

Richtlinien
für die
Ausstattung und den Betrieb
von Straßentunneln

RABT

© 2006 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die des Nachdruckes, der Übersetzung, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

ISBN 3-937356-87-8

Inhaltsübersicht

	Seite
0. Einführung	7
0.1 Inhalt	7
0.2 Zweck	7
0.3 Geltung	7
0.4 Gesamtsicherheitskonzept	7
0.5 Risikoanalyse	8
1. Organisation und Betrieb	8
1.1 Organisation	8
1.1.1 Verwaltungsbehörde	8
1.1.2 Tunnelmanager	8
1.1.3 Sicherheitsbeauftragter	8
1.1.4 Untersuchungsstelle	9
1.1.5 Sicherheitsdokumentation	9
1.1.6 Inbetriebnahme	9
1.1.6.1 Eröffnung	9
1.1.6.2 Wiedereröffnung	10
1.1.6.3 Veränderungen	10
1.1.7 Wiederkehrende Inspektionen	10
1.1.8 Ausnahmen für innovative Technik	10
1.1.9 Datensammlung zur Erstellung von Berichten	10
1.2 Überwachung, Steuerung und Unterhaltung	10
1.2.1 Tunnelüberwachung	10
1.2.2 Störungsbeseitigung und Instandhaltung	11
1.2.3 Organisation für den Notfall	11
2. Verkehrsraum Tunnel	11
2.1 Allgemeines	11
2.2 Tunnellängsneigung	11
2.3 Tunnelquerschnitt, lichter Raum, Verkehrsraum	12
3. Beleuchtung	15
3.1 Allgemeines	15
3.2 Beleuchtung langer Tunnel	15
3.2.1 Beleuchtung bei Tag	16
3.2.1.1 Beleuchtungsklassen	16
3.2.1.2 Beleuchtung der Einsichtsstrecke	16
3.2.1.3 Beleuchtung der Übergangsstrecke	17
3.2.1.4 Beleuchtung der Tunnelinnenstrecke	17
3.2.1.5 Beleuchtung der Ausfahrtsstrecke	18
3.2.2 Beleuchtung bei Nacht	18
3.2.3 Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte	18
3.2.4 Blendungsbegrenzung	18
3.2.5 Flimmerbegrenzung	18
3.3 Beleuchtungsanlage	18
3.3.1 Beleuchtungsart	18
3.3.2 Lampen	18
3.3.3 Leuchten	19
3.3.4 Leuchtenanordnung	19
3.3.5 Steuerung bzw. Regelung der Beleuchtungsanlage	19
3.3.6 Notbeleuchtung	20
3.4 Bauliche Maßnahmen	20

4. Lüftung	20
4.1 Anforderungen	20
4.2 Ermittlung des Zuluftbedarfes im Regelbetrieb	20
4.2.1 Kriterien	20
4.2.2 Maßgebende Schadstoffe aus den Abgasen und dem Reifenabrieb	21
4.2.3 Maßgebende Verkehrsfälle	21
4.2.4 Bemessungswerte der CO-Konzentration und der Sichttrübung	21
4.2.5 Zuluftmenge und Regelbarkeit der Lüftung	21
4.3 Brand im Tunnel	21
4.3.1 Anforderungen	22
4.3.2 Maßgebende Brandgröße	22
4.3.3 Brandfall-Lüftungskonzepte	22
4.3.4 Bemessung der Brandfall-Lüftung	23
4.3.5 Temperaturfestigkeit der Lüftungsanlage	24
4.4 Immissionen durch Tunnelabluft	24
4.4.1 Anforderungen	24
4.4.2 Immissionsuntersuchungen	24
4.4.3 Tunnellüftung für den Immissionsschutz	24
4.5 Lüftungssysteme	25
4.5.1 Längslüftung	25
4.5.1.1 Natürliche Lüftung	25
4.5.1.2 Mechanische Längslüftung	25
4.5.2 Halbquerlüftung	25
4.5.3 Querlüftung	26
4.5.4 Kombination der Lüftungssysteme	26
4.6 Lüftungssteuerung	26
5. Verkehrstechnische Einrichtungen	27
5.1 Verkehrstechnisches Konzept	27
5.2 Ermittlung der verkehrstechnischen Tunnelausstattung	27
5.3 Beschreibung der Ausstattungen	28
5.3.1 Mindestausstattung	28
5.3.2 Grundausrüstung	29
5.3.3 Erweiterte Ausstattung	29
5.4 Maßnahmen zur Verkehrsbeeinflussung	32
5.4.1 Betriebszustände	32
5.4.2 Steuerungsarten	33
5.4.3 Stör-/Notfälle und Steuerungsmaßnahmen	33
5.4.4 Zusammenwirken von Verkehrstechnik und Zentraler Leittechnik	34
6. Sicherheitseinrichtungen für den Verkehr	34
6.1 Bauliche Anlagen	34
6.1.1 Seitenstreifen (Standstreifen)	34
6.1.2 Nothalte- und Pannenbuchten	34
6.1.3 Notausgänge, Flucht- und Rettungswege	35
6.1.4 Notgehwege	35
6.1.5 Ausbildung der Wände	35
6.1.6 Höhenkontrolle	35
6.1.7 Betriebswege	36
6.1.8 Leiteinrichtungen	36
6.2 Kommunikationseinrichtungen	36
6.2.1 Notrufstationen	36
6.2.2 Videoüberwachung	36
6.2.3 Tunnelfunk	37
6.2.4 Verkehrsfunk/Radio	38
6.2.5 Lautsprecheranlagen	39
6.3 Brandmeldeanlagen	39
6.3.1 Manuelle Brandmeldeeinrichtungen	39
6.3.2 Automatische Brandmeldeeinrichtungen	39

6.4	Löscheinrichtungen	39
6.4.1	Handfeuerlöscher	39
6.4.2	Löschwasserversorgung	40
6.5	Orientierungsbeleuchtung und Fluchtwegkennzeichnung	40
6.6	Zusammenwirken der Sicherheitsanlagen	41
7.	Zentrale Anlagen	41
7.1	Betriebsräume	41
7.2	Entwässerung	42
7.3	Stromversorgung	42
7.3.1	Allgemeines	42
7.3.2	Einspeisung	43
7.3.3	Elektrische Anlagen	43
7.3.4	Kabel und Leitungen	44
8.	Steuerung	44
8.1	Allgemeines	44
8.2	Aufbau der Steuerung	44
8.2.1	Zentrale Leittechnik	46
8.2.1.1	Aufbau und Funktion der ZLT-Ebene	46
8.2.1.2	Plausibilitätsprüfungen	47
8.2.1.3	Datenpunktdefinition	48
8.2.1.4	Prüfungen	49
8.2.2	Handbedienebene	49
8.2.3	Schaltebene	49
8.2.4	Störmeldungen	49
8.2.5	Notfallmeldungen	49
9.	Transport von Gefahrgut und vergleichbaren Gütern	50
Anhang A: Beleuchtung		51
A 1	Begriffe	51
A 2	Berechnungsverfahren	52
A 2.1	Näherungsverfahren zur Bestimmung von L_{20} bei unbekannter Zusammensetzung des Bewertungsfeldes	52
A 2.2	Näherungsverfahren zur Bestimmung von L_{20} bei bekannter Zusammensetzung des 20° -Bewertungsfeldes	53
Anhang B: Lüftung		54
B 1	Grundlagen	54
B 1.1	Basiswerte	54
B 1.2	Bemessungswerte der Luftqualität in Straßentunneln	54
B 1.3	Maßgebende Verkehrsfälle	54
B 1.4	Grenzgeschwindigkeit der Lastwagen	54
B 1.5	Anteil der Pkw mit Dieselmotor	54
B 1.6	Massenfaktor für Lkw	54
B 1.7	Berücksichtigung besonderer Randbedingungen	55
B 2	Kohlenmonoxid-Emissionen	55
B 2.1	Berechnungsgang	55
B 2.2	Geschwindigkeits-, Steigungs- und Höheneinfluss	55
B 2.2.1	Geschwindigkeits- und Steigungseinfluss	55
B 2.2.2	Höheneinfluss	56
B 2.2.3	Konzentrationen	56
B 3	Sichttrübung	56
B 3.1	Definition der Sichttrübung	56
B 3.2	Berechnungsgang	56
B 3.3	Geschwindigkeits-, Steigungs- und Höheneinfluss	57
B 3.3.1	Geschwindigkeits- und Steigungseinfluss	57
B 3.3.2	Höheneinfluss	57
B 3.4	Reifenabrieb und Resuspension	58

Anhang C: Verkehrstechnische Einrichtungen	58
C 1 Steuerungsarten	58
C 2 Verkehrstechnische Steuerungsabläufe	58
Anhang D: Leiteinrichtungen	60
D 1 Grundfunktion	60
D 2 Zusätzliche Funktion	60
D 3 Sonstige Anforderungen	60
Anhang E: Betrieb	61
E 1 Plausibilität	61
E 2 Datenpunkttypen	63
E 3 Datenpunktliste	63
Literaturverzeichnis	65

FGSV VERLAG

Herstellung und Vertrieb:
FGSV Verlag GmbH
50999 Köln · Wesselinger Straße 17
Fon: 0 22 36 / 38 46 30 · Fax: 38 46 40
Mai 2006
ISBN 3-937356-87-8