



Bundesamt für Strassen ASTRA



Galgenbucktunnel

info 7

Sehr geehrte Damen und Herren

Der Vortrieb in der Engi und in den Sondierstollen im Bahntal läuft auf Hochtouren. Die regelmässigen Sprengarbeiten im Haupttunnel haben die Ausstellbucht erreicht und stossen bei den unmittelbar betroffenen Bewohnern auf viel Aufmerksamkeit. Beachtung verdienen aber auch die Leistungen der Erschütterungsspezialisten, die mit hoher Präzision messen und überwachen und somit die Sicherheit gewährleisten.

Wir freuen uns über den bisher reibungslosen Baufortschritt und darauf, Sie weiterhin über den Stand der Arbeiten zu informieren.

Mit freundlichen Grüssen

Andreas Weidinger
Gesamtprojektleiter

Sprengarbeiten in der Engi

Die Sprengarbeiten im Galgenbucktunnel laufen auf Hochtouren. Der Tunnelbau rückt weiter vor, die Erschütterungen im bebauten Gebiet über dem Tunnel werden immer deutlicher spürbar. Dies setzt eine genaue Planung der Sprengungen und deren Überwachung voraus.

Es ist viel los in der Engi. Aktuell wird im Galgenbucktunnel zwei Mal am Tag gesprengt. Der Hauptvortrieb läuft kontinuierlich und befindet sich per Ende April 2015 bereits bei 550 Metern. Die Ausstellbucht ist somit erreicht. Mit Abnahme der Tunnelüberdeckung und dem Vordringen in bebautes Gebiet werden die Erschütterungen zunehmend spürbar. Damit alles mit rechten Dingen zugeht, wird jede Sprengung genauestens überwacht und ausgewertet.

Sicherheit hat oberste Priorität

Um die Sicherheit aller Beteiligten zu gewährleisten, sind erfahrene Erschütterungs- und Überwachungsspezialisten im Einsatz. Im Vorfeld des Projekts wurden die geologischen Verhältnisse sowie die umliegenden Gebäude, die von den Erschütterungen betroffen sind, im Detail studiert. Darauf basierend haben die Experten bereits lange vor dem Start der Tunnelarbeiten insgesamt rund 30 Messgebäude im Nahbereich des Tunnels ausgewählt, stellvertretend für die gesamte Überbauung. Während des Tunnelvortriebs sind zurzeit an neun Messgebäuden, welche den aktuellen Sprengungen am nächsten liegen, Messstellen installiert. Diese befinden sich in Gebäuden unterschiedlicher Empfindlichkeit und Lage: sieben beim Hauptvortrieb in der Engi und zwei im Bahntal, im Gegenvortrieb. Hinzu kommen fünf Punkte beim Schloss Charlottenfels und drei im DB-Tunnel. Ziel ist eine permanente, repräsentative Überwachung, dank welcher Rückschlüsse auf die Gesamtsituation und die übrigen Gebäude gezogen werden können.

Erschütterungen: Alarmierungskonzept und subjektive Wahrnehmung

Für das Projekt Galgenbucktunnel wurde eigens ein Alarmierungskonzept für die Erschütterungsüberwachung entwickelt. Dieses ist in vier Warnstufen unterteilt. Vom «Messwert unterhalb Aufmerksamkeitswert» (Stufe grün) über «Aufmerksamkeitswert» (Stufe gelb) steigt die Alarmierung beim «Interventionswert» auf orange, sobald 70% des Grenzwertes erreicht werden. Bei der Stufe orange muss der Unternehmer Massnahmen vorschlagen, um die Sprengerschütterungen zu reduzieren. Beim «Soforteingriffswert» (Alarmstufe rot) kommt es zu Sofortmassnahmen, die in Absprache mit weiteren Spezialisten des Projekts erfolgen. Aber selbst die Überschreitung des Grenzwertes muss nicht automatisch zu Gebäudeschäden führen. Zum Vergleich: Durchschnittlich werden bei den aktuellen Sprengarbeiten rund 20% des erlaubten Grenzwertes erreicht. Obwohl dies für den Menschen bereits stark spürbar ist, hat es keinerlei Einfluss auf die Standhaftigkeit der betroffenen Gebäude. Zudem werden bei allen Gebäuden im Einflussbereich des Tunnelbaus rechtzeitig umfassende Zustandsaufnahmen zur Beweissicherung durchgeführt.





Bundesamt für Strassen ASTRA



Galgenbucktunnel



Thomas Rupp ist ausgebildeter Ingenieur und Erschütterungsspezialist im Projekt Galgenbucktunnel. Er arbeitet seit 30 Jahren im Bereich Körperschall-/Erschütterungsschutz und Baudynamik sowie in der Projektierung und Realisierung von Schutzmassnahmen beim Schienenverkehr (Tram- und Vollbahnen) und bei Gebäuden.

Im Gespräch: Erschütterungsspezialist Thomas Rupp

Wie sieht der Alltag eines Erschütterungs-/Überwachungsspezialisten aus?

Ich arbeite zum grössten Teil vom Büro aus, bin aber rund um die Uhr mit der Baustelle verbunden. Vor jeder Sprengung erhalte ich den Sprengalarm und anschliessend die detaillierten Messergebnisse der Erschütterungen per SMS. Zudem zählen die Kontrolle, Auswertung und Dokumentation der Sprengungen zu meinem Aufgabenbereich. Bei Bedarf unterstütze ich die Bauleitung hinsichtlich sprengtechnischer Fragen.

Was ist das Besondere am Projekt Galgenbucktunnel?

Im Vergleich zu anderen Tunnelprojekten ist beim Galgenbucktunnel speziell, dass wir uns sehr nahe an einer Wohnsiedlung befinden und die Bewohner unmittelbar betroffen sind. Es ist relativ selten, dass im städtischen Raum so intensiv gesprengt wird. Hier sind wir als Überwacher besonders gefordert und dürfen uns keinen Fehler erlauben.

Wie geht man mit den betroffenen Bewohnern um? Stehen Sie in persönlichem Kontakt zu ihnen?

Ich kann sagen, dass wir bisher grosses Glück mit den Bewohnern haben, und sie sehr verständnisvoll sind. Wir setzen in diesem Projekt stark auf transparente Kommunikation. Darum nehmen wir auch alle Anfragen ernst und führen periodische Anwohneranlässe für die betroffenen Bewohner im Überwachungsbereich durch. Dadurch haben diese regelmässig die Möglichkeit, einen Augenschein zu nehmen und Fragen zu stellen.

Wissen: Sprengungen und Zündmittel

Sprengungen wurden bereits in der frühen Menschheitsgeschichte durchgeführt. Zunächst in Form von Schwarzpulver, später mittels synthetischer Sprengstoffe wie Nitroglycerin und gegen Ende des 19. Jahrhunderts unter Verwendung von Trinitrotoluol (TNT). Heute werden moderne Sprengstoffe verwendet – so auch im Galgenbucktunnel. Der Vorteil des Sprengvortriebs im Vergleich zum Baggervortrieb (wie er beispielsweise im Bahntal erfolgt) besteht darin, dass bei Sprengungen eine grössere Menge an Material in kürzerer Zeit entnommen werden kann. Dafür werden aktuell jeweils bis zu 200 kg Sprengstoff pro Sprengung benötigt. Der Sprengstoffbedarf hängt jedoch stark von der Gesteins- und Gebirgsfestigkeit ab, die je nach Abschnitt variieren kann.

Täglich erfolgen durchschnittlich rund 1 bis 2 Sprengungen mit einer Abschlagslänge von je 1 bis 2 Metern. Der dabei verwendete patronierte Sprengstoff wird in rund 60 vorgebohrte Löcher eingebracht (siehe auch nebenstehende Abbildung eines Ladeschemas). Die einzelnen Zündschnüre werden anschliessend gebündelt und mit einem elektrischen Zünder versehen. Aus einer Entfernung von rund 150 m wird über den Zündapparat die Zündung ausgelöst. Ein Stromimpuls durch die Zündschnüre führt zur Explosion der Zündkapseln, die wiederum die Explosion der Sprengpatronen bewirkt. Aufgrund unterschiedlicher Zündzeiten der Kapseln erfolgen die einzelnen Explosionen um bis zu 6 Sekunden verzögert – und zwar vom Zentrum zum Rand hin. Dies ist einerseits notwendig, weil das Material Freiraum benötigt, um «fliehen» zu können (Verstärkung der Sprengwirkung). Andererseits kann durch dieses Vorgehen die maximale Stärke der Erschütterungen reduziert werden, da diese auf eine grössere Zeitspanne verteilt werden.

Mai 2015



Kontakt

Bundesamt für Strassen ASTRA
Infrastrukturfiliale Winterthur

Grüzefeldstrasse 41
CH-8404 Winterthur
Tel.: +41 58 480 47 11
Fax: +41 58 480 47 90

winterthur@astra.admin.ch
www.autobahnschweiz.ch