

Rauch- und Brandgasausbreitung im Freien, außerhalb eines Tunnels

Fahrzeugbrände stellen nicht nur im Tunnel eine Gefahr für die Tunnelnutzer dar, sondern können auch im Freien, außerhalb des Tunnels, zu einer Gefährdung führen, wenn der Tunnel in bebautem Gebiet liegt und die Rauch- und Brandgase aus Lüftungsschächten oder Entrauchungsschächten freigesetzt werden.

Dieses gilt sowohl für Straßentunnel als auch für Schienentunnel. Als Beispiel sei hier der Brand eines U-Bahnzuges erwähnt (s. Photo), der sich am 18. Feb. 2003 in Daegu, Korea ereignete:



Für die Planung von Lüftungs- und Entrauchungsschächten ist es deshalb zwingend notwendig, frühzeitig die voraussichtliche Ausbreitung von Rauch- und Brandgasen im gefährdeten Bereich zu kennen, um darauf die richtigen Planungsentscheidungen treffen zu können.

Von der Lahmeyer International GmbH, Bad Vilbel, wurde deshalb auf Basis des MISKAM-Programmes (mit dem die Immissionsbelastung simuliert wird, die bei der Tunnellüftung in der Nähe von Tunnelportalen und Abluftkaminen durch die Abgabe von Fahrzeugabgasen entsteht) ein Programm zur numerischen Simulation der Ausbreitung von Rauch- und Brandgasen außerhalb des Tunnels entwickelt.

Als Kenngröße der Ausbreitung wurde die Konzentration des CO-Gases (Kohlenmonoxid) gewählt, das als Hauptbestandteil des giftigen Inventars der Brandgase gilt: Von diesem konnte auf die Konzentration der übrigen, im Brandgas enthaltenen Fraktionen geschlossen werden.

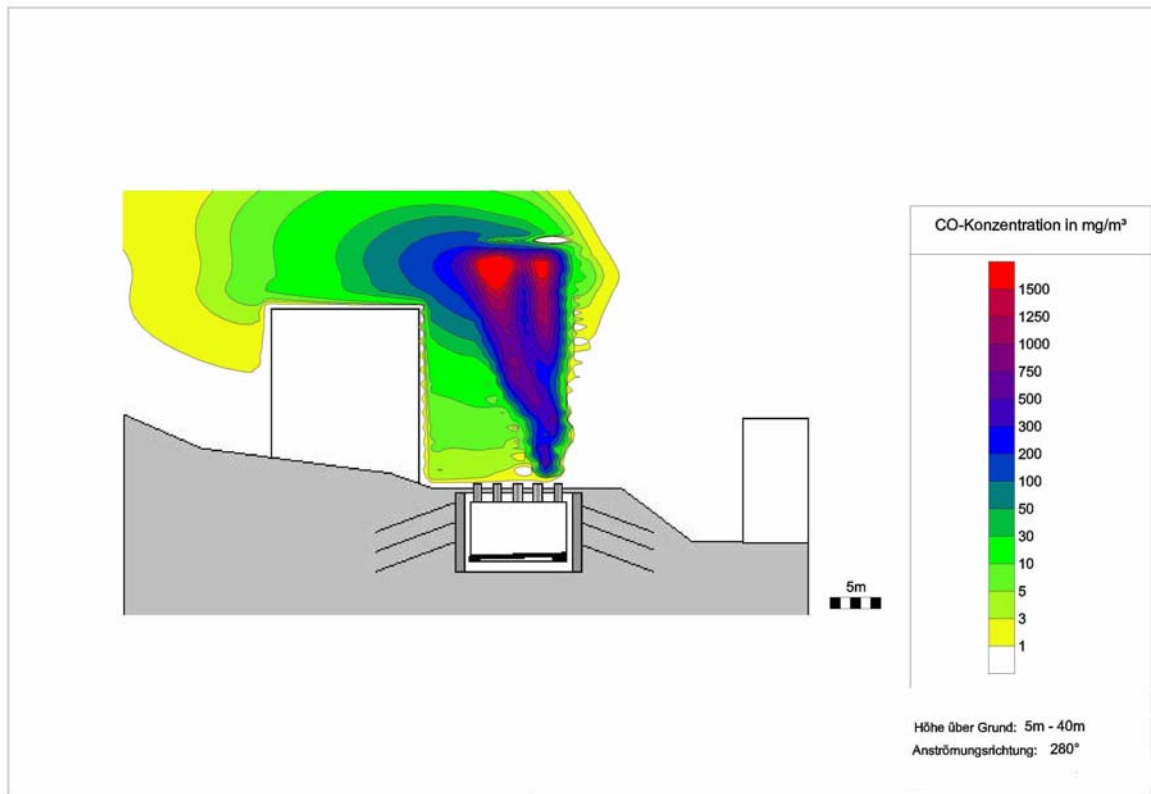
Des Weiteren konnte damit auch die Partikelfracht (PM10) im Rauch bestimmt werden, die nicht nur eine temporäre Lufttrübung und Beeinträchtigung der Sichtweite, sondern auch als Adsorber von Aerosolen eine Schädigung des Respirationstraktes bei der Inhalation verursachen kann.

In der exemplarischen Anwendung zeigte die Simulation, daß die potentielle Gefährdung im Bodenbereich am geringsten ist und erst ab einer bestimmten Höhe zunimmt. Unter Berücksichtigung aller kritischen Windrichtungen konnte für jeden Einzelfall nachgewiesen werden, daß für keinen der Anwohner, die in der Nähe der geplanten Entrauchungsschächte von einem Brandereignis im Tunnel überrascht werden könnten, eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch einen Lkw-Brand im Tunnel zu erwarten ist.

Dieses gilt im untersuchten Fall für den Einsatz von speziellen Entrauchungsventilatoren, die die Rauch- und Brandgase aus dem Tunnel mit etwa 8 m/s senkrecht durch einen Schacht ins Freie blasen.

Ein entsprechendes Beispiel wird auf der folgenden Seite dargestellt.

Querschnitt der Rauch- und Brandgasausbreitung



15 m Höhenschnitt der Rauch- und Brandgasausbreitung

