



Industrie Service

**Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.**

Gutachten

Schalltechnische Untersuchung zum Baulärm im Zuge des Rückbaus der Trasse Altheim – St. Peter (B152)

Projekt: Rückbau Trasse Altheim – St. Peter (B152)

Betreiber: TenneT TSO GmbH
Bernecker Straße 70
95448 Bayreuth

Auftraggeber: TenneT TSO GmbH
Bernecker Straße 70
95448 Bayreuth

Bestellzeichen: 4529049814/3111/HM0/NB vom 11.07.2017

Prüfumfang: **Lärmschutz**

Auftrags-Nr.: 2756660

Bericht-Nr.: F17/302-LG

Sachverständiger: Dipl.-Ing. (FH) Friedrich Conz

Telefon-Durchwahl: 089/5791-3385

Telefax-Durchwahl: 089/5791-1174

E-Mail: friedrich.conz@tuev-sued.de

Datum: 19.09.2017

Unsere Zeichen:
IS-USG-MUC/fc

Dokument:
TenneT B152 Baulärm
Trassenrückbau.docx

Bericht Nr.: F17/302-LG

Das Dokument besteht aus
41 Seiten.
Seite 1 von 41

Die auszugsweise Wiedergabe des
Dokumentes und die Verwendung
zu Werbezwecken bedürfen der
schriftlichen Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.





Inhaltsverzeichnis:

1	Aufgabenstellung und allgemeine Grundlagen.....	3
2	Baulärmentwicklung während des Rückbaus	4
3	Immissionsrichtwerte für Baulärm nach AVV-Baulärm	5
4	Immissionsprognose zum Baustellenlärm	6
4.1	Prognosemodell.....	6
4.1.1	Abschirmung und Reflexion	6
4.1.2	Bodendämpfung	6
4.1.3	Meteorologische Korrektur	6
4.1.4	Luftabsorption	6
4.2	Emissionsansätze Baulärm.....	7
4.3	Ergebnisse der Berechnungen	9
5	Betroffene Bebauungen	10
6	Bewertung der Geräuschemissionen	11
7	Maßnahmen zur Geräuschreduzierung.....	11
8	Abstände mit Schallschutzmaßnahmen	13
9	Zusammenfassung	14

Dieses Gutachten darf ohne schriftliche Genehmigung TÜV SÜD Industrie Service GmbH auch auszugsweise nicht vervielfältigt oder veröffentlicht werden. Kopien für behörden- und/oder betriebsinterne Zwecke sowie Kopien, die zur Durchführung des Genehmigungsverfahrens erforderlich sind, bedürfen keiner Genehmigung.

Die in diesem Gutachten enthaltenen gutachtlichen Aussagen sind nicht auf andere Anlagen bzw. Anlagenstandorte übertragbar.

1 Aufgabenstellung und allgemeine Grundlagen

Die TenneT TSO GmbH plant, die Trasse B152 Altheim – St. Peter im Bereich von Adelskoben nach Matzenhof zurückzubauen.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens sind Geräuschemissionen, die durch den Baustellenlärm, der beim Rückbau der Trasse zu erwarten ist, zu prognostizieren und hinsichtlich des an den jeweiligen Einwirkorten entlang der Trasse einzuhaltenden Schutzniveaus zu bewerten.

Die in diesem Zusammenhang durchgeführte Schallimmissionsprognose ist im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung dokumentiert und beschrieben. Beurteilungsgrundlage der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist dabei die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen (AVV Baulärm) vom 19. August 1970.

Die Prognoseberechnungen erfolgten gemäß dem in der TA Lärm vom 26. August 1998 beschriebenen Verfahren der detaillierten Prognose und entsprechend der hierfür anzuwendenden Norm DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien vom Oktober 1999.

Grundlagen (Gesetze, Technische Regelwerke und Unterlagen, Pläne und sonstige Unterlagen) der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind im Einzelnen:

- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen (AVV Baulärm) vom 19. August 1970 (Beilage zum BAnz. Nr. 160 vom 1. Sept. 1970)
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503) zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien vom Oktober 1999
- Technischer Inhalt der Richtlinie VDI 2714, Schallausbreitung im Freien vom Januar 1988 (zurückgezogenes Dokument)32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV) vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478) zuletzt geändert durch Artikel 83 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)
- Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen vom 8. Mai 2000 (ABl. EU Nr. L 162 S. 1), geändert durch die Richtlinie 2005/88/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2005 (ABl. EU Nr. L 344 S. 44)
- Arbeitspapier des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz zur Meteorologischen Korrektur C_{met} der DIN ISO 9613-2
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft Nr. 2 aus dem Jahre 2004

2 Baulärmentwicklung während des Rückbaus

Die Geräuscentwicklung, die während des Rückbaus der Trasse zu erwarten ist, wird anhand einer "Musterbaustelle" prognostiziert und beurteilt. Als Ergebnis werden, ausgehend vom akustischen Zentrum der Baustelle, Entfernungen berechnet, mit denen die, den gebietsbezogenen Immissionsrichtwerten nach AVV Baulärm entsprechenden Beurteilungspegel korrelieren.

Hinsichtlich der Zeitkorrekturen für die tägliche Einwirkzeit der einzelnen Baumaschinen/ Bauphasen bei der Bildung des Beurteilungspegels sowie hinsichtlich der Beurteilungskriterien basiert die schalltechnische Untersuchung auf der unter Punkt 1 zitierten fachtechnisch einschlägigen Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) vom 19. August 1970 (Beilage zum BAnz. Nr. 160 vom 1. Sept. 1970).

Als Grundlage für die Schallimmissionsprognose wurde das in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom 26. August 1998 angegebene Berechnungsverfahren der detaillierten Prognose angewandt. Die Schallausbreitungsberechnungen wurden dabei gemäß der Norm DIN ISO 9613-2 in Verbindung mit dem technischen Inhalt der Richtlinie VDI 2714 durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten mit A-bewerteten Summenpegeln mit der Schwerpunktfrequenz bei 500 Hz.

Die Ermittlung der durch den Baustellenbetrieb zu erwartenden Geräuschimmissionen erfolgte rechnerisch anhand eines dreidimensionalen digitalen Schallausbreitungsmodells. Anhand der berechneten gebietsbezogenen Abstände werden diejenigen Bereiche/ Orte mit vorliegender (Wohn-) Bebauung näher analysiert, die im Einwirkungsbereich der Geräuschimmissionen des Baustellenbetriebes liegen.

Die Bauphase während des Trassenrückbaus kann grob in vier Abschnitte unterteilt werden, nämlich den Seilabbau, den Mastabbau, die Fundamentzerkleinerung inkl. Abtransport des Bruchmaterials sowie die Wiederverfüllung der entstandenen Baugrube. Die vorgenannten Bauphasen beanspruchen in etwa den folgenden zeitlichen Aufwand:

- Seilabbau ca. 2 Tage (Ablegen und Aufrollen der Seile sowie Abbau der Armaturen)
- Mastabbau ca. 1 Tag (Umlegen mit Autokran, Schneiden der Mastteile und stückweiser Abtransport der zerkleinerten Mastteile mit Lkw)
- Fundamentrückbau ca. 2 Tage (Zerkleinern des Fundamentblocks von ca. 18 m³ mit Bagger und Hydraulikhammer bzw. mit Bagger und Abbruchzange (Pulverisierer) sowie Abfuhr des zerkleinerten Betonmaterials mit Lkw)
- Verfüllung der Baugrube ca. 1 Tag (Anlieferung des Verfüllmaterials mit Lkw und Wiederverfüllung der entstandenen Baugrube mit Erde und Humus mittels Bagger)

Hierbei ist aus schalltechnischer Sicht beim Bauabschnitt Fundamentrückbau mit den höchsten Geräuschimmissionen und somit auch -immissionen zu rechnen. Die Bauphasen Seil- und Mastabbau sind aus schalltechnischer Sicht von untergeordneter Bedeutung.

Die Bauarbeiten finden ausschließlich am Tage in der Zeit zwischen 07:00 Uhr und 20:00 Uhr statt (Tagzeitraum nach AVV Baulärm).

3 Immissionsrichtwerte für Baulärm nach AVV-Baulärm

Gemäß AVV Baulärm sollen an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauungen folgende Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden.

Table 1: Immissionsrichtwerte nach AVV Baulärm

Gebietseinstufung nach AVV Baulärm	Bezeichnung	Immissionsrichtwert	
		tagsüber (7:00 – 20:00 Uhr)	nachts (20:00 – 7:00 Uhr)
Gebiete in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- u. Bereitschaftspersonen untergebracht sind	GI	70 dB(A)	70 dB(A)
Gebiete in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	GE	65 dB(A)	50 dB(A)
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	MI	60 dB(A)	45 dB(A)
Gebiete in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	WA	55 dB(A)	40 dB(A)
Gebiete in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	WR	50 dB(A)	35 dB(A)
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	SO	45 dB(A)	35 dB(A)

Überschreitet der nach Nummer 6 der AVV Baulärm ermittelte Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A), sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden.

Der um 5 dB(A) erhöhte Richtwert wird im Folgenden als „**Eingreifwert**“ bezeichnet.

Hierbei kommen nach AVV Baulärm folgende Maßnahmen in Betracht:

- a) Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle
- b) Maßnahmen an den Baumaschinen
- c) Die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen
- d) Die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren
- e) Die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Von Maßnahmen zur Lärminderung kann abgesehen werden, soweit durch den Betrieb von Baumaschinen infolge nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten (Verdeckung der Baustellengeräusche durch Fremdgeräusche).

4 Immissionsprognose zum Baustellenlärm

4.1 Prognosemodell

Wie bereits erwähnt, wurden die Schallausbreitungsberechnungen gemäß der Norm DIN ISO 9613-2 in Verbindung mit dem technischen Inhalt der Richtlinie VDI 2714 durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten dabei mit A-bewerteten Summenschalldruckpegeln mit der Schwerpunktfrequenz bei 500 Hz. Die Geräuschimmissionen wurde für eine Immissionshöhe von 5 m über Boden (entsprechend der Ebene des 1 OG) berechnet.

Die Ausgangsdaten der Berechnungen und die Einstellungen des Berechnungsmodells gehen aus den Angaben in Anlage 1 hervor. Die für die Schallausbreitung zugrundegelegten Bedingungen werden in den nachfolgenden Unterkapiteln näher beschrieben.

4.1.1 Abschirmung und Reflexion

Es wurden keine abschirmenden Hindernisse oder reflektierenden/ absorbierenden Elemente, mit Ausnahme des Bodens, auf dem Ausbreitungsweg zwischen der Baustelle und den Aufpunkten berücksichtigt. Eine Ausnahme hiervon bilden die Berechnungen mit Lärmschutzmaßnahmen in Form von Schallschirmen/Lärmschutzwänden (s. Kapitel 7).

4.1.2 Bodendämpfung

Hinsichtlich der zu berechnenden Bodendämpfung wurde gemäß gängiger Praxis das in Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 beschriebene „alternative Verfahren“ (d.h. ohne konkrete Berücksichtigung der vorliegenden Bodenbeschaffenheit im Schallausbreitungsweg) zugrunde gelegt.

4.1.3 Meteorologische Korrektur

Für die Berechnung der Geräuschimmissionen nach TA Lärm ist der äquivalente A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel L_{AT} (LT) im langfristigen Mittel zu bestimmen, der sich aus dem äquivalenten A-bewerteten Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) abzüglich der meteorologischen Korrektur C_{met} berechnet. Gemäß Ziffer A.1.4 des Anhangs der TA Lärm ist zur Ermittlung der an den relevanten Immissionsorten wirksamen Beurteilungspegel die meteorologische Korrektur C_{met} nach Ziffer 8 der Norm DIN ISO 9613-2 zu berücksichtigen. Dabei ist auf der Grundlage der örtlichen Wetterstatistiken und nach deren Analyse ein Faktor C_0 zu bestimmen bzw. abzuschätzen, der als Basis für die Bestimmung der meteorologischen Korrektur C_{met} heranzuziehen ist.

Da keine konkreten Daten hinsichtlich der Verteilung der Windrichtungen und -geschwindigkeiten für die jeweiligen Immissionsorte entlang des Trassenverlaufes vorliegen, erfolgte die meteorologische Korrektur im Einklang mit dem in Punkt 1 zitierten Arbeitspapier des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz mit einem pauschalen Wert für den Faktor C_0 in Höhe von 2 dB. In dieser Untersuchung erfolgten die Berechnungen somit unter Einbeziehung des o.a. Wertes für den Faktor C_0 .

4.1.4 Luftabsorption

Sämtliche Berechnungen wurden für eine Lufttemperatur von 10°C und eine relative Luftfeuchte von 70% durchgeführt.

4.2 Emissionsansätze Baulärm

Wie bereits angeführt, lässt sich der Baustellenbetrieb grob in vier verschiedene Bauabschnitte untergliedern, nämlich den Seil- und Mastabbau, den Fundamentrückbau und die Wiederverfüllung der Baugrube, wobei im Folgenden nur der Fundamentrückbau als lautester Bauabschnitt weiter untersucht wird.

Die AVV Baulärm sieht hinsichtlich der durchschnittlichen täglichen Betriebszeit einer Baumaschine am Tage (7:00 bis 20:00 Uhr) folgende pauschalen Zeitkorrekturen vor:

Tabelle 2: Zeitkorrektur nach AVV Baulärm

Tags (7:00 – 20:00 Uhr)	
durchschnittliche Betriebszeit	Zeitkorrektur
bis 2½ h	10 dB(A)
über 2½ h bis 8 h	5 dB(A)
über 8 h	0 dB(A)

Nachts (20:00 – 7:00 Uhr)	
durchschnittliche Betriebszeit	Zeitkorrektur
bis 2 h	10 dB(A)
über 2 h bis 6 h	5 dB(A)
über 6 h	0 dB(A)

Die Zeitkorrektur ist nach AVV Baulärm bei Messungen von Baustellenlärm vom Wirkpegel (L_{AFTeq}) der jeweiligen Baumaschinen abzuziehen und wird im Folgenden bei der Schallimmissionsprognose emissionsseitig von den für die jeweilige Baumaschine/ Bauvorgang zugrunde gelegten Schalleistungspegeln abgezogen (Teilbeurteilungs-Schalleistungspegel $L_{W,r,i}$).

Die für die jeweiligen Baumaschinen angesetzten Geräuschemissionen wurden der unter Punkt 1 zitierten Fachliteratur entnommen.

Dabei wurden die zugrunde gelegten Schalleistungspegel aus dem sog. Taktmaximal-Mittelungspegel (L_{AFTm5}) gebildet und berücksichtigen daher bereits emissionsseitig die Impulshaltigkeit der Baustellengeräusche.

Im Folgenden wird vorausgesetzt, dass die Baustelle nur tagsüber zwischen 07:00 und 20:00 Uhr betrieben wird. Die weiteren Betrachtungen erstrecken sich daher ausschließlich auf diesen Zeitraum.

Es wurden die folgenden zwei Varianten des Baustellenbetriebs betrachtet:

Variante 1: Fundamentrückbau mit **Abbruchzange**:

- Betriebszeit Bagger mit Abbruchzange $\leq 8,0$ h
- Betriebszeit Bagger u. Lkw-Beladung $\leq 8,0$ h

Variante 2: Fundamentrückbau mit **Hydraulikhammer:**

- Betriebszeit Bagger mit Hydraulikhammer $\leq 8,0$ h
- Betriebszeit Bagger u. Lkw-Beladung $\leq 8,0$ h

In der folgenden Tabelle 3 sind für die beiden vorgenannten Varianten die in der lautesten Bau-phase des Fundamentrückbaus betriebenen (immissionsrelevanten) Baumaschinen, die hierfür jeweils zugrundegelegten (aus dem Taktmaximal-Mittelungspegel gebildeten) Schallleistungspegel (L_{WA}), die tägliche Betriebs-/ Einwirkzeit der Baumaschinen, die hierfür zu berücksichtigende Zeitkorrektur nach AVV Baulärm, die resultierenden Teilbeurteilungs-Schallleistungspegel und die Gesamtbeurteilungs-Schallleistungspegel ($L_{W,r}$) als energetische Summe angegeben.

Tabelle 3: ganzzahlig gerundete Emissionsansätze für die Varianten 1 und 2 für den lautesten Bauabschnitt Fundamentrückbau

Variante	Baumaschinen	L_{WA} in dB(A)	Einwirkzeit	Zeitkorrektur in dB	$L_{W,r}$ in dB(A)
Variante 1	Bagger mit Abbruchzange: Bagger & Lkw-Beladung:	110 113	$\leq 8,0$ h $\leq 8,0$ h	-5 -5	105 + 108 = 109,8
Variante 2	Bagger mit Hydraulikhammer: Bagger & Lkw-Beladung:	121 113	$\leq 8,0$ h $\leq 8,0$ h	-5 -5	116 + 108 = 116,6

Die in der letzten Spalte der Tabelle 3 angegebenen und fett hervorgehobenen Gesamtbeurteilungs-Schallleistungspegel ($L_{W,r}$) wurden den Schallausbreitungsberechnungen zugrundegelegt.

Die für den lautesten Bauabschnitt Fundamentrückbau zugrunde gelegten Emissionsquellen wurden als eine Schallquelle zusammengefasst und im Schallausbreitungsmodell vereinfacht als Punktschallquelle mit einer Emissionshöhe von 0,5 m über Boden repräsentiert (die Bearbeitung des Fundaments erfolgt überwiegend auf Erdgleiche bzw. darunter).

4.3 Ergebnisse der Berechnungen

In der nachfolgenden Tabelle 4.1 sind für die vorgenannten beiden Varianten die jeweiligen Entfernungen zwischen akustischem Zentrum der Baustelle und den Aufpunkten/ Immissionsorten angegeben, bei denen die **Immissionsrichtwerte** nach AVV Baulärm am Tage eingehalten bzw. unterschritten werden.

Tabelle 4.1: Tagzeitraum (07:00 – 20:00 Uhr) Immissionsrichtwerte und Entfernungen

Gebiete nach AVV Baulärm	Immissionsricht- werte tagsüber	Entfernung zum akustischen Zentrum der Baustelle in m	
		Variante 1 (Abbruchzange)	Variante 2 (Hydraulikhammer)
GI	70 dB(A)	28	49
GE	65 dB(A)	42	79
MI	60 dB(A)	66	130
WA	55 dB(A)	108	219
WR	50 dB(A)	181	369
SO	45 dB(A)	306	615

In der nachfolgenden Tabelle 4.2 sind für die vorgenannten beiden Varianten die jeweiligen Entfernungen zwischen akustischem Zentrum der Baustelle und den Aufpunkten/Immissionsorten angegeben, bei denen die **Eingreifwerte** nach AVV Baulärm am Tage eingehalten bzw. unterschritten werden.

Tabelle 4.2: Tagzeitraum (07:00 – 20:00 Uhr) Eingreifwerte und Entfernungen

Gebiete nach AVV Baulärm	Eingreifwerte tagsüber	Entfernung zum akustischen Zentrum der Baustelle in m	
		Variante 1 (Abbruchzange)	Variante 2 (Hydraulikhammer)
GI	75 dB(A)	20	32
GE	70 dB(A)	28	49
MI	65 dB(A)	42	79
WA	60 dB(A)	66	130
WR	55 dB(A)	108	219
SO	50 dB(A)	181	369

5 Betroffene Bebauungen

Aufgrund der Vielzahl an betroffenen Wohngebäuden, bei denen mit einer Überschreitung der Eingreifwerte nach AVV Baulärm zu rechnen ist, ist die Auflistung an dieser Stelle nicht zielführend. Besonders hervorzuheben sind die folgenden Immissionsorte, bei denen die rückzubauenden Masten und somit die Baustelle besonders nahe zu den nächstgelegenen maßgeblichen Immissionsorten (Gebäude mit Wohnnutzung) positioniert ist.

- Mast 57 und 58 bei Seyboldsdorf, Abstand ca. 25 m, WA-Gebiet
- Mast 59 bei Seyboldsdorf, Abstand ca. 45 m, MD-Gebiet
- Mast 70 bei Mühlen, Abstand ca. 40 m, Außenbereich/ MI-Gebiet
- Mast 82 bei Oberbach, Abstand ca. 60 m, Außenbereich/ MI-Gebiet
- Mast 88 bei Niederaich, Abstand ca. 30 m, MD-/ MI-Gebiet
- Mast 118 bei Hofthambach, Abstand ca. 45 m, Außenbereich/ MI-Gebiet
- Mast 141 bei Gottholbing, Abstand ca. 45 m, Außenbereich/ MI-Gebiet
- Mast 144 südl. von Massing, Abstand ca. 50 m, WA-Gebiet
- Mast 158 und 159 bei Unterdietfurt, Abstand ca. 30-45 m, WA-Gebiet
- Mast 184 bei Endach, Abstand ca. 60 m, Außenbereich/ MI-Gebiet
- Mast 186 und 187 bei Hirschhorn, Abstand ca. 160 m, WA-Gebiet
- Mast 190 bei Egelsberg, Abstand ca. 45 m, Außenbereich/ MI-Gebiet
- Mast 196 und Mast 197 bei Wurmannsquick, Abstand ca. 10 m, MD/MI-Gebiet
- Mast 205 Maier am Berg, Abstand ca. 30 m, Außenbereich/ MI-Gebiet
- Mast 207 bei Frieding, Abstand ca. 35 m, Außenbereich/ MI-Gebiet
- Mast 224 Gewebegebiet Tann, Abstand ca. 20 m, GE-Gebiet
- Mast 225 bei Breitenberg, Abstand ca. 90 m, WA-Gebiet
- Mast 235 bei Reut, Abstand ca. 126 m, WA-Gebiet

In den Kartenausschnitten in Anlage 3 ff. sind o.a. die Bereiche entlang des Trassenverlaufs dargestellt, in denen die Baustelle relativ nahe an der vorhandenen Bebauung eingerichtet werden muss und bei denen zu erwarten ist, dass der Eingreifwert von 65 dB(A) für Dorf-/Mischgebiete bzw. der Eingreifwert von 60 dB(A) für WA-Gebiete erreicht bzw. überschritten wird.

Die hier getroffenen Einstufungen bzgl. der Schutzbedürftigkeit der Immissionsorte (Wohnbebauungen) nach AVV-Baulärm erfolgten anhand von rechtskräftigen Bebauungsplänen (soweit existent) bzw. anhand der Darstellungen in den Flächennutzungsplänen sowie nach Einschätzung des Sachverständigen.

6 Bewertung der Geräuschimmissionen

Bei Unterschreitung der in Tabelle 4.2 angegebenen Abstände für die jeweilige Variante (Abbruchmethode) ist davon auszugehen, dass der Immissionsrichtwert nach AVV-Baulärm um mehr als 5 dB(A) überschritten wird und somit auch der sog. Eingreifwert überschritten wird. Bereits bei der hier durchgeführten Immissionsprognose ist erkennbar, dass aufgrund der Entfernungverhältnisse zwischen Mastposition und Immissionsort an einigen Baustellen der Einsatz von Lärm-minderungsmaßnahmen erforderlich sein wird.

Die Notwendigkeit von Schallminderungsmaßnahmen ergibt sich allerdings erst bei einer durch Schallpegelmessungen an einer konkreten Baustellensituation nach AVV Baulärm nachgewiesenen Überschreitung der Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A). Die vorliegende schalltechnische Untersuchung beruht auf sehr konservativen Annahmen und spiegelt daher nicht zwangsläufig die tatsächliche Immissionssituation vor Ort wieder.

7 Maßnahmen zur Geräuschreduzierung

Nach AVV-Baulärm kommen bei einer messtechnisch ermittelten Überschreitung der Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A), also bei Erreichen des Eingreifwertes, die folgenden Maßnahmen in Betracht. Die Maßnahmen sind einzelfallbezogen hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit sowie der Wirtschaftlichkeit zu prüfen. Hierbei sind auch die Gesamtdauer der Baustelle sowie die Dauer der jeweiligen einzelnen Bauabschnitte mit einzubeziehen.

Einsatz der Baumaschinen

Grundsätzlich kann aufgrund der pauschalen Zeitkorrekturen bezüglich der Betriebs-/Einwirkzeit der einzelnen Baumaschinen/Bauvorgänge eine Reduzierung der an den Immissionsorten wirk-samen Beurteilungspegel erreicht werden. Die theoretisch erzielbare Pegelminderung durch die zeitliche Begrenzung der täglichen Betriebszeit auf $\leq 2,5$ h bzw. $\leq 8,0$ h am Tage wurde bereits bei den vier durchgeführten Variantenberechnungen berücksichtigt (siehe Tabelle 5).

In der Praxis jedoch bedeutet dies, dass sich die gesamte Bauphase und mithin die Belastung der Anwohner deutlich (um mehr als das Dreifache) in die Länge zieht.

Standort der Baumaschinen

Bei der Einrichtung der Baustelle ist nach Möglichkeit darauf zu achten, dass ortsfeste Bauma-schinen und Baucontainer so aufgestellt werden, dass eine größtmögliche effektive Abschirmung zu den nächstgelegenen Immissionsorten hin erreicht wird. Diese Maßnahme betrifft in der Regel Baustellencontainer und Lagerflächen, die bei dem geplanten Vorhaben voraussichtlich nicht zur Anwendung kommen.

Schallschirme

Prinzipiell bieten Schallschirme in Form von Lärmschutzwänden eine effektive Möglichkeit, die Baustellengeräusche deutlich zu reduzieren. Einschränkend ist allerdings festzuhalten, dass diese Maßnahme i.d.R. lediglich für bodennahe Schallquellen geeignet ist. Auch ist im konkreten Anwendungsfall zu prüfen, ob die Schirmwirkung der Lärmschutzwände auch unter Berücksichti-

gung der Topografie und der Höhenverhältnisse zwischen Immissionsort und Schallquelle noch gegeben ist.

Für den Fundamentrückbau (d.h. die Fundamentzerkleinerung), der auf Erdgleiche oder darunter stattfindet, ist der Einsatz von Schallschutzwänden hier als die praktikabelste und wirksamste Lärminderungsmaßnahme zu nennen. Aufgrund der relativ kurzen Baustellentätigkeit von wenigen Tagen an den jeweiligen einzelnen Masten kommt hier allerdings nur der Einsatz von mobilen Schallschutzwänden zum Tragen, die in ihrer Höhe begrenzt sind. Bei Einsatz von höheren (ortsfesten) Schallschirmen geht die Aufstellung und Verankerung zur Gewährleistung von Standsicherheit (Windlasten) wiederum mit zusätzlichen Geräuschemissionen sowie mit einem deutlich höheren zeitlichen Aufwand (Gesamtdauer der Bauphase) einher.

Zur Verdeutlichung der erreichbaren Pegelminderung durch den Einsatz von mobilen Schallschutzwänden wird auf das folgende Kapitel 8 verwiesen.

Schallschürzen

Der Einsatz von Schallschürzen ist Einzelfall- und Anwendungsbezogen für die jeweiligen Baumaschinen zu prüfen. Prinzipiell bietet diese Maßnahme eine kostengünstige und kurzfristig anwendbare Möglichkeit zu Reduzierung von Geräuschemissionen. Der Einsatz von Schallschürzen findet bei der hier vorliegenden Baustellensituation und den hier eingesetzten Baumaschinen nach Einschätzung des Sachverständigen keine Anwendung.

Kapselung von Baumaschinen

Für die mobilen Geräuschquellen wie Bagger, Mobilkran, Lkw, etc. kommt eine Kapselung i.d.R. nicht in Frage, da diese ansonsten in ihrer Funktionalität deutlich einschränkt wären. Nebenbei ist diese Maßnahme meist auch aus wirtschaftlichen Gründen nicht angemessen.

Für überwiegend ortsfeste (kleinere) Baumaschinen wie beispielsweise Kompressoren und Stromgeneratoren hingegen ist eine Kapselung i.d.R. ohne weiteres möglich und meist bauseitig bereits am Aggregat angebracht. Sollten derartige Baumaschinen zum Einsatz kommen, sind ausschließlich geräuscharme/ gekapselte Aggregate einzusetzen.

Maßnahmen an den Baumaschinen

Auf der Baustelle sind ausschließlich Maschinen und Geräte einzusetzen, die dem Stand der Technik zur Lärminderung gemäß der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV in Verbindung mit den EU Richtlinien 2000/14/EG und 2005/88/EG genügen.

Beim Einsatz von Baumaschinen, für die nach Artikel 12 der Richtlinie 2000/14/EG Geräuschemissionsgrenzwerte festgelegt sind, sollten diese mindestens der Anforderung für Stufe II (Inbetriebnahme nach dem 03.01.2006) entsprechen.

Bei Einsatz von Baumaschinen, für die keine Emissionsgrenzwerte nach Richtlinie 2000/14/EG festgelegt sind und für die lediglich eine Kennzeichnungspflicht nach Artikel 13 besteht, ist darauf zu achten, dass diese Maschinen dem aktuellen Stand der Technik zur Lärminderung entsprechen.

8 Abstände mit Schallschutzmaßnahmen

Für die beiden unter Kapitel 4.2 genannten Varianten wurden erneut Berechnungen unter Berücksichtigung von Schallschutzmaßnahmen in Form von mobilen Schallschutzwänden mit einer Schirmhöhe von 2,5 m über Boden durchgeführt. Die Berechnungen wurden für eine Aufpunkthöhe von 2 m über Boden (EG-Ebene) durchgeführt.

Table 6: Tagzeitraum (07:00 – 20:00 Uhr) **Eingreifwerte und Entfernungen**

Gebiete nach AVV Baulärm	Eingreifwerte tagsüber	Entfernung zum akustischen Zentrum der Baustelle in m	
		Variante 1 (Abbruchzange)	Variante 2 (Hydraulikhammer)
GI	75 dB(A)	--- ¹⁾	--- ¹⁾
GE	70 dB(A)	12	24
MI	65 dB(A)	20	39
WA	60 dB(A)	33	65
WR	55 dB(A)	54	113
SO	50 dB(A)	--- ¹⁾	--- ¹⁾

¹⁾ Diese Gebietskategorie ist im Einwirkungsbereich der Baustelle nicht vorhanden.

Die Notwendigkeit zur Aufstellung einer Lärmschutzwand ist im Einzelfall zu prüfen und kann ggf. durch begleitende Schallpegelmessungen der tatsächlichen örtlichen Situation angepasst werden.

Die mobilen Schallschutzwände sind dabei möglichst U-förmig mit Öffnung entgegen der Immissionsorte gerichtet sowie mindestens 5 m vor dem Fundament aufzustellen. Seitlich sind die Wände ca. 5 m über den äußersten Rand des Fundaments zu verlängern. Siehe hierzu auch die Detailskizze unter Anlage 1.3.

In Bereichen, in denen die Immissionsorte ringförmig um die Baustelle angeordnet sind, ist eine möglichst geschlossene Anordnung der Schallschutzwände vorzusehen.

Es wird generell empfohlen, je nach technischer Umsetzbarkeit, beim Fundamentrückbau (Zerkleinerung des Betonfundaments der Masten) anstatt eines Baggers mit Hydraulikhammer (siehe Foto 2.1 in Anlage 2) das deutlich geräuschärmere Zerkleinerungsverfahren mit Bagger und Abbruchzange (siehe Foto 2.2 in Anlage 2) anzuwenden. Ein Einsatz des Hydraulikhammers kann allerdings auch dort erforderlich werden, wo aus technischen Gründen (z.B. Abmessungen des zu zerkleinernden Fundaments) der Einsatz der Abbruchzange nicht möglich ist.

Nach Einschätzung des Sachverständigen kommen in Anbetracht der der insgesamt relativ kurzen Baustellendauer von ca. einer Woche (Seil-, Mast- und Fundamentrückbau an einer Mastposition) und insbesondere der kurzen Bauphasen, in denen lärmintensive Arbeiten wie die Zerkleinerung von Fundamenten durchgeführt werden (Dauer ca. 2 Tage), neben der Auflage, Maschinen und Geräte einzusetzen, die dem Stand der Technik zur Lärminderung entsprechen, als weitere Schallschutzmaßnahmen lediglich die Aufstellung von mobilen Schallschutzwänden in Betracht (siehe Punkt 7 Schallschirme).

9 Zusammenfassung

Die TenneT TSO GmbH plant, die Trasse B152 im Bereich zwischen Adelkofen und Matzenhof zurückzubauen. Im Zuge des Genehmigungsverfahrens waren die durch den Baustellenbetrieb beim Trassenrückbau zu erwartenden Geräuschimmissionen zu prognostizieren und zu bewerten.

Zusammenfassend hat die schalltechnische Untersuchung zum Baustellenlärm ergeben, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte nach AVV-Baulärm an einigen Immissionsorten entlang der Trasse nicht eingehalten werden können. Es ist darüber hinaus zu erwarten, dass an einigen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A) überschritten werden, sodass gemäß AVV Baulärm bei einer Überschreitung des Immissionsrichtwertes um mehr als 5 dB(A) geeignete Maßnahmen zur Minderung der Baustellengeräusche angeordnet werden sollen.

Für die Überschreitungen ist der Arbeitsvorgang beim Fundamentrückbau, bei dem die Betonfundamente der Masten in transportable Einheiten zerkleinert werden müssen, maßgeblich ursächlich. Bei der im Zuge dieser Untersuchung durchgeführten Variantenberechnung ist bereits das geräuschärmere Zerkleinerungsverfahren mit Bagger und Abbruchzange (Pulverisierer) als Variante berücksichtigt worden. Da zur mechanischen Zerkleinerung von Betonteilen kein geräuschärmeres und zugleich praxisgerechtes Verfahren anwendbar ist, sind die Minderungsmaßnahmen an den Baustellenmaschinen aus Sicht des Sachverständigen bei der vorliegenden Baustellensituation deutlich eingeschränkt.

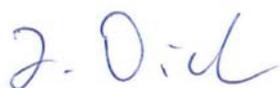
Als praktikabelste Maßnahme zur weiteren Minderung des Baustellenlärms ist der Einsatz von mobilen Schallschutzwänden zu nennen. Einschränkend ist allerdings auch hier hervorzuheben, dass durch die vorgeschlagenen Schallschutzmaßnahmen die Immissionsrichtwerte voraussichtlich nicht an allen Immissionsorten eingehalten werden können. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass die Zerkleinerung von Betonteilen erfahrungsgemäß mit hohen Emissionen verbunden ist, dass die Entfernungen zwischen den Immissionsorten und der Baustelle zum Teil sehr gering sind und dass zudem die Immissionsorte in der Nähe der Baustelle z.T. einen hohen Schutzanspruch (WA-Gebiet) aufweisen.

Weitergehende Maßnahmen zur Minderung der Baustellengeräusche kommen nach Einschätzungen des Sachverständigen hier aufgrund der relativ kurzen Baustellendauer von ca. einer Woche nicht in Betracht. Hinsichtlich der weiteren, theoretisch möglichen Minderungsmaßnahmen wird auf Punkt 5 verwiesen.

Prüflaboratorium Geräusche und
Schwingungen

Messstelle nach §§ 29b BImSchG

DAkKS Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025



Josef Dickhuber

Der Sachverständige



Friedrich Conz



Anlage 1.1: Ausgangsdaten der Berechnungen

Emissionsspektren (Interne Datenbank)														
Name	Σ dB(A)	Typ		16 Hz	32 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Lwr Zange&Beladung 8h	110	A	dB(A)											
Lwr Meißel&Beladung 8h	117	A	dB(A)											

Dämmspektren (Interne Datenbank)														
Name	Σ dB(A)	Typ		16 Hz	32 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
LSW aus 22 mm Holzverschalung	25		dB											

Immissionspunkt (22)							Variante 0
Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m ²	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m ²	
IPkt001	GI+ < 75 dB(A)	IO Var. 1	IPkt	1	---	---	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
			Geometrie:	20.00	0.00	2.00	2.00

Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m ²	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
IPkt002	GI < 70 dB(A)	IO Var. 1	IPkt	1	---	---	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
			Geometrie:	28.50	0.00	2.00	2.00

Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m ²	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
IPkt003	GE < 65 dB(A)	IO Var. 1	IPkt	1	---	---	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
			Geometrie:	42.30	0.00	2.00	2.00

Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m ²	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
IPkt004	MI < 60 dB(A)	IO Var. 1	IPkt	1	---	---	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
			Geometrie:	66.42	0.00	2.00	2.00

Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m ²	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
IPkt005	WA < 55 dB(A)	IO Var. 1	IPkt	1	---	---	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
			Geometrie:	108.57	0.00	2.00	2.00

Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m ²	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
IPkt006	WR < 50 dB(A)	IO Var. 1	IPkt	1	---	---	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
			Geometrie:	181.73	0.00	2.00	2.00

Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m ²	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
IPkt007	SO < 45 dB(A)	IO Var. 1	IPkt	1	---	---	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
			Geometrie:	306.58	0.00	2.00	2.00

Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m ²	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
IPkt008	GI+ < 75 dB(A)*	IO Var. 2	IPkt	1	---	---	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
			Geometrie:	32.61	0.00	2.00	2.00

Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m ²	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
IPkt009	GI < 70 dB(A)*	IO Var. 2	IPkt	1	---	---	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
			Geometrie:	49.45	0.00	2.00	2.00



Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m²	
IPkt010	GE < 65 dB(A)*	IO Var. 2	IPkt	1	---	---	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
			Geometrie:	78.95	0.00	2.00	2.00

Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m²	
IPkt011	MI < 60 dB(A)*	IO Var. 2	IPkt	1	---	---	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
			Geometrie:	130.47	0.00	2.00	2.00

Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m²	
IPkt012	WA < 65 dB(A)*	IO Var. 2	IPkt	1	---	---	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
			Geometrie:	219.31	0.07	2.00	2.00

Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m²	
IPkt013	WR < 50 dB(A)*	IO Var. 2	IPkt	1	---	---	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
			Geometrie:	369.63	0.09	2.00	2.00

Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m²	
IPkt014	SO < 45 dB(A)*	IO Var. 2	IPkt	1	---	---	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
			Geometrie:	615.11	0.04	2.00	2.00

Wandelement (1) Variante 0						
Element	Bezeichnung	Gruppe	Darstellung	Knotenzahl	Länge /m	Fläche /m²
WAND001	WAND	inaktiv	WAND	6	30.00	---

Punkt-SQ /ISO 9613 (4) Variante 0									
EZQi001	Bezeichnung	V1_Zange 8 h		Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Rückb. Zange 8h		D0			0.00		
	Knotenzahl	1		Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---		Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	
				Tag	109.80	-	-	109.80	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m			
			Geometrie:	0.00	0.00	0.50	0.50		
EZQi002	Bezeichnung	V2_Meißel 8 h		Wirkradius /m			99999.00		
	Gruppe	Rückb. Meißel 8h		D0			0.00		
	Knotenzahl	1		Hohe Quelle			Nein		
	Länge /m	---		Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---		Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---			dB(A)	dB	dB	dB(A)	
				Tag	116.60	-	-	116.60	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m			
			Geometrie:	0.00	0.00	0.50	0.50		



Anlage 1.2: Ergebnisse der Berechnungen, Beurteilungspegel und Abstände

Variante 1 (Abbruch mit Zange):

Immissionsberechnung		Variante 1 Einstellung: Kopie von Referenz					
IPkt001 »	GI+ < 75 dB(A)	x = 20.00 m		y = 0.00 m		z = 2.00 m	
		Tag					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
EZQi001 »	V1_Zange 8 h	74.9	74.9				
	Summe		74.9				

Immissionsberechnung		Variante 1 Einstellung: Kopie von Referenz					
IPkt002 »	GI < 70 dB(A)	x = 28.50 m		y = 0.00 m		z = 2.00 m	
		Tag					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
EZQi001 »	V1_Zange 8 h	70.0	70.0				
	Summe		70.0				

Immissionsberechnung		Variante 1 Einstellung: Kopie von Referenz					
IPkt003 »	GE < 65 dB(A)	x = 42.30 m		y = 0.00 m		z = 2.00 m	
		Tag					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
EZQi001 »	V1_Zange 8 h	65.0	65.0				
	Summe		65.0				

Immissionsberechnung		Variante 1 Einstellung: Kopie von Referenz					
IPkt004 »	MI < 60 dB(A)	x = 66.42 m		y = 0.00 m		z = 2.00 m	
		Tag					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
EZQi001 »	V1_Zange 8 h	60.0	60.0				
	Summe		60.0				

Immissionsberechnung		Variante 1 Einstellung: Kopie von Referenz					
IPkt005 »	WA < 55 dB(A)	x = 108.57 m		y = 0.00 m		z = 2.00 m	
		Tag					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
EZQi001 »	V1_Zange 8 h	55.0	55.0				
	Summe		55.0				

Immissionsberechnung		Variante 1 Einstellung: Kopie von Referenz					
IPkt006 »	WR < 50 dB(A)	x = 181.73 m		y = 0.00 m		z = 2.00 m	
		Tag					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
EZQi001 »	V1_Zange 8 h	50.0	50.0				
	Summe		50.0				



IPkt007 »	SO < 45 dB(A)	Variante 1 Einstellung: Kopie von Referenz					
		x = 306.58 m		y = 0.00 m		z = 2.00 m	
		Tag					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
EZQi001 »	V1_Zange 8 h	45.0	45.0				
	Summe		45.0				

Variante 2 (Abbruch mit Meißel):

Mittlere Liste »		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Variante 2 Einstellung: Kopie von Referenz					
IPkt008 »	GI+ < 75 dB(A)*	x = 32.61 m		y = 0.00 m		z = 2.00 m	
		Tag					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
EZQi002 »	V2_Meißel 8 h	75.0	75.0				
	Summe		75.0				

IPkt009 »	GI < 70 dB(A)*	Variante 2 Einstellung: Kopie von Referenz					
		x = 49.45 m		y = 0.00 m		z = 2.00 m	
		Tag					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
EZQi002 »	V2_Meißel 8 h	70.0	70.0				
	Summe		70.0				

IPkt010 »	GE < 65 dB(A)*	Variante 2 Einstellung: Kopie von Referenz					
		x = 78.95 m		y = 0.00 m		z = 2.00 m	
		Tag					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
EZQi002 »	V2_Meißel 8 h	65.0	65.0				
	Summe		65.0				

IPkt011 »	MI < 60 dB(A)*	Variante 2 Einstellung: Kopie von Referenz					
		x = 130.47 m		y = 0.00 m		z = 2.00 m	
		Tag					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
EZQi002 »	V2_Meißel 8 h	60.0	60.0				
	Summe		60.0				

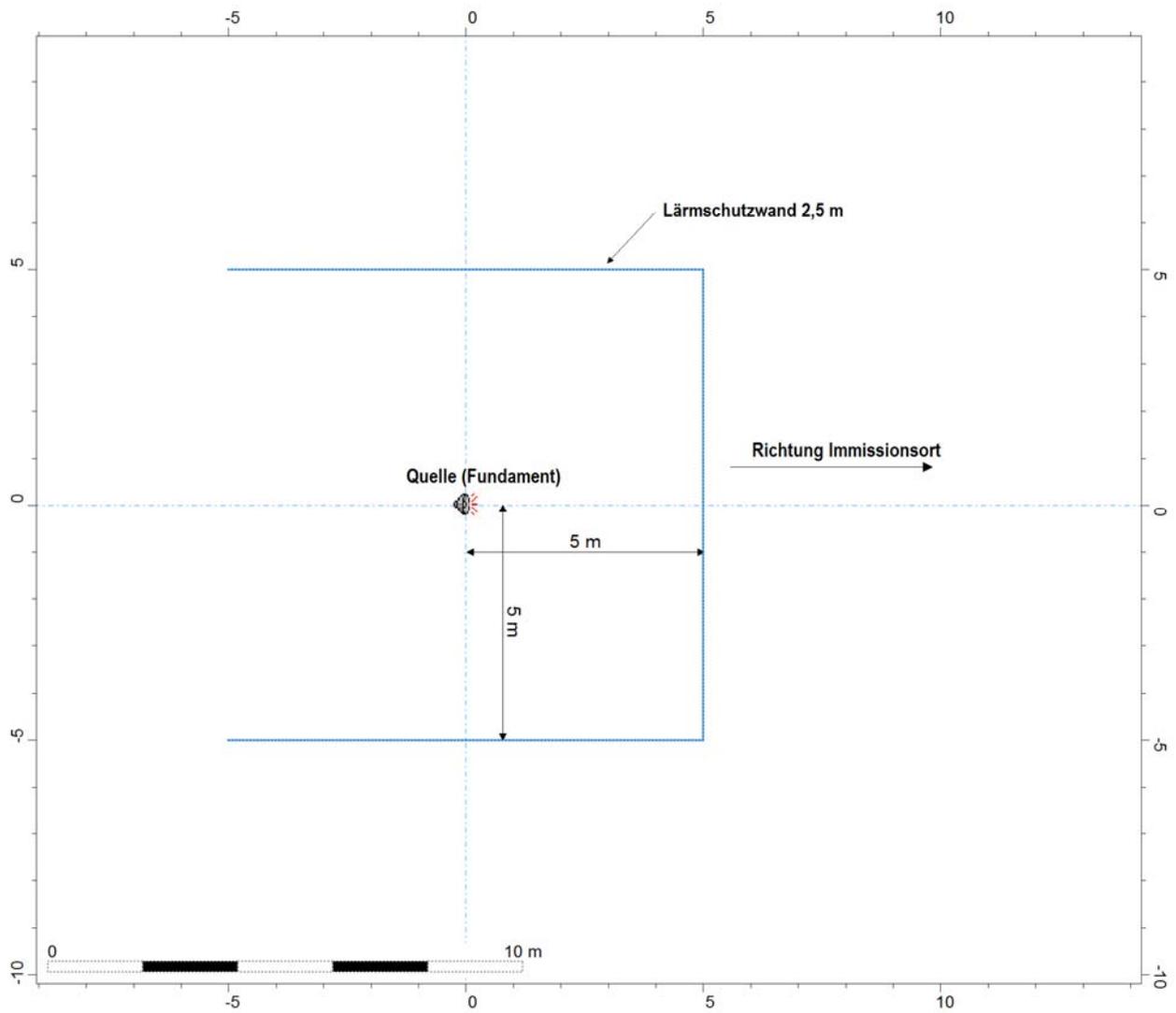
IPkt012 »	WA < 55 dB(A)*	Variante 2 Einstellung: Kopie von Referenz					
		x = 219.31 m		y = 0.07 m		z = 2.00 m	
		Tag					
		L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB				
EZQi002 »	V2_Meißel 8 h	55.0	55.0				
	Summe		55.0				



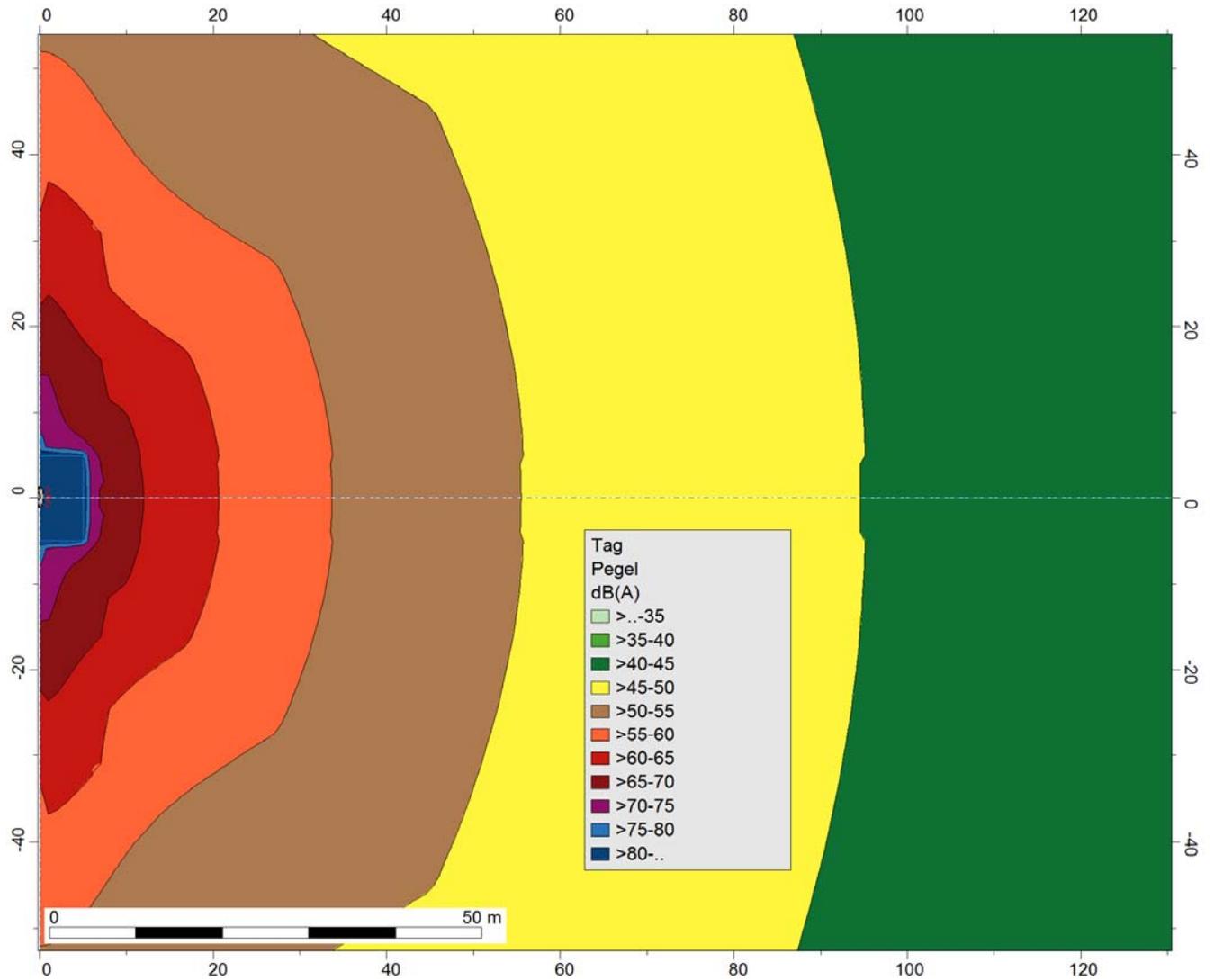
IPkt013 »	WR < 50 dB(A)*	Variante 2 Einstellung: Kopie von Referenz					
		x = 369.63 m		y = 0.09 m		z = 2.00 m	
		Tag					
		L _{r,i,A}	L _{r,A}				
		/dB	/dB				
EZQi002 »	V2_Meißel 8 h	50.0	50.0				
	Summe		50.0				

IPkt014 »	SO < 45 dB(A)*	Variante 2 Einstellung: Kopie von Referenz					
		x = 615.11 m		y = 0.04 m		z = 2.00 m	
		Tag					
		L _{r,i,A}	L _{r,A}				
		/dB	/dB				
EZQi002 »	V2_Meißel 8 h	45.0	45.0				
	Summe		45.0				

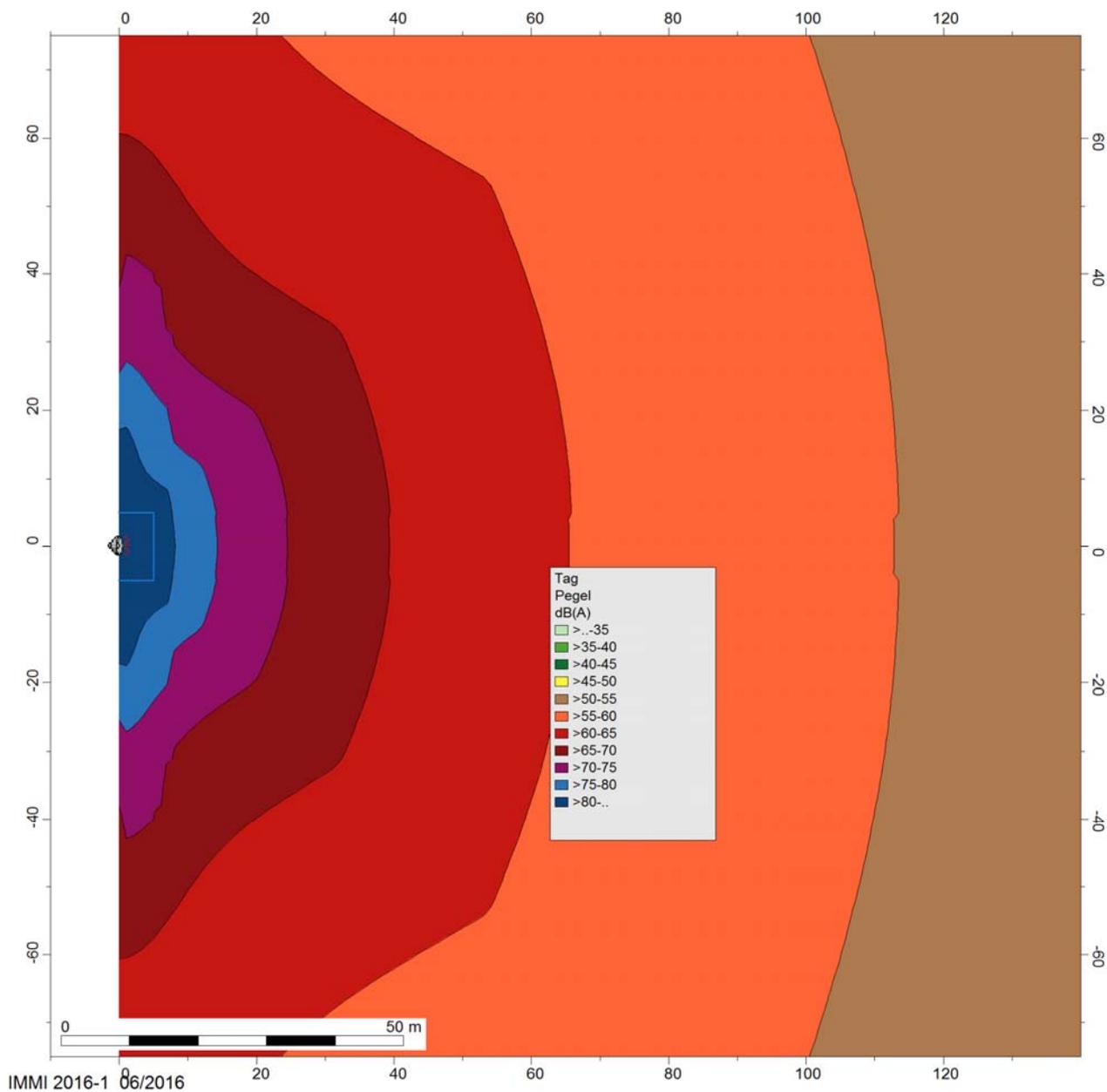
Anlage 1.3: Prinzipskizze zur Anordnung der Lärmschutzwand (Schallschirm)



Anlage 1.4: Immissionsraster Höhe 2 m, Variante 1 (Zange) mit 2,5 m hohen Schallschirmen



Anlage 1.5: Immissionsraster Höhe 2 m, Variante 2 (Meißel) mit 2,5 m hohen Schallschirmen



Anlage 2: Abbildungen Baugeräte



Abbildung 2.1: Bagger mit Meißelaufsatz (Hydraulikhammer)

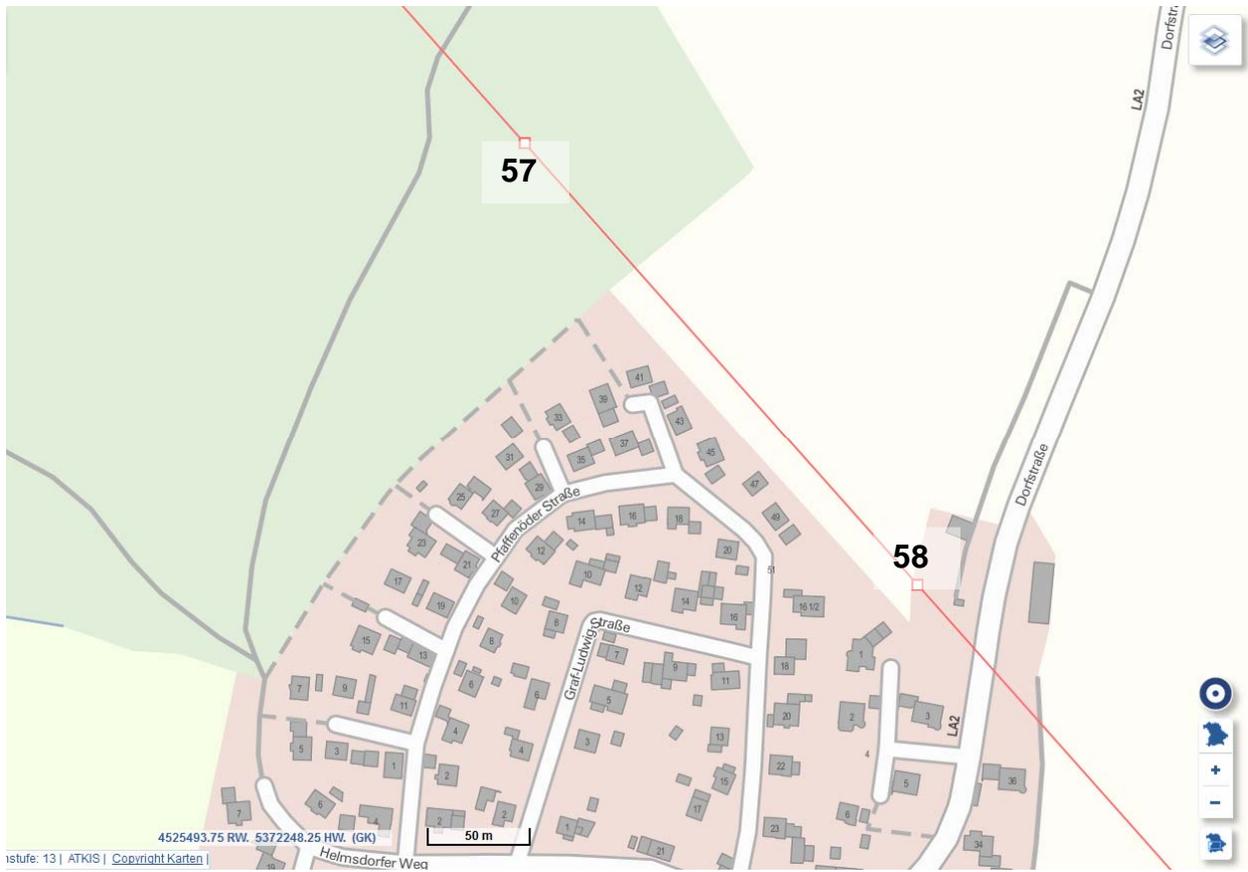
Quelle: <https://www.bauforum24.biz/news/atlas-copco/atlas-copco-hydraulikhammer-hb-10000-r6462/>



Abbildung 2.1: Bagger mit Abbruchzange (Pulverisierer)

Quelle: <http://www.trevibenne.it/en/products/demolition/serie-f/>

Anlage 3.1: Seyboldsdorf WA-Gebiet



Anlage 3.2: Seyboldsdorf MD-Gebiet



Anlage 3.3: Mühlen



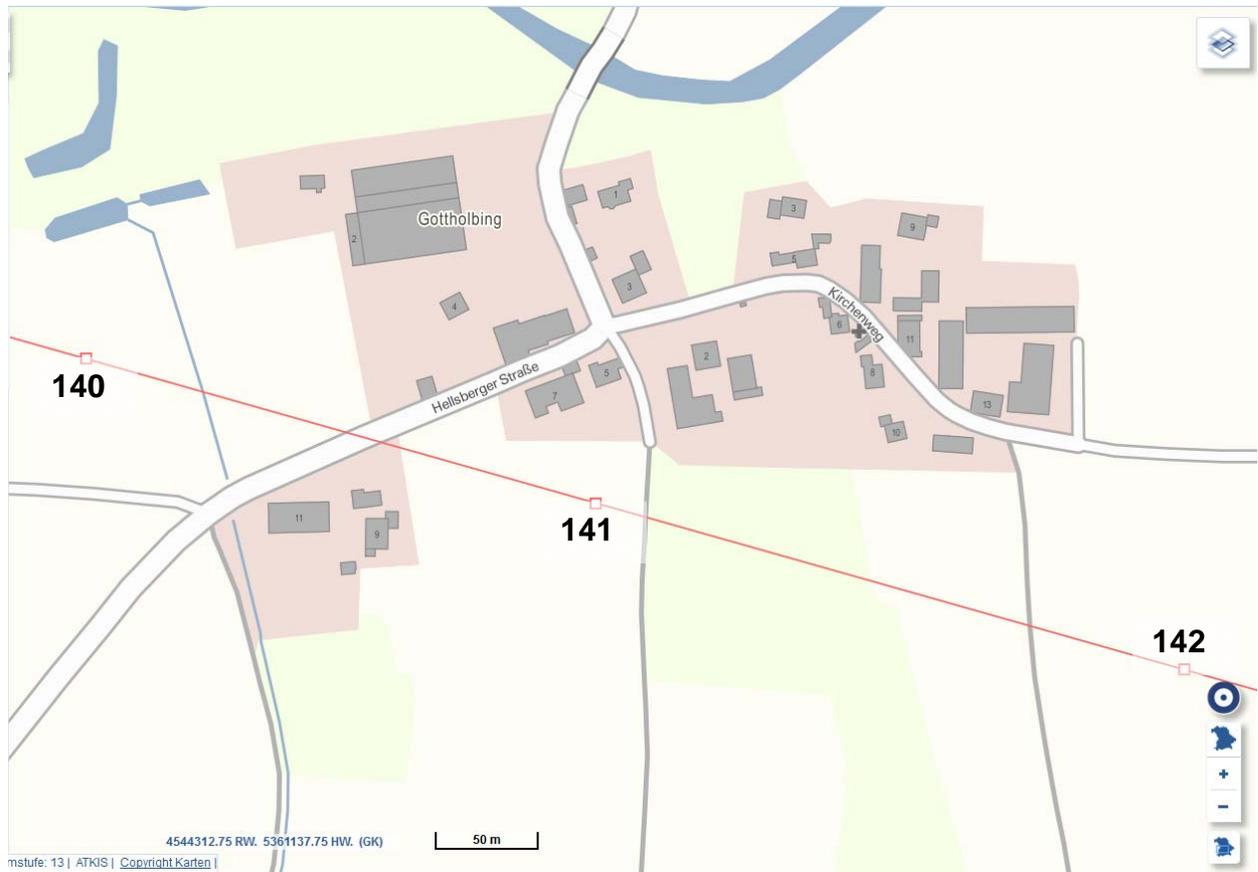
Anlage 3.4: Oberbach



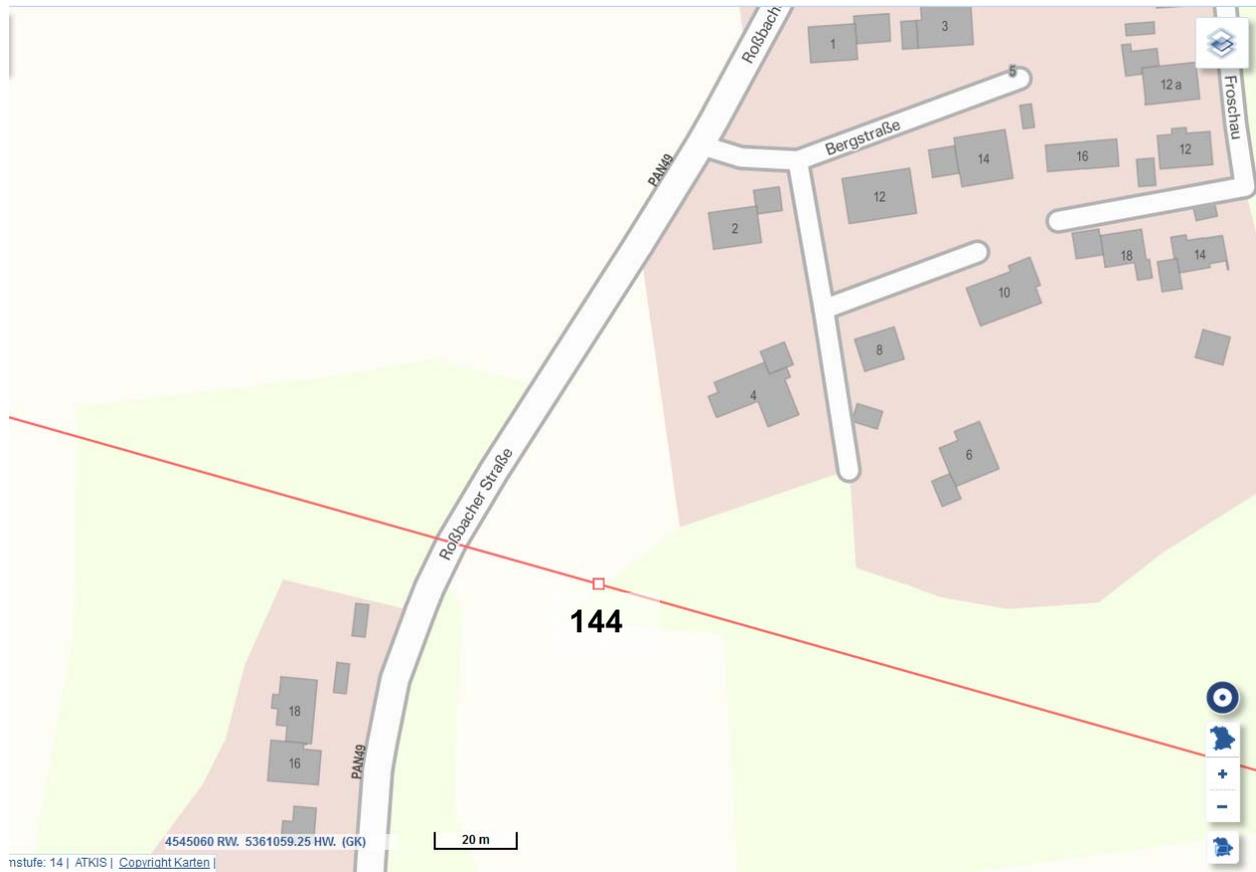
Anlage 3.6: Hofthambach



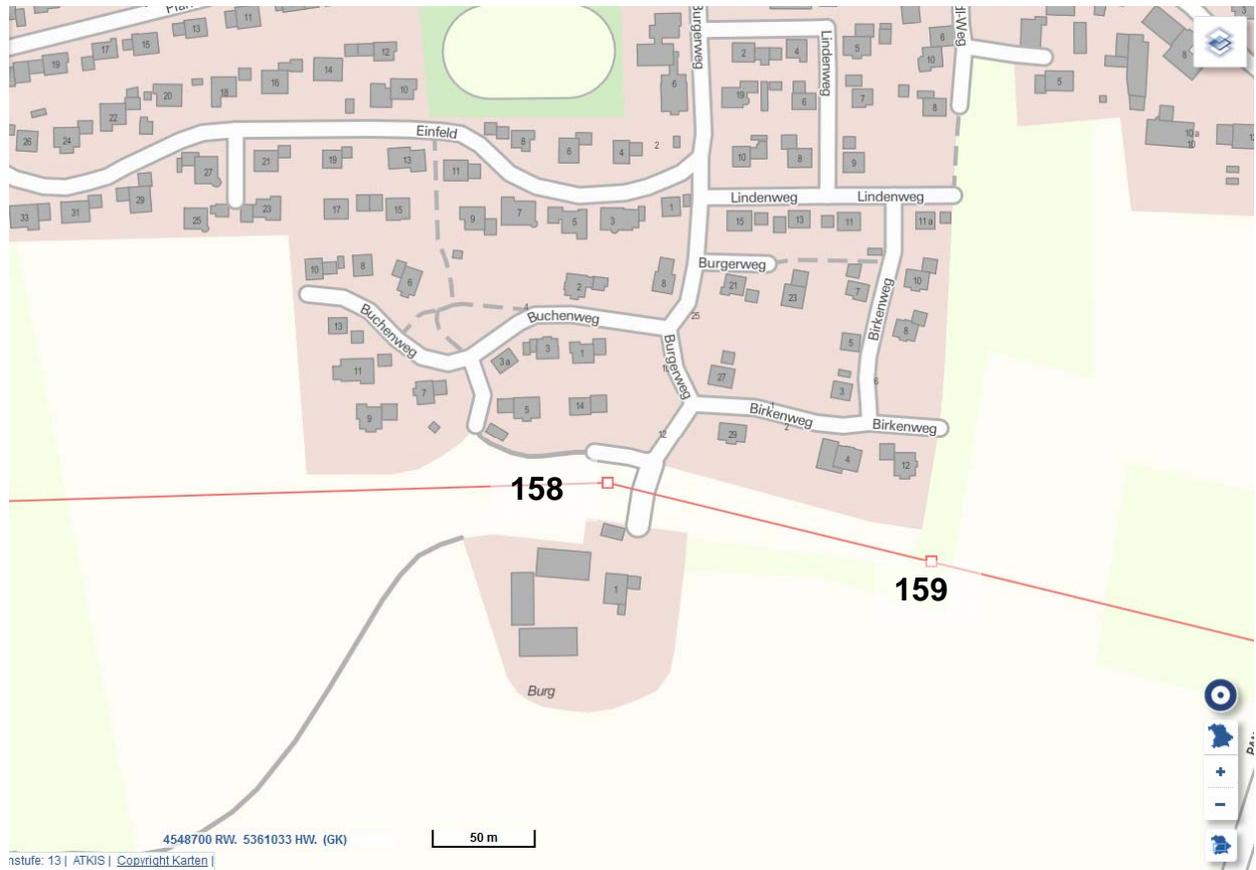
Anlage 3.7: Gottholbing



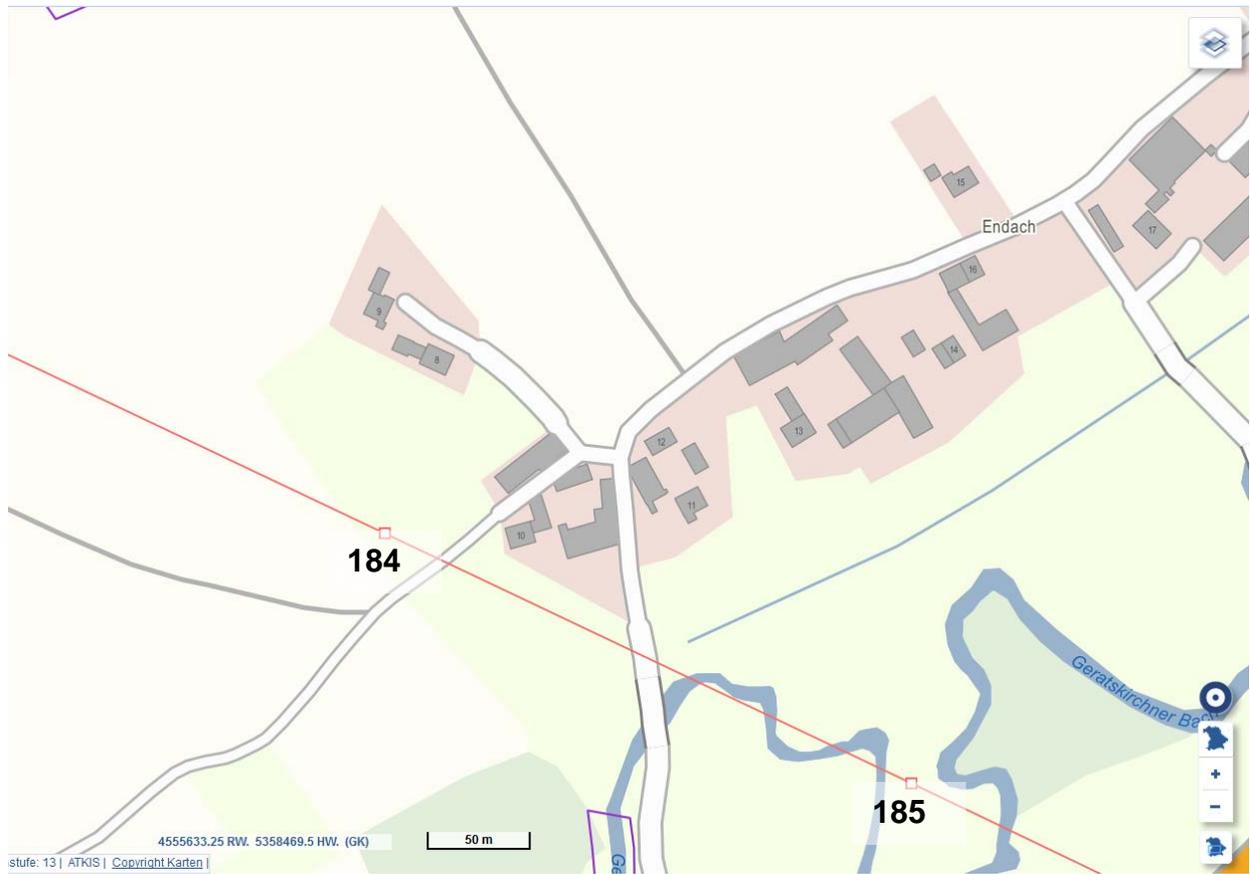
Anlage 3.8: Massing WA-Gebiet



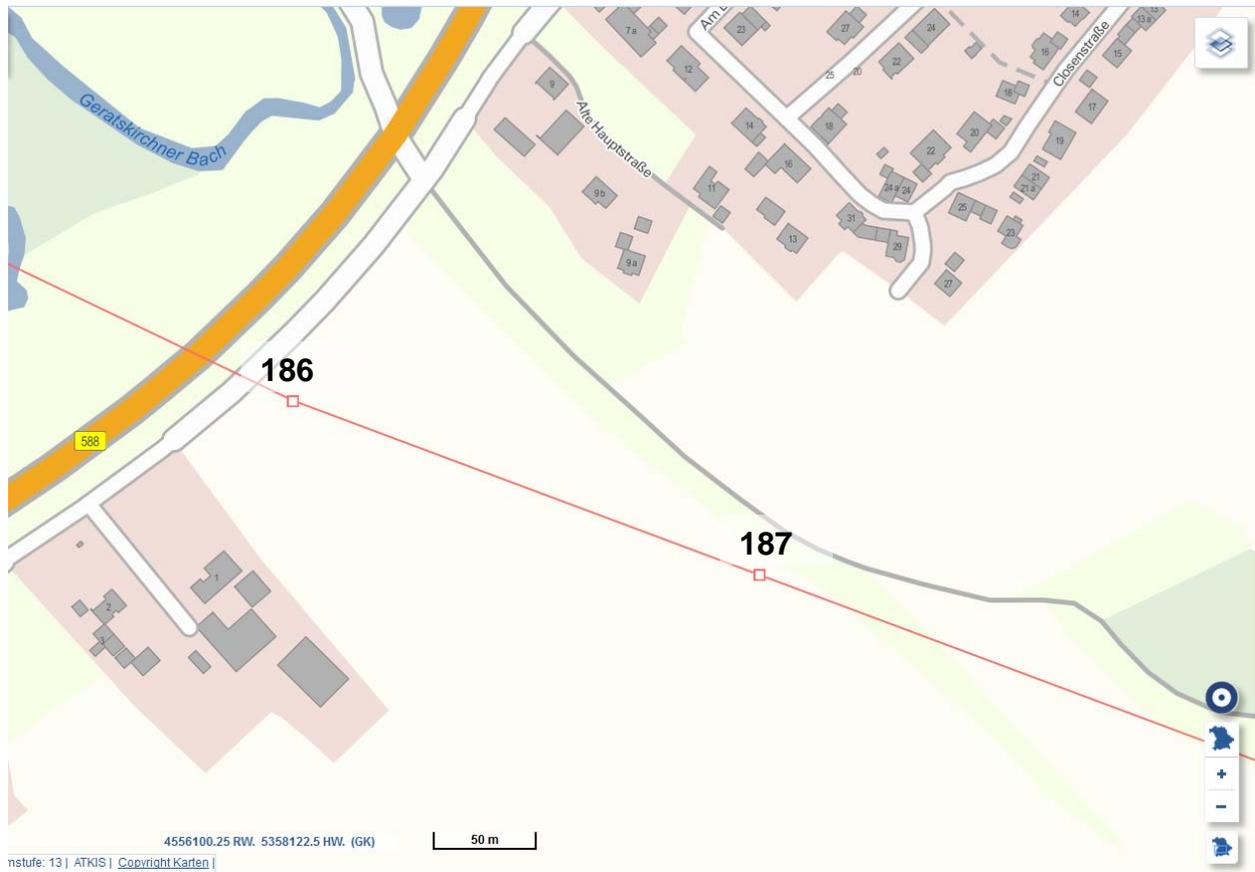
Anlage 3.9: Unterdietfurt WA-Gebiet



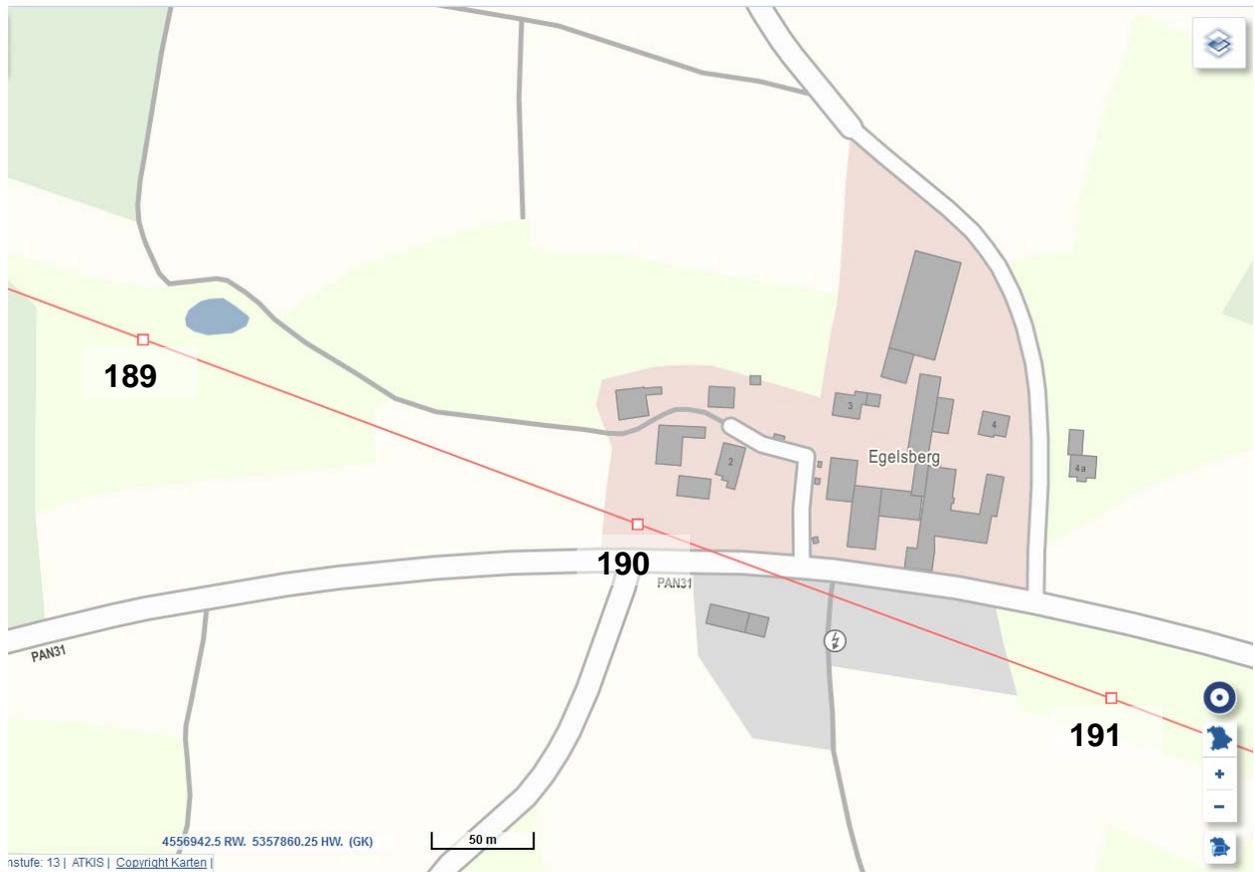
Anlage 3.10: Endach



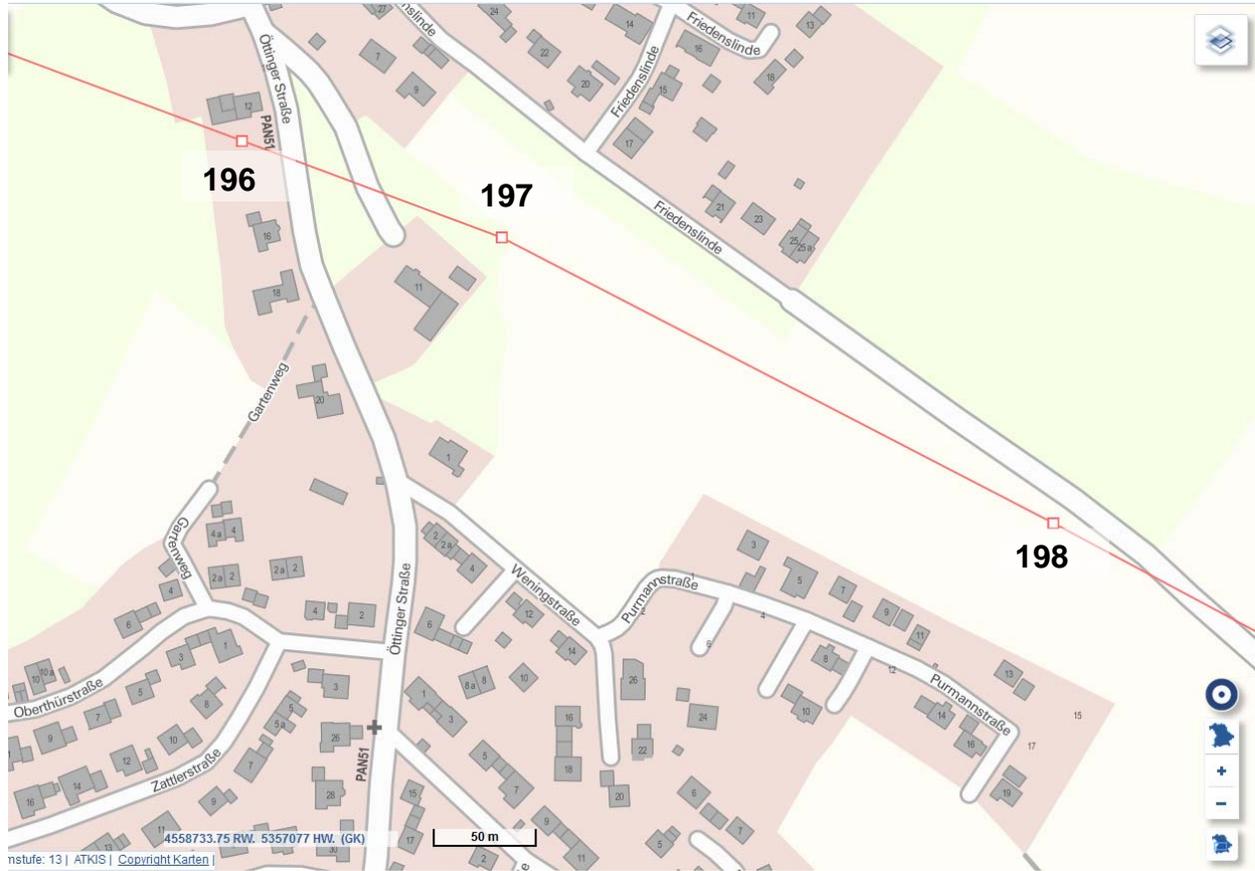
Anlage 3.11: Hirschhorn WA-Gebiet



Anlage 3.12: Egelsberg



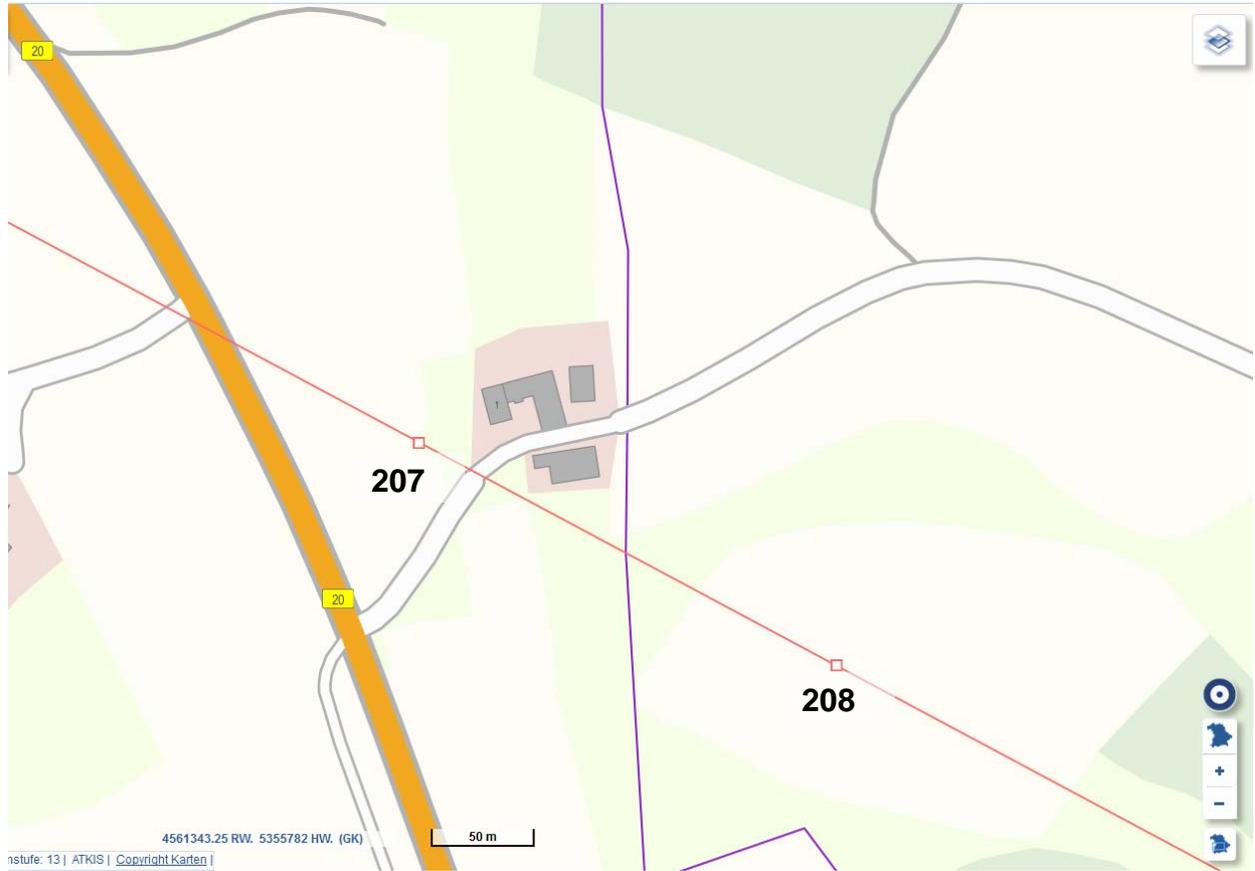
Anlage 3.13: Wurmansquick



Anlage 3.14: Maier a. Berg



Anlage 3.15: Frieding



Anlage 3.16: Tann GE-Gebiet



Anlage 3.17: Breitenberg WA-Gebiet



Anlage 3.18: Reut WA-Gebiet

