

Verkehrssicherheit in Autobahn- und Autostrassentunneln des Nationalstrassennetzes

**Ulrich Salvisberg
Roland Allenbach
Mario Cavegn
Markus Hubacher
Stefan Siegrist
Bern 2004**

c

Inhalt

Vorwort

ANLASS UND ZIEL DER STUDIE	3
1. Die Problematik in der Schweiz	3
2. Zielsetzung	5
II. DAS UNFALLGESCHEHEN	
1. Die Entwicklung des Unfallgeschehens 1992-2002	6
2. Unfallzahlen 2002	10
2.1 Überblick	10
2.2 Beteiligte Verkehrsmittel	11
2.3 Unfallzeitpunkt	12
2.4 Unfalltypen	12
2.5 Unfallursachen (Mögliche Mängel und Einflüsse)	13
III. GRUNDLAGEN	15
1. Literaturüberblick	15
2. Schlussbericht der Tunnel Task Force	20
2.1 Erkenntnisse der Task Force	20
2.2 Massnahmenkatalog	21
3. Normen für Tunnelanlagen	22
4. Expertenwissen Tunnelsicherheit	25
4.1 Allgemeines	25
4.2 Verkehrsteilnehmer	25
4.3 Fahrzeuge	25
4.4 Infrastruktur	26
4.5 Betrieb	27
5. Fazit	28
IV. METHODIK	29
1. Fragestellung der Studie	29
2. Untersuchungsdesign	30
3. Durchführung der Untersuchung	31
3.1 Umfrage bei den Kantonen	31
3.2 Umfrage bei Fachstellen	31
3.3 Zusammenarbeit mit Fachinstitutionen	32
3.4 Unfallanalyse	32
4. Datenerhebung zur Unfallanalyse	33
4.1 Anlagespezifische Tunnelmerkmale	33
4.2 Betriebstechnische Merkmale	33
4.3 Unfalldaten	34
5. Statistische Analyse	35

V.	RESULTATE	38
1.	Befragung kantonaler Fachstellen	38
2.	Unfallanalyse	41
2.1	Einleitung	41
2.2	Stichprobe	41
2.3	Deskriptive Statistik	42
2.3.1	Einleitung	42
2.3.2	Verteilung der untersuchten Merkmale	43
2.3.3	Verteilung der Unfallraten bzw. Verunfalltenraten in den untersuchten Tunnelanlagen	49
2.4	Bivariate Zusammenhänge zwischen dem Unfallgeschehen und Merkmalen der Tunnelanlagen	50
2.4.1	Einleitung	50
2.4.2	Korrelationen zwischen den Tunnelmerkmalen und den Unfallkenngrößen	50
2.5	Multivariate Analysen zur Bestimmung der bedeutsamen Faktoren für das Unfallgeschehen	51
2.5.1	Einleitung	51
2.5.2	Unfälle	52
2.5.3	Verunfallte	55
2.5.4	Zusammenfassung der multivariaten Ergebnisse	56
VI.	DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	58
1.	Methodenkritik	58
2.	Schlussfolgerungen	60
2.1	Unfall- und Verunfalltenrisiko	60
2.2	Unfalltypen	60
2.3	Unfallursachen	62
2.4	Einflüsse der Tunnelmerkmale	62
3.	Empfehlungen für den Bau und Betrieb von Tunnelanlagen	66
VII.	ZUSAMMENFASSUNG / RESUME / RIASSUNTO / ABSTRACT	69
1.	Verkehrssicherheit in Autobahn- und Autostrassentunneln	69
2.	Securite des tunnels routiers	74
3.	Sicurezza stradale in gallerie autostradali e semiautostradali	78
4.	Road safety in motorway and road tunnels	82
VIII.	ANHANG	86
1.	Fragebogen zur Problematik der Tunnelanlagen	86
2.	Inventar der Tunnelanlagen	88
3.	Formel zur Schätzung von Unfall- und Verunfalltenzahlen in schweizerischen Tunnelanlagen	91
	Literatur	93