

Aus der Arbeit des IFA

Ausgabe 10/2014

617.0-IFA:638.1

Sprengschwaden beim Tunnelvortrieb

Problem

Tunnelbauten werden häufig im Sprengvortrieb errichtet. Die Arbeiten sind gekennzeichnet durch die sich wiederholenden Vorgänge Bohren, Laden, Sprengen, Lüften, Schüttern und Sichern mit Spritzbeton. Die eingesetzten Sprengstoffe sind pulverförmige oder pastöse Mischungen, die durch Zündschnüre am Bohrloch elektrisch gezündet werden. Reaktionswärme sowie die rasche Freisetzung von Sprenggasen lockern und zertrümmern das Gestein an der Tunnelortsbrust.

Je nach der Art und Menge des Sprengstoffes bzw. des herauszubrechenden Gesteins sowie der Luftführung und Luftwechselrate im Tunnel kann es zeitweise zu hohen Expositionen Beschäftigter gegenüber Sprengschwaden kommen. Diese enthalten neben Stäuben und Wasserdampf auch größere Mengen akut toxisch wirkender gas- und dampfförmiger Bestandteile wie beispielsweise Stickoxide (NO und NO₂), Kohlenmonoxid (CO), Kohlendioxid (CO₂) und – abhängig vom verwendeten Sprengstofftyp – auch Ammoniak (NH₃). Für Beschäftigte, die sich unmittelbar nach der Sprengung im Tunnel aufhalten oder in den Tunnel einfahren, kann deshalb von den Sprengschwaden eine erhebliche Gefährdung ausgehen.

In den letzten Jahren werden im Tunnelbau anstatt konventionell genutzter gelatinöser Sprengstoffe auch Emulsionssprengstoffe eingesetzt. Gefahrstoffmessungen in Tunneln sollten zeigen, ob die Verwendung von Emulsionssprengstoffen



Sprengvortriebarbeiten in einem belüfteten Tunnel

für die Zusammensetzung und Ausbreitung von Sprengschwaden als weniger kritisch anzusehen ist.

Aktivitäten

In Zusammenarbeit mit der damaligen Tiefbau-Berufsgenossenschaft hat das IFA exemplarisch Expositionsmessungen mit direkt anzeigenden Messgeräten an Arbeitsplätzen in Tunneln während des Sprengvortriebs mit unterschiedlichen Sprengstofftypen durchgeführt. Die Messergebnisse sollten Aufschluss darüber geben, ob und in welcher Größenordnung Arbeitsplatzgrenzwerte, insbesondere die Kurzzeit-Grenzwerte, überschritten werden.

Ergebnisse und Verwendung

Die Untersuchungsergebnisse zeigten, dass bei Verwendung von Emulsionssprengstoffen die Belastungen der Beschäftigten durch Nitrose Gase und Kohlenmonoxid deutlich geringer sind als bei konventionellen gelatinösen Sprengstoffen.

Nur in Einzelfällen wurden beim Einsatz von Emulsionssprengstoffen Grenzwertüberschreitungen für Kohlenstoffmonoxid und Stickoxide festgestellt. Außerdem wurden in den Sprengschwaden Ammoniak-Konzentrationen bis zur Größenordnung des aktuellen Arbeitsplatzgrenzwertes für Ammoniak gemessen.

Weitergehende Untersuchungen ergaben Hinweise auf nicht unerhebliche Abgas-Emissionen, insbesondere von Stickoxiden durch dieselbetriebene Fahrzeuge beim Schüttern im Anschluss an eine Sprengung. Diese Emissionen erhöhen die Gesamtbelastung der Beschäftigten durch gesundheitsgefährdende Stoffe im Tunnel.

Zudem sind bei der Beseitigung von Sprengschwaden die Vorschriften zu beachten, wie sie in der DGUV Regel 113-016 Sprengarbeiten, Kap. 4.2.5 ff. festgelegt sind. Neben dieser Regel sind das Sprengstoffgesetz mit zugehörigen Verordnungen und Richtlinien sowie die Gefahrstoffverordnung besonders zu beachten.

Nutzerkreis

Technische Aufsichtspersonen, ARGE Tunnelbau

Weiterführende Informationen

- Sprengarbeiten (DGUV Regel 113-016, bisher: BGR/GUV-R 241, 03.12). Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin 2012 www.dguv.de/publikationen

- Tätigkeiten mit Explosivstoffen (DGUV Regel 113-017, bisher: BGR/GUV-R 242), 03.12). Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin 2012 (Die Regel fasst die bisherigen Unfallverhütungsvorschriften „Explosivstoffe – Allgemeine Vorschrift“ (BGV B5), „Zubereitungen aus Salpetersäureestern für Arzneimittel“ (BGV D35), „Schwarzpulver“ (BGV D37), „Treibladungspulver“ (BGV D38), „Feste einheitliche Sprengstoffe“ (BGV D39), „Sprengöle und Nitratsprengstoffe“ (BGV D40), „Zündstoffe“ (BGV D41), „Pulverzündschnüre und Sprengschnüre“ (BGV D42) und „Munition“ (BGV D44) zusammen.

Fachliche Anfragen

IFA, Fachbereich 3: Gefahrstoffe: Umgang – Schutzmaßnahmen

Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Bezirksverwaltung München

Literaturanfragen

IFA, Zentralbereich