



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr,
Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Verkehr BAV
Abteilung Sicherheit

Richtlinie

Sicherheitsanforderungen für bestehende Eisenbahntunnel

Aktenzeichen: BAV-511.5-36/19/1/2/1
Datum: 31.10.2022
Version: 2.0



BAV-D-6B8A3401/6

Impressum

Herausgeber:	Bundesamt für Verkehr BAV
Autor:	Christoph Schneider
Verteiler:	gemäss Liste Begleitschreiben / https://www.bav.admin.ch
Sprachfassungen:	Deutsch / Français / Italiano

BAV interne Dokumentenlenkung

Q-Plan Stufe:	- RL / extern
QM-SI-Anbindung:	- QM-SI-411 Fachprüfung PGV und BBw
Anwendungsgebiet BAV-Prozesse:	- 411 (511.5)

Diese Richtlinie tritt am 31. Oktober 2022 in Kraft; sie ersetzt die Richtlinie «Sicherheitsanforderungen für bestehende Eisenbahntunnel» vom 10.08.2009.

Ausgaben / Änderungsgeschichte

Version	Datum	Ersteller	Änderungshinweise	Status
2.0	31.10.2022	BAV	Anpassung von Inhalt und Begriffen an Regeln der Technik	in Kraft
1.0	10.08.2009	BAV	Grundfassung	abgelöst

* folgende Status sind vorgesehen: in Arbeit; in Review; in Kraft/mit Visum; abgelöst

Vorwort

Die vorliegende Richtlinie ist die erste überarbeitete Version der Grundfassung vom 10. August 2009. Mit der Grundfassung wurde eine einheitliche Grundlage erstellt, welche die Sicherheitsanforderungen für bestehende Eisenbahntunnel enthält. Die Sicherheitsanforderungen betreffen die Infrastruktur, das Rollmaterial und den Betrieb.

Nach der Inkraftsetzung der Richtlinie am 10. August 2009 haben die Bahnunternehmen die Finanzierung von Massnahmen zur Erfüllung der Sicherheitsanforderungen sichergestellt. Die Umsetzung der Massnahmen war bis Ende 2019 zu realisieren.

Die Überarbeitung der Richtlinie ist zurückzuführen auf die technische Entwicklung im Bahnbereich sowie auf die Weiterentwicklungen von gesetzlichen Vorschriften. Zudem werden einzelne Begriffe an den Regeln der Technik angepasst.

Inhaltsverzeichnis

1	Zweck	5
2	Geltungsbereich	6
3	Klassierung der Tunnel	7
	3.1 Klassierungssystem.....	7
	3.2 Spezielle Eigenheiten	8
4	Sicherheitsforderungen.....	9
	4.1 Infrastruktur	10
	4.2 Rollmaterial.....	13
	4.3 Betrieb	14
5	Umsetzung der Sicherheitsanforderungen.....	16
	5.1 Zu realisierende Sicherheitsanforderungen.....	16
	5.2 Zu prüfende Sicherheitsanforderungen	16
	5.3 Abweichungen von Sicherheitsanforderungen	16
	5.4 Schlussbestimmungen	17
6	Inkrafttreten	17

Zweck

- 1.1 In den schweizerischen Eisenbahntunneln besteht generell ein hohes Sicherheitsniveau für die Reisenden und das Zugpersonal. Das Ziel der Richtlinie ist, das Sicherheitsniveau auf dem hohen Stand zu halten und dieses unter Berücksichtigung des wirtschaftlich Tragbaren laufend der technischen Entwicklung und dem Gefährdungspotenzial anzupassen.
- 1.2 Die Richtlinie beschreibt die Sicherheitsanforderungen an bestehende Tunnel. Auch enthält sie weitergehende Sicherheitsanforderungen, die im Einzelfall zu prüfen sind, da ihre Einhaltung nur fallweise geboten erscheint.
- 1.3 Die Sicherheitsanforderungen betreffen die Infrastruktur, das Rollmaterial und den Betrieb. Sie dienen der Ereignisverhinderung, der Ausmassminderung sowie der Selbst- und Fremddrettung.
- 1.4 Die Richtlinie geht auf Vorkehrungen gegen die speziellen Gefährdungen ein, die in Tunneln entstehen oder in Tunneln schwerwiegendere Auswirkungen zur Folge haben können als auf der freien Strecke. Dazu gehört insbesondere der Brandfall.

Geltungsbereich

- 2.1 Die Richtlinie gilt für die in Betrieb stehenden Tunnel von Normalspur- und Schmalspurbahnen inklusive Strassenbahnen und Zahnradbahnen.
- 2.2 Als Tunnel im Sinne der Richtlinie gelten Bahnstrecken mit einer natürlichen oder künstlichen Überdeckung sowie geschlossene Unterführungen, sofern sie mindestens 100 m lang sind.
- 2.3 Die Richtlinie betrifft die Sicherheit der Reisenden und des Zugpersonals beim Befahren der Tunnel.
- 2.4 Nicht Gegenstand der Richtlinie sind:
- Tunnel von Standseilbahnen
 - Sicherheitsanforderungen an unterirdische Haltestellen/Bahnhöfe
 - Die Sicherheit des Personals bei Arbeiten in Tunneln
 - Die Sicherheit der Ereignisdienste im Einsatzfall
 - Die Sicherheit des Tunnelbauwerks selbst sowie von Bauten und Anlagen über den Tunneln
 - Die auf dem gesamten Streckennetz der Bahnen geltenden Vorkehrungen zur Verhinderung von Unfällen und zur Reduktion des Schadenausmasses
 - Anforderungen an Reisezüge
- 2.5 Die Sicherheit von Personen und der Umwelt in Zusammenhang mit Gefahrgutereignissen unterliegt auch der Störfallverordnung (StFV). Aufgrund der Tunnelklassierung gemäss Kapitel 3.1.6 können Massnahmen für die Störfallvorsorge notwendig sein ¹.
- 2.6 Bezug der vorliegenden Richtlinie zur Technischen Spezifikation für die Interoperabilität (TSI), Teilbereich "Sicherheit von Eisenbahntunneln" (SRT):
- Die vorliegende Richtlinie gilt für alle bestehenden Teilsysteme im schweizerischen Eisenbahnnetz. Die TSI gelten hingegen für Neubau, Änderungen und Erneuerungen im Netz des Eisenbahnsystems der europäischen Union.
 - Gemäss AB-EBV zu Art. 2 der Eisenbahnverordnung (EBV) sind die TSI für die Bestimmung der anerkannten Regeln der Technik zu beachten. Dabei gelten die TSI gemäss EBV Anhang 7.
 - Sofern ein Teilsystem sowohl unter den Geltungsbereich der vorliegenden Richtlinie als auch unter denjenigen der TSI fällt, sind die Anforderungen beider Erlasse zu erfüllen.

¹ Es sind folgende Fälle bei der StFV unterstehenden Tunnels zu unterscheiden:

- Tunnel der Klasse A und B
Es sind keine tunnelspezifischen Massnahmen erforderlich.
- Tunnel der Klasse B
Selbstrettungsmassnahmen nötig.
- Tunnel der Klassen C und D
Es ist eine Risikoermittlung gemäss StFV zur Ermittlung der Massnahmen erforderlich.

Klassierung der Tunnel

3.1 Klassierungssystem

3.1.1 Die Tunnel werden aufgrund von drei Kriterien in Tunnelklassen eingeteilt. Diese dienen dazu, die Sicherheitsanforderungen differenzieren zu können.

3.1.2 Kriterien für die Tunnelklassierung sind:

- Tunnelsystem: ein- oder zweigleisige Tunnel
- Tunnellänge: unterteilt in fünf Klassen
- Zugdichte: Anzahl Züge pro Tag, unterteilt in drei Klassen

3.1.3 Tunnelsystem:

Eingleisige Tunnel enthalten ein Gleis pro Tunnelröhre. Zweigleisige Tunnel enthalten zwei Gleise pro Tunnelröhre. Tunnel mit mehr als zwei Gleisen werden für die Klassierung wie zweigleisige Tunnel behandelt. Bei Tunneln, die sich aus unterschiedlichen Tunnelsystemen zusammensetzen, ist fallweise zu entscheiden, welches System für die Klassierung massgebend ist.

3.1.4 Tunnellänge:

Die Tunnellänge entspricht der längsten Distanz zwischen zwei Portalen eines Tunnels. Endet ein Tunnel in einer unterirdischen Haltestelle, so entspricht die Tunnellänge der Distanz vom Tunnelportal bis zum Beginn der unterirdischen Haltestelle.

3.1.5 Zugdichte:

Die Zugdichte entspricht der Anzahl Züge pro Tag und Tunnelröhre in beiden Fahrrichtungen (Personen- und Güterzüge). Massgebend ist ein Durchschnittswert über das gesamte Jahr. Eine Veränderung der Zugdichte kann eine neue Klassierung eines Tunnels bewirken. Eine Überprüfung der Klassierung ist vorzunehmen, wenn sich das Verkehrsaufkommen auf einer Strecke aufgrund neuer Randbedingungen stark verändert.

3.1.6 Klassierung der Tunnel in die Tunnelklassen A bis D:

Länge	Eingleisige Tunnel			Zweigleisige Tunnel		
	unter 100 Züge pro Tag	100 bis 300 Züge pro Tag	über 300 Züge pro Tag	unter 100 Züge pro Tag	100 bis 300 Züge pro Tag	über 300 Züge pro Tag
unter 300m	A	A	A	A	A	A
300 bis 500m	B	B	B	B	B	B
500 bis 1'000m	B	B	C	B	C	C
1'000 bis 10'000m	C	C	C	C	D	D
über 10'000m	C	D	D	C	D	D

3.1.7 Für alle Tunnel einer Tunnelklasse gelten die gleichen Sicherheitsanforderungen. Mit der Klassierung sind somit die für einen Tunnel geltenden Sicherheitsanforderungen definiert. Die Sicherheitsanforderungen aller Tunnelklassen sind in Kapitel 4 aufgeführt.

3.2 Spezielle Eigenheiten

3.2.1 Die Klassierung der Tunnel basiert auf drei Kriterien, welche die Höhe des Risikos wesentlich beeinflussen.

3.2.2 Wo spezielle risikorelevante Eigenheiten einzelner Tunnel durch diese Klassierung nicht genügend berücksichtigt werden, kann in Ausnahmefällen eine Abweichung von der Klasseneinteilung gerechtfertigt sein. Dies kann insbesondere der Fall sein,

wenn

- die Tunnellänge nahe an einer Klassengrenze liegt,
- die Zugdichte nahe an einer Klassengrenze liegt,
- die Zuordnung des Tunnelsystems, beispielsweise aufgrund einer Kombination von ein-, zwei- oder mehrgleisigen Tunnelröhren nicht eindeutig ist,
- der Tunnel eine unterirdische Haltestelle enthält,
- lokale oder systembedingte Eigenheiten (Topographie, Bahntechnik, Rollmaterial, Betrieb) sich auf die Höhe des Risikos stark auswirken,
- der Güterzuganteil sehr hoch ist (mehr als 50%).

Die Aufzählung ist nicht abschliessend.

3.2.3 Das Zutreffen von oben aufgeführten Eigenheiten begründet allein noch keine Abweichung von der Klassierung. Eine Abweichung in der Klassierung ist nach den gleichen Regeln zu beantragen und zu begründen wie eine Abweichung von einer einzelnen Sicherheitsanforderung (siehe Kapitel 5.3).

Sicherheitsforderungen

Legende zu den nachfolgenden Tabellen:

A, B, C, D	Tunnelklassen
X	Die Sicherheitsanforderung ist für Tunnel der entsprechenden Klasse zu erfüllen.
P	Die Sicherheitsanforderung ist im Einzelfall durch die Bahnunternehmen unter den Aspekten von Kosten und Wirksamkeit zu prüfen.
(leer)	Für Tunnel der entsprechenden Klasse besteht keine entsprechende Sicherheitsanforderung.

4.1 Infrastruktur

4.1.1 Bauliche Massnahmen

Nr.	Sicherheitsanforderung	Tunnelklasse			
		A	B	C	D
I01	Fluchtmöglichkeit Flüchtende Personen müssen den Tunnel durch die Portale oder Notausgänge auf einer ebenen und verfestigten Gehfläche bis zu einer erkennbaren Sammelstelle ausserhalb des Tunnels sicher verlassen können. Kann die Fluchtmöglichkeit nicht gewährleistet werden, ist bei einer umfassenden Tunnelsanierung die Aufweitung des Tunnelprofils zu prüfen.			X	X
I02	Notbeleuchtung (1) Die Fluchtmöglichkeit ist mit einer tief liegenden Notbeleuchtung, die ein möglichst ungehindertes Gehen ermöglicht, auszurüsten. (2) Die Notbeleuchtung muss im Tunnel (Alarntaste) und von der Leitstelle aus eingeschaltet werden können. Alarntasten sind nur in Kombination mit dem Einschalten der Notbeleuchtung und nicht alleine für die Alarmauslösung vorzusehen. (3) Durch ein Ereignis in der Tunnelröhre soll die Funktion der Notbeleuchtung möglichst nicht beeinträchtigt werden. Dazu sind folgende Vorkehrungen zu treffen: (a) Die Notbeleuchtung (Speiseleitung im Tunnel, Anschluss der Leuchten) und die Stromversorgung der Beleuchtungsabschnitte (Kabel, Verteilkasten) sind auf einen Funktionserhalt von 30 Minuten (E30) auszulegen. Die unterbrechungsfreie Stromversorgung muss jedoch nicht gewährleistet sein. (b) Leitungen sind mechanisch geschützt, wenn möglich im Kabelkanal zu führen (c) Die Beleuchtungsabschnitte sind auf max. 500 m Länge zu begrenzen. (d) Die Einspeisung ist von beiden Portalen her anzustreben.			X	X
I03	Fluchtwegkennzeichnung Entlang der Fluchtmöglichkeit bis zur Sammelstelle ist eine Fluchtwegkennzeichnung anzubringen ² . Die Schilder für die Fluchtwegkennzeichnung sind gut sichtbar im Bereich der Notbeleuchtung anzubringen. Die Schilder enthalten Richtungs- und Distanzangaben.	X	X	X	X
I04	Handlauf Entlang der Fluchtmöglichkeit ist ein Handlauf anzubringen. Der Handlauf ist um Hindernisse herumzuführen, bei Nischen ist er zu unterbrechen.			X	X
I05	Notausgänge (1) Bestehende Verbindungen ins Freie sind als Notausgänge auszugestalten, sofern sie sich dazu eignen. Bedingungen dafür sind ein guter baulicher Zustand, eine kurze Distanz ins Freie sowie die Möglichkeit, den Ausgang im Freien gefahrlos zu verlassen (insbesondere Sicherheit vor Absturz).			P	P

² Fluchtwegkennzeichnung ausserhalb des Tunnels: Falls die Sammelstelle nicht am Bahntrasse liegt, ist die Fluchtwegkennzeichnung in der Regel bis zu dem Punkt anzubringen, wo der Fluchtweg das Bahntrasse verlässt.

Nr.	Sicherheitsanforderung	Tunnelklasse			
		A	B	C	D
	(2) Bei oberflächennaher Linienführung sind Notausgänge in Form kurzer Schächte oder seitlicher Stollen zu erstellen. Bedingungen dafür sind eine kurze Distanz ins Freie sowie die Möglichkeit, den Ausgang im Freien gefahrlos zu verlassen (insbesondere Sicherheit vor Absturz).				P
	(3) Die Notausgänge sind analog der Fluchtmöglichkeit mit einer hindernisfreien Gehfläche, Notbeleuchtung, Fluchtwegkennzeichnung sowie einer Türe beim Ausgang ins Freie auszurüsten.			X	X
	(4) Die Notausgänge sind, soweit möglich und sinnvoll, gegen Verrauchung zu schützen.			P	P
I06	Querverbindungen in Nachbarröhre (1) Bestehen Querverbindungen zwischen zwei Tunnelröhren, so sind sie für die Nutzung als Fluchtweg auszubauen.			P	P
	(2) Liegt eine benachbarte Tunnelröhre oder ein anderer Raum, der ins Freie führt, in unmittelbarer Nähe, so sind Querverbindungen als Fluchtweg zu erstellen.			P	P
	(3) Werden die Querverbindungen als Fluchtwege genutzt, so sind sie analog der Fluchtmöglichkeit mit einer ebenen, hindernisfreien Gehfläche, Notbeleuchtung und Fluchtwegkennzeichnung auszurüsten.			X	X
	(4) Die benachbarte Tunnelröhre (Raum) ist, soweit möglich und sinnvoll, gegen Verrauchung zu schützen.			P	P
I07	Sammelstellen (1) Im Portalbereich und bei Notausgängen muss eine für Reisende erkennbare Fläche bezeichnet sein (Einsatzplan), auf der sich eine grosse Zahl von Personen sicher aufhalten kann. Bei schwierigen topographischen Verhältnissen können dazu auch die Gleise dienen. (2) Die Sammelstelle sowie der Weg zur Sammelstelle müssen für die Reisenden erkennbar sein.			X	X
I08	Helikopterlandemöglichkeit Der Einsatz von Helikoptern ist in der Einsatzplanung zu regeln. Landemöglichkeiten und die Verbindungen zu Portalen bzw. Notausgängen sind im Einsatzplan einzutragen.			X	X
I09	Zugang zu Portalen, Notausgängen und Sammelstellen (1) Sind in der Einsatzplanung als Ersteinsatzelement <i>lokale Feuerwehren</i> festgelegt, so sollen Portale und Notausgänge durch eine Strasse erschlossen werden. Die Ausgestaltung ist mit den zuständigen Feuerwehren abzusprechen. (2) Sind in der Einsatzplanung als Ersteinsatzelement der <i>Lösch- und Rettungszug</i> oder vergleichbare bahnbetriebliche Mittel festgelegt, so sind, soweit möglich und verhältnismässig, Zugänge zu Portalen und Notausgängen zu erstellen.			X	X
I10	Löschwasserversorgung Die Wasserentnahmestellen sind im Rahmen der Einsatzplanung zu bestimmen und im Einsatzplan festzuhalten.			X	X

Nr.	Sicherheitsanforderung	Tunnelklasse			
		A	B	C	D
I11	Kommunikationsmittel für Einsatzkräfte der Bahn und für lokale Ereignisdienste (1) Für die Einsatzkräfte ist die Kommunikation innerhalb des Tunnels und nach draussen sicherzustellen. Das Kommunikationskonzept und die Kommunikationsmittel sind in der Einsatzplanung festzuhalten. Für die Umsetzung wird auf die RL Polycom in Bahntunneln verwiesen.			X	X
	(2) Kommen sowohl Einsatzkräfte der Bahn als auch Feuerwehren zum Einsatz, so ist die Kommunikation untereinander sicherzustellen.			X	X
I12	Ereignislüftung Eine Ereignislüftung, mit der die Rauchausbreitung im Tunnel, in den Notausgängen oder im sicheren Bereich beeinflusst wird, ist, soweit zweckmässig und verhältnismässig, vorzusehen.				P
I13	Ausreichende Entwässerung bei Leckagen Bei der Erneuerung des gesamten Tunnels oder der Fahrbahn bestehender Tunnel sind Massnahmen zur Verbesserung der Entwässerung des Tunnels bei Leckagen vorzusehen (ausreichendes Quergefälle, Sammlung und Ableitung).			P	P

4.1.2 Bahntechnische Einrichtungen

Nr.	Sicherheitsanforderung	Tunnelklasse			
		A	B	C	D
I20	Weichen in Tunneln Die Zahl der Weichen ist auf das betriebliche Minimum zu reduzieren.			P	P
I24	Notfallkommunikation Im Notfall ist die Kommunikation zwischen unterirdischen Bereichen und der Betriebszentrale des Infrastrukturbetreibers mit hoher Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit zu gewährleisten.			X	X
I25	Ausschalten der Fahrleitung und Erdung (1) Die Erdung hat ausschliesslich durch ausgebildete Personen zu erfolgen. Die befugten Personen sind in der Einsatzplanung festzulegen.			X	X
	(2) Nach Massgabe der Einsatzplanung sind Erdungseinrichtungen vorzusehen: - Bereitstellen von profulfreien Erdungseinrichtungen an den Tunnelportalen und bei weiteren Zugängen (Erdungsstange oder fest installierte Einrichtung). oder - Mitführen der Erdungseinrichtungen durch die in der Einsatzplanung festgelegten Einsatzkräfte für den Ersteinsatz.			X	X
	(3) In Tunneln mit mehreren Fahrleitungsabschnitten muss die Erdung aller Abschnitte sichergestellt sein.			X	X
	(4) Am Ort, an dem die Erdung vorgenommen wird, muss eine Kommunikation mit der abschaltenden Stelle und/oder Betriebsführung möglich sein.			X	X

Nr.	Sicherheitsanforderung	Tunnelklasse			
		A	B	C	D
I26	Bildung von Fahrleitungsabschnitten Bei der Erneuerung der Fahrleitungsanlagen in bestehenden Tunneln ist die Bildung geeigneter Fahrleitungsabschnitte vorzusehen, sodass bei einem Fahrleitungsausfall nicht der gesamte Tunnel betroffen ist.			P	P

4.2 Rollmaterial

4.2.1 Bezug zu Tunneln

Die Sicherheitsanforderungen an das Rollmaterial beziehen sich auf die Fahrzeugflotte, welche die entsprechenden Tunnel befährt. Der am höchsten klassierte Tunnel in dem von der Fahrzeugflotte befahrenen Netzteil bestimmt die Sicherheitsanforderungen an das Rollmaterial.

Für die spezifischen Anforderungen an das Rollmaterial wird an dieser Stelle auf die AB-EBV sowie die Richtlinie Zulassung Eisenbahnfahrzeuge verwiesen.

4.2.2 Autoverlad

Nr.	Sicherheitsanforderung	Tunnelklasse			
		A	B	C	D
R20	Information der Reisenden während der Fahrt Tunnel mit regelmässigem Autoverlad, bei denen die Reisenden in ihren Fahrzeugen bleiben, sind für den Radioempfang auszurüsten. Die Leitstelle oder der Fahrdienstleiter muss über die Radioverbindung die Reisenden informieren können. Können die Reisenden mit anderen Mitteln informiert werden, so kann auf den Radioempfang verzichtet werden.			P	X
R21	Information der Reisenden vor der Fahrt Die Reisenden sind bezüglich dem Verhalten im Ereignisfall vor der Fahrt zu informieren.	X	X	X	X
R22	Zugstillstandsverhinderung Sofern die Reisenden in ihren Fahrzeugen bleiben, ist der Einsatz einer Zugstillstandsverhinderung vorzusehen			P	P
R23	Entgleisungsdetektoren Sofern die Reisenden in ihren Fahrzeugen bleiben, ist der Einsatz von Entgleisungsdetektoren vorzusehen.			P	P
R24	Verlassen der Fahrzeuge im Ereignisfall (1) Reisende in leichten Motorfahrzeugen (< 3.5t) müssen ihre Fahrzeuge im Ereignisfall über die Fahrzeurtüren verlassen können.			X	X
	(2) Reisende in schweren Motorfahrzeugen (> 3.5t) müssen die Fahrzeuge im Ereignisfall verlassen können. Dies muss nicht über die Fahrzeurtüren sein.			X	X

4.2.3 RoLa

Nr.	Sicherheitsanforderung	Tunnelklasse			
		A	B	C	D
R40	Information der Benützer Die Benützer der RoLa sind über Sicherheitsvorkehrungen und das Verhalten im Ereignisfall vor Antritt der Bahnfahrt zu informieren.	X	X	X	X
R41	Brandmelder in Begleitwagen Die Schlafabteile in Begleitwagen sind mit Brandmeldern auszurüsten.			X	X
R42	Fluchthauben in Begleitwagen Die Begleitwagen sind mit Fluchthauben für alle Reisenden auszurüsten.			P	P

4.3 Betrieb

Nr.	Sicherheitsanforderung	Tunnelklasse			
		A	B	C	D
B01	Betriebliche Vorkehrungen für den Ereignisfall Zusätzlich zu den Massnahmen gemäss geltender Vorschriften, z.B. FDV R 300.9, stellen die Bahnen sicher, dass	X	X	X	X
	(1) havarierte Züge im Ereignisfall den Tunnel verlassen können (Signalstellung),				
	(2) unbeteiligte Züge den Tunnel umgehend verlassen können,	X	X	X	X
	(3) keine weiteren Züge ungewollt in den Tunnel einfahren,	X	X	X	X
	(4) Reisende, die im Falle einer Evakuierung einen Zug verlassen, nicht durch weitere Züge gefährdet werden.	X	X	X	X
(5) Überbrückung der Notbremse: Auf Strecken mit einer Höchstgeschwindigkeit über 160 km/h sind dem Triebfahrzeugführer die Streckenabschnitte, auf denen er die Notbremse unter Umständen überbrücken muss, anzuzeigen.	X	X	X	X	
B02	Ereignis-Checklisten zum Verhalten im Ereignisfall (1) Für das Personal auf den Zügen und in der Leitstelle sind Checklisten zum Verhalten bei festgestellten Ereignissen in Tunneln zu erstellen. Diese umfassen im Minimum folgende Ereignisse: - ungeplanter Stillstand - Brand - Zusammenstoss und Entgleisung - Gefahrgutfreisetzung	X	X	X	X
	(2) Das betroffene Personal ist in der Anwendung dieser Checklisten auszubilden.	X	X	X	X
B03	Einsatzplanung für den Ereignisfall (1) Die Tunnelbetreiber erstellen in Absprache mit den zuständigen Einsatzkräften die Einsatzplanung. Diese enthält alle sicherheitsrelevanten baulichen, technischen und organisatorischen Vorkehrungen für einen Einsatz im Tunnel und legt insbesondere das Ersteinsatzelement fest.	X	X	X	X
	(2) Die Tunnelbetreiber erstellen Detail-Objektpläne in Absprache mit den massgebenden kantonalen Stellen.		P	X	X

Nr.	Sicherheitsanforderung	Tunnelklasse			
		A	B	C	D
B04	Lösch- und Rettungszüge Sofern die Einsatzplanung deren Einsatz für einen Tunnel vorsieht, sind Lösch- und Rettungszüge oder vergleichbare bahnbetriebliche Mittel mit einer Pikettorganisation bereitzustellen. Der Ort der Stationierung, die betrieblichen Mittel und das zur Verfügung stehende Personal müssen einen raschen Einsatz ermöglichen.		P	X	X

Umsetzung der Sicherheitsanforderungen

5.1 Zu realisierende Sicherheitsanforderungen

- 5.1.1 Die Umsetzung der Sicherheitsanforderungen, die in Kapitel 4 mit X bezeichnet sind, haben erste Priorität.
- 5.1.2 Sind Sicherheitsanforderungen im Einzelfall technisch, baulich oder betrieblich nicht erfüllbar, ist wie bei Abweichungen von Sicherheitsanforderungen (Kapitel 5.3) vorzugehen.

5.2 Zu prüfende Sicherheitsanforderungen

- 5.2.1 Bei Sicherheitsanforderungen, die in Kapitel 4 mit einem P bezeichnet sind, ist im Einzelfall durch das betroffene Bahnunternehmen zu prüfen, ob und wieweit Sicherheitsmassnahmen zu realisieren sind.
- 5.2.2 Die Prüfung erfolgt unter Berücksichtigung der lokalen und systembedingten Eigenheiten sowie dem Aspekt der Kosten und der Wirksamkeit der Sicherheitsmassnahmen. Umfang und Detaillierungsgrad der Prüfung richten sich nach der Bedeutung der Massnahme für die Sicherheit und nach den Auswirkungen auf das Bahnunternehmen (finanziell, betrieblich, technisch). Die Prüfung ist nachvollziehbar zu dokumentieren.
- 5.2.3 Das Bahnunternehmen legt das Ergebnis der Prüfung mit der Begründung dem BAV vor. Dieses prüft die Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit.

5.3 Abweichungen von Sicherheitsanforderungen

- 5.3.1 Im Einzelfall kann von einer Sicherheitsanforderung, die mit einem X bezeichnet ist, abgewichen werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:
- Der gleiche Grad an Sicherheit, wie durch das Erfüllen der Sicherheitsanforderung, wird mit alternativen Massnahmen erreicht.
 - Die Sicherheitsanforderung ist im konkreten Fall unverhältnismässig: Das Erfüllen der Sicherheitsanforderung erfordert hohe finanzielle Ressourcen oder führt zu gravierenden wirtschaftlichen Nachteilen im Vergleich zum Sicherheitsgewinn.
- 5.3.2 Eine Abweichung ist durch das verantwortliche Bahnunternehmen zu beantragen und erfordert eine Ausnahmegenehmigung des BAV.
- 5.3.3 Die Begründung des Antrags erfordert den Nachweis, dass die Bedingungen für eine Abweichung erfüllt sind. Dieser kann anhand qualitativer oder quantitativer Kriterien erfolgen und basiert auf der Risikobewertung gemäss CSM:
- Eine qualitative Argumentation ist ausreichend, sofern sie offensichtlich und schlüssig ist.
 - Das BAV anerkennt das Vorgehen für den Nachweis, bei dem eine quantitative Risikoanalyse durchgeführt wird und die Verhältnismässigkeit der Sicherheitsanforderungen anhand des Verhältnisses der Kosten und der Wirksamkeit von Sicherheitsmassnahmen beurteilt wird.

- 5.3.4 Die Begründung des Antrags ist nachvollziehbar zu dokumentieren.
- 5.3.5 Das Bahnunternehmen legt dem BAV den Sicherheitsnachweis vor. Dieses prüft, ob der Sicherheitsnachweis vollständig und nachvollziehbar ist.

5.4 **Schlussbestimmungen**

- 5.4.1 Über Sicherheitsanforderungen, die an eine Erneuerung der Infrastruktur gebunden sind, wird im Rahmen des entsprechenden Plangenehmigungsverfahrens entschieden. Das Bahnunternehmen hat bei der Planvorlage die erforderlichen Dokumente einzureichen.
- 5.4.2 Über Sicherheitsanforderungen, die an den Umbau oder Neubau von Fahrzeugen gebunden sind, wird im Rahmen der Fahrzeugzulassung entschieden. Das Bahnunternehmen hat die erforderlichen Dokumente mit dem Zulassungsantrag einzureichen.
- 5.4.3 Das Bahnunternehmen meldet dem BAV, wenn ein Tunnel in eine höhere Tunnelklasse umzuteilen ist. Das BAV legt dann in Absprache mit dem betroffenen Bahnunternehmen die Fristen zur Prüfung und Realisierung der entsprechenden Sicherheitsmassnahmen fest.

Inkrafttreten

Diese Richtlinie tritt am 31. Oktober 2022 in Kraft.

Anna Barbara Remund
Vizedirektorin

Rudolf Sperlich
Vizedirektor

Beilage:
– Begleitschreiben BAV vom 31. Oktober 2022