



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA

Dokumentation

Ausgabe 2016 V1.00

Betriebskonzept Strassentunnel

Leitfaden Operative Sicherheit Betrieb

ASTRA 86052

ASTRA OFROU USTRA UVIAS

Impressum

Autore(n)/Arbeitsgruppe

Wyss Martin	(ASTRA)
Gammeter Christian	(ASTRA)
Jeanneret Alain	(ASTRA)
Marco Piscopo	(ASTRA)
Siegenthaler Reto	(ASTRA)
Georg Hiestand	(GE VII)
Ruedi Hofer	(GE VIII)
Frei Urs	(GE VIII)
Flury Franz	(GE X)
Heller Andreas	(GE X)
Pierre-Sébastien Porret	(GE IX)
Werner Furrer	(GE XI)
Rohrer Karl	(Kanton OW)
Gunzenhauser Markus	(Ingenieur Büro)
Scheiwiller Alex	(Ingenieur Büro)

Herausgeber

Bundesamt für Strassen ASTRA
Abteilung Strassennetze N
Standards und Sicherheit der Infrastruktur SSI
3003 Bern

Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von www.astra.admin.ch herunter geladen werden.

© ASTRA 2016

Abdruck - ausser für kommerzielle Nutzung - unter Angabe der Quelle gestattet.

Inhaltsverzeichnis

	Impressum.....	2
1	Einleitung	5
1.1	Zweck	5
1.2	Geltungsbereich.....	5
1.3	Adressat	5
1.4	Inkrafttreten und Änderungen	5
2	Abstimmung und Abgrenzung	6
2.1	Sicherheitsunterlagen.....	6
2.2	Einsatzplanung	6
2.3	Betriebskonzept	6
2.4	Betriebsarten Tunnel	7
3	Aufbau und Inhaltsverzeichnis.....	9
3.1	Titelblatt.....	9
3.2	Modul 1: Impressum und Verteiler.....	9
3.3	Modul 2: Reflexmatrix (Ereignisbetrieb)	9
3.4	Modul 3: Übersicht verbindlicher Massnahmen bei technischen Störungen.....	9
3.5	Modul 4: Eventualplanungen	10
3.6	Ab Modul 5: Ergänzende Unterlagen	10
4	Operative Umsetzung	11
	Anhang mit Musterordner.....	12
	Glossar	13
	Literaturverzeichnis	14
	Auflistung der Änderungen	15

1 Einleitung

1.1 Zweck

In der Richtlinie ASTRA 16050, Operative Sicherheit Betrieb, Vorgaben für die Tunnel und die offene Strecke (2011 V1.02) [5] sind im Kapitel 4.2 die generellen Anforderungen an ein Betriebskonzept einer Strecke oder eines Tunnels aufgeführt. Um eine einheitliche Struktur der Betriebskonzepte zu erhalten, wird in diesem Leitfaden der Aufbau eines Betriebskonzepts für einen Tunnel festgelegt. Vorliegende Dokumentation dient als Leitfaden und beschreibt gemäss Richtlinie ASTRA 16050, Kapitel 4 – Sicherheitsunterlagen - den „Teil 2 – Betriebskonzept“.

Alle Regelungen für den Betrieb des Tunnels, die übergeordnet in der Gebietseinheit gelten, sind durch die Gebietseinheit separat zu dokumentieren. Dies sind beispielsweise die Regelungen für den Betrieb des Tunnels im Normalfall (Überwachung und Steuerung), für Störungsbehebungen sowie für den Ausfall (BSA: Einsatz im Ereignisfall). Im Betriebskonzept werden weiter keine objektspezifischen Informationen beschrieben, die bereits anderweitig dokumentiert sind. So werden keine vertieften Angaben zur BSA oder deren Bedienung sowie zur Infrastruktur gemacht. Diese sind in den zugehörigen Betriebsdokumente und den DAW bereits detailliert beschrieben.

1.2 Geltungsbereich

Die in diesem Leitfaden definierten Regelungen und Vorgaben an ein Betriebskonzept sind für Tunnels der Nationalstrassen gültig.

1.3 Adressat

Dieser Leitfaden richtet sich an die Verantwortlichen der Erhaltungsplanung, den Streckenmanager, an die Gebietseinheit sowie die für die Erstellung des Betriebskonzepts beteiligten Organisationen und beauftragten Planer.

1.4 Inkrafttreten und Änderungen

Die vorliegende Dokumentation tritt am 01.05.2016 in Kraft. Die Auflistung der Änderungen ist auf Seite 15 zu finden.

2 Abstimmung und Abgrenzung

2.1 Sicherheitsunterlagen

In der Richtlinie ASTRA 16050, Operative Sicherheit Betrieb, Vorgaben für die Tunnel und die offene Strecke (2011 V1.02) [5] sind die Vorgaben für die Sicherheitsunterlagen definiert. Sie enthalten die folgenden Teile (siehe Kap. 4):

- Teil 1 – Strecke und Objekte;
- Teil 2 – Betriebskonzept;
- Teil 3 – Einsatzplanung;
- Teil 4 – Berichte und Analysen;
- Teil 5 – Verwaltung.

Die verschiedenen Teile müssen untereinander abgestimmt werden, damit keine Dokumente und Pläne doppelt geführt werden.

In einer ersten Phase werden das Betriebskonzept und die Einsatzplanung so weit wie möglich und sinnvoll untereinander koordiniert. In einer zweiten Phase müssen die Sicherheitsunterlagen als Ganzes betrachtet werden. Dabei sind insbesondere folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Elektronischer Zugriff zu den Sicherheitsunterlagen;
- Abstimmung mit den Fachhandbücher TRA/K/BSA Modul Dokumentation;
- Abstimmung mit den Daten aus den Fachapplikationen TRA, KUBA, BSA.

2.2 Einsatzplanung

Für jede Strecke und für jeden Tunnel der Nationalstrasse ist eine Einsatzplanung als Bestandteil der Sicherheitsunterlagen zu erstellen (Dokumentation ASTRA 86055d, Einsatzpläne Nationalstrasse (2015 V1.00) [12]).

Zum Betriebskonzept ergeben sich folgende Abgrenzungen:

- In der Einsatzplanung sind keine Pläne oder Vorgaben für die betriebliche Steuerung der Anlagen bei Ereignissen enthalten;
- Die Gebietseinheit arbeitet grundsätzlich mit den Betriebskonzepten und nutzt die Einsatzpläne nur zur Verständigung mit den Ereignisdiensten.

2.3 Betriebskonzept

Beim Erstellen des Betriebskonzeptes sind die folgenden Dokumente zu beachten:

Dokumentation ASTRA 86051, Sicherheit Gebietseinheit -Sicherheitsorganisation (2013 V1.10) [9];

Dokumentation ASTRA 86052, Betriebskonzept Strassentunnel (2016 V0.99) [10];

Dokumentation ASTRA 86053, Minimale Anforderungen an den Betrieb – Strassentunnel (2013 V1.10) [11].

In der ersten Phase (vgl. Kap. 2.1) werden die Betriebskonzepte nur mit den Einsatzplänen abgestimmt. Die Betriebskonzepte können ein oder mehrere Objekte umfassen. Zusätzlich werden die Betriebskonzepte so schlank wie möglich gehalten und es wird auf die übergeordneten Dokumente der Gebietseinheit verwiesen.

In Projekten muss ein angepasstes Betriebskonzept erstellt werden (siehe Dokumentation ASTRA 86022, Notfallmanagement Baustelle (2015 V3.01) [8]).

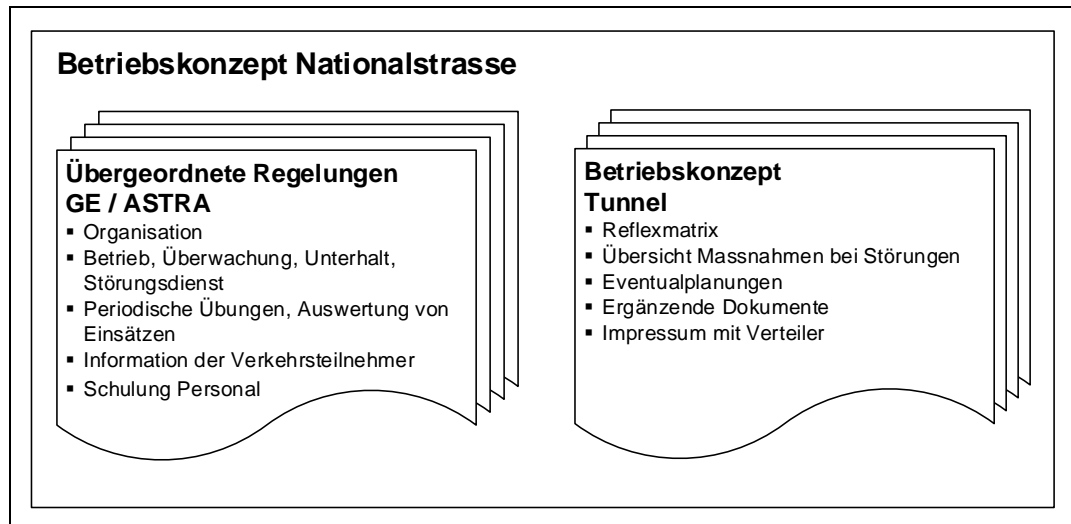


Abb. 1 Dokumentation des Betriebskonzepts einer Nationalstrasse.

2.4 Betriebsarten Tunnel

Grundsätzlich werden folgende Betriebsarten unterschieden:

- Normalbetrieb;
- Betrieb bei technischen Störungen und Ausfällen (Entspricht gemäss BSA dem Ereignisbetrieb);
- Betrieb unter minimalen Anforderungen;
- Sperrung.

Diese Betriebsarten müssen in den Betriebskonzepten nicht nochmals erläutert werden, sofern sich keine Abweichungen von den untenstehenden Definitionen ergeben.

2.4.1 Normalbetrieb

Bei der Betriebsart "Normalbetrieb" liegen alle Elemente der Infrastrukturanlagen im definierten Umfang vor. Die Anlagen funktionieren einwandfrei. Die zugehörigen organisatorischen Massnahmen sind verfügbar (Personal, Hilfsmittel).

Anlagenstörungen oder Ausfälle von einzelnen Anlagenteilen (z.B. einzelne Leuchten der Fahrraumbeleuchtung, redundante Elemente) sowie Ausfälle von für die Verkehrssicherheit nicht relevanten oder untergeordneten Anlagen (z.B. Geschwindigkeitsmessanlage) sind zulässig, sofern der sichere Betrieb nicht oder nicht unmittelbar beeinträchtigt wird. In diesem Fall spricht man von zulässigen Abweichungen vom Normalbetrieb. Der Verkehrsbetrieb kann ohne Einschränkungen aufrechterhalten werden. Allenfalls sind eine Reduktion der maximalen Fahrgeschwindigkeit und eine Erhöhung der Überwachung anzuordnen.

Die zulässigen Abweichungen vom Normalbetrieb sind in der Dokumentation ASTRA 86053, Minimale Anforderungen an den Betrieb – Strassentunnel (2013 V1.10) [11] definiert.

2.4.2 Betrieb bei technischen Störungen und Ausfällen (BSA: Ereignisbetrieb)

Bei der BSA-Betriebsart "Ereignisbetrieb" ist der Tunnel in einem vordefinierten Betriebs- und Anlagenzustand, der entweder automatisch durch das System oder manuell durch Piktettdienste oder Operateure BLZ/ELZ aktiviert wurde. Auslösung einer solchen Aktivierung sind externe Ereignisse (Panne, Unfall, Brandfall etc.) oder technische Ereignisse (Anlagengestörungen wie Ausfall Energieversorgung, Ausfall Lüftung etc.).

Die BSA-Betriebsart "Ereignisbetrieb" dauert ab Ereignisdetektion und Aktivierung des vordefinierten Betriebs- und Anlagenzustand bis zum Übergang zu den Betriebsarten "Betrieb unter minimalen Anforderungen" oder "Sperrung" resp. bis zur Rückkehr zur Betriebsart "Normalbetrieb". Sie umfasst somit die gesamte Ereignisbewältigung durch die Ereignisdienste oder durch die Pikettdienste.

Technische Ereignisse, die als zulässige Abweichungen vom Normalbetrieb gelten, fallen unter die Betriebsart "Normalbetrieb" und nicht unter die BSA-Betriebsart "Ereignisbetrieb".

2.4.3 Betrieb unter minimalen Anforderungen

Bei der Betriebsart "Betrieb unter minimalen Anforderungen" sind nicht mehr alle Elemente der Infrastrukturanlagen im definierten Umfang vorhanden oder funktionieren nicht mehr. Der sichere Betrieb kann nur mit Massnahmen aufrechterhalten werden, d. h., die Grundsätze für den sicheren Betrieb gemäss der Dokumentation ASTRA 86053, Minimale Anforderungen an den Betrieb – Strassentunnel (2013 V1.10) [11] können nur mit Stützmassnahmen eingehalten werden. Darunter fallen einerseits Funktionersatzmassnahmen zur Aufrechterhaltung der notwendigen Funktionen und andererseits risikomindernde Massnahmen zur Verminderung der Ereignishäufigkeit oder des Schadens bei Auftreten eines Ereignisses. Letztere entsprechen in der Regel Verkehrsmassnahmen (z. B. Lastwagenüberholverbot, Verkehrsdosierung etc.). Die notwendigen organisatorischen Massnahmen sind verfügbar (Personal, Hilfsmittel).

Die Festlegung der minimalen Anforderungen an den Betrieb erfolgt gemäss der Dokumentation ASTRA 86053, Minimale Anforderungen an den Betrieb – Strassentunnel (2013 V1.10) [11].

2.4.4 Sperrung

Bei der Betriebsart "Sperrung" ist der Tunnel für den Verkehrsbetrieb gesperrt. Die Gefährdung für die Verkehrsteilnehmer durch vorliegende Gefahren ist zu gross oder die Infrastrukturanlage weist derart grosse Schäden oder Störungen von Anlagen auf, dass der sichere Betrieb auch mit Massnahmen nicht mehr gewährleistet werden kann. Der Tunnel muss gesperrt werden.

3 Aufbau und Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis vom Betriebskonzept:

Titelblatt mit minimalen Objektinformationen;

Modul 1: Impressum mit Verteiler;

Modul 2: Reflexmatrix (Ereignisbetrieb);

Modul 3: Übersicht verbindliche Massnahmen bei technischen Störungen;

Modul 4: Eventualplanungen;

Ab Modul 5: Ergänzende Unterlagen.

3.1 Titelblatt

Titelblatt gemäss Vorlage ASTRA.

3.2 Modul 1: Impressum und Verteiler

In diesem Modul werden folgende Punkte abgehandelt:

- Angaben über die Inbetriebsetzung des Betriebskonzepts sowie über die Änderungsgeschichte;
- Verteiler des Betriebskonzepts.

3.3 Modul 2: Reflexmatrix (Ereignisbetrieb)

Die Reflexmatrix ist fester Bestandteil des Betriebskonzeptes. Die sich im Einsatz befindliche Reflexmatrix ist anzuwenden, unabhängig davon ob diese bereits den Vorgaben des Fachhandbuches entspricht.

3.4 Modul 3: Übersicht verbindlicher Massnahmen bei technischen Störungen

Das Modul 3 gibt einen Überblick über die verbindlich zu tätigen Massnahmen bei Auftreten von technischen Störungen.

Gliederung der Übersichtstabelle:

- AKS-Nr. (Nr.) / Die Reihenfolge entspricht dem AKS-CH;
- Ereignis / Beschreibung des Ereignisses in Kurzform;
- Klassierung (Klas.) / Zulässige Ausfallzeit gemäss DOK 85053;
- Folgen / Beschreibung der Folgen des Ausfalls in Kurzform;
- Sofortmassnahmen / Beschreibung der unmittelbar bei Erkennen der technischen Störung zu treffenden Massnahmen im Bereich Verkehr, BSA, Infrastruktur und Information;
- Flankierende Massnahmen / Beschreibung der Massnahmen, welche die Funktion der ausgefallenen Anlagen überbrücken oder welche risikomindernd wirken
Verkehr / Massnahmen bezüglich vom Verkehr
BSA / Massnahmen bezüglich der BSA
Infrastruktur / Massnahmen bezüglich der baulichen Infrastruktur
Information / Angaben wer zu Informieren ist;
- EVP-Nr. / Verweis auf vorhandene Eventualplanung, die weitergehende oder alternative Massnahmen enthält.

In diesem Kapitel sind alle (Teil-)Ausfälle von Anlagen abzuhandeln, die verbindliche Massnahmen nach sich ziehen. Für Ausfälle einzelner Anlagen, die unter die zulässigen Abweichungen vom Normalbetrieb gemäss den Vorgaben der Dokumentation

ASTRA 86053, Minimale Anforderungen an den Betrieb – Strassentunnel (2013 V1.10) [11]. fallen, sind in der Regel keine verbindlichen Massnahmen notwendig. Diese müssen jedoch aufgelistet werden, wenn beispielsweise manuelle Schaltungen zur Aktivierung der Redundanzen oder organisatorische Massnahmen notwendig sind.

Die zulässige Ausfallzeit beschreibt die Dauer eines Betriebs mit Ausfall und somit die Dringlichkeit der Instandsetzung. Dies ist in der Übersichtstabelle farblich hervorzuheben.

Die Übersichtstabelle kann auch als eine Checkliste für Zustandsaufnahme nach einem Störfall verwendet werden. Zusätzlich sind die Eventualplanungen ersichtlich, die zur Verfügung stehen. Bei Kombinationen von Anlagenausfällen sind die jeweiligen Massnahmen zu kombinieren. Dabei sind die Massnahmen zur Überbrückung der Anlagenausfälle, die eine erhebliche Betriebseinschränkung zur Folge haben, prioritär umzusetzen.

3.5 Modul 4: Eventualplanungen

Für die Szenarien gemäss der Dokumentation ASTRA 86053, Minimale Anforderungen an den Betrieb – Strassentunnel (2013 V1.10) [11] sind Eventualplanungen zu erstellen. Die Eventualplanungen zeigen mögliche Massnahmen auf, wie mit technischen Störungen oder mit baulichen Schäden umzugehen ist. Dabei wird nicht spezifisch auf spezifische Ursachen der Störungen oder Schäden eingegangen. Hingegen muss die Verfügbarkeitsanforderungen an den Tunnel berücksichtigt werden.

Gliederung der Eventualplanungen:

- Nr. und Titel;
- Beschrieb / Beschreibung des Ereignisses;
- Folgen / Beschreibung der Folgen des Ereignisses;
- Sofortmassnahmen
 - Verkehr / Sofortmassnahmen bezüglich Verkehr
 - BSA / Sofortmassnahmen bezüglich BSA
 - Infrastruktur / Sofortmassnahmen bezüglich baulicher Infrastruktur
 - Information / Beschreibung wer informiert werden muss;
- Flankierende Massnahmen
 - Verkehr / Massnahmen bezüglich vom Verkehr
 - BSA / Massnahmen bezüglich der BSA
 - Infrastruktur / Massnahmen bezüglich baulicher Infrastruktur
 - Information / Angaben wer zu Informieren ist.

Die Eventualplanungen sind gemäss der Reihenfolge des Moduls 3 resp. gemäss dem AKS-CH zu sortieren.

3.6 Ab Modul 5: Ergänzende Unterlagen

Bei Bedarf können ergänzende Unterlagen ab dem Modul 5 abgelegt werden. Ob ergänzende Unterlagen notwendig sind, ist in folgenden Fällen zu prüfen:

- Falls die Gebietseinheit ohne eine Betriebsleitzentrale arbeitet, können Übersichtspläne der BSA-Anlagen als Ersatz der UeLS-Anlagenbilder notwendig werden;
- Fehlende Betriebsdokumente und DAW müssen erstellt werden;
- Wenn mit einer Liste der übergeordneten Dokumente der Gebietseinheit die Verständlichkeit des Betriebskonzeptes erhöht wird;
- Bei Abweichungen von den Standardbetriebsarten;
- usw.

4 Operative Umsetzung

Das Betriebskonzept Tunnel ist gemäss FHB Modul Dokumentation zu erstellen und muss bei Inbetriebnahme vorliegen.

Bei bestehenden Tunnels, die noch über kein oder kein vollständiges Betriebskonzept verfügen, wird der Zeitpunkt der Erstellung durch die Erhaltungsplanung definiert.

Das Betriebskonzept ist bei jeder Änderung am Tunnel, analog zu der Einsatzplanung, nachzuführen. Bei den periodischen Tests sind die Betriebskonzepte zu überprüfen.

Anhang mit Musterordner

Der Musterordner wurden auf Basis der zwei Pilotprojekte Tunnel Schweizerhalle und Tunnel Lungern erstellt und dient als Hilfsmittel bei der Erstellung der Betriebskonzepte. Dadurch kann die geforderte Einheitlichkeit erreicht werden.

Glossar

Begriff	Bedeutung
BLZ	Betriebsleitzentrale
BSA	Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen
DAW	Dokumentation des ausgeführten Werkes
ELZ	Einsatzleitzentrale
GE	Gebietseinheit

Referenz: Dokumentation ASTRA 86990, Glossar d/f/i-Betrieb (2012 V1.20) [13].

Literaturverzeichnis

Bundesgesetze der Schweizerischen Eidgenossenschaft

- [1] SR 725.11, **Bundesgesetz über die Nationalstrassen (NSG)** vom 1. Januar 2008, www.admin.ch.

Verordnungen der Schweizerischen Eidgenossenschaft

- [2] SR 725.111, **Nationalstrassenverordnung (NSV)** vom 7. November 2007, www.admin.ch.

Weisungen / Richtlinien des Bundesamt für Strassen ASTRA

- [3] Weisung ASTRA°74001, **Sicherheitsanforderungen an Tunnel im Nationalstrassennetz** (2010 V1.01), www.astra.admin.ch.
- [4] Weisung ASTRA°73002, **Steuerung der BSA: Rollen, Aufgaben und Anforderungen für die Benutzeroberflächen** (2013 V1.01), www.astra.admin.ch.
- [5] Richtlinie ASTRA 16050, **Operative Sicherheit Betrieb, Vorgaben für die Tunnel und die offene Strecke** (2011 V1.02), www.astra.admin.ch.

Fachhandbücher des Bundesamt für Strassen ASTRA

- [6] ASTRA, **Handbuch Ereignisbewältigung** (Version 2015), www.astra.admin.ch.
- [7] ASTRA 26010, **Fachhandbuch Betrieb**, www.astra.admin.ch.

Dokumentationen des Bundesamt für Strassen ASTRA

- [8] Dokumentation ASTRA 86022, **Notfallmanagement Baustelle** (2015 V3.01), www.astra.admin.ch.
- [9] Dokumentation ASTRA 86051, **Sicherheit Gebietseinheit -Sicherheitsorganisation** (2013 V1.10), www.astra.admin.ch.
- [10] Dokumentation ASTRA 86052, **Betriebskonzept Strassentunnel** (2016 V0.99), www.astra.admin.ch.
- [11] Dokumentation ASTRA 86053, **Minimale Anforderungen an den Betrieb – Strassentunnel** (2013 V1.10), www.astra.admin.ch.
- [12] Dokumentation ASTRA 86055d, **Einsatzpläne Nationalstrasse** (2015 V1.00), www.astra.admin.ch.
- [13] Dokumentation ASTRA 86990, **Glossar d/f/i-Betrieb** (2012 V1.20), www.astra.admin.ch.

Auflistung der Änderungen

Ausgabe	Version	Datum	Änderungen
2016	1.0	01.05.2016	Inkrafttreten Ausgabe 2016.

