Engineering **S**ervice **S**chmücker
Dipl.-Ing. (RWTH) Guido A. Schmücker
Sprengingenieur
Bethlehemerstr. 59
D-50126 Bergheim

15. Januar 2019

Von der IHK zu Köln öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Sprengtechnik und Immissionsbeurteilungen bei übertägigen und untertägigen Gesteinssprengungen.

Gutachterliche Stellungnahme

Projekt **Geplante Süderweiterung des Steinbruchs der Fa. Holcim auf dem Plettenberg in Dotternhausen**

Auftraggeber **Gemeinde Ratshausen**
Der Bürgermeister
Schloßhof 4
72365 Ratshausen

Inhalt

1 Allgemeines 02
1.1 Allgemeine Erläuterungen und Auftrag 02
1.2 Quellen als Grundlage zur Beurteilung 02
2 Ausarbeitung 03
2.1 Jahresbericht 2017 03
2.2 Spreng- und erschütterungstechnisches Gutachten 04
3 Schlussfolgerung 08

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1: Lademengen-Abstandstabelle für einen Wert A_o=6
Anhang 2: Lademengen-Abstandstabelle für einen Wert A_o=3

1 Allgemeines

1.1 Allgemeine Erläuterungen und Auftrag

Die Fa. Holcim GmbH befindet sich im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren zur Erweiterung ihres Steinbruchs in Dotternhausen. Für ein derartiges Erweiterungsverfahren nach dem Bundesimmissionsschutz Gesetz (BImSchG) ist ein Spreng- und Immissionstechnisches Gutachten eines für dieses Sachgebiet öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen mit entsprechender Fachkenntnis erforderlich. Dieses Gutachten soll die zukünftig angewendete Sprengtechnik mit ihren Immissionsauswirkungen auf die Nachbarschaft aufzeigen und beurteilen. Dabei sind die Immissionen Erschütterungen, Steinflugvermeidung, Staub, Lärm und Sprengschwaden zu beschreiben und die sichere Einhaltung der entsprechenden Anhalts- bzw. Immissionswerte zu bestätigen.

Die Gemeinde Ratshausen (der Bürgermeister) hat den Unterzeichner mit Auftrag vom 14.12.2018 beauftragt das zu den Antragsunterlagen der Fa. Holcim gehörende Spreng- und erschütterungstechnische Gutachten vom 02.11.2018, ausgearbeitet durch den Sachverständigen (SV) Dr. J. Wieck, auf

- Anwendung der gültigen Regelwerke und dem Stand der Technik,
- Plausibilität der verwendeten Daten- und Prognosegrundlagen sowie
- den getroffenen Schlussfolgerungen

zu überprüfen. Die dabei maßgeblich zu betrachtenden Immissionen betreffen die Themengebiete Sprengerschütterungen und Steinflugvermeidung.

Dazu gehört auch eine Stellungnahme des Unterzeichners, inwiefern die prognostizierten Sprengerschütterungen realistisch sind und ob die erwähnten Maßnahmen zur Steinflugvermeidung aus Sicht der Gemeinde als ausreichen bewertet werden können.

Grundlage für das Spreng- und erschütterungstechnische Gutachten des SV Wieck ist der Jahresbericht über die Auswertung der Erschütterungsmessergebnisse in dem Zeitraum 02.01. bis 31.12.2017, erstellt durch den Sachverständigen U. Mann am 30.12.2017, der dem Unterzeichner ebenfalls vorlag.

Hier gilt es zunächst zu überprüfen, ob die verwendeten Immissionsorte als repräsentativ für die Erweiterung gelten können und ob die einzelnen Messorte für diese Messungen samt der verwendeten Messgeräte DIN-konform waren. Sofern im Obergeschoss der Immissionsorte keine Messungen erfolgten ist die Hochrechnung vom Gebäudefundament auf Grundlage der Ausführungen der Din 4150 Teil 2 zu überprüfen.

1.2 Quellen als Grundlage zur Beurteilung

- DIN 4150 Erschütterungen im Bauwesen
  - Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen (Weißdruck Juni 2001)
  - Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden (Weißdruck Juni 1999)
  - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen (Weißdruck Dez. 2016 (geänderte Neufassung)
- DIN 45669 Messung von Schwingungsimmissionen
  - Teil 1: Schwingungsmesser, Anforderungen, Prüfung (Weißdruck Juni 1995)
  - Teil 2: Messverfahren (Weißdruck Juni 2005)
  - Teil 3: Prüfung (Kalibrierung und Beurteilung) der Schwingungsmesseinrichtung; Erstprüfung, Nachprüfung, Zwischenprüfung, Prüfung für den Messeinsatz
- Sog. Erschütterungsrichtlinie

  Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen. Runderlass des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr und des Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport Baden-Württemberg vom 31.07.2000.

- Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen“. Herausgeber: Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), Stand 06.03.2018
- Technische Regel “Spreng TR 310 Sprengarbeiten”
- Spreng- und erschütterungstechnisches Gutachten für die geplante Süderweiterung des Steinbruchs der Fa. HOLCIM auf dem Plettenberg in Dotternhausen: Dr. J. Wieck; 02.11.2018
- Auswertung Messergebnisse im Zeitraum 02.01. bis 31.12.2017: U. Mann, 30.12.2017

2 Ausarbeitung

Nachfolgend wird die Beurteilung der zur Verfügung stehenden Quellen anhand der gültigen Regelwerke und dem Stand der Technik vorgenommen.

2.1 Jahresbericht 2017

Im Jahre 2017 wurden an zwei Immissionsorten (IO`s) Messungen durchgeführt (Abbildung 1).

IO 1: Hausen am Tann, Oberstockstr. 9

IO 2: Ratshausen, Schlichemstr. 20

Die Messungen verfolgten das vorrangige Ziel, die Einhaltung der gültigen Anhalts- und Immissionswerte der DIN 4150 Teil 2 und Teil 3 der von der Fa. Holcim durchgeführten Sprengungen in 2017 zu überprüfen, bzw. zu dokumentieren.

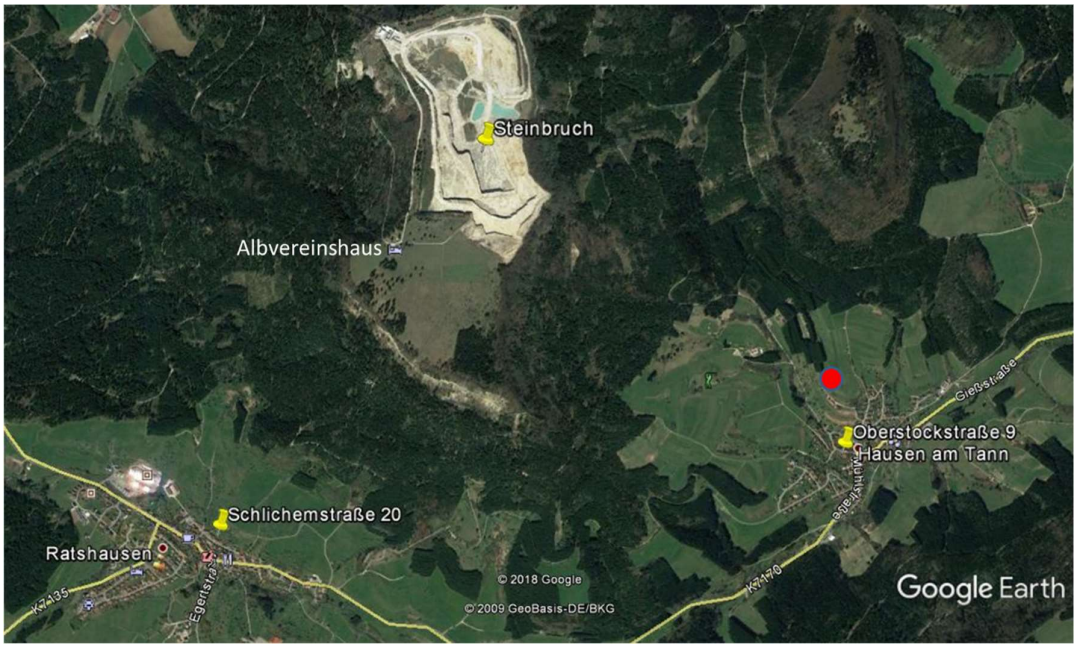

Abb. 1: Darstellung der beiden Immissionsorte in der Google-Earth-Darstellung.

Während das IO 2 tatsächlich auch das nächstgelegenste Gebäude zu dem aktuellen Steinbruch und auch zur zukünftigen Erweiterungsfläche ist, gibt es in der Ortschaft Hausen am Tann noch Gebäude, die sich deutlich näher am Steinbruchgelände befinden (s. roter Punkt als Beispiel).

Empfehlung

Es wird empfohlen, dort zukünftig entweder einen näher gelegenen Immissionsort auszusuchen (der dann repräsentativ für die maximalen Immissionen ist), oder aber die Messdaten auf eine geringere Entfernung (nächstgelegener Immissionsort) hochzurechnen. Mit einem statistisch ermittelten Gebirgsbeiwert lässt sich dieses einfach umsetzen.

Um diesen wichtigen Gebirgsbeiwert errechnen zu können, wäre es wünschenswert, dass die Sprengprotokolle mit Angabe der verwendeten maximalen Lademenge je Zündzeitstufe und der jeweiligen minimalen Entfernung zwischen Sprengstelle und Messort aufgeführt würden.

Bei der Sprengung am 15.09.2017 wurde an beiden Fundamentmessorten der jeweils maximale Schwinggeschwindigkeitswert aufgezeichnet.

Beim IO 2 wurde die maximale Schwinggeschwindigkeit im Obergeschoss bei der Sprengung am 23.08.2017 mit $V_{res.}$ = 1,209 mm/s angegeben. Der tatsächliche Messzeitraum erstreckte sich jedoch (s. Anlage 3 des Gutachtens) vom 19.11. bis 31.12.2017 über insgesamt fünf Sprengungen.

Insofern kann der Maximalwert (es wurde nur mit einem Geschwindigkeitssensor gemessen, es liegen also keine Messwerte über drei Raumachsen vor) richtigerweise mit V_{imax}=1,524 mm/s (Sprengung am 22.12.2017, 11:23 Uhr) angegeben werden. Mit dem gleichzeitig am Fundament aufgezeichneten Messwert von V_{imax}=0,572 mm/s ergibt sich somit ein Überhöhungswert (Fundament zu Obergeschoss) von Ü = 2,66.

Der Messort auf dem Holzbalken wird im Übrigen als nicht DIN – konform angesehen. Warum dieser gewählt wurde, geht aus dem Gutachten nicht hervor. Jedoch ist davon auszugehen, dass für die Beurteilung des Geschossdeckenanregung die Messwerte dort höher liegen als bei einem DIN-konformen Messwert am Mauerwerk selbst.

Die beiden Fundamentmessorte scheinen DIN-konform ausgesucht zu sein.

Insofern sind die Fundamentmesswerte für das Gutachten von Dr. Wieck allesamt verwendbar.

Es bleibt für den gesamten Kontext noch zu erwähnen, dass auf S. 11 Straßen in die Zeile 1 der Tabelle 1 der DIN 4150 Teil 3 eingeordnet werden. Straßen können grundsätzlich nur mechanisch zerstört werden und nicht durch Erschütterungen. Insofern ist die Einstufung mit V_{imax}=20 mm/s (< 10 Hz) zu niedrig vorgenommen worden. Dieses sei erwähnt, wenn eine derartige Beurteilung einmal zum Tragen kommen sollte.

2.2 Spreng- und Erschütterungstechnisches Gutachten

Nachfolgend werden die Angaben des Gutachtens von Dr. Wieck überprüft.

2.2.1 Anwendung der gültigen Regelwerke und dem Stand der Technik

Es wurden alle gültigen Regelwerke, insbesondere die DIN 4150 Teil 2 und Teil 3 zur Beurteilung der Sprengerschütterungen richtig angewendet.

Anmerkung

Das für die Beurteilung der Sprengerschütterungen mit der DIN 4150 gleichlautende Regelwerk *"Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen: Erschütterungsleitlinie"*; Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) ist mit Datum vom 06.03.2018 überarbeitet worden. Die Änderungen zu der vom SV erwähnten Version sind aber für den Kontext unerheblich.

2.2.2 Sprengerschütterungen

Die grundsätzliche Vorgehensweise des Sachverständigen ist üblich und entspricht dem Stand der Technik.

Dabei wird die Maxime des Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) berücksichtigt, so wenig Immissionen zu erzeugen wie technisch möglich ist.

Der Sachverständige gibt nicht die maximal mögliche Lademenge je Zündzeitstufe an, die bei den Abständen zu den verschiedenen Immissionsorten möglich wäre, sondern setzt diese – anscheinend betriebsüblich - mit L_{ZZst}=180 kg als Obergrenze fest.

Grundsätzlich ist anzumerken, dass die angegebenen minimalen Entfernungen zwischen den Abbaugrenzen und den jeweiligen schützenswerten Immissionsobjekten (Wohngebäuden) mit 1430 bis 1700 m für die angewendete Sprengtechnik sehr groß sind.

Wie aus der nachfolgenden Tabelle 1 hervorgeht, heißt das jedoch nicht, dass die Sprengerschütterungen auch in diesem großen Abstand nicht spürbar sein werden.

Empfindungsstärke	Schwinggeschwindigkeit (mm/s)
Spürbar	0.2 - 0.5
Bemerkbar	0.5 - 1.0
Unangenehm	1.0 - 2.0
Störend	2.0 - 3.0
Ggf. beanstandbar	3.0 - 5.0

Tabelle 1: Wahrnehmungsstärken des Menschen auf Erschütterungen (Quelle: Landesamt für Immissionsschutz (LAI), Essen)

Wichtig ist, dass die Sprengerschütterungen unter allen Umständen die Anhalts- und Immissionswerte der relevanten Regelwerke (z. B. DIN 4150 Teil 2 und Teil 3) einhalten.

2.2.3 Prognoseformel / Gebirgsbeiwert

Die verwendete Prognoseformel der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) für Sedimentgesteine nach Lüdeling/Hinzen, stammt dem Grunde nach aus den Vorgaben der DIN 4150 Teil 1 (Vorermittlung von Schwingungsgrößen) und stellt für Schwingungsprognosen im Fernbereich (> 100 m Abstand) den Stand der Technik dar.

Entscheidend für die Prognose ist der Gebirgsbeiwert (lokaler Faktor im Gutachten genannt), der die Übertragungsbedingungen im Gebirge beschreibt.

Dieser beträgt als Standardwert K = 969 für Sedimentgestein. Werden Erschütterungsmessungen am Gebäudefundament durchgeführt und sind die Angaben Entfernung und maximale Lademenge je Zündzeitstufe bekannt, so kann dieser auch für jede Sprengung individuell berechnet werden. Der Gebirgsbeiwert K ist deshalb wichtig, um für andere Entfernungen zu den Sprengstellen die zu erwartenden Schwinggeschwindigkeiten oder die maximale Lademenge je Zündzeitstufe berechnen zu können.

Aus dem Gutachten kann nicht nachvollzogen werden, wie der Sachverständige auf die Auswertung in den Abbildungen 4 und 6 (jeweils gemessene Kurve) kommt. Dazu wären die oben genannten Daten (besonders die Entfernung zu den jeweiligen Sprengstellen) erforderlich gewesen. Diese Daten können tatsächlich vorhandenen gewesen sein, es befindet sich im Gutachten jedoch kein Verweis darauf, noch ist eine Anlage dazu erwähnt.

Der Gutachter kommt letztendlich zu dem Schluss, dass der Gebirgsbeiwert von K = 2500 (als Worst-Case) als Berechnungsgrundlage sehr gut geeignet ist. Dieser Gebirgsbeiwert ist sehr hoch angenommen, bildet jedoch damit auch Ausreißerwerte ab, die besonders bei sehr großen Entfernungen (> 1500 m zur Sprengstelle) vorkommen können.

Da die überwiegenden Sprengungen in geringen Entfernungen als den angegebenen minimalen Entfernungen zu den Immissionsobjekten stattfinden, sind in diesem Wert ausreichende Sicherheiten abgebildet.

2.2.4 Überhöhungswert

Um die Vorgaben für die Geschossdecken in Gebäuden nach DIN 4150 Teil 2 und Teil 3 geeignet berücksichtigen zu können, ist ein Überhöhungswert erforderlich. Dieser beschreibt die Reaktion der Fundamentanregung auf die Geschossdecken. Im Gutachten verwendet einen Überhöhungswert von Ü = 5. Dieser ist hoch angesetzt, berücksichtigt hiermit jedoch ausreichende Sicherheiten für alle Gegebenheiten (verschiedene Geschossdeckenanzahl, Deckenspannweiten etc.). So haben die vom Gutachter U. Mann durchgeführten Messungen in 2017 zum Beispiel einen Überhöhungswert im Bereich von Ü = 3 ergeben.

Anmerkung

Die auf S. 11 erwähnten 16 Messungen, bei denen auch der Überhöhungswert ermittelt wurde, gehen aus dem Gutachten vom SV Mann nicht hervor. Dort sind nur fünf Messungen aufgeführt.

2.2.5 Beurteilung nach DIN 4150 Teil 3

Die Beurteilungen hierzu sind allesamt fachlich richtig ausgeführt. Das betrifft neben den Wohngebäuden der Ortsrandlagen auch den Brunnen Ratshausen, den Wasserbehälter Hausen und den Wasserbehälter Dotternhausen, an denen allesamt bei Einhaltung der maximalen Lademenge je Zündzeitstufe von L_{ZZst}=180 kg durch die Sprengtätigkeit keine Schäden verursacht werden können. Zu erdverlegten Rohrleitungen im Nahfeld der Sprengarbeiten erfolgten keine Ausführungen. Es sollte sichergestellt sein, dass tatsächlich keine derartigen Versorgungsleitungen im Nahfeld von ca. 70 m Abstand vorhanden sind.

2.2.6 Beurteilung nach DIN 4150 Teil 2

Die DIN 4150 Teil 2 (Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden) beurteilt sämtliche Erregerquellen von Erschütterungen. Da Sprengerschütterungen kurzzeitige Erschütterungen sind, gibt es unter 6.5.1 quellenspezifische Regelungen, z. B. für selten auftretende, kurzzeitige Erschütterungen. Dieser Passus ist extra für Gewinnungssprengungen in Abgrenzung zu allen anderen Erschütterungen aufgenommen.

Bei heutigen Genehmigungen zu Gewinnungssprengungen wird bei Einhaltung der Sondermaßnahmen wie z. B. Respektierung der Mittagspause ohne Sprengungen, Vorwarnung der Betroffenen und max. 15 Sprengungen je Woche, der Anhaltswert von A_o = 6 angewendet.

Im Zeitraum 2017 hat die Fa. Holcim nur 8-mal in dem Mittagszeitraum gesprengt. Für sie sollte es also ein leichtes sein, die Sondermaßnahmen einzuhalten, damit grundsätzlich für sie auch Anhaltswert von A_o = 6 durchgängig greift.

Im Gutachten wird für die Wohngebäude der Ortsrandlagen konservativ der Anhaltswert von A_o = 3 für ein reines Wohngebiet betrachtet. Das ist so in der Immissionsprognose darstellbar (Worst-Case), es sollte nur später bei einer eventuellen Genehmigung für die Auswertungen klar geregelt sein, worauf die Fa. Holcim zurückgreift.

Insofern würde sich bei den 180 kg Lademenge je Zündzeitstufe (Tabelle II) der prognostizierte Wert von 73 % als erreichte maximale Immission für die Ortsrandlage Ratshausen deutlich verringern.

Demnach wären in den Geschossdeckenebenen (vertikal) Schwinggeschwindigkeiten von ca. V_{imax} = 15,00 mm/s möglich. Mit dem Überhöhungswert von Ü = 5 ergeben sich so maximale Schwinggeschwindigkeiten von V_{imax} = 3,00 mm/s am Gebäudefundament. Im Anhang 1 ist die entsprechende Lademengen-Abstandstabelle aufgeführt, die auch die entsprechenden minimalen Abstände der maßgeblichen Immissionsobjekte (Wohngebäude) zum Überblick ausweist.

Für den im Gutachten berücksichtigten Wert von A_o = 3 (Wohngebäude) ergäbe sich am Gebäudefundament in etwa nur eine maximale Schwinggeschwindigkeit von V_{imax} = 1,5 mm/s um diesen Wert in den Geschossdecken einzuhalten (vertikale Komponente). Die maximal möglichen Lademengen sind dem Anhang 2 zu entnehmen.

Folglich ist dargestellt, dass die zukünftig im Steinbruch der Fa. Holcim eingesetzte maximale Lademenge je Zündzeitstufe von L_{ZZst}=180 kg noch deutlich unter dem Wert liegt, der möglich wäre (nämlich 330 kg bzw. deutlich mehr bei einem Anhaltswert von A_o=6).

Damit sind – wie im Gutachten erwähnt – erhebliche und damit unzumutbare Belästigungen für die Anwohner auszuschließen.

2.2.7 Sprengparameter

Die Sprengparameter sind anscheinend aufgrund betrieblichen Erfahrungen in das Gutachten mit eingeflossen. Die Angaben sind für die geplanten bis zu 20 m hohen Bruchwände plausibel. Sprengprotokolle, aus denen die tatsächliche Sprengtechnik im genehmigten Abbaugebiet detailliert hervorgehen, lagen dem Gutachten nicht bei.

2.2.8 Albvereinshaus

Das Albvereinshaus ist im Eigentum der Gemeinde und verpachtet an die Albvereins-Ortsgruppe, die wiederum eine ganzjährige Pächterin zu Bewirtschaftung des Plettenberg Hauses eingesetzt hat. Es ist davon auszugehen, dass in dem Haus mehr oder weniger ganzjährig Publikumsverkehr herrscht. Der minimale Abstand zur Abbaugrenze wird mit 85 m angegeben.

Während für die übrigen Immissionsobjekte in der Prognose der Gebirgsbeiwert K = 2500 verwendet wird, so wird bei der Prognoserechnung für das Albvereinshaus dieser nur mit K = 1000 berücksichtigt. Grundsätzlich gilt, je geringer der Gebirgsbeiwert ist, desto höher kann die maximale Lademenge je Zündzeitstufe sein. Im Regelfall ist es aber so, dass bei geringerem Abstand der Gebirgsbeiwert steigt. Dieses ist hier nicht berücksichtigt. Der Gebirgsbeiwert von K = 2500 hätte auch hier verwendet werden müssen, was mit deutlich geringeren maximalen Lademengen je Zündzeitstufe verbunden gewesen wäre.

Gleichzeitig wird der Überhöhungswert statt wie sonst im Gutachten von Ü =5 auf Ü = 2 reduziert. Dadurch ergeben sich letztendlich zusätzlich höhere mögliche Lademengen je Zündzeitstufe. Die Worst-Case-Betrachtung fehlt hier und Aufgrund des geringen Abstandes zur Abbaugrenze sind bei dieser Rechnung keine Sicherheiten vorhanden.

Es ist zudem nicht nachvollziehbar, warum nicht an diesem zu den Sprengstellen nächstgelegenen Gebäude Erschütterungsmessungen durchgeführt wurden. Mit diesen hätte auch der Überhöhungswert statistisch bestimmt werden können. Ohne diese Messungen können nur Annahmen getroffen werden.

Entscheidend sind letztendlich auch die am Gebäude auftretenden Frequenzen. Je höher die Frequenzen am Gebäudefundament, desto höher sind die Anhaltswerte und desto geringer ist im Regelfall der Überhöhungswert. Da keine Messwerte vorliegen, können auch hier nur Annahmen getroffen werden, die aber auch den ungünstigsten Fall betreffen sollten.

Aus den Tabellen IVa und IVb des Gutachtens ist erkennbar, dass nur in zwei Fällen (mit geringer Bruchwandhöhe und Ladungsteilung) der geringste Abstand von 85 m mit Einhaltung der Anhaltswerte erreicht werden könnte.

Aufgrund der fehlenden Sicherheiten zur Einhaltung der Anhaltswerte nach DIN 4150 Teil 3 und nach Teil 2 (mit einem A_0-Wert=6), sollten weitreichendere Maßnahmen als im Gutachten für dieses Gebäude getroffen werden:

- Bauliche Beweissicherung des Gebäudes vor Aufnahme der Sprengungen in dem Erweiterungsgebiet durch einen ausgewiesenen Baufachmann (Sachverständigen).
- Dauerhafte Erschütterungsmessungen am Gebäudefundament und in der Geschossebene (aufsteigendes Mauerwerk).
- Ausgehend von dem Albvereinshaus sollte aufgrund der angepassten Immissionsprognose berechnet werden, in welchem Abstand (Radien) die Standardsprengtechnik mit einer maximalen Lademenge je Zündzeitstufe von L_{ZZst}=180 kg bzw. L_{ZZst}=90 kg (mit Ladungsteilung) überhaupt eingesetzt werden kann. Dann müsste überlegt werden, wie die mit abnehmender Entfernung reduzierten maximalen Lademengen je Zündzeitstufe bohr- und sprengtechnisch umgesetzt werden können (z. B. verringerter Bohrlochdurchmesser, dreifach geteilte Ladesäulen, Einsatz patronierter Sprengstoffe etc.).
- Ausschlaggebend sollten dann die tatsächlichen Messwerte in dem Albvereinshaus mit Annäherung an das Gebäude sein, so dass – wie im Gutachten vorgeschlagen – bei Überschreitung von 80 % des Anhaltswertes eine Maßnahme zur Verringerung getroffen werden muss.

Aufgrund des geringen Abstandes zu dem als Wohnhaus eingestuften Albvereinshaus wird Konkretisierungsbedarf gesehen.

2.2.9 Steinflugvermeidung

In der Technischen Regel SprengTR 310 - Sprengarbeiten wird unter Punkt 4.7 der Sprengbereich beschrieben. Dieser umfasst normalerweise einen kreisförmigen von 300 m um die jeweiligen Sprengstellen. In diesem Umfeld sollen sich keine Personen ohne Deckung im Freien aufhalten.

Die Albvereinshütte wird bei vielen Sprengungen bis zur Abbaugrenze innerhalb dieses Sprengbereichs von 300 m liegen.

Der Sprengbereich kann unter günstigen Bedingungen verkleinert werden. Dafür sind Sondermaßnahmen erforderlich, die jedoch nicht im Gutachten ausgeführt werden (z. B. Auswurfrichtung des Haufwerks nie auf das zu schützende Gebäude bzw. Freiflächen, Abdeckmaßnahmen der Sprenganlage zur Vermeidung von Steinflug aus dem Endbesatz bzw. Erhöhung des Endbesatzes, Vermessung der Sprenganlage - Bruchwand und/oder

Bohrlochvermessung - etc.). Es muss in jedem Fall mit Hilfe der Sondermaßnahmen ausgeschlossen werden, dass Steinflug in Richtung des Albvereinshauses auftreten kann.

Diese Sondermaßnahmen können auch organisatorischer Art sein (z. B. bestimmte Sprengzeiten, damit sich keine Personen im Freien befinden, Abbaurichtung mit Sprengungen immer weggerichtet von dem Gebäude etc.). Unter Umständen ist auch eine privatrechtliche Vereinbarung erforderlich, da gegebenenfalls ein Eingriff in den Betriebsablauf der Pächterin erfolgen muss.

Im Gutachten wird zu diesen Punkten keine Stellung genommen. Es ist nicht ersichtlich, was die Verringerung des Sprengbereichs auf unter 300 m rechtfertigt. Hier besteht Konkretisierungsbedarf.

3 Schlussfolgerung

Das vorgelegte Gutachten vom Sachverständigen Dr. Wieck bezieht sich auf die Erschütterungsmessungen, die vom Sachverständigen Mann in den Ortsrandlagen Hausen am Tann und Ratshausen durchgeführt wurden. Die Messdaten wurden für die Immissionsprognose entsprechend bewertet.

Die einschlägigen Normen (DIN 4150 Teil 1 bis Teil 3) wurden richtig angewendet und jeweils Immissionsprognosen für die nächstgelegenen Immissionsobjekte (Wohngebäude, Brunnen, Fernmeldemast etc.) durchgeführt.

Die auch zukünftig von der Fa. Holcim zum Einsatz geplante Sprengtechnik wurde aufgrund der bisherigen Erfahrungen beschrieben. Die eingesetzte maximale Lademenge je Zündzeitstufe soll demnach von L_{ZZst}=180 kg nie überschritten werden. Sowohl die Systematik der Berechnungen als auch eingesetzten Parameter entsprechen dem Stand der Technik und sind plausibel dargelegt. Dementsprechend können Schäden an Gebäuden/Fundamenten sowie erhebliche und unzumutbare Belästigungen in der Nachbarschaft ausgeschlossen werden.

Einzig die Grundlagen für die Albvereinshütte berücksichtigen in der Immissionsprognose keine Sicherheiten in Bezug zur Einhaltung der Anhaltswert der DIN 4150 Teil 2 und Teil 3. Die Grundlagen zur Berechnung wurden – anders als für die übrigen Immissionsobjekte – zu optimistisch angepasst. Die Einhaltung der Anhaltswerte in der Praxis ist auch nicht durch bohr- und sprengtechnische Maßnahmen belegt. Hier sollte eine Nachbetrachtung erfolgen.

Die Albvereinshütte liegt oftmals innerhalb des Sprengbereichs von 300 m. Damit der Sprengbereich verkleinert werden kann, sind Sondermaßnahmen erforderlich. Diese sind im Gutachten nicht ausgeführt und sollten daher näher betrachtet und festgeschrieben werden. Das Schutzgut Mensch muss hier entsprechend berücksichtigt werden.

Grundsätzlich sind die Ausführungen im Gutachten plausibel ausgeführt, so dass prinzipiell aus Seiten des Immissionsschutzes (Erschütterungen, Steinflug) einer Erweiterung des Steinbruchs nichts im Wege stehen sollte.

Diese gutachterliche Stellungnahme habe ich entsprechend meines Eides als unabhängiger, öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger nach bestem Wissen und Gewissen und nach dem mir bekannten Stand der Technik sowie den vorliegenden Informationen verfasst.

Dipl.-Ing. Guido A. Schmücker

Bergheim, 15. Januar 2019

Anhang 1

Lademengen-Abstandstabelle (Wohngebäude)

für den Steinbruch Fa. Holcim Anhang 1

Abstandsbereiche:	minimal:	1000 m	maximal:	1700 m	
Grundlagen:	Maximalwerte aller Messungen				
Formeln zur Berechnung:			**errechnete Gebirgsbeiwerte (Maximalwerte)**		
1) BGR-Sediment	Vi=(K1)*L^0,6*R^-1,5		**K1=2500,0**		
2) nach Koch	Vi=(K2)*L^0,5*R^-1		**K2=250,0**		
			Tabelle:		
Tabelle:			**Sediment (1)**	Koch (2)	
Abstandsbereich von:		1000 m	Abstand (m)	**Lademenge**	Lademenge
Abstandsschritte:		10 m	1000	428,52 kg	144,00 kg
Zulässiges $V_{i\,max}$:		**3,00 mm/s**	1010	439,31 kg	146,89 kg
für Ao = 6			1020	450,27 kg	149,82 kg
			1030	461,38 kg	152,77 kg
			1040	472,66 kg	155,75 kg
			1050	484,11 kg	158,76 kg
			1060	495,72 kg	161,80 kg
			1070	507,49 kg	164,87 kg
			1080	519,43 kg	167,96 kg
			1090	531,54 kg	171,09 kg
			1100	543,81 kg	174,24 kg
			1110	556,26 kg	177,42 kg
			1120	568,87 kg	180,63 kg
			1130	581,65 kg	183,87 kg
			1140	594,61 kg	187,14 kg
			1150	607,73 kg	190,44 kg
			1160	621,03 kg	193,77 kg
			1170	634,50 kg	197,12 kg
			1180	648,15 kg	200,51 kg
			1190	661,97 kg	203,92 kg
			1200	675,96 kg	207,36 kg
			1210	690,13 kg	210,83 kg
			1220	704,48 kg	214,33 kg
			1230	719,00 kg	217,86 kg
			1240	733,71 kg	221,41 kg
			1250	748,59 kg	225,00 kg
			1260	763,65 kg	228,61 kg
			1270	778,89 kg	232,26 kg
			1280	794,32 kg	235,93 kg
			1290	809,92 kg	239,63 kg
			1300	825,71 kg	243,36 kg
			1310	841,68 kg	247,12 kg
			1320	857,83 kg	250,91 kg
			1330	874,17 kg	254,72 kg
			1340	890,70 kg	258,57 kg
			1350	907,41 kg	262,44 kg
			1360	924,31 kg	266,34 kg
			1370	941,39 kg	270,27 kg
			1380	958,66 kg	274,23 kg
			1390	976,13 kg	278,22 kg
			1400	993,78 kg	282,24 kg
			1410	1.011,62 kg	286,29 kg
			1420	1.029,65 kg	290,36 kg
Ortsrandlage Ratshausen			**1430**	**1.047,87 kg**	294,47 kg
			1440	1.066,29 kg	298,60 kg
			1450	1.084,90 kg	302,76 kg
			1460	1.103,70 kg	306,95 kg
			1470	1.122,70 kg	311,17 kg
			1480	1.141,89 kg	315,42 kg
			1490	1.161,27 kg	319,69 kg
			1500	1.180,86 kg	324,00 kg
			1510	1.200,64 kg	328,33 kg
Ortsrandlage Hausen			**1650**	**1.498,58 kg**	392,04 kg
Ortsrandlage Dotternhausen			**1700**	**1.614,70 kg**	416,16 kg

Anhang 2

Lademengen-Abstandstabelle (Wohngebäude)

für den Steinbruch Fa. Holcim Anhang 2

Abstandsbereiche:	minimal:	1000 m	maximal:	1700 m		
Grundlagen:	Maximalwerte aller Messungen					
Formeln zur Berechnung:			**errechnete Gebirgsbeiwerte (Maximalwerte)**			
1) BGR-Sediment	Vi=(K1)*L^0,6*R^-1,5			**K1=2500,0**		
2) nach Koch	Vi=(K2)*L^0,5*R^-1			**K2=250,0**		
				Tabelle:		
Tabelle:				**Sediment (1)**	Koch (2)	
Abstandsbereich von:		1000 m	Abstand (m)	**Lademenge**	Lademenge	
Abstandsschritte:		10 m	1000	134,97 kg	36,00 kg	
Zulässiges $V_{i\,max}$:		**1,50 mm/s**	1010	138,37 kg	36,72 kg	
für Ao = 3			1020	141,82 kg	37,45 kg	
			1030	145,33 kg	38,19 kg	
			1040	148,88 kg	38,94 kg	
			1050	152,48 kg	39,69 kg	
			1060	156,14 kg	40,45 kg	
			1070	159,85 kg	41,22 kg	
			1080	163,61 kg	41,99 kg	
			1090	167,42 kg	42,77 kg	
			1100	171,29 kg	43,56 kg	
			1110	175,21 kg	44,36 kg	
			1120	179,18 kg	45,16 kg	
			1130	183,21 kg	45,97 kg	
			1140	187,29 kg	46,79 kg	
			1150	191,42 kg	47,61 kg	
			1160	195,61 kg	48,44 kg	
			1170	199,86 kg	49,28 kg	
			1180	204,15 kg	50,13 kg	
			1190	208,51 kg	50,98 kg	
			1200	212,91 kg	51,84 kg	
			1210	217,38 kg	52,71 kg	
			1220	221,90 kg	53,58 kg	
			1230	226,47 kg	54,46 kg	
			1240	231,10 kg	55,35 kg	
			1250	235,79 kg	56,25 kg	
			1260	240,54 kg	57,15 kg	
			1270	245,34 kg	58,06 kg	
			1280	250,19 kg	58,98 kg	
			1290	255,11 kg	59,91 kg	
			1300	260,08 kg	60,84 kg	
			1310	265,11 kg	61,78 kg	
			1320	270,20 kg	62,73 kg	
			1330	275,35 kg	63,68 kg	
			1340	280,55 kg	64,64 kg	
			1350	285,82 kg	65,61 kg	
			1360	291,14 kg	66,59 kg	
			1370	296,52 kg	67,57 kg	
			1380	301,96 kg	68,56 kg	
			1390	307,46 kg	69,56 kg	
			1400	313,02 kg	70,56 kg	
			1410	318,64 kg	71,57 kg	
			1420	324,32 kg	72,59 kg	
Ortsrandlage Ratshausen			**1430**	**330,06 kg**	73,62 kg	
			1440	335,86 kg	74,65 kg	
			1450	341,72 kg	75,69 kg	
			1460	347,64 kg	76,74 kg	
			1470	353,63 kg	77,79 kg	
			1480	359,67 kg	78,85 kg	
			1490	365,78 kg	79,92 kg	
			1500	371,95 kg	81,00 kg	
			1510	378,18 kg	82,08 kg	
Ortsrandlage Hausen			**1650**	**472,02 kg**	98,01 kg	
Ortsrandlage Dotternhausen			**1700**	**508,60 kg**	104,04 kg	