

## Das Feuer im Keim ersticken

Ein neuer Flammenmelder soll Tunnelbrände so frühzeitig melden, dass spezielle Sprinkleranlagen Menschenleben retten können.

Autorin: Sabine Goldhahn  
Erscheinungsdatum: 5. Dezember 2000

### Manuskript

Eigentlich konnte es: gar nicht brennen. Die Bahn zum Kitzsteinhorn galt als sicher und der Tunnel nicht als brandgefährdet. Doch die Röhre im Fels hielt sich nicht an das Klischee und wurde für 155 Menschen zum Inferno. Seit der Tragödie im Tunnel von Kaprun, deren Ursache noch immer nicht endgültig geklärt ist, diskutieren Experten darüber, welche Maßnahmen die Katastrophe hätten verhindern können.

Dass die Brandschutzausstattung mangelhaft war, wird kaum noch bestritten. Außer zwei Feuerlöschern in den Fahrerständen an den Zugenden gab es keine Mittel, einen Brand einzudämmen. Fluchttunnel oder Schutzräume fehlten ebenso wie dicht schließende Tore, die den verheerenden Luftzug im Tunnel hätten stoppen können. Im Rauch und der entstandenen Feuerwalze erstickten und verbrannten alle, die in die falsche Richtung rannten. Auch die Brände in den Autotunnels durch den Montblanc und das Tauern-Massiv 1999 kosteten viele Tote.

„Wenn in einem Tunnel Temperaturen von 1000 Grad Celsius erreicht sind, dann haben wir ein Desaster, das nicht mehr abzuwenden ist“, sagt Rudolf Maegerle von der Siemens-Tochter Cerberus in der Schweiz, „man muss das Feuer im Keim ersticken.“ In einem eigens für Forschungszwecke erbauten Stollensystem nahe dem schweizerischen Sargans zeigte die Firma vergangenen Donnerstag die neuesten Methoden zur Brandbekämpfung. Die mit Sensoren gespickte Versuchsröhre im Hagerbach-Stollen ist etwa ein Drittel so groß wie ein Autotunnel und wird von Videokameras und per Computer überwacht. Das vermeintliche Auto erreicht ebenfalls nur ein Drittel der Originalgröße; Polyurethanmatten unter der Motorhaube und ein Sack mit Benzin sorgen für die brennende Grundlage.

Wenige Minuten nachdem die ersten Flammen aus dem Auto schlagen und dicker Rauch die Szenerie einhüllt, wird es in dem Stollen so heiß, dass ein Brandmelder der Marke FibroLaser II die Alarmanlage auslöst. Plötzlich setzt die Rauchabsaugung ein, es beginnt, von der Decke zu regnen und die Sicht wird besser. Dabei muss die Tropfengröße des Wassers für jeden Tunnel genau berechnet werden. Nur mit der optimalen Tropfengröße lässt sich vermeiden, dass die Flüssigkeit flüchtende Menschen verbrüht, nur so kann das Wasser den Brand beeinflussen. Dann sinkt die Umgebungstemperatur auf unter fünfzig Grad, die giftigen Gase bleiben am Boden und nachfolgende Fahrzeuge fangen kein Feuer.

Dennoch betont Maegerle: „Ein Wasserlöschsystem in einem Tunnel kann keinen Brand löschen“ – sondern nur seine Ausbreitung behindern. Doch oftmals funktionieren die Branderkennung und Alarmierung nicht perfekt. Ein wesentlicher Faktor – der Wind – wird häufig außer Acht gelassen. Dabei zeigten die Versuche im Hagerbach-Stollen, dass Zugluft oder Lüftung die Feuermeldung und den Brandverlauf wesentlich beeinflussen. Schon Wind mit einer Geschwindigkeit von zweieinhalb Metern pro Sekunde kann nicht nur wie in Kaprun die Flammen anfachen, sondern auch die heißen Brandgase einfach von den Sensoren an der Decke wegblasen, so dass diese keinen Alarm auslösen, obwohl es lichterloh brennt.

Eine Lösung für dieses Problem haben die Ingenieure mit dem FibroLaser-II-Wärmemelder entwickelt. Anders als einfache Brandmelder, die nur die Temperaturveränderungen messen, die durch die heißen Gase hervorgerufen werden, erfasst das neue System vor allem die Strahlungswärme eines Feuers. Diese ist unabhängig vom Wind. Für den FibroLaser II benutzen die Experten ein spezielles isoliertes Sensorkabel, das in seinem Inneren ein Stahlröhrchen mit dünnen Glasfasern enthält. Dort hinein schickt eine Diode Laserlicht, das an den Rändern der

Glasfasern gestreut wird. Diese Streuungen werden von einem Detektor gemessen. Wenn bei einem Feuer die Temperatur ansteigt, ändert sich das Verhalten der Glasfaser, wodurch der Alarm ausgelöst wird.

Das Wärmemeldesystem arbeitet so exakt, dass ein Brandherd bis auf etwa drei Meter lokalisiert werden kann. Fast schon zu genau für die Feuerwehr, sagt Maegerle. Damit die Löschtruppe den Brand finden könne, reicht bereits dreißig Meter Genauigkeit. Dass ein Tunnelbrand gar nicht erst zum Ausbruch kommt, ist Ziel der so genannten Hot Spots, spezieller Infrarotkameras am Eingang von Stollen. Diese noch in der Testphase befindlichen Geräte sollen heiße Stellen an den Fahrzeugen oder an der Ladung entdecken, so dass die Einfahrt in die Röhre rechtzeitig verhindert werden kann. Ein derartiges System wird gegenwärtig an einem Tunnel für die Autoverladung in der Schweiz erprobt.

Obwohl mit den Bränden im Montblanc- und Tauerntunnel und jüngst am Kitzsteinhorn eine scheinbare Häufung solcher Katastrophen zu beobachten war, schrecken manche Betreiber noch vor den hohen Investitionskosten für aufwändige Sicherheitssysteme zurück. Ein komplettes Sicherheitssystem macht etwa zwei Prozent der gesamten Tunnelkosten aus. Und oftmals ist die Angst vor einer falschen Brandmeldung zu groß: „Wenn ein System zu viele Fehlalarme aufweist, wirkt es unglaubwürdig“, warnt Maegerle. Wie häufig das bei FibroLaser II passiert, vermag der Schweizer Ingenieur nicht genau zu sagen. Das System ist noch zu neu, als dass es dafür ausreichende Beobachtungen gäbe.

Zumindest hatten die bisher registrierten Fehlalarme alle eine erkennbare Ursache: zum Beispiel Service- oder Reinigungsfahrzeuge, die bei Arbeiten im Tunnel den Motor laufen ließen. Im Zweifelsfall ist ein nasses Auto bei einem Fehlalarm besser als ein ausgebranntes am Ende.