

Vorlage an den Landrat

Bericht zum Postulat 2017/164 von Rolf Blatter: «Sicherheit im Eggflue-Tunnel» 2017/164

vom 13. November 2018

1. Text des Postulats

Am 4. Mai 2017 reichte Rolf Blatter die Motion 2017/164 «Sicherheit im Eggflue-Tunnel» ein, welches vom Landrat am 2. November 2017 als Postulat mit folgendem Wortlaut überwiesen wurde:

Im Eggflue-Tunnel auf der Strecke zwischen Aesch und Grellingen ereignen sich leider in regelmässigen Abständen Unfälle - wie in KW 13 / 2017 auch mit Todesfolge.

Immer wieder findet sich im Tunnel auch Luft in klimatechnisch schwierigen Zuständen. Diese Luft beschlägt in solchen Situationen die Scheiben der Fahrzeuge im Tunnel, welche tiefe Temperaturen aufweisen (Taupunkt der Luft liegt unterhalb der Aussentemperatur der Fahrzeugscheibe). Beschlagene Scheiben beeinträchtigen die Sicht von Fahrern und damit die Sicherheit deren Fahrzeuge - somit auch die Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer im Tunnel.

Seit einigen Jahren ist der Tunnel mit speziellen Sicherheitslinien auf den Fahrbahnen ausgerüstet, welche bei Befahren Vibrationen im entsprechenden Fahrzeug auslösen - sowohl in der Mitte des Tunnels als Abtrennung der beiden Fahrspuren als auch als Abtrennung der Fahrstreifen gegen die Tunnelwände. Offenbar ist diese Signalisierung - wenn auch dem Stand der Technik entsprechend - ungenügend.

Der Regierungsrat wird aufgefordert:

- *Die Sicherheit der Fahrzeuglenker im Bereich des Eggflue-Tunnels durch verbesserte Sicherheit der Tunnel-Infrastruktur zu erhöhen. Dabei soll insbesondere auch die Möglichkeit einer physischen Spurtrennung nach dem Vorbild der Verbindungsstrecke zwischen Münchenstein und Bottmingen untersucht werden.*
- *Im Sinne eines raschen Beitrags zur Unfallverhütung soll dies möglichst rasch umgesetzt werden.*

2. Stellungnahme des Regierungsrates

2.1. Ausgangslage

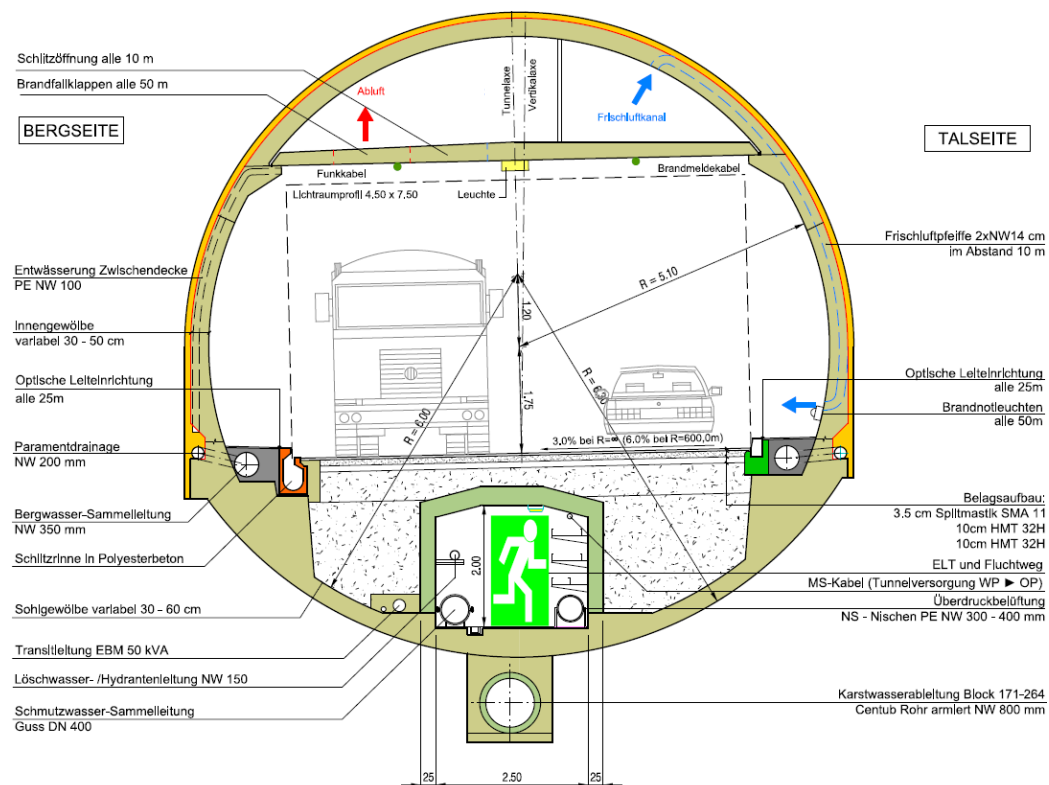
Bauliche und verkehrliche Situation

Der Eggflue-Tunnel ist ein 2'790 m langer, einspurig im Gegenverkehr betriebener Strassentunnel, welcher als Autostrasse signalisiert ist. Die maximal zulässige Geschwindigkeit beträgt 80 km/h. Die Strassenbreite beträgt 7.50 m, sodass sich zwei 3.75 m breite Fahrstreifen ergeben. Die Strassenoberfläche neigt sich in der Längsrichtung 1.1% Richtung Osten, respektive Richtung Aesch und hat ein Quergefälle von 3%.

Die Fahrspuren werden durch seitliche Randlinien begrenzt und sind in der Mitte durch eine Sicherheitslinie getrennt. Diese Markierungen sind als sog. Rüttelmarkierung ausgestaltet, sodass beim Überfahren eine deutlich hör- und fühlbare Vibration entsteht.

Es gibt keine Standspur (Pannestreifen), aber alle 150 m eine SOS-Notrufsäule und in Abständen von 600 m bis 900 m drei beidseitig angeordnete Ausstellbuchten, die auch mit einem Fluchtwegabgang versehen sind.

Der Tunnel verfügt über eine Halbquerlüftung, bei der im längs aufgeteilten Lüftungskanal oberhalb der Fahrraumdecke die Frischluft und die Abluft getrennt voneinander zirkulieren. Die Frischluft wird alle 10 m über eine „Frischluftpfeife“ auf der Südseite auf Höhe der Fahrbahn eingeblasen und alle 10 m über „Schlitzöffnungen“ in der Fahrraumdecke als Abluft wieder abgesogen. Der Luftstrom fliesst also von einer Seite quer zur Fahrrichtung.



Die CHF 160 Mio. teure Umfahrung von Grellingen wurde im Juni 1999 eröffnet. In den Jahren 2009 – 2012 wurde mit der „Intervention 1“ (I1) insbesondere durch Verbesserungen für die Selbstrettung (Fluchtwegabgänge in den als Fluchtweg ausgebauten Werkleitungstunnel) die Tunnelsicherheit erhöht.

Den Eggflue-Tunnel befahren täglich durchschnittlich rund 18'000 Fahrzeuge, wobei zwischen 06:30 Uhr und 07:30 Uhr in Richtung Basel am meisten Verkehr gezählt wird. Wegen der Einfahrt Grellingen und dem Kapazitätsengpass am Knoten Angenstein kommt es an einzelnen Tagen von dort zu einem Rückstau/Kolonnenverkehr während max. 90 Minuten, der zum Teil sogar bis in den Eggflue-Tunnel reicht. Die Hauptlast am Abend Richtung Delémont verteilt sich zeitlich besser, sodass es hauptsächlich zwischen 17:30 Uhr und 18:00 Uhr zu Überlastungen kommt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt einen Vergleich von einspurig im Gegenverkehr betriebenen Strassentunnels mit 80 km/h als maximal zulässige Geschwindigkeit.

Tunnel	Länge [m]	Breite [m]	DTV 2016	Spurtrennung	Lüftung	Distanz Notausgänge [m]
A18 Eggflue	2'790	7.50	18'000	Sicherheitslinie in Rüttelmarkierung	Halbquer	600 - 900
A22 Chienberg	2'300	7.50	16'100	Sicherheitslinie in Rüttelmarkierung	Längslüftung mit Absaugung	100 - 350
A2 Gotthard	16'942	7.80	17'700	Doppellinie mit Reflektoren	Quer	250

Unfallanalyse

Im Tunnel Eggflue ereigneten sich in den Jahren 2008 bis 2017 (10 Jahre) insgesamt 28 Unfälle, was einem Schnitt von aufgerundet 3 Unfällen pro Jahr entspricht.

Der Hauptunfalltyp (15 von 28 Unfällen / 54%) ist das Auffahren auf stehende oder fahrende Fahrzeuge. 8 Unfälle (29%) ereigneten sich in Form von Streif- oder Frontalkollisionen. Bei den restlichen 3 Unfällen handelt es sich um Schleuder- oder Selbstunfälle, Überholunfälle und andere Unfälle. Insgesamt gab es 2 Unfälle mit Getöteten, 11 Unfälle mit leicht Verletzten. Bei den restlichen Unfällen resultierte Sachschaden.

20 der 28 Unfälle ereigneten sich in Fahrtrichtung Basel und 8 Unfälle in Fahrtrichtung Delémont. Die meisten Unfälle (54%) ereigneten sich in der Morgenspitze zwischen 6:30 und 8:30 Uhr bei hohem Verkehrsaufkommen bei stehendem oder stockendem Kolonnenverkehr. Ob dabei eine massgebende Beeinträchtigung der Sicht durch Scheibenbeschlag eine Rolle gespielt hat, geht aus der Unfallanalyse nicht hervor. Die Unfälle sind dispers über die gesamte Länge des Tunnels verteilt. Eine örtliche Häufung ist nicht festzustellen.

Um die Unfallsituation im Eggflue-Tunnel einordnen zu können, wird das Unfallgeschehen demjenigen vom vergleichbaren Chienberg-Tunnel in Sissach und vom Gotthard Strassentunnel sowie den schweizerischen Durchschnittswerten für Autostrassen und Hauptstrassen ausserorts gegenübergestellt. Dabei zeigt sich, dass das Unfallgeschehen im Eggflue vergleichbar mit demjenigen des Chienbergtunnels ist und bezogen auf die Unfallrate (Anzahl der Unfälle pro eine Million Fahrzeugkilometer) leicht über demjenigen des Gotthard Strassentunnels nach der Sanierung der Brandkatastrophe (2001) liegt. Verglichen mit den Unfallraten auf Autostrassen und Hauptstrassen ausserorts liegt das Unfallgeschehen im Eggflue deutlich unter den schweizerischen Durchschnittswerten¹.

¹ VSS SN 641 824: Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr; Unfallraten und Unfallkostensätze

Tunnel	Länge [m]	Unfälle	DTV 2016	Beobachtungsperiode	Unfallrate	Unfallrate [Ø CH]	
						Autostrassen	Hauptstrassen ausserorts
Eggflue	2'790	28	18'000	2008-2017	0.153	0.510	0.850
Chienberg	2'300	26	16'100	2008-2017	0.192		
Gotthard ²	16'942	93	17'700	2007-2016	0.085		
Gotthard ³	16'942	215	15'900	1992-2001	0.219		

2.2. Hoheitliche-Situation

Am 12.02.2017 hat das Schweizer Stimmvolk im Zusammenhang mit der Schaffung des Fonds für Nationalstrassen und Agglomerationsverkehrs (NAF) auch die Erweiterung des Nationalstrassen-netzes u.a. auch um die A18/H18 und die A22 beschlossen. Dadurch geht der Eggflue-Tunnel per 01.01.2020 in Eigentum und Verantwortung des Bundes über. Die Regelung des Bundesamts für Strassen (ASTRA) besagt, dass Projekte bzw. Bauarbeiten, die vom Kanton vor der Übernahme begonnen werden, auf dessen Kosten fertiggestellt werden müssen, auch wenn der Projektabschluss nach dem 01.01.2020 zu liegen kommt.

2.3. Beschlagene Scheiben

Wie der Postulant bereits ausgeführt hat, sind Unterschiede in der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit innerhalb und ausserhalb des Tunnels die Ursache für das plötzliche Beschlagen der Scheiben. Wenn die Luft ausserhalb des Tunnels kälter ist als drinnen und die Luftfeuchtigkeit im Tunnel höher, dann kann an der kälteren Autoaussenseite rasch Wasser kondensieren, das sich als Tau auch auf die Scheibe legt (Taupunkt der Luft im Tunnel ist höher als die Temperatur der Fahrzeugscheibe), was die Sicht stark beeinträchtigt.

Bereits erfolgte Massnahmen

Das Phänomen der sich beschlagenden Scheiben ist seit längerem bekannt, weshalb vor den Tunnelportalen grosse Warn- und Hinweisschilder aufgestellt sind, die auch auf die Lösung des Problems durch Einschalten der Scheibenwischer hinweisen.

Im Jahr 2012 wurde die erste von zwei Interventionen zur Verbesserung der Tunnelsicherheit abgeschlossen. Inhalt des CHF 16.1 Mio. Projekts „Tunnelsicherheit Eggflue I1“ war unter anderem auch die Installation einer Feuchtigkeitsmessung vor und im Tunnel, die Programmierung und Einrichtung einer Steuerung für ein Warnsystem und der Bau der Infrastruktur für eine ereignisgesteuerte Temporeduktion/Warnung, die sich einschaltet, wenn die physikalischen Bedingungen für den Scheibenbeschlag gegeben sind. Die Massnahmen in der Intervention 1 betreffend den Scheibenbeschlag kosteten CHF 240'000. Die restlichen Mittel wurden hauptsächlich für die Verbesserung der Selbstrettung im Brandfall (Fluchtnischen und Abgänge in den Rettungstollen) investiert.

Geplante Massnahmen ab 2023

Gemäss Investitionsprogramm des Kantons Basel-Landschaft wäre in den Jahren 2023-2024 die Umsetzung der zweiten Intervention geplant gewesen. Nach der Übergabe der A18/H18 samt Eggflue-Tunnel im Jahr 2020 an den Bund ist der Kanton dafür aber nicht mehr zuständig. Mit den veranschlagten rund CHF 25.7 Mio. (Genauigkeit ± 20 %) hätten folgende Verbesserungen für die Sicherheit im Tunnel umgesetzt werden sollen:

² ASTRA: Faktenblatt Gotthard-Strassentunnel; Unfälle und Verunfallte im Gotthard-Strassentunnel 2001-2016

³ Bfu: Gesamtschweizerischer Unfalldatensatz. Selektionskriterien: Autostrasse, Tunnel, Kantone Uri und Tessin, Gemeinden Andermatt, Göschenen, Hospental, Airolo, Höchstgeschwindigkeit 80 km/h

- 6 zusätzliche Fluchtwegabgänge (CHF 14 Mio.)
- Baumassnahmen inkl. Anpassungen der Fahrraumlüftung (CHF 7.7 Mio.)
- Ergänzungen an der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung (CHF 1.3 Mio.)
- Erneuerung der Einfahrts-„Adaptation“ und Durchfahrtsbeleuchtung (CHF 2.7 Mio.)

Mögliche Sofortmassnahmen

Als unabhängige Teilprojekte (TP) könnten, losgelöst von den anderen Massnahmen und ohne eine Verpflichtung für weitere Massnahmen auszulösen, das TP Beleuchtung (CHF 2.7 Mio.) und das TP Optimierung Lüftung (CHF 1.5 Mio.) ausgeführt werden.

Eine normkonforme Beleuchtung verhindert zwar den Scheibenbeschlag nicht, kann aber bei vorübergehender, leichter Trübung der Sicht die Erkennbarkeit der Konturen von Fahrbahn und Verkehr deutlich verbessern.

Die durchgeführte Untersuchung der Tunnellüftung hat ergeben, dass eine Optimierung des bestehenden Lüftungskonzeptes für den Normalbetrieb mit relativ wenigen technischen Anpassungen, ohne Änderung des bestehenden Lüftungssystems, möglich ist. Die angesprochenen, systembedingten Probleme des plötzlichen Scheibenbeschlags unter bestimmten meteorologischen Bedingungen an den in den Tunnel einfahrenden Fahrzeugen liessen sich damit beheben.

Die Anpassungen zur Optimierung der Lüftung im Normalbetrieb bieten nicht nur mehr Sicherheit für die Tunnelbenutzer durch eine schneller einsetzende und effektivere Rauchabsaugung im Brandfall, sondern ermöglichen nach der Einschätzung der Fachspezialisten auch eine Optimierung des Energieverbrauchs und damit der Betriebskosten, indem im Normalbetrieb die Halbquerlüftung, d. h. der Zuluftbetrieb reduziert werden kann.

Nach obiger Beurteilung können wir die beschriebenen, möglichen Anpassungen im Sinne einer Sofortmassnahme zur Optimierung der Tunnellüftung, bzw. einer Überbrückungsmassnahme bis zu der später vorgesehenen Gesamtsanierung, empfehlen.

Erste Abklärungen beim ASTRA haben gezeigt, dass der Bund diese angefangenen oder abgeschlossenen Arbeiten jedoch nicht als rückzahlbare Vorinvestition anerkennen wird, auch wenn sie der Tunnelsicherheit dienen und in der Übergangsfrist 2018-2019 erfolgen würden. Der Kanton Basel-Landschaft müsste diese Investitionen also auf eigene Rechnung tätigen und spätestens bei der Übergabe 2020 auf null abschreiben.

2.4. Spurtrennung

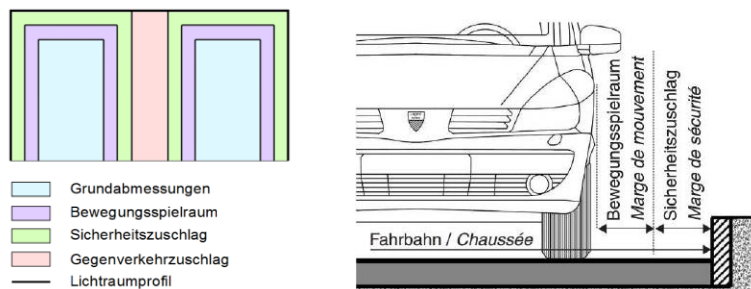
Vorhandenes Lichtraumprofil

Als Lichtraumprofil wird eine definierte Umgrenzungslinie bezeichnet, die einerseits den „lichten Raum“ vorgibt, der auf dem Fahrweg von Gegenständen freizuhalten ist und andererseits auch Sicherheitsabstände z. B. gegenüber elektrischen Einrichtungen, Leitplanken oder gegenüber dem Gegenverkehr beinhaltet.

Weil Nichtschienengebundene-Fahrzeuge innerhalb ihrer Fahrspur nicht alle am genau gleichen Ort fahren bzw. gelenkt werden, müssen im Lichtraumprofil zu den Fahrzeugabmessungen Sicherheits- und Gegenverkehrszuschläge, aber auch Bewegungszuschläge eingerechnet werden. Diese Bewegungen werden mit steigender Geschwindigkeit grösser, weshalb folglich das Lichtraumprofil mit steigender Geschwindigkeit grösser wird.

Da in einem Tunnel die lichte Breite seitlich begrenzt ist, wird beim Einbauen einer zusätzlichen Mitteltrennung das verbleibende Lichtraumprofil der einzelnen Fahrspur automatisch kleiner. Folglich muss die Geschwindigkeit soweit reduziert werden, dass die Fahrzeuge mit samt ihrer Sicherheitsabstände wieder innerhalb des vorhandenen Lichtraumprofils Platz haben.

Wird der Gegenverkehr baulich abgetrennt, entfällt zwar der Gegenverkehrszuschlag, dafür muss die Breite des Trennelements und, wenn dieses deformierbar ist, der Bewegungszuschlag dieses Elementes sowie bei langen Längshindernissen eine Erweiterung von 0.20 m zum Sicherheitsabstand berücksichtigt werden.



Da bei einer Spurtrennung an der Höhe nichts verändert wird, muss nur die „Lichte Breite“ untersucht werden. Ausser bei den Ausstellbuchten beträgt im Eggflue-Tunnel die befahrbare Fahrbahnbreite 7.50 m, was für den Begegnungsfall LW / LW bei erlaubter Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h knapp ausreicht.

Bereits erfolgte Massnahmen

Im Zusammenhang mit Erneuerungsarbeiten der Strassenmarkierung wurde schon vor der Intervention I1 in der Mitte und auch am Rand der Fahrbahn im Eggflue-Tunnel je eine einfache (=eine Linie) Rüttelmarkierung aufgebracht. Befährt man diese, wird der Reifen in Schwingung gebracht und es ertönt ein deutlich hörbarer Ton (Summen/Pfeifen). Diese Massnahme vermag den Fahrzeugführenden zwar zu warnen und die Aufmerksamkeit zu wecken, kann aber ein Überfahren der Mitte oder gar eine Kollision nicht verhindern.

Variante bauliche Trennung

Will man eine Frontalkollision wirklich verhindern, braucht es ein Fahrzeugrückhaltesystem. Dieses muss so ausgestaltet sein, dass kein Durchbrechen oder Überkippen von schweren Motorfahrzeugen (LW/Car) möglich ist. Das System muss zudem durch Vernichtung der Anprallenergie ein unkontrolliertes Zurückschleudern in den nachfolgenden Verkehr oder eine Gefährdung anderer Verkehrsteilnehmer durch herumfliegende Bauteile verhindern.

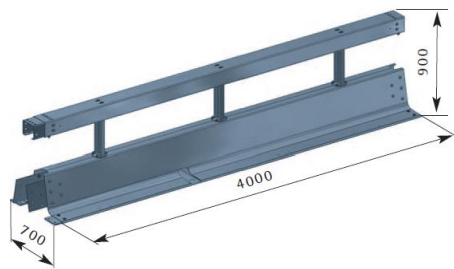
Beim Einsatz einer solchen baulichen Trennung ist zu berücksichtigen, dass sie die betrieblichen Möglichkeiten im Tunnel erheblich einschränkt. Da kein Pannestreifen vorhanden ist, ist das Umfahren eines Pannen- oder Unfallfahrzeugs oder die Bildung einer Rettungsgasse für Blaulichtorganisationen nicht möglich.

Wird das Fahrzeugrückhaltesystem durch einen Unfall beschädigt, so muss der ganze Tunnel während der Dauer des Unfallereignisses sowie für dessen Reparatur komplett gesperrt werden. Der betriebliche Unterhalt des Tunnels wird sich zudem massiv verteuern, da z.B. das Waschen der Tunnelwände nicht mehr mit einer einzigen, mittigen Durchfahrt möglich. Unter Umständen müssen sogar Spezialgeräte angeschafft und eingesetzt werden, weil z.B. die Deckeninstalltionen nicht mehr direkt erreicht werden können. In der Folge kommt es zu häufigeren und/oder längeren Tunnelsperrungen.

Folgende Fahrzeugrückhaltesysteme sind normgemäss als Mitteltrennung einsetzbar:

- Betonmauer (Senkrecht oder New Jersey Profil)
- Stahlschutzwand permanent (z.B. Vario-Guard)
- Stahlschutzwand mobil (z.B. Mini-Guard) für Baustellen
- Doppelte Mittel-Leitplanke aus Stahl mit Überkip- und Unterfahrerschutz

Auf Autobahnen in der Schweiz werden für den Dauerbetrieb aktuell hauptsächlich die Stahl-schutzwände (z.B. A22 Lausen-Sissach) oder Mittel-Leitplanken eingesetzt. Da die Platzverhältnisse im Eggflue-Tunnel begrenzt sind, werden nachfolgend exemplarisch die Konsequenzen eines Einsatzes von Vario-Guard im Eggflue-Tunnel aufgezeigt.



Eine Vario-Guard Stahlschutzwand hat eine planungsrelevante Breite von 40 cm und verschiebt sich bei einem Unfall mit 80 km/h um ca. 40 cm auf beide Seiten (Schlangenlinie). Die Höhe beträgt 90 cm.

Für die Ausrüstung des Eggflue-Tunnels mit einer Vario-Guard Mitteltrennung wäre mit Investitionskosten von ca. CHF 1 Mio. (Genauigkeit $\pm 20\%$) zu rechnen.

Von der zur Verfügung stehenden Fahrbahnbreite von 7.50 m bleibt nach Abzug der planungsrelevanten Breite des Vario-Guard (0.40 m) sowie einem zusätzlichen beidseitigen Sicherheitszuschlag von 0.20 m eine Fahrstreifenbreite von 3.35 m. Ein Lastwagen könnte damit noch mit ca. 40 km/h durchfahren. Aus Sicherheitsgründen müsste diese Geschwindigkeit auch signalisiert werden.

Abschliessende Beurteilung der Variante bauliche Trennung:

Die Variante ist aufgrund der fehlenden Tunnelbreite nur in Kombination mit einer Geschwindigkeitsreduktion auf 40 km/h möglich. Diese Einbusse wäre aber in keiner Art und Weise sinnvoll oder verhältnismässig. Zu den Investitionskosten kämen noch erhebliche Zusatzkosten im Betrieb und Unterhalt hinzu.

Variante Leitbaken

Leitbaken können ein Abirren von der eigenen Fahrbahn zwar nicht verhindern, erhöhen aber die Aufmerksamkeit der Fahrzeuglenkenden. Der Nutzen einer solchen Massnahme konnte auf der Bruderholzstrasse zwischen Münchenstein und Bottmingen erfolgreich nachgewiesen werden. Seit der Montage gab es auf der dortigen Ausserortsstrecke keine Frontalkollisionen mehr.

Die Erfahrungen auf der 1'480 m langen Strecke der Bruderholzstrasse zeigen aber, dass diese Leitbaken relativ häufig umgefahren werden und beschädigt ausserhalb der Fahrbahn liegen bleiben (Erfahrungszahl Bruderholzstrasse: \varnothing 18 Stk./Jahr). Die Strecke beim Eggflue-Tunnel wäre mit 2'850 m fast doppelt so lang. Bei gewissen Autobahneinfahrten wurde mit schmalen, aufragenden „Plastikwimpeln“ versucht die Spurtrennung zu verdeutlichen, diese wurden aber reihenweise umgefahren und fehlen heute meistens.

Im Gegensatz zu einer offenen Strecke, würde in einem Tunnel die Kollision mit einer Bake oder Wimpel bedeuten, dass die wegspickenden Plastikelemente an den Tunnelwänden abprallen und wieder auf die Fahrbahn schleudern, wo sie folglich den nachfolgenden oder entgegenkommenden Verkehr gefährden. Selbst wenn die Elemente nur auf der Fahrbahn liegen bleiben, erhöhen sie die Unfallgefahr (Ausweichmanöver, plötzliche Bremsmanöver mit Gefahr von Auffahrunfällen etc.). Das Entfernen der defekten Teile würde jedes Mal zu einer kurzen Sperrung des Tunnels führen.

Bei einer Spurtrennung durch Leitbaken ist zu berücksichtigen, dass die betrieblichen Möglichkeiten im Tunnel eingeschränkt werden. Der betriebliche Unterhalt des Tunnels kann sich verteuern, da die Elemente von Zeit zu Zeit gewaschen werden müssen und bei Unterhaltsarbeiten im Tunnel meistens alle Baken-Oberteile vorgängig entfernt / umgeklappt und danach wieder angebracht / hochgeklappt werden müssen. In der Folge kommt es zu häufigeren und/oder längeren Tunnel-sperrungen.



Auf das Lichtraumprofil und die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h hat diese Art der Mitteltrennung keinen Einfluss, da die Baken innerhalb des Gegenverkehrszuschlags Platz finden.

Für die Ausrüstung des Eggflue-Tunnels mit Leitbaken (alle 10 m) als Mitteltrennung ist mit Investitionskosten von ca. CHF 80'000 (Genauigkeit ± 20) zu rechnen. Zu den Investitionskosten kämen noch hohe Zusatzkosten im Betrieb, Unterhalt und Ersatz hinzu.

Abschliessende Beurteilung der Variante Leitbaken:

Die Massnahme wäre verkehrstechnisch zwar machbar, muss aber aufgrund des hohen Gefährdungspotentials durch umherfliegende und herumliegende Teile sowie des hohen Unterhaltsaufwands als Variante verworfen werden.

Variante Doppellinie mit Reflektoren

Die Doppellinie mit Reflektoren dazwischen kennt man zum Beispiel aus dem Gotthard Strassentunnel. Mit einer Gesamtbreite von ca. 40 cm ist es eine gut erkennbare und durch die Reflektoren auch gut sichtbare Markierung. Sie verhindert aber ein ungewolltes Abirren von der eigenen Fahrbahn nicht, erschüttert jedoch beim Überfahren der Reflektoren zumindest Personen- und kleinere Lieferfahrzeuge spürbar.

Im Tunnel Lange Heid (Münchenstein) wurden Reflektoren zur besseren Erkennbarkeit der Abtrennung zur Busspur aufgeklebt. Erfahrungen von dieser Strecke zeigen, dass die reflektierende Wirkung nur mit regelmässiger Reinigung aufrechterhalten werden kann, und dass ein blosses Aufkleben der Reflektoren keine dauerhafte Lösung darstellt. Abgefahrene oder beschädigte Reflektoren müssen von Zeit zu Zeit ersetzt werden, was im Rahmen der periodischen Nachtsperungen einen gewissen Mehraufwand generiert.

Die Doppellinie mit Reflektoren verursacht keine Einschränkungen im Betrieb des Tunnels.



Auf das Lichtraumprofil und die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h hat diese Art der Mitteltrennung keinen Einfluss, da die Doppellinie innerhalb des Gegenverkehrszuschlags Platz findet.

Für die Ausrüstung des Eggflue-Tunnels mit einer Doppellinie aus hochreflektierender Strukturmarkierung mit Reflektoren (alle 2 m) als Mitteltrennung ist mit Investitionskosten von ca. CHF 90'000 (Genauigkeit $\pm 20\%$) zu rechnen. Die Betriebs- und Unterhaltskosten fallen gegenüber heute leicht höher aus.

Abschliessende Beurteilung der Variante Doppellinie mit Reflektoren:

Die Variante ist verkehrstechnisch machbar und wird als zweck- und verhältnismässig beurteilt. Zudem zeichnet sich ab, dass sich diese Massnahme als Standard auf Autobahnen etabliert.

Variante doppelte Sicherheitslinie mit Rüttelmarkierung

Eine für Autobahnen und Autostrassen am oberen Rand der Normzulässigkeit breite (20cm) und gespreizte (15 cm) doppelte Sicherheitslinie in Rüttelmarkierung würde den abirrenden Fahrzeuglenker warnen, bevor er schon mit einem Rad fast auf der Gegenfahrbahn ist. Mit einer Breite von 55 cm ist diese Mitteltrennung sehr dominant und drückt den Verkehr eher an den rechten Rand, was zu Kollisionen mit dem Randstein führen kann. In der Praxis wird diese Spurtrennung oft auch mit Richtungspfeilen auf der Fahrspur kombiniert. Erfahrungen zeigen aber, dass Motorradfahrer dadurch einer erhöhten Rutschgefahr ausgesetzt sind.



Auf das Lichtraumprofil und die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h hat diese Art der Mitteltrennung keinen Einfluss, da die doppelte Sicherheitslinie innerhalb des Gegenverkehrszuschlags Platz findet.

Für die Ummarkierung des Eggflue-Tunnels auf eine doppelte Sicherheitslinie in Rüttelmarkierung als Mitteltrennung ist mit Investitionskosten von ca. CHF 75'000 (Genauigkeit $\pm 20\%$) zu rechnen. Die Betriebs- und Unterhaltskosten fallen eher gering aus.

Abschliessende Beurteilung der Variante doppelte Sicherheitslinie mit Rüttelmarkierung:

Die Variante bietet bei fast gleichen Kosten weniger Schutz als die Variante mit Reflektoren und soll deshalb nicht weiter verfolgt werden.

2.5. Fazit und zu ergreifende Massnahmen

In Tunnels muss eine möglichst tiefe Unfallrate angestrebt werden, da die Auswirkungen eines Unfalls deutlich höher sein können als auf einer offenen Strecke. Trotzdem gilt es zu beachten, dass die Unfallrate im Eggflue-Tunnel mit ähnlichen Tunneln vergleichbar ist und zudem tiefer ist als die generelle Unfallrate auf Ausserortsstrecken.

Auch wenn eine weitere Reduktion der Unfallrate erwünscht ist, müssen die Massnahmen sinnvoll und verhältnismässig sein.

Die Variante Doppellinie mit Reflektoren wird als eine zweck- und verhältnismässige Massnahme erachtet, welche die Aufmerksamkeit der Fahrzeuglenker steigert und damit die Sicherheit im Eggflue-Tunnel erhöht. Diese Massnahme kann noch vor 2020 (also vor der Übergabe an den Bund) im Eggflue-Tunnel realisiert werden. Die nötigen Mittel von ca. CHF 90'000 (Genauigkeit $\pm 20\%$) werden im Rahmen des regulären Budgets 2019 durch das Tiefbauamt bereitgestellt.

Das Tiefbauamt ist überzeugt, dass diese Massnahme sinnvoll ist und damit Unfälle vermieden werden können. Folglich ist vorgesehen, die Massnahme im 2019 zu realisieren.

2.6. Übertragbarkeit auf den Chienberg-Tunnel

Die für den Eggflue-Tunnel gewählte Massnahme wäre technisch auch im Chienberg-Tunnel umsetzbar. Da dieser aber nicht an den Bund abgetreten wird, besteht dort unter diesem Aspekt kein zeitlicher Druck.

Es empfiehlt sich, zuerst Erfahrungen mit der Doppellinie mit Reflektoren im Eggflue-Tunnel zu sammeln und im Wissen der Wirkung und der Betriebskosten einen Entscheid für den Chienberg-Tunnel zu fällen.

2.7. Radioempfang im Tunnel

In der parlamentarischen Debatte über die Überweisung des Postulats wurde auch die Qualität des Radioempfangs im Tunnel thematisiert. Da es sich dabei im weiteren Sinn auch um einen Faktor der Tunnelsicherheit handelt, wird das Vorgehen beim Radioempfang kurz aufgezeigt.

Bei Inbetriebnahme des Tunnels 1999 wurde das Radiosignal noch über eine Freifeld-Antenne am Tunnelportal empfangen und in die Tunnel-Kopfstation geleitet, von wo das Radiosignal zusammen mit den Polycomsignalen über das Funkkabel in den Tunnel ausgestrahlt wurde. Mittlerweile konnte die Empfangsqualität deutlich verbessert werden, weil das Signal über eine Glasfaserleitung von Reinach her in die Tunnel-Kopfstation eingespiesen wird.

Im Moment läuft ein ASTRA-Projekt für die Ausrüstung bereits vor der Übernahme und auf eigene Kosten des Eggflue-Tunnels und des Schönthal-Tunnels mit DAB+ auf Anfang 2019. Das Tiefbauamt Basel-Landschaft wird dies zum Anlass nehmen, den Chienberg-Tunnel ebenfalls auf DAB+ umzurüsten.

3. Antrag

Gestützt auf die vorstehenden Ausführungen beantragt der Regierungsrat dem Landrat, das Postulat 2017/164 «Sicherheit im Eggflue-Tunnel» abzuschreiben.

Liestal, 13. November 2018

Im Namen des Regierungsrates

Die Präsidentin:

Monica Gschwind

Die Landschreiberin:

Elisabeth Heer Dietrich