

Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik

Heft

925

2005

Forschungsberichte aus dem Forschungsprogramm
des Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen und
der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.

Brand- und Störfalldetektion in Straßentunneln – Vergleichende Untersuchungen

**Vergleichende Untersuchung herkömmlicher Störfall- und
Brandmeldesysteme mit neuen digitalen Auswertesystemen auf
ihre Eignung zur schnelleren und sicheren Detektion von Stör- und
Brandfällen in Straßentunneln**

Prof. Dr.-Ing. Alfred Haack
Dr.-Ing. Jörg Schreyer
Dipl.-Ing. Michael Grünewald

STUVA – Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen e.V.
Köln

Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Steinauer
Dipl.-Ing. Martin Brake
Dipl.-Ing. Georg Mayer

Institut für Straßenwesen Aachen (isac)
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

Oktober 2005

Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und
Wohnungswesen, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr, Bonn

ULB Darmstadt



16307688

Inhalt

1	Einleitung	23	4.4.6 isac-DVA (isac)	41	
2	Methodik der Untersuchung	23	4.5 Störfalldetektionssysteme und -verfahren	42	
3	Anforderungen an Systeme und Verfahren zur Brand- und Störfalldetektion in Straßen- tunneln	25	4.5.1 VKDiff	42	
3.1	Anforderungen an Branddetektoren für Straßentunnel	25	4.5.2 MARZ-Verfahren	44	
3.1.1	Allgemeine Anforderungen	25	4.5.3 Kalman-Filter-Verfahren	45	
3.1.2	Anforderungen an Branddetektoren in nationalen und internationalen Regelwerken	25	4.5.4 Verfahren mittels Fuzzy Logik	45	
3.1.3	Anforderungen an automatische Brandmeldeeinrichtungen	27	4.5.5 Erweitertes Kalman-Filter-Verfahren	47	
3.2	Anforderungen an Datenerfassungs- geräte zur lokalen Verkehrsdaten- erfassung	27	4.5.6 Erweiterte Situationserkennung (ESE)	47	
3.3	Anforderungen an Videodetektions- systeme	28	4.5.7 Dynamische Übertragungs- funktionen (MAVE-S/MAVE-N)	48	
4	Bestandsaufnahme von Brand- und Störfalldetektionssystemen für Straßentunnel	29	4.5.8 Automatische Verkehrszustands- klassifizierung und Störfallerkennung mit AIDA	50	
4.1	Allgemeines	29	5	Untersuchungskonzept für den Test der Videodetektionssysteme und herkömmlichen Störfall- detektionssysteme	52
4.2	Branddetektionssysteme	29	5.1 Videodetektionssysteme	53	
4.2.1	Glasfasergestützte Linienbrand- melder	29	5.1.1 Vorbereitung der Testteilnehmer mittels Vorlaufbändern	53	
4.2.2	Gasgefüllte Fühlerrohre	30	5.1.2 Testdurchführung	53	
4.2.3	Sensorkabelsystem	30	5.2 Herkömmliche Störfalldetektions- systeme	54	
4.2.4	Messung der Sichttrübung	31	6	Brandversuche	55
4.2.5	Messung der Strahlungswärme	31	6.1 Brandversuche im Versuchsstollen Hagerbach	55	
4.2.6	Gasdetektoren	31	6.1.1 Allgemeines	55	
4.3	Systeme zur lokalen Verkehrsdaten- erfassung	32	6.1.2 Örtlichkeiten	55	
4.3.1	Induktivschleifen-Detektoren	32	6.1.3 Brandmaterial	56	
4.3.2	Mikrowellensensoren	35	6.1.4 Versuchsbegleitende Kontroll- Messtechnik	57	
4.4	Videodetektionssysteme	35	6.1.5 Detektionsverfahren für die Versuche im Hagerbachstollen	57	
4.4.1	ABT 2000 (Artibrain)	36	6.1.6 Anordnung der Detektoren im Brandstollen und Versuchs- programm	58	
4.4.2	FireVision (Securiton)	37	6.1.7 Versuchsdurchführung und Versuchs- ergebnisse	59	
4.4.3	Invis (ASCOM)	37			
4.4.4	SiADS (Siemens)	39			
4.4.5	VIP (Traficon)	40			

6.2	Brandversuche im Elbtunnel Hamburg	67	10	Ausblick und weiterer Forschungsbedarf	104
6.2.1	Allgemeines	67			
6.2.2	Versuchsaufbau	67	11	Literatur	105
6.2.3	Versuchsdurchführung	68			
6.2.4	Versuchsergebnisse	69			
6.3	Brandversuche im Rennsteig- tunnel	71			
6.3.1	Versuchsaufbau	71			
6.3.2	Versuchsdurchführung	72			
6.3.3	Versuchsergebnisse	73			
7	Störfalluntersuchungen	76			
7.1	Störfalluntersuchungen in der 4. Röhre Elbtunnel Hamburg	76			
7.1.1	Störfalluntersuchung vor Verkehrs- übergabe	76			
7.1.2	Störfalluntersuchung nach Verkehrsübergabe	83			
7.2	Störfalluntersuchungen im Rennsteigtunnel	87			
7.2.1	Versuchsaufbau	87			
7.2.2	Szenarien	88			
7.2.3	Auswertung der Szenarien	88			
8	Zusammenfassung der Unter- suchungsergebnisse	93			
8.1	Brandversuche	93			
8.2	Störfalluntersuchung	93			
8.3	Fazit	93			
9	Vorläufige Empfehlungen für den Einsatz von Videodetektions- systemen	94			
9.1	Verfügbarkeit des Gesamtsystems	94			
9.2	Fehlmeldungen	95			
9.3	Rauchdetektion	95			
9.4	Verkehrliche Störfälle	95			
9.5	Verkehrsdaten	96			
9.6	Kamera/Bilderfassung	96			
9.7	Anordnung der Kameras	97			
9.8	Bildübertragung	98			
9.9	Gestaltung des Fahrraums	102			
9.10	Dokumentation	102			
9.11	Zusammenfassung	103			