



---

Nationalstrassen

## **Tunnelsicherheit bezüglich Selbstrettung TUSI 2022**

Zwischenbilanz 30.06.2022

---

ASTRA-D-5E8A3401/1071

### **Impressum**

Ersteller/in:	Fom
Verzeichnis / Dateiname:	TUSI Bericht 2022.docx (nur in D)
Anzahl Seiten:	12
Genehmigt am:	25.07.2022 / Fob

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. LEISTUNGSAUFTRAG .....</b>	<b>3</b>
<b>2. NEB-TUNNEL .....</b>	<b>3</b>
<b>3. GEGENSTAND DES BERICHTS .....</b>	<b>3</b>
<b>4. ABGRENZUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>5. ZUSTÄNDIGKEITEN .....</b>	<b>3</b>
<b>6. DEFINITION TUNNEL .....</b>	<b>3</b>
<b>7. AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE .....</b>	<b>4</b>
<b>8. UMGESetzte SICHERHEITSMASSNAHMEN IN 2019 .....</b>	<b>5</b>
<b>9. GEPLANTE INVESTITIONEN .....</b>	<b>6</b>
<b>10. RICHTLINIE RISIKOANALYSE (RA) FÜR TUNNEL DER NATIONALSTRASSEN .....</b>	<b>7</b>
<b>11. TUSI-LISTE .....</b>	<b>8</b>
<b>12. NORMATIVE GRUNDLAGEN .....</b>	<b>12</b>

## **1. LEISTUNGS-AUFTRAG**

Auf Antrag des Bundesrates, die Tunnel der Nationalstrassen bezüglich Selbstrettung regelkonform auszurüsten, wurde zwischen UVEK und ASTRA eine Leistungsvereinbarung abgeschlossen. Gemäss dieser Leistungsvereinbarung erhebt das ASTRA die Sicherheit der Tunnelanlagen mittels ausgewählten Anforderungskriterien. Das Ergebnis dieser Erhebung ist der vorliegende Bericht mit der TUSI-Liste.

## **2. NEB-TUNNEL**

Im Rahmen des Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrs-Fonds (NAF) wurden mit dem neuen Netzbeschluss (NEB) rund 400 km Kantonsstrasse in das Nationalstrassennetz überführt. Der Bund übernahm diese Strecken per 1. Januar 2020 und ist ab diesem Zeitpunkt verantwortlich für den Betrieb und Unterhalt dieser Strecken.

## **3. GEGENSTAND DES BERICHTS**

Der vorliegende Bericht stellt eine Zwischenbilanz für die Umsetzung des oben beschriebenen Leistungsauftrags dar. In der jährlich aktualisierten TUSI-Liste sind diejenigen Anforderungen aufgeführt, die die Selbstrettung der Verkehrsteilnehmer ermöglichen. Diese Kriterien sind: Tunnellüftung, Fluchtwege, Signalisation der Sicherheitseinrichtungen und eine redundante Energieversorgung.

## **4. ABGRENZUNG**

Der vorliegende Bericht enthält keine Informationen über den Zustand einer Tunnelanlage z.B. bezüglich Sanierungsbedarf bzw. weiteren Einrichtungen, die nicht zur Selbstrettung benötigt werden.

## **5. ZUSTÄNDIGKEITEN**

Die Infrastrukturfilialen des ASTRA sind für die Zurverfügungstellung der vorliegenden Daten verantwortlich. Neben dem aktuellen Stand werden Termine und Kosten für die Umsetzung der Massnahmen erfasst. Alle im Bericht enthaltenen Angaben haben jedoch einen rein informativen Charakter. Verbindliche Angaben sind den jeweiligen Sicherheitsunterlagen der einzelnen Tunnel zu entnehmen.

Neu erstellte Tunnel werden nach der Inbetriebnahme in die Liste aufgenommen.

## **6. DEFINITION TUNNEL**

In diesem Bericht wird der Begriff Tunnel als Synonym für Tunnelanlagen ab 300 m Länge verwendet. Eine Tunnelanlage besteht im einfachsten Fall aus einer einzelnen Tunnelröhre und in komplexeren Fällen aus mehreren Tunnelröhren (evtl. inkl. Verzweigungen und evtl. mit unterschiedlicher Anzahl Fahrspuren). In der TUSI-Liste ist jeweils die längste Röhre je Tunnelanlage massgebend.

Nicht berücksichtigt werden Tunnel unter einer Länge von 300 m, sowie seitlich offene Galerien.

## 7. AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE

Von den insgesamt 220 (inkl. 27 NEB-Tunnel) Tunneln der Nationalstrasse erfüllen 182 Tunnel die aktuellen Richtlinien und Normen betreffend die Anforderungskategorien «Signalisation der Sicherheitseinrichtungen, Tunnellüftung, Fluchtwege und Energieversorgung» oder werden gemäss durchgeführter Risikoanalyse (RA) als genügend sicher beurteilt.

Die Nationalstrassentunnel erfüllen heute die Vorgaben betreffend

- Signalisation: 98%
- Lüftung: 92%
- Fluchtwege: 88%
- Energieversorgung 96%

Mit der Umsetzung von TUSI-Massnahmen, der Inbetriebnahme neuer Tunnel und der Berücksichtigung von Risikoanalysen in den Jahren 2008 - 2022 konnte der Anteil als normkonformer geltender Tunnel von 40% auf 83% erhöht werden (alle vier Kriterien erfüllt).

Insgesamt sind noch 58 Massnahmen zur Erfüllung der aktuellen Normen und Richtlinien erforderlich. Davon sind 18 in Ausführung (Baustelle oder Submissionsphase), 36 in Projektierung und 4 noch nicht in Arbeit.

Für die 36 Massnahmen in Projektierung und die 4 Massnahmen noch nicht in Arbeit besteht die Möglichkeit eines Verzichts auf deren Umsetzung, falls sie gemäss durchgeführter RA nicht kosteneffizient ist und der jeweilige Tunnel als genügend sicher eingestuft werden kann. Dabei kann die durchgeführte RA auch zur Erkenntnis führen, dass die Sicherheitsziele mit alternativen Massnahmen kosteneffizienter erreicht werden.

Die Gesamtkosten für die Umsetzung der TUSI-Massnahmen betragen insgesamt 1'496 Mio. CHF.

**Der Bericht sagt nichts aus über den Zustand bezüglich Sanierungsbedarf einer Tunnelanlage.**

## 8. UMGESETZTE SICHERHEITSMASSNAHMEN IN 2021

Objektnamen	Länge [m]	Filiale	Tunnellüftung	Fluchtwege	Signalisation der Sicherheits-einrichtungen	Energieversor-gung	Normkonform bezgl. dieser 4 Kriterien
Soliwald Brienzwiler	555	2		○		○	●
Murgwald	1420	4	○	○			●
Quarten	1040	4	○	○			●
Raischibe	800	4	○	○			●
Crapteig	2171	5	○				

### LEGENDE:

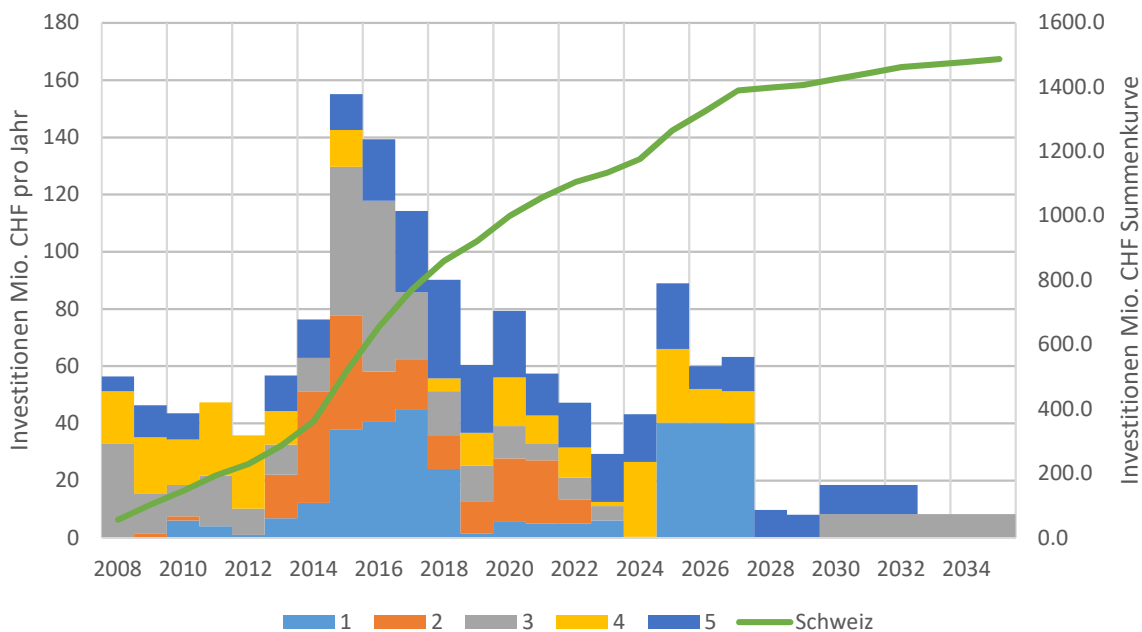
- 1: Filiale Estavayer-le-Lac
- 2: Filiale Thun
- 3: Filiale Zofingen
- 4: Filiale Winterthur
- 5: Filiale Bellinzona

- Massnahme, welche seit der letzten Zwischenbilanz umgesetzt wurde oder aufgrund durchgeführter RA als genügend beurteilt wurde.
- Tunnel, der bezüglich den vier geprüften Anforderungskategorien den geltenden Richtlinien und Normen entspricht oder aufgrund einer durchgeführten RA als genügend sicher beurteilt wird.

## 9. GEPLANTE INVESTITIONEN ENDKOSTENPROGNOSE

Gesamtkosten pro Massnahme und pro Filiale in Mio. CHF						
Filiale:	1	2	3	4	5	Total:
Tunnellüftung	106.0	54.8	244.2	108.9	82.4	596.3
Fluchtwege	190.0	137.4	74.4	130.5	265.5	797.8
Signalisation	14.4	1.0	23.8	11.0	2.5	52.7
Energieversorgung	10.5	13.2	16.4	8.9	0.0	49.0
Total:	320.9	206.4	358.8	259.3	350.4	1495.8

### GEPLANTE INVESTITIONEN PRO JAHR UND FILIALE



#### LEGENDE:

- 1: Filiale Estavayer-le-Lac
- 2: Filiale Thun
- 3: Filiale Zofingen
- 4: Filiale Winterthur
- 5: Filiale Bellinzona
- Schweiz: Summenkurve alle Filialen

## **10. RICHTLINIE RISIKOANALYSE (RA) FÜR TUNNEL DER NATIONALSTRASSEN**

Die Umsetzung der Sicherheitsanforderungen bezüglich Selbstrettung bei allen Nationalstrassentunnel ab einer Länge von 300 m ist innert 15 Jahren ab Inkrafttreten der Weisungen 74001 abzuschliessen.

Ein standardisiertes Vorgehen für das Durchführen der RA gemäss Weisungen ASTRA 74001 ist in der Richtlinie 19004 Risikoanalyse für Tunnel der Nationalstrassen und in der dazugehörigen Dokumentation ASTRA 89005 Risikokonzept für Tunnel der Nationalstrassen - Methodik zur Ermittlung und Bewertung der Risiken in Tunneln dokumentiert.

Für die Definition der Massnahmen muss jeder Tunnel einzeln betrachtet werden. Ein minimales Sicherheitsniveau ist in jedem Fall zu erreichen (Grenzwert  $G_{II}$ ). Die in der Richtlinie beschriebene RA ist anzuwenden, falls die Neubaunormen aus Kostengründen aufgrund einer ungenügenden Verhältnismässigkeit nicht eingehalten werden können oder falls eine besondere Charakteristik gemäss Anhang I der Richtlinie 19004 vorliegt (z.B. Tunnellänge >5 km, mehr als 75 h Stau pro Jahr usw.).

Das in der RA betrachtete System beinhaltet den Tunnel sowie die Ein- und Ausfahrtsportale inkl. 50 m offener Strecke (Tunnelcharakteristik). Der in homogene Segmente aufgeteilte Tunnel ermöglicht Aussagen zu Teilabschnitten des Tunnels. Wichtiger Systembestandteil ist unter anderem die Verkehrscharakteristik.

Die Methodik berücksichtigt die Konsequenzen: Anzahl Verletzte und Tote infolge von Unfällen, Bränden und Gefahrgutereignissen. Nicht berücksichtigt werden Umweltschäden, Staukosten, Umfahrkosten, Sachschäden an Infrastruktur und an Fahrzeugen.

Im abschliessenden Risikobericht werden der Ist-Zustand, die Resultate der RA und eine Handlungsempfehlung betreffend umzusetzende Massnahmen inkl. Massnahmenkombinationen dokumentiert.

### 11. TUSI-LISTE

F	NS Nr.	Kanton	Objektname	Röhre(n)	Länge [m]	Tunnelüftung					Fluchtwege					Signalisation der Sicherheitseinrichtungen					Energieversorgung					IO-Nummer		
						Massnahme	KS Mio CHF	Priorität	Ausführung ab	Dauer in J.	Massnahme	KS Mio CHF	Priorität	Ausführung ab	Dauer in J.	Massnahme	KS Mio CHF	Priorität	Ausführung ab	Dauer in J.	Massnahme	KS Mio CHF	Priorität	Ausführung ab	Dauer in J.			
1	N16	BE	Bözigen Nr. 1+2	2	445	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						02.16.14.505.01	
1	N16	BE	Côte de Chaux	2	580	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						02.16.14.502.01	
1	N16	BE	Court	1	650	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						02.16.10.510.08	
1	N16	BE	Graltrey	1	2470	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						02.16.10.510.06	
1	N16	BE	La Heutte	2	320	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						02.16.14.601.01	
1	N16	BE	La Rochette	1	615	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						02.16.14.501.01	
1	N05	BE	Ligerz	1	2505	Abflurklappen und -ventilatoren, grün	15.0		2015	1	SISTO réalisée (Norm erfüllt), Grün	30.0		2013	6	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün							02.05.70.501.01
1	N16	BE	Loveresse	1	400	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						02.16.10.510.09	
1	N16	BE	Malleray	1	550	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						02.16.10.520.03	
1	N16	BE	Métairie de Nidau	2	555	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						02.16.14.602.01	
1	N16	BE	Moutier	2	1195	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						02.16.10.510.03	
1	N16	BE	Pierre Pertuis	2	2110	Einbau Strahlventilatoren, (RL erfüllt), Grün	4.0		2020	1	keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					Erstellung 2. Einspeisung, (RL erfüllt), Grün	1.5		2020	1			02.16.14.504.01
1	N16	BE	Raimeux	1	3210	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						02.16.10.510.02	
1	N16	BE	Sous-le-Mont	1	1220	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						02.16.10.510.10	
1	N16	BE	Taubenloch Nr. 4	1	550	keine (RL erfüllt), Grün					Bauliche Ergänzung, Hellgrün	3.0	1	2023	1	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						02.16.14.507.01	
1	N16	BE	Taubenloch Nr. 6	1	480	keine (RL erfüllt), Grün					Bauliche Ergänzung, Hellgrün	3.0	1	2023	1	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						02.16.14.508.01	
1	N16	BE	Taubenloch Nr. 8	1	1030	Einbau Strahlventilatoren, grün	2.0		2015	1	Bauliche Ergänzung, Grün	5.0		2021	2	keine (RL erfüllt), Grün					Erstellung 2. Einspeisung, Grün	2.6		2021	2			02.16.14.513.01
1	N01	FR	Bruyères-Châbles	2	1840	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						10.01.14.502.01	
1	N01	FR	Combette	2	1225	Einbau Strahlventilatoren, grün	2.0		2016	1	keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						10.01.14.509.00	
1	N01	FR	Frasses	2	465	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						10.01.14.504.00	
1	N12	FR	Gumefens	2	340	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						10.12.76.501.00	
1	N01	FR	Sévaz	2	530	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						10.01.14.505.00	
1	N01	FR/BE	Vignes	2	2220	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						10.01.14.507.01	
1	N01	GE	Arare (SN)	2	640	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					Signalisation + Optische Leiteinrichtung, Grün	0.7		2014	2	keine (Norm erfüllt), Grün						25.10.13.510.01	
1	N01	GE	Bachet de Pesay (SN)	2	505	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					Signalisation + Optische Leiteinrichtung, Grün	0.5		2014	2	keine (Norm erfüllt), Grün						25.10.13.512.01	
1	N01	GE	Chèvres	2	410	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						25.10.12.502.01	
1	N01	GE	Conflignon	2	1460	Sécurisation avant 3ème tube, Grün	5.0		2016	2	Neue Querschläge, Grün	10.0		2016	2	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						25.10.12.503.01	
1	N01	GE	Palettes	2	565	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					Signalisation + Optische Leiteinrichtung, Grün	0.6		2014	2	keine (Norm erfüllt), Grün						25.10.13.513.01	
1	N01	GE	Saconnex d'Arve (SN)	2	580	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					Signalisation + Optische Leiteinrichtung, Grün	0.6		2014	2	keine (Norm erfüllt), Grün						25.10.13.511.01	
1	N01	GE	Vernier	2	1890	Sécurisation avant 3ème tube, Grün	5.0		2017	2	Neue Querschläge, Grün	10.0		2017	2	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						25.10.12.501.01	
1	N16	JU	Banné	2	1070	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						26.16.02.504.00	
1	N16	JU	Beuchille	2	895	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						26.16.06.602.00	
1	N16	JU	Bois-de-Montaigne	2	940	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						26.16.02.503.00	
1	N16	JU	Bure	1	3060	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						26.16.02.510.00	
1	N16	JU	Choindéz	1	3290	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						26.16.08.508.00	
1	N16	JU	Develler	2	770	Einbau Strahlventilatoren (RL erfüllt), Grün	2.0		2010	1	keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						26.16.06.601.00	
1	N16	JU	Mont Terri	1	4060	Abflurklappen und -ventilatoren, Grün	20.0		2015	3	Bauliche Ergänzung, Grün	5.0		2010	2	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						26.16.04.506.00	
1	N16	JU	Mont-Russelin	1	3575	Abflurklappen und -ventilatoren, Grün	20.0		2015	3	Bauliche Ergänzung, Grün	3.0		2010	2	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						26.16.04.507.00	
1	N16	JU	Neu-Bois	2	940	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						26.16.02.501.00	
1	N16	JU	Perche	2	1050	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						26.16.02.505.00	
1	N05	NE	Areuse	2	480	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						24.05.64.538.00	
1	N05	NE	Bevaix	1	1630	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						24.05.64.536.02	
1	N05	NE	Champ-Coco	2	430	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						24.05.64.721.11+2	
1	N05	NE	Falaises	2	955	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					Signalisation + Optische Leiteinrichtung, Grün	0.5		2018	2	keine (Norm erfüllt), Grün						24.05.68.570.01+2	
1	N05	NE	Gorgier	2	2955	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					Signalisation + Optische Leiteinrichtung (RL erfüllt), Grün	2.8		2014	1	keine (Norm erfüllt), Grün						24.05.64.534.02	
1	N05	NE	Hauterive	2	610	Anpassung der Lüftung, Grün	5.0		2018	1	keine (Norm erfüllt), Grün					Signalisation + Optische Leiteinrichtung, Grün	1.3		2018	2	keine (Norm erfüllt), Grün						24.05.68.571.01	
1	N20	NE	NEB-Boudéviller	1	550	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					Ouvrage NEB, GOP et bandeaux-flash des passages intertubes manquant, EK en cours, Orange		1	2025	1	Ouvrage NEB, BT, pas de redondance, EK en cours, Orange			1	2028	3	24.20.72.550.02	
1	N20	NE	NEB-Gorges du Seyon	1	1950	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					Ouvrage NEB, GOP et bandeaux-flash des passages intertubes manquant, EK en cours, Orange		1	2025	1	Ouvrage NEB, BT, pas de redondance, EK en cours, Orange			1	2028	3	24.20.72.500.14	
1	N20	NE	NEB-Hauts-Geneveys	1	810	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					Ouvrage NEB, GOP manquant, Orange		1	2025	1	Ouvrage NEB, BT, pas de redondance, EK en cours, Orange			1	2028	3	24.20.72.500.13	
1	N20	NE	NEB-Malvillier	1	340	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					Ouvrage NEB, GOP et bandeaux-flash des passages intertubes manquant, EK en cours, Orange		1	2025	1	Ouvrage NEB, BT, pas de redondance, EK en cours, Orange			1	2028	3	24.20.72.550.01	
1	N20	NE	NEB-Mont-Sagne	1	1610	Ouvrage NEB, ventilation sous-dimensionnée, EK en cours, Orange		1	2024	1	Ouvrage NEB, Sisto manque. Génération en cours, Orange	40.0	1	2025	3	keine (RL erfüllt), Grün					Ouvrage NEB, redondance MT à commande manuelle, EK en cours, Orange			1	2028	3	24.20.72.500.11	
1	N20	NE	NEB-Vue-des-Alpes	1	3250	Ouvrage NEB, ventilation sous-dimensionnée, EK en cours, Orange		1	2024	1	Ouvrage NEB, Sisto manque. Génération en cours, Orange	80.0	1	2025	3	keine (RL erfüllt), Grün					Ouvrage NEB, redondance MT à commande manuelle, EK en cours, Orange			1	2028	3	24.20.72.500.12	
1	N05	NE	Neuchâtel Est	2	2740	Abflurklappen und -ventilatoren, Grün	20.0		2016	2	keine (Norm erfüllt), Grün					Signalisation + Optische Leiteinrichtung, Grün	2.5		2016	2	keine (Norm erfüllt), Grün						24.05.64.562.01	
1	N05	NE	Neuchâtel Ouest	2	1035	Einbau Strahlventilatoren, Grün	1.0		2016	1	keine (Norm erfüllt), Grün					Signalisation + Optische Leiteinrichtung, Grün	0.8		2016	2	Erstellung 2. Einspeisung, grün	2.8		2014	2		24.05.64.561.01	
1	N05	NE	Rouges-Terres	2	405	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					Signalisation + Optische Leiteinrichtung, Grün	0.6		2018	2	keine (Norm erfüllt), Grün						24.05.68.571.02	
1	N05	NE	Rue des Tunnels	2	465	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün						24.05.64.610.00	
1	N05	NE	Sauges	2	2615	keine (RL erfüllt), Grün					keine (Norm erfüllt), Grün					Signalisation + Optische Leiteinrichtung (RL erfüllt), Grün	1.8		2013	2	keine (Norm erfüllt), Grün						24.05.64.533.01	









## 12. NORMATIVE GRUNDLAGEN

Für die Auswertung des vorliegenden TUSI-Berichts kommen insbesondere folgende Weisungen, Richtlinien (RL), Normen und Dokumentationen betreffend Tunnelsicherheit zur Anwendung:

### **DEFINITION TUNNEL**

IT-Dokumentation ASTRA 62014 Fachapplikation Kunstbauten und Tunnel Datenerfassungshandbuch 2012 v1.00

Weisungen ASTRA 74001 Sicherheitsanforderungen an Tunnel im Nationalstrassennetz 2010 v1.02

### **ANFORDERUNGEN TUNNELLÜFTUNG**

Richtlinie ASTRA 13001 Lüftung der Strassentunnel 2008 v2.03

Richtlinie ASTRA 13002 Lüftung der Sicherheitsstollen von Strassentunneln 2008 v1.06

### **ANFORDERUNGEN SIGNALISATION DER SICHERHEITSEINRICHTUNGEN**

Richtlinie ASTRA 13010 Signalisation der Sicherheitseinrichtungen in Strassentunneln 2011 v2.07

### **ANFORDERUNGEN FLUCHTWEGE**

Norm SIA 197/2 Projektierung Strassentunnel 2004

### **ANFORDERUNGEN ENERGIEVERSORGUNG**

Norm SIA 197/2 Projektierung Strassentunnel 2004

### **RISIKOANALYSE (RA)**

Mit «RA» gekennzeichnete Massnahmen beruhen auf einer, spezifisch für das Tunnelbauwerk durchgeführten quantitativen Risikoanalyse.

Richtlinie ASTRA 19004 Risikoanalyse für Tunnel der Nationalstrassen 2014 v1.10

Dokumentation ASTRA 89005 Risikokonzept für Tunnel der Nationalstrassen - Methodik zur Ermittlung und Bewertung der Risiken in Tunneln 2014 v1.10

Dokumentation ASTRA 89007 Anwendungsbeispiel 2014 v1.20

### **SICHERHEITSUNTERLAGEN**

Weisungen ASTRA 74001 Sicherheitsanforderungen an Tunnel im Nationalstrassennetz 2010 v1.02

Richtlinie ASTRA 16050 Operative Sicherheit Betrieb 2018 v1.50