



# ZEITGEMÄSSES STEINBRUCHMANAGEMENT – DIE ERFOLGREICHE UMSETZUNG AM BEISPIEL DER NATURSTEINWERKE IM NORDSCHWARZWALD

VON GUIDO ALEXANDER SCHMÜCKER,  
ALEXANDER KIRCHHOFER UND  
SEBASTIAN HÜEBER

## MODERN QUARRY MANAGEMENT – THE SUCCESSFUL IMPLEMENTA- TION USING THE EXAMPLE OF THE NATURAL-STONE- WORKS IN THE NORTHERN BLACK FOREST

Die Anforderungen eines zeitgemäßen Steinbruchmanagements sowie die damit verbundenen Herausforderungen von Compliance bis hin zur öffentlichen Meinung werden eindrucksvoll beschrieben. Ebenso gilt es jederzeit, den Wandel der zur Verfügung stehenden Kommunikationsmittel zu berücksichtigen. Transparenz und Kommunikation als proaktive Maßnahmen. Um der Auskunftspflicht gegenüber der Genehmigungsbehörde optimal zu entsprechen, wird jährlich eine gutachterliche Auswertung vorgelegt. Neben dem Reporting zur eingesetzten Sprengtechnik werden dort auch zur maßgeblichen Normvorgabe ausgewertete Messdaten in einem Erschütterungsmonitoring detailliert aufgeführt.

Durch die Bündelung verschiedener proaktiver Maßnahmen über Nachhaltigkeit bis zur CSC-Zertifizierung ist es möglich, das Erschütterungsniveau für die Anwohner von Steinbrüchen deutlich zu senken und spürbar zu verbessern.

The requirements of modern quarry management and the associated challenges from compliance to public opinion are impressively described. It is also important to take into account the change in the available means of communication at all times. Transparency and communication as proactive measures.

In order to optimally meet the obligation to provide information to the approval authority, an expert evaluation is submitted annually. In addition to reporting on the blasting technology used measurement data evaluated for the relevant standard specification are also listed in detail in vibration monitoring.



Bei der Gewinnung oberflächennaher Rohstoffe mittels Bohr- und Sprengarbeit sind die verschiedensten Aspekte und Interessen seitens des Steinbruchbetriebes zu berücksichtigen. Dabei steht der Steinbruch in einem inneren und äußeren Spannungsverhältnis (Abbildung 1).

Ausgehend von der Lagerstätte stellen die hiervon abzuleitende Technologie, die Organisation sowie die Mitarbeiter das innere Spannungsverhältnis dar. Auf diese 3 Punkte kann der Steinbruchbetreiber unmittelbar Einfluss nehmen. Eventuell erforderliche Anpassungen können hier selbstständig vorgenommen werden. Das äußere Spannungsverhältnis ist von Faktoren geprägt, auf die der Steinbruch kaum und wenn, nur mittelbar, einwirken kann. Zu diesen äußeren Faktoren zählen Politik, Gesetzgebung und Vorschriften, Marktstrukturen, Umweltbelange sowie die öffentliche Meinung. Dabei steigt die Bedeutung der beiden letztgenannten Punkte seit Jahren kontinuierlich an. Den aus dem inneren und äußeren Spannungsverhältnis resultierenden Herausforderungen gilt es, mit einem zeitgemäßen Steinbruchmanagement zu begegnen. Wie dessen erfolgreiche Umsetzung mittels proaktiver Maßnahmen praktiziert werden kann, zeigen die Natursteinwerke im Nordschwarzwald NSN GmbH & Co. KG (im Folgenden: NSN) in ihrem Werk Enzberg.

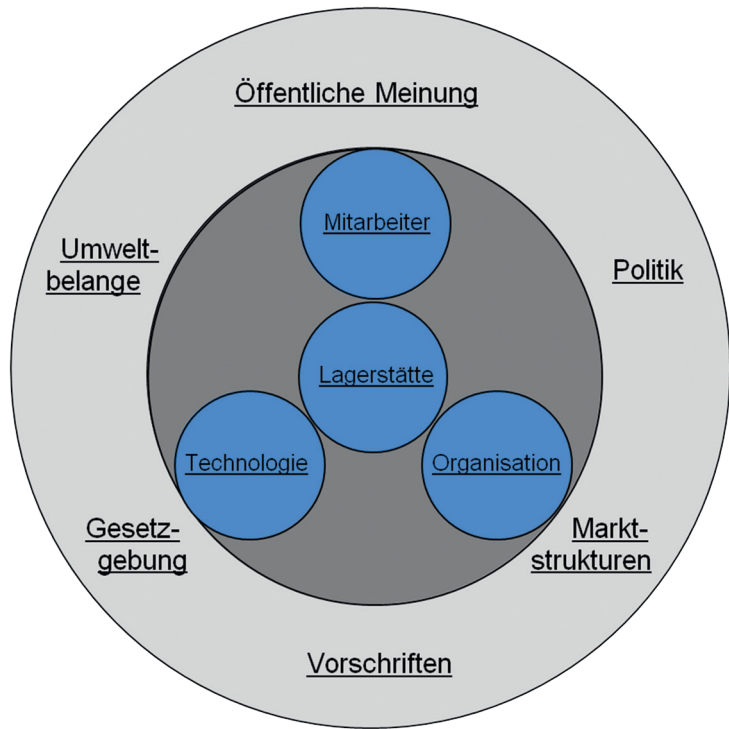


Abb. 1: Der Steinbruch im inneren und äußeren Spannungsverhältnis, Grafik: ESS

# 1 WERK ENZBERG DER NSN

Das Werk Enzberg weist eine Fläche innerhalb der Genehmigungsgrenze von ca. 32,5 ha auf. Aktuell sind dort 7 Mitarbeiter beschäftigt. In dem Werk, das auf dem Gebiet der Stadt Mühlacker (Enzkreis, Baden-Württemberg) liegt, baut die NSN Muschelkalk und Dolomit ab. Der Abbau erfolgt auf 4 Gewinnungssohlen bei Wandhöhen von bis zu ca. 30 m. Hierbei kommt Bohr- und Sprengarbeit zur Anwendung. Das gewonnene Wertgestein wird zu Schotter, Splitte, Brechsand und Baustoffgemische aufbereitet. In 2021 lag die Jahresproduktion bei ca. 600 000 t. Diese wurden mittels 57 Sprengungen gewonnen. Die aus den Sprengungen resultierenden Erschütterungsimmersionen werden an 3 Dauermessstellen messtechnisch erfasst. Bei den Messstellen handelt es sich jeweils um Fundamentmessstellen. Die Betreuung der Messstellen und die Auswertung der Messdaten gegen die maßgebliche Norm erfolgt durch das Büro des öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen Guido A. Schmücker (Engineering Service Schmücker), das die NSN seit ca. 10 Jahren intensiv in spreng- und immissionstechnischen Belangen begleitet.

Aufgrund der Erschöpfung der Rohstoffvorräte der 1982 und 1995 genehmigten Abbauflächen

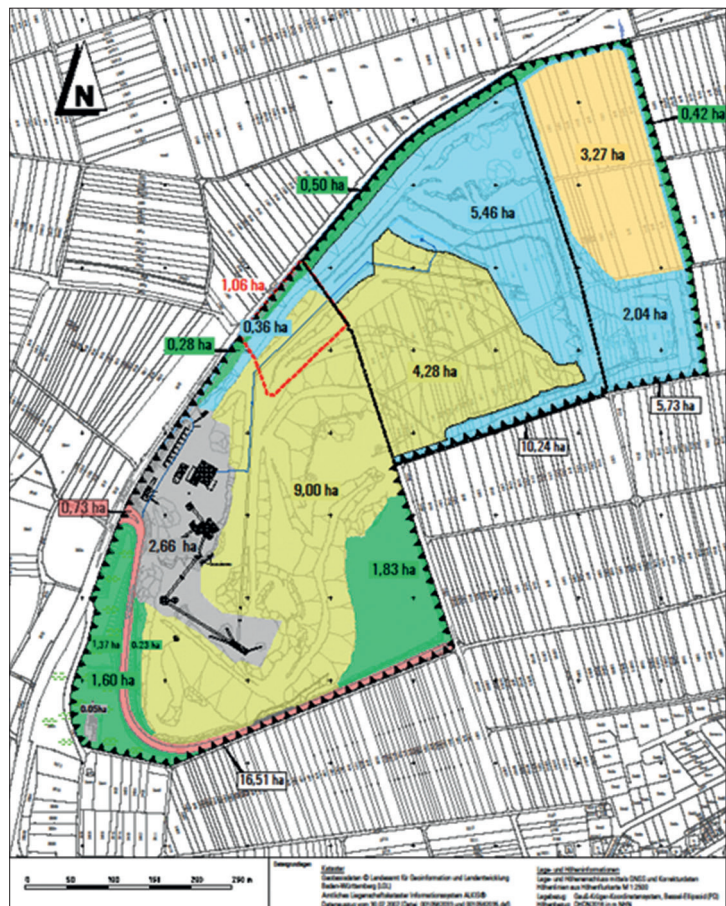


Abb. 2: Erweiterungsflächen des Werkes Enzberg, Foto: NSN/arguplan

von ca. 16,5 ha im Jahr 1998, beantragte die NSN eine Erweiterung um ca. 10,2 ha (Abbildung 2). Die Erweiterungsfläche schließt unmittelbar im Nordosten an die 1982 respektive 1995 genehmigten Abbauflächen an. Für diese Erweiterung war der Bau einer neuen Zufahrtsstraße zum Wohngebiet in Enzberg erforderlich. Diese Maßnahme war für die NSN mit Kosten in Höhe von ca. 1,5 Mio. EUR verbunden. 2003 wurde die Erweiterung genehmigt. 2019 erfolgte

die Genehmigung der nächsten Erweiterung um ca. 5,7 ha. Hierdurch dehnt sich die Fläche der Genehmigung 2003 weiter Richtung Osten aus. Im Erweiterungsgebiet steht das Wertgestein mit einer Mächtigkeit von ca. 52 m an. Allerdings ist hier auch eine große Überdeckung mit Abraum zu verzeichnen. Diese beträgt ca. 15 m bis 20 m. Der Abbau in der Erweiterung erfolgt von Süd nach Nord in 3 Abschnitten.

## 2 STEINBRUCH – IMMER IMMISSIONSQUELLE?

Die Bevölkerungsdichte (bspw. Baden-Württemberg ca. 311 Einwohner/km<sup>2</sup>, Enzkreis ca. 349 Einwohner/km<sup>2</sup>) zugrunde gelegt, ist es leicht nachvollziehbar, dass die überwiegende Mehrheit der Steinbruchbetriebe in Deutschland von den unterschiedlichsten Siedlungsformen umgeben sind. Aufgrund der mit einem Abbaubetrieb verbundenen und nicht voll-

ständig zu verhindernden Immissionen nimmt dabei ein Steinbruch einen besonderen Platz in der Wahrnehmung der in seiner Umgebung ansässigen Menschen ein. Dass dies mitunter zu Kuriositäten führen kann, verdeutlicht der folgende Sachverhalt. Am 04.03.2022 am frühen Nachmittag nahm die Bevölkerung rund um das Werk Enzberg zwei Donnererschläge sowie Erschütterungen wahr, teilweise auch in Entfernungen von bis zu ca. 2,5 km. Auch die drei rund am das Werk Enzberg eingerichteten Dauermessstellen erfassten diese Erschütterungen. Die beiden Ereignisse führten zu mehreren Beschwerden im Werk Enzberg. Hierbei hatten die Anrufer ohne weiteres Hinterfragen die als stark empfundenen Donnerschläge und Erschütterungen etwaigen Sprengungen im Steinbruch zugeordnet. Andere mögliche Immissionsquellen wurden hier gar nicht erst in Erwägung gezogen. Als seitens der NSN die Durchführung von Sprengungen zum fraglichen Zeitpunkt verneint wurde, war das Erstaunen bei den Anrufern groß. Die Immissionen resultierten nämlich aus dem Überflug einer aus zwei Eurofightern bestehenden Alarmrotte der Luftwaffe (Abbildung 3). Dass hier jedoch als Verursacher automatisch der Steinbruch angenommen wurde, ist charakteristisch.



Abb. 3: Eurofighter der Luftwaffe, Foto: ESS

## 3 KRITISCHE ANWOHNER UND DEREN KOMMUNIKATIONSMITTEL

Die Anlieger eines Steinbruchs begegnen diesem zumeist aus den unterschiedlichsten Gründen sehr kritisch. Überwiegend weil der Steinbruchbetrieb Staub, Lärm und Erschütterungen emittieren kann. Oftmals sind es aber auch nur oder zusätzlich dreckige Straßen und ein hoher Anteil LKW-Verkehr. Neben diesen vom Steinbruch immer ernst zu nehmenden Aspekten gibt es aber auch welche, die auf einem grundsätzlichen „Dagegen“ basieren. Deren Handling ist für den Betrieb herausfordernder, da hier ein rationaler Austausch oftmals nur schwer darstellbar ist.

Bei der Interaktion mit kritischen Anliegern gilt es jederzeit, den Wandel der zur Verfügung stehen-

den Kommunikationsmittel zu berücksichtigen. Das direkte Gespräch ausgeklammert, ist der Wandel gekennzeichnet durch die heute (im Internetzeitalter) vorhandenen „Werkzeuge“. Mit diesen kann, bei vergleichsweise geringem Aufwand, eine hohe Reichweite sowie Mobilisation generiert werden. Dank Internet können bspw. Online-Leserbriefe in der Lokalpresse sowie Online-Versammlungen weltweit wahrgenommen werden. Des Weiteren stellen Instant Messaging (z. B. WhatsApp etc.) und soziale Medien (z. B. Facebook, Twitter, Instagram etc.) Plattformen dar, die eine unkomplizierte und vor allem auch schnelle Vervielfältigung von





Informationen und Meinungen ermöglichen. Eine Antwort, eine Reaktion ist immer nur wenige Klicks entfernt.

Jedoch geben die genannten Mittel auch sogenannten Trittbrettfahrern oder Berufsprotestlern die Gelegenheit, destruktiv auf die Kommunikation einzuwirken. Es ist immer wieder zu beobachten, dass gerade in den sozialen Medien Diskussionen von einer sachlichen auf eine emotionale Ebene abrutschen und unter Umständen so eskalieren, dass ein konstruktiver Austausch nahezu unmöglich wird. Eine frühe, zielgerichtete Kommunikation mit

sachlichen Argumenten kann dem Einhalt bieten. Diese negativen Auswirkungen waren vor dem Beginn des Internetzeitalters weniger ausgeprägt. Die hier häufig genutzten Kommunikationsmittel, wie bspw. der Leserbrief in der gedruckten Lokalpresse, die Präsenzveranstaltung, die Bürgerinitiative etc., waren/sind, trotz eines recht hohen Aufwandes, räumlich auf das lokale Umfeld begrenzt. Somit kann davon ausgegangen werden, dass sich hier überwiegend unmittelbar Betroffene an einem Austausch beteiligen würden, und nicht Protestler ohne jeglichen räumlichen Bezug.

## 4 TRANSPARENZ UND KOMMUNIKATION ALS PROAKTIVE MASSNAHMEN

Bezüglich der Maßnahmen zur Umsetzung eines zeitgemäßen Steinbruchmanagements ist Kommunikation in Form von Dialog von großer Bedeutung. Als beispielhaft kann hier die das Erweiterungsvorhaben begleitende Kommunikation der NSN gelten. Es wurden seitens der NSN nicht nur (Lokal-)Politik und Behörden frühzeitig in das Erweiterungsvorhaben eingebunden. Das Vorhaben wurde auch transparent und frühzeitig gegenüber den Anliegern kommuniziert. Etwaige Wünsche und Anregungen der Anlieger wurden von der NSN aufgegriffen und, wenn möglich, berücksichtigt. So erfolgte auf Wunsch der Anlieger direkt zu Beginn des Verfahrens die Einbindung eines öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen. Mit der Übernahme dieser Aufgabe, stellte Guido A. Schmücker ein neutrales Bindeglied zwischen den Anliegern und der NSN dar. Durch die frühzeitige Einbindung konnte somit der Sachverständige Schmücker bereits an der ersten Informationsveranstaltung zum Erweiterungsverfahren teilnehmen. Diese Veranstaltung wurde von der NSN auf freiwilliger Basis durchgeführt. Sie war kein obligatorischer Bestandteil des Erweiterungsverfahrens. Die auf der Veranstaltung von den Anliegern vorgetragenen Fragen und Bedenken wurden von dem Sachverständigen sachlich beantwortet und objektiv eingeordnet. Hierdurch wurde die bei den Anliegern durchaus vorhandene Emotionalität eingedämmt und ein konstruktiver Verlauf der Veranstaltung gewährleistet.

Der Dialog beschränkte sich aber nicht nur auf diese eine Veranstaltung. Es wurde ein stetiger Austausch zwischen Anliegern, Behörden, Sachverständigen und NSN praktiziert. Neben dem Sachverständigen Schmücker, wurde hierfür seitens der NSN mit dem Geschäftsführer Hans Ulmer ein weiterer fester Ansprechpartner benannt. Durch diese hochrangige Besetzung verdeutlichte die NSN die Relevanz des kontinuierlichen Austauschs, der sich inhaltlich nicht nur auf die geplante Erweiterung beschränkt, sondern sämtliche Fragen und Anliegen der Anwohner umfasst.

Des Weiteren gestaltete die NSN-Transparenz auch in Form von diversen Öffentlichkeitsterminen für Presse, Politik und Anlieger. Dabei wurde den Anwesenden der Betrieb eines Steinbruchs von der Gewinnung bis zur Aufbereitung des Wertgesteins praxisnah erläutert.

Auch über diese Veranstaltungen hinaus stand und steht der Geschäftsführer der Presse für Anfragen zur Verfügung. Die aktive Pressearbeit wurde und wird komplettiert durch eigene Pressemitteilungen.

Die aufgeführten Maßnahmen orientierten sich alle an der Maßgabe eventuelle Bedenken, Sorgen und Ängste der Anlieger ernst zu nehmen. Hierzu zählt auch eine angemessene Reaktion auf etwaige Beschwerden von Anliegern. Bspw. wurden nach einer Beschwerde auf freiwilliger Basis zusätzliche Erschütterungsmessungen im Gebäude des Beschwerdeführers durchgeführt. Aufgrund des vorliegenden Erschütterungsniveaus bestand hierfür keine Notwendigkeit. Trotzdem entschied sich die NSN für die Erschütterungsmessungen. Mittels dieser Messungen konnte, auch für den Beschwerdeführer nachvollziehbar, aufgezeigt werden, dass die maßgeblichen Anhaltswerte zur Gänze sehr deutlich eingehalten werden. Diese Vorgehensweise ist mit entsprechendem organisatorischem und finanziellem Aufwand verbunden. Sie sorgt aber für notwendige Transparenz, um Vertrauen aufbauen zu können.

Dies ist auch die Zielsetzung für den Betrieb der 3 Dauermessstellen. Dabei wurde die 3. Dauermessstelle ebenfalls als Reaktion auf eine Beschwerde einer Anliegerin freiwillig eingerichtet. Wie bereits an einem Beispiel veranschaulicht, werden darüber hinaus bei Bedarf weitere temporäre Erschütterungsmessungen durchgeführt.

Für die Erschütterungsmessungen werden moderne Schwingungsmessgeräte eingesetzt, die über einen Internetzugang verfügen. Somit können sie die Messdaten kontinuierlich in die webbasierte Auswertungssoftware Smart Data Center der ESS exportieren.

Dort erfolgen die Analyse der Messdaten, deren Auswertung gegen die maßgebliche Norm, die gesamte Dokumentation und Sicherung der Messdaten und Auswertungen sowie deren Aufbereitung in übersichtlichen Tabellen für Jahresberichte oder von Behörden eingeforderte Informationen.

Mithilfe des von Engineering Service Schmücker durchgeführten Erschütterungsmonitorings gewährleistet die NSN eine permanente Überprüfung zur Einhaltung der maßgeblichen Anhalts- bzw. Immissionswerte. Es liegen jederzeit Messdaten vor, um Beschwerden objektiv bewerten zu können. Des Weiteren bilden die Messdaten auch eine gute Basis für etwaige Prognoseberechnungen beispielsweise in einem Erweiterungsgutachten.

Somit ist die NSN immer das aktuelle Erschütterungsniveau betreffend auskunftsfähig gegenüber Anliegern, (Lokal-)Politik und Behörden. Nach jeder Sprengung veröffentlicht die NSN die gegen die maßgebliche Norm ausgewerteten Messdaten inklusive eines Erläuterungstextes zur Anwendung der DIN 4150 und der Interpretation der Messdaten auf ihrer Website. Interessierte Anlieger können somit relativ schnell nach den Sprengungen ihr subjektives Gefühl mit den tatsächlichen Messwerten abgleichen. Oftmals entfällt dann relativ schnell eine angedachte Beschwerde. Eine Objektivität wird somit dargestellt. Bezüglich der Veröffentlichung von Messdaten ist

generell zu empfehlen, hier ausschließlich Relativwerte zu verwenden. Der Relativwert bildet das Verhältnis der maximal gemessenen Schwinggeschwindigkeit zu dem gemäß DIN 4150 jeweils zulässigen Anhalts- respektive Immissionswert ab. Er ist in seiner Aussage eindeutig und auch für Laien leicht nachvollziehbar. Ferner besteht hier keine Gefahr einer Fehlinterpretation durch vermeintliche Fachleute. Dies ist vorteilhaft gegenüber einer alleinigen Angabe der maximalen Schwinggeschwindigkeit. Um diese beispielsweise für eine Messstelle an einem Gebäudefundament normgerecht einordnen zu können, sind auch die jeweils dominanten Frequenzen und die hieraus abzuleitenden frequenzabhängigen und infolgedessen unterschiedlichen Anhaltswerte zu berücksichtigen. Auf dieser Basis ist eine sachgerechte Bewertung der Sprengerschütterungsimmisionen für Laien in der Regel nicht darstellbar.

Um der Auskunftspflicht gegenüber der Genehmigungsbehörde zu entsprechen, wird dieser jährlich eine ausführliche gutachterliche Jahresauswertung vorgelegt. Neben einer Beschreibung der eingesetzten Sprengtechnik werden dort die gegen die maßgebliche Norm ausgewerteten Messdaten detailliert aufgeführt. Wenn die Einhaltung der Anhalts- bzw. Immissionswerte vorliegt, wird diese entsprechend festgestellt und dokumentiert.

## 5 KOMPROMISSFÄHIGKEIT ALS PROAKTIVE MASSNAHME

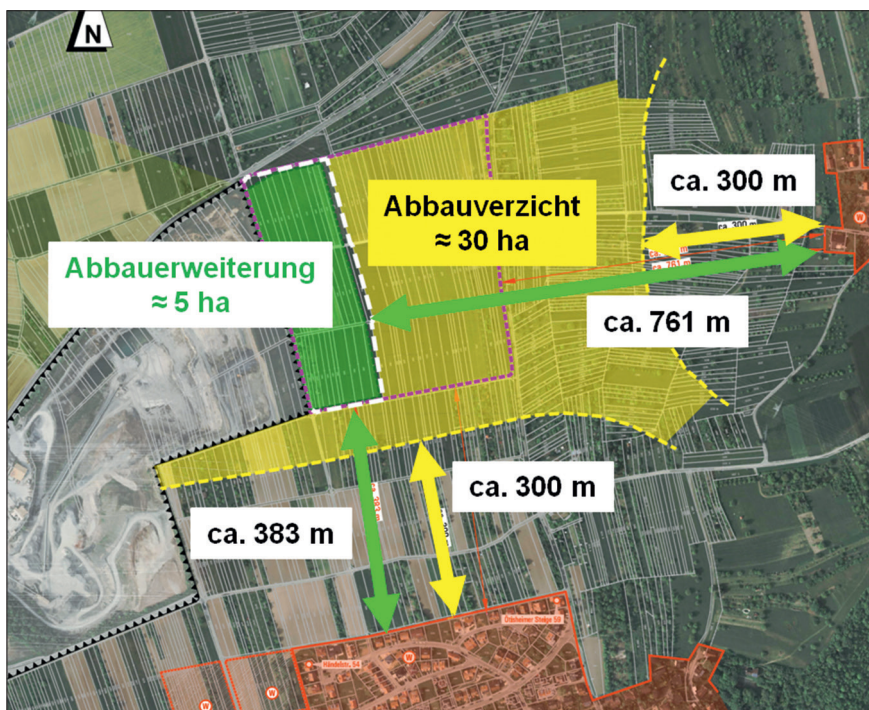


Abb. 4: Kompromiss Abbauerzicht und damit verbundene Vergrößerung der Abstände zur nächstgelegenen Wohnbebauung, Foto: NSN/arguplan/ESS

Um bei den Anwohnern eine wünschenswerte Akzeptanz für die geplante Erweiterung der Abbauflächen zu erreichen, ist Kompromissfähigkeit seitens des Steinbruchbetreibers ein zielführendes Werkzeug. Dieses geschieht, wie die Veröffentlichung der ausgewerteten Messergebnisse unter dem Motto „Tue Gutes und sprich darüber“. Die Vorgehensweise der NSN im letzten Erweiterungsverfahren verdeutlicht dies. Prinzipiell hätte eine insbesondere Richtung Osten weitaus größere Abbaufäche für eine Erweiterung vorgesehen werden können (Abbildung 4).

Die Berücksichtigung dieser Fläche hätte jedoch zur Folge gehabt, dass sich die Abbaugrenzen jeweils ca. 300 m an die jeweils im Süden wie im Osten nächstgelegene Wohnbebauung angenähert hätten. Infolgedessen formulierte eine Bürgerinitiative massiven Widerspruch gegen das Vorhaben. Auch seitens der Stadt Mühlacker sowie der örtlichen Politik wurden die Pläne kritisch begleitet, auch aufgrund des stetigen Konfliktpotenzials mit der betroffenen Anwohnerschaft. Um diese Situation entschärfen zu können, war es unter anderem erforderlich, die Distanzen zur Wohnbebauung möglichst groß zu halten. An dieser Stelle zeichnete sich die NSN



durch Kompromissfähigkeit aus. Sie legte einen Kompromissvorschlag vor, in dem sie auf ca. 30 ha der prinzipiell zur Verfügung stehenden Abbaufäche verzichtete. Hiermit wurde es möglich, die Annäherung der Abbaugrenzen an die östlich gelegene Wohnbebauung im Vergleich zu der ursprünglichen Planung um mehr als den Faktor 2,5 auf ca. 761 m zu erhöhen. Der Abstand zu der südlich gelegenen Wohnbebauung fiel mit ca. 383 m ebenfalls größer aus als zunächst vorgesehen. Dieser glich dabei näherungsweise der Entfernung zwischen der be-

stehenden Abbaufäche und der Wohnbebauung. Der Kompromissvorschlag wurde in einem raumordnerischen Vertrag zwischen dem Regionalverband Nordschwarzwald (als Träger der Regionalplanung) und der NSN sowie der Stadt Mühlacker festgeschrieben. Des Weiteren stimmte der Gemeinderat der Stadt Mühlacker als entscheidendes politisches Gremium dem Abschluss des Vertrages zu. Wie beabsichtigt, fand der Vertrag auch die Zustimmung seitens der Bürgerinitiative. Dementsprechend konnte der Konflikt mit der Bürgerinitiative befriedet werden.

## 6 PROAKTIVE MASSNAHMEN IM BETRIEBS- ABLAUF GEWINNUNG

Mit Hilfe diverser proaktiver Maßnahmen ist es möglich, das Erschütterungsniveau für die Anwohner von Steinbrüchen deutlich spürbar zu senken. Hiermit kann eine (höhere) Akzeptanz des jeweiligen Abbaubetriebes seitens der Anwohner erzielt werden. In der Regel weist jeder Steinbruch Potenzial für entsprechende proaktive Maßnahmen auf. Im Werk Enzberg werden diese Maßnahmen besonders konsequent umgesetzt, auch wenn damit ein zum Teil erheblicher Mehraufwand verbunden ist.

So wird im Werk Enzberg seit 2012 ein Abbauprinzip praktiziert, das die Einrichtung einer Negativbarriere beinhaltet. Diese proaktive Maßnahme wurde vom Sachverständigen Schmücker initiiert. Im Werk Enzberg hat die Negativbarriere zum Ziel, die Sprengerschütterungsimmissionen vor allem in der südlich des Abbaus gelegenen Ortsrandlage Enzberg zu reduzieren. Die dortige Bebauung weist aktuell den geringsten Abstand zu den Abbaufächen auf.

Bei der Negativbarriere wird die Weiterleitung der Erschütterungen abgemildert durch die Schaffung einer Freifläche zwischen dem abzubauenen Wertgestein und dem stehenbleibenden Gesteinsverband. Die Freifläche wird durch den vorlaufenden Abbau von mindestens einer Bruchwandlänge entlang der Abbaugrenze erzeugt. Im Werk Enzberg liegen dabei Auswurfrichtung und südliche Abbaugrenze parallel zueinander (Abbildung 5). Nach Einrichtung der Negativbarriere schwenkt der Abbau um ca. 90°. Die Abbaufront wandert Richtung Norden und entfernt sich somit von der Ortsrandlage Enzberg.

Die Herstellung der Negativbarriere erfolgt im Werk Enzberg in Kombination mit einem vorlaufenden Presplitting. Dies bewirkt eine Rissbildung entlang der südlichen Abbaugrenze. Durch den Riss wird die Ankopplung der Sprengstellen im Gebirgsverband unterbrochen. Somit trägt auch diese Maßnahme dazu bei, die Ausbreitung der Sprengerschütterungen in Richtung der Ortsrandlage Enzberg zu unterbrechen.

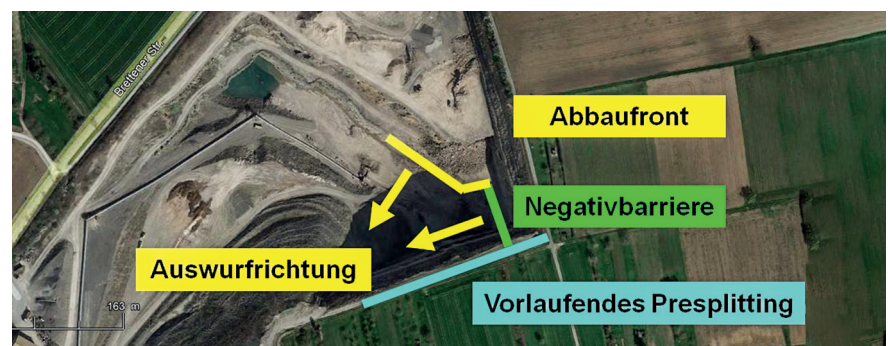
Bei dem Presplitting werden in einem geringen Abstand zueinander liegende Bohrlöcher mit geringem Sprengstoffaufwand gleichzeitig gezündet.

Im Werk Enzberg beträgt der Bohrlochabstand hierbei ca. 0,8 m. Die erfolgreiche Anwendung des Presplitting-Verfahrens bedarf einer hohen Bohrgenauigkeit. Die Löcher sind exakt parallel abzubohren.

Aufgrund der positiven Effekte der Kombination aus Negativbarriere und vorlaufendem Presplitting lohnt sich der damit einhergehende höhere Aufwand. Wie mittels der Erschütterungsmessungen dokumentiert werden kann, resultiert aus diesen Maßnahmen eine signifikante Absenkung des Erschütterungseintrages in die nächstgelegene Bebauung der Ortsrandlage Enzberg. Mittlerweile werden die Maßnahmen Negativbarriere und vorlaufendes Presplitting auch in weiteren Steinbrüchen erfolgreich umgesetzt. Auch in diesen Betrieben führte dies zu einer messbaren Verminderung des Erschütterungsniveaus.

Eine hohe Bohrgenauigkeit ist nicht nur erforderlich für den erfolgreichen Einsatz des Presplittingverfahrens sondern für den Erfolg einer Sprengung generell. Um die Qualität einer Sprengung zu beurteilen sind vor allem 4 entscheidende Parameter zu betrachten. Diese werden hinsichtlich sicherheitstechnischer, immissionstechnischer und wirtschaftlicher Aspekte unterschieden.

Während es sich bei der Vermeidung von Steinflug um einen sicherheitstechnischen Parameter und bei der Reduzierung von Sprengerschütterungen um einen immissionstechnischen Parameter handelt, stellen



○ Abb. 5: Herstellung der Negativbarriere mit vorlaufendem Presplitting, Foto: ESS



die Beschaffenheit und hier vor allem die Stückigkeit des Haufwerkes wirtschaftliche Parameter dar. Denn die Stückgrößenverteilung hat unmittelbar Einfluss auf die Ladefähigkeit des Haufwerkes und ist entscheidend für die weiteren Schritte der Aufbereitung. Die genannten Parameter eint, dass sie alle abhängig sind von der Bohrgenauigkeit.

Laufen die Bohrlöcher auseinander, hat dies eine Vergrößerung der Vorgabe und/oder des Bohrlochseitenabstandes zur Folge. Hieraus resultiert eine örtliche Unterladung, so dass die Vorgabe nicht vollständig geworfen wird. Die entsprechenden negativen Auswirkungen auf Haufwerk und/oder Ladesohle müssen mit zusätzlichem Aufwand nachträglich korrigiert werden. Darüber hinaus verringert sich der Wirkanteil der Gesamtenergie der Sprengstoffumsetzung, während sich im Gegenzug die Verlustenergie erhöht. Deren größter Anteil wird in Form von Erschütterungen an das anstehende Gestein abgegeben. Somit führt eine Unterladung in der Regel zu einer Erhöhung des Erschütterungsniveaus.

Liegt ein Zusammenlaufen der Bohrlöcher vor, nehmen Vorgabe und/oder Bohrlochseitenabstand ab. Die dabei entstehende örtliche Überladung kann zu Steinflug führen.

Der Einsatz von modernem Bohrgerät und qualifiziertem Personal bildet das Fundament für eine

hohe Qualität der Bohrlöcher und stellt eine weitere proaktive Maßnahme dar. Im Werk Enzberg sind Ausführung der Bohr- und auch der Sprengarbeiten seit Jahren an einen Dienstleister vergeben. Hierbei handelt es sich um die Fa. Lothar Rapp GmbH Bohr- und Sprengunternehmen. Für die Erstellung der Bohrlöcher im Werk Enzberg setzt die Fa. Rapp moderne GPS-gesteuerte Bohrgeräte ein. Somit kann das Bohrgerät exakt gemäß Bohrplan an den Bohrlochansatzpunkten positioniert werden. Diese können mit Hilfe der GPS-Technik nicht nur als Koordinaten besser dokumentiert werden, sondern auch in der Software Google Earth visualisiert werden. Darüber hinaus ermöglichen die vorliegenden Koordinaten eine Berechnung der Entfernungen zwischen den Sprengstellen und den einzelnen Immissionsobjekten. Finden an einem solchen Immissionsobjekt Erschütterungsmessungen statt, kann anhand der Entfernungen und der gemessenen maximalen Schwingungsgeschwindigkeiten der für die jeweiligen Sprengungen spezifische Gebirgsbeiwert berechnet werden. Diese Gebirgsbeiwerte können den Immissionsprognosen im Rahmen der Erweiterungsverfahren zugrunde gelegt werden. Aber auch für Immissionsobjekte, deren Erschütterungsimmissionen nicht messtechnisch erfasst werden, lassen sich anhand der Gebirgsbeiwerte und der vorliegenden Entfernungen Prognosen erstellen.

Einen positiven Effekt auf den wirtschaftlichen Parameter Haufwerksstückigkeit kann die Verwendung eines elektronischen Zündsystems haben. Diese proaktive Maßnahme bedeutet für einen Steinbruchbetrieb einen relativ hohen technischen Aufwand. Dementsprechend generiert das elektronische Zündsystem auch einen hohen Kostenaufwand. Aufgrund dieser Rahmenbedingungen setzt eine Vielzahl der deutschen Steinbruchbetriebe die elektronische Zündung nicht als Standardzündverfahren ein. Die NSN ist im Werk Enzberg jedoch bereit diesen Mehraufwand zu leisten. Zu den Vorteilen, die dadurch genutzt werden können, zählen zum einen die sehr große Zündgenauigkeit und das einsetzbare, gleichmäßige Zündintervall. Dadurch erfolgt zum einen eine Optimierung der Haufwerksstückigkeit. Zum anderen bietet das elektronische Zündsystem viele Freiheitsgrade. Die Anzahl der Zünder und das Zündzeitintervall kann beliebig gewählt werden.

Dieses Leistungsmerkmal der elektronischen Zündung kann besonders in Kombination mit der proaktiven Maßnahme Ladungsteilung eine erschütterungsreduzierende Wirkung erreichen. Im Werk Enzberg ist die Teilung der Ladesäule auf den Gewinnungssohlen obligatorisch. In der Regel werden Wandhöhen größer 20 m eingesetzt. Bei Wänden, deren Höhe bis zu 30 m betragen, wird die Ladesäule gedrittelt. Daher kann auch bei großen Wandhöhen eine mit Blick auf die Sprengerschütterungsimmissionen kritische maximale Lademenge pro Zündzeitstufe vermieden werden.



## Sprengberechtigte (m/w/d)

Die A&S Betondemontage Gruppe mit dem Hauptsitz in Lehrte bei Hannover ist ein erfolgreich etabliertes mittelständisches und familiär geführtes Unternehmen mit rund 220 Mitarbeitenden. Seit über 40 Jahren konzentrieren sich unsere Aktivitäten auf die Dienstleistungsfelder Abbruch, Erd- und Tiefbau, Schadstoffsanierung, Kernbohr-, Schneid- und Sägearbeiten, Recycling und Transporte – vorwiegend in und um Hannover/Braunschweig, aber auch in ganz Norddeutschland.

Die ausführliche Stellenbeschreibung finden Sie auf unserer Karriereseite unter [www.betondemontage.de/karriere](http://www.betondemontage.de/karriere) oder über den nebenstehenden QR-Code.



**A&S Betondemontage GmbH**  
Benzstraße 2 | 31275 Lehrte  
Tel.: +49 5132 87270



Anzeige



## 7 NACHHALTIGKEIT – CONCRETE SUSTAINABILITY COUNCIL (CSC)

In der gesamten Wirtschaft nehmen seit Jahren die Bestrebungen zur Nachhaltigkeit stetig zu. Innerhalb der Steine- und Erdenindustrie wurde hierfür im Jahr 2016 das Concrete Sustainability Council (CSC) geschaffen. Hieran war maßgeblich die „Nachhaltigkeitsinitiative Zement“ des Weltwirtschaftsrats für Nachhaltige Entwicklung beteiligt. Das CSC versammelt Unternehmen, Verbände, Zertifizierungsstellen und Institute unter seinem Dach. Ziel des CSC ist die Etablierung eines weltweiten Zertifizierungssystems. Für den Bereich Beton, Zement und Gesteinskörnung sollen Unternehmen anhand dieses Zertifizierungssystems Informationen erhalten, in welchem Maße ökologische und soziale Aspekte innerhalb der Produktionskette beachtet werden. Dazu zählt auch der

Grad des ökonomisch verantwortlichen Handelns während der einzelnen Produktionsschritte. Obwohl die Zertifizierung mit einem großen Aufwand verbunden ist und entsprechende Personalressourcen bindet, ist die NSN in diesen Prozess eingetreten. Somit erfolgt nun sukzessive die Zertifizierung in den 5 Kategorien des CSC. Diese Kategorien umfassen die Bereiche Management (verantwortungsvolle Ressourcengewinnung), Umwelt (Schutz von Luft, Wasser, Land und Klima), Soziales, (Gemeinwesen, betriebliche Gesundheit, faire Löhne), Ökonomie (ethische Geschäftspraktiken, innovatives Handeln) und Produktkette (nachhaltige und verantwortungsvolle Produkte). Damit verdeutlicht die NSN den hohen Stellenwert, der dem Thema Nachhaltigkeit innerhalb des Betriebes zugemessen wird.

## 8 FAZIT

Die im Werk Enzberg ergriffenen proaktiven Maßnahmen zeigen, wie ein modernes Steinbruchmanagement gestaltet werden kann. Hierzu zählen eine proaktive transparente Kommunikation mit Anwohnern, Politik und Behörden, die Umsetzung von immissionsreduzierenden Maßnahmen innerhalb des Gewinnungsprozesses sowie eine aktive Mitwirkung bezüglich des Themas Nachhaltigkeit. Dabei schließt ein modernes Steinbruchmanagement den Zugriff sowohl auf internes als auch auf externes Know-how ausdrücklich mit ein. Die beschriebenen Maßnahmen eint, dass sie alle mit zum Teil erheblichem Aufwand verbunden sind. Aber sie versetzten die NSN in die Lage bspw. in puncto Immissionsschutz stets agieren zu können und nicht ausschließlich reagieren zu müssen. Das auskömmliche Verhältnis zu den Anwohnern des Werkes Enzberg

sowie die konstruktive Arbeitsebene mit Politik und Behörden dokumentieren den Erfolg dieses Steinbruchmanagements. Somit können dessen Maßnahmen auch als Beispiel für andere Steinbrüche dienen.

GUIDO ALEXANDER SCHMÜCKER   
ALEXANDER KIRCHHOFER   
Engineering Service Schmücker  
www.es-schmuecker.eu

SEBASTIAN HÜEBER  
Natursteinwerke im  
Nordschwarzwald NSN GmbH & Co. KG,  
Werk Enzberg  
www.nsn-naturstein.de

### Detektei & Sicherheitsdienst Werner Mayerl

Fidel-Kreuzer-Str.5  
86825 Bad Wörishofen  
Tel.: 08247-997 955  
Fax: 08247-997 954



office@detektei-mayerl.de  
www.security-augsburg.de

## Bewachung von Sprengobjekten

Wir verfügen, unserem Wissen nach als einziges Sicherheitsunternehmen in Deutschland, über eine umfassende sprengstoffrechtliche Erlaubnis, u. a. mit der Befähigung für das Sprengen von Gebäuden.

Somit ist es uns möglich, die Bewachung für Ihr bereits geladenes Sprengobjekt zu übernehmen, ohne dass Sie über Nacht Ihren Sprengberechtigten vor Ort lassen müssen.

**Haben wir Ihr Interesse geweckt?  
Rufen Sie uns an und wir helfen Ihnen gerne eine  
passende Lösung zu finden.**

Anzeige