August 2007.

Planunterlagen und sonstige Grundlagendaten

- [10] Übersichtslageplan zum Bohrgrundstück mit Stand vom 02.05.2022, zur Verfügung gestellt durch die Erdwerk GmbH.
- [11] Abstimmungen zum Vorhaben, den anzusetzenden Schallemissionen und den schalltechnisch relevanten Betriebsabläufen im Bohrbetrieb zwischen Erdwerk GmbH und Müller-BBM Industry Solutions GmbH im Zeitraum August und September 2023.

- [12] Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan der Gemeinde Oberhaching mit Stand vom 06.07.2006 (Internetfassung, <https://www.oberhaching.de/de/Heimat-Perspektive/Heimat-gestalten/Flaechennutzungsplan>), abgerufen am 06.09.2023).
- [13] Bebauungsplan Nr. 122/63 „Nördlich der Laufzorer Straße zwischen Rotwandstraße und Wolfzorer Straße“ der Gemeinde Oberhaching, in Kraft getreten am 06.10.1966.
- [14] Bebauungsplan Nr. 15/75 „Südwestlich der Ringstraße zwischen Jägerstraße und Nähe des Hirtenweges“ der Gemeinde Oberhaching, in Kraft getreten am 04.04.1978.
- [15] Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, Downloads vom 07.08.2023:
- digitale Flurkarten (DFK)
 - digitales Orthofoto (DOP40)
 - digitales Geländemodell (DGM1)
 - digitales Gebäudemodell (LoD2)

3 Schalltechnische Anforderungen

Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [4] ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [3]) heranzuziehen. In der 4. Verordnung [5] zum BImSchG „fehlen“ jedoch die Anlagen für Geothermiebohrungen in der Aufzählung als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen.

Üblicherweise werden in solchen Fällen hilfsweise die neuesten Erkenntnisquellen zur Beurteilung herangezogen. Dies ist wiederum die TA Lärm. Diese enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung:

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte nach TA Lärm in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung.

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MK/MD)	60	45
Urbanes Gebiet (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm tags um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Die in der Tabelle 1 aufgeführten Immissionsrichtwerte gelten während der Tagzeit für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die ungünstigste volle Nachtstunde (z. B. 22:00 bis 23:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Nachfolgend bezieht sich die Bezeichnung Nacht, nachts bzw. Nachtzeitraum auf die ungünstigste volle Nachtstunde.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB anzusetzen:

an Werktagen:	06:00 bis 07:00 Uhr, 20:00 bis 22:00 Uhr,
an Sonn- und Feiertagen	06:00 bis 09:00 Uhr, 13:00 bis 15:00 Uhr, 20:00 bis 22:00 Uhr.

Für Immissionsorte in MI/MD/MK/MU-Gebieten (wie vorliegend zutreffend) sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z. B. Verkehrsgeräusche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

4 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Das Grundstück der Geothermieanlage „Laufzorn II“ liegt im südöstlichen Ausläufer des Gemeindegebiets Grünwalder Forst, unmittelbar angrenzend an das Gemeindegebiet Oberhaching.

Das unmittelbare Umfeld des Vorhabengrundstücks besteht bis zu einem Abstand von rund 500 m hauptsächlich aus Waldflächen, vereinzelt liegen landwirtschaftlich genutzte Flächen vor. In nordwestlicher Richtung, ca. 900 m entfernt, befindet sich das Gut Laufzorn. Im Norden und Osten, ebenfalls ca. 900 m entfernt, befinden sich die Ausläufer der Gemeinde Oberhaching mit Wohngebieten. Dazwischen, ca. 700 m Richtung Nordosten, befinden sich vereinzelt Wohngebäude im Außenbereich. In Richtung Süden weisen die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen einen Abstand von etwa 2 km auf. Daraus folgt, dass sich die maßgeblichen Immissionsorte alle im Gemeindegebiet Oberhaching befinden.

Die in dieser Untersuchung berücksichtigten Immissionsorte sind in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgelistet. Die Auswahl der Immissionsorte und deren Gebietseinstufung beruht auf den Erkenntnissen einer Internet-Recherche bzgl. der derzeit rechtskräftigen Bebauungspläne im Untersuchungsgebiet (vgl. [13], [14]) sowie des Flächennutzungsplans [12] der Gemeinde Oberhaching.

Tabelle 2. Betrachtete Immissionsorte, Gebietseinstufung und Immissionsrichtwerte.

Immissionsort			Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
Bez.	Fl.-Nr.	Lage		tags	nachts
IO 1	2517	Gut Laufzorn 6	MD	60	45
IO 2	706/246	Laufzorer Str. 100	MD	60	45
IO 3	706/11	Laufzorer Str. 98	WR	50	35
IO 4	1923/2	Ödenpullacher Str. 216	MD	60	45
IO 5	1895	Hopfengartenweg 28	MD	60	45
IO 6	1889/2	Falkenweg 13	WR	50	35

Die Lage des geplanten Standorts mit der Umgebung und mit den betrachteten Immissionsorten zeigt die Abbildung im Anhang A auf Seite 2.

Für die Immissionsorte IO 1, IO 2, IO 4 und IO 5 wird eine Lage im Außenbereich angenommen. Somit ist die Schutzwürdigkeit gleichzusetzen mit der eines Misch- und Dorfgebiets (MD). Dies entspricht für den Immissionsort IO 1 zumindest auch den Darstellungen im Flächennutzungsplan [12].

Der Immissionsort IO 3 liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 122/63 „Nördlich der Laufzorer Straße zwischen Rotwandstraße und Wolfzorer Straße“ [13]. Das Areal ist dort als Reines Wohngebiet (WR) festgesetzt.

Der Immissionsort IO 6 befindet sich im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 15/75 „Südwestlich der Rindstraße zwischen Jägerstraße und Nähe des Hirtenweges“ [14] und ist dort als Reines Wohngebiet (WR) festgesetzt.

5 Schallemissionen

5.1 Allgemeines

Die für die Bohrungen eingesetzte Anlage ist im Detail noch nicht bekannt. Gemäß den vorliegenden Angaben wird die Bohranlage durchgehend zur Tag- und Nachtzeit im Schichtbetrieb betrieben. Zusätzlich erfolgen tagsüber in begrenztem Umfang auch Materialtransporte per Lkw und Verladetätigkeiten mittels Gabelstapler.

Die Ansätze für die Schallemissionen der Bohranlage sowie die Häufigkeit von Lkw-Fahrten werden auf Grundlage der vom Fachplaner zur Verfügung gestellten Angaben [11] berücksichtigt.

Derzeit ist die Abteufung von vier Bohrlöchern mit der Option auf zwei weitere Bohrlöcher geplant.

Die meisten Schallquellen der Bohranlage (wie Pumpen, Generatoren usw.) werden unabhängig von der Lage des Bohrlochs stationär auf dem Boden der Betriebsfläche betrieben. Lediglich der „Topdrive“ (Antriebskopf auf dem Bohrgestänge), der sich in einer Höhe von bis zu 45 m über Grund befindet, wandert mit den einzelnen Bohrlöchern mit.

Aufgrund der exponierten Lage sowie den eher geringen Bohrlochabständen (max. 40 m zwischen den äußersten Bohrlöchern 1 und 6) und den im Vergleich deutlich größeren Abständen zu den Immissionsorten (> 500 m) sind hierdurch jedoch keine großen Unterschiede hinsichtlich der resultierenden Schallimmissionen in Verbindung mit den einzelnen Bohrungen zu erwarten. Es wird daher ein zentrales Bohrloch stellvertretend für alle Abteufungen betrachtet.

Die Erschließung des Grundstücks erfolgt von Osten über die Ödenpullacher Straße [10]. Um den inneren Bereich der Betriebsfläche (Bohrturm und Aufstellungsfläche der Maschinen) verläuft eine asphaltierte Umfahrung.

Die Energieversorgung für die Anlage soll über das reguläre Stromnetz erfolgen.

Die Lage der berücksichtigten Schallquellen ist aus der Abbildung in Anhang A auf Seite 3 ersichtlich.

5.2 Bohrbetrieb

Auf Basis der Angaben des Fachplaners [11] werden für den tags und nachts durchgängig geplanten Bohrbetrieb die in Tabelle 3 aufgeführten Schallquellen berücksichtigt:

Tabelle 3. Schallemissionen (A-bewertete Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A)) für die Anlagenkomponenten zur Bohrlochherstellung (in absteigender Rangfolge) gemäß [11].

Nr.	Anlagenkomponente Bezeichnung	A-bewerteter Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A)	
		tags	nachts
1	Pumpen (3 Stück), jeweils	96	96
2	„Topdrive“	95	95
3	Schüttelsiebe (2 Stück), jeweils	92	92
4	Zentrifugen, gesamt	90	90
5	„Drawworks“ (Hebwerk), gesamt	88	88
6	Hydraulik power unit (HPU), gesamt	87	87

Die Emissionshöhen werden für die Schallquellen Topdrive und Drawworks mit 45 m bzw. 11 m über Geländeniveau berücksichtigt. Für die anderen bodennahen Schallquellen werden Emissionshöhen von 2 m bis 5 m über Geländeniveau angesetzt.

5.3 Anlagenbezogener Fahrverkehr

In Zusammenhang mit dem Bohrbetrieb ist entsprechend den vorliegenden Angaben [11] mit Lkw-Fahrverkehr für Materialtransporte zu rechnen. Zudem erfolgt dazugehörend auf dem Betriebsgelände Gabelstaplerverkehr.

Während des Bohrbetriebs sind im Durchschnitt fünf Lkw pro Tag zu erwarten. Nachts erfolgen keine Lkw-Fahrten. Somit werden nachfolgend fünf Lkw tagsüber, davon ein Lkw innerhalb der Ruhezeit, berücksichtigt.

Für die durch die Lkw entstehenden Fahrgeräusche wird gemäß der Studie einer Untersuchung der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie [7] mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel von $L_{WA,1h} = 63$ dB(A) gerechnet.

Die auf Basis dieses Ansatzes berechneten Schallemissionspegel (längenbezogene Schalleistungspegel) können dem Anhang B entnommen werden.

Für das Rangieren der Lkw wird gemäß [7] je Lkw ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 99$ dB(A) mit einer Dauer von 2 min je Lkw berücksichtigt ($L_{WA,1h} = 84$ dB(A)).

Der Einsatz des Gabelstaplers wird pauschal über die gesamte Tagzeit und vorsorglich für 20 Minuten in der lautesten Nachtstunde (zwischen 22:00 und 06:00 Uhr) angesetzt. Es ist jedoch nicht davon auszugehen, dass diese Betriebszeit im späteren Betrieb erreicht wird – es handelt sich somit um einen aus schalltechnischer Sicht sicheren Ansatz.

Der Schallemissionsansatz des Gabelstaplers deckt sowohl Ladetätigkeiten auf dem Gelände als auch die Be- und Entladung von Lkw mit ab.

Für die durch den Gabelstapler hervorgerufenen Geräusche (durch Fahrbewegungen und Ladetätigkeiten) wird ein A-bewerteter Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht.

Die Schallemissionen der Pkw-Parkplätze bleiben unberücksichtigt, da die Geräusche der Pkw im Vergleich zu den anderen berücksichtigten Schallquellen keinen maßgeblichen Beitrag zum Beurteilungspegel an den Immissionsorten liefern.

5.4 Spitzenpegel

Auf die Berechnung der durch kurzzeitige Geräuschspitzen hervorgerufenen Spitzenpegel wird im vorliegenden Fall aufgrund der großen Abstände zwischen Bohranlage und Immissionsorten verzichtet. Es ist davon auszugehen, dass die diesbezüglichen Anforderungen der TA Lärm sicher eingehalten werden.

6 Ermittlung der Beurteilungspegel und Ergebnisse

6.1 Berechnungsverfahren

Die Schallausbreitungsberechnungen für die Prognose der Schallimmissionen wird unter Anwendung des Rechenprogramms Cadna/A durchgeführt. Die Ausbreitungsrechnung erfolgt nach den Vorschriften der DIN ISO 9613-2 [6] unter folgenden Randbedingungen:

- der Bodeneffekt wird nach Kapitel 7.3.2 ("alternatives Verfahren") ermittelt,
- der standortbezogene Korrekturfaktor C_0 zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird mit $C_0 = 2$ dB angesetzt,
- die Berechnung der Beurteilungspegel wird mit A-bewerteten Oktav-Schallpegeln mit den Mittenfrequenzen von 31,5 Hz bis 8000 Hz durchgeführt.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstand und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung (Berücksichtigung auch der Beugung um seitliche Hindernisse)

erfasst.

Der Geländeverlauf sowie die umliegenden Gebäude werden gemäß den beim Vermessungsamt abgefragten Daten [15] angesetzt.

Die an den genannten Baukörpern auftretenden Reflexionen werden bis zur Reflexion 3. Ordnung berechnet. Die Fassaden der Baukörper werden dabei als schallharte Flächen mit einem Reflexionsverlust von 1 dB in Ansatz gebracht.

Die Berechnung der Schallimmissionen erfolgt auf Basis der Schallemissionen nach Kapitel 5 an den maßgeblichen Immissionsorten gemäß Kapitel 4.

Ergänzend werden die Schallimmissionen flächenhaft als Rasterlärmkarte in einer Höhe von 5 m über Geländeniveau mit einem Rasterabstand von 10 m x 10 m berechnet und dargestellt.

Die in das Berechnungsprogramm eingegebenen Daten sind in Anhang B auszugsweise aufgelistet und in den Abbildungen in Anhang A grafisch dargestellt.

6.2 Zuschläge nach TA Lärm

Bei der Bildung der Beurteilungspegel an den Immissionsorten werden folgende Zuschläge nach TA Lärm vergeben:

- Bei den vorliegenden Abstandsverhältnissen sowie bei einer sach- und fachgerechten Ausführung der Anlagenteile ist mit keinen ton-/informationshaltigen oder impulshaltigen Schallimmissionen zu rechnen.
Zuschläge für K_T und K_I werden demzufolge nicht vergeben.
- Für die Immissionsorte mit der Gebietseinstufung eines Allgemeinen Wohngebiets bzw. Reinen Wohngebiets werden die Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit für Sonn- und Feiertage gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm [3] vergeben (vgl. auch Kapitel 3).

Die Eingabedaten und Ergebnisse des Berechnungsprogramms sind in Anhang B aufgeführt.

6.3 Ergebnisse

Unter Beachtung vorstehender Punkte ergeben sich für den kontinuierlichen Bohrbetrieb unter Berücksichtigung der in Kapitel 5 beschriebenen Schallemissionen, d. h. inklusive der Geräusche des anlagenbezogenen Fahrverkehrs auf dem Betriebsgrundstück, die in nachstehender Tabelle aufgeführten Beurteilungspegel für den Bohrbetrieb Geothermie-Anlage Laufzorn II:

Tabelle 4. An den Immissionsorten im Bohrbetrieb ermittelte Beurteilungspegel und Gegenüberstellung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm.

Immissionsort		Immissionsrichtwert in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)	
Bez.	Fl.-Nr.	tags	nachts	tags	nachts
IO 1	2517	60	45	28	28
IO 2	706/246	60	45	27	26
IO 3	706/11	50	35	30	26
IO 4	1923/2	60	45	30	29
IO 5	1895	60	45	31	30
IO 6	1889/2	50	35	31	27

6.4 Beurteilung der Ergebnisse

Wie den Ergebnissen aus Tabelle 4 entnommen werden kann, werden die Immissionsrichtwerte zur Tagzeit an den betrachteten Immissionsorten um mindestens 19 dB unterschritten.

Zur Nachtzeit werden die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten um mindestens 8 dB unterschritten. Respektive beträgt die Unterschreitung an den Immissionsorten IO 1, IO 2, IO 4 und IO 5 nachts mindestens 15 dB.

Somit werden an allen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte zur Tagzeit um mindestens 10 dB unterschritten und liegen nach Nr. 2.2 a) der TA Lärm [3] damit außerhalb des Einwirkungsbereichs der Anlage. Dies gilt ebenfalls für die Immissionsorte IO 1, IO 2, IO 4 und IO 5 zur Nachtzeit.

In der Nacht wird an den Immissionsorten IO 3 und IO 6 das sog. Irrelevanzkriterium nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm [3] eingehalten, da die Immissionsrichtwerte durch die Geräusche des geplanten Bohrbetriebs um mindestens 6 dB unterschritten werden.

Hinsichtlich der Anforderungen der TA Lärm an kurzzeitige Geräuschspitzen ist aufgrund der großen Abstände zwischen Bohranlage und den Immissionsorten auch ohne rechnerischen Nachweis von einer Unterschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte auszugehen.

Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass aus dem Bohrbetrieb für die Geothermieanlage Laufzorn II unter Berücksichtigung der in Kapitel 5 dargestellten Betriebscharakteristik keine unzulässigen Schallimmissionen an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen zu erwarten sind.

Die weitere Planung sollte weiterhin schalltechnisch begleitet und die finale Bohranlage inkl. Betriebskonzept aus schalltechnischer Sicht bewertet werden.

7 Qualität der Ergebnisse

Die Qualität der Ergebnisse bzw. Prognose hängt sowohl von den Eingangsdaten, d. h. den Schallemissionswerten, den Betriebszeiten usw., als auch von den Parametern der Immissionsberechnung ab. Für die vorliegende Berechnung gilt:

Die Emissionswerte (Schalleistungspegel) für die Anlagen zur geplanten Bohrlochherstellung wurden auf Grundlage zur Verfügung gestellter Messwerte von vergleichbaren Anlagen und auf Basis einschlägiger Literatur ermittelt.

Bei dieser Ermittlung wurden stets konservative Ansätze berücksichtigt, z. B.:

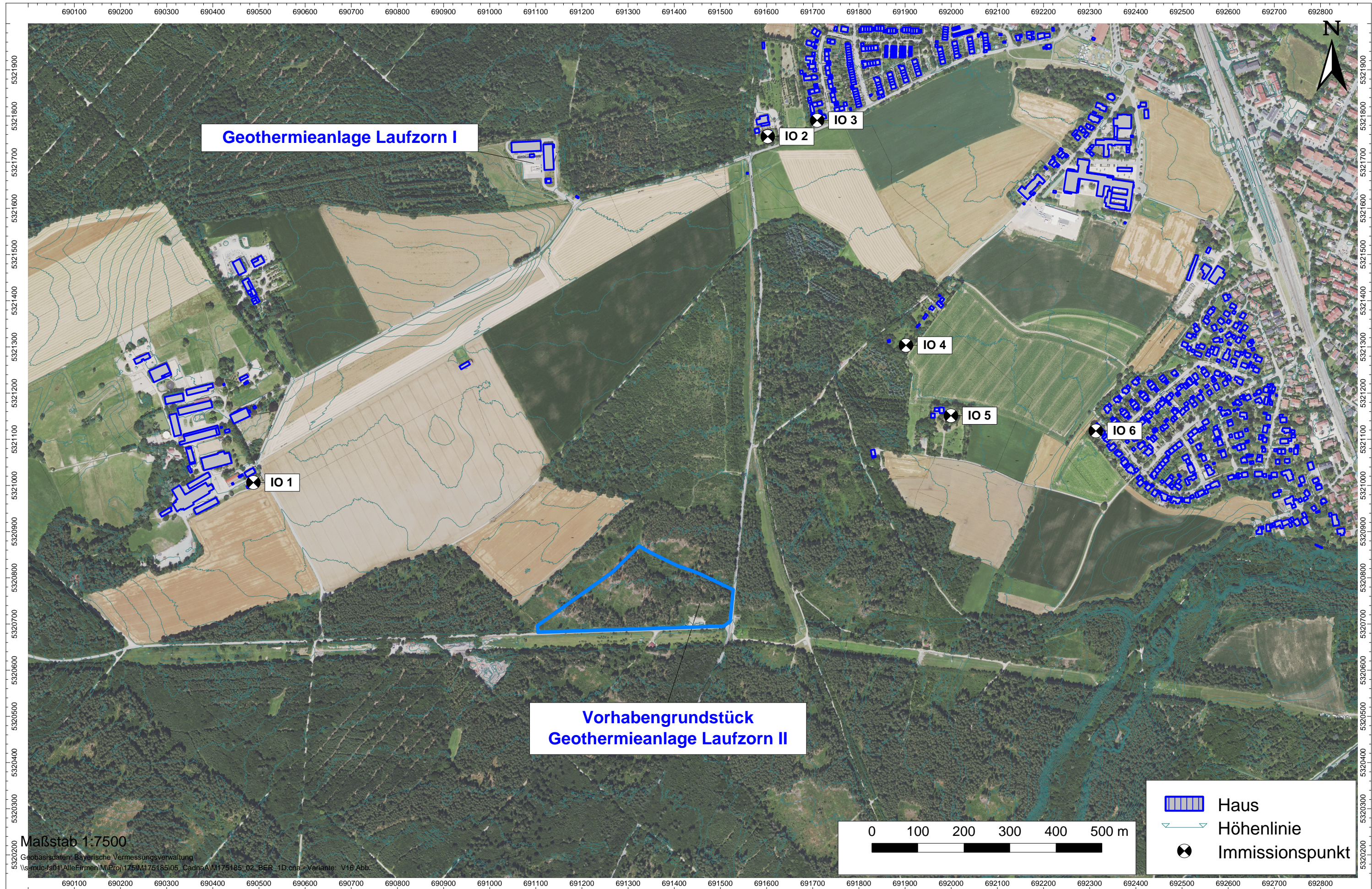
- maximale Betriebszustände der Hauptgeräuschquellen,
- zeitgleicher Betrieb aller Schallquellen über die gesamte Beurteilungszeit (wenn nicht anders erwähnt),
- Betrachtung von Fahrverkehr an Sonn- und Feiertagen (mit entsprechenden Ruhezeitenzuschlägen), obwohl dieser nur an Werktagen stattfindet.

Damit ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der o. g. schalltechnisch konservativen Ansätze die hier prognostizierten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Immissionsbeiträge der zu beurteilenden Anlage liegen werden.

Die Berechnung der Schallimmissionen nach DIN ISO 9613-2 [6] wurde mit einer Software (Cadna/A, Version 2023, MR 1) durchgeführt, für die eine aktuelle Konformitätserklärung nach DIN 45687 [7] vorliegt.

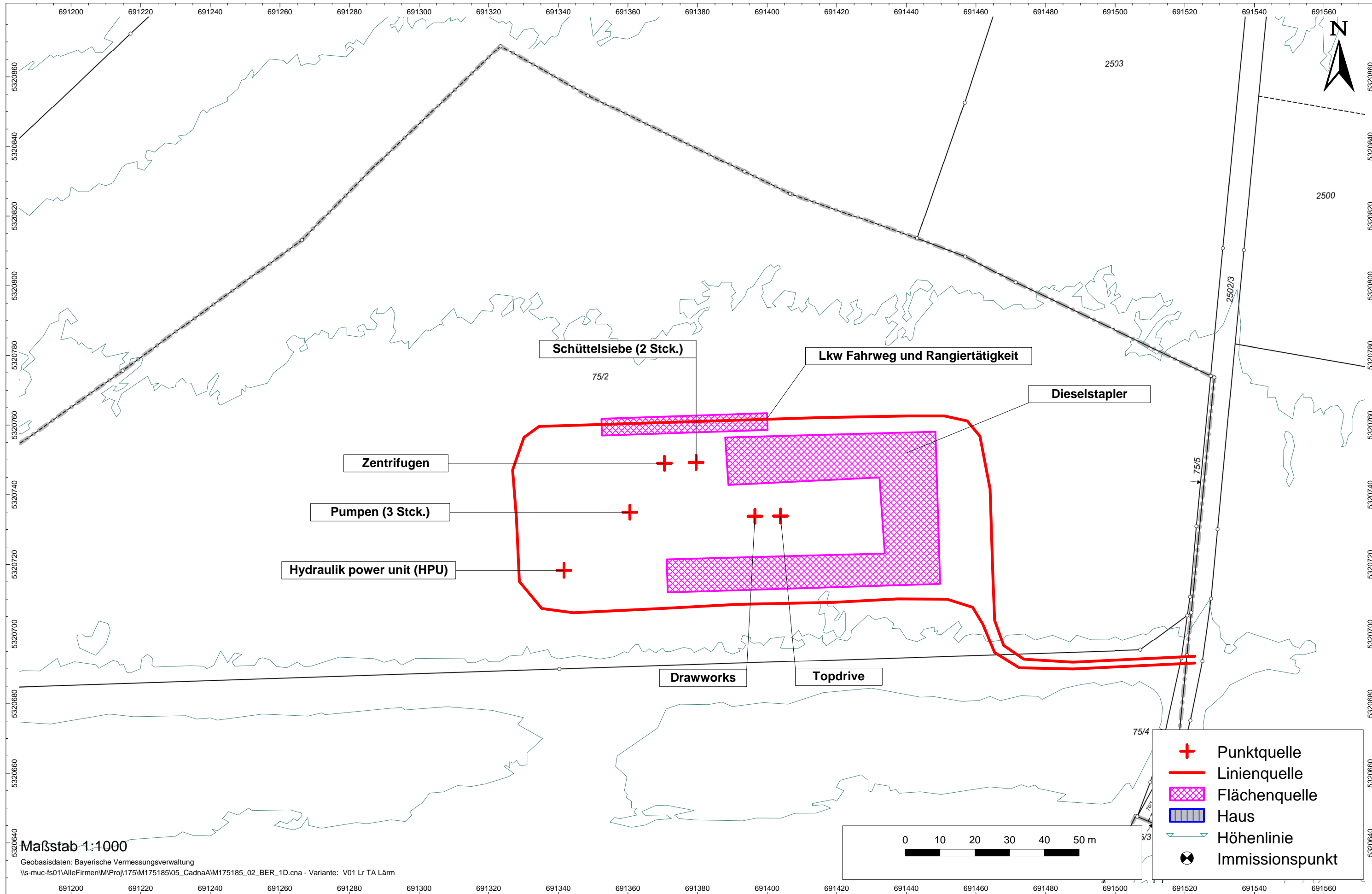
Anhang A
Abbildungen

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\175\M175185\M175185_02_Ber_1D.DOCX:10. 10. 2023



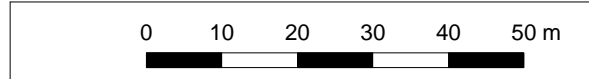
Maßstab 1:7500

Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung
\\s-muc-fs01\AlleFirmen\MI\Proj\175185\05_Cadna\MI175185_02_BER_1D.cna - Variante: V16 Abb.

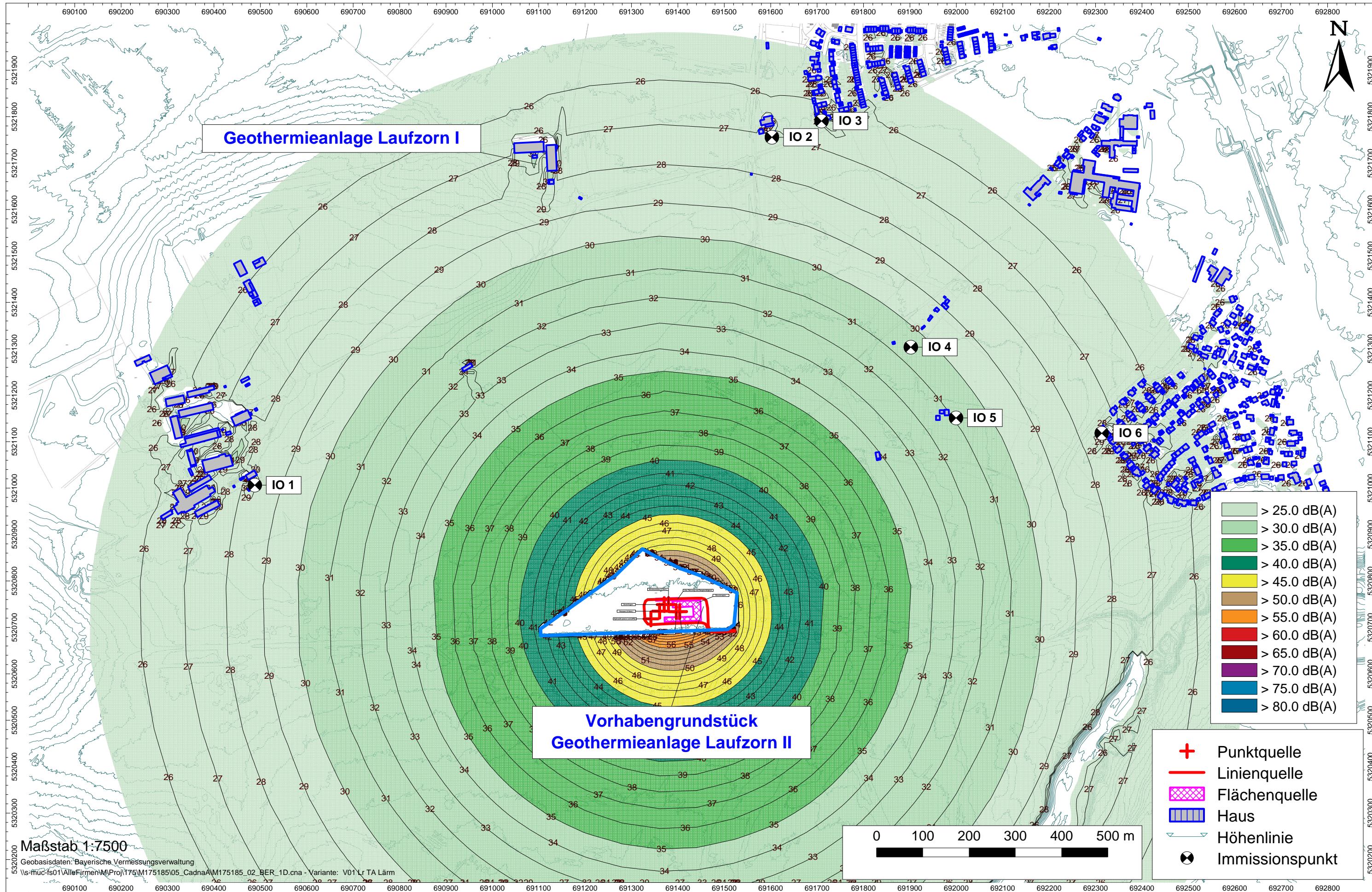


Maßstab 1:1000

Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung
 \s-muc-fs01\AlleFirmen\MPProj\175\M175185\05_CadnaAM175185_02_BER_1D.cna - Variante: V01 Lr TA Lärm



- + Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt



Geothermie-Anlage Laufzorn II - Schallimmissionsprognose Bohrbetrieb
 Rasterlärmkarte Tag (ohne Ruhezeitenzuschläge nach Nr. 6.5 TA Lärm)

Anhang B

Software-Eingabedaten und Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung (auszugsweise)

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\175\M175185\M175185_02_Ber_1D.DOCX:10. 10. 2023

Projekt (M175185_02_BER_1D.cna)

Variante: (V01 Lr TA Lärm - Beurteilungspegel TA Lärm)

Projektname: Geothermie-Anlage Laufzorn II
 Auftraggeber: Erdwärme Grünwald II GmbH & Co. KG
 Sachbearbeiter: B.Sc. Philipp Narten (nrn)
 Zeitpunkt der Berechnung: 09.10.2023
 Cadna/A: Version 2023 MR 1 (32 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Tag (min)	960 (davon 420 Ruhezeit)
Nacht (min)	60
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	608.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impmpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Impmpkt - Reflektor	0.55 0.55
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0

\\S-muc-fs01\allefirmen\W\Proj\175\M175185\M175185_02_Ber_1D.DOCX:10. 10. 2023

Emissionen

Punktquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe			Koordinaten		
				Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R		Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)				Nacht (min)	(dB)	(Hz)	(m)	r	X (m)
Pumpen (3 Stck.)			!0100!	101,0	101,0	101,0	Lw	Pumpe	96,0	5,0	5,0	5,0						0,0		(keine)	2,00	r	691360,54	5320734,95	609,52	
Topdrive			!0100!	95,0	95,0	95,0	Lw	Topdrive	95,0	0,0	0,0	0,0						0,0		(keine)	45,00	r	691403,82	5320733,86	642,69	
Schüttelsiebe (2 Stck.)			!0100!	95,0	95,0	95,0	Lw	Siebe	92,0	3,0	3,0	3,0						0,0		(keine)	4,00	r	691379,60	5320749,27	611,39	
Zentrifugen			!0100!	90,0	90,0	90,0	Lw	Zentrifuge	90,0	0,0	0,0	0,0						0,0		(keine)	3,00	r	691370,49	5320749,02	610,35	
Drawworks			!0100!	88,0	88,0	88,0	Lw	Drawworks	88,0	0,0	0,0	0,0						0,0		(keine)	11,00	r	691396,50	5320733,82	618,65	
Hydraulik power unit (HPU)			!0100!	87,0	87,0	87,0	Lw	HPU	87,0	0,0	0,0	0,0						0,0		(keine)	5,00	r	691341,64	5320718,29	612,73	

Linienquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
				Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R		Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)				Nacht (min)
Lkw Fahrweg (5 pro Tag)			!0100!	90,0	90,0	90,0	63,0	63,0	63,0	Lw'	LKW	63,0	0,0	0,0	0,0				240,00	60,00	0,00	0,0		(keine)

Flächenquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
				Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R		Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)				Nacht (min)
Lkw Rangierentätigkeit			!0100!	84,0	84,0	84,0	60,4	60,4	60,4	Lw	LKW	84,0	0,0	0,0	0,0				240,00	60,00	0,00	0,0		(keine)
Dieselstapler			!0100!	100,0	100,0	100,0	67,3	67,3	67,3	Lw	Stapler	100,0	0,0	0,0	0,0				780,00	180,00	20,00	0,0		(keine)

Emissionsspektrum

Schalleistung

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)											Summe A
			Bew.	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	
Pumpe	Pumpe	Lw	A	71,6	79,8	84,9	89,9	90,8	88,0	87,2	82,0	74,9	96,0	
Topdrive	Topdrive	Lw	A	66,1	75,8	83,4	83,0	85,0	91,5	88,8	83,4	72,8	95,0	
Schüttelsiebe	Siebe	Lw	A	64,7	65,9	76,0	80,5	86,9	89,1	80,3	70,1	63,0	92,0	
Zentrifugen	Zentrifuge	Lw	A	62,7	63,9	74,0	78,5	84,9	87,1	78,3	68,2	61,0	90,0	
Elektromotor	Drawworks	Lw	A	-48,0	-37,0	-21,0	-14,0	-6,0	-4,0	-7,0	-10,0	-25,0	-0,0	
Hydraulik-Aggregat	HPU	Lw	A	-33,0	-29,0	-20,0	-8,0	-4,0	-5,0	-10,0	-16,0	-31,0	0,0	
Lkw	LKW	Lw	A	-35,0	-20,0	-15,0	-11,0	-8,0	-4,5	-5,5	-11,0	-26,0	-0,0	
Dieselstapler	Stapler	Lw	A	74,9	81,5	85,5	89,5	92,5	95,5	93,5	88,5	83,5	100,0	

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Immissionsort			Sel.	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
Bez.	Fl.-Nr.	Lage				Tag+Rz (dBA)	Nacht (dBA)	Tag+Rz (dBA)	Nacht (dBA)	Gebiet	Auto	Lärmart	(m)	r	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 1	2517	Gut Laufzorn 6				28,3	27,5	60,0	45,0	MI		Industrie	2,00	r	690488,02	5321006,15	606,00
IO 2	706/246	Laufzorn Str. 100				27,0	26,2	60,0	45,0	MI		Industrie	5,00	r	691602,61	5321755,59	603,01
IO 3	706/11	Laufzorn Str. 98				29,6	25,5	50,0	35,0	WR		Industrie	5,00	r	691709,41	5321790,48	603,00
IO 4	1923/2	Ödenpullacher Str. 216				30,4	29,4	60,0	45,0	MI		Industrie	2,00	r	691901,88	5321303,38	603,33
IO 5	1895	Hopfengartenweg 28				30,9	30,0	60,0	45,0	MI		Industrie	5,00	r	691999,23	5321151,01	607,37
IO 6	1889/2	Falkenweg 13				30,7	26,6	50,0	35,0	WR		Industrie	7,50	r	692313,27	5321118,19	604,58

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle			Teilpegel											
Bezeichnung	M.	ID	IO 1		IO 2		IO 3		IO 4		IO 5		IO 6	
			Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht
Pumpen (3 Stck.)		!0100!	25,0	25,0	23,5	23,5	26,5	22,9	26,5	26,5	26,9	26,9	27,4	23,8
Topdrive		!0100!	18,7	18,7	17,6	17,6	20,5	16,9	21,7	21,7	22,4	22,4	22,0	18,3
Schüttelsiebe (2 Stck.)		!0100!	18,4	18,4	17,3	17,3	20,2	16,6	20,6	20,6	21,1	21,1	21,2	17,6
Zentrifugen		!0100!	13,5	13,5	12,2	12,2	15,1	11,5	15,4	15,4	15,9	15,9	16,1	12,5
Drawworks		!0100!	10,3	10,3	9,2	9,2	12,2	8,5	12,9	12,9	13,5	13,5	13,5	9,9
Hydraulik power unit (HPU)		!0100!	11,1	11,1	9,1	9,1	12,0	8,4	12,1	12,1	12,5	12,5	12,9	9,3
Lkw Fahrweg (5 pro Tag)		!0100!	6,6		5,7		7,1		9,4		10,1		8,7	
Lkw Rangierentätigkeit		!0100!	1,1		0,0		1,3		3,4		3,8		2,2	
Dieselstapler		!0100!	21,9	17,1	21,2	16,4	22,5	15,8	24,8	20,0	25,4	20,7	23,9	17,2

Ergebnistabelle

Berechnungspunkt		Nutz	Immissionsrichtwert		Lr		Diff		Überschreitung	
Bez.	Lage		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IO 1	Gut Laufzorn 6	MI	60,0	45,0	28,3	27,5	-31,7	-17,5	-	-
IO 2	Laufzorn Str. 100	MI	60,0	45,0	27,0	26,2	-33,0	-18,8	-	-
IO 3	Laufzorn Str. 98	WR	50,0	35,0	29,6	25,5	-20,4	-9,5	-	-
IO 4	Ödenpullacher Str. 216	MI	60,0	45,0	30,4	29,4	-29,6	-15,6	-	-
IO 5	Hopfengartenweg 28	MI	60,0	45,0	30,9	30,0	-29,1	-15,0	-	-
IO 6	Falkenweg 13	WR	50,0	35,0	30,7	26,6	-19,3	-8,4	-	-

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Helmut-A.-Müller Straße 1 - 5
82152 Planegg

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.mbbm-ind.com

B. Sc. Philipp Narten
Telefon +49(89)85602 3280
philipp.narten@mbbm-ind.com

15. November 2023
M175185/03 Version 1 NRN/MARR

Verteiler

Erdwärme Grünwald II GmbH & Co. KG
Herr Ferdinand Hülß
Tölzer Straße 19
82031 Grünwald

Geothermie-Anlage Laufzorn II

Messtechnische Ermittlung der schalltechnischen Vorbelastung in der Nachbarschaft

Bericht Nr. M175185/03

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabe	2
2	Unterlagen	3
3	Definition Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung	3
4	Immissionsorte, -richtwerte und Bezugszeiträume	4
5	Durchführung der Messungen	5
6	Ergebnisse der Messungen	7
7	Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung der Bohranlage	9

Dieser Bericht umfasst insgesamt 14 Seiten,
davon 10 Seiten Text,
2 Seiten Anhang A und
2 Seiten Anhang B

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

Anlage 8b

1 Situation und Aufgabe

Die Erdwärme Grünwald II GmbH & Co. KG plant am Standort Laufzorn, rund 1 km südlich der bestehenden Geothermie-Anlage, den Betrieb einer zweiten Geothermie-Anlage (Anlagenbezeichnung: „Laufzorn II“). Es sind für diese Anlage vier bzw. bis zu sechs Geothermie-Bohrungen geplant.

Im Zuge des erforderlichen Genehmigungsverfahrens für das Projekt bzw. zunächst für die Bohrungen ist zur Vorlage bei der Bergbehörde eine Bewertung zum Thema Schallimmissionsschutz durchzuführen.

Diese Bewertung erfolgte im Hinblick auf die vorhabenbedingte Zusatzbelastung durch den Bohrbetrieb und ist in Müller-BBM Bericht Nr. M175185/02 vom 10.10.2023 [1] dokumentiert.

Im Ergebnis dieser schalltechnischen Bewertung wurde festgestellt, dass die durch das Vorhaben verursachten Beurteilungspegel den jeweils einzuhaltenden Immissionsrichtwert an den nächstgelegenen Immissionsorten zur Nachtzeit um mindestens 6 dB unterschreiten. Zur Tagzeit werden die entsprechenden Immissionsrichtwerte weitergehend unterschritten.

Im Sinne der zugrunde zu legenden TA Lärm kann bei einer Unterschreitung von mindestens 6 dB die Betrachtung der Vorbelastung, hervorgerufen durch andere Anlagen und Betriebe im Umfeld, für die die TA Lärm heranzuziehen ist, entfallen.

Vorliegend wurde dennoch ergänzend die Vorbelastung zur Beurteilung der Gesamtbelastung messtechnisch erfasst. Hierzu erfolgten Schallmessungen gemäß DIN 45645-1 [5] im Bereich der maßgeblichen Immissionsorte.

Die Durchführung der Schallmessungen und die daraus ermittelten Ergebnisse werden im Folgenden beschrieben.

2 Unterlagen

Für die Bearbeitung der Aufgabe wurden folgende Unterlagen verwendet:

Projektunterlagen

- [1] Geothermie-Anlage Laufzorn II – Schallimmissionsprognose für den Bohrbetrieb; Müller-BBM Bericht Nr. M175185/02 vom 10.10.2023 mit allen darin genannten Grundlagen

Normen/Richtlinien

- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [3] DIN EN 61672-1: Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2013); Deutsche Fassung EN 61672-1:2013. Juli 2014
- [4] DIN EN 60942: Elektroakustik – Schallkalibratoren (IEC 60942:2003); Deutsche Fassung EN 60942. Mai 2004
- [5] DIN 45645-1: Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen; Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft. Juli 1996
- [6] DIN 45641: Mittelung von Schallpegeln. Juni 1990

3 Definition Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung

Nach Nr. 2.4 der TA Lärm [2] ist die Vorbelastung die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die die TA Lärm gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.

Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.

Die Gesamtbelastung im Sinne der TA Lärm ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die die TA Lärm gilt.

Fremdgeräusche sind alle Geräusche, die nicht von der zu beurteilenden Anlage ausgehen. Insbesondere Verkehrsgeräusche (Straßenverkehr, Zugverkehr etc.) sowie Umweltgeräusche (Wind, Tiere etc.) sind nicht beurteilungsrelevant bei der Bestimmung der Vor-, Zusatz- bzw. Gesamtbelastung nach TA Lärm.

4 Immissionsorte, -richtwerte und Bezugszeiträume

Die Ermittlung der schalltechnischen Vorbelastung soll orientierend für die im Rahmen der Schallimmissionsprognose [1] betrachteten, maßgeblichen Immissionsorte erfolgen. Diese sind nachfolgend mit Gebietseinstufung und gemäß der TA Lärm [2] einzuhaltenden Immissionsrichtwerte aufgeführt:

Tabelle 1. Gemäß [2] betrachtete Immissionsorte, Gebietseinstufung und Immissionsrichtwerte.

Immissionsort			Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
Bez.	Flur-Nr.	Lage		tags	nachts
IO 1	2517	Gut Laufzorn 6	MD	60	45
IO 2	706/246	Laufzorer Str. 100	MD	60	45
IO 3	706/11	Laufzorer Str. 98	WR	50	35
IO 4	1923/2	Ödenpullacher Str. 216	MD	60	45
IO 5	1895	Hopfengartenweg 28	MD	60	45
IO 6	1889/2	Falkenweg 13	WR	50	35

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf Beurteilungszeiten von 06:00 bis 22:00 Uhr tags und von 22:00 bis 06:00 Uhr nachts.

Für die Beurteilung des Tages ist der komplette Zeitraum von 16 Stunden maßgeblich, für die Nacht die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel. Die Vorbelastungsuntersuchung erfolgt ausschließlich für die aus schalltechnischer Sicht kritischere Nachtzeit.

Die Lage des geplanten Standorts „Laufzorn II“ mit der Umgebung und mit den betrachteten Immissionsorten zeigt die Abbildung im Anhang A auf Seite 2.

5 Durchführung der Messungen

5.1 Ort und Zeitpunkt der Messungen sowie Witterungsbedingungen

Die Schallimmissionsmessungen erfolgten am 08.11.2023 im Zeitraum von ca. 21:00 bis 23:00 Uhr durch B.Sc. Philipp Narten (Müller-BBM Industry Solutions GmbH).

Obwohl ein Teil des Messzeitraums vor 22:00 Uhr liegt (vgl. Hinweise in Kapitel 4), kann die vorgefundene Geräuschsituation als repräsentativ für die Nachtzeit gewertet werden.

Während der Messungen herrschten nach eigenen Beobachtungen die folgenden Witterungsbedingungen:

- Wind: nahezu windstill
- Temperatur: ca. +4 °C
- Bewölkung/Niederschlag: klar, kein Niederschlag

5.2 Verwendete Messgeräte

Tabelle 2. Bei den Messungen verwendete Messgeräte.

Bezeichnung	Hersteller	Typ	Seriennummer
Schallpegelmesser	Brüel & Kjær	2270	2679311
Kondensatormikrofon ½"	Brüel & Kjær	4189	2680817
Akustischer Kalibrator	Brüel & Kjær	4231	3004713

Der verwendete Schallpegelmesser entspricht der Klasse 1 der DIN EN 61672 [3], der akustische Kalibrator der Klasse 1 der DIN EN 60942 [4].

Die Kalibrierung der verwendeten Messgeräteketten wurde zu Beginn der Messungen überprüft. Am Ende der Messungen wurde die Konstanz der Kalibrierung überprüft und bestätigt. Im Rahmen des hauseigenen Qualitätssicherungssystems werden die Geräte zusätzlich in regelmäßigen Abständen überwacht und kontrolliert.

Das Mikrofon war während der Luftschallmessungen mit einem Windschutz versehen. Für die Zeitbewertung des Schallpegelmessers wurde die Einstellung „Fast“ verwendet.

Für die von den Messgeräten herrührenden Beiträge zur Messunsicherheit können erfahrungsgemäß im Normalfall (bei einem Vertrauensniveau von 0,8) folgende Werte angesetzt werden: ± 1 dB für Geräte der Klasse 1 [5].

5.3 Art der Messung und Messpunkte

Es wurden beobachtete Schallpegelmessungen im Bereich der aus der Schallimmissionsprognose bekannten, maßgeblichen Immissionsorte [1] durchgeführt.

Entsprechend den Vorgaben der TA Lärm [2] und der danach zu berücksichtigenden DIN 45645-1 [5] wurden an den jeweiligen Immissionsorten zur Beurteilung der schalltechnischen Vorbelastung geeignete (Ersatz-)Messpunkte gewählt, d. h. ohne die Bewohner zu stören.

Die Schallpegelmessungen erfolgten im Bereich der folgenden Immissionsorte:

Tabelle 3. Lage der Messpunkte/Immissionsorte am 08.11.2023.

Immissionsort		
Bez.	Flur-Nr.	Lage
IO 1	2517	Gut Laufzorn 6
IO 2	706/246	Laufzorer Str. 100
IO 4	1923/2	Ödenpullacher Str. 216
IO 6	1889/2	Falkenweg 13

Im Bereich der Immissionsorte IO 1, IO 4 und IO 6 konnten rein subjektiv keine anlagentypischen Geräusche festgestellt werden. Es erfolgten hier daher nur orientierende Kurzzeitmessungen.

Der Immissionsort IO 2 ist durch die Anlagengeräusche der nahegelegenen Geothermie-Anlage „Laufzorn I“ geräuschvorbelastet. In diesem Bereich wurde eine längere Messung und in einer Höhe von 6 m über Gelände durchgeführt.

An den Immissionsorten IO 3 und IO 5 lag zum Zeitpunkt der Messung subjektiv eine grundsätzlich vergleichbare Geräuschsituation vor wie an den anderen dazu benachbarten Immissionsorten.

In Bezug auf die Schallimmissionen der Vorbelastung kann daher davon ausgegangen werden, dass am Immissionsort IO 3 ähnliche Schallpegel vorliegen wie am Immissionsort IO 2, aufgrund des etwas größeren Abstands zur Geothermie-Anlage „Laufzorn I“ tendenziell sogar niedriger.

Am Immissionsort IO 5 ist ebenfalls zu erwarten, dass hier die Schallpegel in ähnlicher Größenordnung liegen wie an den Immissionsorten IO 4 und IO 6.

6 Ergebnisse der Messungen

6.1 Allgemeine Geräuschsituation an den Immissionsorten

Die Geräuschsituation an den Immissionsorten kann in Bezug auf Anlagengeräusche im Messzeitraum als ruhig beschrieben werden. Die Schallimmissionen werden durch vereinzelte Kfz-Vorbeifahrten im Nahbereich, den Fernlärm des übergeordneten Straßennetzes sowie den Schienenverkehrsgeräuschen der östlich gelegenen Bahnstrecke München – Holzkirchen bestimmt.

Vor Ort wurden Zeitabschnitte mit pegelbestimmenden Geräuschen des Straßen- und Schienenverkehrs oder sonstigen Fremdgeräuschbeiträgen (z. B. Passanten und Tierlaute) möglichst ausgeschlossen.

Am Immissionsort IO 2 waren geringfügig die Geräusche der Kühlaggregate (Ventilatoren) der nahegelegenen Geothermie-Anlage „Laufzorn I“ zu vernehmen.

6.2 Messtechnisch erfasste Kenngrößen

Bei den Immissionsmessungen wurde an allen Immissionsorten kontinuierlich der energieäquivalente Schalldruckpegel in Terzbandbreite aufgezeichnet. Darüber hinaus erfolgte die messtechnische Erfassung der Maximalpegel, des Takt-Maximalpegels $L_{AF_{Teq}}$ sowie Summenhäufigkeitspegels L_{AF95} (alle Größen A-bewertet).

In der folgenden Tabelle 4 sind die Ergebnisse der Schallimmissionsmessungen an den umliegenden Immissionsorten zusammengestellt. Hierbei handelt es sich um die Messergebnisse ohne Fremdgeräuscheinfluss, d. h. die teils pegelbestimmenden Verkehrsgeräusche sowie sonstige Fremdgeräusche sind nicht enthalten.

Tabelle 4. Kenngrößen und Ergebnisse der Messung vom 08.11.2023 (Pegel ganzzahlig gerundet).

Immissionsort		L_{Aeq} in dB(A)	$L_{AF_{Teq}}$ in dB(A)	L_{AFmax} in dB(A)	L_{AF95} in dB(A)
Bezeichnung	Lage				
IO 1	Gut Laufzorn 6	29	31	33	28
IO 2	Laufzorer Str. 100	31	32	41	29
IO 4	Ödenpullacher Str. 216	31	33	37	29
IO 6	Falkenweg 13	32	35	42	26

Zur Beurteilung nach TA Lärm ist der Mittelungspegel L_{Aeq} heranzuziehen.

6.3 Zeitlicher Verlauf des Schalldruckpegels

Im Anhang B ist exemplarisch der zeitliche Verlauf des Schalldruckpegels am Immissionsort IO 2 dargestellt. Die im Pegelverlauf enthaltenden Pegelspitzen sind insbesondere durch Ereignisse im Nahbereich (bspw. Pkw-Vorbeifahrten und Passanten) und untergeordnet durch den Fernlärm von Straßen- und Schienenverkehr verursacht.

6.4 Ergebnisse der Immissionsmessungen

In der folgenden Tabelle 5 sind die sich für die Immissionsorte ergebenden Mittelwerte des energieäquivalenten Schalldruckpegels (ohne Zeitabschnitte mit pegelbestimmenden Fremdgeräuschbeiträgen) den Immissionsrichtwerten der TA Lärm für die Nacht gegenübergestellt:

Tabelle 5. Resultierende mittlere A-bewertete Schalldruckpegel an den Immissionsorten gemäß Messung vom 08.11.2023 (Pegel ganzzahlig gerundet) mit Gegenüberstellung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für die Nachtzeit.

Immissionsort		Immissionsrichtwert in dB(A)	Beurteilungspegel (gemessen) in dB(A)
Bez.	Lage	nachts	nachts
IO 1	Gut Laufzorn 6	45	29
IO 2	Laufzorer Str. 100	45	31
IO 4	Ödenpullacher Str. 216	45	31
IO 6	Falkenweg 13	35	32

Zuschläge zur Beurteilung tonhaltiger Geräuschimmissionen sind nach den spektralen Ergebnissen der Messungen sowie nach subjektivem Höreindruck vor Ort nicht zu vergeben. Etwaige Zuschläge für auftretende Impulse sind im vorliegenden Fall ebenfalls nicht zu vergeben.

Die in obiger Tabelle angegebenen Schalldruckpegel der Immissionsmessungen in der Nachtzeit sind als repräsentativ zur Beurteilung der an den jeweiligen Immissionsorten vorherrschenden Vorbelastung zu werten.

Es zeigt sich, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm in der Nacht für die Vorbelastung an allen Immissionsorten eingehalten bzw. um mindestens 3 dB unterschritten werden.

7 Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung der Bohranlage

Gemäß TA Lärm sind die Immissionsrichtwerte an einem Immissionsort in Summe unter Berücksichtigung von Vorbelastung und Zusatzbelastung einzuhalten.

Hierbei stellen die Schallimmissionen der vorhandenen gewerblichen Anlagen die Vorbelastung dar – die Schallimmissionen im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Bohranlage entsprechen der Zusatzbelastung.

In der nachfolgenden Tabelle 6 sind die für die Nachtzeit an den Immissionsorten ermittelte Vorbelastung, die prognostizierte Zusatzbelastung [1] und die daraus resultierende Gesamtbelastung den Immissionsrichtwerten der TA Lärm gegenübergestellt:

Tabelle 6. An den Immissionsorten gemessene Vorbelastung (L_r Vorbel.), prognostizierte Zusatzbelastung (L_r Zusatzbel.) sowie resultierende Gesamtbelastung (L_r Gesamtbel.) mit Gegenüberstellung der Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm für die Nachtzeit.

Immissionsort		IRW in dB(A)	L_r Vorbel. in dB(A)	L_r Zusatzbel. in dB(A)	L_r Gesamtbel. in dB(A)
Bezeichnung	Lage	nachts	nachts	nachts	nachts
IO 1	Gut Laufzorn 6	45	29	28	32
IO 2	Laufzorer Str. 100	45	31	26	32
IO 3	Laufzorer Str. 98	35	31*	26	32
IO 4	Ödenpullacher Str. 216	45	31	29	33
IO 5	Hopfengartenweg 28	45	31*	30	34
IO 6	Falkenweg 13	35	32	27	33

* Wert vom nächstgelegenen Immissionsort übernommen, da nicht gemessen

Wie Tabelle 5 entnommen werden kann, wird an keinem der betrachteten Immissionsorte der Immissionsrichtwert zur Nachtzeit durch die Gesamtbelastung ausgeschöpft. An dem am stärksten belasteten Immissionsort IO 6 wird der Immissionsrichtwert noch um 2 dB unterschritten.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:



B. Sc. Philipp Narten
Telefon +49 (0)89 85602-3280

Projektverantwortlicher

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.

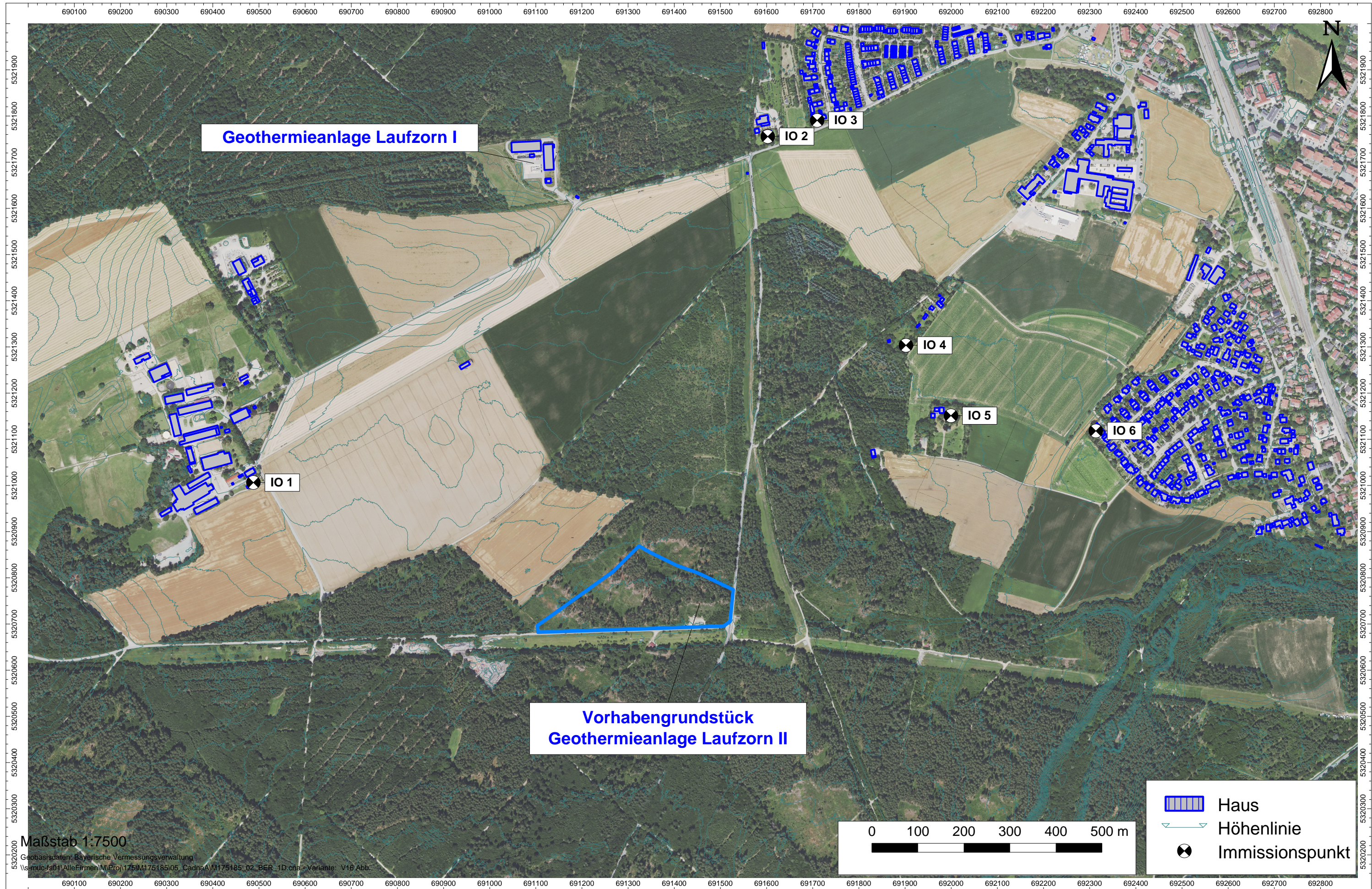


Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Anhang A

Abbildung

S:\WPProj\175\M175185\M175185_03_Kbe_1D.DOCX : 15.11.2023



Anhang B

Messergebnisse (auszugsweise)

S:\WPProj\175\M175185\M175185_03_Kbe_1D.DOCX : 15.11.2023

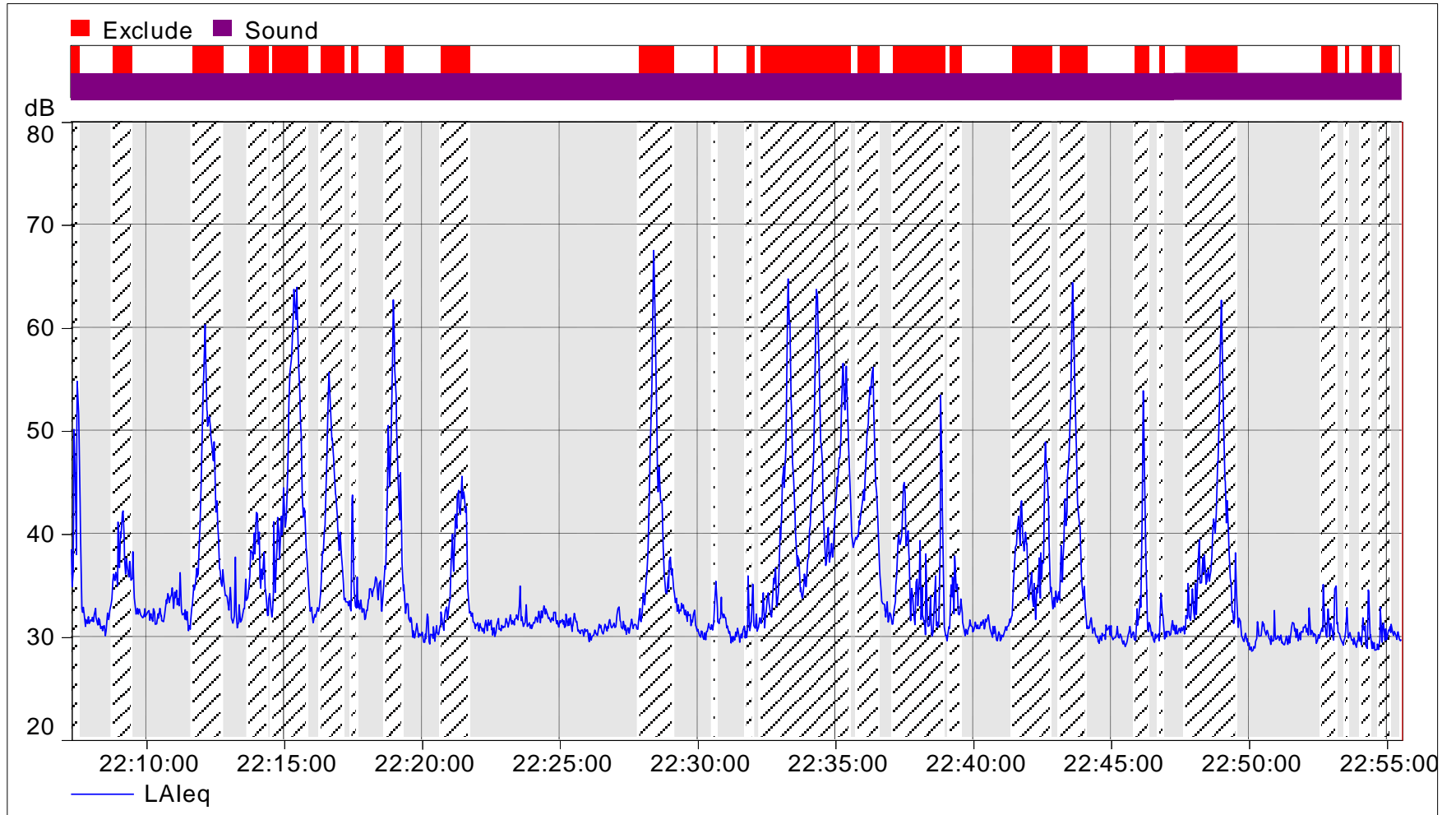


Abbildung 1. Schalldruckpegelverlauf am Messpunkt IO 2.

S:\MPProj\175M175185\M175185_03_Kbe_ID.DOCX : 15.11.2023

Zweckverband zur Abwasserbeseitigung im Hachinger Tal



SITZUNGSNIEDERSCHRIFT – ÖFFENTLICHER TEIL

Gremium:	Werkausschuss
Datum:	22.06.2023
Ort:	Sitzungssaal, Rotwandweg 16, 82024 Taufkirchen
Einladung vom:	13.06.2023
Sitzungsbeginn:	08:30 Uhr
Sitzungsende:	09:25 Uhr

anwesend: Bgm. Panzer, Wolfgang Unterhaching
Bgm. Sander, Ullrich Taufkirchen
Bgm. Schelle, Stefan Oberhaching ab TOP 4

Schriftführer: Korell, Fabian

Zuhörer/Gäste:

TAGESORDNUNG

Öffentliche Sitzung

1. Kanalneubau im Gewerbegebiet Oberhaching
2. Ausschreibung einer Rahmenvereinbarung zur Sanierung von Schächten und begehbaren Kanälen
3. Sondervereinbarung über die Benutzung der Entwässerungseinrichtung
4. Entwicklung eines Corporate Designs
5. Mitteilungen und Anfragen
6. Genehmigung der Niederschrift der letzten Sitzung

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

TOP 3: Sondervereinbarung über die Benutzung der Entwässerungseinrichtung

Die Erdwärme Grünwald plant eine Erweiterung ihrer Aktivitäten um mindestens zwei (vermutlich vier) weitere Tiefbohrungen. Die Bohraktivitäten sollen Ende 2025 beginnen und bis Mitte des Jahres 2027 andauern. Im Rahmen der Bohrarbeiten entsteht - vor allem bei den Pumpversuchen - eine hohe Abwassermenge, die gedrosselt in das öffentliche Kanalnetz eingeleitet werden soll.

Der Bohrplatz liegt einige hundert Meter südlich der bestehenden Anlage an der Kreuzung Ödenpullacher- und Römerstraße. Das Grundstück befindet sich im gemeindefreien Waldgebiet der Bayerischen Staatsforste (BaySF) und damit außerhalb des Verbandsgebiets. Für den Anschluss an das öffentliche Kanalnetz und dessen Benutzung müsste, vorausgesetzt das Wasserwirtschaftsamt stimmt der Einleitung zu, mit der Erdwärme Grünwald eine Sondervereinbarung nach § 7 EWS geschlossen werden. Darin müsste sich die Erdwärme Grünwald verpflichten, auf eigene Kosten eine Anschlussleitung bis zur Übergabestelle zu verlegen.

Beschluss:

Der Werkausschuss ist mit der vorgelegten Sondervereinbarung einverstanden. Soweit das Wasserwirtschaftsamt der Einleitung zustimmt, wird die Werkleitung ermächtigt, die Sondervereinbarung mit der Erdwärme Grünwald abzuschließen.

beschlossen mit 2:0 Stimmen

TOP 6: Genehmigung der Niederschrift der letzten Sitzung

Mit den Niederschriften der Sitzungen vom 01.03.2023 und vom 21.04.2023 besteht Einverständnis.

beschlossen mit 3:0 Stimmen

Taufkirchen, den 22.06.2023



Bgm. Ullrich Sander
Verbandsvorsitzender



Korell, Fabian
Schriftführer

Anlagenverzeichnis:

- Bebauungsplan (Entwurf) zur Erweiterung des Gewerbegebiets in Oberhaching
- Entwurfsplanung für Kanalbau im Freispiegel
- Kostenschätzung für Kanalbau im Freispiegel

**Naturschutzfachliche Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP)
zum Vorhaben**

Geothermieprojekt „Laufzorn II“

Gemeindefreies Gebiet Grünwalder Forst Fl.Nr. 75/2

Landkreis München

Auftraggeber:



LÄNGST & VOERKELIUS die LANDSCHAFTSARCHITEKTEN

Planungsbüro Längst
Am Kellenbach 21
D-84036 Landshut-Kumhausen

**Auftragnehmer
und Bearbeitung:**

Umwelt-Planungsbüro
Dipl. Ing.(FH) Alexander Scholz
Straßhäusl 1
84189 Wurmsham



Datum: 06. Dezember 2023

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	5
1.1 Anlass und Aufgabenstellung.....	5
1.2 Geltungsbereich dieser speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP)	5
1.3 Beschreibung des Untersuchungsgebietes.....	6
1.3.1 Vorhabensgebiet und Wirkraum.....	6
1.3.2 Vegetationsausstattung, Habitatstrukturen und Lebensraumeignung.....	7
1.4 Datengrundlagen.....	8
1.5 Methodisches Vorgehen und Begriffsbestimmungen.....	8
2 Auswertung Datengrundlagen	8
3 Faunistische Bestandserfassungen im Jahr 2022.....	9
4 Wirkungen des Vorhabens	9
4.1 Baubedingte Wirkfaktoren/Wirkprozesse.....	9
4.2 Anlagenbedingte Wirkprozesse	10
4.3 Betriebsbedingte Wirkprozesse.....	10
5 Maßnahmen zur Vermeidung und zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität	11
5.1 Maßnahmen zur Vermeidung	11
5.1.1 V-1 Bergung von Quartierstrukturen	11
5.1.2 V-2 Wahl geeigneter Beleuchtung und Beschränkung auf das notwendige Maß.....	11
5.1.3 V-3 Zeitliche Vorgaben zur Fällung von Bäumen und der Beseitigung sonstiger Gehölze	13
5.1.4 V-4 Zeitliche Vorgaben zu Eingriffen in Lebensräume der Haselmaus	13
5.1.5 V-5 Vergrämungs- und Umsiedlungsmaßnahme Zauneidechse.....	13
5.1.6 V-6 Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Kollisionen an Glasflächen	15
5.2 Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität (vorgezogene Ausgleichs- bzw. CEF-Maßnahmen i.S. v. § 44 Abs. 5 S. 3 BNatSchG)	16
5.2.1 CEF-1 Künstliche Quartiere und Nisthilfen sowie Biotopbaumausweisung.....	16
5.2.2 CEF-2 Neuanlage von Gehölzlebensräumen für die Haselmaus.....	17
5.2.3 CEF-3 Neuanlage von Ersatzhabitaten für die Zauneidechse	19

5.3	Artenschutzfachliche Baubegleitung	23
6	Bestand sowie Darlegung der Betroffenheit der Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie.....	23
6.1	Pflanzenarten nach Anhang IV b) der FFH-Richtlinie.....	23
6.2	Tierarten des Anhang IV der FFH-Richtlinie	24
6.2.1	Säugetiere.....	25
6.2.1.1	Fledermäuse	25
6.2.1.2	Haselmaus (<i>Muscardinus avellanarius</i>)	29
6.2.2	Reptilien	31
6.2.2.1	Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>)	31
6.3	Bestand und Betroffenheit der Europäischen Vogelarten nach Art. 1 der Vogelschutz-Richtlinie.....	34
6.3.1	Streng geschützte Vogelarten mit Brutvorkommen im weiteren Umfeld des Wirkraumes des Vorhabens.....	35
6.3.2	Weit verbreitete und ungefährdete Vogelarten mit möglichen Verlusten oder Störungen an saisonal genutzten Nistplätzen.....	37
6.3.3	Weit verbreitete und ungefährdete Vogelarten mit möglichen Verlusten oder Störungen an regelmäßig genutzten Nistplätzen.....	40
7	Fazit	42
8	Literaturverzeichnis.....	43
Anhang 1	47

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1 Lage des Vorhabensgebietes bei Laufzorn	6
Abb. 2 Lageplan Bohrplatzkonzept „Laufzorn II“	7
Abb. 3 Vorzuziehen sind immer die Beispiele rechts, also nach unten gerichtete Lichtquellen, die auf jene Bereiche fokussieren, wo das Licht effektiv benötigt wird. Sinnvoll ist eine Kopplung mit einem Bewegungsmelder (Quelle: Schweizerische Vogelwarte Sempach)	12
Abb. 4 Gebündelte Beleuchtung von oben auf die effektiv zu erhellende Fläche	12
Abb. 5 Habitatbewertung der betroffenen Haselmaus-Lebensräume	18
Abb. 6 Lage der vorgezogenen Ausgleichs-Maßnahmenfläche CEF-2 auf Fl.Nr. 75/2 (ca. 7.080 m ²)	19
Abb. 7 Lage der Eingriffsfläche (Vergrämung und Umsiedlung, Maßnahme V-5) sowie CEF-Maßnahmenfläche CEF-3	23

Tabellenverzeichnis:

Tab. 1 Auswertung ASK-Daten (Stand 01.11.2023)	9
Tab. 2 Fledermausarten mit engerem Bezug zu natürlichen Quartieren oder mit Nutzung von Waldhabitaten bei der Jagd oder Verbindungsflügen	26
Tab. 3 Aufstellung der innerhalb ihrer ökologischen Gilden relevanten und zu prüfenden Vogelarten	35
Tab. 4 Weniger häufige Vogelarten mit möglichen Verlusten oder Störungen in benachbarten Brutlebensräumen und Nahrungsgäste	35
Tab. 5 Häufige und weit verbreitete Vogelarten mit möglichen Verlusten oder Störungen an saisonal genutzten Nistplätzen	37
Tab. 6 Weit verbreitete und ungefährdete Vogelarten mit möglichen Verlusten oder Störungen an regelmäßig genutzten Nistplätzen	40

1 Einleitung

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Grundlage dieser speziellen artenschutzfachlichen Prüfung sind alle Maßnahmen, die im Zusammenhang mit dem geplanten Geothermieprojekt „Laufzorn II“ auf Flurstück Fl.Nr. 75/2 in der Gemarkung und Gemeinde Grünwalder Forst bzw. im gemeindefreien Gebiet Grünwalder Forst im Landkreis München durch die Erdwärme Grünwald II GmbH & Co. KG (Antragsteller) zu erwarten sind. Für eine genaue Darstellung des Vorhabens wird auf die Landschaftspflegerische Begleitplanung zum Vorhaben (Büro Längst, Hoheneggkofen bei Landshut) verwiesen.

Diese spezielle artenschutzrechtliche Prüfung zielt auf mögliche Schädigungsverbote für Pflanzenarten oder Schädigungs-, Störungs- oder Tötungsverbote für Tierarten, die aktuell im Wirkraum des Vorhabensgebietes ihre Wuchsstandorte bzw. Lebensstätten besitzen können.

Um den Geltungsbereich des Maßnahmengbietes bzw. dessen Wirkraum hinsichtlich seiner Lebensraumeignung für Tierarten konkret abschätzen und somit das prüfrelevante Artenspektrum festlegen zu können, fanden im Jahr 2022 Bestandserfassungen zu den Artengruppen Vögel, Reptilien sowie der Haselmaus statt. Zudem wurde eine Biotopbaumkartierung durchgeführt.

In der vorliegende saP werden die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG bezüglich der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten (alle europäischen Vogelarten, Arten des Anhangs IV FFH-Richtlinie) sowie der „Verantwortungsarten“ nach § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG, die durch das Vorhaben erfüllt werden können, ermittelt und dargestellt. *(Hinweis zu den „Verantwortungsarten“: Diese Regelung wird erst mit Erlass einer neuen Bundesartenschutzverordnung durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit mit Zustimmung des Bundesrates wirksam, da die Arten erst in einer Neufassung bestimmt werden müssen. Wann diese vorgelegt wird, ist derzeit nicht bekannt).*

Gegebenenfalls werden die naturenschutzfachlichen Voraussetzungen für eine Ausnahme von den Verboten gem. § 45 Abs. 7 BNatSchG geprüft. Arten, die nach nationalem Recht „streng geschützt“ sind, aber nicht in der Internet-Arbeitshilfe bzw. der saP-Abschichtungsliste aufgeführt sind (gemeinschaftsrechtlich geschützte Arten), werden im Rahmen der saP nicht behandelt. Hier wird auf die Landschaftspflegerische Begleitplanung zum Vorhaben (Büro Längst, Hoheneggkofen bei Landshut) verwiesen.

1.2 Geltungsbereich dieser speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP)

Da keine Informationen über potenziell anfallende Abgase oder Schwadenbildung zum Zeitpunkt der Erstellung dieser speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) vorlagen, beschränkt sich der zu betrachtende Wirkraum des Eingriffs auf den Standort der geplanten Bohrungen und des geplanten Gebäudes (ca. 7.000 m² überbaute Fläche bleibt lt. Antragsteller übrig).

Potenzielle Störwirkungen, die mit der Durchführung der Bohrungen oder dem Bau- und Betriebsverkehr auf den Bewegungen verbunden sind (v. a. Schall) können zu einem vergrößerten Wirkraum führen, der Gegenstand der vorliegenden Prüfung ist (Berücksichtigung der Schallimmissionsprognose für den Bohrbetrieb, Bericht Nr. M175185/01, MÜLLER-BBM, München, Stand 20.09.2023).

1.3 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

1.3.1 Vorhabensgebiet und Wirkraum

Das Vorhabensgebiet liegt ca. 1 km südlich der bestehenden Geothermieanlage Laufzorn I, an der Römerstraße Ecke Ödenpullacher Straße. Die geplanten Bohrungen sollen innerhalb einer Fläche des Grünwalder Forst stattfinden. Geplant ist das Vorhaben auf einer Fläche von 16.969 m² auf einer Teilfläche von Fl.Nr. 75/2 Gemarkung gemeindefreies Gebiet Grünwalder Forst (s. Abb.1 und Abb. 2).

Der Wirkraum schließt neben der geplanten Bohrfläche auch die angrenzenden Waldgebiete mit ein (Thema Störimmissionen).

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Naturraum-Untereinheit „Münchner Ebene“ (051-A) im Naturraum „Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn-Schotterplatten“ (D65).

Internationale oder europäische Schutzgebiete existieren im Umfeld des Vorhabens nicht. Der Grünwalder Forst ist als Bannwald ausgewiesen und als Landschaftsschutzgebiet „LSG Perlacher und Grünwalder Forst einschließlich des Gleißentales“ (LSG-00534.01) ausgewiesen. Nach der Bayerischen Biotopkartierung erfasste Flächen sind nicht vorhanden.

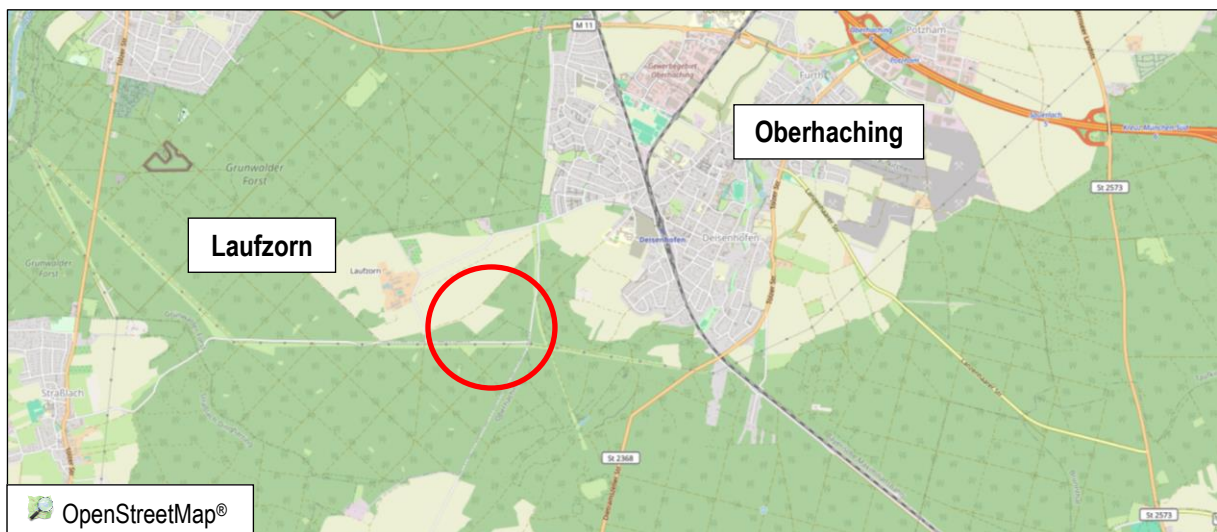


Abb. 1 Lage des Vorhabensgebietes bei Laufzorn

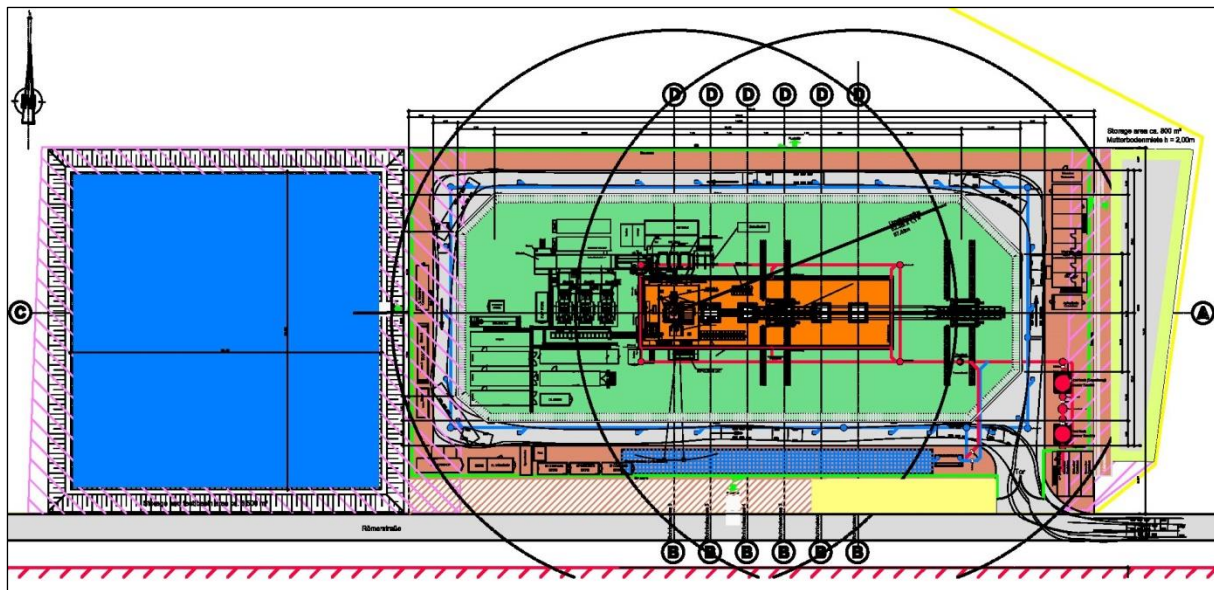


Abb. 2 Lageplan Bohrplatzkonzept „Laufzorn II“

(Quelle: Büro Längst, Stand 09.11.2023)

1.3.2 Vegetationsausstattung, Habitatstrukturen und Lebensraumeignung

Das Gebiet wird durch einen in größeren Teilen freigestellten Fichten-Altersklassenbestand geprägt. Im östlichen Teil existiert der Bestand noch, die freigestellten Bereiche liegen im westlichen Teil. Der noch vorhandene Forst ist überwiegend durch Altlichten geprägt. Im Unterwuchs kommen stellenweise auch Laubbäume wie die Buche auf. Die offenen Bestandsflächen sind durch Naturverjüngung bereits wieder weitgehend bewachsen. Allerdings existieren stellenweise Flächen, auf denen das konkurrenzstarke Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*) Dominanzbestände entwickelt hat. Auch die Brombeere (*Rubus spec.*) kommt innerhalb der Naturverjüngung sehr stark auf.

Am Boden fand sich in den durchgeforsteten Teilflächen viel umherliegendes Holz, dass aber mit hoher Wahrscheinlichkeit bereits von den Flächen verbraucht wurde.

Entlang der Römerstraße im Süden verläuft nach Norden ein schmaler Waldsaum, der aber nurmehr im östlichen Teil in einen Forstbestand übergeht. Im westlichen Teil haben die zusammenhängenden Sträucher eher Heckencharakter. Hier wird auch regelmäßig Brennholz gelagert.

In den Fahrspuren der Rückegassen waren nach Tagen mit stärkeren Niederschlägen auch teilweise Kleinstgewässer zu finden, die aber relativ schnell wieder austrockneten. Amphibien wie z.B. die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) wurden in den einzelnen Pfützen nicht festgestellt.

Nördlich grenzt eine Ackerfläche an, die an drei Seiten von Forstflächen umgeben ist und im nordwestlichen Anschluss in die offene Feldflur östlich von Gut Laufzorn übergeht.

Südlich der Römerstraße verläuft eine Leitungstrasse, die durch Beweidung und Mahd offengehalten wird und mit Obstbäumen und einzelnen jungen Fichtengruppen sowie Altgrassäumen einen halboffenen Charakter in das ansonsten von Fichtenforst dominierte Gebiet bringt.

Innerhalb des von Fichten ohne erkennbare Strukturmerkmale dominierten Bestandes finden sich auch einzelne Eichen oder Buchen. Insgesamt konnten aber nur an wenigen Bäumen markante Höhlenstrukturen oder vergleichbare Strukturen festgestellt werden. An einer Buche mit einer Blitzrinne wurde eine tiefere Höhlung am

oberen Stammteil festgestellt. Ansonsten handelt es sich um Bäume im Unterwuchs der Fichten mit kleineren Spalten und Mangelstrukturen. Einzelne Fichten wiesen Rindenabplattungen auf, welche aber im Laufe der Bestandserfassungen bei Durchforstungsmaßnahmen und der Entfernung von Käferholz aus dem Bestand entnommen wurden.

1.4 Datengrundlagen

Als Datengrundlagen wurden herangezogen:

- Artenschutzkartierung TK-Blatt 7935 (BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELT, Stand 01.11.2023)
- Luftbilder, Topografische Karten
- Fachliteratur mit Verbreitungskarten (vgl. Literaturverzeichnis)
- Internet-Arbeitshilfe (saP), LFU Bayern
- Verbreitungskarten der FFH-Arten Deutschlands (Nationaler Bericht – Bewertung der FFH-Arten Deutschlands BFN 2007).
- Erhaltungszustand der Populationen der FFH-Arten der kontinentalen biogeografischen Region (Nationaler Bericht – Bewertung der FFH Arten Deutschlands BFN 2007)
- Ergebnis der faunistischen Bestandserfassungen im Jahr 2022 (Umwelt-Planungsbüro Alexander Scholz, Stand Februar 2023)
- Geothermie-Anlage Laufzorn II, Schallimmissionsprognose für den Bohrbetrieb, Bericht Nr. M175185/01 (MÜLLER-BBM, München, Stand 20. September 2023)

1.5 Methodisches Vorgehen und Begriffsbestimmungen

Methodisches Vorgehen und Begriffsabgrenzungen der nachfolgenden Untersuchung stützen sich auf die mit Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 20. August 2018 Az.: G7-4021. 1-2-3 eingeführten „Hinweise zur Aufstellung naturschutzfachlicher Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung in der Straßenplanung (saP)“ mit Stand 08/2018.

Die gutachterliche Bewertung und Beurteilung des artspezifischen Erhaltungszustandes der jeweiligen lokalen Population der betroffenen Tier- oder Pflanzenart erfolgt in Anlehnung an das durch die Arbeitsgemeinschaft „Naturschutz“ der Landes-Umweltministerien (LANA) beschlossene Bewertungsschema. Danach wird der Erhaltungszustand anhand der drei Parameter Habitatqualität (artspezifische Strukturen), Zustand der Population (Populationsdynamik und –Struktur, aktuelle Erkenntnisse der Bestandsentwicklung etc.) und Beeinträchtigungsintensität des Vorhabens eingestuft und aggregiert.

2 Auswertung Datengrundlagen

In den Daten der Artenschutzkartierung Bayern (TK-Blatt 7935, Stand 01.11.2023) finden sich in einem ca. 1-Kilometer-Radius Nachweise von saP-planungsrelevanten Tierarten im Umgriff des Vorhabens, welche ausschließlich außerhalb der vorgesehenen Bohrfläche/ Bohrplatz bzw. außerhalb des Wirkraumes des Vorhabens liegen (s. Tab. 1).

So sind z.B. zwei Nachweise der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) auf der Stromleitungstrasse am Wegrand nahe der Bahnlinie am Waldrand westlich des Gleißentals, am südlichen Ortsrand von Deisenhofen sowie auf der

Stromleitungstrasse südwestlich der Keltenschanze dokumentiert. Mehrere Nachweise existieren für den Springfrosch (*Rana dalmatina*) und auch für den Laubfrosch (*Hyla arborea*) und die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*).

Für die Artengruppe der Vögel sind ältere Nachweise des Neuntöters (*Lanius collurio*), der Wachtel (*Coturnix coturnix*) und des Baumfalke (*Falco subbuteo*) in weiterer Entfernung zum Vorhabensgebiet dokumentiert.

Tab. 1 Auswertung ASK-Daten (Stand 01.11.2023)

ASK-Nr.	Ort	Artnachweis	Jahr
Vögel			
7935-0343	Lichtung NO Gut Laufzorn	Neuntöter (<i>Lanius collurio</i>)	1998
7935-0350	Ackerland N Oberhaching	Wachtel (<i>Coturnix coturnix</i>)	1997
7935-1023	Waldrand „Hochstand“ zwischen Oberhaching und Laufzorn	Baumfalke (<i>Falco subbuteo</i>)	2007
Reptilien			
7935-0668	Waldrand mit Zwergsträuchern unter einer Hochspannungsleitung westlich des Gleißentals, am südlichen Ortsrand von Deisenhofen	Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>)	2008
7935-0910	Stromleitungstrasse SW Keltenschanze	Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>)	2002
Amphibien			
7935-0124	Teich SW von Gut Laufzorn	Laubfrosch (<i>Hyla arborea</i>) Gelbbauchunke (<i>Bombina variegata</i>) Springfrosch (<i>Rana dalmatina</i>)	2000 1995 2011
7935-0325	Weiher bei Gut Laufzorn	Springfrosch (<i>Rana dalmatina</i>)	1999
7935-0326	Tümpel auf Grünland bei Gut Laufzorn	Springfrosch (<i>Rana dalmatina</i>)	2000
7935-0327	Weiher in aufgelassener Lehmgrube bei Gut Laufzorn	Springfrosch (<i>Rana dalmatina</i>)	2000

3 Faunistische Bestandserfassungen im Jahr 2022

Zu den Ergebnissen der faunistischen Bestandserfassung 2022 wird auf den Kartierbericht mit Stand 02/2023 verwiesen (Umwelt-Planungsbüro Alexander Scholz, Straßhäusl). Die nachgewiesenen saP-relevanten Arten sind in Anhang I, der Tabelle zur Ermittlung des zu prüfenden Artenspektrums aufgeführt.

4 Wirkungen des Vorhabens

Nachfolgend werden die Wirkfaktoren ausgeführt, die in der Regel Beeinträchtigungen und Störungen der streng und europarechtlich geschützten Tier- und Pflanzenarten verursachen können. Dabei werden Wirkfaktoren behandelt, die durch die geplanten geothermische Bohrungen zu prognostizieren sind (s. Kap. 1.2).

4.1 Baubedingte Wirkfaktoren/Wirkprozesse

Herrichtung des Bohrplatzes

Beeinträchtigung	Auswirkung
<ul style="list-style-type: none"> Flächenumwandlung-/ Inanspruchnahme durch 	<ul style="list-style-type: none"> Beeinträchtigung / Umgestaltung von Flächen mit

die Herrichtung des Bohrplatzes samt Lagerflächen und Infrastruktur	potenzieller Habitatsverlust für Tierarten > Funktionsverlust / Entwertung von (Sekundär-) Habitaten durch zeitweilige Inanspruchnahme
<ul style="list-style-type: none"> temporär begrenzter Verlust bzw. Veränderung von Habitaten und Lebensstätten im Bereich der Arbeitsräume / Zufahrten 	
<ul style="list-style-type: none"> vorübergehende Benachbarungs-/ Immissionswirkung (Schallimmissionen, Erschütterungen, Schadstoffimmissionen) durch Bohrungen und LKW-Transporte 	<ul style="list-style-type: none"> Störung von Nahrungshabitaten, Fortpflanzungsstätten oder Verbundkorridoren
<ul style="list-style-type: none"> optische Störungen durch Beleuchtung während der Herrichtung des Bohrplatzes 	<ul style="list-style-type: none"> Störung von Nahrungshabitaten, Fortpflanzungsstätten oder Verbundkorridoren

4.2 Anlagenbedingte Wirkprozesse

Bohrplatz mit Bohrturm und Gebäude

Beeinträchtigung	Auswirkung
<ul style="list-style-type: none"> zeitlich begrenzte und dauerhafte Flächeninanspruchnahme/ Überbauung im Bereich des Bohrplatzes sowie im Bereich der Zufahrt (Transport- und Baustellenverkehr, Lagerflächen, usw.) 	<ul style="list-style-type: none"> vorübergehende Beeinträchtigung und dauerhafte Umgestaltung/ Versiegelung von angrenzenden Flächen mit potenzieller Habitatsverlust für Tierarten > vorübergehender bzw. dauerhafter Funktionsverlust / Entwertung von Habitaten durch Inanspruchnahme von Waldlebensräumen
<ul style="list-style-type: none"> optische Reize durch nächtliche Beleuchtung des Bohrplatzes und des Gebäudes sowie anderer Anlagenteile 	<ul style="list-style-type: none"> Störung von Nahrungshabitaten, Fortpflanzungsstätten oder Verbundkorridoren

4.3 Betriebsbedingte Wirkprozesse

Bohrung

Beeinträchtigung	Auswirkung
<ul style="list-style-type: none"> zeitlich begrenzte Lärmbeeinträchtigung durch die Bohrung (Lärmausbreitung mit einer Belastung > 45 dB von der Bohrstelle aus innerhalb eines geschätzten Radius von mind. 100 m -<i>Schätzung</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Störung von Nahrungshabitaten, Fortpflanzungsstätten oder Verbundkorridoren von Tierarten
<ul style="list-style-type: none"> verstärkte Dampfbildung (Wasserdampf) unmittelbar nach Abschluss der Bohrungen (beschränkt auf einige Tage nach der Bohrung) 	
<ul style="list-style-type: none"> regelmäßige Überprüfung mit Anschalten der Dieselaggregate (Stromquelle im Notfall, da geplant ist, die Bohranlage elektrisch zu betreiben) 	

<ul style="list-style-type: none"> • höhere Verkehrsaufkommen während der Bohrphase (Zwei-Schichtbetrieb) durch Betriebspersonal etc. 	
<ul style="list-style-type: none"> • optische Reize durch nächtliche Beleuchtung des Bohrturmes 	

5 Maßnahmen zur Vermeidung und zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität

Folgende Vorkehrungen zur Vermeidung werden durchgeführt, um Gefährdungen der nach den hier einschlägigen Regelungen geschützten Tierarten zu vermeiden oder zu mindern.

Die Ermittlung der Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG erfolgt unter Berücksichtigung folgender Vorkehrungen:

5.1 Maßnahmen zur Vermeidung

5.1.1 V-1 Bergung von Quartierstrukturen

Die Kleinhöhle an der einzelnen Buche ist bei der Fällung vorsichtig zu bergen und anschließend durch eine Fachperson zu kontrollieren. Vorab ist die Höhle mit Stoff zu verschließen. Das Bergen soll ohne stärkere Erschütterungen möglichst durch die Entnahme des kompletten Strukturbaumes erfolgen. Falls ein abschnittsweises Abtragen erforderlich ist, ist das Vorgehen mit einer fledermauskundlichen Begleitung festzulegen. Der Stamm oder Astabschnitt ist senkrecht an bestehenden Altbäumen zu fixieren (ZAHN et al. 2021). Die Standorte sind per GPS einzumessen und zu dokumentieren.

5.1.2 V-2 Wahl geeigneter Beleuchtung und Beschränkung auf das notwendige Maß

Durch ungünstige Leuchtkörper und eine maximale Beleuchtung durch horizontal abgestrahltes Licht auf dem Bohrgelände oder dem geplanten Gebäude können sensible Vogel- oder Fledermaus-Lebensräume nachhaltig beeinträchtigt werden. Durch falsch platzierte oder abstrahlende Beleuchtung in Richtung von strukturreichen Waldbeständen, kann es zu einer Entwertung von Quartieren kommen. Durch eine richtige Platzierung bzw. Abschirmung der Beleuchtungsanlagen „nach hinten“ mit nach unten gerichteten Lichtkegeln ohne Streuwirkung, kann eine gravierende Einstrahlung in benachbarte Lebensräume und Quartiere allerdings verhindert bzw. minimiert werden (Abb. 3 und 4).

Die Beleuchtungseinrichtung an bzw. im Umfeld der geplanten Bohrung und Bebauung wird, sofern sicherheitstechnisch möglich, auf das minimal notwendige Maß reduziert. Insofern ist auch auf eine Außenbeleuchtung an den entsprechend exponierten Fassaden der geplanten Baukörper oder am Bohrplatz zu verzichten bzw. sind diese soweit als möglich zu reduzieren.

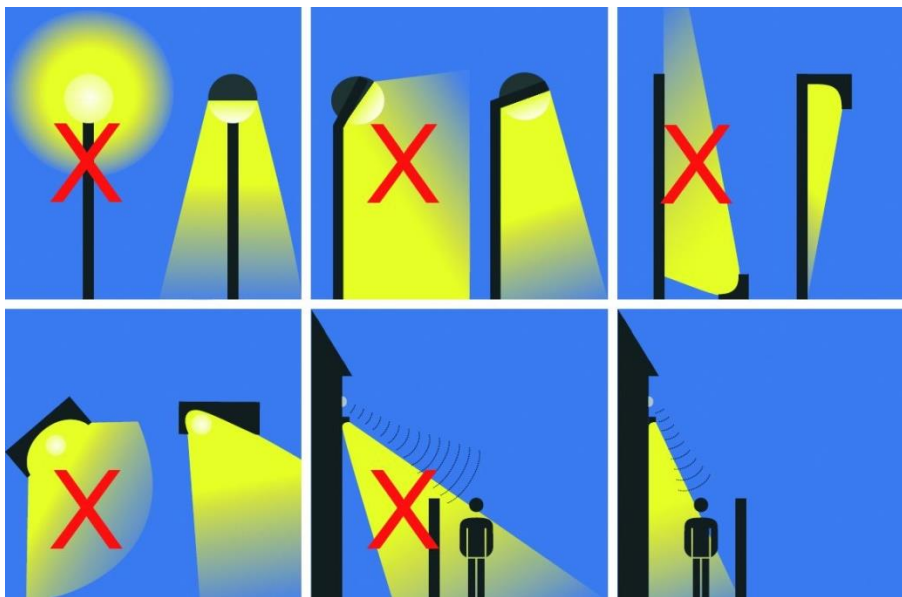


Abb. 3 Vorzuziehen sind immer die Beispiele rechts, also nach unten gerichtete Lichtquellen, die auf jene Bereiche fokussieren, wo das Licht effektiv benötigt wird. Sinnvoll ist eine Kopplung mit einem Bewegungsmelder (Quelle: Schweizerische Vogelwarte Sempach)

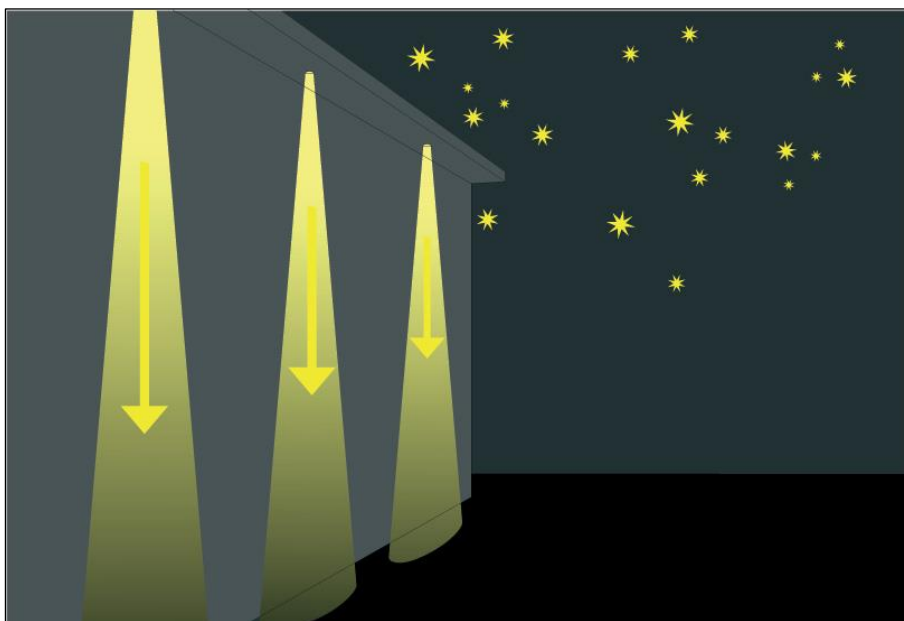


Abb. 4 Gebündelte Beleuchtung von oben auf die effektiv zu erhellende Fläche

(Quelle: Schweizerische Vogelwarte Sempach)

Außenbeleuchtungen sind ausschließlich mit insektenfreundlichen, insektendichten Lampen mit UV-armen Lichtspektren (z.B. warmweiße LED < 2700 K) mit Abschirmung (z.B. Full-Cut-Off) von nächtlichem Streulicht auszustatten (s. Voith, J. & Hoiß, B. (2019): Lichtverschmutzung – Ursache des Insektenrückgangs? – ANLiegen Natur 41(1): 57-60, Laufen, www.anl-bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an41122voith_et_al_2019_lichtverschmutzung.pdf).

5.1.3 V-3 Zeitliche Vorgaben zur Fällung von Bäumen und der Beseitigung sonstiger Gehölze

Um eine Schädigung von Gelegen oder Nestlingen von Vogelarten oder von Fledermäusen, die sich in Zwischenquartieren aufhalten können wird vorgegeben, dass die Fällung der Bäume sowie die Beseitigung sonstiger Gehölze im Geltungsbereich des Vorhabens nur außerhalb der Hauptbrutzeit der Vögel und außerhalb der Wochenstubenzeit der Fledermäuse, im Zeitraum von **1. Oktober bis 28. Februar** durchgeführt werden darf. Zu diesem Zeitpunkt haben in der Regel alle planungsrelevanten Brutvogelarten die Brutphase abgeschlossen oder sind in der Lage, auf geeignete Flächen in der Umgebung auszuweichen.

Da mindestens an einem Baum auch eine qualitativ höherwertige Höhlenstruktur nachgewiesen wurde und diese prinzipiell auch eine Eignung als Überwinterungsquartier besitzt, muss der Stammabschnitt mit der Höhle vorsichtig und unter Beteiligung einer Ökologischen Baubegleitung geborgen werden (s. Kap. 5.1.1).

Alternativ kann in den Zeiträumen 15.04. bis 20.05. oder zwischen dem 11.08. und dem 15.10. ein Einwegverschlusses an der Höhle durch eine Fachperson angebracht werden und über drei Nächte hinweg wirken (ZAHN et al. 2021). Im Anschluss kann der Baum entnommen und der Stamm mit der Kleinhöhle geborgen werden. Der Einsatz des Einwegverschlusses darf nur mit Genehmigung der Unteren Naturschutzbehörde am Landratsamt München erfolgen.

5.1.4 V-4 Zeitliche Vorgaben zu Eingriffen in Lebensräume der Haselmaus

Zum Schutz der Haselmaus wird die Beseitigung des Baumbestandes im Geltungsbereiches des Vorhabens in einem ersten Schritt nur im Zeitraum **1. Oktober bis spätestens 28. Februar** durchgeführt. Die Rodung der Wurzelstöcke kann frühestens ab **Anfang Mai** mit dem Einsetzen wärmerer Temperaturen erfolgen. Es ist davon auszugehen, dass die Haselmaus den dann baum- und strauchlosen Eingriffsbereich selbständig in angrenzende Gehölzbestände bereits verlassen hat.

Die relevanten Eingriffsflächen sind möglichst schonend durch Handfällung von Bäumen oder Sträuchern durchzuführen. Ein Befahren der sensiblen Flächen mit Fahrzeugen, z.B. mit Harvestern oder die Anwendung von Rücketechnik muss dabei vermieden werden. Ein Arbeiten von außen her, auf vorhandene Rückegassen oder Forstwege beschränkt, ist möglich.

5.1.5 V-5 Vergrämungs- und Umsiedlungsmaßnahme Zauneidechse

Die Vergrämung der Zauneidechsen wird vorgegeben, um eine Beeinträchtigung von Individuen bei Inanspruchnahme der nachweislich besiedelten Bereiche am südlichen Rand an der Römerstraße des für die Geothermie-Bohrung vorgesehenen Grundstückes zu minimieren bzw. zu vermeiden. Parallel zur Vergrämungsmaßnahme werden Zauneidechsen auch aktiv mittels Hand- und Eimerfang unterstützend aus der Fläche abgefangen und in die CEF-Maßnahmenfläche verbracht.

Vor der Inanspruchnahme der nachweislich durch Zauneidechsen besiedelten Flächen entlang der Römerstraße, ist die Umsetzung einer Vergrämungsmaßnahme in Kombination mit einer Umsiedlungsmaßnahme durchzuführen (vgl. auch LFU 2020).

Eine Vergrämung bzw. Umsiedlung der im Geltungsbereich des Geothermieprojektes vorkommenden und kartierten Zauneidechsen erscheint als notwendig, da keine anderen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen zum Schutz der betreffenden Individuen durchgeführt werden können und der Bestand auf den Nachweisflächen durch die baubedingten Wirkfaktoren ohne die Maßnahme ansonsten betroffen wäre.

CEF-Maßnahmenfläche (s. Kap. 5.2.2.)

Die Flächen, auf die die Zauneidechsen selbstständig abwandern bzw. verbracht werden sollen, werden mit zeitlichem Vorlauf hergestellt und die erforderlichen Habitatansprüchen werden dabei berücksichtigt (CEF-Maßnahmenfläche im westlichen Anschluß an der Römerstraße).

Die vorgesehene Fläche ist insgesamt groß genug, um ein langfristiges Überleben zu gewährleisten. Es sind ausreichend Deckungsstrukturen im Vorfeld einzubringen (v.a. Holz- oder Reisighaufen), um auch die Gefahr von Fressfeinden, wie z. B. Greifvögel erbeutet zu werden, auf ein Minimum zu reduzieren.

Zäunung der Vergrämungsfläche und der CEF-Maßnahmenfläche

Die Fläche auf der die Zauneidechsen abgefangen werden ist spätestens vor Beginn der Umsiedlung im Frühjahr (geplant 2024) einzuzäunen, um zu vermeiden, dass Tiere von außen zuwandern können. Die Zäunung muss vor Beginn der Vergrämungs- und Umsiedlungsmaßnahme bis spätestens Mitte März aufgebaut sein. Zu berücksichtigen sind Kletterhilfen im Übergang von der Vergrämungs- und Umsiedlungsfläche zu der CEF-Maßnahmenfläche (s. Abb. 7). Bei Bedarf ist der Amphibienschutzzaun zu dem Baufeld bzw. zu dem Bohrplatz durch einen Baustellenzaun zusätzlich abzusichern.

Zum Einsatz soll ausschließlich ein Amphibienzaun mit glatter Oberfläche kommen und mit einer Mindesthöhe von 50 cm eingebaut werden. Alternativ kann auch ein gleichwertiger Zaun aus dicker Baustellenfolie erstellt werden. Geovlies ist als Zaunmaterial nicht geeignet, da das Material überklettert werden kann. Der Zaun muss eingegraben werden und entlang des Zaunes sollte ein ca. ein Meter breiter Pflegestreifen angelegt werden. Dieser ist in der Vegetationsperiode regelmäßig alle ein bis zwei Monate zu mähen.

Die CEF-Maßnahmenfläche ist zumindest entlang der Römerstraße und zur Abgrenzung des Baufeldes auf einer ausreichend langen Strecke mit einem Amphibienschutzzaun vor Beginn der Aktion zu umzäunen und soll bis zu Beginn der Umsiedlungsmaßnahme fertig hergestellt sein (bis spätestens Mitte März).

Vorbereitende Maßnahmen

Zur Vorbereitung der Maßnahme sind innerhalb der rot umrandeten Vergrämungs- und Umsiedlungsfläche (s. Abb. 7) alle Gehölze im Winterhalbjahr auf den Stock zu setzen. Die Wurzelstöcke dürfen bis zur Freigabe der Fläche nicht beseitigt werden und Eingriffe in das Erdreich sind verboten. Eine Mahd soll vor Beginn der Aktivitätsperiode der Zauneidechsen bis spätestens Anfang März als Erleichterung für die Abfangmaßnahme durchgeführt werden. Zusätzlich sämtliche Deckungsstrukturen im eingezäunten Bereich vorab entfernt werden, um ein möglichst vollständiges Vergrämen bzw. Absammeln der Zauneidechsen noch vor Beginn der Fortpflanzungszeit erreichen zu können. Es dürften keine Äste, gemähtes Gras oder sonstige Strukturen auf der Oberfläche der Vergrämungs- und Umsiedlungsmaßnahme verbleiben.

Zeitraum der Vergrämungs- und Umsiedlungsmaßnahme

Die eigentliche Vergrämungs- und Umsiedlungsmaßnahme ist während der Aktivitätsphase der Zauneidechse ab dem Frühjahr geplant. Insgesamt sollen sowohl Alttiere noch vor der Eiablage als auch Jungtiere vergrämt, abgefangen und umgesiedelt werden. Eine Vergrämung bzw. ein Abfangen der Alttiere hat den Vorteil, dass den Tieren eine längere Eingewöhnungszeit ermöglicht wird und dies den Überwinterungserfolg erhöht. Günstig ist auch, den Tieren bei der Vergrämung und Umsiedlung direkt künstliche Höhlen anzubieten.

Die abgefangenen Tiere werden schonend in die CEF-Maßnahmenfläche verbracht. Es werden mindestens sechs Abfangtermine im Rahmen der mindestens bis Ende Mai durchzuführenden Vergrämungsmaßnahme an-

gesetzt. Wenn sichergestellt wird, dass bis Mitte Mai alle Tiere die Fläche verlassen haben, bzw. aus der Fläche entfernt wurden, kann die Maßnahme beendet werden. Andernfalls muss sie bis August bzw. bis September fortgeführt werden.

Die Umsiedlung wird erst beendet, wenn an zwei aufeinanderfolgenden fachgerecht und bei optimaler Witterung durchgeführten Kontrollgängen innerhalb von 14 Tagen keine Zauneidechsen mehr gesichtet werden. Diese Vorgaben sind weitgehend der Arbeitshilfe zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung Zauneidechse des Landesamtes für Umwelt Bayern (LFU, 2020) entnommen.

Methode der zusätzlichen Umsiedlung

Die Tiere werden mittels Handfang und über den Einsatz von Eimerfallen abgefangen. Zusätzlich werden künstliche Verstecke ausgebracht. Eimerfallen werden zum Schutz vor Beifängen außerhalb der aktiven Fangphase verschlossen.

Dokumentation der Maßnahme

Nach Abschluss der Vergrämungs- mit Umsiedlungsmaßnahme wird eine Dokumentation an den Auftraggeber bzw. der zuständigen Naturschutzbehörde am Landratsamt München übermittelt.

5.1.6 V-6 Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Kollisionen an Glasflächen

Falls größere Fenster oder Glasflächen an dem geplanten Gebäude am Bohrplatz vorgesehen sind (zusammenhängende Glasflächen > 6 m²), müssen Maßnahmen zur Reduzierung/Verhinderung von Anflügen an Scheiben durch **Vögel** berücksichtigt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass auf größeren Glasscheiben außenseitig Markierungen angebracht werden. Dabei wird empfohlen, geprüfte Muster zu verwenden (vgl. SCHMID et al. 2012).

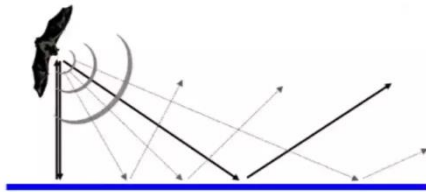
Eine Verwendung von schwarzen Silhouetten oder Produkten mit Wirkungen im UV-Bereich sind nicht geeignet. Ein gewisser Effekt lässt sich über die Berücksichtigung von z.B. Jalousien o.ä. erreichen. Um gefährliche Spiegelungen einzudämmen wird empfohlen, nur Gläser mit geringem Außenreflexionsgrad einzusetzen.

Bei anderen Projekten im Landkreis München wurde von der Unteren Naturschutzbehörde am Landratsamt München gefordert, dass zum Schutz von Vögeln bei Glasflächen, welche eine Fläche von 6 m² überschreiten auf Markierungen oder andere Methoden zurückzugreifen ist, welche eine Anflugrate von unter 10 % aufweisen. Dabei wird auf Studien der Wiener Umwelthanwaltschaft zum Thema Vogelanflug verwiesen (<http://wua-wien.at/naturschutz-und-stadtökologie/vogelanprall-an-glasflaechen/vogelanprall-an-glasflaechen/kategorie-a>).

Zur Minimierung des Kollisionsrisikos ist entsprechend dem Vermeidungsgebot im Bereich von Verglasungen oder großflächigen Glaselementen, Fensterbändern etc. dem Vogelschutz Rechnung zu tragen. Durch reflexionsarme und mit geeigneten Mustern bedruckte Verglasungen ist die Spiegelung und Transparenz an Gefahrenstellen zu vermeiden. Die Maßnahmen haben zum Zeitpunkt der Ausführung dem aktuellen wissenschaftlichen Stand zu entsprechen (s.u.a. <http://www.vogelschutzwarten.de/glasanflug.htm>).

Es wird insofern vorgegeben, dass bei Glasflächen, welche eine Fläche von 6 m² überschreiten die oben genannten Maßnahmen zur Reduzierung/Verhinderung von Vogelanprall an Scheiben erforderlich sind und umgesetzt werden müssen.

Fledermäuse nehmen glatte senkrechte Flächen erst kurz vor dem Aufprall wahr und können so einen Zusammenstoß oft nicht vermeiden („akustische Fallen“, GREIF et al. 2017).



Wenn eine Fledermaus auf eine glatte Oberfläche zufliegt, werden ihre Echoortungslaute zunächst von ihr weg reflektiert. Erst wenn sie sich direkt neben der glatten Fläche befindet, werden Echos zu ihr zurück geworfen. © MPI f. Ornithologie/ S. Greif

Sollten für das geplante Gebäude große Fensterflächen oder Glasfassaden geplant sein, wird die Umsetzung geeigneter Maßnahmen zur Verhinderung/Reduzierung von Anflügen durch Fledermäuse empfohlen. Ein gewisser Effekt lässt sich über die Berücksichtigung von z.B. Außenjalousien oder Fensterläden erreichen.

5.2 Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität (vorgezogene Ausgleichs- bzw. CEF-Maßnahmen i.S. v. § 44 Abs. 5 S. 3 BNatSchG)

Im Rahmen des Geothermieprojektes sind folgende Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität (CEF-Maßnahmen) erforderlich, um die ökologische Funktion vom Eingriff betroffener Fortpflanzungs- und Ruhestätten zu sichern.

5.2.1 CEF-1 Künstliche Quartiere und Nisthilfen sowie Biotopbaumausweisung

Um das entfallende Quartierangebot für Fledermäuse an Altbäumen mit Habitateigenschaften ausgleichen zu können, müssen Fledermauskästen in entsprechendem Umfang (Faktor 1:3) in nahegelegenen und weitgehend störungsarmen Gehölzbeständen aufgehängt werden.

Insgesamt ist nur ein Baum mit einer größeren Blitzrinne und einer Kleinhöhle entsprechenden kleineren Nischenstrukturen und ein Baum mit einer qualitativ höherwertigen Höhle von der Beseitigung betroffen. Bei einem Faktor von 1:3 ergeben sich 3 Kästen zur Kompensation. Der Kastentyp wird jeweils durch die entfallenden Quartierstrukturen bestimmt. Grundsätzlich eignen sich Rundkästen zur Kompensation von klassischen Buntspechthöhlen. Baumhöhlen o.ä., die den Fledermäusen zur Anlage von Wochenstubenquartieren oder als Überwinterungsquartiere können, erfordern einen anderen Kastentyp.

Folgende Kastentypen/Kastenzusammensetzungen werden empfohlen:

- 1 Gruppe mit jeweils:
 - 1x Überwinterungs- und Wochenstubenquartier
 - 1x Rundkasten/Fledermaushöhle
 - 1x Fledermausflachkasten

Durch die Maßnahme wird der Ausfall an nutzbaren Strukturen vor Ort mittels zeitlichem Vorlauf, kurzfristig und ohne eine wesentliche Unterbrechung der Funktionsfähigkeit der betroffenen Einzelquartierstrukturen (Ruhestätten) kompensiert. Die Montage der Kästen soll im Jahr vor der geplanten Fällung möglichst ortsnah erfolgen. Die Maßnahme ist deshalb mit zeitlichem Vorlauf mit den jeweiligen Flächenbesitzern abzustimmen.

Die Fledermauskästen sind jährlich auf Besatz zu kontrollieren (Kotpellets, Wetzspuren) zu warten und ggf. zu reinigen (ausfegen).

Die Kästen sind von einer naturschutzfachlich ausgebildeten Fachkraft forstwirtschaftlich sachgerecht anzubringen und lagegenau zu dokumentieren. Sie sind 5 Jahre lang zu warten und bei Verlust zu ersetzen. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren. Die Umsetzung der Maßnahme ist bis spätestens Anfang März im Jahr des Beginns der Baumaßnahme nachzuweisen.

Als kurzfristig wirksame Maßnahme zur strukturellen Aufwertung und zum Ausgleich unvermeidbarer Beseitigungen von Bäumen mit Brutstättenpotenzial für **Vogelarten**, wird zudem das Anbringen von insgesamt 3 geeigneten Vogelbrutkästen in den angrenzenden Altbaumbeständen festgesetzt. Der zu wählende Nistkastentyp sowie die Anzahl sollte Art und Qualität des entfallenden Höhlennistplatzes entsprechen:

Folgende Kastentypen/Kastenzusammensetzungen werden empfohlen:

- 1x Nisthöhle (ein Einflugloch)
- 1x Baumläuferhöhle
- 1x Kleiberhöhle

Eine sachgerechte Anbringung soll wie oben dargelegt erfolgen. Die Kästen sind mind. 5 Jahre lang zu warten und bei Verlust zu ersetzen. Zudem sind die Kästen auf Besatz zu kontrollieren. Die Ergebnisse sind der Unteren Naturschutzbehörde am Landratsamt München jährlich mitzuteilen.

Die Umsetzung der Maßnahme ist bis spätestens Anfang März im Jahr des Beginns der Baumaßnahme nachzuweisen.

Fledermauskästen stellen nur für einen kurzfristigen Zeitraum geeigneten Ausgleich dar. Deshalb soll im Rahmen der Beseitigung des Altbaumes mit Höhle, ein entsprechender Altbaum in der Nähe der Vorhabensfläche langfristig aus der Nutzung genommen und gesichert werden. Diese Maßnahme kommt auch potenziell betroffenen Vogelarten zu Gute.

Für den entfallenden Biotopbaum ist ein geeigneter Baum mit einem BHD über 40 cm, der sich im räumlichen Zusammenhang zu dem gefälltten Quartierbaum befindet (bis 500 m Entfernung, nur ausnahmsweise mehr) aus der Nutzung zu nehmen. Es ist vorzugsweise ein Baum zu wählen, der Strukturen wie Initialhöhlen, Blitzrinnen oder Brüche aufweist, um die Entstehung von Quartieren zu beschleunigen. Der Baum ist mittels GPS einzumessen und dauerhaft deutlich zu markieren, damit die Bedeutung als Kompensationsmaßnahme (nicht fällen!) deutlich wird.

Es können zusätzlich auch Bäume geringelt werden, um den Totholzanteil und somit Spechte zu fördern.

Der ausgewählte Biotopbaum ist vor Baubeginn bzw. vor den Rodungsarbeiten deutlich zu markieren.

5.2.2 CEF-2 Neuanlage von Gehölzlebensräumen für die Haselmaus

Durch die Errichtung des Bohrplatzes bzw. eines Betriebsgebäudes ist eine Beseitigung eines nachweislich durch die Haselmaus besiedelten Gehölzbestandes betroffen. Deshalb ist eine Neuanlage von haselmausgerechtem Lebensraum im Umfeld des Eingriffsortes umzusetzen.

Für den Bohrplatz bzw. den Vorhabensbereich wird eine Fläche von insgesamt 16.969 m² mit unterschiedlicher Habitateignung für die Haselmaus in Anspruch genommen (s. Abb. 5). Hier ist die Habitatqualität der mit stellenweise Unterwuchs ausgestatteten Forstbereiche mit einer mittleren Eignung (ca. 7.500 m²), die des eher strukturarmen Nadelforstes im Südwesten mit geringer Eignung (ca. 964 m²) und die Waldsaumbereiche mit sehr guter Eignung (ca. 5.535 m²) zu bewerten. Forstwege und gehölzfreien Bereiche fanden bei der Ausgleichsberechnung keine Berücksichtigung.

Entwicklung und Neuanlage eines haselmausgerechten Waldsaumes

Für die Haselmaus werden geeignete Maßnahmen zur kurz- und mittelfristigen Kompensation durchgeführt. Im direkten nordwestlichen Anschluss ist die flächige Anpflanzung von Sträuchern vorgesehen (s. Abb. 6). Hier wer-

den für die Haselmaus nutzbare Gehölzarten und Nahrungsgehölze gepflanzt. Derzeit wird die Fläche überwiegend vom Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*) dominiert.

Die umzusetzende Ausgleichsmaßnahme für die zu beseitigenden Forst- und Gehölzbestände im Bereich der Geothermiebohrung besitzt eine Fläche von insgesamt ca. 7.080 m². Die Berechnung des Ausgleichs orientiert sich an den Empfehlungen des Merkblattes zur Berücksichtigung der artenschutzrechtlichen Bestimmungen zum Schutz der Haselmaus bei Vorhaben in Schleswig-Holstein (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Abteilung 5 Naturschutz und Forst, Stand Oktober 2018). Unter Berücksichtigung des Raumanpruches der Haselmaus je unterschiedlicher Habitategignung des Ausgangsbestandes ergibt sich ein Ausgleichsbedarf für vier bis fünf Haselmausreviere. Bei einer Herstellung eines Optimalhabitates für die Haselmaus als flächigen Lebensraum entspricht der Ausgleich somit dem Flächenanspruch von vier bis fünf Haselmausrevieren (1.500 m² pro Haselmaus-Revier).

Bei den kurz- und mittelfristig umzusetzenden Maßnahmen werden Gehölzarten berücksichtigt, welche speziell für die Haselmaus günstige Nahrungsquellen darstellen. Die genaue Artenzusammensetzung soll mit der Unteren Naturschutzbehörde am Landratsamt München abschließend abgestimmt werden. Für die Haselmaus werden folgende Pflanzen als Bestandteil einer Pflanzung empfohlen (nach JUSKAITIS et al. 2010):

- Brombeere (*Rubus fruticosus spec.*)
- Himbeere (*Rubus spec.*)
- Faulbaum (*Frangula alnus*)
- Weißdorn (*Crataegus monogyna*)
- Hasel (*Corylus avellana*)
- Schlehe (*Prunus spinosa*)
- Eibe (*Taxus baccata*)
- Hainbuche (*Carpinus betulus*)
- Feldahorn (*Acer campestre*)



Abb. 5 Habitatbewertung der betroffenen Haselmaus-Lebensräume



Abb. 6 Lage der vorgezogenen Ausgleichs-Maßnahmenfläche **CEF-2** auf Fl.Nr. 75/2 (ca. 7.080 m²)

Weitere Fördermaßnahmen

Innerhalb der anzulegenden Gehölzfläche werden insgesamt mindestens fünf Totholz-Reisighaufen mit hohem Anteil an Laubstreu als Überwinterungshabitate angelegt.

Funktionssicherung durch Pflege

Zur Erhaltung o.g. Strukturen ist je nach Erfordernis, die Pflege der Bestände sowie eine regelmäßige Förderung der Früchte tragenden Gehölze erforderlich. Ziel ist die Entwicklung eines saum- und unterholzreichen Gehölzbestandes, der einen geeigneten Haselmausausgleich darstellt.

Installation von Haselmauskobeln

Zur Steigerung der Qualität der Gehölzlebensräume und der Schaffung von Möglichkeiten zur Reproduktion, zum Verstecken oder zur Überwinterung, werden zusätzlich mindestens fünf Haselmauskobel (z.B. Typ „Haselmauskobel 2KS, Fa. Schwegler) an geeigneten Stellen in den umliegenden Gehölz- und Waldbeständen eingebracht. Die Kästen sind von einer Fachperson in geeigneter Exposition und Lage fachgerecht an Bäume anzubringen.

Prognosesicherheit

Durch die Neuanlage des Gehölzlebensraumes für die Haselmaus sind die benötigten Strukturen kurzfristig entwickelbar. Haselmäuse gelten unter den Bilchen als anpassungsfähige Art (MKULNV NRW, 2013).

5.2.3 CEF-3 Neuanlage von Ersatzhabitaten für die Zauneidechse

Entlang der südlichen Grenze des Geltungsbereiches des Geothermieprojektes werden vorhabensbedingt nachweislich durch die Zauneidechse besiedelte Flächen in Anspruch genommen.

Maßnahmen zur Neuanlage von geeigneten Fortpflanzungs- und Ruhestätten, als auch zur Herstellung geeigneter Nahrungssuchflächen, sind daher erforderlich. Dabei spielt die Ausstattung mit Sonnenplätzen, Überwinterungsplätzen und Sandflächen mit lockerem Bewuchs eine zentrale Rolle.

Die vorgezogen zu entwickelnde Maßnahmenfläche stellt aktuell ein suboptimal geeignetes Zauneidechsen-Habitat dar. Durch die Anreicherung mit geeigneten Habitatstrukturen wie Sonn- und Eiablageplätzen, Rückzugs- und Winterquartieren, Schaffung von Kleinstrukturen sowie eine initiale sowie langfristig gesicherte zauneidechengerechte Habitatpflege, kann eine Aufwertung auf diesen Flächen erzielt werden. Die Lage der vorzeitig aufzuwertenden Fläche ist in Abb. 7 dargestellt.

Ermittlung des vorgezogenen Ausgleichbedarfs

Bei der Bestandserfassung im Jahr 2022 wurden im Untersuchungsgebiet ein adultes Männchen, zwei weitere adulte Tiere, ein subadultes Weibchen, ein subadultes Tier und mehrere flüchtende Zauneidechsen ohne eine mögliche, genaue Ansprache des Geschlechts erfasst. Es ist davon auszugehen, dass der vorhabensbedingt betroffene Bereich eine Teilfunktion innerhalb eines größeren Vorkommens darstellt.

Der vom Vorhaben betroffene Bereich besitzt eine Fläche von ca. 1.300 m². Neben Bereichen, die lediglich eine Teilfunktion im Gefüge der erforderlichen Habitatausstattung besitzen, ist davon auch ein Nachweisbereich mit nutzbaren Fortpflanzungs- und Ruhestätten enthalten. Darüber hinaus angrenzende Teilflächen sind aufgrund von fortgeschrittener Sukzession weder als Lebensraum geeignet, noch konnten im Rahmen der Bestandserfassung im Jahr 2022 dort Zauneidechsen nachgewiesen werden. Die übrigen Bereiche des Geltungsbereiches des Vorhabens werden rein forstwirtschaftlich genutzt und besitzen keine Lebensraumeignung.

Der erforderliche Ausgleich wird auf einer Fläche von ca. 1.300 m² und somit im Verhältnis von mindestens 1:1 durch eine Aufwertung eines bestehenden Zauneidechsen-Habitates erbracht.

Lage und Bestandteile der Ausgleichsflächen

Die Lage der CEF-Maßnahmenfläche ist in Abb. 7 dargestellt. Die Fläche liegt entlang der Römerstraße im direkten westlichen Anschluss an die Vorhabensfläche auf Fl.Nr. 75/2, Gemarkung Grünwalder Forst. Folgende Maßnahmen werden umgesetzt:

- Entwicklung eines Mosaiklebensraumes aus Sonnplätzen, Rückzugsräumen und Überwinterungsmöglichkeiten sowie Anlage von Eiablagestellen und Paarungsplätzen
- Schaffung/Einbringen von Kleinstrukturen für die Zauneidechse wie Holzhaufen oder eingegrabene Wurzelstöcke
- Vorbereitende sowie dauerhafte Habitat-Optimierung durch eine gesicherte zauneidechengerechte Pflege auf der gesamten Fläche (abschnittsweises Belassen von Altgras- und Krautsäumen)

Anlage der Ausgleichsflächen

Wichtig bei der Neugestaltung von Lebensräumen der Zauneidechse ist die Berücksichtigung einer optimalen Habitatausstattung. Darunter fallen Habitat-Bestandteile wie Versteckplätze, Winterquartiere und Eiablageplätze. Darüber hinaus spielt das Vorhandensein von Sträuchern und entsprechender Vegetation eine wichtige Rolle für die Thermoregulierung bzw. für das Angebot an Nahrungstieren.

Beispiel für zu entwickelnde Kleinstrukturen (falls erforderlich):

In eine Tiefe von ca. einem Meter wird ein Wurzelstock kopfüber in den Boden locker eingegraben. Durch das Einbringen von Steinen verschiedener Größen (max. 25 cm Durchmesser) sowie einer Durchmischung mit Kies und Sand (sandiges Substrat auch an der Oberfläche), entstehen für die Zauneidechsen grabbare Flächen, die sowohl zur Überwinterung, als auch zur Fortpflanzung genutzt werden können.



Eingegrabener Wurzelteller (am besten leicht südexponiert)

Strukturen wie die einzubauenden Wurzelstöcke werden in Ost-West-Richtung erstellt. Die Strukturen werden im nördlichen Teil mit Erdreich abgedeckt und die sonnenexponierten Bereiche bleiben offen bzw. werden teilweise mit Sand angedeckt (Sandkranz).

Beispiel für zu entwickelnde Holzhaufen:

Punktuelle Schichtung von ca. vier bis fünf Meter langen Ästen und Schnittgut auf einer Breite von ca. zwei Metern und einer Höhe von ca. 75 cm. Die Haufen sollen mit einer langen Seite in Richtung Süden zeigen, um eine möglichst großflächige Besonnung zu erreichen. Die Asthaufen sind vorrangig für den Rückzug und zur Deckung gedacht. Grundsätzlich können solche Strukturen auch bodennah zur Überwinterung genutzt werden (Säugerbauten).



Beispielhafte Anlage eines Asthaufens

Ein Anteil vertikaler Strukturen, wie Einzelbüsche oder schmale Streifen und Hochstaudenbestände bleiben in ausreichendem Umfang erhalten um Rückzugs- und Deckungsstrukturen zu bieten.

Zeitpunkt der Ausführung

Die Umsetzung der Ausgleichsmaßnahme ist im Anschluss an die Freistellung des Baum- und Gehölzbestandes innerhalb des Geltungsbereiches des Geothermieprojektes auszuführen um den zeitlichen Vorlauf zu gewährleisten. Da im Rahmen der Maßnahme eine Vergrämung bzw. Umsiedlung des betroffenen

Zauneidechsenbestandes erforderlich ist, existiert ein gewisser Zeitraum, indem die CEF-Maßnahmen in ihre vorgesehene Funktion hineinwachsen können.

Pflege der vorgezogenen Ausgleichsflächen

Die Entwicklung der CEF-Maßnahmenflächen und damit auch der Erhalt der günstigen Habitatbedingungen für Zauneidechsen hängen wesentlich von der richtigen Pflege ab. Bei der Zauneidechse ist das ein Biotopkomplex mit überwiegend lückiger Ruderalvegetation und Sonnenplätzen.

Die Flächen werden nach der Anlage bzw. Optimierung extensiv gepflegt. Durch die Mahd sollen die Flächen offen gehalten werden. Es werden Teile der Grünflächen zu unterschiedlichen Zeitpunkten gemäht, so dass sie den Zauneidechsen immer an einigen Stellen hohes Gras als Unterschlupf bieten. Dafür eignen sich bestimmte Teilflächen, die höchstens einmal jährlich im Spätherbst gemäht werden. Dabei werden Altkrautinseln ausgespart, die nur alle zwei bis drei Jahre gemäht werden.

Monitoring

Der Erfolg der Maßnahme ist durch ein mindestens 4 Jahre dauerndes Monitoring zu überprüfen. Dabei sollte der Bestand am Aussetzungsort jährlich mind. durch drei Begehungen April bis Juli (Adulte) und einer zusätzlichen Begehung im August-September (Jungtiere; Reproduktionsnachweis) kontrolliert werden. Dabei sind die gängigen Methoden- und Erfassungsstandards zu berücksichtigen. Die Erfolgskontrolle fällt positiv aus, wenn der dem erforderlichen Ausgleich zu Grunde liegende Zauneidechsenbestand gleich groß bleibt.

Die Ergebnisse des Monitorings sind jährlich zu dokumentieren und an die zuständige Naturschutzbehörde am Landratsamt München weiterzuleiten. Anhand des Monitorings soll ermittelt werden ob die Zauneidechsen die Ausgleichsflächen annehmen und sichergestellt sein, dass die angelegten Habitate langfristig ihre Funktion erfüllen. Sollte sich abzeichnen, dass kein positiver Verlauf der Umsiedlung zu erwarten ist, sind Korrekturmaßnahmen umzusetzen, um die Funktion der CEF-Maßnahme weiter zu verbessern bzw. sicherzustellen. Allerdings ist hier zu berücksichtigen, dass beurteilt werden muss, ob ein verminderter oder verhinderter Erfolg der Maßnahme auf andere Ursachen als Mängel bei der Pflege der Kompensationsmaßnahmenflächen (z. B. Verbrachung oder Ruderalisierung o. ä.) zurückzuführen ist.

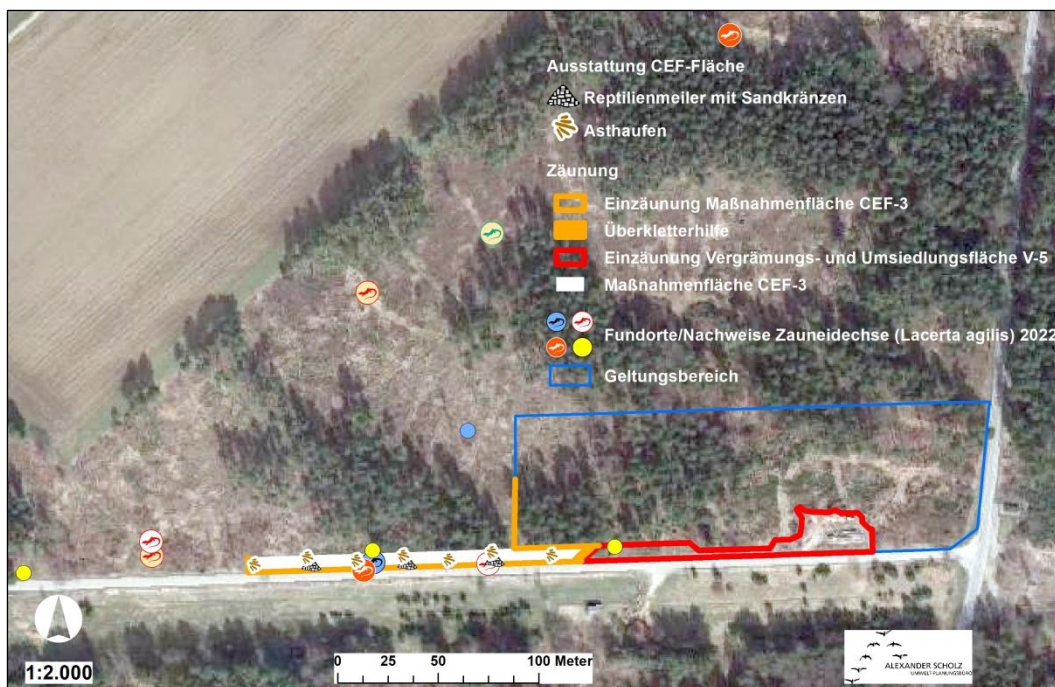


Abb. 7 Lage der Eingriffsfläche (Vergrämung und Umsiedlung, Maßnahme **V-5**) sowie CEF- Maßnahmenfläche **CEF-3**

5.3 Artenschutzfachliche Baubegleitung

Bereits im Vorfeld der Umsetzung der ersten Maßnahmen (CEF-Maßnahmen) ist eine Fachperson zu beauftragen, die im Rahmen des Vorhabens die Artenschutzfachliche Baubegleitung durchführt. Dadurch soll auch gewährleistet werden, dass etwaige Änderungen oder zusätzlich notwendige Maßnahmen während der Bohrphasen, die zur Sicherung der Funktion der Ausgleichsflächen notwendig sind, fachlich koordiniert werden.

Die artenschutzfachliche Baubegleitung beinhaltet die Koordination und Überwachung der Umsetzung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie der vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen.

Zur Überwachung und Dokumentation der fachgerechten Durchführung der Maßnahmen zur Eingriffsvermeidung und –Minimierung **V-1** bis **V-6** und der Umsetzung der CEF-Ausgleichsmaßnahmen **CEF-1** bis **CEF-3**, einschließlich etwaiger Dokumentationspflichten im Zusammenhang mit dem besonderen Artenschutz, wird durch den Vorhabensbetreiber eine Artenschutzfachliche Baubegleitung bestellt. Diese ist im Vorfeld der Maßnahmen zu benennen und der Unteren Naturschutzbehörde am Landratsamt München im Vorfeld mitzuteilen.

6 Bestand sowie Darlegung der Betroffenheit der Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie

6.1 Pflanzenarten nach Anhang IV b) der FFH-Richtlinie

Bezüglich der Pflanzenarten nach Anhang IV b) FFH-RL ergibt sich aus § 44 Abs.1 Nr. 4 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG für nach § 15 Absatz 1 BNatSchG unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Eingriffe in Natur und Landschaft,

die nach § 17 Absatz 1 oder Absatz 3 BNatSchG zugelassen oder von einer Behörde durchgeführt werden, folgendes Verbot:

Schädigungsverbot (siehe Nr. 2 der Formblätter):

Beschädigen oder Zerstören von Standorten wild lebender Pflanzen der besonders geschützten Arten oder damit im Zusammenhang stehendes vermeidbares Entnehmen, Beschädigen oder Zerstören von Exemplaren wild lebender Pflanzen bzw. ihrer Entwicklungsformen. Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn

- die Beeinträchtigung durch den Eingriff oder das Vorhaben das Entnahme-, Beschädigungs- und Zerstörungsrisiko für Exemplare der betroffenen Arten nicht signifikant erhöht und diese Beeinträchtigung bei Anwendung der gebotenen, fachlich anerkannten Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden kann (§ 44 Abs. 5 Satz 4 i.V.m. Satz 2 Nr. 1 BNatSchG analog),
- die Pflanzen oder ihre Entwicklungsformen im Rahmen einer erforderlichen Maßnahme, die auf den Schutz der Exemplare oder ihrer Entwicklungsformen vor Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung und die Erhaltung der ökologischen Funktion der Standorte im räumlichen Zusammenhang gerichtet ist, beeinträchtigt werden und diese Beeinträchtigungen unvermeidbar sind (§ 44 Abs. 5 Satz 4 i.V.m. Satz 2 Nr. 2 BNatSchG analog),
- die ökologische Funktion des von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Standortes im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird (§ 44 Abs. 5 Satz 4 i.V.m. Satz 2 Nr. 3 BNatSchG analog).

Übersicht über das Vorkommen betroffener Pflanzenarten

Gemeinschaftsrechtlich geschützte Pflanzenarten nach Anhang IV b) FFH-RL werden aufgrund der standörtlichen Voraussetzungen im Wirkraum des Vorhabens mit Vorkommen ausgeschlossen.

6.2 Tierarten des Anhang IV der FFH-Richtlinie

Bezüglich der Tierarten nach Anhang IV a) FFH-RL ergeben sich aus § 44 Abs.1 Nrn. 1 bis 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG für nach § 15 Absatz 1 BNatSchG unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Eingriffe in Natur und Landschaft, die nach § 17 Absatz 1 oder Absatz 3 BNatSchG zugelassen oder von einer Behörde durchgeführt werden, folgende Verbote:

Schädigungsverbot von Lebensstätten (siehe Nr. 2.1 der Formblätter):

Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten.

Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird (§ 44 Abs. 5 Satz 2 Nr. 3 BNatSchG).

Störungsverbot (siehe Nr. 2.2 der Formblätter):

Erhebliches Stören von Tieren während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten.

Ein Verbot liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population der betroffenen Arten verschlechtert (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG).

Tötungs- und Verletzungsverbot (siehe Nr. 2.3 der Formblätter):

Fang, Verletzung oder Tötung von Tieren sowie Beschädigung, Entnahme oder Zerstörung ihrer Entwicklungsformen bei Errichtung oder durch die Anlage des Vorhabens sowie durch die Gefahr von Kollisionen im Straßenverkehr. Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor,

- wenn die Beeinträchtigung durch den Eingriff oder das Vorhaben das *Tötungs- und Verletzungsrisiko* für Exemplare der betroffenen Arten *nicht signifikant erhöht* und diese Beeinträchtigung bei Anwendung der gebotenen, fachlich anerkannten Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden kann (§ 44 Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG);
- wenn die Tiere oder ihre Entwicklungsformen im Rahmen einer erforderlichen Maßnahme, die auf den Schutz der Tiere vor Tötung oder Verletzung oder ihrer Entwicklungsformen vor Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung und die Erhaltung der ökologischen Funktion der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang gerichtet ist, beeinträchtigt werden und diese Beeinträchtigungen unvermeidbar sind (§ 44 Abs. 5 Satz 2 Nr. 2 BNatSchG).

Das zu prüfende Artenspektrum setzt sich im Wesentlichen aus den Ergebnissen der faunistischen Erfassung im Jahr 2022 (Umwelt-Planungsbüro Scholz) zusammen. Bei der Abschichtung wurden dabei grundsätzlich alle Arten berücksichtigt, die gem. Internet-Arbeitshilfe, LFU BAYERN (<http://www.lfu.bayern.de/natur/sap/index.htm>) für den Landkreis München zum Abfragezeitpunkt (Dezember 2023) relevant waren.

6.2.1 Säugetiere

6.2.1.1 Fledermäuse

Der Grünwalder Forst im Bereich der Vorhabensfläche wurde in jüngerer Vergangenheit in größerem Umfang aufgrund von Borkenkäfer-bedingten Absterben der Fichten oder durch Windwurf freigestellt. Bei den noch vorhandenen Beständen handelt es sich um einen strukturarmen Fichtenbestand mit einzelnen beigemischten Laubbäumen wie z.B. Rot-Buchen. Im konkret von der Bohrung betroffenen Bereich wurde nur ein Altbaum mit Strukturmerkmalen festgestellt, die den Fledermäusen als Wochenstuben- oder Überwinterungsquartier dienen könnten. Ansonsten wurden keine Bäume mit kleineren Mangelstrukturen wie Spalten- oder Nischen erfasst.

Da Waldgebiete und hier vor allem Schneisen innerhalb der Bestände oder Waldränder von Fledermäusen als Verbindungs- oder Jagdhabitate genutzt werden können, wurden alle vorhabensrelevanten Arten mit engerem Bezug zu Waldlebensräumen in die Betrachtung miteinbezogen.

Bei den Fledermausarten wurden vorrangig die Arten als planungsrelevant betrachtet, die den Wald als Hauptlebensraum nutzen (Einzelquartiere, Winterquartiere, Wochenstuben, Jagdgebiet) und ihre Jagd- oder Verbindungsflüge bevorzugt innerhalb oder am Rande davon ausführen.

Fledermausarten die in der Regel einen engeren Bezug zu Gebäudequartieren zeigen, im Umfeld der Maßnahme potenziell vorkommen und den Geltungsbereich als Jagd- oder Verbundhabitat nutzen können, wurden ebenfalls in die Prüfung mitaufgenommen. Im engeren Umfeld der Vorhabensfläche sind keine aktuellen Fledermausdaten in der Artenschutzkartierung Bayern dokumentiert.

Tab. 2 Fledermausarten mit engerem Bezug zu natürlichen Quartieren oder mit Nutzung von Waldhabitaten bei der Jagd oder Verbindungsflügen

P	Deutscher Name	wissenschaftl. Name	RLB	RLD	Erhaltungszustand EHZ	
					kontinental	lokale Population
X	Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	3	2	ungünstig/ unzureichend	C
X	Brandtfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>	2	V	ungünstig/ unzureichend	C
X	Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	-	V	günstig	A/B
X	Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	3	-	günstig	B
X	Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	3	V	ungünstig/ unzureichend	B/C
X	Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	V	V	günstig	B
X	Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	D	ungünstig/ schlecht	C
X	Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	-	V	günstig	A/B
X	Mopsfledermaus	<i>Barbastelle barbastellus</i>	3	2	ungünstig/ unzureichend	C
X	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	V	D	ungünstig/ unzureichend	B
X	Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	3	G	ungünstig/ unzureichend	B/C
X	Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	3	-	ungünstig/ unzureichend	B/C
X	Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	-	-	günstig	A
X	Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	-	-	günstig	A

streng geschützte Fledermausarten nach Anhang IV a) FFH-RL

Legende:

RL D Rote Liste Deutschland (Bundesamt für Naturschutz [BFN] 2009) und

RL B Rote Liste Bayern (Bayerisches Landesamt für Umweltschutz [LFU] 2017)

- 0 Ausgestorben oder verschollen
- 1 Vom Aussterben bedroht
- 2 Stark gefährdet
- 3 Gefährdet
- G Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
- R extrem selten
- V Vorwarnliste
- D Daten unzureichend
- * Ungefährdet
- ◆ Nicht bewertet
- D Daten defizitär

unterstrichen

fett

EHZ Erhaltungszustand

streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Ziff. 14 BNatSchG

Rote-Liste-Tierart

- g günstig
- u ungünstig/unzureichend
- s ungünstig/schlecht
- ? unbekannt

EHZ Erhaltungszustand - Vögel

- g günstig (favourable)
- u ungünstig - unzureichend (unfavourable – inadequate)
- s ungünstig – schlecht (unfavourable – bad)

N

P

X Artnachweis stammt aus eigenen Erhebungen

X potenzielles Vorkommen im Untersuchungsgebiet (Grundlagen: u.a. ASK-Daten TK-Kartenblatt 7935 Stand 01.11.2023)

EHZ

Erhaltungszustand lokale Population:

- A hervorragend
- B gut
- C mittel – schlecht
- nicht einschätzbar

Einschätzung der lokalen Habitategignung für Fledermäuse

Große Waldgebiete wie sie in der Umgebung des Vorhabensgebietes existieren, besitzen eine meist gute strukturelle Ausstattung an nutzbaren Jagdlebensräumen für Fledermäuse. Der Baumbestand innerhalb

des Geltungsbereiches besitzt bis auf eine Buche mit einer Blitzrinne und Höhle keine markanten Strukturelemente wie Kleinhöhlen oder qualitative höherwertige Quartiermöglichkeiten wie handtellergroße Rindenabplattungen. Auch Einzelquartiermöglichkeiten in Nischen oder Spalten waren in nur sehr eingeschränktem Maße festzustellen.

Die Arten dieser Gilde nutzen größtenteils natürliche Quartiere wie Baumhöhlen, Nistkästen oder auch Spaltenquartiere in Wald- und Gehölzlebensräumen und jagen bevorzugt an Waldrändern oder auch im Inneren von Wäldern. In Teilbereichen und insbesondere an den Rändern existiert auch eine Strauchschicht, die von bestimmten Arten dieser Gilde wie z.B. vom Braunen Langohr (sog. Gleaner) zur Aufnahme der Nahrung notwendig ist.

Grundsätzlich bevorzugen die Arten natürliche Quartiere in höhlenreichen lichten Altholzbeständen. Die angrenzenden Bestände sowie deren Randstrukturen werden mit Sicherheit auch von Individuen als Jagdhabitat genutzt, deren Quartiere in benachbarten Wäldern liegen.

Die aufgrund der Freistellungen entstandenen Bestandsränder stellen geeignete Jagd- und Verbundleitstrukturen im Gebiet dar. Die angrenzenden Leitungstrassen besitzen aber noch einen höheren Stellenwert als Leitstrukturen und für die Nahrungssuche.

2.1 Prognose der Schädigungsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 3, Abs. 5 S. 2 Nr. 3 BNatSchG

Durch die Beseitigung des Baum- und Gehölzbestandes entfällt mindestens ein Baum mit nutzbaren Quartiermöglichkeiten für Fledermäuse unterschiedlicher Qualität. Zur Vermeidung eines Verlustes des Baumes mit einer Kleinhöhle wird Vermeidungs-/Minimierungsmaßnahme **V-1** (Bergung von Quartierstrukturen) vorgegeben.

Zusätzlich wird zur Kompensation des Eingriffs die vorgezogen zu entwickelnde Kompensationsmaßnahmen **CEF-1** (Fledermauskästen und Biotopbaumausweisung) umgesetzt.

Mit der Durchführung dieser Maßnahmen kann die ökologische Funktion der entfallenden Quartiermöglichkeiten von Fledermausarten mit engerem Bezug zu Baumhöhlen oder ähnlichen Quartieren im räumlichen Zusammenhang erhalten werden.

Eine entscheidende Beeinträchtigung von Jagd- oder Verbundstrukturen ist nicht zu erkennen. Der Waldrand als Grenzlinienstruktur und Flugstraße der Fledermäuse wird nach der gesamten Beseitigung des Baumbestandes lageversetzt weiterhin vorhanden und nutzbar sein.

Das Schädigungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3, Abs. 5 S. 2 Nr. 3 BNatSchG (Lebensstättenschutz) ist im vorliegenden Fall als nicht verwirklicht anzusehen.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:

- **V-1** Bergung des Stammabschnittes mit der Kleinhöhle

CEF-Maßnahmen erforderlich:

- **CEF-1** Künstliche Quartiere und Nisthilfen sowie Biotopbaumausweisung

Schädigungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.2 Prognose des Störungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 5 Satz 1, Satz 5 BNatSchG

Eine Störung von besetzten Einzelquartieren oder Wochenstubenquartieren im Umfeld der Maßnahme kann so gut wie ausgeschlossen werden, da die gesamte Maßnahme außerhalb der Wochenstubenzeit der

Fledermäuse nur in den Wintermonaten durchgeführt wird und entsprechende potenzielle Überwinterungsquartiere im Umfeld nicht nachgewiesen wurden. Eine Beeinträchtigung des Reproduktionserfolges potenziell vorkommender Individuen in einer Wochenstube im Wirkraum der Maßnahme kann damit mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Eine entscheidende Beeinträchtigung von Jagd- oder Verbundstrukturen ist nicht zu erkennen. Vergleichbare Leitlinien bzw. alternativ gut nutzbare und vom Vorhaben unbeeinflusste Flugwege in potenzielle Jagdgebiete sind auch mit Umsetzung der Maßnahme weiterhin im Umfeld vorhanden. Der durch das Vorhaben betroffene Bereich stellt unter Berücksichtigung der Aktionsräume der Fledermausarten dieser Gruppe und der lokalen Verbreitung nur einen kleinen Teilbereich des Gesamtlebensraumes dar.

Durch Lichtimmissionen können Fledermausarten künftig insbesondere bei Flügen in Nahrungshabitate oder beim Wechsel zwischen Quartieren beeinträchtigt werden. Übermäßige Störwirkungen durch Licht, z.B. durch ungünstige Abstrahlungen (Streulicht) der Beleuchtung, können zu einer Veränderung von Flugrouten führen. Die Fledermäuse jagen bevorzugt Insekten, die von künstlichen Lichtquellen angezogen werden und sich dort aggregieren. Die Anlockdistanz von Leuchten wird auf 20 – 700 m geschätzt (GORONCZY 2018). Damit ergibt sich oftmals eine Veränderung der Nahrungsverfügbarkeit für Fledermäuse in ihren angestammten Jagdgebieten. Durch die Beleuchtungseinrichtungen an dem geplanten Gebäude oder auch am Bohrplatz oder an den Bohranlagen sowie im Bereich der Erschließung, können somit auch Beeinträchtigungen von hier regelmäßig stattfindenden Verbindungs- oder Jagdflügen auftreten. Als Minimierungsmaßnahme wird vorgegeben, dass die Außenbeleuchtungen an den entsprechend exponierten Fassaden des geplanten Baukörpers sowie an den Bohranlagen am Bohrplatz und im Bereich der Erschließung soweit als möglich reduziert werden und nur geeignete Beleuchtungseinrichtungen verwendet werden (**V-2**).

In Abwägung zu dem insgesamt nutzbaren Lebensraumangebot im Umfeld des geplanten Vorhabens und dem Maß an auftretenden Störungen ist eine erhebliche Störung gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 5 Satz 1, Satz 5 BNatSchG mit einer damit verbundenen Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Populationen der betroffenen, insbesondere Wald bewohnenden oder nutzenden Fledermausarten auszuschließen.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:

- **V-2** Wahl geeigneter Beleuchtung und Beschränkung auf das notwendige Maß

CEF-Maßnahmen erforderlich:

Störungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.3 Prognose des Tötungs- und Verletzungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG

Mit der Maßnahme ist nur der Verlust eines Baumes mit einer höherwertigen Quartierstruktur verbunden, welche durch die Fledermäuse potenziell auch als Wochenstuben- oder Überwinterungsquartier genutzt werden kann. Einzel- und/oder Zwischenquartiere können an weiteren Bäumen nicht vollständig ausgeschlossen werden. Vorsorglich wird vorgegeben, dass die zu beseitigenden Bäume ohne markante Höhlen nur außerhalb der Wochenstubenzeit zwischen 1. Oktober und 28. Februar beseitigt werden. Für die Entnahme des Einzelbaumes mit der Kleinhöhle wird eine weitere Vorgabe zum Fällzeitraum erforderlich (**V-3**).

Das Tötungs- und Verletzungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG tritt im vorliegenden Fall unter Berücksichtigung der vorgegebenen Vermeidungsmaßnahme nicht ein.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:

- **V-3** Zeitliche Vorgaben zur Fällung von Bäumen und sonstigen Gehölzbeseitigungen

CEF-Maßnahmen erforderlich: -

Tötungsverbot ist erfüllt: ja nein

6.2.1.2 Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*)

Tierart nach Anhang IV a) FFH-Richtlinie

1 Grundinformationen

Rote-Liste Status Deutschland: V Bayern: - (nach BNatSchG streng geschützte Art)

Art im UG: nachgewiesen

Erhaltungszustand der Art auf Ebene der **kontinentalen biogeographischen Region**

günstig ungünstig – unzureichend ungünstig – schlecht

Die Haselmaus bewohnt Gehölze aller Waldgesellschaften v. a. Laub- und Laubmischwälder (bevorzugt naturnahe Buchenwälder) unterschiedlicher Alterklassen, gut strukturierte Waldränder sowie gebüschartige Lichtungen und Kahlschläge. Außerhalb geschlossener Waldgebiete werden in Parklandschaften auch Gebüsche, Feldgehölze und Hecken sowie in Siedlungsnähe auch Obstgärten und Parks besiedelt. Sie baut ihre kugelförmigen Schlaf- und Wurfneester im Gezweig von Büschen und Bäumen oder in Baumhöhlen aus Gras, Blättern und Moos. Obwohl die Haselmaus auch freistehende Nester bauen kann, bevorzugt sie vorhandene Höhlen (Spechthöhlen) wie auch Nistkästen. Die Tiere vollziehen einen ca. 6 Monate andauernden Winterschlaf am Boden unter der Laubschicht, zwischen Baumwurzeln oder in Erdlöchern. Die Haselmaus benötigt eine vergleichsweise geringe Reviergröße von nicht mehr als 2.000 m² und besitzt einen begrenzten Aktionsradius von 50 – 300 m (BRAUN et al. 2005).

Lokale Population:

Die Art gilt in der Südhälfte Bayerns als noch weit verbreitet. Bei der Haselmauserfassung im Jahr 2022 wurde die Art über zwei indirekte Nachweise durch Schlafneester und Kot in Niströhren nachgewiesen. In den Daten der Artenschutzkartierung sind im ausgewerteten Umfeld keine Daten dokumentiert (LFU BAYERN, Stand 01.11.2023). Der nächstdokumentierte Nachweis liegt in ca. 13 km nordwestlicher Entfernung im Forst Kasten und stammt aus einem Nistkasten aus dem Jahr 2022).

Der Kenntnisstand über Zustände möglicher Lokalpopulationen der Haselmaus ist allgemein sehr gering. Auch für das Vorhabensgebiet kann eine Beurteilung des Erhaltungszustandes nur über eine Einschätzung der Qualität der vorhandenen Lebensraumstrukturen und unter Berücksichtigung der Schwere des Eingriffs abgegeben werden. Relevante Lebensraumstrukturen finden sich im Umfeld der Maßnahme. Nahrungsgehölze wie Brombeersträucher oder andere Beerensträucher sind im Gebiet ausreichend vorhanden.

Der **Erhaltungszustand der Lokalpopulation** der Haselmaus wird unter Heranziehung der drei

Bewertungsparameter Habitatqualität des Gebietes, Zustand der Population und vorhandene Beeinträchtigungen insgesamt noch als gut (B) bewertet.

Der **Erhaltungszustand** der **lokalen Population** wird demnach bewertet mit:

hervorragend (A) gut (B) mittel – schlecht (C)

2.1 Prognose der Schädigungsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 3, Abs. 5 S. 2 Nr. 3 BNatSchG

Vorhabensbedingt sollen durch die Haselmaus besiedelte Waldflächen unterschiedlicher Habitatqualität in Anspruch genommen werden. Gemessen an der Größe der vorhandenen Ausweichmöglichkeiten in vergleichbare, angrenzende Forstbestände, führen die vorhabensbedingten Maßnahmen aller Voraussicht nach nicht zu einer entscheidenden Beeinträchtigung der ökologischen Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten einer Lokalpopulation der Haselmaus, da nur ein Teilbereich mit Lebensraumeignung im Gebiet beansprucht wird und eine geeignete Maßnahme zur kurz- bis mittelfristigen Kompensation durchgeführt wird (CEF-2).

Die ökologische Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten bleibt mit Umsetzung der vorgegebenen vorgezogenen Ausgleichsmaßnahme auch langfristig gewahrt.

Der Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 3, Abs. 5 S. 2 Nr. 3 BNatSchG wird insofern nicht erfüllt.

- Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich: -
- CEF-Maßnahmen erforderlich:
- CEF-2 Neuanlage von Gehölzlebensräumen für die Haselmaus

Schädigungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.2 Prognose des Störungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 5 Satz 1, Satz 5 BNatSchG

Erschütterungen oder Lärmimmissionen, die mit der geplanten Maßnahme verbunden sind, können zu einer Störung von potenziellen Habitaten der Haselmaus führen. Grundsätzlich ist die Haselmaus eher störungsunempfindlich, da sie zum Teil relativ stark gestörte Lebensräume besiedelt (Siedlungen, Gehölzränder an viel befahrenen Straßen usw.).

Um eine gravierende Störung überwinternder Individuen im Eingriffsbereich vermeiden zu können, werden die erforderlichen Baum- und Gehölzbeseitigungen vorbeugend schonend und ohne den Einsatz von schweren Maschinen durchgeführt (s. Pkt. 2.3).

Ein Barriere- oder Zerschneidungseffekt ist nicht zu konstatieren, da keine für die Haselmaus notwendigen Ausbreitungs- oder Verbundkorridore mittel bis langfristig beeinträchtigt werden. Die Gehölzlebensräume bzw. die Kronenräume in angrenzenden Forstbeständen stehen auch weiterhin in Verbindung.

Der Erhaltungszustand einer lokalen Population der Haselmaus wird sich mit angehender Sicherheit vorhabensbedingt nicht verschlechtern. Ein Eintreten des Verbotstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 5 Satz 1, Satz 5 BNatSchG kann somit ausgeschlossen werden.

- Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich: -

Störungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.3 Prognose des Tötungs- und Verletzungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG

Die Haselmaus hält ihre Winterruhe in der Regel von Ende Oktober bis Mitte April (JUSKAITIS et al. 2010). Deshalb kann nicht ausgeschlossen werden, dass einzelne Individuen der Art durch die Beseitigung des Baum- und Strauchbestandes und hier insbesondere durch die Entfernung der Wurzelstöcke beeinträchtigt werden. Insofern kann es zu einer Tötung/Verletzung von einzelnen überwinternden Haselmäusen kommen.

Zur Minimierung des Risikos einer Tötung von Haselmäusen wird Vermeidungsmaßnahme **V-4** durchgeführt. Mit dieser Maßnahme ist es relativ unwahrscheinlich, dass einzelne Tiere in ihren Überwinterungsquartieren zu Schaden kommen. Eine unvermeidbare, baubedingte Verletzung oder Tötung von einzelnen Tieren kann zwar auch mit einer späteren Durchführung der Wurzelstockrodung nicht mit allerletzter Sicherheit ausgeschlossen werden. Unter Berücksichtigung der vorgegebenen Vermeidungsmaßnahmen ist aber davon auszugehen, dass im schlechtesten Fall nur einzelne Verluste möglich sind.

Das Tötungs- und Verletzungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG ist im vorliegenden Fall für die Haselmaus als nicht verwirklicht anzusehen.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:

- **V-4** Zeitliche Vorgaben zu Eingriffen in Lebensräume der Haselmaus

Tötungsverbot ist erfüllt: ja nein

6.2.2 Reptilien

Außer der **Zauneidechse** (*Lacerta agilis*) sind nach den Ergebnissen der faunistischen Erfassungen im Jahr 2022 keine weiteren nach Anhang IV der FFH-Richtlinie gemeinschaftsrechtlich geschützten Reptilienarten im Einflussbereich des Vorhabens prüfrelevant.

6.2.2.1 Zauneidechse (*Lacerta agilis*)

Tierart nach Anhang IV a) FFH-Richtlinie

1 Grundinformationen

Rote-Liste Status Deutschland: V Bayern: 3 (nach BNatSchG streng geschützte Art)

Art im UG: nachgewiesen

Erhaltungszustand der Art auf Ebene der **kontinentalen biogeographischen Region**

günstig ungünstig – unzureichend ungünstig – schlecht

Die Zauneidechse besiedelt vor allem Flächen in sonnenexponierter Lage mit lockerem, gut drainierten Substrat und unbewachsenen Teilflächen mit geeigneten Eiablageplätzen. Es werden Habitate wie Heiden, Halbtrocken- und Trockenrasen, Waldränder, Feldraine, sonnenexponierte Böschungen aller Art (Eisenbahndämme, Wegränder), Ruderalfluren sowie Brachen genutzt. Bestimmender Faktor für die Habitatwahl und Verbreitung der Zauneidechse ist die Eiablagemöglichkeit, v.a. an besonnten, sandigen Stellen in Süd- und Südwestexposition.

Lokale Population:

Die Zauneidechse ist in Bayern flächendeckend verbreitet. Ihr Bestandstrend wird regional langfristig als abnehmend prognostiziert (BFN 2009). In den Daten der LfU-Artenschutzkartierung sind zwei Nachweise entlang der Stromleitungstrasse in ca. 118 m und in ca. 447 dokumentiert.

Bei der Bestandserfassung im Jahr 2022 wurden Nachweise von adulten und auch vorjährigen Tieren

erbracht. Damit ist davon auszugehen, dass sich entlang der Römerstraße im Forstgebiet „Lauzorn Holz“ auch Fortpflanzungsstätten der Art befinden.

Die Qualität der erfassten Zauneidechsen-Lebensräume beschränkt sich auf die voll besonnten Ränder entlang des nördlichen Saumes an der Römerstraße. Hier existierten stellenweise lückige Vegetationsbereiche in Kontakt mit Sträuchern und anderen Deckungsstrukturen wie Holzlagern.

Bei dem vermutlich kleinen Bestand handelt es sich um eine mit dem Umfeld zumindest entlang der Straßenränder und größeren Rückegassen vernetzte Individuengemeinschaft. Im Inneren des Forstes bzw. auf den in jüngerer Vergangenheit freigestellten Forstflächen löst nachweislich die Bergeidechse die Zauneidechse ab.

Zauneidechsen sind relativ ortstreu und ihre Wanderdistanzen liegen meist unter 100 m (BLANKE 2004). Nach RUNGE et al. (2005) ist von getrennten lokalen Individuengemeinschaften erst dann auszugehen, wenn ein Gebiet mehr als 1.000 m vom nächsten besiedelten entfernt liegt oder aufgrund von schlechten Vernetzungsstrukturen von diesem durch unüberwindbare Strukturen (verkehrsreiche Straßen, Intensiv-Ackerland o.ä.) getrennt ist.

Der **Erhaltungszustand der Lokalpopulation** der Zauneidechse wird unter Heranziehung der drei Bewertungsparameter Habitatqualität des Gebietes, Zustand der Population und vorhandene Beeinträchtigungen insgesamt noch als gut (B) bewertet.

Der **Erhaltungszustand** der **lokalen Population** wird demnach bewertet mit:

hervorragend (A) gut (B) mittel – schlecht (C)

2.1 Prognose der Schädigungsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 3, Abs. 5 S. 2 Nr. 3 BNatSchG

Durch das geplante Geothermieprojekt werden von der Zauneidechse nachweislich besiedelte Habitatbestandteile beansprucht. In einem schmalen nördlichen Streifen entlang der Römerstraße liegen bis auf einen Nachweis in einer breiteren Rückegasse am nördlichen Rand des Untersuchungsgebietes, alle Nachweise der Kartierung 2022. Hier dürften auch die nutzbaren Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der Art liegen.

Vorhabensbedingt können einzelne Nachweisbereiche der Zauneidechse bzw. Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Art beeinträchtigt werden. Der Schwerpunkt der Nachweise der Zauneidechse liegt allerdings im westlichen Anschluss an den geplanten Bohrplatz. Insofern bleiben im Gebiet die wesentlichen Vorkommensbereiche weitgehend unbeeinträchtigt.

Um entfallenden Lebensraum durch eine vorgezogene Ausgleichsmaßnahme kompensieren zu können wird die vorgezogene Ausgleichsmaßnahme **CEF-3** umgesetzt. Durch die Umsetzung einer zeitlich vorgezogenen Lebensraumaufwertung der unmittelbar westlich angrenzenden Flächen, kann die ökologische Funktionalität der zu beanspruchenden Lebensstätten im räumlichen Zusammenhang gewahrt werden.

Die Wirksamkeit dieser Maßnahme ist bereits mit Bau- bzw. Bohrbeginn gesichert. Unter anderem wird die Ausgleichsfläche mit Habitatstrukturen angereichert, die Versteckmöglichkeiten bieten und vor allem als Winterquartier eine gewisse Lockfunktion erfüllen sollen. Zudem ist eine jährliche Zauneidechsen gerechte Pflege vorgesehen. Die CEF-Fläche wird während der Bau- bzw. Bohrtätigkeit durch einen Baustellenzaun geschützt.

Eine Verwirklichung von Schädigungsverboten gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3, Abs. 5 S. 2 Nr. 3 BNatSchG kann für die Zauneidechse mit Umsetzung der vorgezogenen Ausgleichsmaßnahme CEF-3 zur Wahrung der ökologischen Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten, im räumlichen Zusammenhang vermieden werden.

- Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich: -
- CEF-Maßnahmen erforderlich:
- **CEF-3** Aufwertung von Ersatzhabitaten für die Zauneidechse

Schädigungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.2 Prognose des Störungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 5 Satz 1, Satz 5 BNatSchG

Gravierende Störwirkungen durch Erschütterungen oder optische Störungen von Zauneidechsen, die im Einflussbereich des Vorhabens ihre Lebensräume besitzen, sind durch die geplante Geothermiebohrung nicht zu erwarten. Zwar sind z.B. Scheuchwirkungen durch Baustellenfahrzeuge oder Arbeiter zu nennen, diese werden aber als nicht so störungsintensiv bewertet, als dass es zu Abwanderungen von Zauneidechsen aus der vorgesehenen und geschützten Ausgleichsfläche kommen wird.

Durch die geplante Vergrämuungsmaßnahme (s. Pkt. 2.3) kann es zu Störungen von Zauneidechsen in einer Teilfläche de Geltungsbereiches kommen. Eine Störung weiterer Tiere im Gebiet, die nicht Gegenstand der in Pkt. 2.3 erläuterten Maßnahmen sind, ist aber mit hinreichender Sicherheit nicht zu befürchten. Zudem wird die Vergrämuungsmaßnahme vor der Fortpflanzungszeit der Reptilien durchgeführt.

Zerschneidungs-, Trenn- und Barrierewirkungen können sich negativ auf den Eidechsen-Bestand auswirken. Je schlechter und kleiner das Habitat ist, desto stärker wird sich dies auf den lokalen Bestand auswirken. Im vorliegenden Fall bleibt die Vernetzungsfunktion aber erhalten, da an den Rändern der Vorhabensfläche i.d.R. kontinuierlich Flächen existieren, die geeignet sind, den Zauneidechen eine Umwanderung zu ermöglichen.

Durch das Vorhaben kommt es daher zu keiner Verwirklichung des Störungsverbots gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 5 Satz 1, Satz 5 BNatSchG für den lokalen Bestand der Zauneidechse.

- Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich: -

Störungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.3 Prognose des Tötungs- und Verletzungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG

Auf dem Großteil der geplanten Bohrfläche wurden keine Zauneidechsen festgestellt. In den nachweislich besiedelten Fortpflanzungs- und Ruhestätten entlang des Waldsames an der Römerstraße sind allerdings baubedingte Individuenverluste ohne geeignete Vermeidungsmaßnahmen vorauszusetzen.

Um eine Tötung oder eine Verletzung von Zauneidechsen im Bereich des Vorkommensbereiches an der südlichen Grenze des geplanten Bohrplatzes weitgehend zu vermeiden, werden die Tiere innerhalb des relevanten Bereiches auf der Eingriffsfläche in Richtung der dann bereits vorgezogen entwickelten Maßnahmenflächen im westlichen und nördlichen Anschluss vergrämt und zusätzlich aktiv umgesiedelt

(V-5).

Es kann zwar nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden, dass im Rahmen der Vergämungsmaßnahme oder im Bereich der Zufahrt zur Betriebsfläche einzelne Tiere am Bohrplatz verbleiben und zu Schaden kommen oder getötet werden können. Das Risiko von baubedingten Individuenverlusten beschränkt sich aber mit hoher Wahrscheinlichkeit auf einzelne Tiere.

Insofern ist eine Erfüllung des Tötungs- und Verletzungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG für den lokalen Bestand der Zauneidechse unter Berücksichtigung der vorgegebenen Vermeidungsmaßnahme auszuschließen.

- Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:
- **V-5** Vergrämung/Umsiedlung Zauneidechse

Tötungsverbot ist erfüllt: ja nein

6.3 Bestand und Betroffenheit der Europäischen Vogelarten nach Art. 1 der Vogelschutz-Richtlinie

Bezüglich der Europäischen Vogelarten nach Art. 1 VRL ergeben sich aus § 44 Abs.1 Nrn. 1 bis 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG für nach § 15 Absatz 1 BNatSchG unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Eingriffe in Natur und Landschaft, die nach § 17 Absatz 1 oder Absatz 3 BNatSchG zugelassen oder von einer Behörde durchgeführt werden, folgende Verbote:

Schädigungsverbot von Lebensstätten (siehe Nr. 2.1 der Formblätter):

Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten.

Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor, wenn die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird (§ 44 Abs. 5 Satz 2 Nr. 3 BNatSchG).

Störungsverbot (siehe Nr. 2.2 der Formblätter):

Erhebliches Stören von europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterrungs- und Wanderungszeiten.

Ein Verbot liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population der betroffenen Arten verschlechtert (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG).

Tötungs- und Verletzungsverbot (siehe Nr. 2.3 der Formblätter):

Fang, Verletzung oder Tötung von Tieren sowie Beschädigung, Entnahme oder Zerstörung ihrer Entwicklungsformen bei Errichtung oder durch die Anlage des Vorhabens sowie durch die Gefahr von Kollisionen im Straßenverkehr.

Abweichend davon liegt ein Verbot nicht vor ,

- wenn die Beeinträchtigung durch den Eingriff oder das Vorhaben das *Tötungs- und Verletzungsrisiko* für Exemplare der betroffenen Arten *nicht signifikant erhöht* und diese Beeinträchtigung bei Anwendung der ge-

botenen, fachlich anerkannten Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden kann (§ 44 Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG);

- wenn die Tiere oder ihre Entwicklungsformen im Rahmen einer erforderlichen Maßnahme, die auf den Schutz der Tiere vor Tötung oder Verletzung oder ihrer Entwicklungsformen vor Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung und die Erhaltung der ökologischen Funktion der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang gerichtet ist, beeinträchtigt werden und diese Beeinträchtigungen unvermeidbar sind (§ 44 Abs. 5 Satz 2 Nr. 2 BNatSchG).

Übersicht über die zu prüfenden, planungsrelevanten Europäischen Vogelarten

Zur Beurteilung der potenziell artenschutzrechtlich relevanten Auswirkungen wird der Brutvogelbestand herangezogen, der bei der Bestandserfassung der Vögel im Jahr 2022 ermittelt wurde.

Tab. 3 Aufstellung der innerhalb ihrer ökologischen Gilden relevanten und zu prüfenden Vogelarten

Ökologische Gruppe	Prüfung
Streng geschützte Vogelarten mit Brutplätzen in angrenzenden Lebensräumen: <u>Schwarzspecht</u> (<i>Dendrocopos martius</i>), <u>Waldkauz</u> (<i>Strix aluco</i>)	Prüfung als Gruppe/Gilde Kap. 6.3.1
Häufige und weit verbreitete, ungefährdete Vogelarten mit möglichen Verlusten oder Störungen an saisonal genutzten Nistplätzen	Prüfung als Gruppe/Gilde Kap. 6.3.2
Häufige und weit verbreitete, ungefährdete Vogelarten mit möglichen Verlusten oder Störungen an regelmäßig genutzten Nistplätzen	Prüfung als Gruppe/Gilde Kap. 6.3.3

6.3.1 Streng geschützte Vogelarten mit Brutvorkommen im weiteren Umfeld des Wirkraumes des Vorhabens

Nachfolgend werden weniger häufige und streng geschützte Vogelarten auf potenzielle Verbotstatbestände geprüft, die im Rahmen der Bestandserfassung im Jahr 2022 mit mindestens wahrscheinlichen Brutvorkommen (Status B) in direkt angrenzenden Waldbeständen nachgewiesen wurden.

1.1 Grundinformationen

Tab. 4 Weniger häufige Vogelarten mit möglichen Verlusten oder Störungen in benachbarten Brutlebensräumen und Nahrungsgäste

N	Deutscher Name	wissenschaftl. Name	RLB	RLD	Erhaltungszustand EHZ	
					kontinental	lokale Population
X	<u>Mäusebussard</u>	<i>Buteo buteo</i>	*	*	g(B)	A
X	<u>Schwarzspecht</u>	<i>Dendrocopos martius</i>	*	*	g(B)	A/B
X	<u>Waldkauz</u>	<i>Strix aluco</i>	*	*	g(B)	A

Legende s. Tab. 3, streng geschützte Arten unterstrichen

Einschätzung der lokalen Habitataignung für die ökologische Vogelgilde:

Alle drei Arten besitzen größere Reviere und finden innerhalb des Grünwalder Forsts Möglichkeiten zur Brut. Nur beim Schwarzspecht könnte das Angebot an potenziellen Höhlenbäumen einen Mangelfaktor darstellen. Schwarzspechthöhlen konnten innerhalb des kontrollierten Baumbestandes nicht festgestellt

werden. Der Mäusebussard besitzt ein wahrscheinliches Vorkommen in einem der verbliebenden Fichten-Altbestände. Der Waldkauz wurde in dem Fichtenbestand südlich der Römerstraße einmalig rufend festgestellt.

2.1 Prognose der Schädigungsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 3, Abs. 5 S. 2 Nr. 3 BNatSchG

Durch das Vorhaben kommt es zu keiner Inanspruchnahme von Altbaumbeständen mit möglichen Nestern der drei Arten. Die Revierzentren dieser Arten liegen außerhalb der Vorhabensfläche. Dies kann aus den Ergebnissen der Brutvogelkartierung im Jahr 2022 abgeleitet werden. Auch wurden z.B. keine Höhlenbäume oder Schwarzspechthöhlen an den vorhandenen Altbäumen nachgewiesen.

Zudem sind Arten wie der Mäusebussard auf einen einzelnen Nistplatz nicht angewiesen, da er mehrere Ausweichhorste besitzt. Krähennester die von der Art nachgenutzt bzw. ausgebaut werden können, stellen mit angehender Sicherheit im Grünwalder Forst und dem angrenzenden Deisenhofener Forst keinen Mangelfaktor dar.

Von der Erhaltung der ökologischen Funktion nutzbarer Fortpflanzungs- und Ruhestätten in ausreichendem Umfang und im räumlichen Zusammenhang ist weiterhin auszugehen.

Ein Verbotstatbestand gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3, Abs. 5 S. 2 Nr. 3 BNatSchG ist für die Vogelarten Schwarzspecht, Mäusebussard und Waldkauz als nicht einschlägig zu konstatieren.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich: -

CEF-Maßnahmen erforderlich: -

Schädigungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.2 Prognose des Störungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 5 Satz 1, Satz 5 BNatSchG

Vorhabensbedingte Störwirkungen die durch die Einrichtung des Bohrplatzes oder die Bohrung selbst zu prognostizieren sind, betreffen nur einen Teil des jeweiligen Reviers der drei hier geprüften Arten. Deren Lokalpopulationen sind zudem relativ großräumig abzugrenzen.

Bohrbedingte Schallimmissionen können sich vom Bohrplatz aus mit einem Schallpegel von bis zu 45.0 dB bis zu einer Entfernung von 100 m in das angrenzende Waldgebiet verlagern (MÜLLER-BBM, München, Stand 20.09.2023, Bericht Nr. M175185/01). Die bau- und betriebsbedingten Störwirkungen sind zeitlich begrenzt und es ist geplant, die Bohranlage selbst vollständig elektrisch zu betreiben.

In den Wintermonaten können die Arten in benachbarte Bereiche ausweichen. Nach Beendigung der Bohrung können diese Bereiche wieder rückbesiedelt werden. Die geplante Bohrzeit beträgt für jede Bohrung etwa 90 Tage und wird von Lärmimmissionen wie den Betrieb der Spülpumpen, durch Pumpversuche und den Auf- und Abbau der Anlage begleitet. Zwar kann deshalb eine zwischenzeitliche Revierverschiebung zu Brutauffällen führen, mögliche Beeinträchtigungen können allerdings auf die Wintermonate bzw. auf eine Brutsaison beschränkt werden. Zur Vermeidung von erheblichen Beeinträchtigungen während der Brutzeit wird die Fällung des Baumbestandes und die anschließende Herrichtung des Bohrplatzes weitgehend nur außerhalb der Hauptbrutzeit der Vögel durchgeführt (s. Pkt. 2.3).

Essentielle Nahrungssuchgebiete der Arten, die sich meist im direkten Umfeld der Brutplätze befinden, werden durch die Maßnahme nicht nachhaltig gestört oder beeinträchtigt. Die Störungsdauer und -intensität, die von dem Vorhaben ausgeht, führt insgesamt nicht zu einer gravierenden Erhöhung von Störbelastungen und ist insgesamt nicht geeignet die jeweiligen Erhaltungszustände der lokalen Populati-

onen beider Arten entscheidend zu beeinträchtigen.

Durch das Vorhaben kommt es daher zu keiner Verwirklichung des Störungsverbots gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 5 Satz 1, Satz 5 BNatSchG für die hier zusammengefasst behandelten Vogelarten bzw. deren lokale Bestände in angrenzenden Vorkommensbereichen.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich: -

Störungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.3 Prognose des Tötungs- und Verletzungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG

Eine unmittelbare Gefährdung von einzelnen Individuen (Nestlingen) oder von Entwicklungsstadien (Gelegen) der drei Arten existiert nicht, da deren Brutlebensräume bzw. Reviermittelpunkte in angrenzenden Flächen liegen. Vorsorglich wird der Baumbestand im Eingriffsbereich nur außerhalb der Brutzeit der Vögel beseitigt (V-3).

Zur Vermeidung von Vogelkollisionen an größeren Glasflächen wird vorsorglich Vermeidungsmaßnahme V-6 vorgegeben.

Eine vorhabensbedingte Erfüllung des Verbotstatbestandes gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG (Tötungs- und Verletzungsverbot) kann somit für diese Vogelarten bzw. deren lokale Bestände ausgeschlossen werden.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:

- V-3 Zeitliche Vorgaben zur Fällung von Bäumen und sonstigen Gehölzbeseitigungen
- V-6 Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Kollisionen an Glasflächen

Tötungsverbot ist erfüllt: ja nein

6.3.2 Weit verbreitete und ungefährdete Vogelarten mit möglichen Verlusten oder Störungen an saisonal genutzten Nistplätzen

Nachfolgend werden die häufigen und weit verbreiteten Vogelarten auf potenzielle Verbotstatbestände geprüft, die im Rahmen der Bestandserfassung im Jahr 2022 mit Brutvorkommen nachgewiesen wurden und die Nester in jedem Jahr an anderer Ort und Stelle anlegen.

1.1 Grundinformationen

Tab. 5 Häufige und weit verbreitete Vogelarten mit möglichen Verlusten oder Störungen an saisonal genutzten Nistplätzen

N	Deutscher Name	wissenschaftl. Name	RLB	RLD	Erhaltungszustand EHZ	
					kontinental	lokale Population
X	Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	V	*	u(B)	B
X	Amsel	<i>Turdus merula</i>	*	*	-	A
X	Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	*	*	-	A
X	Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	*	*	-	A
X	Fichtenkreuzschnabel	<i>Loxia curvirostra</i>	*	*	-	A
X	Gimpel	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	*	*	-	A
X	Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	*	*	-	A
X	Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	*	*	-	A
X	Kolkrabe	<i>Corvus corax</i>	*	*	-	A
X	Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>	*	*	-	A

X	Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	*	*	-	A
X	Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	*	*	-	A
X	Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	*	*	-	A
X	Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	*	*	-	A
X	Schwanzmeise	<i>Aegithalos caudatus</i>	*	*	-	A
X	Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	*	*	-	A
X	Wintergoldhähnchen	<i>Regulus regulus</i>	*	*	-	A
X	Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	*	*	-	A
X	Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	*	*	-	A

Legende s. Tab. 3

Einschätzung der lokalen Habitataignung für die ökologische Vogelgilde:

Die hier aufgeführten Vogelarten finden in dem umliegenden großen Waldgebiet potenziell geeignete Brutplatzmöglichkeiten. Den häufigen Arten der Gilde kann ihnen eine weite Verbreitung innerhalb des Grünwalder oder Deisenhofener Forsts unterstellt werden.

Der Stieglitz wurde mit einem und die Goldammer mit zwei Brutrevieren innerhalb des Forstbestandes im Umfeld der Eingriffsfläche ermittelt. Während der Stieglitz im Kronenraum noch vorhandener Altbaumflächen brütet, besiedelt die Goldammer die freigestellten Forstflächen. Die Art ist bekannt dafür, dass sie gerne Kahlschläge, Waldrand- und Windwurfflächen sowie junge Aufwuchsflächen besiedelt (SEMRAD 2002).

2.1 Prognose der Schädigungsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 3, Abs. 5 S. 2 Nr. 3 BNatSchG

Durch die Beseitigung des Baum- und Vegetationsbestandes auf der Eingriffsfläche ist nach den Ergebnissen der Bestandserfassung 2022 von keinem Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten des Stieglitzes und/ oder der Goldammer auszugehen.

Die mit dem Vorhaben verbundenen Verluste an Brutmöglichkeiten für andere häufige und ungefährdete Arten sind hinsichtlich einer Beeinträchtigung der lokalen Bestände als nicht gravierend zu beurteilen. Die Lokalpopulationen dieser Vogelarten sind weiträumiger zu betrachten. Die hier zusammengefasst behandelten Vogelarten sind in der Lage, diesen kleinteiligen Verlust an nutzbarem Lebensraum ohne eine entscheidende Minderung des Fortpflanzungserfolges bzw. von Ruhemöglichkeiten zu verkraften. Es kann davon ausgegangen werden, dass auf den jeweiligen lokalen Bestand der hier zusammengefasst behandelten Vogelarten keine entscheidende Auswirkung zu befürchten ist. Die Maßnahme führt mit angehender Sicherheit zu keiner Beeinträchtigung der ökologischen Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang.

Ein Verbotstatbestand gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3, Abs. 5 S. 2 Nr. 3 BNatSchG (Lebensstättenschutz) ist für die Vogelarten dieser Gruppe als nicht einschlägig zu konstatieren.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich: -

CEF-Maßnahmen erforderlich: -

Schädigungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.2 Prognose des Störungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 5 Satz 1, Satz 5 BNatSchG

Vorhabensbedingte Störwirkungen die durch die Einrichtung des Bohrplatzes oder die Bohrung selbst zu prognostizieren sind, betreffen nur einzelne Brutpaare der hier geprüften Arten. Deren Lokalpopulationen sind relativ großräumig abzugrenzen.

Bohrbedingte Schallimmissionen können sich vom Bohrplatz aus mit einem Schallpegel von bis zu 45.0 dB bis zu einer Entfernung von 100 m in das angrenzenden Waldgebiet verlagern (MÜLLER-BBM, München, Stand 20.09.2023, Bericht Nr. M175185/01). Die bau- und betriebsbedingten Störwirkungen sind zeitlich begrenzt und es ist geplant, die Bohranlage selbst vollständig elektrisch zu betreiben.

In den Wintermonaten können Standvögel in benachbarte Bereiche ausweichen. Nach Beendigung der Bohrung können diese Bereiche wieder rückbesiedelt werden. Die geplante Bohrzeit beträgt für jede Bohrung etwa 90 Tage und wird von Lärmimmissionen wie den Betrieb der Spülpumpen, durch Pumpversuche und den Auf- und Abbau der Anlage begleitet. Zwar kann deshalb eine zwischenzeitliche Revierverschiebung zu Brutauffällen führen, mögliche Beeinträchtigungen können allerdings auf die Wintermonate bzw. auf eine Brutsaison beschränkt werden. Zur Vermeidung von erheblichen Beeinträchtigungen während der Brutzeit wird die Fällung des Baumbestandes und die anschließende Herrichtung des Bohrplatzes weitgehend nur außerhalb der Hauptbrutzeit der Vögel durchgeführt (s. Pkt. 2.3).

Essentielle Nahrungssuchgebiete der Arten, die sich meist im direkten Umfeld der Brutplätze befinden, werden durch die Maßnahme nicht nachhaltig gestört oder beeinträchtigt. Die Störungsdauer und -intensität die von dem Vorhaben ausgeht, führt insgesamt nicht zu einer gravierenden Erhöhung von Störbelastungen und ist insgesamt nicht geeignet die jeweiligen Erhaltungszustände der lokalen Populationen der Arten der Gruppe entscheidend zu beeinträchtigen.

Durch das Vorhaben kommt es daher zu keiner Verwirklichung des Störungsverbots gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 5 Satz 1, Satz 5 BNatSchG im Sinne einer erheblichen Störung für die hier zusammengefasst behandelten Vogelarten bzw. deren lokale Bestände in angrenzenden Vorkommensbereichen.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich: -

Störungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.3 Prognose des Tötungs- und Verletzungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG

Eine unmittelbare Gefährdung von einzelnen Individuen (Nestlingen) oder von Entwicklungsstadien (Gelegen) der Vogelarten dieser Gruppe existiert nicht, da der Baumbestand im Eingriffsbereich nur außerhalb der Brutzeit der Vögel durchgeführt (**V-3**).

Zur Vermeidung von Vogelkollisionen an größeren Glasflächen wird vorsorglich Vermeidungsmaßnahme **V-6** vorgegeben.

Eine vorhabensbedingte Erfüllung des Verbotstatbestandes gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG (Tötungs- und Verletzungsverbot) kann somit für diese Vogelarten bzw. deren lokale Bestände ausgeschlossen werden.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich:

- **V-3** Zeitliche Vorgaben zur Fällung von Bäumen und sonstigen Gehölzbeseitigungen
- **V-6** Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Kollisionen an Glasflächen

Tötungsverbot ist erfüllt: ja nein

6.3.3 Weit verbreitete und ungefährdete Vogelarten mit möglichen Verlusten oder Störungen an regelmäßig genutzten Nistplätzen

Nachfolgend werden die häufigen und weit verbreiteten Vogelarten auf potenzielle Verbotstatbestände geprüft, die im Rahmen der Bestandserfassung im Jahr 2022 mit Brutvorkommen nachgewiesen wurden und regelmäßig nutzbare Nistplatzstrukturen benötigen.

1.1 Grundinformationen

Tab. 6 Weit verbreitete und ungefährdete Vogelarten mit möglichen Verlusten oder Störungen an regelmäßig genutzten Nistplätzen

N	Deutscher Name	wissenschaftl. Name	RLB	RLD	Erhaltungszustand EHZ	
					kontinental	lokale Population
X	Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>	*	*	-	A
X	Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>	*	*	-	A
X	Haubenmeise	<i>Parus cristatus</i>	*	*	-	A
X	Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	*	*	-	A
X	Kleiber	<i>Sitta europaea</i>	*	*	-	A
X	Kohlmeise	<i>Parus major</i>	*	*	-	A
X	Sumpfmehse	<i>Parus palustris</i>	*	*	-	A
X	Tannenmeise	<i>Parus ater</i>	*	*	-	A
X	Waldbaumläufer	<i>Certhia familiaris</i>	*	*	-	A

Legende s. Tab. 3

Einschätzung der lokalen Habitategnung für die ökologische Vogelgilde:

Für die häufigen Arten liegen in Vertiefungen, Einbuchtungen an Stammteilen, halb ausgefalteten Astlöchern oder Zwieselbildungen geeignete Mangelstrukturen zur Anlage der Nester vor. Die insgesamt eher strukturarmen Restflächen des Fichtenbestandes bietet dazu aber nur ein sehr eingeschränktes Habitatangebot.

2.1 Prognose der Schädigungsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 3, Abs. 5 S. 2 Nr. 3 BNatSchG

Nach Bewertung der Kartierergebnisse sind durch die Verringerung des Brutplatzangebotes für nur einzelne Paare insgesamt keine entscheidenden Einflüsse auf die Lokalpopulationen der Arten dieser Gruppe und deren Erhaltungszustände zu befürchten. Das heißt, dass durch den Wegfall von Brutmöglichkeiten für einzelne Revierpaare keine Auswirkungen auf deren lokale Bestände zu befürchten sind. Die Lokalpopulationen dieser Vogelarten sind weiträumiger zu betrachten.

Die im Einflussbereich des Vorhabens brütenden Arten dieser Gruppe stehen mit angehender Sicherheit mit anderen Vorkommen in angrenzenden Brutlebensräumen in regelmäßigem Austausch und dürften in der Lage sein, entfallende Brutmöglichkeiten durch kleinräumiges Ausweichen kompensieren zu können. Zudem wird der Verlust von nutzbaren Strukturen zur Anlage der Nester durch die vorgezogene Ausgleichsmaßnahme **CEF-1** kurzfristig kompensiert.

Ein Verbotstatbestand gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3 (Zerstörung von Lebensstätten) i. V. m. Abs. 5 BNatSchG ist unter Berücksichtigung der vorgegebenen Kompensationsmaßnahme als nicht einschlägig zu konstatieren (STMI 2011), da die ökologische Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang mit hoher Wahrscheinlichkeit weiterhin gegeben ist.

- Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich: -
- CEF-Maßnahmen erforderlich:

- **CEF-1** Künstliche Quartiere und Nisthilfen sowie Biotopbaumausweisung

Schädigungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.2 Prognose des Störungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 5 Satz 1, Satz 5 BNatSchG

Vorhabensbedingte Störwirkungen die durch die Einrichtung des Bohrplatzes oder die Bohrung selbst zu prognostizieren sind, betreffen nur einzelne Brutpaare der hier geprüften Arten. Deren Lokalpopulationen sind relativ großräumig abzugrenzen.

Bohrbedingte Schallimmissionen können sich vom Bohrplatz aus mit einem Schallpegel von bis zu 45.0 dB bis zu einer Entfernung von 100 m in das angrenzenden Waldgebiet verlagern (MÜLLER-BBM, München, Stand 20.09.2023, Bericht Nr. M175185/01). Die bau- und betriebsbedingten Störwirkungen sind zeitlich begrenzt und es ist geplant, die Bohranlage selbst vollständig elektrisch zu betreiben.

In den Wintermonaten können die Arten in benachbarte Bereiche ausweichen. Nach Beendigung der Bohrung können diese Bereiche wieder rückbesiedelt werden. Die geplante Bohrzeit beträgt für jede Bohrung etwa 90 Tage und wird von Lärmimmissionen wie den Betrieb der Spülpumpen, durch Pumpversuche und den Auf- und Abbau der Anlage begleitet. Zwar kann deshalb eine zwischenzeitliche Revierverlagerung zu Brutauffällen führen, mögliche Beeinträchtigungen können allerdings auf die Wintermonate bzw. auf eine Brutsaison beschränkt werden. Zur Vermeidung von erheblichen Beeinträchtigungen während der Brutzeit wird die Fällung des Baumbestandes und die anschließende Herrichtung des Bohrplatzes weitgehend nur außerhalb der Hauptbrutzeit der Vögel durchgeführt (s. Pkt. 2.3).

Essentielle Nahrungssuchgebiete der Arten, die sich meist im direkten Umfeld der Brutplätze befinden, werden durch die Maßnahme nicht nachhaltig gestört oder beeinträchtigt. Die Störungsdauer und -intensität, die von dem Vorhaben ausgeht, führt insgesamt nicht zu einer gravierenden Erhöhung von Störlastungen und ist insgesamt nicht geeignet die jeweiligen Erhaltungszustände der lokalen Populationen der Arten der Gruppe entscheidend zu beeinträchtigen.

Durch das Vorhaben kommt es daher zu keiner Verwirklichung des Störungsverbots gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 5 Satz 1, Satz 5 BNatSchG im Sinne einer erheblichen Störung für die hier zusammengefasst behandelten Vogelarten bzw. deren lokale Bestände in angrenzenden Vorkommensbereichen.

Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich: -

Störungsverbot ist erfüllt: ja nein

2.3 Prognose des Tötungs- und Verletzungsverbots nach § 44 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG

Eine unmittelbare Gefährdung von einzelnen Individuen (Nestlingen) oder von Entwicklungsstadien (Gelegen) der Vogelarten dieser Gruppe existiert nicht, da der Baumbestand im Eingriffsbereich nur außerhalb der Brutzeit der Vögel beseitigt wird (V-3).

Zur Vermeidung von Vogelkollisionen an größeren Glasflächen wird vorsorglich Vermeidungsmaßnahme V-6 vorgegeben.

Eine vorhabensbedingte Erfüllung des Verbotstatbestandes gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG (Tötungs- und Verletzungsverbot) kann somit für diese Vogelarten bzw. deren lokale Bestände ausgeschlossen werden.

<input checked="" type="checkbox"/> Konfliktvermeidende Maßnahmen erforderlich: <ul style="list-style-type: none"> • V-3 Zeitliche Vorgaben zur Fällung von Bäumen und sonstigen Gehölzbeseitigungen • V-6 Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Kollisionen an Glasflächen
Tötungsverbot ist erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

7 Fazit

In dieser speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) werden die möglichen Beeinträchtigungen dargestellt, die durch das geplante Geothermievorhaben durch die Erdwärme Grünwald II GmbH & Co. KG (Antragsteller), auf einer Teilfläche von Grundstück Fl.Nr. 75/2 im Gemeindefreien Gebiet Grünwalder Forst im Landkreis München, auf im Einflussbereich des Vorhabens liegende Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tierarten einwirken können. Der Beurteilung liegen u.a. Bestandserfassungen zu den Artengruppen Vögel, Reptilien und der Haselmaus aus dem Jahr 2022 zu Grunde.

Unter den vom Vorhaben betroffenen Säugetierarten können gemeinschaftsrechtlich geschützte **Fledermausarten** durch die Beseitigung der restlichen Fichten-Altbestände am Bohrplatz beeinträchtigt werden. Zur Vermeidung einer Erfüllung von Verbotstatbeständen gem. § 44 Abs. 1 und 2 BNatSchG werden die Vermeidungsmaßnahmen **V-1** (Bergung von Quartierstrukturen), **V-2** (Wahl geeigneter Beleuchtung und Beschränkung auf das notwendige Maß) und **V-3** (Zeitliche Vorgaben zur Fällung von Bäumen und der Beseitigung sonstiger Gehölze) durchgeführt.

Als weitere vom Vorhaben betroffene Säugetierart kann die gemeinschaftsrechtlich geschützte **Haselmaus** (*Muscardinus avellanarius*) durch Gehölzbeseitigungen beeinträchtigt werden. Durch die zeitliche Beschränkung zur Eingriffen in Lebensräume der Haselmaus (**V-4**) sowie der Umsetzung der geeigneten vorgezogenen Kompensationsmaßnahme **CEF-2** (Neuanlage von Gehölzlebensräumen für die Haselmaus), werden bei der Art keine Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 und 2 BNatSchG ausgelöst.

Vorhabensbedingte Beeinträchtigungen von Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sind durch das geplante Vorhaben auch für die im Gebiet nachgewiesene **Zauneidechse** (*Lacerta agilis*) zu konstatieren. Bei der vom Vorhaben verbotstatbeständlich betroffenen Reptilienart wurde unter Einbeziehung der vorgesehenen und in dieser speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) näher bezeichneten vorgezogenen kompensatorischen Maßnahme **CEF-3** (Neuanlage von Ersatzhabitaten für die Zauneidechse), zusammen mit der Umsetzung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen **V-5** (Vergrämungs- und Umsiedlungsmaßnahme Zauneidechse) dargelegt, dass sich der derzeitige Erhaltungszustand des Lokalbestandes nicht verschlechtert und Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 und 2 BNatSchG vermieden werden können.

Durch den Eingriff können auch diverse **Vogelarten** vorhabensbedingt beeinträchtigt werden. Hervorzuheben sind dabei die möglichen bis wahrscheinlichen Brutvorkommen der streng geschützten Arten Schwarzspecht (*Dendrocopos martius*), Mäusebussard (*Buteo buteo*), Waldkauz (*Strix aluco*), Stieglitz (*Carduelis carduelis*) und Goldammer (*Emberiza citrinella*) mit Revierzentren in angrenzenden Waldbereichen. Darüber hinaus sind außer relativ häufigen, ungefährdeten und weit verbreiteten Vogelarten keine weiteren gefährdeten, auf der Vorwarnliste geführten oder streng geschützten Vogelarten von dem geplanten Vorhaben direkt betroffen. Mit Hilfe der vorgegebenen Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung **V-3** (Zeitliche Vorgaben zur Fällung von Bäumen und der Beseitigung sonstiger Gehölze) und **V-6** (Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Kollisionen an Glasflä-

chen) kann bei den genannten Vogelarten insgesamt eine verbotstatbestandsmäßige Betroffenheit gem. § 44 Abs. 1 und 2 BNatSchG vermieden werden.

8 Literaturverzeichnis

Gesetze, Normen und Richtlinien

GESETZ ÜBER NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (BUNDESNATURSCHUTZGESETZ - BNATSchG) in der Fassung der Bekanntmachung im Gesetz zur Neuregelung des Naturschutzes und der Landschaftspflege und zur Anpassung anderer Rechtsvorschriften (BNatSchGNeuregG) vom 25. März 2002, BGBl. Jahrgang 2002 Teil I Nr. 22, Bonn 03. April 2002

BUNDESBARTENSCHUTZVERORDNUNG (BARTSchV) –Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten. Vom 16. Februar 2005 (BGBl. I Nr. 11 vom 24.2.2005 S.258; ber. 18.3.2005 S.896) Gl.-Nr.: 791-8-1

RICHTLINIE DES RATES 92/43/EWG VOM 21. MAI 1992 ZUR ERHALTUNG DER NATÜRLICHEN LEBENSÄUMLÄCHE SOWIE DER WILDLEBENDEN TIERE UND PFLANZEN; ABl. Nr. L 206 vom 22.07.1992, zuletzt geändert durch die Richtlinie des Rates 97/62/EG vom 08.11.1997 (ABl. Nr. 305)

RICHTLINIE DES RATES 79/409/EWG VOM 02. APRIL 1979 ÜBER DIE ERHALTUNG DER WILDLEBENDEN VOGELARTEN; ABl. Nr. L 103 vom 25.04.1979, zuletzt geändert durch die Richtlinie des Rates 91/244/EWG vom 08.05.1991 (ABl. Nr. 115)

RICHTLINIE 97/49/EG DER KOMMISSION VOM 29. JULI 1997 zur Änderung der Richtlinie 79/409/EWG des Rates über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. - Amtsblatt Nr. L 223/9 vom 13.8.1997.

RICHTLINIE 97/62/EG DES RATES VOM 27. OKTOBER 1997 zur Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt. - Amtsblatt Nr. L 305/42 vom 08.11.1997.

Literatur und Datengrundlage

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Bonn-Bad Godesberg, 1998.

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Bonn-Bad Godesberg 2009.

BAUER, H.-G. BEZZEL, E. FIEDLER, W. (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas, AULA-Verlag, Wiebelsheim.

BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (ANL) 2009: Der spezielle Artenschutz in der Planungspraxis. Laufener Spezialbeiträge 1/09.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ: Rote Liste der Brutvögel Bayerns 2016.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (LFU): Arbeitshilfe zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung – Zau-neidechse. Relevanzprüfung-Erhebungsmethoden-Maßnahmen. Juli 2020.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ: Artenschutzkartierung, TK-Blatt 7934 und 7935 (LFU Bayern, Stand 01.11.2023)

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, ORNITHOLOGISCHE GESELLSCHAFT IN BAYERN UND LANDESBUND FÜR VOGELSCHUTZ IN BAYERN: Brutvögel in Bayern, Verlag Eugen Ulmer, 2005.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (STMUGV) (HRSG.) (2005): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Gefäßpflanzen Bayerns – Kurzfassung.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2020): Leitfaden zur Eindämmung der Lichtverschmutzung. Handlungsempfehlungen für Kommunen.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WOHNEN, BAU UND VERKEHR (STMB): Hinweise zur Aufstellung natur- schutzfachlicher Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung in der Straßenplanung (saP) (Fas- sung mit Stand 08/2018)

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, LANDESBUND FÜR VOGELSCHUTZ IN BAYERN UND BUND NATUR- SCHUTZ IN BAYERN: Fledermäuse in Bayern. Verlag Eugen Ulmer. 2004.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ, LANDESBUND FÜR VOGELSCHUTZ: Fledermäuse – Lebensweise, Arten und Schutz, 2008.

AMLER K., BAHL A., HENLE K., KAULE G., POSCHOLD P., SETTELE J. (1999): Populationsbiologie in der Naturschutz- praxis – Isolation, Flächenbedarf und Biotopansprüche von Pflanzen und Tiere. Ulmer-Verlag.

BRAUN M., DIETERLEN F. (2005): Die Säugetiere Baden-Württembergs. Ulmer. Stuttgart. 2005.

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ: Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1 und 2. Bonn – Bad Godesberg. 2004

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (2007b): Nationaler Bericht 2007 gemäß FFH-Richtlinie.

GELLERMANN M., SCHREIBER M. (2007): Schutz wildlebender Tiere und Pflanzen in staatlichen Planungs- und Zulassungsverfahren: Leitfaden für die Praxis. Schriftenreihe Natur und Recht. Springer Verlag. Berlin.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. [Hrsg.], BAUER K. [Bearb.]: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. AULA-Verlag GmbH, Wiesbaden.

GRÜNEBERG, C., H.-G. BAUER, H. HAUPT, O. HÜPPOP, T. RYSLAVY & P. SÜDBECK [Nationales Gremium Rote Liste Vögel]: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 5. Fassung, 30. November 2015.

HARRISON C., CASTELL P.: Jungvögel, Eier und Nester der Vögel. Aula-Verlag. 2004.

MESCHEDE A., HELLER K. G.: Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern, Schriftenreihe für Landschafts- pflege und Naturschutz, Heft 66, Bonn-Bad Godesberg, 2002.

MESCHÉDE A., HELLER K. G.: Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 66, Bonn-Bad Godesberg, 2002.

Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (karch): info fauna.
<http://www.karch.ch/karch/de/home/amphibien-fordern/in-abbaugebieten.html>

LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICH RÄUME: Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*). Merkblatt zur Berücksichtigung der artenschutzrechtlichen Bestimmungen zum Schutz der Haselmaus bei Vorhaben in Schleswig-Holstein. Stand Oktober 2018.

MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (MKULNV) (2013): Leitfaden „Wirksamkeit von Artenschutzmaßnahmen“ für die Berücksichtigung artenschutzrechtlich erforderlicher Maßnahmen in Nordrhein-Westfalen.

PAN PLANUNGSBÜRO FÜR ANGEWANDTEN NATURSCHUTZ GMBH (2014): Kiesgewinnung und Artenvielfalt. Handlungsleitfaden für Schwaben.

RECK H. (BEARB.) (2001): Lärm und Landschaft – Angewandte Landschaftsökologie. Heft 44. Referate der Tagung „Auswirkungen von Lärm und Planungsinstrumente des Naturschutzes“ in Schloss Salzau bei Kiel am 2. und 3. März 2000. Bundesamt für Naturschutz. Bonn – Bad Godesberg.

RICHARZ K., BEZZEL E., HORMANN M.: Taschenbuch für Vogelschutz. Aula Verlag. 2001.

RICHARZ K., HORMANN M.: Nisthilfen für Vögel und andere heimische Tiere. Aula Verlag. 2008.

RÖDL, T., RUDOLPH, B.U., GEIERSBERGER, I., WEIXLER, K. & GÖRGEN, A. (2012): Atlas der Brutvögel in Bayern. Verbreitung 2005 bis 2009. Stuttgart. Verlag Eugen Ulmer.

SCHLUMPRECHT H. (2016): Relevanzprüfung, Erfassung und Maßnahmen bei Betroffenheit der Feldlerche. Kurzfassung von Entwicklung methodischer Standards zur Ergänzung der saP-Internet-Arbeitshilfe des bayer. Landesamts für Umwelt, Augsburg am Beispiel von Zauneidechse, Feldlerche, Kiebitz und Rebhuhn.

SCHNEEWEISS N., BLANKE I., KLUGE E., HASTEDT U. & R. BAIER, LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ IN BRANDENBURG (2014): Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg. Beiträge zu Ökologie, Natur- und Gewässerschutz. Heft 1 2014.

SEMRAD, J. (2002): Besiedlung agrarökologisch bedeutsamer Landschaftselemente durch Goldammer (*Emberiza citrinella*) und Neuntöter (*Lanius collurio*) in Münichsthal (Niederösterreich). *Egretta* 45: 59-90.

SÜDBECK P., ANDRETTKE H., FISCHER S., GEDEON K., SCHIKORE T., SCHRÖDER K., SUDTFELDT C.: Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands, Radolfzell 2005.

TRAUTNER et al. (2020): Artenschutz – Rechtliche Pflichten, fachliche Konzepte, Umsetzung in der Praxis. Eugen Ulmer KG, Stuttgart.

WAHL, J., C., R. DRÖSCHMEISTER, B. GERLACH, C. GRÜNEBERG, T. LANGGEMACH, S. TRAUTMANN & C. SUDTFELDT (2015): Vögel in Deutschland – 2014. DDA, BfN, LAG VSW, Münster.

ZAHN, A., HAMMER, M. & PFEIFFER, B. (2021): Vermeidungs-, CEF- und FCS-Maßnahmen für vorhabenbedingt zerstörte Fledermausbaumquartiere. Hinweisblatt der Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern, 23 S.

Internet

www.lfu.bayern.de – Internetseite des Landesamts für Umweltschutz, Bayern

<http://www.lfu.bayern.de/natur/sap/index.htm> - Internethilfe saP

Bayerisches Fachinformationssystem Naturschutz – Online-Viewer (FIN-Web)

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Lanuv): Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen (www.artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de)

Alle **Fotos** oder **Abbildungen** falls nicht anders angegeben Scholz Alexander

Anhang 1

Tabellen zur Ermittlung des zu prüfenden Artenspektrums (Fassung mit Stand 08/2018)

Die folgenden Tabellen zur Ermittlung des zu prüfenden Artenspektrums beinhaltet alle in Bayern aktuell vorkommenden

- Arten des Anhangs IVa und IVb der FFH-Richtlinie,
- nachgewiesenen Brutvogelarten in Bayern (1950 bis 2016) ohne Gefangenschaftsflüchtlinge, Neozoen, Vermehrungsgäste und Irrgäste

Hinweis: Die "Verantwortungsarten" nach § 54 Absatz 1 Nr. 2 BNatSchG werden erst mit Erlass einer neuen Bundesartenschutzverordnung durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit mit Zustimmung des Bundesrates wirksam, da die Arten erst in einer Neufassung bestimmt werden müssen. Wann diese vorgelegt werden wird, ist derzeit nicht bekannt.

Abschichtungskriterien (Spalten am Tabellenanfang):

Schritt 1: Relevanzprüfung

V: Wirkraum des Vorhabens liegt:

- X** = innerhalb des bekannten Verbreitungsgebietes der Art in Bayern
oder keine Angaben zur Verbreitung der Art in Bayern vorhanden (k.A.)
- 0** = außerhalb des bekannten Verbreitungsgebietes der Art in Bayern

L: Erforderlicher Lebensraum/Standort der Art im Wirkraum des Vorhabens (Lebensraum-Grobfilter nach z.B. Feuchtlebensräume, Wälder, Gewässer):

- X** = vorkommend; spezifische Habitatansprüche der Art voraussichtlich erfüllt
oder keine Angaben möglich (k.A.)
- 0** = nicht vorkommend; spezifische Habitatansprüche der Art mit Sicherheit nicht erfüllt

E: Wirkungsempfindlichkeit der Art:

- X** = gegeben, oder nicht auszuschließen, dass Verbotstatbestände ausgelöst werden können
- 0** = projektspezifisch so gering, dass mit hinreichender Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass keine Verbotstatbestände ausgelöst werden können (i.d.R. nur weitverbreitete, ungefährdete Arten)

Arten, bei denen *eines* der o.g. Kriterien mit "0" bewertet wurde, sind zunächst als nicht-relevant identifiziert und können von einer weiteren detaillierten Prüfung ausgeschlossen werden.

Alle übrigen Arten sind als relevant identifiziert; für sie ist die Prüfung mit Schritt 2 fortzusetzen.

Schritt 2: Bestandsaufnahme

NW: Art im Wirkraum durch Bestandserfassung nachgewiesen

- X** = ja
- 0** = nein

PO: potenzielles Vorkommen: Vorkommen im Untersuchungsgebiet möglich, d. h. ein Vorkommen ist nicht sicher auszuschließen und aufgrund der Lebensraumausstattung des Gebietes und der Verbreitung der Art in Bayern nicht unwahrscheinlich

X = ja

0 = nein

Auf Grund der Ergebnisse der Bestandsaufnahme sind die Ergebnisse der in der Relevanzprüfung (Schritt 1) vorgenommenen Abschichtung nochmals auf Plausibilität zu überprüfen.

Arten, bei denen *eines der* o.g. Kriterien mit "X" bewertet wurde, werden der weiteren saP (s. Anlage 1, Mustervorlage) zugrunde gelegt.

Für alle übrigen Arten ist dagegen eine weitergehende Bearbeitung in der saP entbehrlich.

Weitere Abkürzungen:

RLB: Rote Liste Bayern:

Alle bewerteten Arten der Roten Liste gefährdeter Tiere werden gem. LfU 2016 einem einheitlichen System von Gefährdungskategorien zugeordnet (siehe folgende Übersicht).¹

Kategorie	Bedeutung
0	Ausgestorben oder verschollen
1	Vom Aussterben bedroht
2	Stark gefährdet
3	Gefährdet
G	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
R	Extrem selten
V	Vorwarnliste
D	Daten unzureichend
*	Ungefährdet
◆	Nicht bewertet (meist Neozooen)
–	Kein Nachweis oder nicht etabliert (nur in Regionallisten)

Die in Bayern gefährdeten Gefäßpflanzen werden folgenden Kategorien zugeordnet:

¹ LfU 2016: Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns – Grundlagen.

² LfU 2003: Grundlagen und Bilanzen der Roten Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns.

Gefährdungskategorien	
0	ausgestorben oder verschollen (0* ausgestorben und 0 verschollen)
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
G	Gefährdung anzunehmen
R	extrem selten (R* äußerst selten und R sehr selten)
V	Vorwarnstufe
•	ungefährdet
••	sicher ungefährdet
D	Daten mangelhaft

RLD: Rote Liste Tiere/Pflanzen Deutschland gem. BfN3:

Symbol	Kategorie
0	Ausgestorben oder verschollen
1	Vom Aussterben bedroht
2	Stark gefährdet
3	Gefährdet
G	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
R	Extrem selten
V	Vorwarnliste
D	Daten unzureichend
*	Ungefährdet
♦	Nicht bewertet

sg: streng geschützte Art nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG

A Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie

Tierarten:

V	L	E	NW	PO	Artname (deutsch)	Artname (wiss.)	RLB	RLD	sg
Fledermäuse									
X	X	X		X	Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	3	2	x
X	X	X		X	Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	-	V	x
X	0				Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	3	G	x
X	X	X		X	Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	3	-	x
0					Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>	2	2	x
X	X	X		X	Brandtfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>	2	V	x
0					Große Hufeisennase	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1	1	x
X	X	X		X	Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	3	V	x
X	X	X		X	Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	V	V	x
X	X	X		X	Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	-	V	x
X	0				Kleine Hufeisennase	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1	1	x

3 Ludwig, G. e. a. in: Naturschutz und Biologische Vielfalt, Schriftenreihe des BfN 70 (1) 2009
(https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/roteliste/Methodik_2009.pdf).

V	L	E	NW	PO	Artnamen (deutsch)	Artnamen (wiss.)	RLB	RLD	sg
X	X	X		X	Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	D	x
X	X	X		X	Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	3	2	x
X	X	X		X	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	V	D	x
X	X	X		X	Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	3	G	x
0					Nymphenfledermaus	<i>Myotis alcathoe</i>	x	1	x
X	X	X		X	Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	3	-	x
X	X	X		X	Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	-	-	x
X	0				Weißrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	D	-	x
X	0				Wimperfledermaus	<i>Myotis emarginatus</i>	2	2	x
X	0				Zweifelfledermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	2	D	x
X	X	X		X	Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	-	-	x

Säugetiere ohne Fledermäuse

0					Baumschläfer	<i>Dryomys nitedula</i>	R	R	x
X	0				Biber	<i>Castor fiber</i>	-	V	x
0					Birkenmaus	<i>Sicista betulina</i>	G	1	x
0					Feldhamster	<i>Cricetus cricetus</i>	2	1	x
X	0				Fischotter	<i>Lutra lutra</i>	1	3	x
X	X	X	X		Haselmaus	<i>Muscardinus avellanarius</i>	-	G	x
0					Luchs	<i>Lynx lynx</i>	1	2	x
0					Wildkatze	<i>Felis silvestris</i>	1	3	x

Kriechtiere

X	0				Äskulapnatter	<i>Zamenis longissimus</i>	1	2	x
0					Europ. Sumpfschildkröte	<i>Emys orbicularis</i>	1	1	x
0					Mauereidechse	<i>Podarcis muralis</i>	1	V	x
X	X	X	0		Schlingnatter	<i>Coronella austriaca</i>	2	3	x
0					Östliche Smaragdeidechse	<i>Lacerta viridis</i>	1	1	x
X	X	X	X		Zauneidechse	<i>Lacerta agilis</i>	3	V	x

Lurche

0					Alpensalamander	<i>Salamandra atra</i>	-	-	x
0					Geburtshelferkröte	<i>Alytes obstetricans</i>	1	3	x
X	0				Gelbbauchunke	<i>Bombina variegata</i>	2	2	x
X	0				Kammolch	<i>Triturus cristatus</i>	2	V	x
X	0				Kleiner Wasserfrosch	<i>Pelophylax lessonae</i>	D	G	x
0					Knoblauchkröte	<i>Pelobates fuscus</i>	2	3	x
X	0				Kreuzkröte	<i>Bufo calamita</i>	2	V	x
X	0				Laubfrosch	<i>Hyla arborea</i>	2	3	x
0					Moorfrosch	<i>Rana arvalis</i>	1	3	x
X	0				Springfrosch	<i>Rana dalmatina</i>	3	-	x
X	0				Wechselkröte	<i>Pseudepidalea viridis</i>	1	3	x

Fische

0					Donaukaulbarsch	<i>Gymnocephalus baloni</i>	D	-	x
---	--	--	--	--	-----------------	-----------------------------	---	---	---

Libellen

0					Asiatische Keiljungfer	<i>Gomphus flavipes</i>	G	G	x
0					Östliche Moosjungfer	<i>Leucorrhinia albifrons</i>	1	1	x
0					Zierliche Moosjungfer	<i>Leucorrhinia caudalis</i>	1	1	x
X	0				Große Moosjungfer	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	1	2	x
X	0				Grüne Keiljungfer	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	2	2	x
0					Sibirische Winterlibelle	<i>Sympecma paedisca (S. braueri)</i>	2	2	x

V	L	E	NW	PO	Artnamen (deutsch)	Artnamen (wiss.)	RLB	RLD	sg
Käfer									
0					Großer Eichenbock	<i>Cerambyx cerdo</i>	1	1	x
0					Schwarzer Grubenlaufkäfer	<i>Carabus nodulosus</i>	1	1	x
0					Scharlach-Plattkäfer	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	R	1	x
0					Breitrand	<i>Dytiscus latissimus</i>	1	1	x
X	0				Eremit	<i>Osmoderma eremita</i>	2	2	x
0					Alpenbock	<i>Rosalia alpina</i>	2	2	x
Tagfalter									
X	0				Wald-Wiesenvögelchen	<i>Coenonympha hero</i>	2	2	x
0					Moor-Wiesenvögelchen	<i>Coenonympha oedippus</i>	1	1	x
0					Kleiner Maivogel	<i>Euphydryas maturna</i>	1	1	x
0					Quendel-Ameisenbläuling	<i>Maculinea arion</i>	2	3	x
X	0				Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling	<i>Phengaris nausithous</i>	V	V	x
X	0				Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling	<i>Phengaris teleius</i>	2	2	x
X	0				Gelbringfalter	<i>Lopinga achine</i>	2	2	x
0					Flussampfer-Dukatenfalter	<i>Lycaena dispar</i>	R	3	x
0					Blauschillernder Feuerfalter	<i>Lycaena helle</i>	2	2	x
0					Apollo	<i>Parnassius apollo</i>	2	2	x
0					Schwarzer Apollo	<i>Parnassius mnemosyne</i>	2	2	x
Nachtfalter									
0					Heckenwollfalter	<i>Eriogaster catax</i>	1	1	x
0					Haarstrangwurzeleule	<i>Gortyna borelii</i>	1	1	x
X	0				Nachtkerzenschwärmer	<i>Proserpinus proserpina</i>	V	-	x
Schnecken									
0					Zierliche Tellerschnecke	<i>Anisus vorticulus</i>	1	1	x
0					Gebänderte Kahnschnecke	<i>Theodoxus transversalis</i>	1	1	x
Muscheln									
0					Bachmuschel, Gemeine Flussmuschel	<i>Unio crassus</i>	1	1	x

Gefäßpflanzen:

V	L	E	NW	PO	Art	Art	RLB	RLD	sg
0					Lilienblättrige Becherglocke	<i>Adenophora liliifolia</i>	1	1	x
X	0				Kriechender Sellerie	<i>Apium repens</i>	2	1	x
0					Braungrüner Streifenfarn	<i>Asplenium adulterinum</i>	2	2	x
0					Dicke Trespe	<i>Bromus grossus</i>	1	1	x
0					Herzlöffel	<i>Caldesia parnassifolia</i>	1	1	x
X	0				Europäischer Frauenschuh	<i>Cypripedium calceolus</i>	3	3	x
0					Böhmischer Fransenezian	<i>Gentianella bohemica</i>	1	1	x
X	0				Sumpf-Siegwurz	<i>Gladiolus palustris</i>	2	2	x
0					Sand-Silberscharte	<i>Jurinea cyanoides</i>	1	2	x
0					Liegendes Büchsenkraut	<i>Lindernia procumbens</i>	2	2	x
X	0				Sumpf-Glanzkräuter	<i>Liparis loeselii</i>	2	2	x
0					Froschkraut	<i>Luronium natans</i>	0	2	x
0					Bodensee-Vergissmeinnicht	<i>Myosotis rehsteineri</i>	1	1	x
0					Finger-Küchenschelle	<i>Pulsatilla patens</i>	1	1	x
0					Sommer-Wendelähre	<i>Spiranthes aestivalis</i>	2	2	x
0					Bayerisches Federgras	<i>Stipa pulcherrima ssp. bavarica</i>	1	1	x

V	L	E	NW	PO	Art	Art	RLB	RLD	sg
0					Prächtiger Dünnfarn	<i>Trichomanes speciosum</i>	R	-	x

B Vögel

Nachgewiesene Brutvogelarten in Bayern (2005 bis 2009 nach RÖDL ET AL. 2012) ohne Gefangenschaftsflüchtlinge, Neozoen, Vermehrungsgäste und Irrgäste

V	L	E	NW	PO	Art	Art	RLB	RLD	sg
0					Alpenbraunelle	<i>Prunella collaris</i>	*	R	-
0					Alpendohle	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	*	R	-
0					Alpenschneehuhn	<i>Lagopus muta</i>	R	R	-
0					Alpensegler	<i>Apus melba</i>	1	R	-
0					Alpenstrandläufer	<i>Calidris alpina</i>			
X	X	X	X		Amsel*)	<i>Turdus merula</i>	*	*	-
0					Auerhuhn	<i>Tetrao urogallus</i>	1	1	x
X	0				Bachstelze*)	<i>Motacilla alba</i>	*	*	-
X	0				Bartmeise	<i>Panurus biarmicus</i>	R	*	-
X	X	X	0		Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>	*	3	x
X	X	X	0		Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	2	3	-
X	0				Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>	1	1	x
X	0				Bergfink	<i>Fringilla montifringilla</i>			
0					Berglaubsänger	<i>Phylloscopus bonelli</i>	*	*	x
0	0				Bergpieper	<i>Anthus spinoletta</i>	*	*	-
X	0				Beutelmeise	<i>Remiz pendulinus</i>	V	*	-
X	0				Bienenfresser	<i>Merops apiaster</i>	R	*	x
X	0				Birkenzeisig	<i>Carduelis flammea</i>	*	*	-
0					Birkhuhn	<i>Tetrao tetrix</i>	1	1	x
X	0				Blässgans	<i>Anser albifrons</i>			
X	0				Blässhuhn*)	<i>Fulica atra</i>	*	*	-
X	0				Blaukehlchen	<i>Luscinia svecica</i>	*	*	x
X	X	X	X		Blaumeise*)	<i>Parus caeruleus</i>	*	*	-
X	0				Bluthänfling	<i>Carduelis cannabina</i>	2	3	-
X	0				Brachpieper	<i>Anthus campestris</i>	0	1	x
X	0				Brandgans	<i>Tadorna tadorna</i>	R	*	-
X	0				Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>	1	2	-
X	0				Bruchwasserläufer	<i>Tringa glareola</i>			
X	X	X	X		Buchfink*)	<i>Fringilla coelebs</i>	*	*	-
X	X	X	X		Buntspecht*)	<i>Dendrocopos major</i>	*	*	-
X	0				Dohle	<i>Coleus monedula</i>	V	*	-
X	0				Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	V	*	-
X	0				Dreizehenspecht	<i>Picooides tridactylus</i>	*	*	x
X	0				Drosselrohrsänger	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	3	*	x
X	X	X	X		Eichelhäher*)	<i>Garrulus glandarius</i>	*	*	-
X	0				Eisvogel	<i>Alcedo atthis</i>	3	*	x
X	X	X	0		Elster*)	<i>Pica pica</i>	*	*	-
X	X	X	X		Erlenzeisig	<i>Carduelis spinus</i>	*	*	-
X	X	0 ⁴	X		Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	3	3	-
X	0				Feldswirl	<i>Locustella naevia</i>	V	3	-
X	0				Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	V	V	-
0					Felsenschwalbe	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	R	R	x

⁴ die nachgewiesenen Reviere der Feldlerche östlich des Gutes Laufzorn liegen in ca. 400 m Entfernung zu dem geplanten Bohrplatz; Auswirkungen in Form von Störungen durch Schallimmissionen sind insofern mit angehen- der Sicherheit auszuschließen

V	L	E	NW	PO	Art	Art	RLB	RLD	sg
X	X	X	X		Fichtenkreuzschnabel*)	<i>Loxia curvirostra</i>	*	*	-
X	0				Fischadler	<i>Pandion haliaetus</i>	1	3	x
X	X	X	0		Fitis*)	<i>Phylloscopus trochilus</i>	*	*	-
X	0				Flussregenpfeifer	<i>Charadrius dubius</i>	3	*	x
X	0				Flusseeschwalbe	<i>Sterna hirundo</i>	3	2	x
X	0				Flussuferläufer	<i>Actitis hypoleucos</i>	1	2	x
X	0				Gänsesäger	<i>Mergus merganser</i>	*	V	-
X	X	X	0		Gartenbaumläufer*)	<i>Certhia brachydactyla</i>	*	*	-
X	X	X	0		Gartengrasmücke*)	<i>Sylvia borin</i>	*	*	-
X	X	X	0		Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	3	V	-
X	0				Gebirgsstelze*)	<i>Motacilla cinerea</i>	*	*	-
X	X	X	0		Gelbspötter	<i>Hippolais icterina</i>	3	*	-
X	X	X	X		Gimpel*)	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	*	*	-
X	0				Girlitz*)	<i>Serinus serinus</i>	*	*	-
X	X	X	X		Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	*	V	-
X	0				Goldregenpfeifer	<i>Pluvialis apricaria</i>			
X	0				Grauammer	<i>Emberiza calandra</i>	1	V	x
X	0				Graugans	<i>Anser anser</i>	*	*	-
X	0				Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	V	*	-
X	X	X	0		Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	*	V	-
X	0				Grauspecht	<i>Picus canus</i>	3	2	x
X	0				Großer Brachvogel	<i>Numenius arquata</i>	1	1	x
X	X	X	0		Grünfink*)	<i>Carduelis chloris</i>	*	*	-
X	X	X	0		Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	*	*	x
X	X	X	0		Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	V	*	x
0					Habichtskauz	<i>Strix uralensis</i>	R	R	x
X	0				Halsbandschnäpper	<i>Ficedula albicollis</i>	3	3	x
0					Haselhuhn	<i>Bonasa bonasia</i>	3	2	-
0					Haubenlerche	<i>Galerida cristata</i>	1	1	x
X	X	X	X		Haubenmeise*)	<i>Parus cristatus</i>	*	*	-
X	0				Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>	*	*	-
X	X	X	X		Hausrotschwanz*)	<i>Phoenicurus ochruros</i>	*	*	-
X	0				Hausperling*)	<i>Passer domesticus</i>	V	*	-
X	X	X	X		Heckenbraunelle*)	<i>Prunella modularis</i>	*	*	-
X	0				Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	2	V	x
X	0				Höckerschwan	<i>Cygnus olor</i>	*	*	-
X	0				Hohltaube	<i>Columba oenas</i>	*	*	-
X	0				Jagdfasan*)	<i>Phasianus colchicus</i>	◆	nb	-
X	0				Kampfläufer	<i>Calidris pugnax</i>			
0					Kanadagans	<i>Branta canadensis</i>	◆	nb	-
X	0				Karmingimpel	<i>Carpodacus erythrinus</i>	1	*	x
X	X	X	0		Kernbeißer*)	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	*	*	-
X	0				Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	2	2	x
X	0				Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	3	*	-
X	X	X	X		Kleiber*)	<i>Sitta europaea</i>	*	*	-
X	0				Kleinspecht	<i>Dryobates minor</i>	V	V	-
X	0				Knäkente	<i>Anas querquedula</i>	1	2	x
X	X	X	X		Kohlmeise*)	<i>Parus major</i>	*	*	-
X	0				Kolbenente	<i>Netta rufina</i>	*	*	-
X	X	X	X		Kolkrabe	<i>Corvus corax</i>	*	*	-
X	0				Kornweihe	<i>Circus cyaneus</i>	0	1	
X	0				Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	*	*	-
X	0				Kranich	<i>Grus grus</i>	1	*	x
X	0				Krickente	<i>Anas crecca</i>	3	3	-
X	X	X	0		Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	V	3	-
X	0				Lachmöwe	<i>Larus ridibundus</i>	*	*	-

V	L	E	NW	PO	Art	Art	RLB	RLD	sg
X	0				Löffelente	<i>Anas clypeata</i>	1	3	-
0					Mauerläufer	<i>Tichodroma muraria</i>	R	R	-
X	0				Mauersegler	<i>Apus apus</i>	3	*	-
X	X	X	X		Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	*	*	X
X	X	0	X		Mehlschwalbe	<i>Delichon urbicum</i>	3	3	-
X	X	X	X		Misteldrossel*)	<i>Turdus viscivorus</i>	*	*	-
X	0				Mittelmeermöwe	<i>Larus michahellis</i>	*	*	-
0					Mittelspecht	<i>Dendrocopos medius</i>	*	*	X
X	X	X	X		Mönchsgrasmücke*)	<i>Sylvia atricapilla</i>	*	*	-
X	0				Moorente	<i>Aythya nyroca</i>			
X	0				Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>	*	*	-
X	0				Nachtreiher	<i>Nycticorax nycticorax</i>	R	2	X
X	0				Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	V	*	-
X	0				Ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	1	3	X
X	0				Pfeifente	<i>Anas penelope</i>			
X	X	X	0		Pirol	<i>Oriolus oriolus</i>	V	V	-
X	0				Prachттаucher	<i>Gavia arctica</i>			
X	0				Purpurreiher	<i>Ardea purpurea</i>	R	R	X
X	X	X	X		Rabenkrähe*)	<i>Corvus corone</i>	*	*	-
X	0				Raubwürger	<i>Lanius excubitor</i>	1	2	X
X	X	0	X		Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	V	V	-
X	X	X	0		Raufußkauz	<i>Aegolius funereus</i>	*	*	X
X	0				Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>	2	2	-
X	0				Reiherente*)	<i>Aythya fuligula</i>	*	*	-
0					Ringdrossel	<i>Turdus torquatus</i>	*	*	-
X	X	X	X		Ringeltaube*)	<i>Columba palumbus</i>	*	*	-
X	0				Rohrammer*)	<i>Emberiza schoeniclus</i>	*	*	-
X	0				Rohrdommel	<i>Botaurus stellaris</i>	1	3	X
X	0				Rohrschwirl	<i>Locustella luscinioides</i>	*	*	X
X	0				Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	*	*	X
0					Rostgans	<i>Tadorna ferruginea</i>	◆	nb	
X	0				Rotdrossel	<i>Turdus iliacus</i>			
X	0				Rotfussfalke	<i>Falco vespertinus</i>			
X	0				Rothalstaucher	<i>Podiceps grisege</i>			
X	X	X	X		Rotkehlchen*)	<i>Erithacus rubecula</i>	*	*	-
X	X	X	0		Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	V	V	X
X	0				Rotschenkel	<i>Tringa totanus</i>	1	3	X
0					Saatgans	<i>Anser fabalis</i>			
X	X	X	0		Saatkrähe	<i>Corvus frugilegus</i>	*	*	-
X	0				Schellente	<i>Bucephala clangula</i>	*	*	-
X	0				Schilfrohrsänger	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	*	*	X
X	0				Schlagschwirl	<i>Locustella fluviatilis</i>	V	*	-
0					Schleiereule	<i>Tyto alba</i>	3	*	X
X	0				Schnatterente	<i>Anas strepera</i>	*	*	-
0					Schneesperling	<i>Montifringilla nivalis</i>	R	R	-
X	X	X	X		Schwanzmeise*)	<i>Aegithalos caudatus</i>	*	*	-
X	0				Schwarzhalstaucher	<i>Podiceps nigricollis</i>	2	*	X
X	0				Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>	V	*	-
X	0				Schwarzkopfmöwe	<i>Larus melanocephalus</i>	R	*	-
X	0				Schwarzmilan	<i>Milvus migrans</i>	*	*	X
X	X	X	X		Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>	*	*	X
X	0				Schwarzstorch	<i>Ciconia nigra</i>	*	*	X
X	0				Seeadler	<i>Haliaeetus albicilla</i>	R	*	
X	0				Seidenreiher	<i>Egretta garzetta</i>	◆	*	X
X	0				Silbermöwe	<i>Larus argentatus</i>			
X	0				Silberreiher	<i>Egretta garzetta</i>			

V	L	E	NW	PO	Art	Art	RLB	RLD	sg
X	X	X	X		Singdrossel*)	<i>Turdus philomelos</i>	*	*	-
X	0				Singschwan	<i>Cygnus cygnus</i>			
X	X	X	0		Sommergoldhähnchen*)	<i>Regulus ignicapillus</i>	*	*	-
X	X	X	0		Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	*	*	x
0					Sperbergrasmücke	<i>Sylvia nisoria</i>	1	3	x
X	X	X	0		Sperlingskauz	<i>Glaucidium passerinum</i>	*	*	x
X	0				Spießente	<i>Anas acuta</i>			
X	0				Star*)	<i>Sturnus vulgaris</i>	*	3	-
0					Steinadler	<i>Aquila chrysaetos</i>	R	R	x
0					Steinhuhn	<i>Alectoris graeca</i>	R	R	x
0					Steinkauz	<i>Athene noctua</i>	3	3	x
0					Steinrötel	<i>Monticola saxatilis</i>	1	2	x
X	0				Steinschmätzer	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1	1	-
X	0				Steppenmöwe	<i>Larus cachinnans</i>			
X	0				Sternaucher	<i>Gavia stellata</i>			
X	X	X	X		Stieglitz*)	<i>Carduelis carduelis</i>	V	*	-
X	0				Stockente*)	<i>Anas platyrhynchos</i>	*	*	-
X	0				Straßentaube*)	<i>Columba livia f. domestica</i>	◆	nb	-
X	0				Sturmmöwe	<i>Larus canus</i>	R	*	-
X	X	X	X		Sumpfmeise*)	<i>Parus palustris</i>	*	*	-
X	0				Sumpfohreule	<i>Asio flammeus</i>	0	1	
X	0				Sumpfrohrsänger*)	<i>Acrocephalus palustris</i>	*	*	-
X	0				Tafelente	<i>Aythya ferina</i>	*	*	-
X	X	X	0		Tannenhäher*)	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	*	*	-
X	X	X	X		Tannenmeise*)	<i>Parus ater</i>	*	*	-
X	0				Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>	*	V	x
X	0				Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	*	*	-
X	0				Trauerschnäpper	<i>Ficedula hypoleuca</i>	V	3	-
X	0				Trauerseeschwalbe	<i>Chlidonias niger</i>			
X	0				Tüpfelsumpfhuhn	<i>Porzana porzana</i>	1	3	x
X	0				Türkentaube*)	<i>Streptopelia decaocto</i>	*	*	-
X	X	0	X		Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	*	*	x
X	0				Turteltaube	<i>Streptopelia turtur</i>	2	2	x
X	0				Uferschnepfe	<i>Limosa limosa</i>	1	1	x
X	0				Uferschwalbe	<i>Riparia riparia</i>	V	V	x
X	0				Uhu	<i>Bubo bubo</i>	*	*	x
X	X	X	0		Wacholderdrossel*)	<i>Turdus pilaris</i>	*	*	-
X	0				Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>	3	V	-
X	0				Wachtelkönig	<i>Crex crex</i>	2	2	x
X	X	X	X		Waldbaumläufer*)	<i>Certhia familiaris</i>	*	*	-
X	X	X	X		Waldkauz	<i>Strix aluco</i>	*	*	x
X	X	X	0		Waldlaubsänger	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	2	*	-
X	X	X	0		Waldohreule	<i>Asio otus</i>	*	*	x
X	0				Waldrapp	<i>Geronticus eremita</i>			
X	X	X	0		Waldschnepfe	<i>Scolopax rusticola</i>	*	V	-
X	0				Waldwasserläufer	<i>Tringa ochropus</i>	R	*	x
X	0				Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>	*	*	x
X	0				Wasseramsel	<i>Cinclus cinclus</i>	*	*	-
X	0				Wasserralle	<i>Rallus aquaticus</i>	3	V	-
X	X	X	0		Weidenmeise*)	<i>Parus montanus</i>	*	*	-
X	0				Weißrückenspecht	<i>Dendrocopos leucotus</i>	3	2	x
X	0				Weißstorch	<i>Ciconia ciconia</i>	*	3	x
X	0				Wendehals	<i>Jynx torquilla</i>	1	2	x
X	X	X	0		Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	V	3	x
X	0				Wiedehopf	<i>Upupa epops</i>	1	3	x
X	0				Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>	1	2	-

V	L	E	NW	PO	Art	Art	RLB	RLD	sg
X	0				Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava</i>	*	*	-
X	0				Wiesenweihe	<i>Circus pygargus</i>	R	2	x
X	X	X	X		Wintergoldhähnchen*)	<i>Regulus regulus</i>	*	*	-
X	X	X	X		Zaunkönig*)	<i>Troglodytes troglodytes</i>	*	*	-
0					Ziegenmelker	<i>Caprimulgus europaeus</i>	1	3	x
X	X	X	X		Zilpzalp*)	<i>Phylloscopus collybita</i>	*	*	-
0					Zippammer	<i>Emberiza cia</i>	R	1	x
0					Zitronenzeisig	<i>Carduelis citrinella</i>	*	3	x
X	0				Zwergdommel	<i>Ixobrychus minutus</i>	1	2	x
0					Zwergohreule	<i>Otus scops</i>	R	R	x
X	0				Zwergsäger	<i>Mergellus albellus</i>			
X	0				Zwergschnepfe	<i>Lymnocyptes minimus</i>	0		
0					Zwergschnäpper	<i>Ficedula parva</i>	2	V	x
X	0				Zwergtaucher*)	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	*	*	-

*) weit verbreitete Arten („Allerweltsarten“), bei denen regelmäßig davon auszugehen ist, dass durch Vorhaben keine populationsbezogene Verschlechterung des Erhaltungszustandes erfolgt. Vgl. Abschnitt "Relevanzprüfung"

Bestandserfassungen der Artengruppen Vögel, Reptilien und der Haselmaus sowie Durchführung einer Biotopbaum- und Strukturkartierung im Jahr 2022

zum geplanten Geothermie-Vorhaben Laufzorn II in der Gemeinde Oberhaching und dem gemeindefreien Gebiet Grünwalder Forst

Ergebnisbericht

Februar 2023

Bestandserfassungen der Artengruppen Vögel, Reptilien und der Haselmaus sowie Durchführung einer Biotopbaum- und Strukturkartierung im Jahr 2022

Auftraggeber:



Planungsbüro Längst
Am Kellenbach 21
D-84036 Landshut-Kumhausen

Auftragnehmer:



Dipl.-Ing. (FH) Alexander Scholz
Umwelt-Planungsbüro
Straßhäusl 1
84189 Wurmsham

Bearbeiter:

Dipl.-Ing.(FH) Alexander Scholz
(Kartierungen und Bericht)

Bericht vorgelegt im Februar 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Aufgabenstellung	5
2	Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes	5
3	Vegetations- und Biotopbaumausstattung und sonstige Habitatstrukturen	6
4	Auswertung Sekundärdaten	8
5	Bestandserfassung Brutvögel.....	9
5.1	Methodik	9
5.2	Ergebnisse	10
5.3	Gefährdung und Bedeutung der nachgewiesenen Vogelarten	11
5.4	Bemerkungen zu ausgewählten Brutvogelarten.....	11
5.5	Bestandssituation wertbestimmender und planungsrelevanter Brutvogelarten im Gebiet	12
5.5.1	Charakteristische Vogelarten der fichtendominierten Nadelwälder	12
5.5.2	Charakteristische Vogelarten der fichtendominierten Nadelwälder und Kahlschläge	13
5.5.3	Vogelarten der offenen Landschaft.....	13
5.6	Bewertung.....	13
6	Bestandserfassung Reptilien.....	14
6.1	Methodik	14
6.2	Ergebnisse	14
6.3	Hauptlebensräume und Vernetzungskorridore.....	15
6.4	Bewertung.....	18
7	Bestandserfassung Haselmaus.....	19
7.1	Methodik	19
7.2	Lage der Probetransekte.....	20
7.3	Ergebnisse	22
7.4	Bewertung.....	23
8	Nachweise von sonstigen naturschutzfachlich bedeutsamen Tierarten	24
9	Konfliktanalyse	24
10	Literaturverzeichnis	26
Anhang 1	Vögel – Ergebnis der Bestandserfassung 2022	29
Anhang 2	Reptilien – Ergebnis der Bestandserfassung 2022	30
Anhang 3	Haselmaus – Ergebnis der Bestandserfassung 2022.....	31

Anhang 4.....	32
---------------	----

Tabellen

Tab. 1 ASK-Nachweise im Gebiet (saP-planungsrelevante Arten bzw. Arten der Roten Listen BY und D).....	8
Tab. 2 Alle im Jahr 2022 im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Brutvögel, Nahrungsgäste und Durchzügler	10
Tab. 3 Kurzbeschreibung der für die einzelnen Transekte ausgesuchten Gehölzbestände im Jahr 2022.....	21

Abbildungen

Abb. 1 Lage des Untersuchungsgebietes südöstlich von Laufzorn.....	5
Abb. 2 Freigestellte Teilflächen im Umfeld von Fichtenbeständen	6
Abb. 3 Mit Wasser gefüllte Fahrspur in ehemaliger Rückegasse.....	7
Abb. 4 Buche mit Blitzrinne und Höhlungen.....	8
Abb. 5 Nachweise Bergeidechse und Zauneidechse im Gebiet am 22.04.2022	15
Abb. 6 Teilweise beweidete, teilweise gemähte Leitungstrasse südlich der Römerstraße	16
Abb. 7 Besonnter Straßenrand	17
Abb. 8 Ehemalige Holzlagerstätte am Straßenrand/Waldrand.....	17
Abb. 9 Holzlagerplatz.....	17
Abb. 10 Ehemalige Rückegasse.....	18
Abb. 11 Fundort Bergeidechse unter Baumscheibe	18
Abb. 12 Niströhre in Aufwuchsfläche in Transekt 4 (Foto oben) und Transekt 1 (Foto unten).....	20
Abb. 13 Haselmaus-Nester und Kot in Niströhren in Transekt 1.....	23
Abb. 14 Früherer Perlmutterfalter (<i>Boloria euphrosyne</i>)	24

1 Anlass und Aufgabenstellung

Das Umwelt-Planungsbüro Scholz wurde durch das Planungsbüro Längst (Hoheneggkofen) beauftragt, im Rahmen des geplanten Geothermie-Vorhabens Laufzorn II in der Gemeinde Oberhaching, Bestandserfassungen der Artengruppen Vögel, Reptilien, der Haselmaus sowie kursorisch ausgewählter weiterer Arten durchzuführen. Zudem wurde eine Kontrolle des Forstbestandes im Einflussbereich des Vorhabens auf Biotopbäume und Habitatstrukturen durchgeführt.

Die faunistischen Untersuchungen sollen als Grundlage für die Beurteilung etwaiger Auswirkungen dienen, die durch Eingriffe in vorhandene Lebensräume entstehen können. Darüber hinaus sollen die faunistischen Erfassungen Aufschluss über die naturschutzfachliche Qualität und Bedeutung des Gebietes geben. Durch die erhobenen Daten sollen Möglichkeiten zur Optimierung, Vermeidung und Minimierung sowie zur Kompensation von unvermeidbaren Eingriffen im Rahmen der zu erstellenden artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) aufgezeigt werden.

2 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet (s. Anhang 1) liegt südöstlich von Gut Laufzorn, nördlich der Römerstraße und westlich der Straße nach Oberhaching im Gemeindegebiet von Oberhaching im sogenannten Laufzorn Holz (Abb. 1). Ein Teil des Untersuchungsgebietes liegt in dem gemeindefreien Waldgebiet Grünwalder Forst. Das Gebiet wird geprägt durch den von Nadelbäumen dominierten Wirtschaftsforst. Südlich verläuft entlang der Römerstraße eine offene Leitungstrasse und im Westen grenzt eine Ackerfläche an den Forst. Das Untersuchungsgebiet stellt einen vor einigen Jahren in stärkerem Maße freigestellten Fichten-Altersklassenwald dar.



Abb. 1 Lage des engeren Vorhabensgebietes südöstlich von Laufzorn

Der Untersuchungsbereich umfasst den in den Anhängen 1 bis 3 dargestellten Bereich. Es liegt vollständig innerhalb des Landschaftsschutzgebietes „LSG Perlacher und Grünwalder Forst einschließlich des Gleißentales (LSG-00534.01 [M-03]“.

Bei den Vögeln wurden auch Beobachtungen aus angrenzenden Bereichen berücksichtigt. Das Untersuchungsgebiet liegt in der Naturraum-Untereinheit „Münchener Ebene“ (051-A) im Naturraum „Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn-Schotterplatten“ (D65).

3 Vegetations- und Biotopbaumausstattung und sonstige Habitatstrukturen

Das Gebiet wird durch einen in größeren Teilen freigestellten Fichten-Altersklassenbestand geprägt. Im östlichen Teil existiert der Bestand noch, die freigestellten Bereiche liegen im westlichen Teil. Der noch vorhandene Forst ist überwiegend durch Altlichten geprägt. Im Unterwuchs kommen stellenweise auch Laubbäume wie die Buche auf. Die offenen Bestandsflächen sind durch Naturverjüngung bereits wieder weitgehend bewachsen. Allerdings existieren stellenweise Flächen, auf denen das konkurrenzstarke Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*) dominant ist. Auch die Brombeere (*Rubus spec.*) kommt innerhalb der Naturverjüngung sehr stark auf (Abb. 2).



Abb. 2 Freigestellte Teilflächen im Umfeld von Fichtenbeständen

Am Boden findet sich in den durchgeforsteten Teilflächen viel umherliegendes Holz, dass aber mit hoher Wahrscheinlichkeit noch von den Flächen verbracht wird.

Entlang der Römerstraße im Süden verläuft nach Norden ein schmaler Waldsaum, der aber nurmehr im östlichen Teil in einen Forstbestand übergeht. Im westlichen Teil haben die zusammenhängenden Sträucher eher Heckencharakter. Hier wird auch regelmäßig Brennholz gelagert.

In den Fahrspuren der Rückegassen waren nach Tagen mit stärkeren Niederschlägen auch teilweise Kleinstgewässer zu finden, die aber relativ schnell wieder austrockneten (Abb. 3). Amphibien wie z.B. die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) wurden in den einzelnen Pfützen nicht festgestellt.



Abb. 3 Mit Wasser gefüllte Fahrspur in ehemaliger Rückegasse

Nördlich grenzt eine Ackerfläche an, die an drei Seiten von Forstflächen umgeben ist und im nordwestlichen Anschluss in die offene Feldflur östlich von Gut Laufzorn übergeht.

Südlich der Römerstraße verläuft eine Leitungstrasse, die durch Beweidung und Mahd offengehalten wird und mit Obstbäumen und einzelnen jungen Fichtengruppen sowie Altgrassäumen einen halboffenen Charakter in das ansonsten von Fichtenforst dominierte Gebiet bringt (s. Kap. 6.3, Abb. 6).

Innerhalb des von Fichten ohne erkennbare Strukturmerkmale dominierten Bestandes finden sich auch einzelne Eichen oder Buchen. Insgesamt konnten aber nur an wenigen Bäumen markante Höhlenstrukturen oder vergleichbare Strukturen festgestellt werden. An einer Buche mit einer Blitzrinne wurde eine tiefere Höhlung am oberen Ende festgestellt (s. Abb. 4). Ansonsten handelt es sich um Bäume im Unterwuchs der Fichten mit kleineren Spalten und Mangelstrukturen. Einzelne Fichten wiesen Rindenabplattungen auf. Einzelne dieser Fichten wurden aber mittlerweile durch Durchforstungsmaßnahmen beseitigt.



Abb. 4 Buche mit Blitzrinne und Höhlungen

4 Auswertung Sekundärdaten

In der Artenschutzkartierung Bayerns, TK-Blatter 7935 (LFU Bayern, Stand 30.11.2018) sind für das Planungsgebiet bzw. die angrenzenden Gebiete in einem Radius von 1 km Nachweise von diversen planungsrelevanten Tierarten dokumentiert.

Neben Vogelarten wie Neuntöter, Wachtel und Baumfalke existieren Nachweise der Reptilienart Zauneidechse sowie der Amphibien Gelbbauchunke, Laubfrosch und Springfrosch. Bis auf den Nachweis der Wachtel liegen alle Nachweise außerhalb des Vorhabens- bzw. des Untersuchungsgebietes.

Tab. 1 ASK-Nachweise im Gebiet (saP-planungsrelevante Arten bzw. Arten der Roten Listen BY und D)

Nachweise in der näheren Umgebung sind grau markiert; fett: Nachweise liegen innerhalb im UG oder direkt angrenzend; geprüfter Radius ca. 1 km (es wurden nur Nachweise ab dem Jahr 1995 berücksichtigt)

ASK-Nr.	Art	Ort	Jahr
Vögel			
7935-0343	Neuntöter (<i>Lanius colurio</i>)	Lichtung, ca. 500 m NO Gut Laufzorn	1998
7935-0350	Wachtel (<i>Coturnix coturnix</i>)	Getreidefeld 500 m Gut Laufzorn	1997

7935-1023	Baumfalke (<i>Falco subbuteo</i>)	Waldrand am Waldgebiet „Hochstand“ zw. Oberhaching und Laufzorn	2007
Reptilien			
7935-0668	Bergeidechse (<i>Zootoca vivipara</i>) Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>)	Waldrand mit Zwergsträuchern unter einer Hochspannungsleitung bei Deisenhofen	2008
7935-0910	Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>)	Stromleitungstrasse sw Keltenschanze	2002
Amphibien			
7935-0124	Gelbbauchunke (<i>Bombina variegata</i>) Laubfrosch (<i>Hyla arborea</i>) Springfrosch (<i>Rana dalmatina</i>)	SW Gut Laufzorn, altes Lehm- Abbaugelände	1995 2000 2011

5 Bestandserfassung Brutvögel

5.1 Methodik

Avifaunistische Bestandserfassungen ermöglichen fundierte Aussagen zur Funktion und Wertigkeit von Landschaftsräumen. Zum einen ist diese Tiergruppe gut erfassbar und in nahezu allen Lebensräumen vertreten. Zum anderen existiert ein vergleichsweise hoher Wissensstand über die Ökologie der meisten Arten. Mit der Erfassung der Brutvogelfauna im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben „Geothermie Laufzorn II“, soll zum einen eine Beurteilung erforderlicher Eingriffe möglich sein und zum anderen sollen anhand der Ergebnisse Möglichkeiten zur Umsetzung von Vermeidungs- und/oder Ausgleichsmaßnahmen dargestellt werden können.

Die insgesamt fünf Kartiertermine fanden am 31.03.22, 20.04.22, 10.05.22, 25.05.22 und 23.06.22 statt. Auch im Rahmen weiterer Begehungen zur Erfassung anderer Arten(gruppen) wurden wichtige Beobachtungen von Vögeln dokumentiert. Es wurden alle vorkommenden Vogelarten erfasst. D.h., dass neben der Erfassung von Arten mit Rote Liste-Status oder streng geschützten Arten auch die häufigen und ungefährdeten Vogelarten halbquantitativ miterfasst wurden. Am 03.03.2022 fand ein Zusatztermin zur Erfassung von Eulen statt.

Die Vögel wurden an ihren artspezifischen Lautäußerungen (Gesang) oder als Sichtbeobachtung registriert und per Pocket-PC punktgenau verortet. Dabei wurde besonders auf revier- oder brutanzeigendes Verhalten geachtet. Bei der Auswertung wurden s.g. Papierreviere gebildet. Die Summe der Papierreviere ergibt den Brutbestand. Neben Revierschwerpunkten die innerhalb des Untersuchungsbereiches liegen, wurden auch s. g. Randreviere mitaufgenommen. Diese Randreviere wurden im vorliegenden Fall zum Brutbestand gezählt.

Bei der Eingrenzung der Revierschwerpunkte der Vögel wurden bei mindestens zweimaliger Feststellung innerhalb der Wertungsgrenzen mit Berücksichtigung der Wertungskriterien nach SÜDBECK et al. (2005), die Beobachtungen als potenzieller Revierschwerpunkt mit Brutverdacht (Status B) gewertet.

5.2 Ergebnisse

Im untersuchten Bereich wurden im Erfassungsjahr 2022 insgesamt 35 Vogelarten festgestellt (s. Tab. 2). Davon können 29 Arten als wahrscheinliche Brutvögel¹ angesprochen werden. Die übrigen Arten wurden bei der Nahrungssuche, bei Überflügen oder auf dem Durchzug erfasst. Ihre Brutplätze liegen außerhalb des Untersuchungsgebietes.

Die ermittelten Brutvorkommen der gefährdeten und weniger häufigen Brutvögel sind in der Karte zur Revierverteilung dargestellt (s. Bestandskarte Vögel, Anhang 1).

Bei den Abendbegehungen zur Erfassung der Eulen, wurde der Waldkauz einmalig mit einem rufenden Männchen erfasst.

Tab. 2 Alle im Jahr 2022 im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Brutvögel, Nahrungsgäste und Durchzügler

Deutscher Name	Wissenschaftl. Name	RL B	RL D	ges. Schutz	EHZK	VSRL A.I	ABSP M	Status
Amsel	<i>Turdus merula</i>	*	*	§	-			BV [2] ²
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>	*	*	§	-			BV [1]
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	*	*	§	-			BV [3]
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>	*	*	§	-			BV [1]
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	*	*	§	-			BV [1]
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	3	3	§	s(B)			B [3-4]
Fichtenkreuzschnabel	<i>Loxia curvirostra</i>	*	*	§	-			BV [1]
Gimpel	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	*	*	§	-			BV [1]
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	*	*	§	g(B)			B [2]
Haubenmeise	<i>Parus cristatus</i>	*	*	§	-			BV [1]
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	*	*	§	-			BV [1]
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	*	*	§	-			BV [1]
Kleiber	<i>Sitta europaea</i>	*	*	§	-			BV [2]
Kolkrabe	<i>Corvus corax</i>	*	*	§	g(B)			(A [1])
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	*	*	§	-			BV [2]
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	*	*	§§	g(B)			B [1]
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbicum</i>	3	3	§	u(B)			N
Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>	*	*	§	-			BV [1]
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	*	*	§	-			BV [2]
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	*	*	§	-			BV [1]
Rauchschalbe	<i>Hirundo rustica</i>	V	V	§	u(B)			N
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	*	*	§	-			BV [1]
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	*	*	§	-			BV [2]
Schwanzmeise	<i>Aegithalos caudatus</i>	*	*	§	-			BV [1]
Schwarzspecht	<i>Dryocopus martius</i>	*	*	§§	u(B)	x		A
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	*	*	§	-			BV [2]
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	V	*	§	-			B [1]
Sumpfmehse	<i>Parus palustris</i>	*	*	§	-			BV [1]
Tannenmeise	<i>Parus ater</i>	*	*	§	-			BV [2]
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	*	*	§§	g(B)			N
Waldbaumläufer	<i>Certhia familiaris</i>	*	*	§	-			BV [2]
Waldkauz	<i>Strix aluco</i>	*	*	§§	-			A
Wintergoldhähnchen	<i>Regulus regulus</i>	*	*	§	-			BV [2]
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	*	*	§	-			BV [3]
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	*	*	§	-			BV [3]
Summe Arten:								35

¹ inkl. den häufigen Vogelarten mit Brutvorkommen im UG (25 Arten mit Status BV)

² Angabe der ungefähren Anzahl an Revieren bei häufigen Arten bezogen auf Feststellungen von Revieranzeigendem Verhalten

Abkürzungen:	
Gefährdung (fett)	
RL D	Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 5. Fassung (GRÜNEBERG et al., Stand 30. November 2015) 0 = Ausgestorben oder verschollen; 1 = Vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = Gefährdet; R = extrem selten; V = Vorwarnliste; D = Daten unzureichend; - = kein Nachweis oder nicht etabliert
RL B	Rote Liste der Brutvögel Bayerns (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2016): 0 = Ausgestorben oder verschollen; 1 = Vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = Gefährdet; V = Vorwarnliste; R = Extrem seltene Arten und Arten mit geographischer Restriktion, * = Nicht gefährdet, ♦ = Nicht bewertet
Gesetzlicher Schutz	
§	besonders geschützt (alle europ. Vogelarten, § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG, BArtSchV)
§§	streng geschützt (alle Arten nach Anhang A der EU-Artenschutzverordnung / § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG, BArtSchV)
VSRL A.I	Arten des Anhang I der europäischen Vogelschutzrichtlinie „in Schutzgebieten zu schützende Vogelarten“ gem. Art. 4(1) und (2) Richtlinie 2009/147/EG
EHZK - Kontinentaler Erhaltungszustand Bayern (B: Brutvorkommen, R: Rastvorkommen, D: Durchzügler, S: Sommergast, W: Wintergast)	
g	günstig
u	ungünstig/unzureichend
s	ungünstig/schlecht
?	unbekannt
-	keine Angaben
ABSP Arten- und Biotopschutzprogramm, Lkr. München (Stand Februar 1997)	
l	landkreisbedeutsame Art
ü	überregionale bis landesweite Bedeutung
Status (es wurde jeweils der höchste Brutstatus je Gebiet angegeben), Brutstatus gem. den EOAC-Codes	
BV	Brutvogel ohne genaue Statusangabe (häufige und ungefährdete Arten i. d. R. mit sicheren Bruten im Gebiet)
()	Brutvogel außerhalb des UG
A	Brutzeitfeststellung – möglicher Brutvogel
B	Brutverdacht - wahrscheinlicher Brutvogel
C	Brutnachweis – sicherer Brutvogel
DZ	Durchzügler, Winter- oder Sommergäste
N	Nahrungsgast (pot. Brutplätze liegen außerhalb des UG)
Ü	Überflug

5.3 Gefährdung und Bedeutung der nachgewiesenen Vogelarten

Unter den wertgebenden Brutvögeln mit wahrscheinlichen Brutvorkommen im Untersuchungsgebiet bzw. dessen näheren Umgriff, findet sich mit der Feldlerche eine deutschland- und bayernweit gefährdeten Vogelart (Rote Liste-Status 2). Der Bestand des Stieglitzes ist für Bayern tendenziell rückläufig und deshalb ist die Art auf der Roten Liste auf der Vorwarnstufe zu finden.

Der Schwarzspecht, als möglicher Brutvogel im Gebiet, ist in der europäischen Vogelschutzrichtlinie in Anhang I aufgeführt und gilt nach dem ABSP Landkreis München als landkreisbedeutsam. Neben dem Schwarzspecht sind auch Mäusebussard und Waldkauz nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG, BArtSchV streng geschützt.

Unter den Brutvogelarten mit bayern- und/oder bundesweiten Rote-Liste Status befindet sich die Population der Feldlerche in der kontinentalen Biogeografischen Region Bayerns in einem ungünstigen/schlechten Erhaltungszustand. Der Erhaltungszustand des Stieglitzes ist als ungünstig/unzureichend angegeben. Günstige Erhaltungszustände besitzen die Bestände von Goldammer und Mäusebussard (LFU BAYERN, Stand Februar 2023).

5.4 Bemerkungen zu ausgewählten Brutvogelarten

Mit dem Mäusebussard wurde im Untersuchungsgebiet eine Art innerhalb des Altlichtenforstes erfasst. Kolkkrabe und Waldkauz wurden im südlich angrenzenden Grünwalder Forst jeweils einmalig rufend verhört.

Der Schwarzspecht benötigt höhlenreife Altbäume und baut seine Höhlen bevorzugt in Altbuchen und nutzt zur Nahrungssuche gerne kränkelnde Fichten und Kiefern innerhalb der meist großen Reviere. Innerhalb des

Untersuchungsgebietes wurden keine geeigneten Brutbäume bzw. Schwarzspechthöhlen an Altfichten festgestellt.

In jüngerer Vergangenheit wurde der Fichtenforst aufgrund Borkenkäfer-Kalamität oder Windwurf in größeren Teilbereichen freigestellt. Arten wie die Goldammer und der Stieglitz besiedeln diese Kahlschlagflächen und bauen ihre Nester am Boden in der Krautschicht bzw. im Kronenraum in vereinzelt vorhandenen Laubbäumen.

Zur Beurteilung der Qualität des Lebensraumspektrums im Untersuchungsgebiet sind verschiedene Teilbereiche zu betrachten. Die monotonen Fichtenalt- und Jungbestände im nördlichen und östlichen Teil des Untersuchungsgebietes sind zwar meist strukturarm und besitzen insgesamt nur eine sehr geringe Lebensraumeignung für anspruchsvollere Vogelarten, allerdings können Arten wie der Mäusebussard diese Forste mit reiner Nutzungsfunktion, zur Anlage ihrer Nester bzw. durch Nachnutzung von z.B. Rabenkrähen-Nestern besiedeln. Die freigestellten Flächen innerhalb des Bestandes kommen derzeit als Lebensraum für Vogelarten in Frage, die ansonsten innerhalb geschlossener Fichtenforste nicht vorkommen.

5.5 Bestandssituation wertbestimmender und planungsrelevanter Brutvogelarten im Gebiet

Im Folgenden wird die Bestandssituation der planungsrelevanten Vogelarten näher erläutert. Dabei wird auf Sekundärdaten wie das Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP Landkreis München, STUGV 02/1997) oder die Daten der Bayerischen Artenschutzkartierung (Stand 30.11.2018) Bezug genommen.

5.5.1 Charakteristische Vogelarten der fichtendominierten Nadelwälder

Mäusebussard, *Buteo buteo*

Der Mäusebussard als streng geschützte Greifvogelart, besitzt einen wahrscheinlichen Brutplatz innerhalb des untersuchten Forsts und wurde regelmäßig im Gebiet auch paarweise kreisend beobachtet. Die Art verfügt in der Regel über mehrere Wechselhorste, die jahrweise verschiedentlich genutzt werden. Er baut seine Nester gerne in Waldrandnähe.

Schwarzspecht, *Dryocopus martius*

Der Schwarzspecht konnte einmalig innerhalb des Untersuchungsgebietes beobachtet werden. Strukturarme Fichtenreinbestände werden von der Art meist nur zur Nahrungssuche genutzt, wenn ein ausreichendes Angebot an älteren geschädigten Fichten oder Kiefern mit Rotfäule vorhanden ist. Die Bruthöhlen befinden sich meist im geschlossenen Wald, in Altbeständen von Laub-, Misch- und Nadelwäldern. Anzumerken ist, dass innerhalb des untersuchten Gebietes keine Bäume mit Schwarzspecht-Höhlen festgestellt werden konnten.

Waldkauz, *Strix aluco*

Der Waldkauz wurde bei der Abendbegehung im März 2022 rufend erfasst. Eigentlich benötigt der Waldkauz lichte Laub- und Mischwälder mit altem höhlenreichem Baumbestand. Allerdings ist er auch regelmäßig in reinen Fichtenforsten anzutreffen, wenn im Umfeld wenigstens ein paar geeignete Brutbäume existieren.

Insofern ist anzunehmen, dass ein konkreter Brutplatz eher innerhalb der Fichten-Altbestände liegt.

Kolkrabe, *Corvus corax*

Auch der Kolkrabe wurde einmalig rufend aus Richtung des Forsts südlich der Römerstraße festgestellt. Es ist anzunehmen, dass im Grünwalder Forst mehrere Brutvorkommen der Art existieren.

5.5.2 Charakteristische Vogelarten der fichtendominierten Nadelwälder und Kahlschläge

Goldammer, *Emberiza citrinella*

Die Goldammer ist dafür bekannt, dass sie auch in größeren Waldlichtungen oder Kahlhiebflächen brütet. Auch im Untersuchungsgebiet konnten mindestens zwei Reviere der Art abgegrenzt werden. Sie errichtet ihr Nest gut versteckt vorzugsweise unter Grasbulten oder in Bodennähe, niedrig in Büschen oder jungen Aufwuchsgehölzen bis 1,5 m.

Stieglitz, *Carduelis carduelis*

Auch der Stieglitz kann in aufgelockerten Waldbeständen im Kronenraum der Bäume einen geeigneten Brutlebensraum und eine Möglichkeit zur Anlage der Nester finden. Oft brütet die Art auch in kleineren Brutgemeinschaften. Im Untersuchungsgebiet wurde mindestens ein Paar mit brutanzeigendem Verhalten nachgewiesen.

5.5.3 Vogelarten der offenen Landschaft

Feldlerche, *Alauda arvensis* (RL B: 3, RL D: 3)

In der offenen Feldflur östlich von Gut Laufzorn wurden drei bis vier Brutpaare der Feldlerche nachgewiesen. Anhand der ermittelten Reviermittelpunkte hält die Art zum südlichen Forst einen Abstand von mindestens 120 m ein. Das von drei Seiten her mit Wald umgebene Feldstück östlich der Kiesstraße ist aufgrund der vorhandenen Kulissenwirkung als Brutplatz mit angehender Sicherheit auszuschließen.

5.6 Bewertung

Der Untersuchungsbereich weist mit den ermittelten mindestens 29 Brutvogelarten eine mittlere, für einen weitgehend fichtendominierten Bestand aber noch höhere Artenzahl auf. Da der Landschaftsausschnitt im Untersuchungsgebiet Forst, Offenland und Halboffenlandschaft umfasst, wurden auch Brutvögel unterschiedlicher Habitats kartiert. So ist die eigentlich in der Halboffenlandschaft brütende Goldammer sowie der Stieglitz hervorzuheben.

Bedeutung besitzt das Untersuchungsgebiet zum einen für Vogelarten, die im Wald ihre Brutplätze besitzen und die offenen und halboffenen Landschaft zur Nahrungssuche nutzen. Hier ist z.B. der Mäusebussard zu nennen, der einen wahrscheinlichen Horststandort im südöstlichen Untersuchungsgebiet besitzt. Der Forst im südöstlichen Untersuchungsgebiet liegt innerhalb eines Schwarzspecht-Revieres. Allerdings konnten bei der Begutachtung der Fichten keine Schwarzspechthöhlen festgestellt werden. Auch fehlen weitgehend ältere oder geeigneten Laubbäume zur Anlage der typischen Bruthöhlen.

Als gefährdete Vogelart besiedelt die Feldlerche die offene Feldflur östlich von Laufzorn. Waldhabitats oder besonders strukturierte Lebensräume besitzen grundsätzlich einen gewissen Naturschutzwert und damit eine vorhandene Bedeutung für die lokale Vogelfauna.

6 Bestandserfassung Reptilien

6.1 Methodik

Im Jahr 2022 wurde auch eine Erfassung der Reptilien durchgeführt, da zumindest in Teilbereichen des Planungsgebietes mit Vorkommen insbesondere der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) zu rechnen war. Die Bestandserfassung hatte zum Ziel, eine mögliche Betroffenheit der Arten zu ermitteln und dass sich aus den Ergebnissen ggf. Maßnahmen zur Minimierung und Kompensation ableiten lassen. Der Untersuchungsbereich ist zusammen mit dem Ergebnis der Kartierung in Anhang 2 dargestellt.

Die Reptilien wurden auch im Rahmen der Begehungen zur Erfassung weiterer Artengruppen in relevanten Bereichen regelmäßig miterfasst, die eigentlichen Begehungen fanden aber schwerpunktmäßig während der Fortpflanzungszeit (Paarungs- und Tragzeit) sowie im Spätsommer am 20.04.22, 10.05.22, 25.05.22, 23.05.22 und 26.08.2022 statt.

Dabei wurden für Reptilien geeignete Bereiche bei günstigen Witterungsbedingungen im gesamten Untersuchungsgebiet langsam abgeschritten und abgesucht. Besonderes Augenmerk lag dabei auf Grenz- und Übergangsbereichen wie Weg- und Gehölzränder sowie Säume sowie den vor kurzen freigestellten Bereiche des Fichtenforstes. Hier wurden die vorhandenen Rückegassen begangen. Als am wahrscheinlichsten wurden Vorkommen am nach Süden ausgerichteten Waldrand entlang der von Westen nach Osten führenden Römerstraße vermutet.

Zusätzlich wurden Strukturen regelmäßig auf Versteckmöglichkeiten unter Totholz, Brettern oder ähnlichem kontrolliert. Bei den einzelnen Reptilien-Beobachtungen wurden Art, Altersklasse und Geschlecht (soweit möglich) notiert. Die Fundorte wurden Vor-Ort in ein GPS-System (ArcPad) übertragen und mit dem Programm ArcGIS 10.2 weiterverarbeitet.

6.2 Ergebnisse

Im Rahmen der Erfassungen wurden die beiden Reptilienarten Bergeidechse (*Zootoca vivipara*) und Zauneidechse (*Lacerta agilis*) nachgewiesen (Abb. 5). Insgesamt konnten sieben sichere Nachweise der Zauneidechse und zwölf sichere Nachweise der Bergeidechse erbracht werden.

Die Zauneidechsen-Nachweise unterteilen sich in die Beobachtung von insgesamt vier adulten Tieren (inkl. eines adulten Männchens), drei subadulten Individuen und drei Verdachtsfällen (Flucht, Verdacht). Die maximale Anzahl erfasster adulter Zauneidechsen beträgt zwei Individuen am 20.04.2022.

Bei der Bergeidechse waren es insgesamt drei Adulte, ein subadultes Ind. und acht diesjährige Tiere (ein Verdachtsfall kommt hinzu).



Abb. 5 Nachweise Bergeidechse und Zauneidechse im Gebiet am 22.04.2022

Foto links: zwei Bergeidechsen unter Baumscheibe, Foto rechts. Zauneidechsen-Männchen

Im Folgenden wird das Vorkommen der Zauneidechse näher betrachtet, da die gemeinschaftsrechtlich geschützte Art als besonders planungsrelevant zu betrachten ist.

Bei einer Kartierung sind mit hoher Wahrscheinlichkeit nie alle Individuen eines lokalen Bestandes gleichzeitig nachweisbar. Nach BLANKE (2004) werden Bestände mit bis zu 10 Tieren als kleine Population beschrieben. In intensiv untersuchten Gebieten innerhalb einer Saison werden etwa 70 % der Adulti erfasst (CORBETT & TAMARIND 1979, in BLANKE 2004). Erst Bestände mit mehr als 100 Tieren gelten als groß (STRIJBOSCH & VAN GELDER 1997, in BLANKE 2004).

Insofern wird davon ausgegangen, dass es sich bei dem im Gebiet erfassten Bestand um eine kleine Population der Zauneidechse handelt, welche über Vernetzungsstrukturen insbesondere entlang der Säume am Waldrand oder offenere Bereiche in den freigestellten Forstflächen mit anderen Vorkommen in Kontakt stehen kann.

Kleinere Bestände sind empfindlich gegenüber einer Verschlechterung ihrer Lebensräume. Für das Untersuchungsgebiet kann derzeit davon ausgegangen werden, dass die notwendigen Ansprüche der Art hauptsächlich entlang des Saumes zwischen Forst und Römerstraße liegen, um eine erfolgreiche Reproduktion zu gewährleisten. Unerwartet waren die regelmäßigen Beobachtungen von Katzen innerhalb des Untersuchungsgebietes, insbesondere im südwestlichen Teil.

6.3 Hauptlebensräume und Vernetzungskorridore

Die von Westen nach Osten führende Leitungstrasse südlich der Römerstraße wird u.a. durch Beweidung offengehalten (s. Abb. 6). Mit Sicherheit dürfte hier ein Schwerpunktbereich für die Zauneidechsen im Gebiet liegen. Die besonnten Waldränder sind als potentielle Hauptlebensräume der Zauneidechse nördlich der Römerstraße zu nennen (s. Abb. 7 u. 8). Bis auf einen Nachweis einer subadulten Zauneidechse am nordöstlichen Rand des Gesamt-Untersuchungsgebietes an einer breiteren Rückegasse, wurden ausschließlich am südlichen Waldrand sowie randlich an freigestellten ehemaligen Forstflächen nachgewiesen. Mehrere

Holzlagerplätze finden sich entlang der Römerstraße. Diese bieten den Zauneidechsen Deckung und Sonnplätze (s. Abb. 9). Die Vegetation am Waldrand und vor allem auf den Rückegassen und den Kahlhiebbereichen selbst ist mittlerweile stärker durch Grasvegetation und insbesondere Landreitgras bewachsen (s. Abb. 10). Besonnte Bodenstellen finden sich eigentlich nur in den Fahrspuren und lückiger Grasvegetation.

Es ist davon auszugehen, dass die Zauneidechsen im Gebiet verstärkt Baue von Kleinsäufern oder Wurzelräume als Überwinterungsquartiere nutzen oder selbst Überwinterungsgänge graben. Neben Unterschlupf unter dichter Vegetation, Sträuchern oder Ablagerungen diverser Art, dürften diese Quartiermöglichkeiten auch die bevorzugten Rückzugs- und Deckungsräume im Untersuchungsgebiet darstellen. Der Fund zweier Bergeidechsen fand exemplarisch unter einer bei der Durchforstung übergebliebenen dickeren Baumscheibe statt (s. Abb. 11).

Insgesamt besitzt der Nachweisbereich entlang des Siedlungsrandes eine Ausstattung an Grenzlinienstrukturen, die grundsätzlich als Verbindungselemente aber auch stellenweise als Eiablage- und Sonnenplätze geeignet sind.

Auf der freigestellten Waldfläche wurden keine Zauneidechsen nachgewiesen. Da diese Fläche bis vor kurzem noch von Altfichten bestanden war kann angenommen werden, dass hier höchstens der Waldrand besiedelt war und der Fundort diesem Bereich entspricht. Der von einem schmalen Saum begleitete Waldrand besitzt grundsätzlich auch eine Funktion als Vernetzungsstruktur.



Abb. 6 Teilweise beweidete, teilweise gemähte Leitungstrasse südlich der Römerstraße



Abb. 7 Besonnter Straßenrand

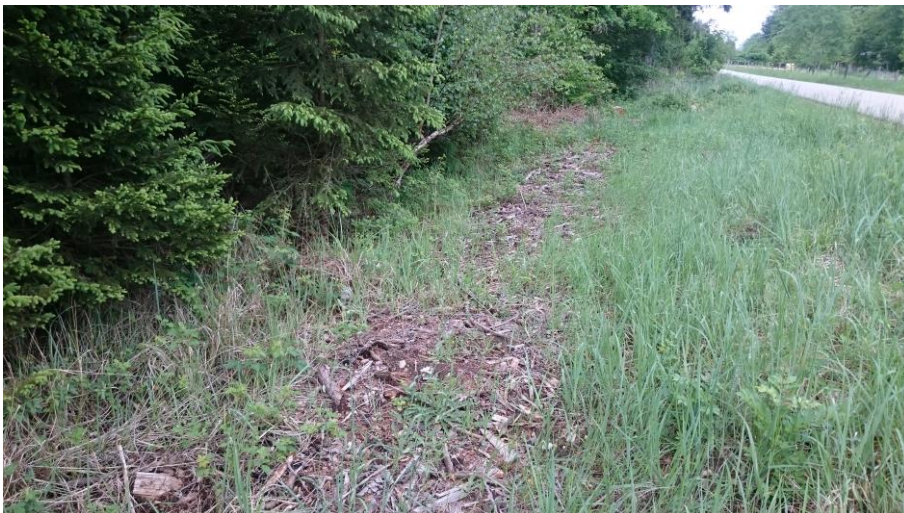


Abb. 8 Ehemalige Holzlagerstätte am Straßenrand/Waldrand



Abb. 9 Holzlagerplatz



Abb. 10 Ehemalige Rückegasse



Abb. 11 Fundort Bergeidechse unter Baumscheibe

6.4 Bewertung

Im Rahmen der Erfassung gelangen mehrere Nachweise der Zauneidechse und der Bergeidechse. Die Vorkommen der Zauneidechse beschränken sich auf den südlichen Rand des Untersuchungsgebietes, während die Bergeidechse auch im Inneren des ehemaligen und vor einiger Zeit freigestellten Fichtenforstes vorkommt.

Insofern sind hinsichtlich potentieller Eingriffe insbesondere die Saumbereiche nördlich der Römerstraße entlang des freigestellten bzw. noch mit Bäumen bestandenen Forstbestandes zu beachten und mindestens geeignete Vermeidungsmaßnahmen und Kompensationsmaßnahmen durchzuführen. Allgemein sind auch Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen innerhalb der freigestellten Bereiche aufgrund des Vorkommens der Bergeidechse einzuplanen. Bei weiterer Sukzessionsentwicklung ist allerdings davon auszugehen, dass diese inneren Bereiche an Lebensraumqualität für beide Arten verlieren werden.

7 Bestandserfassung Haselmaus

7.1 Methodik

Vorrangiges Ziel der Untersuchung war die Ermittlung ob Haselmäuse innerhalb des Projektgebietes vorkommen. Die Haselmaus ist bei Projekten die in den Wald und damit in potenzielle Lebensräume der Art eingreifen zu berücksichtigen (JUSKAITIS und BÜCHNER, 2010). Die Haselmaus ist eine gemeinschaftsrechtlich geschützte Tierart und wird in Anhang IV der europäischen FFH-Richtlinie geführt (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie). In den ASK-Daten sind im engeren Umfeld des Vorhabensgebietes bislang keine Nachweise von Haselmäusen dokumentiert.

Zur sicheren Nachweisführung bei Bestandserfassungen der Haselmaus finden verschiedene direkte oder indirekte Nachweismethoden Anwendung in der Praxis. Neben Umfragen bei Gebietskennern, Naturschutzverbänden oder Förstern sowie der relativ aufwändigen Methode über die Suche nach den charakteristischen Fraßspuren an Haselnüssen oder Nistkastenkontrollen, hat sich der Einsatz sogenannter Niströhren bewährt. Daneben existieren noch weitere Maßnahmen wie der Einsatz von Haarhafröhren, Lebendfang, Suche nach Freinestern, Gewölleanalyse, Kotbestimmung oder über das Ausbringen von Futterstationen.

Aufgrund ihrer versteckten und vorwiegend nächtlichen Lebensweise entziehen sich die Schlafmäuse (Familie der Schläfer, Gliridae), zu denen die Haselmaus gezählt wird, einer Beobachtung durch den Menschen.

In der vorliegenden Untersuchung wurden, wie in der Praxis derzeit fachlicher Standard, Niströhren ausgebracht. Die Haselmäuse nutzen diese Röhren als Tagesschlafplatz. Die Niströhren wurden an Ästen und Zweigen in der Strauch- und Baumvegetation aufgehängt (Abb. 12).

Die insgesamt 25 Niströhren wurden im März 2022 entlang von vier Transekten (s. Anhang 3) ausgebracht und insgesamt an fünf Terminen am 20.04., 25.05., 23.06. und 26.08. und 20.01.2022 (Abbau) kontrolliert. Neben der Kontrolle auf Anwesenheit von Haselmäusen wurde auch auf Nester, Fraßspuren oder Kot geachtet.



Abb. 12 Niströhre in Aufwuchsfläche in Transekt 4 (Foto oben) und Transekt 1 (Foto unten)



7.2 Lage der Probetransekte

Insgesamt wurde ein Untersuchungsprogramm mit vier Probetransekten und insgesamt 25 Niströhren durchgeführt. Es wurden unterschiedliche Bereiche mit unterschiedlicher Vertikalstruktur und Sonnenexposition gewählt.

Im Untersuchungsbereich wurden in jüngerer Vergangenheit, vermutlich u.a. aufgrund Borkenkäferbefalls oder Windwurfes, größere Teilflächen des Fichtenforstes freigestellt. Die Niströhren wurden hier in aufkommenden Aufwuchs eingebracht.

Tab. 3 gibt eine Übersicht über die Probetransekte mit kurzer Beschreibung der zugrundeliegenden Wald- und Gehölzstrukturen. Um einen Vergleich der Lebensräume der Haselmaus im Gebiet zu ermöglichen, wurden sowohl Optimalhabitate, also voll besonnte Strauchvegetation oder junge Laubholz-Bestände, als auch mehr beschattete oder eher von Nadelbäumen dominierte Bestände zu Beprobung ausgewählt.

Tab. 3 Kurzbeschreibung der für die einzelnen Transekte ausgesuchten Gehölzbestände im Jahr 2022

Transekt-Nr.	Kurzbeschreibung des Gehölzbestandes im Umfeld der Transekte
1	<p>Waldsaum, Sträucher in freigestellten Bereichen (10 Niströhren)</p> 
2	<p>Innerhalb von noch mehr mit Altlichten bestandener Fläche (5 Niströhren)</p> 
3	<p>Aufwuchs- bzw. Sukzessionsfläche (5 Niströhren)</p>

	
<p>4</p>	<p>Aufwuchs- bzw. Sukzessionsfläche, teilweise Waldrand (5 Niströhren)</p> 

7.3 Ergebnisse

Bei den mehrmaligen Kontrollen konnten in den Niströhren zwei indirekte Nachweise der Art über Schlafnester und Kot ermittelt werden. In Anhang 3 werden das Ergebnis der Erfassung sowie die Lage der Transekte dargestellt.

Beide Nachweise gelangen in Transekt 1 entlang der Römerstraße. Die Niströhren in den Transekten 2, 3 und 4 waren bei allen Kontrollen unbesetzt und es konnten auch keine Hinweise auf Haselmäuse in Form von Kotresten oder Fraßspuren gewonnen werden.

Die Haselmausnester in den Niströhren in Transekt 1 setzen sich arttypischerweise aus Laubblättern und Gräsern zusammen (Abb. 13).

Bemerkenswert ist der relativ späte Nachweiszeitraum ab August 2022. Bei den Kontrollen bis Juni waren die beiden Schlafnester noch nicht vorhanden.



Abb. 13 Haselmaus-Nester und Kot in Niströhren in Transekt 1

7.4 Bewertung

In zwei Niströhren in Transekt 1 konnten indirekte Nachweise der Haselmaus erbracht werden. Nach den Ergebnissen der Kontrollen ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen, dass die Röhren zur Aufzucht von Jungtieren genutzt wurden. In der Regel nutzen Haselmäuse die Niströhren als Tagesschlafplatz und nur selten für die Aufzucht von Jungtieren (JUSKAITIS und BÜCHNER, 2010).

Bemerkenswerterweise wurde die Art nur in Transekt 1 und damit entlang eines besonnten Waldrandes nachgewiesen. Auch die Transekte 3 und 4 im Inneren waren stärker besonnt, befinden sich aber offensichtlich in einer noch zu frühen Naturverjüngungsphase.

Erwartungsgemäß waren in den strukturarmen, zentralen Bereichen des von Fichten dominierten Bestandes keine Haselmäuse nachzuweisen (Transekt 2). Dieser Umstand belegt die in der Literatur angegebene geringe Eignung von eher stärker beschatteten und strukturarmen Gehölzbeständen (vgl. JUSKAITIS und BÜCHNER, 2010).

Nach Interpretation der Ergebnisse ist grundsätzlich entlang des besonnten Waldrandes entlang der Römerstraße sowie an oder in besonnten und weniger strukturarmen Forstbeständen mit weiteren Vorkommen der Art zu rechnen.

Da sich die Lebensraumbereiche innerhalb von zusammenhängenden Wald- oder Gehölzbeständen nie klar abgrenzen lassen, sollte dies bei dem geplanten Vorhaben berücksichtigt werden. Die Haselmaus kann bei ihrer nächtlichen Nahrungssuche einen Aktionsraum von bis zu ca. 70 m nutzen (LfU 2018).

Zudem kommt die Haselmaus natürlicherweise nur in geringen Dichten (1-2 adulte Tiere / ha) vor. Die Mindestgröße für eine eigenständige überlebensfähige Population wird mit 30 ha Waldfläche angegeben (LfU 2018). Die Haselmaus dürfte innerhalb des Grünwalder Forsts regelmäßige Vorkommen besitzen.

8 Nachweise von sonstigen naturschutzfachlich bedeutsamen Tierarten

Auf den durch Durchforstung entstandenen größeren Offenflächen mit Naturverjüngung und Grasbewuchs wurden Ende Mai 2022 mehrere Individuen des Frühen Perlmutterfalter (*Boloria euphrosyne*) beobachtet (s. Abb. 14). Außerhalb der Kernvorkommen in den Alpen und im Alpenvorland sind für die Art große Arealverluste zu verzeichnen. Sie kann als typisches Beispiel einer Lichtwaldart herangezogen werden, die unter der vorherrschenden Forstwirtschaft mit meist kontinuierlichem Kronenschluss verloren geht (VOITH 2016). Deutschland- und bayernweit wird der Frühe Perlmutterfalter auf der Roten Liste als „stark gefährdet“ geführt.

Die Art besiedelt Waldlichtungen, Waldränder oder extensive Wiesenflächen mit Gehölzen. Die Raupe frisst an verschiedenen Veilchen-Arten.



Abb. 14 Früher Perlmutterfalter (*Boloria euphrosyne*)

9 Konfliktanalyse

Durch eine Überlagerung der ermittelten Vorkommen der untersuchten Artengruppen mit dem Planungsvorhaben können die Beeinträchtigungen dargestellt werden, die durch die Flächeninanspruchnahme sowie durch indirekte Beeinträchtigungen, wie z.B. Störwirkungen zu prognostizieren sind. Die genaue Planung liegt zum derzeitigen Stand nicht vor. Bei der Einschätzung von möglichen Beeinträchtigungen wird insofern angenommen, dass es neben direkter Flächeninanspruchnahme auch zu Störwirkungen oder sonstige Beeinträchtigungen kommen kann.

Eine wesentliche mögliche vorhabensbedingte Folge kann eine Überbauung von Flächen sein, die derzeit nachweislich durch planungsrelevante Vogelarten, die Zauneidechse und der Haselmaus besiedelt sind.

Die Intensität von vorhabensbedingten Beeinträchtigungen auf die lokale Vogelfauna kann unter anderem davon bestimmt werden, in welchem Umfang in sensible Lebensräume der Vögel eingegriffen wird. Sollten zudem z.B. Biotopbäume mit entsprechenden Strukturmerkmalen wie Höhlen, Nischen oder Spalten betroffen sein, können Brutstätten der hierauf angewiesenen Arten verloren gehen. Hier können auch diverse Fledermausarten betroffen sein. Die Eingriffsempfindlichkeit ist jedoch für die verschiedenen Vogelarten bzw. ihre bekannten Brutstätten unterschiedlich zu bewerten. Zusätzlich können bau- und betriebsbedingte Störungen in angrenzende Lebensräume einwirken.

Innerhalb des überwiegend von der Fichte geprägten Bestandes sind hauptsächlich weit verbreitete und ungefährdete Vogelarten mit Brutvorkommen festgestellt worden. In der Regel sind die häufigen, anspruchslosen und nicht an besondere Strukturen gebundenen Vogelarten mit jährlich wechselnden Brutstandorten und kleinen Revieren bei der Wahl ihrer Brutplätze flexibel und können in angrenzenden Beständen adäquate Brutplätze finden. Darunter fallen häufige Arten, wie z. B. Amsel, Buchfink oder Ringeltaube. Falls jedoch ein großer Teil des jeweiligen Lebensraumes beeinträchtigt bzw. beseitigt wird und keine geeigneten Flächen in der Umgebung zu finden sind, dann kann dieses „Ausweichen“ nicht generell unterstellt werden. Dabei ist es unwesentlich, ob es sich um Arten handelt, die jedes Jahr an anderer Stelle brüten oder permanente Brutstätten nutzen.

Unter den Arten mit überwiegend permanent oder zumindest über mehrere Jahre genutzten Neststandorten, finden sich nach den Ergebnissen der Kartierung Arten wie z.B. der Mäusebussard. Die Brutplätze weiterer nachgewiesener Arten wie Schwarzspecht oder Waldkauz liegen mit hoher Wahrscheinlichkeit außerhalb oder am Rand des Eingriffsbereiches.

Neben eher häufigen Arten der strukturarmen Fichtenforste sind hier auch die nachgewiesenen Vorkommensbereiche von Goldammer oder Stieglitz zu nennen. Auswirkungen auf die in größerer Entfernung liegenden Reviere der Feldlerche können möglicherweise zeitlich begrenzt durch Baustellenverkehr betroffen sein.

Grundsätzlich sind als Fortpflanzungs- und Ruhestätten nicht nur die konkreten Neststandorte der Vögel zur Brutzeit geschützt, sondern auch alle permanent nutzbaren Brutplatzstrukturen, wie z.B. Höhlenbäume. Bei Arten, die an Lebensräume mit struktureller Ausstattung gebunden sind, ist in der Regel bei möglichen, entscheidenden vorhabensbedingten Beeinträchtigungen von einer Erfüllung des Verbotstatbestandes der Schädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auszugehen. Bei gefährdeten Arten mit permanent genutzten Brutstätten sind dann in der Regel besondere Anforderungen an vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen zu knüpfen und ggf. ist eine Prüfung der fachlichen Voraussetzungen für eine Ausnahme gem. § 45 BNatSchG durchzuführen. Arten, die selbst Höhlen anlegen oder solche nachnutzen, wie z.B. der Schwarzspecht, besitzen aber mit hoher Wahrscheinlichkeit keine konkreten Brutplätze im Gebiet, da keine möglichen Brutplatzstrukturen bzw. entsprechende Höhlen im untersuchten Eingriffsbereich festgestellt werden konnten.

Um eine Beschädigung oder Beseitigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie eine Tötung von Vogelarten gem. § 44 Abs. 1 Nr. 3, 4 und 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG und § 44 Abs. 1 Nr. i.V.m. Abs. 5 S. 1, 5 BNatSchG zu vermeiden bzw. eine dahingehende Gefahr zu minimieren, sind geeignete Maßnahmenvorgaben wie die Fällung der Bäume nur außerhalb der Brutzeit der Arten und, falls erforderlich, auch die Kompensation entfallender Brutplatzstrukturen zu berücksichtigen. Eine mögliche Störung gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2 i.V.m. Abs. 5 S. 1, 5 BNatSchG ist ebenfalls zu prüfen.

Die **Zauneidechse** wurde vorwiegend am südlichen Rand des Geltungsbereiches, entlang der Römerstraße nachgewiesen. Insofern können hier z.B. bei der Erschließung der Fläche, aber auch durch direkte Flächeninanspruchnahme baulicher Anlagen aktuell besiedelte Bereiche betroffen sein. Indirekt können auch bauzeitliche Störwirkungen oder Barrierewirkungen auf den lokalen Bestand entstehen. Als mögliche Optimierungs- bzw. Vermeidungsmaßnahme wäre insofern in erster Linie zu diskutieren, ob wichtige Lebensraumbereiche durch Beschädigung oder Zerstörung gem. § 44 Abs. 1 und 2 BNatSchG) betroffen sind und/oder erhalten werden können. **Falls nicht, sind mit zeitlichem Vorlauf adäquate Lebensräume vorzubereiten bzw. aufzuwerten und Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minimierung umzusetzen.** Der notwendige Ausgleich bemisst sich in der Regel am Umfang der Flächeninanspruchnahme.

Grundsätzlich gilt: betrifft das Bauvorhaben essentielle Bestandteile vorhandener Lebensräume festgestellter Arten, wie im vorliegenden Fall z.B. auch der **Haselmaus**, und können auch durch eine optimierte Planung (z.B. **Änderung der Anordnung der Bauparzellen usw.**) entscheidende Beeinträchtigungen (Beschattungs- oder andere Störwirkungen) nicht ausgeschlossen werden, **müssen funktionserhaltende Maßnahmen** im räumlichen Zusammenhang umgesetzt werden (s. Anhang 4).

Dabei ist entscheidend, ob die Kompensation der entfallenden Habitate auf einer ausreichend großen Fläche innerhalb des engeren Umfeldes verwirklicht werden kann. Wichtig ist hierbei, dass gegebenenfalls erforderliche Ausgleichsflächen in Summe die gleiche Qualität oder Größe wie die Ursprungsflächen aufweisen.

Dabei können auch Optimierungsmaßnahmen in bestehenden Habitaten und/ oder Maßnahmen (Neuanlage) auf zusätzlichen Flächen erforderlich sein.

Zu beachten ist, dass sogenannte CEF-Maßnahmen grundsätzlich mit ausreichend zeitlichem Vorlauf hergestellt werden und das die Flächen möglichst im räumlich funktionalen Zusammenhang zur Verfügung stehen müssen. Zudem sind im vorliegenden Fall mit hoher Wahrscheinlichkeit geeignete Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen umzusetzen.

Grundsätzlich sind für genehmigungsfähige Vorhaben, in denen eine Tötung oder die Verletzung von Individuen wie im vorliegenden Fall für **verschiedene Vogelarten, der Zauneidechse, der Haselmaus und auch verschiedener Fledermausarten** nicht ausgeschlossen werden kann, bereits im Vorfeld geeignete Maßnahmen zu berücksichtigen um eine Erfüllung des Verbotstatbestand der Tötung gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BNatSchG) zu vermeiden.

10 Literaturverzeichnis

- BAUER, H.-G., BEZZEL, E., FIEDLER, W. (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. 3 Bände. 2. Auflage. Aula-Verlag. Wiebelsheim.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2016): Rote Liste und Liste der Brutvögel Bayerns.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ: Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern für den Landkreis Traunstein (Bearbeitungsstand Juni 2008).
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (STMUGV) (HRSG.) (2005): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Gefäßpflanzen Bayerns – Kurzfassung.
- BIBBY, COLIN J. (1995): Methoden der Feldornithologie: Bestandserfassung in der Praxis.
- BRAUN M. & F. DIETERLEN (2005): Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 2. Eugen-Ulmer GmbH & Co.

- DOERPINGHAUS, A. EICHEN, C. GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P. NEUKIRCHEN, M. PETERMANN, J. UND SCHRÖDER, E. (Bearb.) (2005): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 20, 449 S. Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.). Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup.
- EU-Kommission (2007): Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC. Final Version Februar 2007.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands – Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. IHW-Verlag.
- GESETZ ÜBER NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE - BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (BNatSchG)
- GESETZ ÜBER DEN SCHUTZ DER NATUR, DIE PFLEGE DER LANDSCHAFT UND DIE ERHOLUNG IN DER FREIEN NATUR (Bayerisches Naturschutzgesetz – BayNatSchG) vom 23. Februar 2011 (791-1-UG)
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. (1998): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Genehmigte Lizenzausgabe eBook. Vogelzug-Verlag im Humanitas Buchversand. AULA-Verlag GmbH.
- GRÜNEBERG, C., H.-G. BAUER, H. HAUPT, O. HÜPPOP, T. RYSLAVY & P. SÜDBECK [Nationales Gremium Rote Liste Vögel]: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 5. Fassung, 30. November 2015.
- HARSCH, P.: Untersuchung zum Vorkommen von Siebenschläfer (*Glis glis*) und Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) im Bayerischen Allgäu. Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 32(1): 61 - 68 (März 1993).
- JUSKAITIS R. & S. BÜCHNER (2010): Die Haselmaus *Muscardinus avellanarius*. 1. Auflage. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 670. Westarp Wissenschaften. Hohenwarsleben.
- KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. 2., überarb. u. erw. Aufl. – Stuttgart : Ulmer.
- LANDESVERBAND FÜR AMPHIBIEN- UND REPTILIEN-SCHUTZ IN BAYERN E. V. (www.lars-ev.de)
- LIEGL, G., RUDOLPH, B.-U., KRAFT, R. (Bearb.) (2003): Rote Liste gefährdeter Säugetiere (Mammalia) Bayerns. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz. LfU-Schriftenreihe 166: 33-38.
- MEINIG, H.; P. BOYE & R. HUTTERER (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Stand Oktober 2008. Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70(1), 2009, 115-153. Bundesamt für Naturschutz
- RICHTLINIE 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie)
- RÖDL, T., RUDOLPH, B.-U., GEIERSBERGER, I., WEIXLER, K. & GÖRGEN, A. (2012): Atlas der Brutvögel in Bayern. Verbreitung 2005 bis 2009. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 256 S.
- SUDFELDT, C., R. DRÖSCHMEISTER, W. FREDERKING, K. GEDEON, B. GERLACH, C. GRÜNEBERG, J. KARTHÄUSER, T. LANGGEMACH, B. SCHUSTER, S. TRAUTMANN & J. WAHL (2013): Vögel in Deutschland – 2013. DDA, BfN, LAG VSW, Münster.
- SÜDBECK, P., H. ANDREZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIKORE, K. SCHRÖDER & C. SUDFELDT (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.
- SVENSSON, L., MULLARNEY, K. & D. ZETTERSTRÖM (2011): Der Kosmos Vogelführer: Alle Arten Europas, Nordafrikas und Vorderasiens, 2. Auflage.
- TRAUTNER et al. (2006): Geschützte Arten in Planungs- und Zulassungsverfahren. Books on Demand GmbH, Nordersted
- VOITH, J. (2016): Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns – Grundlagen. 4. Fassung 2016. www.lfu.bayern.de/natur/rote_liste_tiere/2016

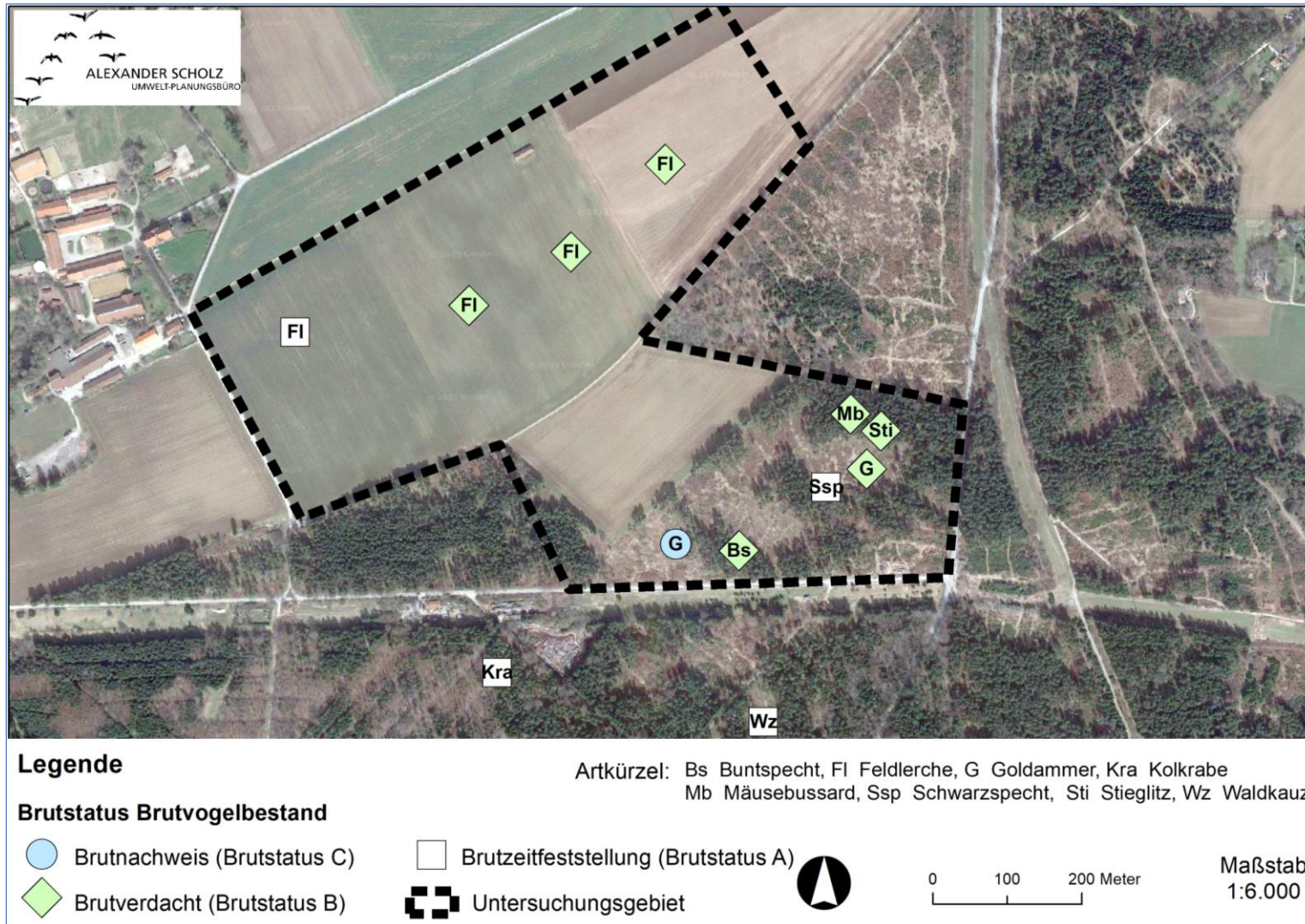
Bericht zusammengestellt:

Straßhäusl, Februar 2023

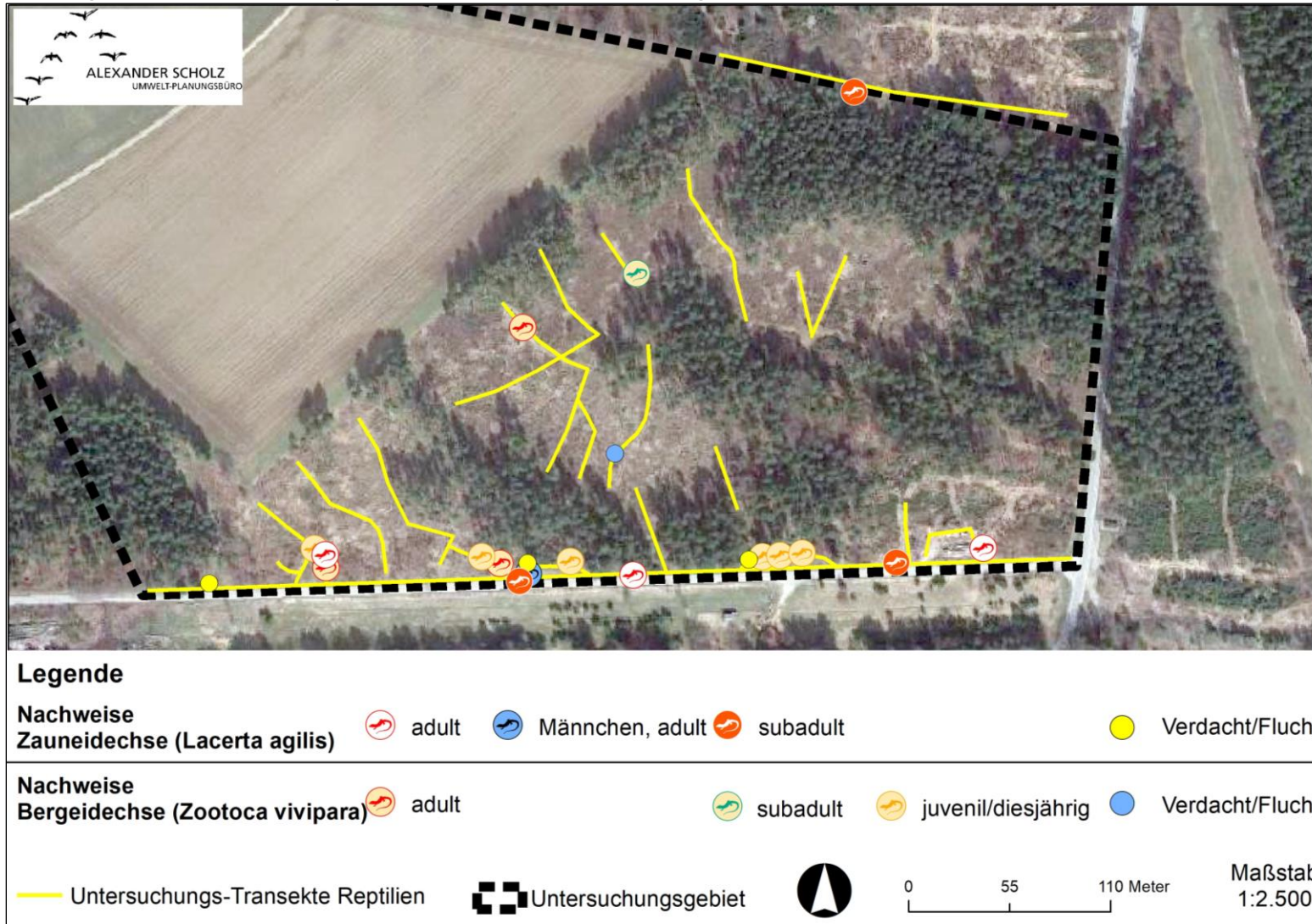


Dipl.-Ing. (FH) Alexander Scholz

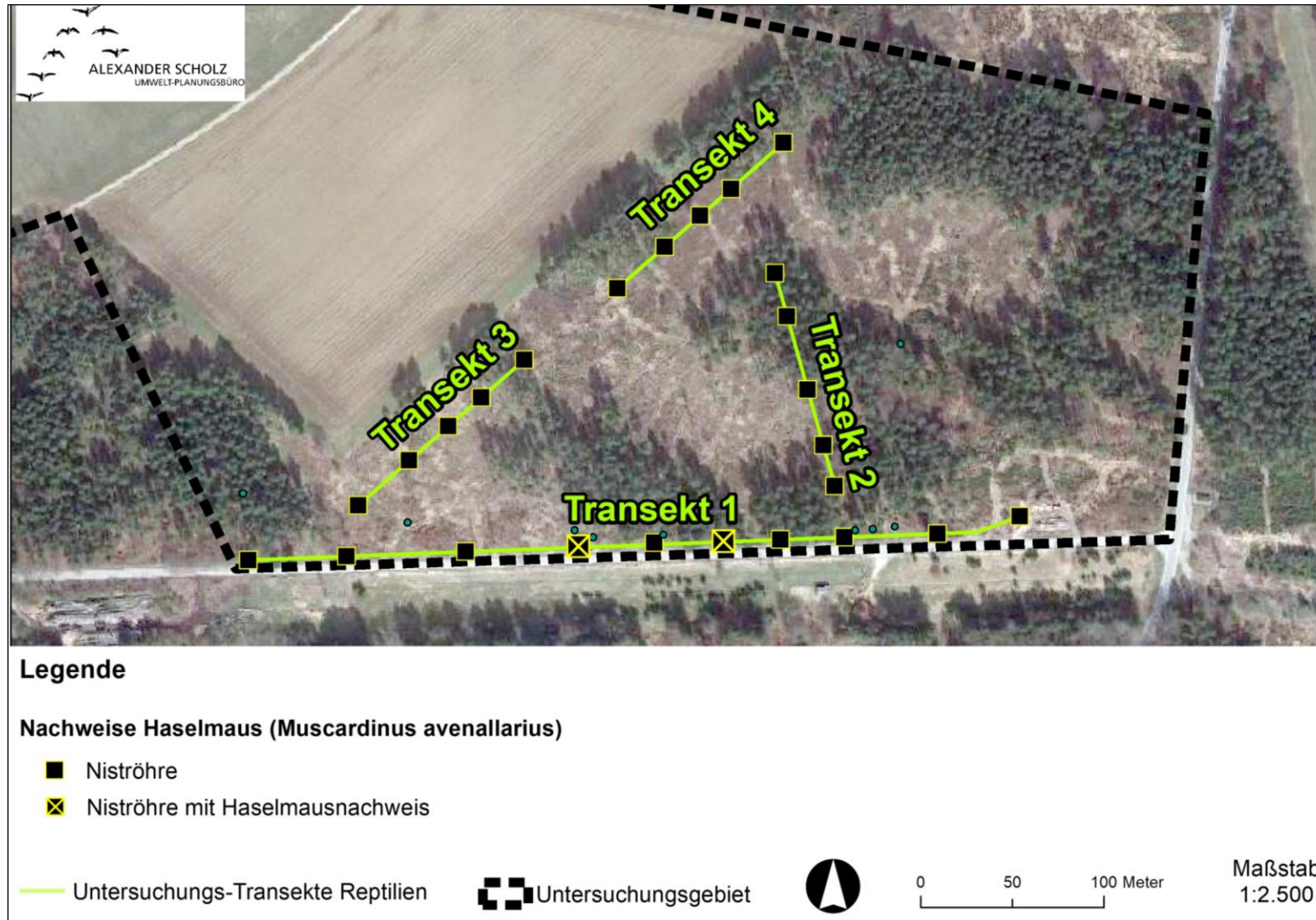
Anhang 1 Vögel – Ergebnis der Bestandserfassung 2022



Anhang 2 Reptilien – Ergebnis der Bestandserfassung 2022



Anhang 3 Haselmaus – Ergebnis der Bestandserfassung 2022



Anhang 4

Allgemeine Hinweise zu Maßnahmen im Zusammenhang mit Eingriffen in Haselmaus-Lebensräume

Allgemein sind bei Eingriffen in Haselmaus-Lebensräume geeignete Ausgleichsmaßnahmen umzusetzen, damit der Art mit zeitlichem Vorlauf bereits adäquate Ersatzlebensräume zur Verfügung stehen. Bei der Umsetzung von Maßnahmen zur kurzfristigen und langfristigen Kompensation von Haselmaus-Lebensräumen können in räumlich funktionaler Anbindung an bestehende Gehölzlebensräume, z. B. naturnahe Waldsäume oder Strauchhecken entwickelt werden. Diese sollten mit für die Haselmaus nutzbaren Gehölzarten und Nahrungsgehölzen bepflanzt werden. Damit sollen das Nahrungsangebot und die standörtlichen Voraussetzungen für die Haselmaus im jeweiligen Gebiet aufrechterhalten oder aufgewertet werden.

Solche Gehölzpflanzungen sollen mit Gehölzarten ausgestattet werden, die speziell für die Haselmaus günstige Nahrungsverfügbarkeit liefern. Alternativ können auch im Rahmen von Wald-Ersatzmaßnahmen speziell auf die Bedürfnisse der Haselmaus ausgerichtete Waldsäume entwickelt werden. Voraussetzung ist hierfür allerdings, dass diese Gehölzpflanzungen im räumlichen Zusammenhang mit den entfallenden Strukturen stehen.

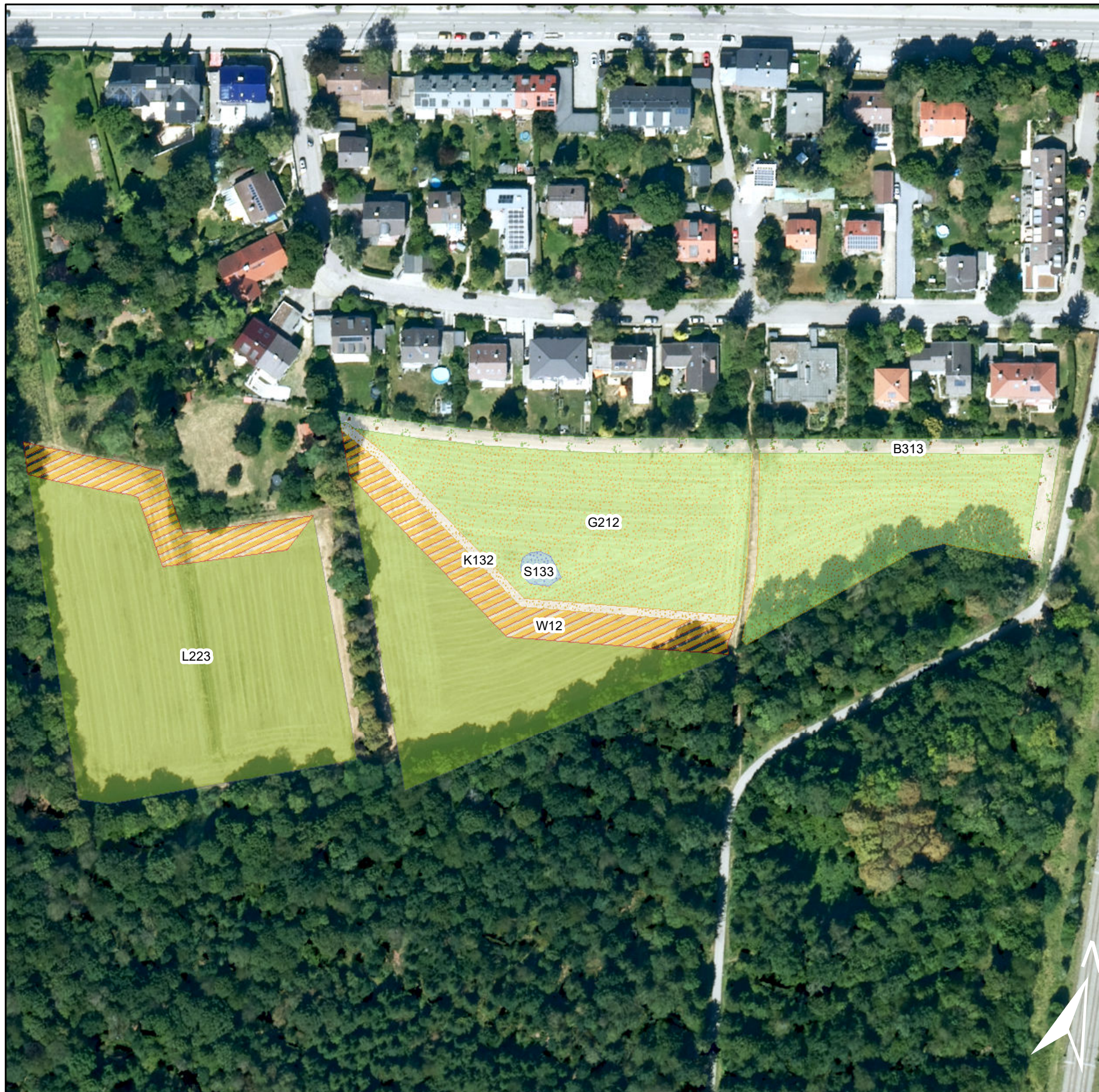
Für die Haselmaus werden folgende Pflanzen als Bestandteil einer Pflanzung empfohlen (nach JUSKAITIS und BÜCHNER 2010):

- Deutsches Geißblatt (*Lonicera periclymenum*)
- Brombeere (*Rubus fruticosus spec.*)
- Faulbaum (*Frangula alnus*), Weißdorn (*Crataegus monogyna*)
- Hasel (*Corylus avellana*)
- Schlehe (*Prunus spinosa*)
- Eberesche (*Sorbus aucuparia*)
- Eiche (*Quercus robur* oder *petraea*)
- Hainbuche (*Carpinus betulus*)
- Buche (*Fagus sylvatica*)
- Eibe (*Taxus baccata*)

Um Beeinträchtigungen von überwinternden Haselmäusen oder von Individuen während der Fortpflanzungszeit zu vermeiden, müssen in der Regel auch Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen umgesetzt werden:







Zum Schutz der Haselmaus wird grundsätzlich empfohlen, die Fällung bzw. den Rückschnitt von Gehölz- oder Waldbereichen mit nachgewiesenen oder potentiellen Vorkommen der Art in einem ersten Schritt von Ende Oktober bis spätestens Ende Februar durchzuführen. Die Rodung der Wurzelstöcke soll dann erst ab Anfang Mai erfolgen. Es ist davon auszugehen, dass die Haselmaus den dann baum- und strauchlosen jeweiligen Eingriffsbereich selbständig in angrenzende Gehölzbestände, verlassen hat. Die relevanten Eingriffsflächen sind möglichst schonend durch Handfällung von Bäumen oder Sträuchern durchzuführen. Ein Befahren der sensiblen Flächen mit Fahrzeugen, z. B. mit Harvestern oder die Anwendung von Rücketechnik soll dabei vermieden werden. Ein Arbeiten von außen her, auf vorhandene Rückegassen oder Forstwege beschränkt, ist möglich.

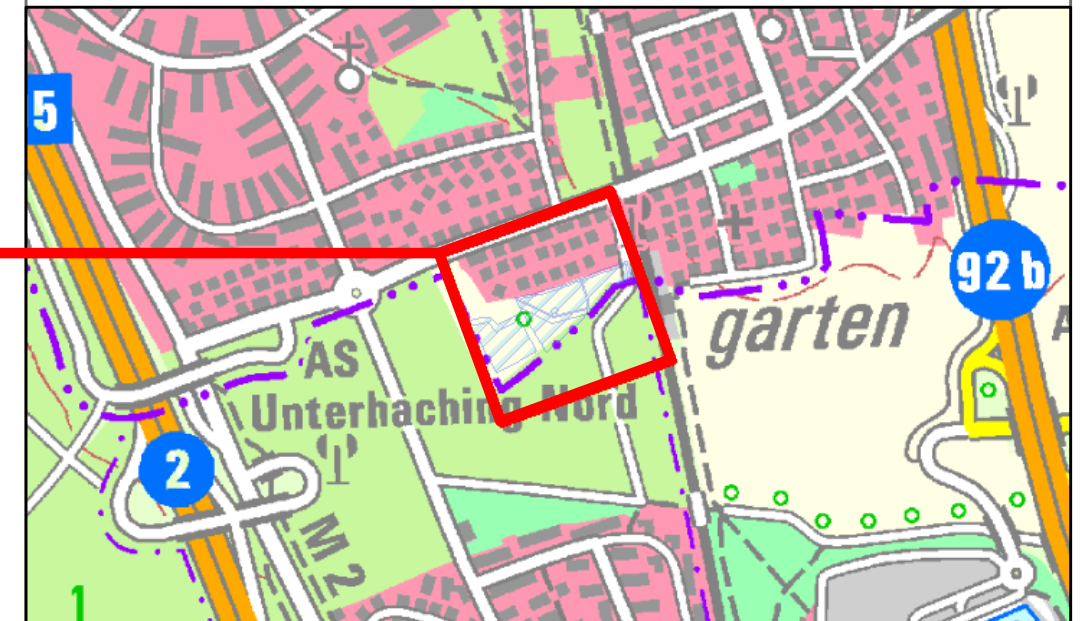
Wald-Offenlandbiotopkomplex Fasanengarten



Legende

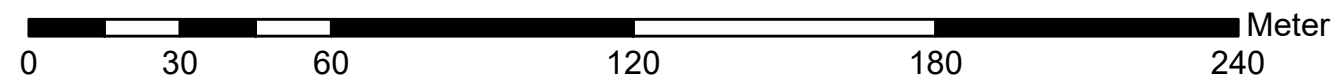
Zielbiototyp

-  B313; Einzelbäume/ Baumreihen/ Baumgruppen mit überwiegend einheimischen standortsgerechten Arten, alte Ausprägung; UE00BK
-  G212; Mäßig extensiv genutztes, artenreiches Grünland; GU651L
-  K132; Artenreiche Säume und Staudenfluren frischer bis mäßig trockener Standorte ;
-  L223; Eichen-Birkenwälder frischer bis feuchter Standorte; 9190
-  S133; Eutrophe Stillgewässer naturnah;
-  W12; Waldmäntel frische bis mäßig trockene Standorte ; WX00BK



Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N
 Projektion: Transverse Mercator
 Datum: ETRS 1989
 False Easting: 500.000,0000
 False Northing: 0,0000
 Central Meridian: 9,0000
 Scale Factor: 0,9996
 Latitude Of Origin: 0,0000
 Einheiten: Meter

Projekt: Wald-Offenlandkomplex Fasanengarten
 Fl.Nr.: 2273/0; 2272/0
 Gemeinde: 16200 Landeshauptstadt München
 Gemarkung: 8698 - Perlach
 Landkreis: Landeshauptstadt München
 Naturraum: D65 - Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn- Schotterplatten



1:1.500

Bewertungsvorschlag für Ökokonten gem. § 15 Abs. 3 BayKompV

Untere Naturschutzbehörde München z.H. Frau Pitroff Blumenstr.28b 80331 München	Bitte an die untere Naturschutzbehörde des Landkreises oder der kreisfreien Stadt senden
--	---

Angaben zur Ökokontofläche		
Regierungsbezirk:	Oberbayern	
Naturraum (nach Szymank):	D65 – Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn-Schotterplatten	
Landkreis /kreisfreie Stadt:	Landeshauptstadt München	
Gemeinde:	8698 - Perlach	
Gemarkung:	162000 - Landeshauptstadt München	
Flurnummer(n) der Ökokontofläche	Teilfläche	Flächengröße [m ²] (für jede Flurnummer gesondert angeben)
2273/0	<input checked="" type="checkbox"/>	7.319,60
2272/0	<input checked="" type="checkbox"/>	17.469,37
Summe		24.788,97
<small>(sollten weitere Flurnummern betroffen sein, bitte diese in gesondertem Beiblatt mit den oben aufgeführten Angaben auflisten)</small>		

Bezeichnung des Ökokontos	
Ökokontofläche Waldbiotopkomplex Fasanengarten	
Grundstückseigentümer	Kontoinhaber
Freistaat Bayern (FoV), vertreten durch den Forstbetrieb: Bayerische Staatsforsten AöR Forstbetrieb München Forstenrieder Allee 182 81476 München +49 (89) 745145-123 info-muenchen@baysf.de	Bayerische Staatsforsten AöR Tillystraße 2 93053, Regensburg +49 (941) 69 09 -0 / -495 Info@baysf.de
<input type="checkbox"/> Mehrere Grundstückseigentümer	

Sicherung

Die Flächen sind gesichert durch:

- Kauf/Eigentum
- Zahlung für Nutzungsentgang bis: (TT.MM.JJJJ) unbefristet
- Pacht bis: (TT.MM.JJJJ) unbefristet
- grundstücksgleiche Rechte erworben:
- Dienstbarkeiten bis: (TT.MM.JJJJ) unbefristet
- sonstige Sicherung

Maßnahmenträger (Name, Anschrift): (Falls nicht Eigentümer)	
Art der Nutzungsberechtigung:	

Ermittlung des Wertes der Ökokontomaßnahme nach BayKompV								
Aufwertung für flächenbezogen bewertbare Merkmale und Ausprägungen des Schutzgutes Arten und Lebensräume (in Wertpunkten gemäß § 15 Abs. 3 Satz 1 BayKompV)								
Ausgangszustand		Zielzustand						
<u>Biotop- und Nutzungstyp</u>	<u>WP</u>	<u>Biotop- und Nutzungstyp</u>	<u>WP</u>	<u>Aufwertung</u>	<u>Time-lag</u>	<u>Begründung Time-lag</u>	<u>Fläche (m²)</u>	<u>Prognostizierte Aufwertung in Wertpunkten</u>
A11 - Intensivbewirtschaftete Äcker ohne oder mit stark verarmter Segetalvegetation	2	B313 - Einzelbäume/Baumreihen/Baumgruppen mit überwiegend einheimischen standortsgerechten Arten, alte Ausprägung, UE00BK	13	8	3	1	1.334,35	10.675
A11 - Intensivbewirtschaftete Äcker ohne oder mit stark verarmter Segetalvegetation	2	G212 - mäßig extensiv genutztes, artenreiches Grünland, LR6510	9	7	0	4)	8.487,46	59.413
A11 - Intensivbewirtschaftete Äcker ohne oder mit stark verarmter Segetalvegetation	2	K132 - Artenreiche Säume und Staudenfluren frischer bis mäßig trockener Standorte	8	6	0	4)	457,65	2.746
A11 - Intensivbewirtschaftete Äcker ohne oder mit stark verarmter Segetalvegetation	2	L223 - Eichen-Birkenwälder frischer bis feuchter Standorte, 9190	15	10	3	1)	11.851,00	118.510
A11 - Intensivbewirtschaftete Äcker ohne oder mit stark verarmter Segetalvegetation	2	W12 - Waldmäntel frische bis mäßig trockener Standorte, WX00BK	10	8	0	4)	2.551,89	20.415
A11 - Intensivbewirtschaftete Äcker ohne oder mit stark verarmter Segetalvegetation	2	S133 – Eutrophe Stillgewässer, naturnah	13	11	0	4)	106,65	1.173
Summe:							24.788,97	212.932
Aufwertung für nicht flächenbezogen bewertbare Merkmale und Ausprägungen des Schutzgutes Arten und Lebensräume sowie für weitere Schutzgüter (verbal argumentativ gemäß § 15 Abs. 3 Satz 2 BayKompV):								
Bemerkung: Alle time-lag Abzüge erfolgten stringent nach der der in der <i>BayKompV – Arbeitshilfe zur Biotopwertliste (Verbale Kurzbeschreibung)</i> und unter zu Hilfenahme der Forsteinrichtungswerke. Dabei wurde die Entscheidung des time-lag-Abzugs in Abhängigkeit mit dem fortgeschriebenen Bestandsalter gesetzt: - 1) Abzug 3 Wertpunkte time-lag, aufgrund Entwicklungszeit >80 Jahre - 2) Abzug 2 Wertpunkte time-lag, aufgrund Entwicklungszeit 50-79 Jahre - 3) Abzug 1 Wertpunkt time-lag, aufgrund Entwicklungszeit 26-49 Jahre - 4) Abzug 0 Wertpunkte time-lag, aufgrund Rückstufung des Moorwald-Biototyps in die mittlere Ausprägung (Bestandsalter 26-79 Jahre), aufgrund von begründetem naturschutzfachlichem Ausnahmefall, da Schädigung des Wasserhaushalts vorliegt (vgl. S94 ff BayKompV – Arbeitshilfe zur Biotopwertliste (Verbale Kurzbeschreibung)) Die Anlage des Stillgewässers erfolgt auf expliziten Wunsch der Unteren Naturschutzbehörde, obgleich von Seiten der BaySF darauf hingewiesen wurde, dass die Anlage kleinörtlich (Schotterebene) nur mit technischer Abdichtung (Teichfolie) möglich ist. Bedingt durch die Folie wird die spätere Pflege wesentlich erschwert, insbesondere im Falle einer späteren möglichen Verlandung.								

Gestaltung & Pflege

Erstgestaltungsmaßnahmen erforderlich:

Ja Nein nicht bekannt/erledigt

Erstgestaltungsmaßnahmen:

Etablierung von Eichen-Birkenwäldern frischer bis feuchter Standorte (L223 – LRT 9190)

- Die Pflanzung erfolgt mit herkunftsgesichertem Pflanzgut, im Pflanzverband 3m x 3m (Stückzahl 1.200 Stk/ha).
- Mischungsverhältnis: 35% Eiche (50% *Quercus Robur*, 50% *Quercus petraea*), 35% Sandbirke (*Betula pendula*), 10% Zitter-Pappel (*Populus tremula*), 10% Waldkiefer (*Pinus sylvestris*), 5% Tanne (*Abies Alba*), 5% Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*)
- Keine Kalkung, keine Pflanzenschutzmittel, Düngeverzicht
- Sachgemäße Mäusebekämpfung auf der Fläche, sofern erforderlich
- Nachbesserungen, sofern erforderlich
- Wildschutzmaßnahmen (Einzelschutz, Zaun), sofern erforderlich
- Mechanische Bekämpfung von Konkurrenzvegetation, sofern erforderlich

Ziel ist die Herstellung eines lichten naturschutzfachlich hochwertigen Waldbestands, welcher bedingt durch den Pflanzverband die Entwicklung eines hohen Grads an vertikaler und horizontaler Strukturierung zulässt.

Etablierung eines buchtigen Waldmantels frischer bis mäßig trockener Standorte (W12 - WX00BK):

- Pflanzung von standortheimischen Straucharten, so dass ein lineares Mosaik aus Einzelsträuchern, kleinen Strauchgruppen und kurzen Heckenabschnitten (Pflanzraster 1 x 1 m) entsteht. Als Straucharten sind v.a. zu verwenden:
 - Blutroter Hartriegel (*Cornus sanguinea*)
 - Gemeine Hasel (*Corylus avellana*)
 - Schlehe (*Prunus spinosa*)
 - Weißdorn (*Crataegus*)
 - Gewöhnliche Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*)
 - Gewöhnliches Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*)
 - Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)
 - Hunds-Rose (*Rosa canina*)
- Beimischung von Baumarten zweiter Ordnung zur Strukturanreicherung des Waldmantels:
 - Feldahorn (*Acer campestre*)
 - Vogel-Kirsche (*Prunus avium*)
 - Eberesche (*Sorbus aucuparia*)
- Wo kleinstandörtlich sinnvoll, Offenlassen von kleineren Buchten die der Sukzession überlassen werden.
- Wo kleinstandörtlich sinnvoll Anlage einzelner Totholzhäufen.

Etablierung artenreicher Säume und Staudenfluren feuchter bis nasser Standorte (K133):

- Vorbereitung Saatbeet
- Ansaat Saum mit Regiosaatgut
- Sofern erforderlich, Schröpfschnitt

Etablierung Einzelbäume/Baumreihen/Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, alte Ausprägung (B313-UE00BK)

- Pflanzung von Hochstamm-Obstbäumen in regionaltypischen Sorten im Abstand von 12-15m, dazu Ausheben von Baumgruben:
 - Roter Eiserapfel
 - Pfaffenhofer Schmelzling
 - Gewürzluiken
 - Börtlinger Weinapfel
 - Aderleber Kalvill
 - Rheinischer Bohnapfel
 - Schöner aus Wiltshire
 - Schneiderapfel
 - Schwäbische Apfelbirne
 - Gellerts Butterbirne
 - Briegelsbirne
- Auf ausreichend große Pflanzlöcher und eine Sicherung der Bäume mit Pflanzpflöcken ist zu achten.
- Sofern erforderlich, Wildschutzmaßnahmen (z. B. Einzelschutz mit Drahtrose).
- Sofern erforderlich, Frostschutzmaßnahmen (z. B. Vlies, Kalkanstrich).
- Sofern erforderlich Schutz vor Wühlmäuse (z. B. Aufstellen von Julen, Wuchshüllen)

Etablierung mäßig extensiv genutztes artenreiches Grünland [G212-GU651L]:

- Modellierung mehrerer flacher mähbareren Seigen mit einer maximalen Tiefe von max. 20-30cm. Das Gefälle ist mit einem fließenden Übergang von Seige zu Wiese anzulegen, um sicher zu stellen, dass die Seige gemäht werden kann. Die Seigen sind nicht speziell abzudichten, sondern sollen v.a. Perioden mit Starkregen sich temporär mit Wasser füllen.
- Ansaat der Fläche mit Regio Saatgut UG16, wie zum Beispiel mit „Rieger-Hofmann, Blumenwiese (50% Blumen/50% Gräser)“ oder Mahdgutübertragung mit Mähgut von geeigneten Spenderflächen in Rücksprache mit der UNB.
- Im Falle Mähgutübertragung: Um das Saatgut möglichst vieler verschiedener Arten zu gewinnen, sind die Spenderflächen an zwei Terminen (Anfang Juni/September) zu mähen. Das Heudrusch ist vollständig zu trockenen und vor Auftrag auf die Ökokontofläche zu vermischen.
- Vorbereitung zur Mähgutübertragung: Pflügen der Fläche und 1–2-maliges Grubbern im Abstand von mehreren Tagen. Der letzte vorbereitende Arbeitsgang sollte kurz vor der Mähgutübertragung stattfinden.
- Sofern erforderlich Durchführung eines Schröpschnittes

Etablierung von eutrophen Stillgewässern naturnah (S133):

- Modellierung von trichterförmigen Stillgewässern.
- Die Ufer der Stillgewässer werden naturnah und buchtig gestaltet. Um die Überwinterung von Amphibienarten am frostfreien Gewässergrund zu ermöglichen, sollen die Gewässer mit einer Tiefe von mind. 1,40m angelegt werden.
- Es ist darauf zu achten, dass zumindest einseitig Flachufer in einer Neigung von ca. 1:5 bis 1:10 gestaltet werden.
- Das Gewässer ist, wie mit der Unteren Naturschutzbehörde besprochen mit einer Teichfolie abzudichten.

- Von einer selbständigen Befüllung der geplanten Stillgewässer durch Oberflächenabfluss und Regenwasser ist auszugehen.
- Zur Beschleunigung der Entwicklung können Animpfungen mit biotoptypischer Vegetation aus bestehenden Stillgewässern im näheren Bereich erfolgen.

Pflegemaßnahmen erforderlich:				
<input type="checkbox"/> Ja, im Abstand von:		<input type="checkbox"/> Nein		
Art der Pflegemaßnahmen (Mehrfachnennungen möglich)		Pflegetermine:		
		Nicht vor: (TT.MM)	Nicht nach: (TT.MM)	Im Zeitraum:
<input type="checkbox"/>	Absperrungen beseitigen			
<input type="checkbox"/>	Absperrungen errichten			
<input type="checkbox"/>	Anpflanzung			
<input type="checkbox"/>	Beseitigung von Ablagerungen			
<input type="checkbox"/>	Beweidung			
<input type="checkbox"/>	Entfernen von Gehölzaufwuchs			
<input type="checkbox"/>	Gewässerrenaturierung, -pflege			
<input type="checkbox"/>	Kopfbaumschnitt			
<input checked="" type="checkbox"/>	Mahd	G212: Anfang – Mitte Juni K132: Sept		
<input checked="" type="checkbox"/>	Mähgut entfernen			
<input type="checkbox"/>	Nachpflanzungen			
<input checked="" type="checkbox"/>	sonstige Gehölzpflege	01.10.	28.02.	
<input type="checkbox"/>	Sukzession (=keine Pflege)			
<input checked="" type="checkbox"/>	Waldumbau, -pflege			
<input type="checkbox"/>	Sonstige Pflegemaßnahme:			
<input type="checkbox"/>	Sonstige Pflegemaßnahme:			
<input type="checkbox"/>	Sonstige Pflegemaßnahme:			
<input type="checkbox"/>	PIK Maßnahme gemäß Anlage 4.1 BayKompV			

Entwicklungspflege

Eichen-Birkenwälder frischer bis feuchter Standorte (L223 – LRT 9190):

- Zeitraum: ca. 10 Jahre nach Herstellung
- Mischwuchsregulierung zugunsten Eiche, Birke, Sandbirke, Zitterpappel, Kiefer, Tanne und Vogelbeere zulasten biotoptypfremder Baumarten.
- Förderung von Protzen (konkurrenzstarke, schlechtgeformte und starkästige Bäume) als zukünftige Bäume mit Habitategnung (= keine Negativauslese)
- Notwendige Pflegeeingriffe zur Förderung der Bestandesstabilität
- Ggf. Waldschutzmaßnahmen

Artenreiche Säume und Staudenfluren feuchter bis nasser Standorte (K133):

- Alle 2 – 3 Jahre abschnittsweise, zeitlich und räumlich versetzt alternierende Mahd zwischen September und November
- Belassen eines Altgrasstreifens im Umfang von min. 30 % bis maximal 50%, als Rückzugsräume für Fauna

- Entfernen des Mahdguts

Buchtige Waldmäntel frischer bis mäßig trockener Standorte (W12 - WX00BK):

- Regelmäßige Pflege des äußeren Waldsaums in mehrjährigem Abstand mit Entfernung oder Zurückschneiden von Gehölzen zur Erhaltung eines strukturreichen Waldmantels aus standortgerechten Bäumen und Sträucher (nicht im Zeitraum von 01. März bis 30. September)
- Ziel der Pflege ist die Schaffung von horizontal und vertikal strukturierten, naturschutzfachlich hochwertigen Waldmänteln, als Verzahnung, bzw. Übergang von Offenland und Waldbestand.

Einzelbäume/Baumreihen/Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, alte Ausprägung (B313-UE00BK)

- Erziehungsschnitt an den Obstbäumen in den ersten 7 - 10 Jahren.
- Kein Einsatz von Pestiziden oder Düngemitteln.
- Ggf. Nachsaat, falls das gewünschte Artenspektrum nicht erreicht wird.
- Die unter den Baumkronen liegende Fläche wird im Turnus der Krautsäume gemäht (K123)

Mäßig extensiv genutztes artenreiches Grünland [G212-GU651L]:

- Zweischürige Mahd nicht von dem 15. Juni.
- Entfernen des Mahdguts, nach ca. 2-3 Tagen nach der Mahd.
- Kein Mulchen.
- Belassen eines alternierenden Brachestreifens von ca. 10 - 20 %.
- Kein Einsatz von Pestiziden oder Düngemitteln.
- Ggf. Nachsaat, falls das gewünschte Artenspektrum nicht erreicht wird.

Unterhaltspflege

Eichen-Birkenwälder frischer bis feuchter Standorte (L223 – LRT 9190)

- Zeitraum: ca. 85 Jahren nach Herstellung
- Aktive Anreicherung und langfristiger Erhalt von mindestens 10% Totholz gemessen am zukünftigen Vorrat.
- Entwicklung und dauerhafte Sicherung von mindestens 20 Habitatbäumen pro Hektar.
- Notwendige Pflegeeingriffe zur Erhaltung eines stabilen, horizontal und vertikal strukturierten, naturschutzfachlich hochwertigen Eichen-Birkenwaldes
- Ggf. Waldschutzmaßnahmen
- Ggf. Verkehrssicherungsmaßnahmen

Artenreiche Säume und Staudenfluren feuchter bis nasser Standorte (K133):

- Alle 2 – 3 Jahre abschnittsweise, zeitlich und räumlich versetzt alternierende Mahd zwischen September und November
- Belassen eines Altgrasstreifens im Umfang von min. 30 % bis maximal 50%, als Rückzugsräume für Fauna
- Entfernen des Mahdguts

Buchtige Waldmäntel frischer bis mäßig trockener Standorte (W12 - WX00BK):

- Regelmäßige Pflege des äußeren Waldsaums in mehrjährigem Abstand mit Entfernung oder Zurückschneiden von Gehölzen zur Erhaltung eines strukturreichen Waldmantels aus standortgerechten Bäumen und Sträucher (nicht im Zeitraum von 01. März bis 30. September)

- Ziel der Pflege ist die Schaffung von horizontal und vertikal strukturierten, naturschutzfachlich hochwertigen Waldmänteln, als Verzahnung, bzw. Übergang von Offenland und Waldbestand.

Einzelbäume/Baumreihen/Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, alte Ausprägung (B313 - UE00BK)

- Fachgerechter Pflegeschnitt der Obstbäume alle 3 - 5 Jahre.
- Kein Einsatz von Pestiziden oder Düngemitteln.
- Ggf. Nachsaat, falls das gewünschte Artenspektrum nicht erreicht wird.
- Die unter den Baumkronen liegende Fläche wird im Turnus der Krautsäume gemäht (K123)

Mäßig extensiv genutztes artenreiches Grünland [G212-GU651L]:

- Zweischürige Mahd nicht von dem 15. Juni.
- Entfernen des Mahdguts, nach ca. 2-3 Tagen nach der Mahd.
- Kein Mulchen.
- Belassen eines alternierenden Brachestreifens von ca. 10 - 20 %.
- Kein Einsatz von Pestiziden oder Düngemitteln.
- Ggf. Nachsaat, falls das gewünschte Artenspektrum nicht erreicht wird.

Anlagen	
<input checked="" type="checkbox"/>	Anlage 1 Bestandsplan (inkl. Lageplan)
<input checked="" type="checkbox"/>	Anlage 2 Maßnahmenplan (inkl. Lageplan)
<input checked="" type="checkbox"/>	Anlage 3 Wertpunktzuwachs (inkl. Lageplan)
<input checked="" type="checkbox"/>	Anlage 4 Einverständniserkl. Eigentümer/Maßnahmenträger

Zusätzliche Angaben bitte mit gesondertem Beiblatt anfügen!

Antragssteller (Name, Anschrift, Tel, E-Mail)	Bayerische Staatsforsten AÖR Forstbetrieb München Forstenrieder Allee 182 81476 München +49 (89) 745145-123 info-muenchen@baysf.de
Datum:	
 Unterschrift

Es wird gebeten, das Formblatt ausgefüllt und mit den im Feld „Anlage“ genannten Dokumenten an die zuständige untere Naturschutzbehörde (Landratsamt, krsfr. Stadt) zu senden.

Für weitere Fragen steht das LfU, Dienststelle Hof, unter den Telefonnummern 09281/1800-4649 und -4678 gerne zur Verfügung.

Wald-Offenlandbiotopkomplex Fasanengarten



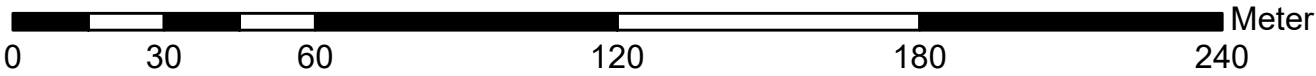
Legende

Wertpunktzuwachs [WP]

- 1
- 7
- 8
- 10
- 11

Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N
 Projektion: Transverse Mercator
 Datum: ETRS 1989
 False Easting: 500.000,0000
 False Northing: 0,0000
 Central Meridian: 9,0000
 Scale Factor: 0,9996
 Latitude Of Origin: 0,0000
 Einheiten: Meter

Projekt: Wald-Offenlandkomplex Fasanengarten
 Fl.Nr.: 2273/0; 2272/0
 Gemeinde: 16200 Landeshauptstadt München
 Gemarkung: 8698 - Perlach
 Landkreis: Landeshauptstadt München
 Naturraum: D65 - Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn- Schotterplatten



1:1.500



→ Icon LTH
Frabe/Fans

Landratsamt München · Frankenthaler Str. 5-9 · 81539 München

Bauen

Erdwärme Grünwald II GmbH & Co KG
Tölzer Straße 19
82031 Grünwald Kr. München

Posteingang

28. AUG. 2023

Ihr Zeichen:
Ihr Schreiben vom:

Unser Zeichen: 4.1-0026/23/BD
München, 23.08.2023

Auskunft erteilt:
Frau Wachsmann

E-Mail:
WachsmannB@lra-m.bayern.de

Tel.: 089 6221-2942
Fax: 089 6221-442942

Zimmer-Nr.:
F 1.27

Vollzug des Bayer. Denkmalschutzgesetzes (BayDSchG);

Antragsteller/-in: Erdwärme Grünwald II GmbH & Co KG

Vorhaben: Antrag auf Erlaubnis nach Art. 7 BayDSchG zur Durchführung von Erdarbeiten im Zusammenhang Errichtung eines Bohrplatzes und das Niederbringen von Bohrungen für ein Tiefengeothermieprojekt

Grundstück: Gemarkung Grünwalder Forst Fl.Nr. 75/2

Bauort: 82031 Grünwald Kr. München, Grünwalder Forst

Anlagen:

1 Satz Antragsunterlagen

Das Landratsamt München erlässt als Untere Denkmalschutzbehörde folgenden

BESCHEID:

1. Ihnen wird nach Maßgabe der unter Ziff. 2 genannten Auflagen die denkmalschutzrechtliche Erlaubnis nach Art. 7 Bayer. Denkmalschutzgesetz (BayDSchG) zur Durchführung von Erdarbeiten auf dem Grundstück der Gemarkung Grünwalder Forst Fl.Nr. 75/2, Grünwalder Forst erteilt.

Der Erlaubnis liegt der aus folgenden Unterlagen bestehende Antrag zugrunde:

- Antrag vom 21.06.2023
- Maßnahmenbeschreibung vom 12.06.2023
- Detaillageplan
- Angebot der Firma DIG IT Company GbR vom 05.05.2023
- Bestätigung Bayer. Staatsforsten vom 03.05.2023

Öffnungszeiten
Mo,Di,Do,Fr 08:00 – 12:00 Uhr
und Do. 14:00 – 17:30 Uhr
Bitte Termine vereinbaren

Telefon 089 6221-0
Telefax 089 6221-2278
Internet www.landkreis-muenchen.de
E-Mail poststelle@lra-m.bayern.de

Bankverbindungen
KSK München Starnberg Ebersberg
IBAN DE29 7025 0150 0000 0001 09
SWIFT-BIC BYLADEM1KMS

Postbank München
IBAN DE06 7001 0080 0048 1858 04
SWIFT-BIC PBNKDEFF

Die Unterlagen sind mit dem Erlaubnisvermerk des Landratsamtes München vom 23.08.2023 versehen.

2 Auflagen

2.1 Durchführung der Erdarbeiten.

- 2.1.1 Der Beginn der Erdarbeiten ist der Unteren Denkmalschutzbehörde (Landratsamt München) schriftlich oder per E-Mail (denkmalschutzrecht@lra-m.bayern.de) eine Woche zuvor mitzuteilen.
- 2.1.2 Festgestellte Bodendenkmäler sind sachgemäß und archäologisch qualifiziert auszugraben und zu bergen, soweit dies für die Durchführung des Vorhabens erforderlich ist. Vom Bauvorhaben nicht berührte Bodendenkmäler sind zu erhalten und konservatorisch zu überdecken.
- 2.1.3 Die Ausgrabungs- und Bergungsarbeiten sind von einer(m) archäologisch im Fachbereich Archäologie der Römischen Provinzen qualifizierten Fachfirma/Wissenschaftler/Grabungstechniker durchzuführen. Bei der Ausgrabung und Bergung von Gräbern und umfangreichen Siedlungsinventaren sind wissenschaftlich qualifizierte Anthropologen und qualifizierte Restauratoren hinzuzuziehen. Die Qualifikationen sind der Unteren Denkmalschutzbehörde und dem BLfD nachzuweisen.
- 2.1.4 Der Name und die Adresse der beauftragten Fachfirma und der Name und die Adresse der archäologisch qualifizierten Fachkraft (wissenschaftliche Grabungsleitung) sowie der Beginn der Maßnahme sind der Unteren Denkmalschutzbehörde (Landratsamt München) schriftlich oder per E-Mail (denkmalschutzrecht@lra-m.bayern.de) sowie dem BLfD (Bodendenkmal-OB@blfd.bayern.de) mindestens eine Woche vor Beginn der Grabungsarbeiten mitzuteilen.
- 2.1.5 Die Fachfirma hat vor Zuteilung einer Maßnahmennummer der Unteren Denkmalschutzbehörde sowie dem BLfD ein Arbeitskonzept zur Ausführung der Arbeiten unter Berücksichtigung der Auflagen und Hinweise und der erwarteten/vermuteten Denkmalsituation vorzulegen.
- 2.1.6 Der Oberbodenabtrag und Ausbau moderner Bodenbeläge darf nur unter Beobachtung einer archäologisch qualifizierten Fachkraft durchgeführt werden. Gegebenenfalls vorhandener Humus und weitere Bodenschichten sind mit einem Hydraulikbagger mit ungezählter Böschungs- oder Humusschaufel vorsichtig abzutragen. Für die Feststellung erhaltener Bodendenkmäler ist ein Feinplanum zur archäologischen Beurteilung anzulegen.
- 2.1.7 Die aufgefundenen Bodendenkmäler sind der Unteren Denkmalschutzbehörde anzuzeigen sowie archäologisch qualifiziert und archivfähig zu dokumentieren.
- 2.1.8 Das Ende der denkmalfachlichen Maßnahme ist der Unteren Denkmalschutzbehörde (Landratsamt München) schriftlich oder per E-Mail (denkmalschutzrecht@lra-m.bayern.de) spätestens am folgenden Werktag mit Datumsangabe anzuzeigen. Hierzu kann folgendes Formular ‚Änderungsanzeige Bodendenkmalpflege‘ verwendet werden: <http://www.landkreis-muenchen.de/buergerservice/dienstleistungen-a-z/dienstleistung/denkmalschutzerlaubnis-beantragen/>
- 2.1.9 Der Grabungsbericht, die vollständige Grabungsdokumentation über alle für die Erfüllung der Auflagen erforderlichen Arbeiten sind innerhalb von 12 Arbeitswochen nach Beendigung der bodendenkmalfachlichen Arbeiten vor Ort im Original vollständig dem Bayer. Landesamt für Denkmalpflege vorzulegen.
- 2.2 Die Kosten zur Erfüllung der Auflagen sind im Rahmen des Zumutbaren von Ihnen zu tragen. Private Vorhabenträger, die die Voraussetzungen des § 13 BGB (Verbrauchereigenschaft) erfüllen, sowie Kommunen können im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel

gefördert werden. Die Untere Denkmalschutzbehörde prüft bei der Weiterleitung des Antrags an das Bayer. Landesamt für Denkmalpflege den Umfang der zumutbaren Kosten im Einzelfall und teilt diese dem Bayer. Landesamt für Denkmalpflege mit.

Die Zustimmung zum vorgezogenen Maßnahmenbeginn für das Förderverfahren gilt mit diesem Bescheid als erteilt; Voraussetzung für eine Förderung ist die vorherige Abstimmung der Maßnahme mit dem Bayer. Landesamt für Denkmalpflege.

- 3 Für die Erteilung dieser denkmalschutzrechtlichen Erlaubnis werden keine Kosten erhoben.

GRÜNDE:

Mit Schreiben vom 21.06.2023 beantragte die Erdwärme Grünwald II GmbH & Co KG eine denkmalschutzrechtliche Erlaubnis zur Durchführung von Erdarbeiten auf dem Grundstück der Gemarkung Grünwalder Forst Fl.Nr. 75/2.

Im Bereich des Baugrundstücks befindet sich das Bodendenkmal mit der Nummer D-1-7935-0008 „Straße der römischen Kaiserzeit mit begleitenden Materialentnahmegruben (Teilstück der Trasse Augsburg-Salzburg)“.

In der Nähe von Römerstraßen finden sich regelhaft Materialentnahmegruben für den Bau der Straße und für die ständig notwendigen Ausbesserungs- und Instandhaltungsmaßnahmen in römischer Zeit. Diese Materialentnahmegruben enthalten häufig umfangreiches Fundmaterial aus der Zeit der Nutzung während der römischen Kaiserzeit. Zudem treten im Bereich der Römerstraßen regelhaft Siedlungen (Sog. vici), Gutshöfe (Villae rusticae) oder Straßenstationen (sog. mansiones) aus der römischen Kaiserzeit und den nachfolgenden Epochen auf.

Der Schutz von solchen Befunden ist von größter denkmalfachlicher Bedeutung. Die ggf. durchzuführende Ausgrabung und Dokumentationen erfordern hohe fachliche Standards und ggf. die Einbeziehung zusätzlicher wissenschaftlicher Qualifikationen.

Wer auf einem Grundstück nach Bodendenkmälern graben oder zu einem anderen Zweck Erdarbeiten auf einem Grundstück vornehmen will, obwohl er weiß oder vermutet oder den Umständen nach annehmen muss, dass sich dort Bodendenkmäler befinden, bedarf einer denkmalschutzrechtlichen Erlaubnis (Art. 7 Abs. 1 Satz 1 BayDSchG).

Die beantragte Erlaubnis konnte nach pflichtgemäßem Ermessen erteilt werden. In Umsetzung des verfassungsrechtlichen Auftrages zum Schutz des kulturellen Erbes (Art. 3 Abs. 2, Art. 141 Abs. 1 Satz 4, Abs. 2 der Bayerischen Verfassung) wird die Erlaubnis mit Nebenbestimmungen versehen, um eine Zerstörung von Bodendenkmälern zu vermeiden und deren ggf. erforderliche sachgerechte Bergung und Ausgrabung sowie Dokumentation zu gewährleisten.

Die Gemeinde hat mit Vermerk zugestimmt. Das Bayer. Landesamt für Denkmalpflege, als Denkmalfachbehörde, stimmte dem Vorhaben mit Stellungnahme vom 23.08.2023 zu.

Das Landratsamt München ist zur Entscheidung über die denkmalschutzrechtliche Erlaubnis nach Art. 11 Abs. 4 Satz 1 und Abs. 1 Satz 1 BayDSchG und Art. 3 Abs. 1 Nr. 1 Bayer. Verwaltungsvorgangsgesetz (BayVwVfG) örtlich und sachlich zuständig.

Die Kostenentscheidung beruht auf Art. 17 BayDSchG.

Hinweise:

1. Diese denkmalschutzrechtliche Erlaubnis erlischt, wenn innerhalb von vier Jahren nach Erteilung der Erlaubnis mit der Ausführung des Vorhabens nicht begonnen oder die Bauausführung vier Jahre unterbrochen worden ist; die Einlegung eines Rechtsbehelfs hemmt den Lauf der Frist bis zur Unanfechtbarkeit der denkmalschutzrechtlichen Erlaubnis (Art. 15 Abs. 2 a BayDSchG in Verbindung mit Art. 69 Abs. 1 Bayer. Bauordnung – BayBO).
2. Durch die vorliegende denkmalschutzrechtliche Erlaubnis werden andere Erlaubnisse bzw. Genehmigungen nicht ersetzt und insbesondere Baumaßnahmen nicht zugelassen. Die Verantwortung zur Einholung der erforderlichen Genehmigungen bleibt bei dem Antragsteller.
3. Firmenauswahl: Aus wettbewerbsrechtlichen Gründen können die Unteren Denkmalschutzbehörden wie auch das Bayer. Landesamt für Denkmalpflege keine Empfehlungen für archäologische Grabungsfirmen aussprechen. Bitte informieren Sie sich selbstständig, z. B. im Internet (unter verschiedenen Schlagworten [z. B. Grabungsfirma, Archäologie, Ausgrabungen, Region] finden Sie dort einzelne Anbieter wie auch listenartige Zusammenstellungen). Es wird empfohlen, die Leistungen mit einem schriftlichen Vertrag zu beauftragen, in dem die in der Erlaubnis festgelegten fachlichen Leistungen enthalten sind (dazu zählt insbesondere auch die fristgerechte Vorlage der Dokumentation und des Berichtes).
4. Die denkmalfachlichen Arbeiten sind in zwei Abschnitten durchzuführen (Schritt 1: Oberbodenabtrag, Schritt 2: Qualifizierte Ausgrabung). Art und Umfang der qualifizierten Ausgrabung richten sich nach der denkmalfachlichen Leistungsbeschreibung.
5. Das Bayer. Landesamt für Denkmalpflege erstellt auf Anforderung kostenfrei eine Leistungsbeschreibung für den notwendigen Umfang der Ausgrabung und berät den Vorhabenträger kostenfrei auf Anforderung bei dessen Ausschreibung und Vergabe. Soll eine Förderung aus Mitteln der Denkmalpflege beantragt werden, sind Leistungsbeschreibung, Ausschreibung und Vergabe mit dem BLfD abzustimmen. Im Rahmen der Beratung werden in geeigneten Fällen Kosten- und Zeitgrenzen für Ausgrabungen festgelegt.
6. Grundlage der fachtechnischen Arbeiten sind die aktuellen Vorgaben zur Dokumentation archäologischer Ausgrabungen in Bayern sowie die Vorgaben zur Fundbehandlung (abrufbar auf der Internetseite des Bayer. Landesamt für Denkmalpflege unter: www.blfd.bayern.de/mam/abteilungen_und_aufgaben/bodendenkmalpflege/dokuvorgaben_april_2020.pdf und www.blfd.bayern.de/mam/information_und_service/fachanwender/fundvorgaben_april_2020.pdf).
7. Denkmalschonende Umplanungen, wie z. B. der Verzicht auf Unterkellerung und tiefer reichende Bodeneingriffe, können zu einem Entfallen oder einer erheblichen Verminderung des Ausgrabungs- und Dokumentationsaufwandes führen. Solche Umplanungen sind im Rahmen der vorhandenen Mittel förderfähig. Das Bayer. Landesamt für Denkmalpflege berät in Abstimmung mit der Unteren Denkmalschutzbehörde bei der Prüfung alternativer Planungen unter denkmalfachlichen Gesichtspunkten.
8. Bei der Ausgrabung geborgene Funde stellen trotz der Bergung einen Teil des denkmalfachlich wie -rechtlich einheitlichen Bodendenkmals dar und sind deshalb dauerhaft zu erhalten. Das Fundgut ist dem BLfD zur fachlichen Prüfung vorzulegen.
9. Der Erlaubnisinhaber haftet für alle durch die Ausnutzung der Erlaubnis, insbesondere für die durch die Grabung entstehenden Schäden, und für solche, die dem Grundstückseigentümer oder anderen Personen bei der Durchführung der Grabung oder sonst im Zusammenhang mit dem Gebrauch der Erlaubnis entstehen. Er ist für die Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften verantwortlich.

10. Die Verkehrssicherungspflicht in den von der Maßnahme betroffenen Flächen obliegt während der gesamten Dauer dem Erlaubnisinhaber oder sonstigen zivilrechtlich Verantwortlichen.
11. In der Regel wird eine unverhältnismäßige Belastung dann anzunehmen sein, wenn die Kosten der Ausgrabung einen Anteil von 15 % an den Gesamtinvestitionskosten der Maßnahme übersteigen. Für das Verfahren zur Förderung von denkmalbedingten Mehraufwendungen (Ausgrabungen und Umplanungen etc.) sind die Richtlinien für die Gewährung von Zuwendungen für Denkmalschutz und Denkmalpflege in der geltenden Fassung anzuwenden (www.blfd.bayern.de/hinweis_denkmaleigentuemmer/foerderung_denkmalpflegerischer_massnahmen/index.php/zusch_blfd).
12. **Es wird darauf hingewiesen, dass unter Umständen die Grenze der wirtschaftlichen Zumutbarkeit erreicht werden kann.**

Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Bescheid kann **innerhalb eines Monats nach seiner Bekanntgabe Klage** erhoben werden bei dem

Bayerischen Verwaltungsgericht München
Postfachanschrift: Postfach 20 05 43, 80005 München,
Hausanschrift: Bayerstraße 30, 80335 München

Hinweise zur Rechtsbehelfsbelehrung:

- Die Einlegung des Rechtsbehelfs ist schriftlich, zur Niederschrift oder elektronisch in einer für den Schriftformersatz zugelassenen Form möglich. Die Einlegung eines Rechtsbehelfs per einfacher E-Mail ist nicht zugelassen und entfaltet keine rechtlichen Wirkungen!
- Ab 01.01.2022 muss der in § 55d VwGO genannte Personenkreis Klagen grundsätzlich elektronisch einreichen.
- Die Klage muss den Kläger, den Beklagten (Freistaat Bayern) und den Gegenstand des Klagebehrens bezeichnen und soll einen bestimmten Antrag enthalten. Die zur Begründung dienenden Tatsachen und Beweismittel sollen angegeben, der angefochtene Bescheid soll in Urschrift oder in Abschrift beigelegt werden. Der Klage und allen Schriftsätzen sollen Abschriften für die übrigen Beteiligten beigelegt werden.
- Durch das Gesetz zur Änderung des Gesetzes zur Ausführung der Verwaltungsgerichtsordnung vom 22.06.2007 (GVBl S. 390) wurde das Widerspruchsverfahren im Bereich des Baurechts abgeschafft. Es besteht keine Möglichkeit, gegen diesen Bescheid Widerspruch einzulegen.
- Kraft Bundesrechts wird in Prozessverfahren vor den Verwaltungsgerichten infolge der Klageerhebung eine Verfahrensgebühr fällig.

Mit freundlichen Grüßen



Wachsmann

Müller-BBM Industry Solutions GmbH Carl-Zeiss-Str. 25 72770 Reutlingen

Erdwärme Grünwald II GmbH & Co. KG
Herrn Ferdinand Hülß
Tölzer Straße 19
82031 Grünwald

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Stuttgart
Carl-Zeiss-Str. 25
72770 Reutlingen

Telefon +49(7121)90921 0
Telefax +49(7121)90921 11

www.mbbm-ind.com

M. Eng. Gerwin Gold
Telefon +49(7121)90921 26
gerwin.gold@mbbm-ind.com

21. Dezember 2023
M176221/02 Version 1 GOLD/DMK

Gutachterliche Kurzstellungnahme zu Belangen des anlagenbezogenen Gewässerschutzes für die Planung der Geothermie AwSV

Stellungnahme M176221/02

Sehr geehrter Herr Hülß,

nachfolgend erhalten Sie unsere gutachterliche Stellungnahme für die im Betreff genannten Themen.

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Erdwärme Grünwald II GmbH & Co. KG plant südwestlich von Oberhaching die Niederbringung von vier bzw. gegebenenfalls sechs Geothermiebohrungen.

An der Anlage werden wassergefährdende Stoffe gehandhabt, weshalb die Anforderungen der AwSV bei Errichtung und Betrieb der Anlagen einzuhalten sind.

Die geplanten Bohrarbeiten und die Errichtung des hierfür notwendigen Bohrplatzes unterliegen dem Bergrecht. Gemäß Abstimmung des Betreibers mit der zuständigen Behörde (Bergamt Südbayern) ist im Zuge der Einreichung des Hauptbetriebsplans die Bewertung eines Sachverständigen i. S. d. § 2 (33) AwSV im Hinblick auf die Konformität mit den Anforderungen der AwSV für folgende Anlagenteile notwendig:

- Ausführung des inneren Bereichs des Bohrplatzes
- Ausführung der vorgesehenen Hochtanks als Teil der Niederschlagswasserentwässerung und der Rückhalteeinrichtung i. S. d. AwSV
- Ausweisung des Betankungsbereichs

Nachfolgend in Abschnitt 4 erfolgt die Bewertung der genannten Anlagenteile.

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Niederlassung Stuttgart
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

2 Verwendete Unterlagen

Für die Erstellung des vorliegenden Berichts wurden die folgenden Unterlagen bzw. Informationen verwendet:

- [1] Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- [2] Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 18. April 2017 (BGBl. I S. 905), die durch Artikel 256 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- [3] TRwS – Technische Regeln wassergefährdender Stoffe, insbesondere TRwS 779, TRwS 785, TRwS 786, TRwS 787
- [4] DAfStb-Richtlinie Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUmwS), Ausgabe März 2011
- [5] Geothermie Laufzorn II, Erdwärme Grünwald GmbH & Co. KG, Bohrplatzkonzept Geothermie Übersichtsplan – Vorabzug –, erstellt von Ingenieurbüro Müller u. Nümann GmbH, Zeichnungs-Nr. 42334-CAD-200-5, Maßstab: 1:200, Stand: 20.12.2023
- [6] Geothermie Laufzorn II, Erdwärme Grünwald GmbH & Co. KG, Bohrplatzkonzept Geothermie, Bohrplatz Längs- und Querschnitt – Vorabzug –, erstellt von Ingenieurbüro Müller u. Nümann GmbH, Zeichnungs-Nr. 42334-CAD-204-0, Maßstab: 1:50, Stand: 20.12.2023
- [7] Geothermie Laufzorn II, Erdwärme Grünwald GmbH & Co. KG, Bohrplatzkonzept Geothermie, Übersichtsplan Varianten Testwasserbecken – Vorabzug –, erstellt von Ingenieurbüro Müller u. Nümann GmbH, Zeichnungs-Nr. 42334-CAD-800-3, Maßstab: 1:500, Stand: 20.12.2023
- [8] Abstimmung mit dem Bergamt Südbayern, übermittelt durch Erdwerk per E-Mail am 08.12.2023

3 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Der geplante Geothermiebohrplatz besteht im Wesentlichen aus zwei konstruktiv voneinander getrennten Bereichen. Der innere Bohrplatzbereich besteht aus dem sogenannten Turmfundament inkl. Bohrkeller. Der innere Bereich dient während der Errichtungs- und Bohrphase der Aufstellung des Bohrturmes und der erforderlichen Nebenanlagen sowie der Lagerung der für das Abteufen der Bohrungen erforderlichen Stoffe. Der äußere Bereich umschließt den inneren Bereich und dient hauptsächlich der Erschließung des Bohrplatzes. Der Äußere Bereich wird von geschotteten Stellflächen eingerahmt. Im äußeren Bereich und auf den Stellflächen werden keine wassergefährdenden Stoffe in AwSV-relevanten Anlagen gehandhabt, weshalb eine Gewässergefährdung durch den Anlagenbetrieb dort nicht zu besorgen ist.

Zum Niederbringen der beiden Bohrungen ist über dem Bohrkeller die Errichtung eines Bohrturmes erforderlich. Die im Zuge der Bohrphase benötigten Stoffe (Bohrspülungschemikalien, Stoffe für die Zementation und die chemische Stimulation) werden im inneren Bereich des Bohrplatzes gehandhabt.

Bei den gehandhabten Stoffen handelt es sich überwiegend um Feststoffe. Diese werden in den dafür vorgesehenen Tanks bzw. Anlagenteilen der Bohranlage mit Frischwasser und ggf. notwendigen Additiven zu einsatzfähigen Gemischen (Spülung und Zementation) vermischt.

Der innere Bereich des Bohrplatzes dient als Aufstellfläche aller Anlagenteile der Bohranlage inkl. der Energieversorgung sowie der Lageranlagen, die der Versorgung der Bohranlage dienen. Weiterhin befindet sich im inneren Bereich des Bohrplatzes ein farblich abgegrenzter Bereich für die Betankung bzw. Befüllung der Anlagen (Dieseltank, Tank der HPU).

Das Testwasserbecken für den Pumpversuch wird außerhalb des inneren Bereichs des Bohrplatzes errichtet. Aufgrund der Handhabung von ausschließlich Thermalwasser (tiefes Grundwasser) i. V. m. der Dauer des Pumpversuchs von insgesamt nur wenigen Tagen fällt dieser Anlagenteil formal nicht in den Anwendungsbereich der AwSV [2].

Die Fläche des inneren Bohrplatzbereichs sowie der Bohrkeller und die Turmfundamente sollen als Rückhalteeinrichtung i. S. d. § 2 (16) AwSV [2] für die in verschiedenen Anlagen im inneren Bereich des Bohrplatzes gehandhabten wassergefährdenden Stoffe dienen.

Da ein Zutritt von Niederschlagswasser nicht ausgeschlossen werden kann, wird die Fläche über eine Linienentwässerung entwässert. Die Ableitung des Niederschlagswassers erfolgt über einen sogenannten Trennschacht zu einem Pumpenschacht, welcher sich außerhalb des Bohrplatzes befindet. Von dort wird das Niederschlagswasser des inneren Bohrplatzbereichs in einen Hochtank gepumpt, welcher die Möglichkeit zur Beprobung bietet. Über einen freien Ablauf zu einem weiteren abschieberbaren Pumpenschacht und einen Koaleszenzabscheider wird das Niederschlagswasser in einen zweiten Hochtank gepumpt. Aus dem zweiten Hochtank erfolgt über einen weiteren abschieberbaren Pumpenschacht die Ableitung in die kommunale Kanalisation. Beide Hochtanks sind abschieberbar. Darüber hinaus gibt es eine Bypassleitung vom ersten Pumpenschacht zum letzten Pumpenschacht.

4 Bewertung der Anlagenteile im Hinblick auf die Einhaltung der Anforderungen der AwSV

4.1 Innerer Bohrplatzbereich

Der innere Bereich des Bohrplatzes dient während der Errichtungs- und Bohrphase als Rückhalteeinrichtung i. S. d. § 2 (16) AwSV [2] für die dort gehandhabten wassergefährdenden Stoffe. Dies ist notwendig, da es sich bei den AwSV-Anlagen nicht um doppelwandige Anlagen handelt. Gemäß § 18 (2) AwSV [2] müssen Rückhalteeinrichtungen flüssigkeitsundurchlässig sein. Dies ist gegeben, wenn sie ihre Dicht- und Tragfunktion während der Dauer der Beanspruchung durch die wassergefährdenden Stoffe, mit denen an der Anlage umgegangen wird, nicht verlieren.

Gemäß § 19 (1) AwSV [2] sind bei unvermeidlichem Zutritt von Niederschlagswasser Abläufe in der Rückhalteeinrichtung zulässig, wenn sie nur nach vorheriger Feststellung, dass keine wassergefährdenden Stoffe im Niederschlagswasser enthalten sind, geöffnet werden.

Die Fläche des inneren Bereichs des Bohrplatzes sowie der Bohrkeller und die Turmfundamente werden aus einer Betonschicht hergestellt. Die Mächtigkeit der Betonschicht beträgt im Bereich der Turmfundamente 60 cm, im verbleibenden inneren Bereich des Bohrplatzes 20 cm. Unter der Betonschicht des gesamten inneren Bereichs des Bohrplatzes befindet sich eine Dichtungsbahn aus PEHD als zusätzliche Dichtfläche. Im Bereich des Bohrkellers wird ein entsprechender Dichtheitsnachweis i. S. d. DAfStb-Richtlinie Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUMwS) [4] geführt. Die Fugen am Übergang zum Turmfundament zur Linienentwässerung bzw. zum äußeren Bereich des Bohrplatzes werden durch geeignete Dichtstoffe verschlossen.

Durch das Gefälle des inneren Bohrplatzbereichs zur Linienentwässerung hin wird das Niederschlagswasser durch die Entwässerungsrinnen gefasst und über einen Trennschacht zu einem Pumpenschacht, welcher sich außerhalb des Bohrplatzes, im Bereich der geschotterten Stellflächen, befindet. Von dort wird das Niederschlagswasser des inneren Bohrplatzbereichs in einen Hochtank gepumpt, welcher die Möglichkeit zur Beprobung bietet. Über einen freien Ablauf zu einem weiteren abschieberbaren Pumpenschacht und einen Koaleszenzabscheider wird das Niederschlagswasser in einen zweiten Hochtank gepumpt. Aus dem zweiten Hochtank erfolgt über einen weiteren abschieberbaren Pumpenschacht die Ableitung in die kommunale Kanalisation. Beide Hochtanks sind abschieberbar. Darüber hinaus gibt es eine Bypassleitung vom ersten Pumpenschacht zum letzten Pumpenschacht.

Der Ablauf des inneren Bohrplatzes ist abschieberbar und im Betrieb ständig geschlossen. Eine Öffnung des Schiebers erfolgt nur nach vorheriger Feststellung, dass keine wassergefährdenden Stoffe enthalten sind. Zu diesem Zweck wird im ersten Hochtank eine Probenahmearrichtung integriert.

Die Anforderungen der §§ 18 und 19 der AwSV [2] an den inneren Bohrplatzes werden somit eingehalten.

Da der Bohrkontraktor und damit das Stoffinventar sowie dessen Menge zum derzeitigen Planungsstand noch nicht feststeht, kann keine Ermittlung des notwendigen Rückhaltevolumens vorgenommen werden.

ZV 1 Entsprechend des zum Einsatz kommenden Stoffinventars ist der Nachweis des Vorliegens eines ausreichenden Rückhaltevolumens zu erbringen.

4.2 Hochtanks der Niederschlagswasserentwässerung

Die Hochtanks zur Zwischenlagerung und Beprobung des Niederschlagswassers sind oberirdisch aufgestellt und einwandig ausgeführt.

Gemäß § 22 AwSV [2] i. V. m. TRwS 797 [3] sind die Teile der Abwasseranlage, die für die Rückhaltung wassergefährdender Stoffe genutzt werden, flüssigkeitsdicht auszuführen. Diese Teile der Anlage sind vom Sachverständigen in die Prüfung gemäß § 46 AwSV [2] mit einzubeziehen.

ZV 2 Eine einwandige Ausführung der Hochtanks ist zulässig, sofern eine entsprechende Prüfung auf Dichtheit i. S. d. TRwS 797 durchgeführt wird.

Oben genannte Anforderung gilt für die Hochtanks sowie die anderen Komponenten der betrieblichen Kanalisation.

4.3 Betankungsbereich

Der Betankungsbereich befindet sich im inneren Bohrplatzbereich. Dort wird eine Stelle, die als Betankungsbereich verwendet wird, farbig hervorgehoben. Die Beschaffenheit des Betankungsbereichs ist identisch mit dem übrigen inneren Bohrplatzbereich. Somit sind die Anforderungen an die Dichtigkeit der Abtankfläche erfüllt.

Es ist sicherzustellen, dass bei den Betankungsvorgängen ein Verspritzen wassergefährdender Stoffe in Bereiche außerhalb des inneren Bohrplatzbereichs verhindert wird. Dies ist durch eine geeignete Lage innerhalb des inneren Bohrplatzbereichs oder eine geeignete Spritzschutzwand sicherzustellen.

- ZV 3** Durch eine geeignete Lage des Betankungsbereichs innerhalb des inneren Bohrplatzbereichs oder eine geeignete Spritzschutzwand ist sicherzustellen, dass ein Verspritzen wassergefährdender Stoffe außerhalb des inneren Bohrplatzbereichs zuverlässig verhindert wird.

5 Zusammenfassende Bewertung

Gemäß Abstimmung mit der zuständigen Behörde (Bergamt Südbayern) wurden im Zusammenhang mit der Einreichung des Hauptbetriebsplans die Bewertung eines Sachverständigen i. S. d. § 2 (33) AwSV [2] für folgende Anlagenteile notwendig im Hinblick auf die Konformität mit den Anforderungen der AwSV:

- Ausführung des inneren Bereichs des Bohrplatzes
- Ausführung der vorgesehenen Hochtanks als Teil der Niederschlagswasserentwässerung und der Rückhalteeinrichtung i. S. d. AwSV
- Ausweisung des Betankungsbereichs

Gemäß der vorliegenden Planung entsprechen die bewerteten Anlagenteile unter Berücksichtigung und Umsetzung der Zielvorgaben (ZV 1 bis ZV 3) den Anforderungen der AwSV.

Der Besorgnisgrundsatz des WHG [1] wird beim Betrieb der genannten Anlagenteile eingehalten.

Mit freundlichen Grüßen



M. Eng. Gerwin Gold¹

¹ Besteller AwSV-Sachverständiger der Müller BBM AwSV SVO (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Az. 68-4566-117374/2021)

Detailinformationen Bohrungen

7935BG015074

Stammdaten

Objekt-ID:	7935BG015074
Gemeinde:	Oberhaching [München]
TK25-Nr:	7935
TK25-Name:	München-Solln
Bohransatzhöhe [m NN]:	602.00
Endteufe [m]:	41.50
Bohrungsjahr:	1991
Hauptbohrverfahren:	Bohrverfahren nicht bekannt

Grundwasserdaten

Grundwasser erreicht:	Ja
Ruhewasserspiegel [m u. AP]:	30.00

Schicht- und Teilschichtdaten

Bearbeitungsdatum: 2021

Qualität Schichtenverzeichnis: eingeschränkt verwendbar

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Schichtbestandteil
0.00	14.00	Mittelkies		mG,gG,s	grau			Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse)	
14.00	17.00	Konglomerat		Gst	grau			Schmelzwasserschotter, rißzeitlich (Hochterrasse)	
17.00	18.00	Ton		T	braun			Interglazial-Ablagerung, mindel/rißzeitlich	
18.00	31.80	Konglomerat		Gst	grau			Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
31.80	35.00	Kies		G,s	grau			Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Schichtbestandteil
35.00	36.00	Ton		T	braun			Obere Süßwassermolasse (oberer Teil), Feinsediment	
36.00	38.00	Ton		T	blaugrau			Obere Süßwassermolasse (oberer Teil), Feinsediment	
38.00	41.50	Ton		T	grünlich			Obere Süßwassermolasse (oberer Teil), Feinsediment	

Bilder

Impressum:**Herausgeber:**

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160

86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0

Telefax: 0821 9071-5556

Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt

86177 Augsburg

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Referenzen/Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Hintergrundkarte/Digitales Geländemodell

© [Bayerische Vermessungsverwaltung](#)

Mit Förderung durch:

Europäische Union

Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

Detailinformationen Bohrungen

7935BG015112

Stammdaten

Objekt-ID:	7935BG015112
Gemeinde:	Oberhaching [München]
TK25-Nr:	7935
TK25-Name:	München-Solln
Bohransatzhöhe [m NN]:	601.00
Endteufe [m]:	38.30
Bohrungsjahr:	2005
Hauptbohrverfahren:	Bohrverfahren nicht bekannt

Grundwasserdaten

Grundwasser erreicht:	Ja
Ruhewasserspiegel [m u. AP]:	28.54

Schicht- und Teilschichtdaten

Bearbeitungsdatum: 2021

Qualität Schichtenverzeichnis: verwendbar

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Schichtbestandteil
0.00	0.20	Sedimentäres Lockergestein o.ä.		Mb				Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse)	
0.20	8.60	Grobkies		gG,u/mg,s	grau			Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse)	
8.60	11.60	Schluff		U,s,t'	braunrot			Bodenbildung, riß/würmzeitlich	
11.60	15.40	Schluff		U,g/s	braun			Bodenbildung, riß/würmzeitlich	
15.40	21.00	Mittelkies		mG,u/s	rostbraun			Schmelzwasserschotter, rißzeitlich (Hochterrasse)	
21.00	22.00	Schluff		U,g/s,t'	braun			Interglazial-Ablagerung, mindel/rißzeitlich	

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Schichtbestandteil
22.00	23.00	Konglomerat		Gst	grau			Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
23.00	23.60	Kies		G,u/s	grau			Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
23.60	24.60	Konglomerat		Gst	grau			Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
24.60	25.00	Kies		G,u/s	grau			Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
25.00	26.50	Mittelkies		mG,s,u'	grau			Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Schichtbestandteil
26.50	27.00	Schluff		U,g/s	braun			Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
27.00	27.70	Konglomerat		Gst	grau			Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
27.70	32.00	Schluff		U,g/s	braungrau			Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
32.00	35.00	Kies		G,s/u'	grau			Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
35.00	37.20	Grobkies		gG,x,s'	grau			Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Schichtbestandteil
37.20	37.40	Schluff		U,fs	grüngrau			Obere Süßwassermolasse (oberer Teil), Feinsediment	
37.40	38.30	Ton		T,s,u	braungrün			Obere Süßwassermolasse (oberer Teil), Feinsediment	

Bilder

Impressum:

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
 Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
 86179 Augsburg
 Telefon: 0821 9071-0
 Telefax: 0821 9071-5556

Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
 86177 Augsburg
 E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
 Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Referenzen/Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Hintergrundkarte/Digitales Geländemodell

[© Bayerische Vermessungsverwaltung](#)

Mit Förderung durch:



Europäische Union
 Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Detailinformationen Bohrungen

7935BG015441

Stammdaten

Objekt-ID:	7935BG015441
Gemeinde:	Grünwalder Forst [München]
TK25-Nr:	7935
TK25-Name:	München-Solln
Bohransatzhöhe [m NN]:	608.00
Endteufe [m]:	37.60
Bohrungsjahr:	2010
Hauptbohrverfahren:	wechselnde Bohrverfahren

Grundwasserdaten

Grundwasser erreicht:	Ja
Ruhewasserspiegel [m u. AP]:	32.30

Schicht- und Teilschichtdaten

Bearbeitungsdatum: 2021

Qualität Schichtenverzeichnis: verwendbar

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Schichtbestandteil
0.00	1.00	Künstliches Lockermaterial		A,G,s,u	dunkelbraun	locker		Künstliche Ablagerung	
1.00	2.30	Kies		G,s,x,u'	braungrau	mitteldicht		Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse)	
2.30	3.30	Kies		G,s,u'	braungrau	mitteldicht		Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse)	
3.30	4.20	Kies		G,s,x,u'	braungrau	mitteldicht		Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse)	
4.20	4.50	Kies		G,s,u	braungrau	mitteldicht		Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse)	

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Schichtbestandteil
4.50	7.70	Kies		G,s	braungrau	mitteldicht		Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse)	
7.70	9.20	Kies		G,s,u'	rötlich, grau	dicht		Schmelzwasserschotter, hochwürmzeitlich (Niederterrasse)	
9.20	10.80	Sand		S,g'	rostbraun	mitteldicht		Bodenbildung, riß/würmzeitlich	
10.80	11.20	Schluff		U,g',t'	hellbraun	steif		Bodenbildung, riß/würmzeitlich	
11.20	11.60	Ton		T,u	gelbbraun	steif		Bodenbildung, riß/würmzeitlich	
11.60	12.00	Schluff		U,g',t'	hellbraun	steif		Bodenbildung, riß/würmzeitlich	
12.00	12.60	Kies		G,s,u	rostbraun	dicht		Schmelzwasserschotter, rißzeitlich (Hochterrasse)	
12.60	14.40	Schluff		U,s,g'	rostbraun	steif		Interglazial-Ablagerung, mindel/rißzeitlich	

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Schichtbestandteil
14.40	30.00	Konglomerat		Gst	grau			Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
30.00	32.70	Kies		G,s	braungrau	dicht		Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
32.70	34.00	Kies		G,s,x,u'	graubraun	dicht		Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
34.00	34.50	Kies		G,s,u'	hellbraun	dicht		Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
34.50	35.70	Kies		G,s,u'	grau	dicht		Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teil-schichten	Gesteins-ansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchte-zustand	Stratigraphie	Schicht-bestandteil
35.70	35.80	Schluff		U,t'	rostbraun, braun	steif		Obere Süßwassermolasse (oberer Teil), Feinsediment	
35.80	37.50	Ton		T,u	braun	halbfest		Obere Süßwassermolasse (oberer Teil), Feinsediment	
37.50	37.60	Ton		T,u	schwarz	halbfest		Obere Süßwassermolasse (oberer Teil), Feinsediment	

Bilder

Impressum:**Herausgeber:**

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160

86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0

Telefax: 0821 9071-5556

Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt

86177 Augsburg

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Referenzen/Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Hintergrundkarte/Digitales Geländemodell

© [Bayerische Vermessungsverwaltung](#)

Mit Förderung durch:

Europäische Union

Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

Detailinformationen Bohrungen

7935BG015476

Stammdaten

Objekt-ID:	7935BG015476
Gemeinde:	Oberhaching [München]
TK25-Nr:	7935
TK25-Name:	München-Solln
Bohransatzhöhe [m NN]:	606.00
Endteufe [m]:	39.00
Bohrungsjahr:	1969
Hauptbohrverfahren:	Bohrverfahren nicht bekannt

Grundwasserdaten

Grundwasser erreicht:	Ja
Ruhewasserspiegel [m u. AP]:	26.28

Schicht- und Teilschichtdaten

Bearbeitungsdatum: 2021

Qualität Schichtenverzeichnis: verwendbar

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Schichtbestandteil
0.00	5.80	Kies		G,s,u,x				Schottermoräne (Till, korngestützt), rißzeitlich	
5.80	7.10	Kies		G,s,x				Schottermoräne (Till, korngestützt), rißzeitlich	
7.10	14.80	Schluff		U,g				Geschiebemergel (Till, matrixgestützt), rißzeitlich	
14.80	22.50	Konglomerat		Gst				Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
22.50	22.90	Kies		G,u				Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Schichtbestandteil
22.90	25.10	Konglomerat		Gst				Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
25.10	25.60	Kies		G,u				Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
25.60	27.50	Konglomerat		Gst				Schmelzwasserschotter, mindelzeitlich (Jüngerer Deckenschotter)	
27.50	29.00	Sand		S,g				Obere Süßwassermolasse (oberer Teil), Sand	
29.00	32.80	Feinsand		fS				Obere Süßwassermolasse (oberer Teil), Sand	
32.80	37.00	Mittelsand		mS,g				Obere Süßwassermolasse (oberer Teil), Sand	

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Schichtbestandteil
37.00	39.00	Ton		T,u				Obere Süßwassermolasse (oberer Teil), Feinsediment	

Bilder

Impressum:

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
 Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
 86179 Augsburg
 Telefon: 0821 9071-0
 Telefax: 0821 9071-5556

Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
 86177 Augsburg
 E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
 Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Referenzen/Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Hintergrundkarte/Digitales Geländemodell

© [Bayerische Vermessungsverwaltung](#)

Mit Förderung durch:



Europäische Union
 Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Detailinformationen Bohrungen

7935BG015780

Stammdaten

Objekt-ID:	7935BG015780
Gemeinde:	Oberhaching [München]
TK25-Nr:	7935
TK25-Name:	München-Solln
Bohransatzhöhe [m NN]:	602.00
Endteufe [m]:	44.00
Bohrungsjahr:	1990
Hauptbohrverfahren:	Spülbohrung, drehend

Grundwasserdaten

Grundwasser erreicht:	nicht bearbeitet
Ruhewasserspiegel [m u. AP]:	keine Angabe

Schicht- und Teilschichtdaten

Bearbeitungsdatum: 2022

Qualität Schichtenverzeichnis: eingeschränkt verwendbar

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie	Schichtbestandteil
0.00	15.00	Schacht		Sch				Künstliche Bildung	
15.00	27.00	Kies		G,Kg				Flussschotter, mittelpleistozän	
27.00	41.00	Konglomerat		Kg				Flussschotter, mittelpleistozän	
41.00	44.00	Ton		T				Obere Süßwassermolasse (oberer Teil), Feinsediment	

Bilder

Impressum:**Herausgeber:**

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160

86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0

Telefax: 0821 9071-5556

Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt

86177 Augsburg

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Referenzen/Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

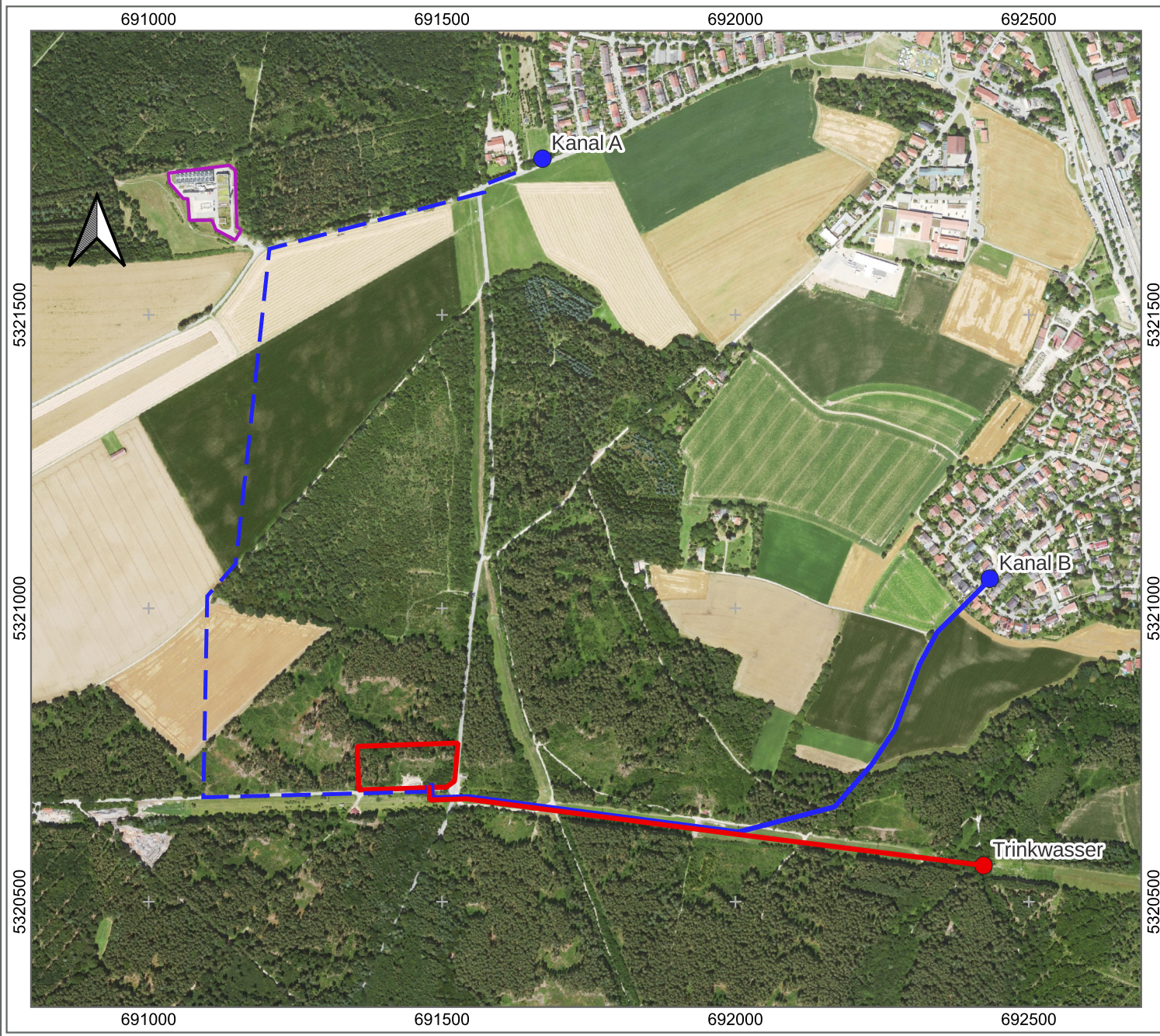
Hintergrundkarte/Digitales Geländemodell

© [Bayerische Vermessungsverwaltung](#)

Mit Förderung durch:

Europäische Union






Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

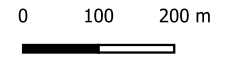


Geothermie Laufzorn II


Leitungsführung Wasserver- und Entsorgung

Legende

-  Bestandsanlage Laufzorn I
-  Bohrplatz, geplant
-  Trinkwasser, temporär
-  Abwasser, temporär
-  Leitung permanent Frisch- und Abwasser, Internet; Lage nur ungefähr



Kartengrundlage: ESRI Satellite

Auftraggeber:  Erdwärme Grünwald GmbH & Co. KG Tölzer Straße 19 82031 Grünwald		PN: 10612	
Projekt: Geothermie Laufzorn II		Anlage: 14	
Dokument: HBP Bohrplatzbau & Bohren		Maßstab: 1:10.000	
Plantitel: Leitungsführung Wasser		Bearbeiter: CI	
		Datum: 28.11.2023	
Revision 1:			
Revision 2:			

