

Nach § 29 b BImSchG bekannt gegebene Stelle zur
Ermittlung von Geräuschen und Erschütterungen.

GUTACHTEN Nr. 250660 vom 11.12.2025

AUFTRAGGEBER: Geiger Baustoffe & Recycling GmbH & Co. KG
Wilhelm-Geiger-Straße 1
87561 Oberstdorf

LGA Immissions- und
Arbeitsschutz GmbH
Christian-Hessel-Str. 1
90427 Nürnberg

AUFTRAG: -
vom 22.08.2025

www.lga-umwelt.de

USt.-ID: DE221091382

INHALT: Ermittlung der Erschütterungsimmissionen;
Erweiterung des Steinbruch Wertach

Registergericht:
Amtsgericht Nürnberg
HRB 19157

Geschäftsführer:
Günter Knerr

BEARBEITER: B.Eng. Tobias Hübschmann
Telefon: +49 (911) 12 076-467
Telefax: +49 (911) 12 076-449
E-Mail: tobias.huebschmann@lga-umwelt.de



Die Akkreditierung gilt nur für die in
der Urkundenanlage aufgeführten
Prüfverfahren

Bankverbindung:
HypoVereinsbank Nürnberg

IBAN:
DE19 7602 0070 0349 8609 70
SWIFT(BIC):
HYVEDEMM460

Das Gutachten umfasst 22 Seiten und 1 Anlage mit insgesamt einer Seite.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Sachverhalt und Auftrag	3
2 Grundlagen des Gutachtens	3
2.1 Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden	4
2.2 Erschütterungseinwirkungen auf bauliche Anlagen	5
2.3 Vorschriften und Richtlinien	7
2.4 Sonstiges	7
3 Situation und örtliche Verhältnisse	8
4 Anlagen- und Betriebsbeschreibung	9
4.1 Bohrtechnik	10
4.2 Sprengtechnik	10
4.3 Zündverfahren	10
5 Immissionsprognose	11
5.1 Berechnungsmodell	11
5.2 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte	13
5.3 Beurteilungszeiträume	15
5.4 Erschütterungen durch Sprengungen – Immissionsprognose	15
5.4.1 Schwingungsübertragung auf Gebäude	15
5.4.2 Erschütterungseinwirkungen auf bauliche Anlagen	17
5.4.3 Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden	18
6 Sicherheitshinweise, Vermeidung von Steinflug	20
7 Zusammenfassung und Auflagenvorschlag	22

Anlage 1 Lageplan/Luftbild, M 1:18000

1 SACHVERHALT UND AUFTRAG

Die Geiger Baustoffe & Recycling GmbH & Co. KG betreibt mit Genehmigung des Landratsamts Oberallgäu vom 10.07.2020 /2.2.5/ den südlich des Ortsteils Bichel in der Marktgemeinde Wertach gelegenen Steinbruch Wertach. Das Steinbruchgelände liegt im Geltungsbereich des rechtskräftigen Bebauungsplans mit Grünordnung Sondergebiet „Steinbruch Wertach“ 1. Änderung /2.2.3/. In Zusammenhang mit der geplanten Erweiterung der Abbaufäche nach Osten um insgesamt ca. 6,8 ha wurde mit Schreiben vom 16.06.2025 an den Markt Wertach ein Antrag auf Einleitung des Bauleitplanverfahrens zur 2. Änderung des Bebauungsplans mit Grünordnung „Steinbruch Wertach“ gestellt.

Die LGA Immissions- und Arbeitsschutz GmbH wurde von der Geiger Baustoffe & Recycling GmbH & Co. KG beauftragt bereits im Zuge des Bauleitplanverfahrens eine fachliche Begutachtung über die in der Nachbarschaft zu erwartenden schädlichen Umwelteinwirkungen durch Sprengerschütterungen, die in der Nachbarschaft durch den Betrieb des Steinbruches auf der Erweiterungsfläche hervorgerufen werden, vorzunehmen.

Die LGA Immissions- und Arbeitsschutz GmbH ist durch das Bayerische Landesamt für Umwelt nach § 29b BImSchG bekanntgegeben als Stelle zur Ermittlung von Geräuschen (Gruppe V) und Erschütterungen (Gruppe VI).

2 GRUNDLAGEN DES GUTACHTENS

Gemäß § 5 Abs. 1 BImSchG sind genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass zur Gewährleistung eines hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt

- schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können;
- Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen getroffen wird, insbesondere durch die dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen.

Unter schädlichen Umwelteinwirkungen sind gemäß § 3 Abs. 1 BImSchG Immissionen, wie z. B. Luftverunreinigungen, Geräusche und Erschütterungen, zu verstehen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen herbeizuführen.

Eine verbindliche Rechtsvorschrift zur Konkretisierung des Begriffs der schädlichen Umwelteinwirkungen durch Erschütterungen allgemein oder insbesondere hervorgerufen durch Sprengungen existiert nicht. Im Verwaltungsverfahren wird in der Regel den „Hinweisen zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen“ des Länderausschusses für Immissionsschutz /2.1.3/ gefolgt. Danach können die dort unter Nr. 2.2 aufgeführten Normen (DIN 4150-2 und DIN 4150-3) zur Konkretisierung des Begriffs der schädlichen Umwelteinwirkungen durch Erschütterungen herangezogen werden.

2.1 Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden

Die Beurteilung der Einwirkungen von Erschütterungen auf Menschen erfolgt anhand der DIN 4150-2 /2.1.5/. Diese Norm gibt unter anderem Anhaltswerte für die Beurteilung selten auftretender kurzzeitiger Erschütterungen, wie z. B. Sprengerschütterungen, an. Es gelten für Tag- und Nachtzeit in Abhängigkeit vom Immissionsort unterschiedliche Anhaltswerte. Da die Sprengungen im Steinbruch der Firma Geiger Baustoffe & Recycling GmbH & Co. KG ausschließlich tagsüber stattfinden, ist eine Betrachtung der für die Nachtzeit geltenden Anhaltswerte nicht erforderlich.

	Immissionsort	Tags			Nachts		
		A _u	A _o	A _r	A _u	A _o	A _r
1	Immissionsorte, in deren Umgebung nur gewerbliche Anlagen und gegebenenfalls ausnahmsweise Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind (vergleiche Industriegebiete BauNVO, § 9).	0,4	6	0,2	0,3	0,6	0,15
2	Immissionsorte, in deren Umgebung vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (vergleiche Gewerbegebiete BauNVO, § 8).	0,3	6	0,15	0,2	0,4	0,1
3	Immissionsorte, in deren Umgebung weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (vergleiche Kerngebiete BauNVO, § 7, Mischgebiete BauNVO, § 6, Dorfgebiete BauNVO, § 5).	0,2	5	0,1	0,15	0,3	0,07
4	Immissionsorte, in deren Umgebung vorwiegend oder ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vergleiche reines Wohngebiet BauNVO, § 3, allgemeine Wohngebiete BauNVO, § 4, Kleinsiedlungsgebiete BauNVO, § 2).	0,15	3	0,07	0,1	0,2	0,05
5	Besonders schutzbedürftige Immissionsorte, z. B. in Krankenhäusern, Kurkliniken, soweit sie in dafür ausgewiesenen Sondergebieten liegen.	0,1	3	0,05	0,1	0,15	0,05
In Klammern sind jeweils die Gebiete der Baunutzungsverordnung BauNVO angegeben, die in der Regel den Kennzeichnungen unter Zeile 1 bis 4 entsprechen. Eine schematische Gleichsetzung ist jedoch nicht möglich, da die Kennzeichnung unter Zeile 1 bis 4 ausschließlich nach dem Gesichtspunkt der Schutzbedürftigkeit gegen Erschütterungseinwirkungen vorgenommen ist, die Gebietseinteilung in der BauNVO aber auch anderen planerischen Erfordernissen Rechnung trägt.							

Tabelle 1 Anhaltswerte für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen (nach DIN 4150-2)

Bei selten auftretenden und nur kurzzeitig einwirkenden Erschütterungen von bis zu 3 Ereignissen pro Tag, z. B. Sprengerschütterungen, gilt die Anforderung als eingehalten, wenn die maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} kleiner oder gleich dem (oberen) Anhaltswert A_0 nach Tabelle 1 ist. Die Ermittlung von KB_{FTr} und der Vergleich A_r entfällt.

Dies gilt grundsätzlich auch für Erschütterungen, die von Gewinnungssprengungen verursacht werden, mit folgenden zusätzlichen Regelungen:

- Folgen mehrere Sprengungen unmittelbar aufeinander, gelten diese im Sinne der Norm als ein Ereignis. Wird von dieser Regelung Gebrauch gemacht, dürfen aber insgesamt nicht mehr als 15 Sprengungen in einer Woche stattfinden.
- Ein Wert $KB_{Fmax} \leq 6$ ist in allen Gebietsarten erlaubt, wenn werktags Sprengungen maximal 1 x täglich in der Zeit zwischen 7:00 Uhr und 13:00 Uhr bzw. zwischen 15:00 Uhr und 19:00 Uhr mit Vorwarnung erfolgen.

2.2 Erschütterungseinwirkungen auf bauliche Anlagen

Zur Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen auf bauliche Anlagen nach DIN 4150-3 /2.1.6/ werden die Gebäude entsprechend ihrer Schwingungsanfälligkeit, d.h. ihrer Fähigkeit dynamische Spannungen aufzunehmen, Gebäudeklassen zugeordnet. Für jede Gebäudeklasse sind Anhaltswerte (siehe Tabelle 2) festgelegt, bei deren Einhaltung nach bisherigen Erfahrungen keine Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes auftreten.

	Gebäudeart	Fundament alle Richtungen, $i = x, y, z$			Oberste Deckenebene horizontal, $i = x, y$	Decken vertikal, $i = z$
		Frequenzen 1 Hz bis 10 Hz	Frequenzen 10 Hz bis 50 Hz	Frequenzen 50 Hz bis 100 Hz ^a	alle Frequenzen	alle Frequenzen
	1	2	3	4	5	6
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20	20 bis 40	40 bis 50	40	20
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten	5	5 bis 15	15 bis 20	15	20
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend) sind	3	3 bis 8	8 bis 10	8	20 ^b

ANMERKUNG Auch bei Einhaltung der Anhaltswerte nach Zeile 1, Spalten 2 bis 5 können leichte Schäden nicht ausgeschlossen werden.

^a Bei Frequenzen über 100 Hz dürfen mindestens die Anhaltswerte für 100 Hz angesetzt werden.
^b Bei der Gebäudeart nach Zeile 3 kann zur Verhinderung leichter Schäden eine deutliche Abminderung dieses Anhaltswertes notwendig werden.

Tabelle 2 Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit $v_{i,max}$ zur Beurteilung der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen auf Gebäude (nach DIN 4150-3)

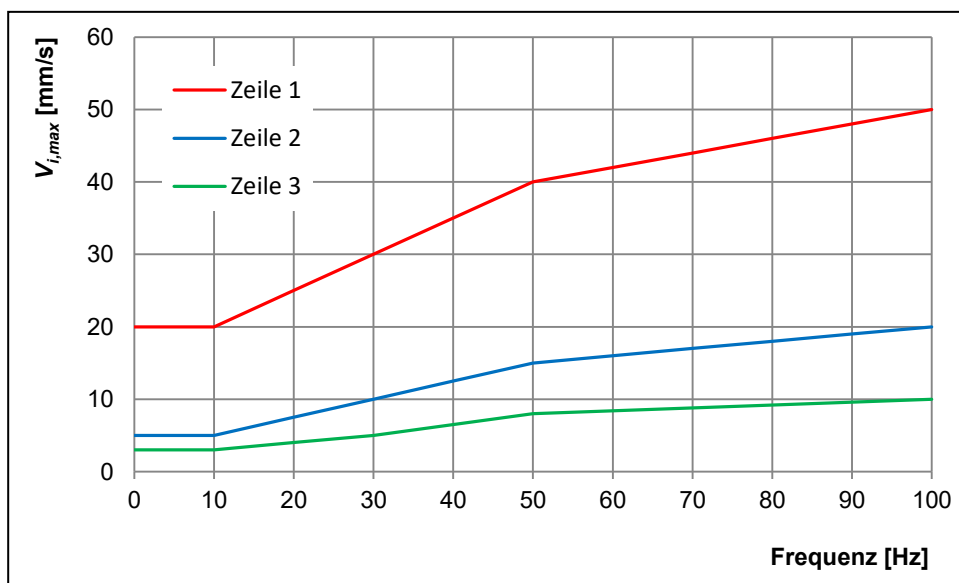


Abbildung 1 Graphische Darstellung der Fundament-Anhaltswerte aus Tabelle 2

Für die Beurteilung sind die horizontalen Schwinggeschwindigkeiten in der obersten Deckenebene maßgebend. Alternativ zu den Anhaltswerten in der obersten Deckenebene können für die Beurteilung kurzzeitiger Erschütterungen auch die Anhaltswerte im Fundamentbereich herangezogen werden. Die in der Tabelle 2 in den Spalten 2, 3 und 4 aufgeführten frequenzabhängigen Anhaltswerte für Fundamenterschütterungen berücksichtigen das Übertragungsverhalten vom Fundament auf die oberste Deckenebene.

Die Tabelle 2 gilt nur für kurzzeitige Einwirkungen, zu denen auch Sprengerschütterungen gehören. Diese dauern je Einzelereignis nur wenige Sekunden, wobei ihre Häufigkeit für Materialermüdungen und ihr zeitlicher Abstand für Resonanzerscheinungen unerheblich sind.

2.3 Vorschriften und Richtlinien

- 2.1.1** Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)
- 2.1.2** Vierte Verordnung zur Durchführung des BImSchG (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV)
- 2.1.3** Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen (06.03.2018); Länderausschusses für Immissionsschutz
- 2.1.4** DIN 4150-1:2022; Erschütterungen im Bauwesen - Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen
- 2.1.5** DIN 4150-2:1999; Erschütterungen im Bauwesen - Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden
- 2.1.6** DIN 4150-3:2016; Erschütterungen im Bauwesen - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen
- 2.1.7** DIN 45669 Teil 1, „Messung von Schwingungsimmissionen“ – Schwingungsmesser – Anforderungen und Prüfungen, September 2010
- 2.1.8** DIN 45669 Teil 2, „Messung von Schwingungsimmissionen“ Messverfahren, Juni 2005
- 2.1.9** DGUV Information 213-006; Vermessung und Berechnung von Bohrlochsprengungen (Ausgabe 11/2015)
- 2.1.10** SprengTR 310 - Sprengarbeiten (Ausgabe vom 05.10.2016)

2.4 Sonstiges

- 2.2.1** Betriebsbeschreibung des Vorhabens vom 22.10.2025
- 2.2.2** Angaben zu der eingesetzten Sprengtechnik E-Mail vom 04.12.2025
- 2.2.3** Rechtskräftiger Bebauungsplan der Marktgemeinde Wertach 1. Änderung Bebauungsplan mit Grünordnung Sondergebiet „Steinbruch Wertach“, in Kraft getreten am 01.04.2020
- 2.2.4** Wirksamer Flächennutzungsplan der Marktgemeinde Wertach, Fassung vom 01.04.2020

- 2.2.5 Bescheid des Landratsamtes Oberallgäu zur Erweiterung des Steinbruchs Wertach um ca. 2,28 ha, Az. 22.1-171/4-129/6 Ru B.20.07, vom 10.07.2020
- 2.2.6 Liste der Baudenkmäler des Markts Wertach mit Stand vom 07.09.2025
- 2.2.7 Vibrations and ground-borne noise; WBI; WBI-Print 6; Aachen 2007

3 SITUATION UND ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

Die Abbildung 2 zeigt die Lage des Steinbruchs Wertach und der geplanten Erweiterungsfläche im Umfeld.

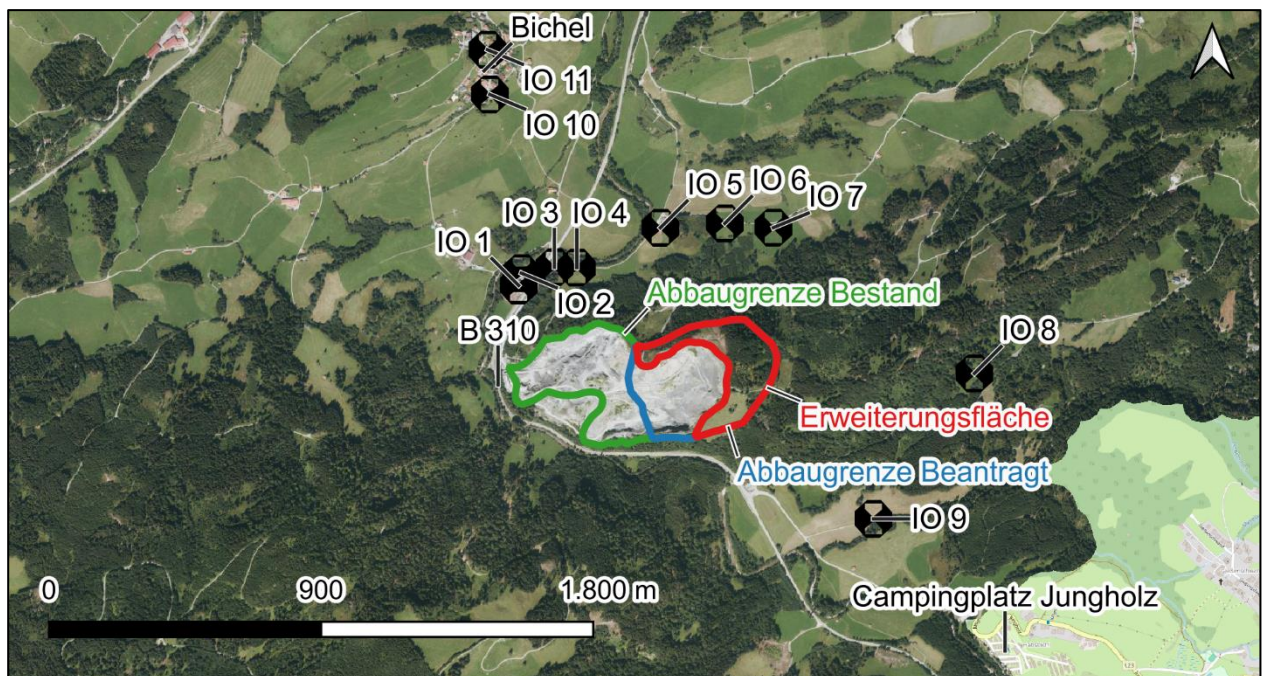


Abbildung 2 Betriebsgelände mit Anlagenstandort im Umfeld - Luftbild¹

Der Steinbruch Wertach liegt ca. 800 m südlich des Dorfs Bichel in der Marktgemeinde Wertach. Das Steinbruchgelände ist großteils von Waldflächen umgeben und grenzt im Westen und Süden an die Bundesstraße B 310 an. Gegenüberliegend der Bundesstraße verläuft die Wertach.

Die geplante Erweiterung schließt sich im Osten an die bestehende Abbaufäche an und umfasst die Grundstücke FINrn.:

- 1614, 1615 TF, 1616 TF, 2417/18 TF, 2417/50 TF, TF 2417/51 TF, 2795 TF, 2797 TF, 2798, 2799, 2800 TF, 2801 TF

der Gemarkung Wertach. Die Erweiterungsfläche beträgt insgesamt ca. 6,8 ha.

Die Entfernung von der Erweiterungsfläche zum Ortsrand von Bichel beträgt ca. 960 m. Die Geländehöhe liegt mittig im Bereich der Erweiterungsfläche auf ca. 1.100 m ü. NHN und fällt zum

¹ Quelle: Bayerische Vermessungsverwaltung, Aufnahme datum 11.08.2024

nordwestlichen Teil der Erweiterungsfläche auf ca. 1.020 m ü. NHN und zum südwestlichen Teil der Erweiterungsfläche auf ca. 980 m ü. NHN ab. Das umliegende Gelände fällt nach Süden, Westen und Norden zur Wertach hin weiter ab.

Neben der Wohnbebauung am Ortsrand von Bichel befinden sich nähergelegene Wohngebäude nördlich des Steinbruchs im Sägewerk Willer und in der Alpenstraße 21. Schutzbedürftige landwirtschaftliche Gebäude befinden sich im näheren Umkreis im Norden und Osten des Steinbruchs im Außenbereich.

4 ANLAGEN- UND BETRIEBSBESCHREIBUNG

Im Steinbruch Wertach werden Wasserbausteine, Schropfen, Frostschutzmaterial für den Straßenbau und Schotter in verschiedenen Kornabstufungen gewonnen und aufbereitet. Um längerfristig den Steinabbau sicherzustellen, wird die Erweiterung der Abbaufäche nach Osten um ca. 6,8 ha. angestrebt. Es sollen jährlich ca. 100.000 m³ / 250.000 t nutzbares Gesteinsmaterial gewonnen werden.

Der grundsätzliche Arbeitsablauf umfasst die folgenden Schritte:

- Abräumen des Erdmaterials der oberen Bodenschichten (Abraum) mit Radlader, Abtransport des Abraums mit SKW und Verkippen.
- Bohren und Durchführung von Gewinnungssprengungen;
- Lösen des gelockerten Materials mit Bagger und Verladung auf SKW;
- Abhängig von Qualität und Größe des Materials, Aufbereitung mit Brech- und Siebanlage.

Die folgenden Maschinen und Fahrzeuge sind beim geplanten Abbau ständig oder zeitweise im Einsatz:

- 3 x Dumper Liebherr TA 230 oder vergleichbar
- 5 x Bagger Liebherr 945 oder vergleichbar
- 3 x Radlader Liebherr 580 oder vergleichbar
- 1 x Bohrgerät Atlas Copo oder vergleichbar
- 2 x Siebanlage Mobiscreen MS 15 oder vergleichbar
- 2 x Brecheranlage, Kleemann MR 122 oder vergleichbar
- 1x stationäre Klassieranlage (Trommelsieb), strombetrieben
- 4 x Kleingeräte (1 x Traktor, 2 x Kleinlader, 1 x Teleband)
- 1 x Raupe Liebherr 756 oder vergleichbar

Derzeit ist von Montag bis Freitag eine Betriebszeit für den Steinbruch von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr und samstags eine Betriebszeit von 07:00 Uhr bis 16:00 Uhr genehmigt.

Es finden maximal drei Sprengungen am Tag statt.

4.1 Bohrtechnik

Die richtige Anordnung und Herstellung der Laderäume haben entscheidenden Einfluss auf das Sprengergebnis, die technische Sicherheit und den Umweltschutz. Die Wahl des Bohrlochdurchmessers ist von vielen Faktoren abhängig, wie z. B. den geologischen Verhältnissen, dem Sprengzweck, der angewandten Sprengtechnik, den Immissionsbedingungen und der Leistungsfähigkeit des eingesetzten Bohrgerätes. Üblicherweise werden im Steinbruch Wertach der Geiger Baustoffe & Recycling GmbH & Co. KG Bohrungen mit einem Bohrlochdurchmesser von 89 mm eingebracht. Für die Gewinnungssprengungen werden abhängig von der Wandhöhe Kopfbohrlöcher mit einer Bohrlochtiefe von 4 m bis 12 m erstellt. Die Wandsprengungen erfolgen mit Bohrungen in bis zu 4 Reihen mit insgesamt maximal 20 Bohrlöchern.

4.2 Sprengtechnik

Die betriebsüblichen Sprengarbeiten umfassen ein- oder mehrreihige Wandsprengungen im Bohrlochverfahren. Die Bohrlochtiefen richten sich nach den Höhen der Abbausohlen. Die Firma Geiger Baustoffe & Recycling GmbH & Co. KG kalkuliert für die Sprengungen je nach Bohranlage mit einem spezifischen Sprengstoffbedarf von 0,27 kg/m³. Es soll überwiegend ein kapselempfindlicher Emulsionssprengstoff eingesetzt werden. Für alle Wandsprengungen werden Vorgaben sowie Seitenabstände zwischen 3 m und 4 m angewendet. Abhängig von der Wandhöhe ergibt sich der in der Tabelle 3 dargestellte maximale Einsatz von Sprengstoff/Bohrloch.

Wandhöhe [m]	Bohrloch- vorgabe [m]	Bohrloch- abstand [m]	Masse/Bohrloch [m ³]	Sprengstoff/Bohrloch [kg]
4	4	4	64	17
6	4	4	96	26
8	4	4	128	35
12	4	4	192	52

Tabelle 3 benötigter Sprengstoff/Bohrloch

4.3 Zündverfahren

Grundsätzlich können alle Zündverfahren eingesetzt werden und im Speziellen solche Zündsysteme, die eine EG-Baumusterbescheinigungsnummer besitzen.

Es ist geplant, überwiegend elektrische Kurzzeitzündler einzusetzen. In der Regel besteht dieses Zündverfahren aus einer Kombination eines Momentzünders und 20 Kurzzeitzündern mit einem Zündintervall von 25 ms. Je nach Hersteller können bis zu 5 zusätzliche Zündzeitstufen mit einem Zündintervall von 50 ms verwendet werden.

Durch das Zündverfahren wird sichergestellt, dass jedes Bohrloch überschneidungsfrei gezündet wird. Es ergibt sich somit abhängig von der Wandhöhe der in der Tabelle 4 dargestellte maximale Einsatz von Sprengstoff/Zündzeitstufe.

Wandhöhe [m]	Sprengstoff/Zündzeitstufe [kg]
4	17
6	26
8	35
12	52

Tabelle 4 maximaler Sprengstoff/Zündzeitstufe abhängig von der Wandhöhe

5 IMMISSIONSPROGNOSE

5.1 Berechnungsmodell

Grundlage für die Immissionsprognose von Sprengerschütterungen bildet die DIN 4150-1 /2.1.4/. Für die Prognose wird die Abstands-Lademenge-Beziehung benutzt, die den Einfluss der Lademenge je Zündzeitstufe und die Intensität der Erschütterung zur Entfernung zwischen dem Emissionsort und Immissionsort in Beziehung setzt. Die DIN 4150-1 übernimmt das Verfahren nach Lüdeling mit der Formel:

$$v_{max} = k \times \left(\frac{L}{L_0}\right)^b \times \left(\frac{R}{R_0}\right)^{-m}$$

- mit v_{max} der Maximalwert der Schwinggeschwindigkeit im Freifeld in mm/s;
 L die Lademenge Sprengstoff, in kg je Zündzeitstufe;
 L_0 = 1 kg (Bezugsgröße);
 R die Entfernung von der Sprengstelle in m;
 R_0 = 1 m (Bezugsgröße);
 k ein Beiwert, in mm/s, empirisch ermittelt (z. B. durch Probesprengungen);
 b, m Kennzahlen, empirisch ermittelt.

Für unterschiedliche Gesteinsarten werden empirisch ermittelte Kennzahlen (b , m und k) wie in Tabelle 5 dargestellt angegeben /2.2.7/.

Fels	k [mm/s]	b [-]	m [-]
Granit	2133	0,4	2,2
Dolomit	1740	0,45	2,0
Molasse	1497	0,6 (geschätzt)	1,72
Schiefer	2500	0,65	1,7
Muschelkalk	676	1,14	1,63
Kalkstein	840	0,6 (geschätzt)	1,57
Sedimentgesteine	969	0,59	1,52
Kristalline Hartgesteine	206	0,8	1,3

Tabelle 5 Empirisch ermittelte Kennzahlen (b, m und k)

Für die Prognose der Erschütterungsimmissionen wird aufgrund des anstehenden Gesteins (Quarz- bis Kalksandstein, Mergelstein) der Literaturwert für Sedimentgesteine $k = 969$ mm/s herangezogen.

Zur Bestimmung der zulässigen Lademengen für Sprengungen wird die Formel umgestellt und die Kennzahlen werden eingesetzt.

$$L = \left(\frac{v_{max}}{1050 \times R^{-1,57}} \right)^{1/0,6}$$

Für die Prognose der Beurteilungs-Schwingstärke aus den Schwinggeschwindigkeiten auf der obersten Deckenebene wird die folgende Gleichung verwendet:

$$KB_{Fmax}^* = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{v_{max}}{\sqrt{1+(f_0/f)^2}} \times c_F$$

- mit KB_{Fmax}^* Schätzwert der maximalen bewerteten Schwingstärke;
 v_{max} maximale Schwinggeschwindigkeit, in mm/s;
 f_0 5,6 Hz (Grenzfrequenz des Hochpasses);
 f Frequenz der Schwingung, in Hz;
 c_F Resonanzbeiwert.

Im Steinbruch Geiger Baustoffe & Recycling GmbH & Co. KG werden pro Tag maximal 3 Sprengungen durchgeführt. Es erfolgt deshalb ausschließlich ein Vergleich von KB_{Fmax} mit dem oberen Anhaltswert A_o .

5.2 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Immissionsort ist der Ort, an dem eine Überschreitung der Anhaltswerte zur Beurteilung der Erschütterungen am ehesten zu erwarten ist.

Bei bebauten Flächen beziehen sich die Anhaltswerte:

- bei der Beurteilung der Einwirkungen der Erschütterungen auf Menschen auf die Deckenmitte des am stärksten belasteten Wohn- oder vergleichbar schutzbedürftigen Raumes,
- bei der Beurteilung der Einwirkung der Erschütterungen auf bauliche Anlagen auf das Fundament oder auf das oberste Vollgeschoss.

Die Zuordnung von Immissionsorten zu den Gebietskategorien in Tabelle 1 ergibt sich aus den Festlegungen der Bebauungspläne. Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

In der näheren Umgebung des Steinbruchgeländes befinden sich folgende Gebäude und bauliche Anlagen:

- Lagerhallen des Sägewerks sowie eine Salzlagerhalle ca. 200 m nordwestlich des Steinbruchgeländes;
- Wohngebäude am Sägewerk sowie das Wohngebäude in der Alpenstraße 21 nordwestlich des Steinbruchs;
- Landwirtschaftliche Gebäude im Norden und Osten des Steinbruchgeländes im Außenbereich;
- Wohngebäude am Ortsrand von Bichel, nordwestlich des Steinbruchgeländes;
- Baudenkmal „Kapelle St. Benno“ in Bichel, nordwestlich des Steinbruchs.

Ausgehend von den örtlichen Verhältnissen wurden für die Beurteilung der durch Sprengungen in der Nachbarschaft zu erwartenden Erschütterungsimmissionen die in der Tabelle 6 beschriebenen Immissionsorte betrachtet. Die Immissionsorte sind in der Abbildung 2 eingetragen.

Die in der Tabelle 6 genannten Immissionsorte liegen nicht im Geltungsbereich eines rechtskräftigen Bebauungsplanes.

Der Immissionsort 10 ist nach seiner Schutzbedürftigkeit einem Dorfgebiet zuzuordnen. Der Immissionsort und seine nähere Umgebung sind der tatsächlichen Nutzung nach geprägt von einem Nebeneinander von Wohnnutzung und nicht wesentlich störender gewerblicher Nutzung, wobei keine der beiden Nutzungsarten ein deutliches Übergewicht hat. Diese Zuordnung stimmt mit der im Flächennutzungsplan der Marktgemeinde Wertach /2.2.4/ festgelegten Planungsabsicht überein. Als Abbildung 3 ist ein Ausschnitt aus dem wirksamen Flächennutzungsplan des Markts Wertach /2.2.4/ beigefügt. Danach liegen die Immissionsorte 2 und 4 im Außenbereich. Im Außenbereich kann in der Regel nur die Einhaltung der

Immissionsrichtwerte für Mischgebiete gefordert werden.² Die Einstufung der Immissionsorte 2, 4 und 10 erfolgt gemäß Zeile 3 der Tabelle 1.

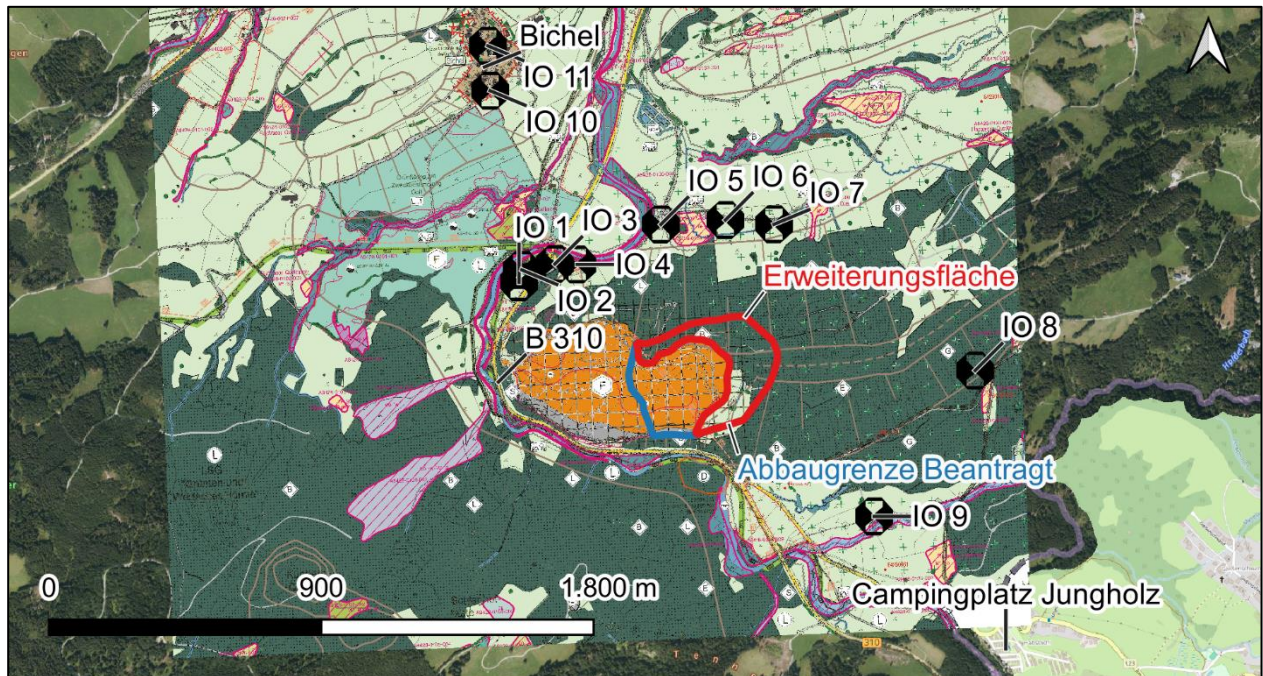


Abbildung 3 Auszug aus dem aktuellen Flächennutzungsplan

Bei den Immissionsorten 1, 3, 5 – 9 und 11 handelt es sich um bauliche Anlagen ohne Wohnnutzung, die ausschließlich nach Tabelle 2 eingestuft werden. Bei den Immissionsorten 1, 3 und 5 – 9 handelt es sich um Lagerhallen und landwirtschaftliche Gebäude, die nach Tabelle 2 Zeile 1 eingestuft werden. In der Liste der Baudenkmäler der Marktgemeinde Wertach /2.2.6/, herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege, ist ein Baudenkmal in der näheren Umgebung des Steinbruchgeländes verzeichnet. Es handelt sich dabei um die „Kapelle St. Benno“ in Bichel 3. Somit wird dem Immissionsort 11 der Anhaltswert für ein besonders erhaltenswertes Gebäude zugeordnet.

Immissionsort	Entfernung zur Erweiterungsfläche	Einstufung	Gebäudeart
IO 1 FINr. 1599 Gemarkung Wertach Lagerhalle	435 m	-	Bauliche Anlage
IO 2 FINr. 1599 Gemarkung Wertach Wohngebäude Alpenstraße 28 Keller/2 Vollgeschosse/Dachgeschoss	447 m	MI	Wohngebäude
IO 3 FINr. 1596 Gemarkung Wertach Salzlagerhalle	373 m	-	Bauliche Anlage

² (Feldhaus (Hrsg.): Bundesimmissionsschutzrecht, B 3.6, Erläuterungen, Nr. 6.6 - Rn. 56, ::rehm)

Immissionsort	Entfernung zur Erweiterungsfläche	Einstufung	Gebäudeart
IO 4 FINr. 2407 Gemarkung Wertach Wohngebäude Alpenstraße 21 Keller/1 Vollgeschoss/Dachgeschoss	322 m	MI	Wohngebäude
IO 5 FINr. 2403 Gemarkung Wertach Landwirtschaftliches Gebäude	342 m	-	Bauliche Anlage
IO 6 FINr. 2417/11 Gemarkung Wertach Landwirtschaftliches Gebäude	319 m	-	Bauliche Anlage
IO 7 FINr. 2417/10 Gemarkung Wertach Landwirtschaftliches Gebäude	320 m	-	Bauliche Anlage
IO 8 FINr. 2827 Gemarkung Wertach Landwirtschaftliches Gebäude	650 m	-	Bauliche Anlage
IO 9 FINr. 1656 Gemarkung Wertach Landwirtschaftliches Gebäude	535 m	-	Bauliche Anlage
IO 10 FINr. 1797 Gemarkung Wertach Wohngebäude Bichel 22 Keller/2 Vollgeschosse/Dachgeschoss	960 m	MD	Wohngebäude
IO 11 FINr. 1790 Gemarkung Wertach Kapelle St. Benno Bichel 3	1094 m	-	Bauliche Anlage unter Denkmalschutz

Tabelle 6 Betrachtete Immissionsorte

5.3 Beurteilungszeiträume

Die Anhaltswerte beziehen sich auf die Beurteilungszeiträume nach Tabelle 7.

	an Werktagen	an Sonn- und Feiertagen
Tagzeit	06.00 Uhr – 22.00 Uhr	06.00 Uhr – 22.00 Uhr
Ruhezeiten (Teilbeurteilungszeit)	06.00 Uhr – 07.00 Uhr 19.00 Uhr – 22.00 Uhr	06.00 Uhr – 22.00 Uhr
Nachtzeit	22.00 Uhr – 06.00 Uhr	22.00 Uhr – 06.00 Uhr

Tabelle 7 Beurteilungszeiträume

Erschütterungseinwirkungen während der Ruhezeiten führen in Wohnungen zu erhöhten Störwirkungen. Wird die Beurteilungs-Schwingstärke ermittelt, ist eine erhöhte Störwirkung zu berücksichtigen. Sprengungen im Steinbruch der Geiger Baustoffe & Recycling GmbH & Co. KG werden nur zur Tagzeit durchgeführt.

5.4 Erschütterungen durch Sprengungen – Immissionsprognose

5.4.1 Schwingungsübertragung auf Gebäude

Mit der empirischen Abstands-Lademenge-Beziehung lässt sich bestimmen, welche maximalen Schwinggeschwindigkeiten in Abhängigkeit von der Lademenge je Zündzeitstufe an den nächstgelegenen Immissionsorten im Freifeld auftreten.

Die Übertragung von Vertikalschwingungen vom Baugrund auf das Fundament ist unter anderem abhängig von der Elastizität des Baugrunds, der Gebäudemasse, der Art der Gründung und Ausmittlungseffekten in Abhängigkeit von den Grundrissabmessungen im Verhältnis zu relevanten Wellenlängen. Die Eigenfrequenz für 1- bis 2-geschossige Bauwerke beträgt näherungsweise $f_B \approx 10$ Hz bis 20 Hz. Ein maximaler Übertragungsfaktor ergibt sich im Bereich der Eigenfrequenz f_B im eingeschwingenen Zustand bei harmonischer Anregung. Ein niedrigerer Übertragungsfaktor ergibt sich für Erschütterungen mit Frequenzen deutlich oberhalb der Boden-Bauwerks-Eigenfrequenz, dort kann für den stark streuenden Übertragungsfaktor ein mittlerer Wert von 0,5 angesetzt werden. Sprengerschütterungen führen im Fernfeld zu einer impulsförmigen Anregung im Frequenzbereich von 5 Hz bis 50 Hz, eine harmonische Anregung sowie eine Anregung deutlich oberhalb der Boden-Bauwerks-Eigenfrequenz ist nicht gegeben. Für Gebäude auf felsigem Baugrund kann in einem breiten Frequenzbereich der Übertragungsfaktor näherungsweise mit 1 angenommen werden. Für die Prognose der Erschütterungsimmissionen wird konservativ der Übertragungsfaktor von Vertikalschwingungen von Baugrund auf Fundament an allen Immissionsorten mit 1 angenommen.

Die Übertragung von Vertikalschwingungen vom Fundament auf Decken ist abhängig vom Frequenzgehalt des Anregungssignals und der Dämpfung der Decke in ihrer Eigenfrequenz. Bei harmonischer Anregung ergibt sich für Stahlbetondecken eine maximale Vergrößerung um den Faktor 25. Bei breitbandigen Anregungen betragen die Amplitudenvergrößerungen im Mittel 2 bis 8 /2.1.4/. Diese Werte resultieren aus Messungen bei ortsveränderlicher, stationärer oder impulsförmiger Anregung. Für die Prognose der Erschütterungsimmissionen wird für die Amplitudenvergrößerung von Vertikalschwingungen vom Fundament auf Decken an allen Immissionsorten ein Faktor von 4 angesetzt.

In horizontaler Richtung sind Schwingungen insbesondere bei hohen und schlanken Bauwerken und niedrigen Anregungsfrequenzen von Bedeutung. Für den Übergang vom Baugrund auf das Fundament des Gebäudes kann bei Fundamenten, ausgebildet als Sohlplatte, mit einer Amplitudenvergrößerung kleiner 1 und bei höheren Frequenzen zwischen 0,2 und 0,5 gerechnet werden /2.1.4/. Beim Übergang der Erschütterungen vom Fundament auf die oberste Deckenebene von kompakten, gut ausgesteiften Gebäuden treten bei tieffrequenter Anregung Amplitudenvergrößerungen von 1 bis 3 auf. Für die Prognose der Erschütterungsimmissionen wurde für die Übertragung von horizontalen Schwingungen von Baugrund auf das Fundament konservativ mit einem Faktor von 1 und für die Amplitudenvergrößerung von horizontalen Schwingungen zwischen Fundament und oberster Deckenebene von 3 ausgegangen.

5.4.2 Erschütterungseinwirkungen auf bauliche Anlagen

Zur Prognose der maximalen Erschütterungen in der obersten Deckenebene für alle Frequenzen werden die unter 5.4.1 dargestellten Übertragungsfaktoren berücksichtigt. Die maximal zulässigen Lademengen pro Zündzeitstufe sind abhängig von der Wandhöhe in der Tabelle 4 dargestellt. Mit diesen Lademengen ergeben sich für die Immissionsorte die in Tabelle 8 dargestellten Prognosewerte.

Immissionsort	Sprengstoff pro Zündzeitstufe	Anhaltswerte oberste Deckenebene alle Frequenzen		$v_{i,max}$ [mm/s] oberste Deckenebene	
		horizontal, $i = x, y$	vertikal, $i = z$	horizontal, $i = x, y$	vertikal, $i = z$
IO 1 FINr. 1599 Gmk. Wertach Lagerhalle	17	40	20	1,89	2,52
	26			2,42	3,23
	35			2,89	3,85
	52			3,65	4,87
IO 2 FINr. 1599 Gmk. Wertach Wohngebäude Alpenstraße 28	17	15	20	1,81	2,41
	26			2,33	3,10
	35			2,77	3,70
	52			3,50	4,67
IO 3 FINr. 1596 Gmk. Wertach Salzlagerhalle	17	40	20	2,38	3,18
	26			3,06	4,08
	35			3,65	4,87
	52			4,61	6,15
IO 4 FINr. 2407 Gmk. Wertach Wohngebäude Alpenstraße 21	17	15	20	2,98	3,97
	26			3,83	5,11
	35			4,56	6,09
	52			5,77	7,69
IO 5 FINr. 2403 Gmk. Wertach Landwirtschaftliches Gebäude	17	40	20	2,72	3,63
	26			3,50	4,66
	35			4,17	5,55
	52			5,26	7,01
IO 6 FINr. 2417/11 Gmk. Wertach Landwirtschaftliches Gebäude	17	40	20	3,02	4,03
	26			3,89	5,18
	35			4,63	6,17
	52			5,85	7,80
IO 7 FINr. 2417/10 Gmk. Wertach Landwirtschaftliches Gebäude	17	40	20	3,02	4,03
	26			3,89	5,18
	35			4,63	6,17
	52			5,85	7,80

Immissionsort	Sprengstoff pro Zündzeitstufe	Anhaltswerte oberste Deckenebene alle Frequenzen		$v_{i,max}$ [mm/s] oberste Deckenebene	
		horizontal, $i = x, y$	vertikal, $i = z$	horizontal, $i = x, y$	vertikal, $i = z$
IO 8 FINr. 2827 Gmk. Wertach Landwirtschaftliches Gebäude	17	40	20	1,02	1,37
	26			1,32	1,76
	35			1,57	2,09
	52			1,98	2,64
IO 9 FINr. 1656 Gmk. Wertach Landwirtschaftliches Gebäude	17	40	20	1,38	1,84
	26			1,77	2,36
	35			2,11	2,81
	52			2,67	3,55
IO 10 FINr. 1797 Gmk. Wertach Wohngebäude Bichel 22	17	15	20	0,57	0,76
	26			0,73	0,97
	35			0,87	1,16
	52			1,10	1,46
IO 11 FINr. 1790 Gmk. Wertach Kapelle St. Benno Bichel 3, Baudenkmal	17	8	20	0,46	0,62
	26			0,60	0,80
	35			0,71	0,95
	52			0,90	1,20

Tabelle 8 maximale Schwinggeschwindigkeiten in der obersten Deckenebene an den Immissionsorten 1 bis 11 für die unterschiedlichen Lademengen

Die Prognoseberechnungen zeigen, dass bei den maximal zulässigen Lademengen die Anhaltswerte der DIN 4150-3 an allen Gebäuden in der Nachbarschaft des Steinbruchs sicher eingehalten werden. Auch bei einer deutlichen Abminderung des vertikalen Anhaltswertes für Gebäude nach Tabelle 1, Zeile 3 der DIN 4150-3 /2.1.6/ sind keine Überschreitungen zu erwarten.

5.4.3 Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden

Für die Berechnung der maximalen bewerteten Schwingstärke des erwartungsgemäß am stärksten belasteten Raumes werden die unter 5.4.1 dargestellten Übertragungsfaktoren berücksichtigt. In der Deckenmitte des obersten Vollgeschosses ist erfahrungsgemäß mit den größten Schwingungsamplituden zu rechnen. Der KB^*_{Fmax} -Wert wird wie unter 5.4.3 beschrieben berechnet. Für die Prognose wird von dem Auftreten der maximalen Schwingungsamplitude bei einer Frequenz von $f = 10$ Hz ausgegangen. Die DIN 4150-2 /2.1.5/ gibt Erfahrungswerte für die Konstante c_F für verschiedene Arten von Erschütterungseinwirkungen an. Da bei Sprengungen aufgrund der kurzen Einwirkzeiten nicht mit Resonanzerscheinungen zu rechnen ist, wurde $c_F = 0,6$ für Einzelereignisse kurzer Dauer ohne Resonanzbeteiligung verwendet.

Bei selten auftretenden und nur kurzzeitig einwirkenden Erschütterungen von bis zu 3 Ereignissen pro Tag, z. B. Sprengerschütterungen, gilt die Anforderung als eingehalten, wenn die maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} kleiner oder gleich dem (oberen) Anhaltswert A_0 nach Tabelle 1 ist. Die Ermittlung von KB_{FTr} und der Vergleich mit A_r entfällt.

Mit den genannten Ausgangsdaten ergeben die Prognoseberechnungen die in der Tabelle 9 angegebene maximale bewertete Schwingstärke.

Immissionsort	Sprengstoff pro Zündzeitstufe	Tags			
		A_0	A_r	KB^*_{Fmax}	KB_{FTr}
IO 2 FINr. 1599 Gmk. Wertach Wohngebäude Alpenstraße 28	17	5	0,1	0,89	-
	26			1,15	-
	35			1,37	-
	52			1,73	-
IO 4 FINr. 2407 Gmk. Wertach Wohngebäude Alpenstraße 21	17	5	0,1	1,47	-
	26			1,89	-
	35			2,25	-
	52			2,85	-
IO 10 FINr. 1797 Gmk. Wertach Wohngebäude Bichel 22	17	5	0,1	0,68	-
	26			0,87	-
	35			1,04	-
	52			1,32	-

Tabelle 9 Berechnung der maximal bewerteten Schwingstärke an den bewohnten Immissionsorten für die unterschiedlichen Lademengen

Die Prognoseberechnungen zeigen, dass die oberen Anhaltswerte an allen Immissionsorten, durch die von Sprengungen im Steinbruch verursachten Erschütterungen bei allen Lademengen unterschritten werden.

6 GENAUIGKEIT DER IMMISSIONSPROGNOSE

Die zur Prognose herangezogenen Kennzahlen der Abstands-Lademenge-Beziehung, die Übertragungsfunktionen des Übergangs vom Freifeld auf das Fundament und vom Fundament auf die Decken im Gebäude sind mit Unsicherheiten behaftet. Da die herangezogenen Kennzahlen konservativ angesetzt wurden, liegen die berechneten Schwinggeschwindigkeiten und bewerteten Schwingstärken an der oberen Grenze der tatsächlich zu erwartenden Werte. Die berechneten Schwinggeschwindigkeiten und bewerteten Schwingstärken unterschreiten außerdem die zulässigen Anhaltswerte um den Faktor 2 – 8, so dass Erschütterungsimmissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche

Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen, oder Beschädigungen an den in der Nachbarschaft befindlichen Gebäuden zu verursachen, nach gutachterlicher Beurteilung ausgeschlossen werden können.

7 SICHERHEITSHINWEISE, VERMEIDUNG VON STEINFLUG

Sprengarbeiten in Steinbrüchen oder Tagebauen gehören sicherheitstechnisch und emissionstechnisch zum sensibelsten Bereich der Gewinnung und entscheiden vielfach über die Akzeptanz eines rohstoffgewinnenden Betriebes im Umfeld. Aus diesem Grund ist das Sprengwesen ausführlich in Gesetzen und Verordnungen geregelt, nach denen die Behörden, der Betreiber und letztlich der Sprengberechtigte vorzugehen haben.

Die Lagerung der Sprengstoffe für die Abbauarbeiten im Steinbruch Wertach der Firma Geiger Baustoffe & Recycling GmbH & Co. KG erfolgt in behördlich genehmigten Sprengstofflagern innerhalb des Steinbruchs.

Der räumliche Bereich, in dem Personen und Objekte durch Sprengstücke und Druckeinwirkungen gefährdet werden können, wird Gefährdungsbereich (Sprengbereich) genannt. Durch eine exakte und gewissenhafte Auslegung der Sprenganlage hat die verantwortliche Person dafür zu sorgen, dass in- und außerhalb des Sprengbereiches Personen oder Sachgüter durch die Sprengwirkung insbesondere durch Steinflug nicht gefährdet werden können. Dazu zählen auch die an den Steinbruch angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen und Waldgebiete.

Bei Gewinnungssprengungen kann ungewollter Steinflug an zwei Stellen entstehen:

- (1) Steinflug aus Bruchwandbereichen;
- (2) Spritzflug aus den Bohrlochmündern von Kopfbohrlöchern.

Bei (1) erfolgt der Steinflug in Wurfrichtung der Sprengungen.

Bei (2) erstreckt sich die Streurichtung allseitig in einem Winkel von 45 ° um die jeweilige Bohrlochachse. Der Spritzflug ist bei ordnungsgemäßer Durchführung der Sprengungen leicht und sicher vermeidbar, wenn die Endbesatzlänge den Vorgaben entspricht und der Endbesatz aus geeignetem Material und verdichtet aufgebracht wird. Als Endbesatz geeignet sind z. B. Lehm, PU-Schaum, Brech- oder Natursand. Schnell erhärtende Stoffe wie Beton oder Mörtel sind nicht geeignet. Je nach Zündungsart (aus dem Bohrlochtiefsten oder vom Bohrlochmund aus) kann die Endbesatzlänge variiert werden, wobei die Endbesatzlänge bei Zündung aus dem Bohrlochtiefstem zwischen 0,5 und 1 m kleiner gewählt werden kann.

Ungewollter Steinflug wird in aller Regel durch örtliche und punktuelle Überladungen verursacht, wodurch der eingesetzten Sprengstoffmenge eine zu geringe Vorgabe gegenübersteht. Um Gefahren durch Steinflug zu vermeiden, sind die Bohrlöcher vor dem Besetzen unbedingt zu kontrollieren. Der freie Durchgang muss gesichert sein, Abweichungen von der beabsichtigten Richtung, Neigung und Tiefe müssen rechtzeitig erkannt werden, um die Lademengenberechnung gegebenenfalls den geänderten Bedingungen anzupassen.

Der laut SprengTR 310 /2.1.10/ vorgeschriebene Regelsprengbereich von 300 m sollte grundsätzlich eingehalten werden. Um sicherzustellen, dass Personen und Sachgüter nicht gefährdet werden, darf der Sprengberechtigte die Sprenganlage nur zünden, wenn sichergestellt ist, dass die im Sprengbereich gelegenen öffentlichen Verkehrswege für die Dauer der Gefahr geräumt, gesperrt und bewacht werden. Gegebenenfalls sind Sperrungen von Straßen und Aufenthaltsbereichen von Personen erforderlich. Sofern es sich hierbei um öffentliche Verkehrsflächen handelt, ist eine entsprechende verkehrsrechtliche Anordnung zu beantragen. Bei Sprengungen in Bereich der Erweiterungsfläche beträgt die Entfernung zu allen Immissionsorten mehr als 300 m. Die Abbildung 4 verdeutlicht die Entfernungsverhältnisse.

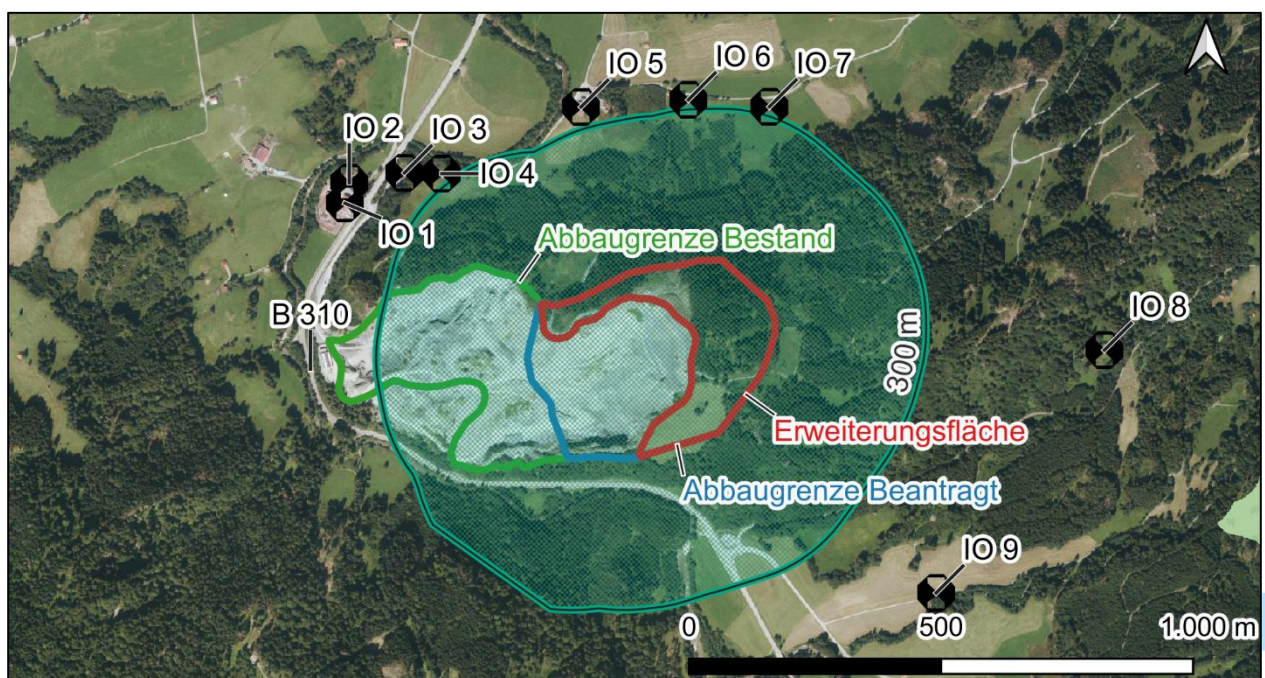


Abbildung 4 Grenzen des Sprengbereiches ($R = 300\text{ m}$) bezogen auf den Randbereich in den Sprengarbeiten durchgeführt werden

Der Sprengberechtigte darf im Einvernehmen mit dem Erlaubnisinhaber den Sprengbereich verkleinern, wenn sichergestellt ist, dass Personen und Sachgüter nicht gefährdet werden. Dies muss im Rahmen der Ermittlung und Beurteilung der Gefährdung dargelegt werden.

8 ZUSAMMENFASSUNG

In Zusammenhang mit der geplanten Erweiterung der Abbaufäche des Steinbruchs Wertach der Firma Geiger Baustoffe & Recycling GmbH & Co. KG nach Osten um insgesamt ca. 6,8 ha wurden die infolge des zukünftigen Steinbruchbetriebs in der Nachbarschaft zu erwartenden Erschütterungsimmissionen berechnet.

Unter Beachtung eines maximalen Sprengstoffeinsatzes von 52 kg Sprengstoff/Zündzeitstufe sind Erschütterungsimmissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen, oder Beschädigungen an den in der Nachbarschaft befindlichen Gebäuden zu verursachen, infolge des Betriebs des Steinbruchs Wertach nicht zu erwarten.

Nürnberg, den 11.12.2025

LGA Immissions- und Arbeitsschutz GmbH



Dipl.-Ing. Günter Knerr

Bearbeiter



B.Eng. Tobias Hübschmann

