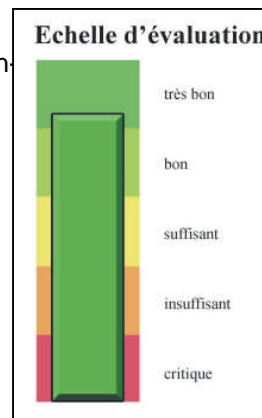


Confignon

Résultat: très bon

Lieu:	Suisse, contournement Genève A 1 Lausanne (CH) – Saint-Julien en-Genevois (France)
Mise en service:	1993
Longueur:	1 455 m
Altitude des portails:	400/ 410 msm
Nombre de tubes:	2/ Flux de trafic séparé
Limitation de vitesse:	100 km/ h
Nb. de véhicules par jour:	65'000
Pourcentage de poids lourds:	7,0 %
Nb. de pannes en 2005:	Pas de données
Nb. d'accidents en 2005:	9
Nb. d'incendie en 2005:	0
Potentiel de risque:	moyen



Points forts et points faibles:

- ✓ Deux tubes avec des liaisons transversales espacées tous les 300m (issues de secours et voies de sauvetage)
- ✓ Panneau d'information à messages variables et feux de signalisation devant le tunnel
- ✓ Couverture vidéo sur toute la longueur du tunnel
- ✓ Réception radio FM en continu à l'intérieur du tunnel et possibilité de diffuser sur les ondes FM des annonces de secours
- ✓ Reconnaissance automatique des perturbations du trafic ainsi que de l'utilisation des niches de secours SOS et des extincteurs
- ✓ Bornes d'appel de secours (protégées contre le bruit) et extincteurs tous les 150 mètres
- ✓ Détection automatique d'incendie; en cas d'incendie, enclenchement automatique du système de ventilation et fermeture du tunnel, système de ventilation suffisamment dimensionné
- ✓ Eclairage d'urgence des issues de secours, panneaux indicateur de la direction et de la distance jusqu'à la prochaine issue
- ✓ Aucune pénétration de la fumée et de la chaleur dans les issues de secours (portes ignifuges)
- ✓ Central d'exploitation du tunnel gérée 24/24h par du personnel qualifié
- ✓ Formation régulière du personnel

- ✓ Communication radio continue pour les pompiers, la police et le personnel du tunnel
- ✓ Possibilité pour les véhicules d'intervention de passer d'une chaussée à l'autre au niveau des portails d'entrée
- ✓ Accessibilité par les véhicules de secours au mieux 700 m avant les portails
- ✗ Pas d'exercices d'urgence réguliers

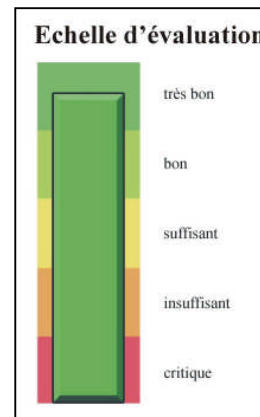
En résumé :

- ◆ Le potentiel de risque est jugé "moyen" principalement à cause de la charge de trafic de 65'000 véhicules par jour et de la non restriction du transport de matière dangereuse à travers le tunnel.
- ◆ Un trafic mono-directionnel, la bonne largeur des voies de circulation et un éclairage suffisant assurent un bon niveau des mesures préventives du potentiel de sécurité. En permanence, le tunnel est surveillé par vidéo depuis la centrale d'exploitation qui est gérée par un personnel qualifié.
- ◆ Les événements particuliers dans le tunnel sont annoncés automatiquement à la centrale d'exploitation. En cas de besoin, les conducteurs sont informés par les feux de signalisation, par la radio et par des haut-parleurs. Un système de détection automatique d'incendie active la ventilation, ferme le tunnel et alarme les pompiers. Le court temps de trajet des pompiers et l'approvisionnement en eau par les bornes hydrantes contribuent efficacement à la lutte incendie. Une collaboration tout au moins suffisante entre la centrale d'exploitation et les forces d'engagement résulte de la présence des plans d'alarme et d'engagement. Par contre aucun exercice d'urgence régulier n'est exécuté.
- ◆ En cas d'incendie, des conditions préalables existent pour un auto-sauvetage effectif ; le dispositif de ventilation dirigera la fumée dans le sens du trafic, où, habituellement, aucun conducteur ne s'arrêtera. Ainsi les usagers qui se trouvent face au foyer de l'incendie seront protégés par une zone sans fumée et pourront quitter le tunnel par les issues de secours clairement indiquées.

Glion

Résultat: très bon

Lieu:	Suisse, près de Montreux A 9 Lausanne - Martigny
Mise en service:	1970
Longueur:	1 350 m
Altitude des portails:	525/ 500 msm
Nombre de tubes:	2/ Flux de trafic séparé
Limitation de vitesse:	100 km/ h
Nb. de véhicules par jour:	43'100
Pourcentage de poids lourds:	7 %
Pannen in 2003:	pas de données
Unfälle in 2003:	2
Brände in 2003:	1
Potentiel de risque:	moyen



Points forts et points faibles:

- ✓ Deux tubes avec des liaisons transversales espacées tous les 340m (issues de secours et voies de sauvetage)
- ✓ Feux de signalisation et barrière de fermeture du tunnel au portail d'entrée
- ✓ Couverture vidéo sur toute la longueur du tunnel
- ✓ Réception radio FM en continu à l'intérieur du tunnel et possibilité de diffuser sur les ondes FM des annonces de secours
- ✓ Reconnaissance automatique des perturbations du trafic ainsi que de l'utilisation des niches de secours SOS et des extincteurs
- ✓ Bornes d'appel de secours (protégées contre le bruit) et extincteurs tous les 165 mètres
- ✓ Détection automatique d'incendie; en cas d'incendie, enclenchement automatique du système de ventilation et fermeture du tunnel, système de ventilation suffisamment dimensionné
- ✓ Eclairage d'urgence des issues de secours, panneaux indicateur de la direction et de la distance jusqu'à la prochaine issue
- ✓ Aucune pénétration de la fumée et de la chaleur dans les issues de secours (portes ignifuges)
- ✓ Central d'exploitation du tunnel gérée 24/24h par du personnel qualifié
- ✓ Formation régulière du personnel
- ✓ Communication radio continue pour les pompiers, la police et le personnel du tunnel

- ✓ Possibilité pour les véhicules d'intervention de passer d'une chaussée à l'autre au niveau des portails d'entrée
- ✓ Accessibilité par les véhicules de secours au mieux 650 m avant les portails
- ✗ Pas d'exercices d'urgence réguliers

Mesures planifiées:

- ◆ Optimisation des mesures de sauvetage par la réalisation d'exercices d'urgence

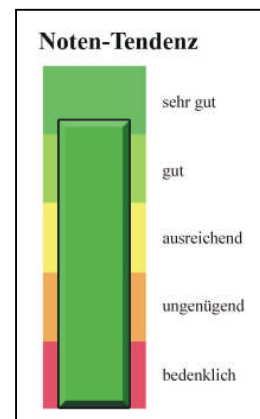
En résumé :

- ◆ Le potentiel de risque est jugé "moyen" principalement à cause de la charge de trafic de 43'100 véhicules par jour et de la non restriction du transport de matière dangereuse à travers le tunnel.
- ◆ Un trafic mono-directionnel, la bonne largeur des voies de circulation et un éclairage suffisant assurent un bon niveau des mesures préventives du potentiel de sécurité. En permanence, le tunnel est surveillé par vidéo depuis la centrale d'exploitation qui est gérée par un personnel qualifié.
- ◆ Les événements particuliers dans le tunnel sont annoncés automatiquement à la centrale d'exploitation. En cas de besoin, les conducteurs sont informés par les feux de signalisation et par la radio. Un système de détection automatique d'incendie active la ventilation, ferme le tunnel et alarme les pompiers. Le court temps de trajet des pompiers et l'approvisionnement en eau par les bornes hydrantes contribuent efficacement à la lutte incendie. Une collaboration tout au moins suffisante entre la centrale d'exploitation et les forces d'engagement résulte de la présence des plans d'alarme et d'engagement. Par contre aucun exercice d'urgence régulier n'est exécuté.
- ◆ En cas d'incendie, des conditions préalables existent pour un auto-sauvetage effectif ; le dispositif de ventilation dirigera la fumée dans le sens du trafic, où, habituellement, aucun conducteur ne s'arrêtera. Ainsi les usagers qui se trouvent face au foyer de l'incendie seront protégés par une zone sans fumée et pourront quitter le tunnel par les issues de secours clairement indiquées.

Rosenberg

GESAMT-Urteil: sehr gut

Lage:	Schweiz, in St. Gallen A 1 Zürich – St.Margrethen
Inbetriebnahme:	1987
Länge:	1 435 m
Höhenniveau der Portale:	648/ 653 m ü.M.
Anzahl der Röhren:	2/ Richtungsverkehr
Höchstgeschwindigkeit:	100 km/ h
Fahrzeuge pro Tag:	65'035
Anteil Lkw:	4,1 %
Pannen in 2005:	23
Unfälle in 2005:	13
Brände in 2005:	0
Risiko:	mittel



Stärken und Schwächen:

- ✓ Zwei Röhren mit Querverbindungen als zusätzliche Flucht- und Rettungswege im Abstand von 300 Metern
- ✓ Lückenlose Videoüberwachung
- ✓ Verkehrsfunk durchgehend zu empfangen, Meldungen zusätzlich einzuspeisen
- ✓ Automatische Erfassung von Verkehrsstörungen sowie der Benutzung von Notruf und Feuerlöscher
- ✓ Gegen Lärm geschützte Notrufe und Feuerlöscher im Abstand von 120 Metern
- ✓ Automatisches Brandmeldesystem, im Brandfall automatische Aktivierung der Lüftung und Sperrung des Tunnels, Lüftung ausreichend dimensioniert
- ✓ Fluchtweg im Tunnel mit Notleuchten gekennzeichnet, Fluchtrichtung und Entfernung bis zum nächsten Ausgang angegeben
- ✓ Kein Eindringen von Rauch und Hitze in die externen Fluchtwege
- ✓ Tunnelleitzentrale rund um die Uhr mit geschultem Personal besetzt
- ✓ Regelmässige Schulung des Personals
- ✓ Funkverkehr für Feuerwehr, Polizei und Tunnel-Personal durchgehend möglich
- ✓ Überfahrt mit Einsatzfahrzeugen an den Portalen möglich

- ✓ Zugang zu befahrbaren Rettungswegen im Abstand von 900 Metern
- ✓ Gute Ausbildung und Ausstattung der Feuerwehr
- ✓ Regelmässige Notfallübungen

In Zukunft geplant:

- ◆ Neue Wandbeschichtung (in 2006)
- ◆ Neue Beleuchtung der Fluchttüren inklusive Blitzleuchten (in 2006)
- ◆ Neue Türen für die Flucht- und Notrufkabinen (in 2006)
- ◆ Neues Videoüberwachungssystem mit automatischer Meldung von Ereignissen und Bildspeicherung (in 2007)
- ◆ Erneuerung und Erweiterung des Leitsystems (in 2008)
- ◆ Erneuerung der Tunnellüftung (in 2011)

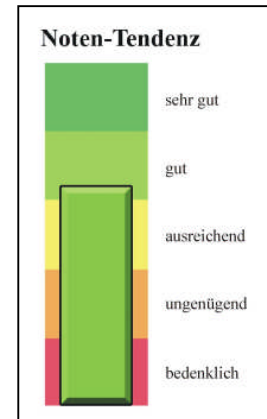
Kurz und bündig:

- ◆ Das als mittel eingestufte Risiko für die Durchfahrt des Tunnels ergibt sich in erster Linie aus der Verkehrsbelastung von mehr als 65'035 Fahrzeugen pro Tag und dem uneingeschränkten Transport von Gefahrgütern. Der Lkw-Anteil von 4,1 Prozent hingegen ist relativ niedrig.
- ◆ Richtungsverkehr, ausreichend breite Fahrspuren und Beleuchtung begründen die gute Bewertung der vorbeugenden Massnahmen. Der Tunnel wird mittels Video in einer mit geschultem Personal besetzten Tunnelleitzentrale rund um die Uhr überwacht.
- ◆ Besondere Ereignisse im Tunnel werden automatisch an die Tunnelleitzentrale gemeldet. Die Autofahrer werden bei Bedarf über Ampeln, Wechselverkehrszeichen und Verkehrsfunk informiert. Ein automatisches Brandmeldesystem erkennt Brände, aktiviert die Lüftung, sperrt den Tunnel und alarmiert die Feuerwehr. Die kurze Anfahrtszeit der Feuerwehr und die vorhandene Löschwasserversorgung tragen zu einer effektiven Brandbekämpfung bei. Der vorhandene Alarm- und Einsatzplan sowie regelmässige Übungen gewährleisten eine gute Zusammenarbeit von Tunnelleitzentrale und Einsatzkräften.
- ◆ Im Brandfall bestehen gute Voraussetzungen für eine effektive Selbstrettung. Das Lüftungssystem saugt den Rauch aus der vom Brand betroffenen Röhre und begrenzt dadurch dessen Ausbreitung. So können sich die Menschen in einer weitestgehend rauchfreien Atmosphäre über die gut gekennzeichneten Notausgänge in Sicherheit bringen.

Sonnenberg

GESAMT-Urteil: gut

Lage:	Schweiz, in Luzern A 2 Basel – St.Gotthard
Inbetriebnahme:	1976
Länge:	1 730 m
Höhenniveau der Portale:	464/ 428 m ü.M.
Anzahl der Röhren:	2/ Richtungsverkehr
Höchstgeschwindigkeit:	80 km/ h
Fahrzeuge pro Tag:	64'000
Anteil Lkw:	10 %
Pannen in 2005:	50
Unfälle in 2005:	22
Brände in 2005:	0
Risiko:	hoch



Stärken und Schwächen:

- ✓ Zwei Röhren mit Querverbindungen als zusätzliche Flucht- und Rettungswege im Abstand von 312 Metern
- ✓ Lückenlose Videoüberwachung
- ✓ Verkehrsfunk durchgehend zu empfangen, Meldungen zusätzlich einzuspeisen
- ✓ Automatische Erfassung von Verkehrsstörungen sowie der Benutzung von Notruf und Feuerlöscher
- ✓ Pannenbuchten im Abstand von 870 Metern
- ✓ Notrufe und Feuerlöscher im Abstand von 150 Metern
- ✓ Automatisches Brandmeldesystem, im Brandfall automatische Aktivierung der Lüftung und Sperrung des Tunnels
- ✓ Fluchtweg im Tunnel mit Notleuchten gekennzeichnet, Fluchtrichtung und Entfernung bis zum nächsten Ausgang angegeben
- ✓ Kein Eindringen von Rauch und Hitze in die externen Fluchtwege
- ✓ Tunnelleitzentrale rund um die Uhr mit geschultem Personal besetzt
- ✓ Regelmässige Schulung des Personals
- ✓ Funkverkehr für Feuerwehr, Polizei und Tunnel-Personal durchgehend möglich

- ✓ Überfahrt mit Einsatzfahrzeugen an den Portalen möglich
- ✓ Regelmässige Notfallübungen
- ✗ Beleuchtung zu gering
- ✗ Lüftung im Brandfall nicht ausreichend dimensioniert, Überwachung und Steuerung im Brandfall nicht effektiv genug

In Zukunft geplant:

- ◆ Neues Lüftungssystem (in 2006)

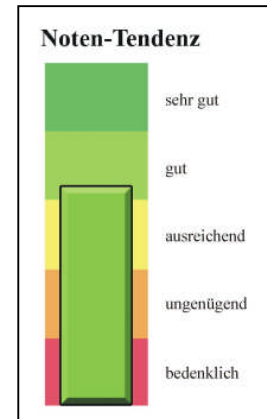
Kurz und bündig:

- ◆ Das als hoch eingestufte Risiko für die Durchfahrt des Tunnels ergibt sich in erster Linie aus der relativ hohen Verkehrsbelastung von 64'000 Fahrzeugen pro Tag und einem Lkw-Anteil von 10 Prozent. Daneben dürfen Gefahrgüter uneingeschränkt transportiert werden.
- ◆ Richtungsverkehr, ausreichend breite Fahrspuren, Pannengebühren und Beleuchtung begründen die gute Bewertung der vorbeugenden Massnahmen. Der Tunnel wird mittels Video in einer mit geschultem Personal besetzten Tunnelleitzentrale rund um die Uhr überwacht.
- ◆ Besondere Ereignisse im Tunnel werden automatisch an die Tunnelleitzentrale gemeldet. Die Autofahrer werden bei Bedarf über Ampeln, Wechselverkehrszeichen und Verkehrsfunk informiert. Ein automatisches Brandmeldesystem erkennt Brände, aktiviert die Lüftung und sperrt den Tunnel. Die kurze Anfahrtszeit der Feuerwehr und die vorhandene Löschwasserversorgung tragen zu einer effektiven Brandbekämpfung bei. Der vorhandene Alarm- und Einsatzplan sowie regelmässige Übungen gewährleisten eine gute Zusammenarbeit von Tunnelleitzentrale und Einsatzkräften.
- ◆ Im Brandfall bestehen ausreichende Voraussetzungen für eine effektive Selbstrettung. Das Lüftungssystem saugt den Brandrauch in einen separaten Lüftungskanal, wobei jedoch die Ausbreitung des Rauchs in der Tunnelröhre nicht ausreichend begrenzt werden kann. Es dürfte aber beidseitig des Brandherdes ein ausreichend rauchfreier Bereich vorhanden sein, der eine Flucht zu den gut gekennzeichneten Notausgängen ermöglicht.

Fäsenstaub

GESAMT-Urteil: gut

Lage:	Schweiz, in Schaffhausen A 4 Winterthur - Bagen
Inbetriebnahme:	1996
Länge:	1 460 m
Höhenniveau der Portale:	407/ 393 m ü.M.
Anzahl der Röhren:	1/ Gegenverkehr
Höchstgeschwindigkeit:	80 km/ h
Fahrzeuge pro Tag:	22'800
Anteil Lkw:	6,3 %
Pannen in 2004:	13
Unfälle in 2004:	4
Brände in 2004:	0
Risiko:	hoch



Stärken und Schwächen:

- ✓ Lückenlose Videoüberwachung
- ✓ Verkehrsfunk durchgehend zu empfangen, Meldungen zusätzlich einzuspeisen
- ✓ Automatische Erfassung von Verkehrsstörungen sowie der Benutzung von Notruf und Feuerlöscher
- ✓ Pannenbuchten im Abstand von 400 Metern, gegenüber liegend
- ✓ Gegen Lärm geschützte Notrufe und Feuerlöscher im Abstand von 150 Metern
- ✓ Automatisches Brandmeldesystem, im Brandfall automatische Aktivierung der Lüftung und Sperrung des Tunnels
- ✓ Zusätzlicher Notausgang in der Tunnelmitte 730 Meter von den Portalen entfernt
- ✓ Fluchtweg im Tunnel mit Notleuchten gekennzeichnet, Fluchtrichtung und Entfernung bis zum nächsten Ausgang angegeben
- ✓ Kein Eindringen von Rauch und Hitze in den externen Fluchtweg
- ✓ Tunnelleitzentrale rund um die Uhr mit geschultem Personal besetzt
- ✓ Regelmässige Schulung des Personals
- ✓ Funkverkehr für Feuerwehr, Polizei und Tunnel-Personal durchgehend möglich
- ✓ Gute Ausbildung und Ausstattung der Feuerwehr

- ✓ Regelmässige Notfallübungen
- ✗ Überwachung und Steuerung der Lüftung im Brandfall nicht effektiv genug
- ✗ Abstand des Notausgangs zu den Portalen mit rund 730 Metern relativ gross

In Zukunft geplant:

- ◆ Digitale Bildaufzeichnung (in 2006)
- ◆ Anpassung der Lüftungssteuerung (bis 2007)
- ◆ Neue Farbgestaltung der Tunnelwände
- ◆ Neue Lüftungs-Messtechnik
- ◆ Zusätzliche Notausgänge

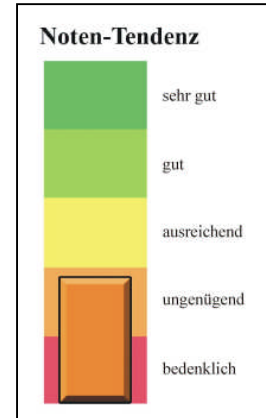
Kurz und bündig:

- ◆ Das als hoch eingestufte Risiko für die Durchfahrt des Tunnels ergibt sich in erster Linie aus dem Gegenverkehr, der Verkehrsbelastung von mehr als 22'800 Fahrzeugen pro Tag und dem uneingeschränkten Transport von Gefahrgütern.
- ◆ Genügend breite Fahrspuren, Pannenbuchten und Beleuchtung begründen die ausreichende Bewertung der vorbeugenden Massnahmen. Der Tunnel wird mittels Video in einer mit geschultem Personal besetzten Tunnelleitzentrale rund um die Uhr überwacht.
- ◆ Werden Notrufe oder Feuerlöscher benutzt, so erhält die Tunnelleitzentrale automatisch eine Meldung. Eine automatische Erkennung von stehenden Fahrzeuge oder der Benutzung der Pannenbuchten gibt es jedoch nicht. Die Autofahrer werden bei Bedarf über Ampeln, Wechselverkehrszeichen und Verkehrsfunk informiert. Ein automatisches Brandmeldesystem erkennt Brände, aktiviert die Lüftung und sperrt den Tunnel. Die kurze Anfahrtszeit der Feuerwehr und die vorhandene Löschwasserversorgung tragen zu einer effektiven Brandbekämpfung bei. Der vorhandene Alarm- und Einsatzplan sowie regelmässige Übungen gewährleisten eine gute Zusammenarbeit von Tunnelleitzentrale und Einsatzkräften.
- ◆ Die Voraussetzungen für eine effektive Selbstrettung sind verbesserungsbedürftig. Vor allem der Abstand des Notausgangs zu Portalen ist zu gross. Das Lüftungssystem wird unter Berücksichtigung der Längsströmung im Tunnel gesteuert. So können auf beiden Seiten eines Brandherdes genügend rauchfreie Bereiche geschaffen werden, die eine problemlose Flucht ermöglichen.

Cholfirst

GESAMT-Urteil: ungenügend

Lage:	Schweiz, bei Schaffhausen A 4 Winterthur - Bagen
Inbetriebnahme:	1996
Länge:	1 260 m
Höhenniveau der Portale:	395/ 443 m ü.M.
Anzahl der Röhren:	1/ Gegenverkehr
Höchstgeschwindigkeit:	80 km/ h
Fahrzeuge pro Tag:	22'500
Anteil Lkw:	9,7 %
Pannen in 2005:	6
Unfälle in 2005:	1
Brände in 2005:	0
Risiko:	hoch



Stärken und Schwächen:

- ✓ Lückenlose Videoüberwachung
- ✓ Verkehrsfunk durchgehend zu empfangen, Meldungen zusätzlich einzuspeisen
- ✓ Automatische Erfassung der Benutzung von Notruf und Feuerlöscher
- ✓ Zwei versetzte Pannenbuchten in der Tunnelmitte jeweils rund 600 Meter vom Portal entfernt
- ✓ Gegen Lärm geschützte Notrufe und Feuerlöscher im Abstand von 150 Metern
- ✓ Automatisches Brandmeldesystem, im Brandfall automatische Aktivierung der Lüftung und Sperrung des Tunnels
- ✓ Fluchtweg im Tunnel mit Notleuchten gekennzeichnet, Fluchtrichtung und Entfernung bis zum nächsten Ausgang angegeben
- ✓ Tunnelleitzentrale rund um die Uhr mit geschultem Personal besetzt
- ✓ Regelmässige Schulung des Personals
- ✓ Funkverkehr für Feuerwehr, Polizei und Tunnel-Personal durchgehend möglich
- ✓ Gute Ausbildung und Ausstattung der Feuerwehr
- ✓ Regelmässige Notfallübungen

- ✗ Überwachung und Steuerung der Lüftung im Brandfall nicht effektiv genug
- ✗ Keine zusätzlichen Notausgänge
- ✗ Länge der Pannenbuchten mit 20 Metern relativ kurz

In Zukunft geplant:

- ◆ Anpassung der Lüftungssteuerung (bis 2007)
- ◆ Neue Lüftungs-Messtechnik

Kurz und bündig:

- ◆ Das als hoch eingestufte Risiko für die Durchfahrt des Tunnels ergibt sich in erster Linie aus dem Gegenverkehr, der Verkehrsbelastung von mehr als 22'500 Fahrzeugen pro Tag und dem uneingeschränkten Transport von Gefahrgütern.
- ◆ Genügend breite Fahrspuren, Pannenbuchten und Beleuchtung begründen die ausreichende Bewertung der vorbeugenden Massnahmen. Der Tunnel wird mittels Video in einer mit geschultem Personal besetzten Tunnelleitzentrale rund um die Uhr überwacht.
- ◆ Werden Notrufe oder Feuerlöscher benutzt, so erhält die Tunnelleitzentrale automatisch eine Meldung. Eine automatische Erkennung von stehenden Fahrzeugen oder der Benutzung der Pannenbuchten gibt es jedoch nicht. Die Autofahrer werden bei Bedarf über Ampeln, Wechselverkehrszeichen und Verkehrsfunk informiert. Ein automatisches Brandmeldesystem erkennt Brände, aktiviert die Lüftung und sperrt den Tunnel. Die kurze Anfahrtszeit der Feuerwehr und die vorhandene Löschwasserversorgung tragen zu einer effektiven Brandbekämpfung bei. Der vorhandene Alarm- und Einsatzplan sowie regelmässige Übungen gewährleisten eine gute Zusammenarbeit von Tunnelleitzentrale und Einsatzkräften.
- ◆ Die Voraussetzungen für eine effektive Selbstrettung sind verbesserungsbedürftig. Vor allem sollten zusätzliche Notausgänge geschaffen werden. Das Lüftungssystem sollte unter Berücksichtigung der Längsströmung im Tunnel so gesteuert werden können, dass auf beiden Seiten eines Brandherdes genügend rauchfreie Bereiche geschaffen werden, die eine problemlose Flucht ermöglichen.
- ◆ K.O.-Kriterium! Das Testergebnis wurde von ausreichend auf ungenügend abgewertet wegen der Note bedenklich in den Kategorien Flucht- und Rettungswege sowie Lüftung (siehe Methodik. So haben wir getestet).