



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA

BERICHT
ZEHN JAHRE
VOLLZUG
STÖRFALL-
VERORDNUNG

August 2019



Inhaltsverzeichnis

	Zusammenfassung	3
1.	Ziele des Berichtes	4
2.	Die Störfallverordnung	5
2.1.	Die Anfänge	5
2.2.	Der Inhalt	6
3.	Gefahrgutereignisse	8
4.	Sicherheitsmassnahmen	9
5.	Die Umsetzung im ASTRA	11
5.1.	Ausgangslage mit Einführung des NFA	11
5.2.	Überblick der Tätigkeiten zwischen 2008 – 2018	11
5.3.	Prozesse	12
5.4.	Entwicklung der Sicherheitsmassnahmen	16
5.5.	Digitalisierung	21
6.	Das Erreichte und die Kosten	24
6.1.	Risikoreduktion	24
6.2.	Weitere Errungenschaften	26
6.3.	Kosten	27
7.	Aktuelle Risikolandschaft	28
7.1.	Personenrisiken	28
7.2.	Umweltrisiken	29
7.3.	Umgang mit nicht akzeptablen Risiken	32
8.	Fazit und Ausblick	33

Impressum

Erstelldatum	Juni 2019
Ersteller / in	Adrian R. Gloor, ASTRA / EBP Schweiz AG
Verzeichnis / Dateiname	R443-1180 / Bericht_10_Jahre_StFV.doc
Anzahl Seiten	33
Genehmigt am	24. Juni 2019
Genehmigt von	Adrian R. Gloor

Zusammenfassung

Die Störfallverordnung (StFV) hat zum Ziel, die Bevölkerung und die Umwelt vor schweren Schädigungen zu schützen. Im Zuge der Umsetzung der Neugestaltung des Finanzausgleichs wurden die Nationalstrassen vor über 10 Jahren ins Eigentum des Bundes, vertreten durch das ASTRA, übernommen. Im gleichen Zug wurden auch die Pflichten zum Vollzug der Störfallverordnung dem ASTRA übertragen. Da es sich um eine neue Aufgabenstellung handelte, waren umfangreiche Aufbauarbeiten notwendig. Dazu gehörte die Entwicklung einer auf die ASTRA-Struktur adaptierten Organisationseinheit mit den zugehörigen Prozessen, die Sicherung des durch die Kantone angesammelten Fachwissens sowie die Neugestaltung der Schnittstellen zu allen an den Verfahren gemäss StFV Beteiligten. Rasch konnten geeignete Prozesse initialisiert werden, die in den Folgejahren sukzessive verbessert wurden. So ist der Vollzug im ASTRA heute etabliert, erfolgreich in die Projektierungsphasen eingebunden und eng an das Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung gekoppelt.

Mit der Fachapplikation «Störfallrisiken» steht dem ASTRA heute zudem ein effizientes Instrument zur Verfügung: Einerseits lassen sich damit aufbauend auf den Vollzugsdokumenten «Kurzbericht» und «Risikoermittlung» die Risiken steuern. Andererseits können mit dem Instrument netzweite Übersichten zu den Störfallrisiken erstellt werden.

Auf diesem Fundament konnten in den letzten Jahren Massnahmen zum Schutz von Personen und der Umwelt umgesetzt werden, wodurch sich die Gefahrgutrisiken auf Nationalstrassen reduzieren liessen. Umgesetzt wurden beispielsweise Ausbauten zur besseren Selbstrettung in Tunnels, im Bereich der Strassenabwasserbehandlungsanlagen, Fahrzeugrückhaltesysteme und abgedichteten Strassenrandabschlüsse.

Eine weitere wichtige Innovation liegt in der technischen Entwicklung einer automatisierten Gefahrgutidentifikation direkt am Strassenquerschnitt. Dieses liefert ortsspezifische Informationen zum Gefahrgutauftreten auf einzelnen Strecken, was ein zuverlässigeres Ermitteln der Störfallrisiken ermöglicht.

Seit 2008 konnten im Rahmen des Strassenunterhalts zahlreiche risikomindernde Massnahmen umgesetzt werden. Dadurch dürften sich die Risiken für Personen (inkl. Fahrzeuginsassen) sowie die Oberflächengewässer etwa halbiert haben. Die Risiken für das Grundwasser dürften um etwa 25% abgenommen haben.

Zukünftig gilt es, den eingeschlagenen Weg weiter zu verfolgen und jene Themen mit steigender Relevanz zu stärken, wie etwa die Koordination mit der Raumplanung oder die versuchsweise Anwendung von Kosten-Nutzen-Kriterien für die Bewertung von Umweltmassnahmen.

1. Ziele des Berichtes

Der vorliegende Bericht zeigt auf, wie sich der Vollzug der Störfallverordnung entwickelte, seit der Bund (bzw. das Bundesamt für Strassen ASTRA) die Nationalstrassen im Jahr 2008 übernommen hat, wie die Vollzugsaufgaben heute wahrgenommen werden und welche zukünftige Herausforderungen sich stellen.

Des Weiteren wirft der Bericht einen Blick auf die aktuellen Risiken für die Bevölkerung und die Umwelt, die sich aufgrund des Transportes von gefährlichen Stoffen auf den Nationalstrassen ergeben.



Bild 1: Simplon-Passstrasse A9

2. Die Störfallverordnung

2.1. Die Anfänge

In der Nacht vom 1. November 1986 ereignete sich in Schweizerhalle eine folgenschwere Brandkatastrophe. Ähnlich wie das Chemieunglück in Seveso 1976 Europa sensibilisierte, war der Brand in Schweizerhalle das Ereignis, das auch in der Schweiz einen Handlungsbedarf bei der Störfallvorsorge erkennen liess: Die Ausführungen zum Katastrophenschutz im Umweltschutzgesetz schienen zu wenig klar, liessen den Verursachern noch zu viel Spielraum und den Behörden nur grobe Kontrollmöglichkeiten.

Als Folge dieser Brandkatastrophe wurde per 1. April 1991 das Umweltschutz- und das Gewässerschutzgesetz mit der Störfallverordnung (StFV) ergänzt.

Dabei holte die Schweiz ihren Rückstand in Sachen Störfallvorsorge gegenüber dem Ausland nicht nur auf, sondern ging sogar noch einen Schritt weiter. Im Unterschied zu der europäischen Seveso-Richtlinie schreibt die Schweizer Störfallverordnung tiefere Mengenschwellen für Chemikalien vor, bezieht zusätzlich auch massgebende Verkehrswege ein, auf denen gefährliche Güter transportiert werden und berücksichtigt Erdgashochdruck- und Erdölleitungen sowie besonders gefährliche Mikroorganismen.

Bei der inhaltlichen Ausgestaltung der Verordnung orientierte man sich weiterhin an der – im Umweltschutzgesetz bereits eingeführten – Prämisse des eigenverantwortlichen Handelns der jeweiligen Anlageninhaber. Den Vollzug der Verordnung übertrug man den Kantonen (bzw. in einzelnen Fällen Bundesämtern), die zur Umsetzung der Kontrolltätigkeiten spezialisierte Organisationsstrukturen aufbauten. Das Bundesamt für Umwelt in seiner Rolle als Oberaufsichtsbehörde sorgte für die Festlegung der Vollzugsregeln und deren Umsetzung.

Das Bundesamt für Strassen – anfänglich von der Thematik kaum betroffen – betrat im Jahr 2008 das Spielfeld. Mit der Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen (NFA) wurden die bisher im kantonalen Portefeuille gehaltenen Nationalstrassen in das Eigentum des Bundes überführt. Seither trägt das ASTRA die Rolle des Anlageninhabers und hat damit, gemäss Verordnung, auch die Pflichten des Inhabers übernommen.

2.2. Der Inhalt

Zielsetzung und Geltungsbereich

Das Ziel der Störfallverordnung ist der Schutz der Bevölkerung und der Umwelt vor «schweren Schädigungen» durch Störfälle. Sie gilt für Betriebe, in denen erhebliche chemische oder biologische Gefahrenpotenziale vorhanden sind, für Verkehrswege (Strasse, Bahn, Schifffahrt), auf denen Gefahrgüter transportiert werden sowie für Rohrleitungsanlagen.

Als Störfall gilt ein ausserordentliches Ereignis in einem Betrieb, auf einem Verkehrsweg oder an einer Rohrleitungsanlage, bei dem erhebliche Einwirkungen auftreten und dadurch die Bevölkerung oder die Umwelt schwer geschädigt werden.

Gestützt auf Art. 10 des Umweltschutzgesetzes USG verfolgt die Störfallverordnung das Ziel des Katastrophenschutzes. Werden die nachfolgend beschriebenen Werte einer schweren Schädigung

nicht erreicht, handelt es sich im Sinne der Störfallverordnung also nicht um einen Störfall.

Schwere Schädigung

- **≥ 10** Todesopfer,
 - **≥ 1 km²** oberirdische Gewässer verschmutzt
 - **≥ 1 Mio. m³** Wasser kontaminiert
 - **≥ 110 Mio. Liter** Grundwasser für öffentlichen Trinkwasserversorgung verunreinigt. Dies entspricht zum Beispiel 1'000 Personen, die während 10 Monaten anderweitig mit Trinkwasser versorgt werden müssen.
-

Geltungsbereich der Störfallverordnung



Abb. 1: Geltungsbereich

Verfahren und Akteure

Im Zentrum der Verordnung steht das «Vorsorgeprinzip». Danach ist jeder Inhaber verpflichtet, in eigener Verantwortung vorsorglich alle geeigneten Massnahmen zur Verminderung des Risikos zu treffen, die nach dem aktuellen Stand der Sicherheitstechnik verfügbar und wirtschaftlich tragbar sind.

Inhaber der Nationalstrassen ist das ASTRA. Die Filialen nehmen beim ASTRA die Rolle des eigentlichen Inhabers wahr, die Zentrale die Rolle der Vollzugsstelle der Störfallverordnung.

Die Verordnung legt ein zweistufiges Kontroll- und Beurteilungsverfahren fest. Im Zentrum des Verfahrens stehen der Kurzbericht und die Risikoermittlung, die mit Hilfe der Fachapplikation «Störfallrisiken» erstellt werden. Der Vollzug der Verordnung für Nationalstrassen ist eng an die Projektabläufe des ASTRA geknüpft. Besteht die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung, so

wird das Thema Störfallvorsorge dort integriert. Damit wird sichergestellt, dass die Störfallvorsorge zum richtigen Zeitpunkt berücksichtigt wird.

Im Kurzbericht werden die Störfallrisiken grob, in einer Risikoermittlung vertieft ermittelt. In beiden Dokumenten wird das Ausmass der möglichen Schädigung ermittelt sowie die Häufigkeit, mit der diese eintritt. Darauf basierend können gegebenenfalls Sicherheitsmassnahmen angeordnet werden, welche die Störfallrisiken reduzieren. Der massgebende Unterschied zwischen Kurzbericht und Risikoermittlung liegt in der Qualität der eingesetzten Rechnungsdaten. Der Kurzbericht arbeitet mit ortsspezifischen Daten und, wenn diese nicht einfach verfügbar sind, mit Schätzwerten. Auf Stufe Risikoermittlung hingegen sind detailliert abgeklärte, ortsspezifisch bestimmte Messdaten einzusetzen und die Ergebnisse mit Sensitivitätsanalysen zu validieren.

Das Verfahren schematisch

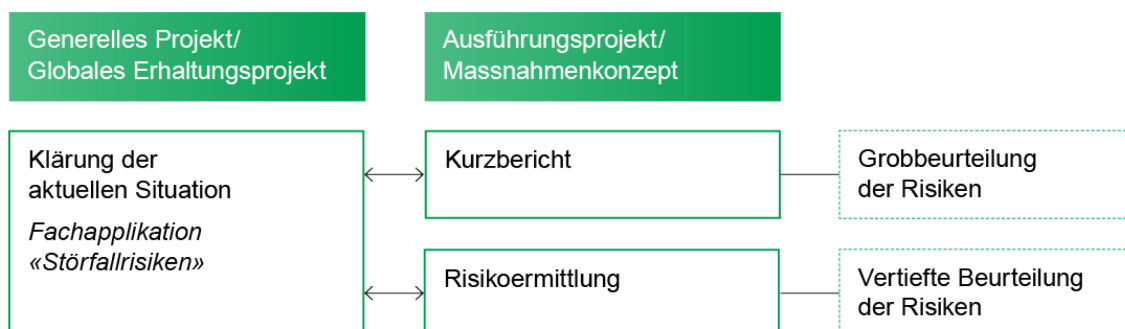


Abb. 2: Das Verfahren der Störfallverordnung

Dem ASTRA kommen folgende Rollen zu:

Filialen

Die Filialen erstellen die Kurzberichte und Risikoermittlungen, projektieren und realisieren, melden relevante Störfälle und dokumentieren sie in einem Störfallbericht.

ASTRA-Zentrale

Die ASTRA-Zentrale beurteilt Kurzberichte und Risikoermittlungen, verfügt Sicherheitsmassnahmen und überprüft deren Umsetzung. Zudem stellt sie methodische Grundlagen bereit.

Die Aufsicht über den Vollzug der Störfallverordnung obliegt dem Bundesamt für Umwelt (BAFU). Es erarbeitet zusammen mit den weiteren Vollzugsbehörden auf Stufe Bund und Kantone sowie den Inhabern der Anlagen die notwendigen Präzisierungen zum Vollzug (Vollzugshilfen) und wirkt am Bundesvollzug mit.

3. Gefahrgutereignisse

Trotz aller Sicherheitsvorkehrungen kam es in der Schweiz in den vergangenen Jahren zu Freisetzungen von gefährlichen Stoffen.

Statistisch kommt es auf Durchgangsstrassen jährlich zu rund 50 Unfällen mit Gefahrgutfahrzeugen – davon knapp 15 Unfälle auf Nationalstrassen. Nur im Ausnahmefall werden jedoch gefährliche Stoffe (im Fahrzeugtank mitgeführte Kraftstoffe nicht mit eingerechnet) freigesetzt: Dies geschieht durchschnittlich nur bei jedem 20. Unfall.

Unfälle mit einer grösseren Freisetzung von Gefahrgut sind somit seltene Ereignisse, die sich auf Nationalstrassen statistisch nur alle paar Jahre ereignen. Seit Einführung der StFV hat sich auf den Schweizer Strassen kein Gefahrgutereignis zuge tragen, das zu einer schweren Schädigung führte.

Grössere Unfälle mit Beteiligung von Gefahrgut auf Schweizer Strassen seit 1998

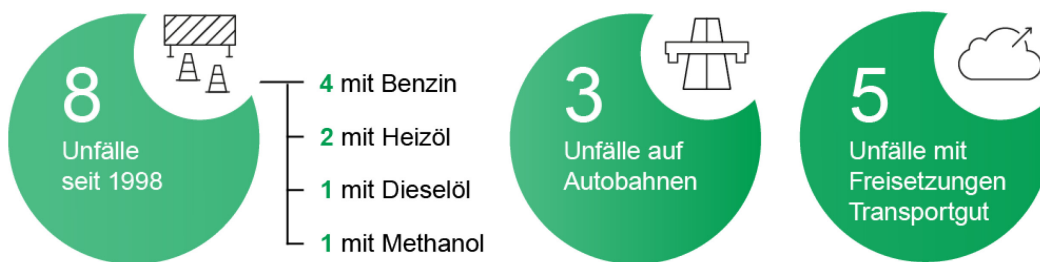


Abb. 3: Grössere Unfälle mit Beteiligung von Gefahrguttransporten seit 1998 (evtl. unvollständig)

4. Sicherheitsmassnahmen

Gliederung von Massnahmen

Die risikomindernden Massnahmen lassen sich in drei Kategorien gliedern:



Abb. 4: Drei Kategorien von Massnahmen

Massnahmen zur Herabsetzung des Gefahrenpotenzials auf der Seite des Transports sind besonders wirksam, können in der Regel aber nur im Rahmen der internationalen gesetzlichen Vereinbarungen umgesetzt werden.

Ein Beispiel ist die Beschränkung oder das Verbot von Gefahrguttransporten durch längere Tunnel. Die Kategorie «Störfälle verhindern» beinhaltet vor allem Massnahmen zur Unfallprävention. Sie dienen primär der allgemeinen Verkehrssicherheit,

fördern dadurch aber auch die Sicherheit von Gefahrguttransporten. Massnahmen, die spezifisch der Störfallsicherheit dienen, sind mehrheitlich der Kategorie «Einwirkung begrenzen» zuzuordnen. Sie dienen vor allem dazu, freigesetztes Gefahrgut kontrolliert zurückzuhalten bzw. abzuleiten oder die Selbstrettung bzw. Intervention zu optimieren und so die Schäden an Personen oder der Umwelt zu minimieren.

Wichtige Massnahmen

zur Begrenzung der Einwirkungen von Störfällen

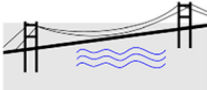
Schutzgut	Streckentyp	Massnahmen
Fahrzeug- insassen, Anwohner	Offen / ausserhalb Siedlungsgebiet 	Fahrzeurückhaltesysteme Explosionsschutz in Rückhaltebau- werken und in der Kanalisation
	Tunnel 	Fluchtröhre bzw. Sicherheitsstollen Lüftungs- und Detektionssysteme Signalisation Fluchtwege
Grundwasser	Im Grundwasser- bereich 	Fahrzeurückhaltesysteme Dichter Randabschluss
Oberflächen- gewässer	Nahе an Oberflächen- gewässern / mit Einleitung in Vorfluter 	Technische und ökologische Strassen- abwasserbehandlungsanlagen Retentionsmassnahmen Fahrzeurückhaltesysteme Dichter Randabschluss
	Brücke 	Dichter Randabschluss Fahrzeurückhaltesysteme Entwässerungsrohre unterhalb von Brücken aus Metall

Abb. 5: Übersicht Massnahmen

Mehrere Massnahmen wie zum Beispiel Fahrzeurückhaltesysteme begrenzen die Einwirkungen bei mehreren Schutzgütern. In der obigen Abbildung sind vorerst die wichtigen Massnahmen zur Begrenzung der Einwirkungen festgehalten.

Nicht aufgeführt sind Massnahmen zur Verhinderung von Störfällen. Solche sind bei allen drei Schutzgütern umsetzbar. Ein Beispiel ist die Sperrung der Tunnелеinfahrt durch eine Signalisation am Portal, falls sich im Tunnel ein Stau bildet. Ebenfalls nicht aufgeführt sind die wenigen umsetzbaren Massnahmen zur Herabsetzung des Gefahrenpotenzials.

5. Die Umsetzung im ASTRA

5.1. Ausgangslage mit Einführung des NFA

Im Jahr 1992 wurde das Handbuch III (BAFU, 1992) zur Störfallverordnung veröffentlicht. Für Durchgangsstrassen beschreibt das Handbuch ein Vollzugsverfahren auf Stufe Kurzbericht. Auf dieser Basis erarbeiteten die zuständigen Kantone für praktisch alle Nationalstrassen bis 1995 Kurzberichte. Eine Auswertung unter Federführung des heutigen BAFU ergab, dass ca. 10% der Strecken Personenrisiken bzw. ca. 30% davon Umweltrisiken aufweisen, die vertieft untersucht werden müssen.

Unter Federführung des BAFU wurden in den folgenden Jahren wichtige Grundlagen für den Vollzug der Störfallverordnung erarbeitet, z.B. eine Pilotrisikoanalyse für Autobahnen sowie Beurteilungskriterien zur Bewertung der Risiken auf Stufe Risikoermittlung. Dennoch gab es Hindernisse für einen zügigen Vollzug der Verordnung auf den Nationalstrassen durch die zuständigen Kantone:

- In den Methoden zur Abschätzung der Risiken gemäss Handbuch zur Störfallverordnung des BAFU werden wichtige Massnahmen wie z.B. die Fahrbahntwässerung oder Fluchtwege in Tunneln nicht berücksichtigt.

- Dies warf die Frage auf, ob die ermittelten Risiken eine taugliche Grundlage für die notwendigen Verfahrensentscheide auf Stufe Kurzbericht darstellen.
- Es gab Unsicherheit, welche Massnahmen notwendig sind, um aus Sicht der Störfallvorsorge einen angemessenen Stand der Sicherheit zu erreichen. Zudem befürchteten die Kantone, diese Massnahmen nicht umsetzen oder finanzieren zu können. Auch war das Verfahren nach Störfallverordnung oft zu wenig in die kantonalen Planungsprozesse der Unterhaltsarbeiten integriert.

Mit dem Übergang der Nationalstrassen per 1. Januar 2008 in den Zuständigkeitsbereich des Bundes lagen für einen Grossteil des Nationalstrassennetzes kantonsspezifische Kurzberichte und vereinzelt auch Risikoermittlungen vor. Die von den Kantonen im Rahmen der Störfallverordnung erarbeiteten Dokumente übernahm das ASTRA und legte sie in der eigenen Geschäftsverwaltung ab.

5.2. Überblick der Tätigkeiten zwischen 2008 – 2018

Um die Störfallverordnung auf Nationalstrassen einheitlich, wirksam und effizient umzusetzen, setzte sich die ASTRA-Zentrale nach der Umsetzung des NFA intensiv mit der Erarbeitung verschiedener Vollzugsinstrumente auseinander.

Die zugehörigen Arbeiten können grob in folgende Bereiche gegliedert werden:

1. Mitarbeit in Arbeitsgruppen unter der Leitung von kantonalen Störfallfachstellen oder anderen Bundesämtern (Produkt: Fachberichte).
2. Entwicklung von Vorgaben zu Sicherheitsmassnahmen auf Nationalstrassen entsprechend dem aktuellen Stand der Technik inkl.

Prozesse, um diese in den Projekten umzusetzen (Produkt: ASTRA-Richtlinien bzw. -Dokumentationen).

3. Fachapplikation «Störfallrisiken» als IT-Instrument für ein Risikoscreening auf dem gesamten Nationalstrassennetz, für die Visualisierung der Risiken («Risikolandschaft») und als Hilfsmittel für die effiziente Erstellung von Kurzberichten und Risikoermittlung (Produkt: Fachapplikation mit Dokumentationen).
4. Ausbildung und Sensibilisierung von Projektleitenden im ASTRA bezüglich dem Aspekt «Störfallvorsorge in Projekten».

Zeitlicher Überblick über wichtige Etappen im Vollzug der StfV

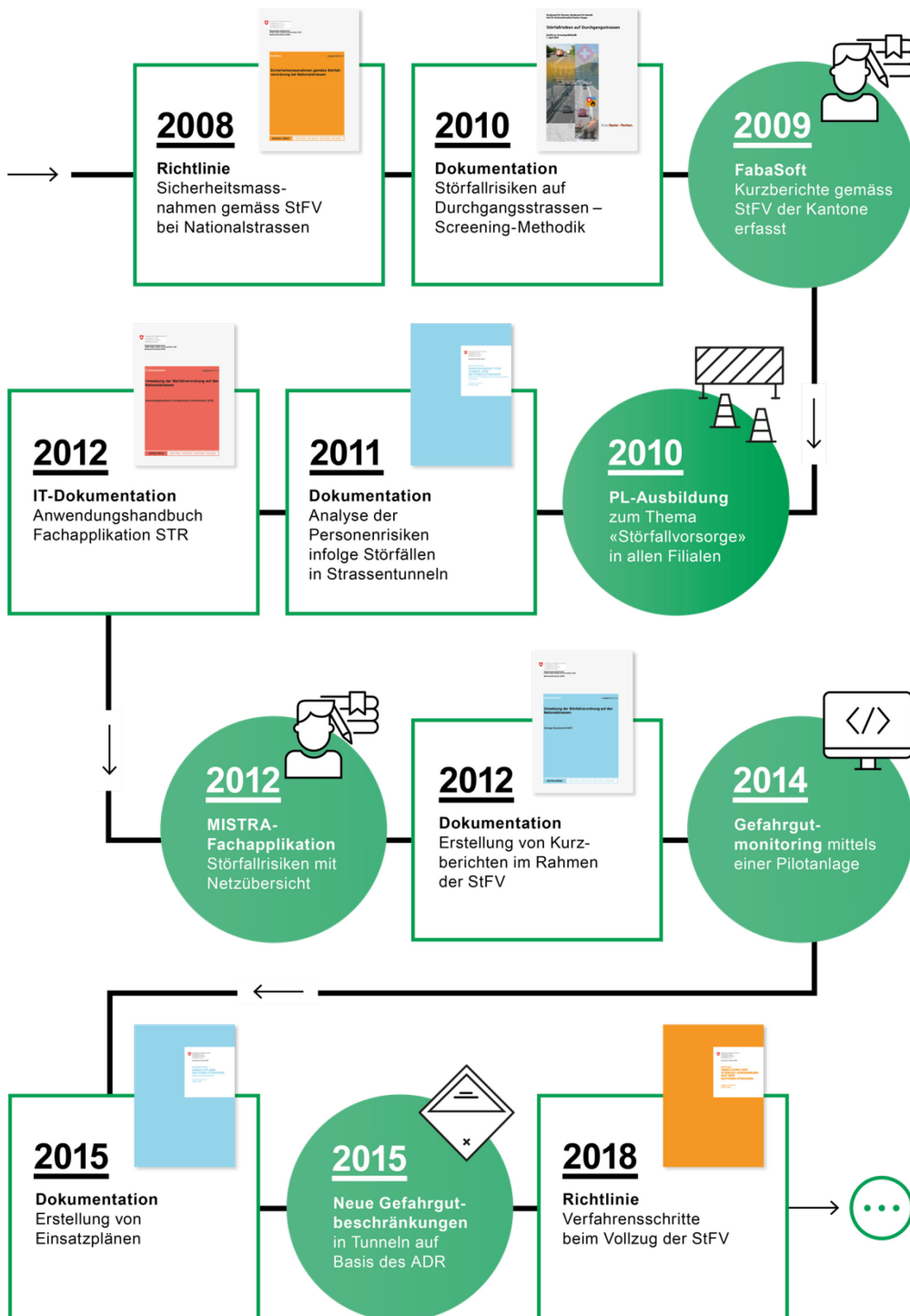


Abb. 6: Zeitstrahl mit wichtigen Etappen zur Umsetzung der Störfallverordnung

5.3. Prozesse

Die Vollzugsstelle ist auch Koordinationsstelle

Die im Jahr 2008 in der ASTRA-Zentrale neu geschaffene Koordinationsstelle Störfallvorsorge nimmt unterschiedliche Aufgaben wahr:

- Sie ist im Bereich der Nationalstrassen die verantwortliche Vollzugsbehörde. Sie beurteilt Kurzberichte und Risikoermittlungen, entscheidet über notwendige Sicherheitsmassnahmen, überwacht die Filialen in ihrer Rolle als Inhaber und stellt sicher, dass das Verfahren gemäss Störfallverordnung fachlich korrekt und einheitlich vollzogen wird.
- Sie ist verantwortlich für Verfahrensschritte, die den Austausch mit Kantonen und anderen Bundesbehörden erfordern (z.B. Anhörungen, Stellungnahmen, Mitarbeit in Fachgremien).
- Sie unterstützt die Filialen bei Fachfragen, stellt für die Umsetzung der Störfallverordnung geeignete Grundlagen bzw. Hilfsmittel zur Verfügung und unterstützt die fachspezifische Aus- und Weiterbildung im Amt.
- Sie unterstützt die Umsetzung der Störfallverordnung in den Erhaltungs- und Ausbauprojekten der Filialen, indem sie frühzeitig die entsprechenden Anforderungen mit den Projektleitenden erörtert und bei der Beurteilung von Massnahmen unterstützt.

Durch die organisatorische Trennung zwischen ASTRA-Zentrale und den Filialen ist die notwendige Unabhängigkeit der Koordinationsstelle Störfallvorsorge gewährleistet.

Umsetzung der Störfallverordnung auf den Nationalstrassen

Mit den Richtlinien «Sicherheitsmassnahmen gemäss Störfallverordnung bei Nationalstrassen» und «Umsetzung der Störfallverordnung auf den Nationalstrassen» legte das ASTRA den Grundstein für den erfolgreichen Vollzug der Störfallverordnung auf den Nationalstrassen. Die Prozesse, die Aufgaben sowie die methodischen Grundlagen sind darin klar geregelt.

Insbesondere wurde das Verfahren zur Störfallvorsorge eng an die Projektierungsphasen des ASTRA und an das Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung gekoppelt.

Umsetzung der Störfallverordnung

Prozesse und Methodik

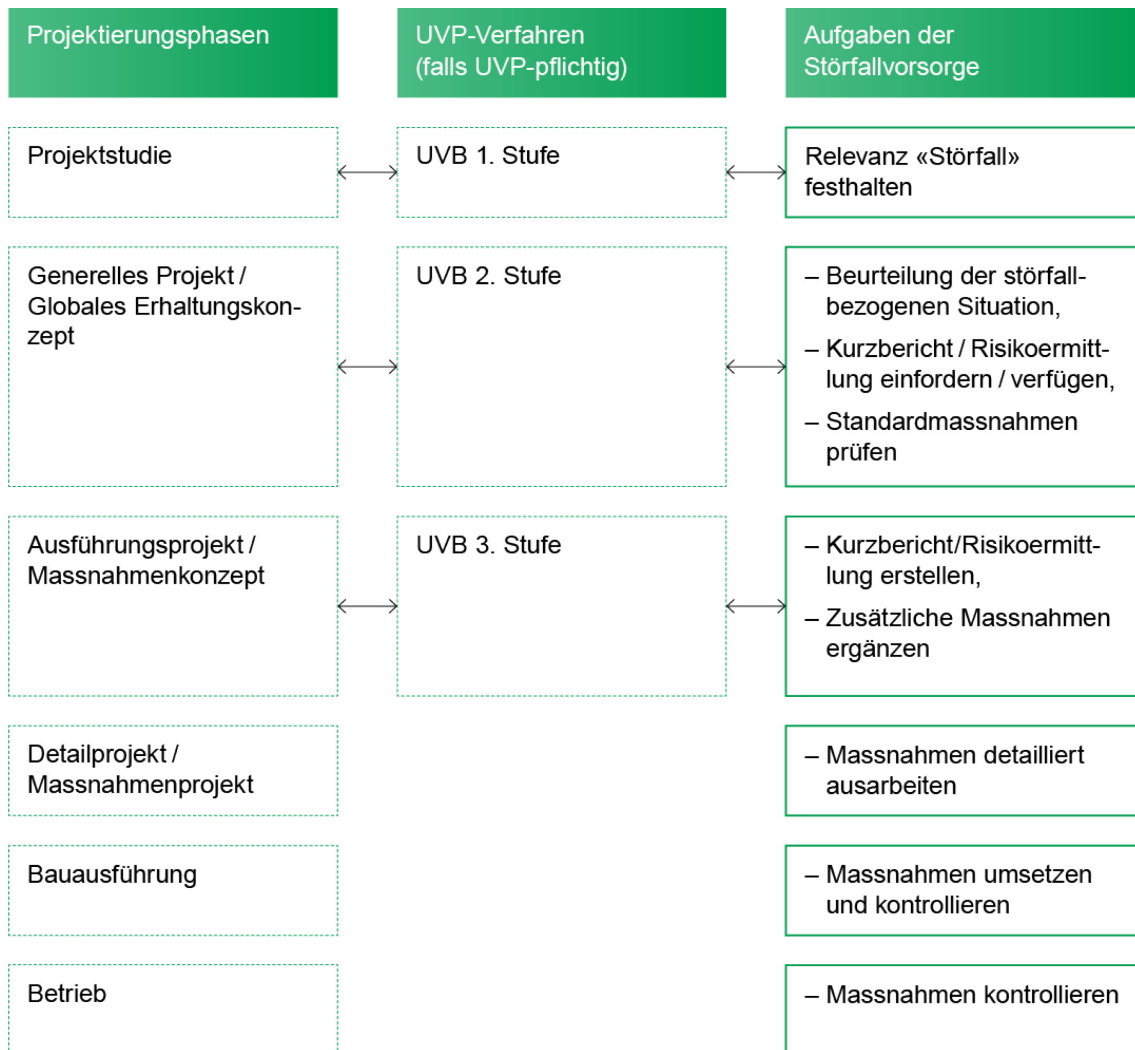


Abb. 7: Einbezug der Störfallvorsorge in die Projektierungsphasen

Eine zentrale Stellung im Vollzug der Störfallverordnung beim ASTRA nimmt die Fachapplikation «Störfallrisiken» ein. Sie erlaubt es, Kurzberichte effizient zu erstellen und zu aktualisieren, da die Risiken anhand einer stringenten Methodik automatisch berechnet werden. Damit liefert die Fachapplikation «Störfallrisiken» auch Grundlagen für allfällige Risikoermittlungen.

Koordination Störfallvorsorge und Raumplanung

Seit 2013 sind die Kantone verpflichtet, im Rahmen ihrer Richt- und Nutzungsplanung die raumwirksamen Tätigkeiten mit der Störfallvorsorge zu koordinieren, damit die Risiken entlang von Strassen, die der Störfallverordnung unterstehen, nicht aufgrund der Siedlungsentwicklung in unzulässiger Weise ansteigen. In einer Planungshilfe des ARE, die unter Mitwirkung des ASTRA erarbeitet wurde, ist das anzuwendende Verfahren zwischen den beteiligten Stellen festgehalten. Damit sollen Zonenplanänderungen verhindert werden, welche die Siedlungsentwicklung an ungeeigneten Standorten fördern. Dies hilft, den Betrieb von bestehenden Hochleistungsstrassen langfristig zu sichern, ohne dass als Folge der Siedlungsentwicklung umfangreiche Massnahmen zur Störfallvorsorge an den Strassen notwendig werden. Zudem hilft das Verfahren, risikomindernde Massnahmen einzufordern, indem rechtlich verbindliche Vorgaben an zukünftige Projekte definiert werden (z.B. im Rahmen eines Quartierplans).

Grundsätze des Vollzugs

- **Der Inhaber setzt in Projekten eigenverantwortlich die erforderlichen Sicherheitsmassnahmen um** und stellt sicher, dass der Stand der Sicherheitstechnik eingehalten ist.
 - **Die Vollzugsstelle Störfallverordnung des ASTRA kontrolliert die Eigenverantwortung** und ordnet bei Bedarf zusätzliche Sicherheitsmassnahmen an, die von den Filialen umzusetzen sind.
 - **Sicherheitsmassnahmen** gemäss Störfallverordnung werden in der Regel in den **Ausbau- und Unterhaltsprojekten** umgesetzt.
 - **Sicherheitsmassnahmen sollen,** unter Berücksichtigung der regulatorischen Vorgaben, **wirtschaftlich verhältnismässig sein.**
-

5.4. Entwicklung der Sicherheitsmassnahmen

Bezüglich der Erhöhung der Sicherheit vor Störfällen gab es in den letzten Jahren sowohl bei den baulich-technischen als auch bei den organisatorisch-planerischen Massnahmen eine Entwicklung. Nachfolgend sind die Entwicklungen bei den zentralen Massnahmen exemplarisch dargestellt. Dabei sind auch Massnahmen aufgeführt, die nicht direkt durch die Störfallverordnung ausgelöst wurden, sich aber massgebend auf die Störfallsicherheit auswirken.

Gefahrenpotenzial herabsetzen

Tunnelsicherheit

In dem Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (ADR) Fassung 2007 wurde erstmals gefordert, europaweit einheitliche Regeln für Durchfahrtsbeschränkungen von Gefahrguttransporten durch Tunnel einzuführen, sowie eine zugehörige Kennzeichnung. Im Rahmen des Projektes „ADR Tunnel“ hat das ASTRA ein Vorgehen und

eine zugehörige Methodik entwickelt, um eine einheitliche Umsetzung sicherzustellen und gleichzeitig auch die Anforderungen der Störfallverordnung zu berücksichtigen. Bis 2010 wurden alle Nationalstrassentunnel ab 300 m Länge einer der Tunnelkategorien A – E zugeordnet, die sich im Grad der vorgegebenen Durchfahrtsbeschränkungen unterscheiden.

Störfälle verhindern

Reduktion des Unfallgeschehens

Im Rahmen des Bundesprogramms «Via sicura» und den damit verbundenen Infrastruktur-Sicherheitsinstrumenten wird die Verkehrssicherheit auf Nationalstrassen laufend erhöht. Trotz Zunahme des Verkehrsaufkommens reduzierte sich in den letzten 15 Jahren das Unfallgeschehen beim Gesamtverkehr, gemessen anhand der Zahl der Getöteten und Schwerverletzten. Während die Zahl der registrierten Unfälle nur geringfügig abnahm, reduzierte sich der Anteil der Unfälle mit schweren Personenschäden

Tunnelkategorien

Durchfahrtsbeschränkung

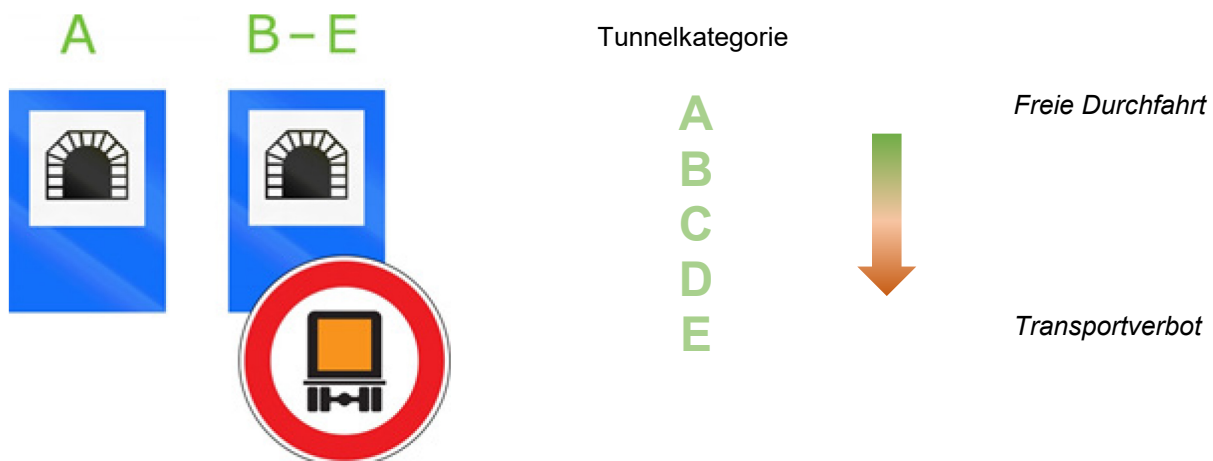


Abb. 8: Signalisation zulässige Gefahrguttransporte durch Tunnel

Merkmale des Unfallgeschehens beim Schwerverkehr (linker Teil)
und Trend beim Gesamtverkehr (rechter Teil) zwischen 2011 und 2015

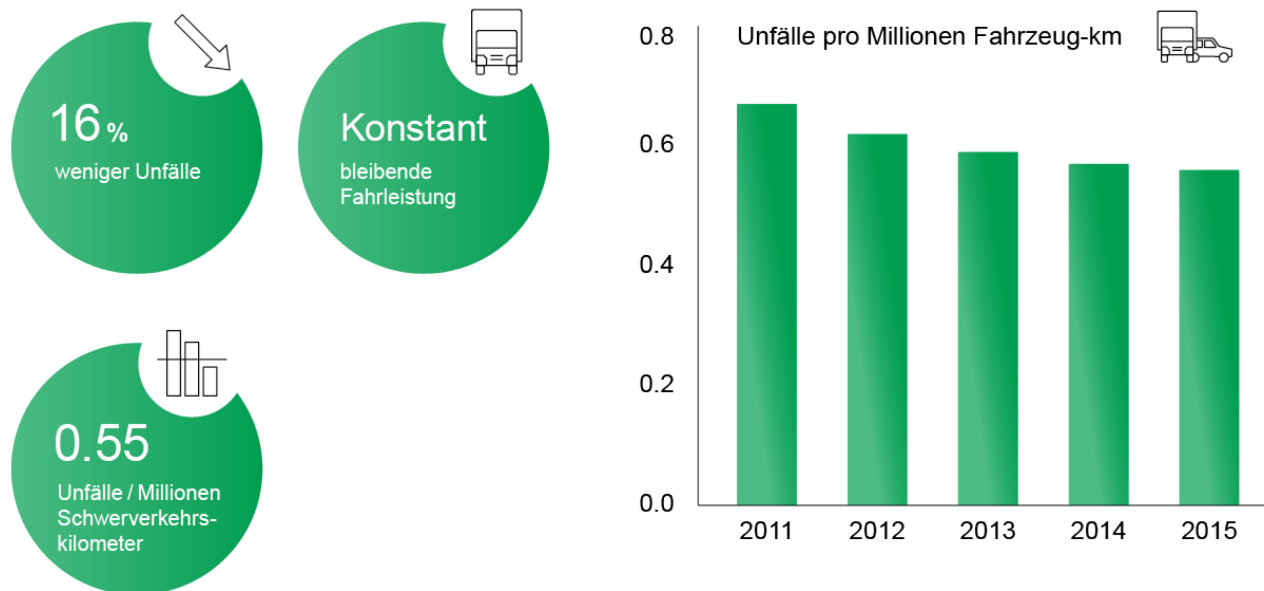


Abb. 9: Trends beim Unfallgeschehen, Merkmale und Trend

Einwirkungen begrenzen

Fahrzeugrückhaltesysteme

Fahrzeugrückhaltesysteme verhindern das Abirren von Gefahrguttransporten und damit eine Freisetzung von gefährlichen Gütern neben der Fahrbahn.

Dies ist im Bereich von Grundwasserschutzzonen, entlang von Oberflächengewässern sowie im Nahbereich von Siedlungen eine wichtige Massnahme, um negative Einwirkungen zu begrenzen. Seit 2008 verlangt die Richtlinie 19001 des ASTRA verstärkte Leitplanken entlang sensibler Strassenabschnitte.



Bild 2: Fahrzeugrückhaltesysteme entlang der Stadttangente Bern

Strassenabwasserbehandlungsanlagen

Zum Schutz der Gewässer und der Bevölkerung ist es wichtig, vor der Einleitung von freigesetztem Gefahrstoff in den Vorfluter oder in die öffentliche Kanalisation in den Entwässerungsleitungen Rückhaltemöglichkeiten zu schaffen.

Seit 2008 verlangt die Richtlinie 19001 des ASTRA, dass Auffangvolumen von mindestens 30 m³ vorgesehen werden. In den Jahren vor 2008 galten in der Regel noch Rückhaltevolumina von 15 m³ als Standard. Je nach Situation setzt das ASTRA heute sogar Rückhaltevolumina von bis zu 100 m³ oder mehr um. Obwohl dies nicht primär zum Schutz vor Störfällen geschieht, wirkt sich dies positiv auf das Störfallrisiko aus.



Bild 3: Strassenabwasserbehandlungsanlage im Bildackerkreisel in Brig VS

Randabschluss und Fahrbahnrandabdichtungen

Zum Schutz des Grundwassers verlangt die Richtlinie 19001 des ASTRA seit 2008, die Böschung bzw. den Untergrund neben der Fahrbahn abzdichten, wenn den Ereignisdiensten nicht genügend Zeit für das Ausbaggern kontaminierter Erde zur Verfügung steht, bis es zu einer Verschmutzung des darunterliegenden Grundwasserträgers kommt.

Zudem setzt das ASTRA zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers zusätzlich dichte Randabschlüsse der Fahrbahn mit Höhen von standardmässig ca. 7 cm um.



Bild 4: Randabschluss auf der A6 bei Kiesen

Unterstützung der Selbstrettung in Tunneln

Nach den Tunnelbrandereignissen in den Jahren 1999 und 2001 wurden grosse Anstrengungen unternommen, um die Sicherheit der Tunnelbenützer zu verbessern, indem die Selbstrettung im Ereignisfall besser unterstützt wird.

Das UVEK und das ASTRA vereinbarten einen gemeinsamen Leistungsauftrag. Dieser enthält ein breites und umfassendes Spektrum an Massnahmen in den Bereichen Tunnellüftung, Fluchtwege, Signalisation, Sicherheitseinrichtungen und redundante Energieversorgung. Der Leistungsauftrag wird seit 2008 umgesetzt und sieht Investitionen im Umfang von ca. 1.5 Mia. Franken vor. Ein Abschluss ist für das Jahr 2025 vorgesehen.

Einsatzplanungen

Die Auseinandersetzung mit der Störfallverordnung führte schon früh zur Erkenntnis, dass ein möglichst rascher und zielgerichteter Einsatz der Ereignisdienste (insbes. Feuer- und Ölwehr) wesentlich zur Minderung der Störfallrisiken beitragen kann. So kann dank einem raschen Einsatz der richtigen Mittel unter günstigen infrastrukturellen Randbedingungen verhindert werden, dass Gefahrgutflüssigkeiten in den Vorfluter gelangen.

Die vor 2008 in verschiedenen Kantonen erarbeiteten Einsatzpläne unterscheiden sich stark im Informationsgehalt, in der Darstellung sowie im Umfang. In der ASTRA-Richtlinie „Operative Sicherheit“ sind die generellen Anforderungen an den Inhalt und Aufbau der Einsatzpläne einer offenen Strecke oder eines Tunnels aufgeführt. Um eine einheitliche Struktur der Dokumente zu erhalten, werden in der ASTRA-Dokumentation «Einsatzpläne Nationalstrassen» der Aufbau der Einsatzpläne im Detail festgelegt und erläutert. Bei denjenigen Strecken, für die derzeit keine Einsatzplanungen gemäss den Vorgaben des ASTRA vorliegen, stützt sich das ASTRA auf die bestehenden kantonalen Planungen. Die Einsatzpläne werden nach Abschluss der Projekte den Vorgaben des ASTRA entsprechend nachgeführt.

Weitere Massnahmen

Die obigen Massnahmen erheben nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Insbesondere gibt es eine breite Palette von allgemeinen Massnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit, die auch einen wesentlichen Beitrag zur Verhinderung von Störfällen leisten.

Ein Beispiel ist die Verkehrslenkung mittels Signalisation der optimalen Höchstgeschwindigkeit; damit kann der Staubildung vorgebeugt und Auffahrunfälle vermieden werden. Ein anderes Beispiel ist die Erkennung überhitzter Fahrzeuge an einem Thermoportal. Diese Massnahmen setzen oftmals den Einsatz von Sensoren sowie die Vernetzung mittels IT voraus.

5.5. Digitalisierung

Fachapplikation «Störfallrisiken»

Die Erfahrung zeigt: Sicherheitsmassnahmen wie z.B. die Entwässerung, der Abirrschutz sowie wichtige Umgebungsmerkmale müssen in der Methodik zur Einschätzung der Störfallrisiken genau abgebildet werden.

Aus dieser Erkenntnis heraus wurde zwischen 2008 und 2010 unter massgeblicher Beteiligung des ASTRA eine Screening-Methodik für offene Strecken erarbeitet. Die Risikoeinschätzung wird dabei auf Stufe Kurzbericht für alle drei Schadenindikatoren – Todesopfer, Oberflächengewässer, Grundwasser – so detailliert vorgenommen, dass nur noch in Ausnahmefällen Risikoermittlungen notwendig sind.

Um eine einheitliche, effiziente Anwendung der Screening-Methodik sicherzustellen, entwickelte das ASTRA eine auf einem Geoinformationssystem (GIS) - basierende Webapplikation.

Die Fachapplikation bündelt und sichert die im Zuge der Planungsarbeiten erfassten Einflussgrössen, erzwingt einen definierten Aktualisierungsprozess und ermöglicht eine visualisierbare Darstellung der Störfallrisiken über das ganze Nationalstrassennetz in benennbarer Qualität. Mit der Implementation verschiedener, anwendungsorientierten Funktionalitäten ergeben sich einfache und breit gefächerte Möglichkeiten für die Verwendung. Dank des Exports wesentlicher Elemente wie Risikosummenkurven können Kurzberichte effizient erstellt werden und erhalten eine uniforme Struktur.

Die Neuerstellung oder Aktualisierung von Kurzberichten im Rahmen von Projekten erfolgt beim ASTRA seit 2012 obligatorisch mittels der Fachapplikation «Störfallrisiken», auf die auch externe Nutzer Zugriff haben. Die dabei erfassten Strecken- und Umgebungsparameter erlauben eine sukzessive Aktualisierung der hinterlegten Daten.

Für die Ermittlung der Personenrisiken (Fahrzeuginsassen) in Tunneln ab 300 m Länge wird ein auf Tunnel angepasstes Modell verwendet; die zugehörigen Ergebnisse sind hinterlegt.

Kennzahlen zur Anwendung der Fachapplikation «Störfallrisiken»



Abb. 10: Kennzahlen zur Fachapplikation «Störfallrisiken»

Gefahrgut Monitoring

Bis vor wenigen Jahren gab es keine verlässlichen Werte zu ortsspezifisch transportierten Gefahrgütern. Es lagen lediglich netzweite Transportmengen in Tonnen oder Tonnenkilometern für einzelne Stoffgruppen (z.B. Mineralölprodukte) vor.

Das ASTRA untersuchte seit dem Jahr 2013 Möglichkeiten der automatischen Bild-basierten Aufzeichnung der europäisch normierten Gefahrgutsschilder an Gefahrguttransporten sowie der darauf

verzeichneten UN-Nummern. Dazu werden spezielle Laserscanner in Kombination mit Infrarot-Kameras eingesetzt.

Als Standard galt bis 2008 ein Anteil von Gefahrgutfahrzeugen am Schwerverkehr von 8%. Gefahrgut-Monitorings und manuelle Messungen des ASTRA zeigten, dass der effektive Wert heute zwischen rund 3% bis 5% liegt.



Bild 6: Installationen für das Gefahrgutmonitoring am Simplonpass

Durchgeführte Gefahrgutmonitorings

mit Angabe des prozentualen Anteils von Gefahrguttransporten am Schwerverkehr

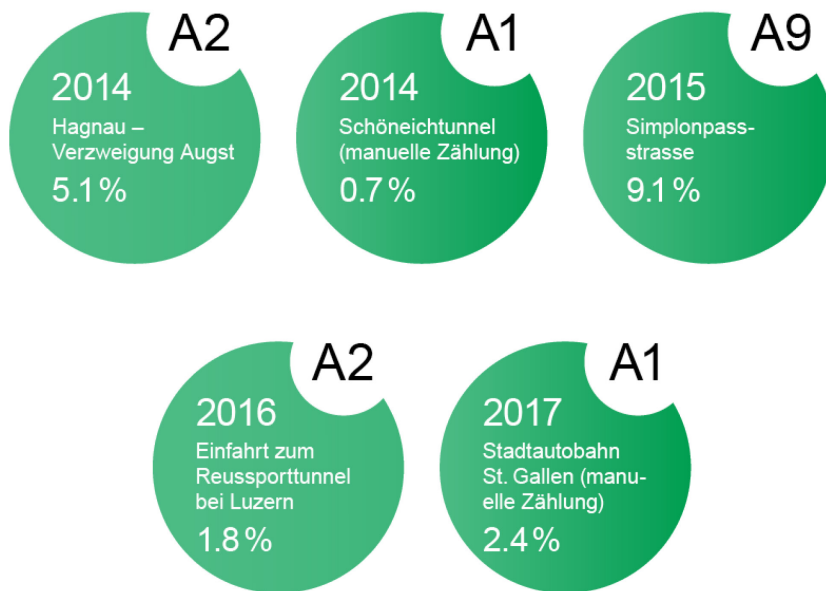


Abb. 11: Messstellen Gefahrgutmonitoring und Messwerte

6. Zielerreichung und Kosten

6.1. Risikoreduktion

Der über zwei Jahrzehnte dauernde stete Einbezug der Störfallverordnung bei Strassenausbauten und in der Erhaltung hat die Sensitivität gegenüber den Risiken, die dem Transport von Gefahrgütern anhaften, geschärft.

Da grosse Störfälle im Strassenbereich glücklicherweise seltene Ereignisse darstellen, kann eine Risikominderung nicht statistisch ermittelt werden. Betrachtet man jedoch den Umsetzungsgrad wichtiger Sicherheitsmassnahmen, so lässt sich die erzielte Risikoreduktion grobe abschätzen. Zudem sind die Unfälle auch im Bereich des Schwerver-

kehrs tendenziell rückläufig. Daneben leisten auch die erzielten Fortschritte bei der Fahrzeugtechnik sowie eine Verschärfung der Ausbildung der Fahrzeuglenkenden einen wesentlichen Beitrag dazu, dass die Schweiz heute über ein ausgesprochen hohes Sicherheitsniveau beim Transport von gefährlichen Gütern verfügt. Die nachfolgende Tabelle enthält eine Abschätzung der erzielten Risikoreduktion. Sie basiert auf Sicherheitsmassnahmen, die seit 2008 in Erhaltungs- oder Ausbauprojekten umgesetzt wurden.

Schadenindikator	Parameter
Personenrisiken	Anteil Tunnel, welche die aktuellen Normen bezüglich Tunnelsicherheit einhalten (Leistungsauftrag Tunnelsicherheit): 2008: 40% 2018: 72% Geschätzte Risikoreduktion seit 2008: 50%
Risiken Oberflächen-gewässer	Streckenanteil mit Retentionsmassnahmen gemäss Richtlinie 19001 oder einer Einleitung in eine Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA) bzw. eine Abwasserreinigungsanlage: 2008: 10% 2018: 50% (je ca. 100 Strassenabwasserreinigungsanlagen und Ölrückhaltebecken mit einem Einzugsgebiet von je etwa 5 km) Geschätzte Risikoreduktion seit 2008: 50%
Risiken Grundwasser	Anteil der Strecken, die durch Schutzzonen mit grösseren Trinkwasserfassungen verlaufen und die Richtlinie 19001 einhalten: 2008: 4.5% 2018: 3.4% Geschätzte Risikoreduktion seit 2008: 25%

Abb. 12: Risikoreduktion seit 2008 pro Schadenindikator

Die obigen Zahlen zeigen, dass in den letzten 10 Jahren eine signifikante Risikominderung erzielt werden konnte. Während bei der Normerfüllung klare Zielwerte (100% Umsetzung) erreichbar sind, ist dies bei der Störfallvorsorge schwierig und wenig praktikabel. Risiken lassen sich nicht beliebig senken. Deshalb besteht das Ziel der

Störfallverordnung darin, die Risiken auf tragbare Werte zu reduzieren. «Tragbare Risiken» lassen sich jedoch nicht gleichzusetzen mit «keine Risiken». Entscheidend ist, dass die Zahl der Störfälle und das damit verbundene Schadenausmass hinreichend klein ist.

6.2. Weitere Eckwerte

Einheitliche Prozesse

Die Prozesse zum Vollzug der Störfallverordnung im ASTRA sind heute etabliert. Dank der Ausbildungen der Filialen im Bereich der Störfallvorsorge, dem laufenden Kontakt der Vollzugsstelle Störfallverordnung mit den Filialen und der Fachunterstützung ist das Thema der Störfallvorsorge nicht nur in den Grundlagen geregelt – die Störfallvorsorge ist heute ein gelebter Bestandteil der Projektierungsphasen im ASTRA.

Abgestimmte Grundlagen

Zum Vollzug der Störfallverordnung verfügt das ASTRA heute über sämtlich erforderliche Grundlagen. Da bereits deren Entwicklung unter Einbezug der kantonalen Fachstellen und dem BAFU als Fachbehörde des Bundes erfolgte, verfügen sie über eine hohe Akzeptanz und tragen entscheidend zur Ausgestaltung des Stands der Technik bei. Die Grundlagen regeln die administrativen Prozesse, liefern die Entscheidungsgrundlagen bei der Wahl von Sicherheitsmassnahmen und gewährleisten eine akkurate Datenhygiene hinsichtlich der Fachapplikation «Störfallrisiken».

Einheitlichkeit Sicherheitsmassnahmen

Welche Sicherheitsmassnahmen zur Reduktion der Störfallrisiken beitragen, regelt seit 2008 die entsprechende, ASTRA-spezifische Richtlinie. Sie definiert die grundsätzlichen, zu berücksichtigenden Ansatzpunkte sowohl auf Seite Strasse wie auch bezüglich der störfallrelevanten Schutzgüter. Die praktische Umsetzung dieser Leitlinien in den vergangenen 10 Jahren hat massgebend dazu beigetragen, dass heute auf dem gesamten Nationalstrassennetz ein ebenbürtiger Sicherheitsstandard zur Anwendung kommt.

Schweizweiter Überblick der Störfallrisiken

Mit der Fachapplikation «Störfallrisiken» liegt dem ASTRA heute ein Tool vor, das eine netzweit einheitliche Analyse der Störfallrisiken erlaubt und zeitscharf die aktuellen Risiken auf den Nationalstrassen ausweist.

Verbesserte Kenntnis Gefahrgutaufkommen

Mit den durchgeführten, automatisierten Gefahrgutzählungen an ausgewählten Strassenquerschnitten konnte gezeigt werden, dass der bis 2008 als Schätzgrösse eingesetzte Anteil von 8% Gefahrgutfahrzeugen am Schwerverkehr deutlich zu hoch greift. Die Messungen zeigen, dass ein Schätzwert für einen schweizweiten Durchschnitt mit 3% bis 5% deutlich tiefer anzulegen ist, ohne dass dabei das Gebot zur konservativen Betrachtung verletzt wird. Wie zu vermuten war, offenbarten die Messergebnisse jedoch auch eine grosse Spannweite. Am Rande der anzunehmenden Verteilung liessen sich Werte von 10% (A09, Simplonpassestrasse) oder 0.5% (A01, Zubringer Zürich City) ausweisen.

6.3. Kosten

Massnahmen, welche die Risiken einer schweren Schädigung der Umwelt reduzieren, gehen oftmals einher mit infrastrukturellen Instandsetzungen, welche die Gewässerschutzgesetzgebung erfordert. In den Projekten wird nicht unterschieden zwischen den beiden Kostentreibern «Gewässerschutz» und «Störfallvorsorge». Entsprechend ist eine preisliche Differenzierung nur mittels Schätzungen möglich. Insbesondere bei komplexen, kostenintensiven Projekten verzahnen die synergetischen Effekte derart, dass eine solide Zuweisung der Investitionskosten nicht möglich ist.

Die in der Zeitperiode von 2008 bis 2018 getätigten Investitionen von ca. 1.25 Mia. Franken im Bereich Umwelt kommen ebenso dem allgemeinen Gewässerschutz wie auch der Störfallvorsorge zugute.

Ein ähnliches Bild ergibt sich im Bereich der Massnahmen zur Reduktion der Personenrisiken. Eine Charakteristik des Transportes von gefährlichen Gütern auf der Strasse ist, dass die möglichen Mengen an gefährlichen Stoffen ladungsseitig begrenzt sind. Diese quantitative Begrenzung hat zur Folge, dass die Wirkbereiche bei einer Freisetzung solcher Stoffe nur selten den Perimeter des Strassenraums signifikant übertreffen. Bei einer Freisetzung von gefährlichen Stoffen sind daher hauptsächlich Personen im Nahbereich des Ereignisses, namentlich die Verkehrsteilnehmer, betroffen. Damit verzahnen sich die Massnahmen zum Schutz vor Störfällen mit den Massnahmen,

die ebenso der allgemeinen Verkehrssicherheit zugutekommen und umgekehrt.

So wirken sich die Kosten von 1.56 Milliarden Franken, die bei der sicherheitstechnischen Ertüchtigung der Tunnels auf dem Netz der Nationalstrassen angefallen sind, sowohl auf die allgemeine Verkehrssicherheit wie auch die Störfallsicherheit positiv aus. Dies gilt ebenso für die Kosten, die durch die permanente Überwachung des Verkehrs, die Dosierung der Fahrzeuge an empfindlichen Stellen oder die Schwerverkehrskontrollzentren auf den Transitachsen anfallen.

Ein weiteres massgebendes Element der Störfallsicherheit bilden die Feuer- und Chemiewehren. Das zeitnahe Eingreifen wie auch der Einsatz effizienter Techniken erlauben die Schadensentfaltung entscheidend zu reduzieren. Für das Training der Ereignisbekämpfung in Tunnels, eines der kritischsten Elemente im Strassennetz, steht in der Schweiz ein Übungstunnel zur Verfügung. Die Fachgruppe operative Sicherheit, die Sicherheitsbeauftragten in den Gebietseinheiten, die Sicherheitsbeauftragten auf den Nationalstrassenabschnitten leisten ebenso weitere wichtige Beiträge an die Störfallsicherheit. Die sorgsame Aufrechterhaltung der Sicherheitsaffinität im Normenwesen und in der Strassenverkehrsgesetzgebung sind weitere Aspekte im Portefeuille der Investitionen zur Störfallvorsorge. Eine Differenzierung nach den verschiedenen Kostenfaktoren ist jedoch kaum möglich



Abb. 13, ifa Feuerwehr Ausbildungsanlage Balsthal

7. Aktuelle Risikolandschaft

7.1. Personenrisiken

Die höchsten Risiken für Personen entfallen heute auf Tunnelbauwerke mit überdurchschnittlichem Verkehrsaufkommen bzw. erschwerten Bedingungen für die Selbstrettung. In Einzelfällen liegen die Risiken im Bereich, der gemäss den Beurteilungskriterien der Störfallverordnung mittelfristig zusätz-

liche Massnahmen erfordert. Die Risiken auf offenen Strecken – auch für jene, die durch dicht besiedelte Agglomerationen führen - erreichen bisher auf keinem Abschnitt den nicht akzeptablen Bereich. Wie dies mit den NEB-Strecken ab 2020 aussehen wird, ist derzeit in Erhebung.

Erläuterung der Begriffe «nicht akzeptable Risiken» und «tragbare Risiken»

Gemäss den geltenden Beurteilungskriterien werden die Risiken rechnerisch einer der drei folgenden Kategorien zugeordnet: «akzeptabel», «im Übergangsbereich» und «nicht akzeptabel». Bei Risiken, die als nicht akzeptabel eingestuft werden, sind zwingend risikomindernde Massnahmen zu prüfen. Diese müssen im Minimum bewirken, dass erstens die Risiken rechnerisch in den Übergangsbereich sinken und zweitens von den zuständigen Behörden auch als «tragbar» beurteilt werden. (vgl. auch Kapitel 7.3). Kann die zuständige Behörde aufgrund der Sachlage (wie z.B. hohe Empfindlichkeit, Unterschreiten des Stands der Technik, fehlende Ausschöpfung der Verhältnismässigkeit) die Risiken auch im Übergangsbereich nicht als tragbar beurteilen, sind weitere Massnahmen zu treffen, allenfalls bis die verbleibenden Risiken den akzeptablen Bereich erreichen. Sofern die Risiken nicht derart weit im nicht akzeptablen Bereich liegen, dass ein sofortiges Eingreifen notwendig ist und eine Übergangsfrist nicht zugemutet werden kann, erfolgt die Realisierung der Massnahmen in der Regel im Zuge der nächsten Umsetzung von Unterhalts- oder Ausbauvorhaben. Wenn im Folgenden von «nicht akzeptablen Risiken» die Rede ist, so entspricht dies einer Erstbeurteilung im Rahmen eines längeren Verfahrens, dass erst mit der Umsetzung der notwendigen Massnahmen abgeschlossen wird.

Beurteilung der Personenrisiken nach StFV

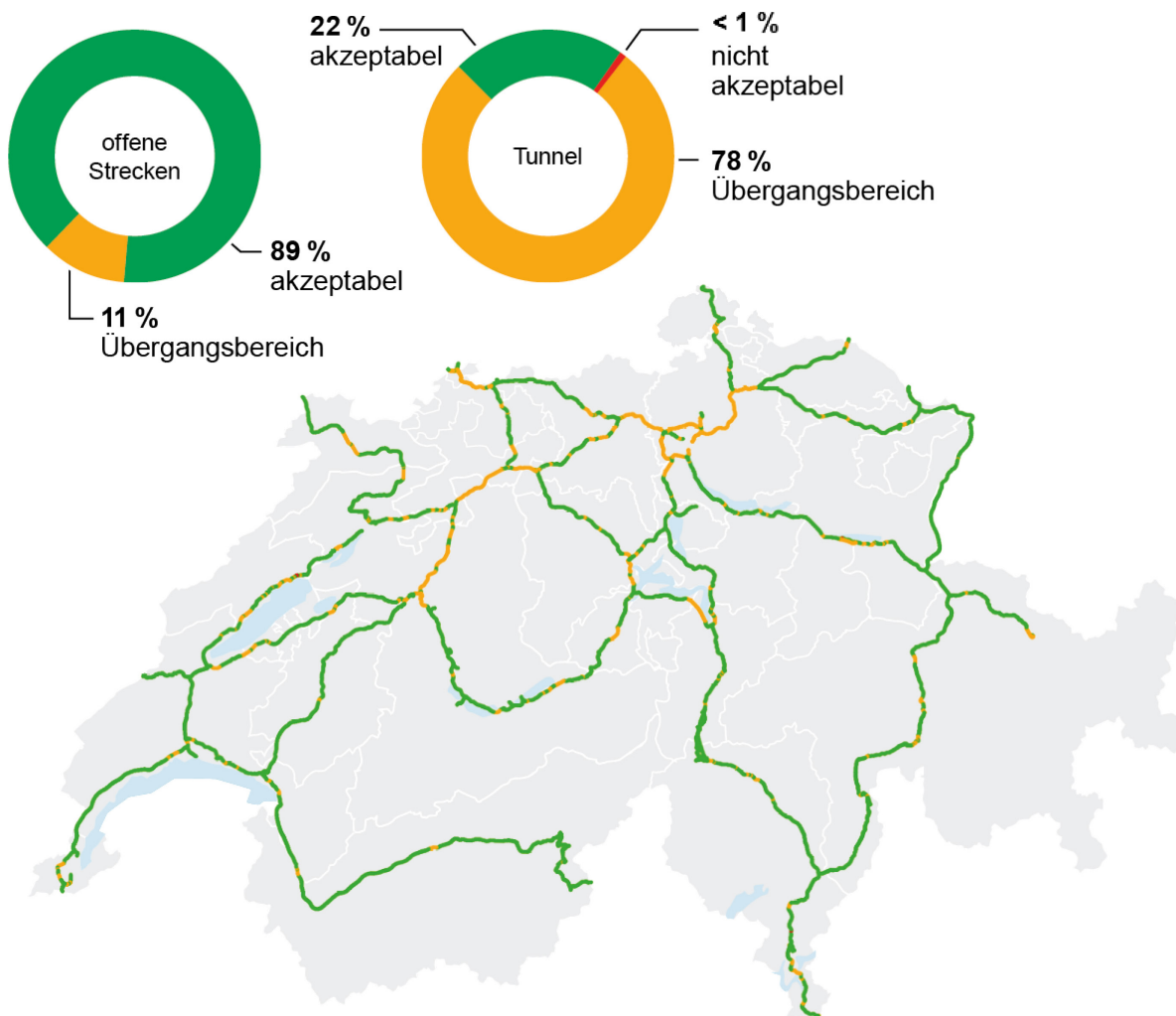


Abb. 14: Beurteilung der Risiken für Anwohner und Fahrzeuginsassen

7.2. Umweltrisiken

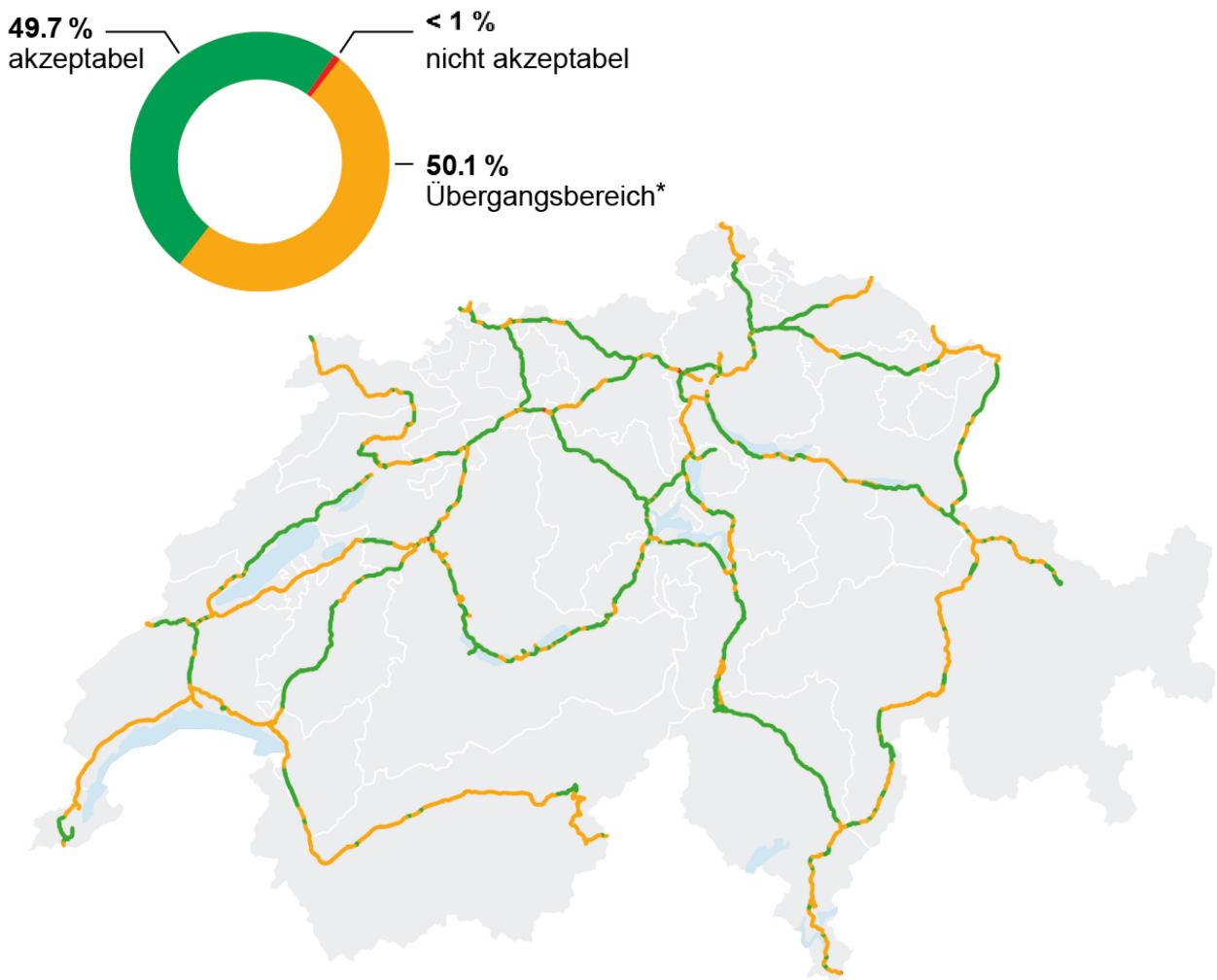
Oberflächengewässer

Für rund einen Viertel des Nationalstrassennetzes sind derzeit keine verlässlichen Aussagen zu den Risiken möglich, weil wichtige Grundlagendaten fehlen – insbesondere in Bezug auf die Art der Entwässerung sowie die vorhandenen Retentionsmassnahmen – und in der Fachapplikation «Störfallrisiken» nur Schätzwerte abgebildet sind. Geht man für diese Strecken von ungünstigen Annahmen aus, so liegen die Risiken je rund zur Hälfte

im akzeptablen Bereich bzw. im Übergangsbereich. Auf weniger als 1% der Strecken liegen die Risiken im nicht akzeptablen Bereich.

Gründe für erhöhte, im Übergangsbereich liegende Risiken sind insbesondere Entwässerungsleitungen, die ohne Retentionsmöglichkeiten direkt in den Vorfluter münden sowie nahe an der Strasse gelegene Oberflächengewässer, die durch direkten oberflächlichen Eintrag verschmutzt werden können.

Beurteilung der Oberflächengewässerrisiken nach StfV



* davon etwa die Hälfte mit konservativer Einschätzung mangels Daten

Abb. 15: Beurteilung der Risiken für Oberflächengewässer

Grundwasser

Auf ca. 87% des Nationalstrassennetzes können schweren Schädigungen ausgeschlossen werden, da es dort keine nahegelegenen Trinkwasserfassungen gibt. Für knapp 4% der Datenpunkte können die Risiken mangels Daten zu allfällig vorhandenen Trinkwasserfassungen nicht eingeschätzt werden. Auf ca. 3% des Netzes liegen die Risiken im Übergangsbereich. Auf etwa 6% des Streckennetzes liegen die Risiken im nicht akzeptablen Bereich.

Wenn eine Grundwasserfassung mit einer Fördermenge über 2'500 Liter pro Minute in der Nähe einer Nationalstrasse liegt, so resultieren aus der Berechnung oft nicht akzeptable Risiken, selbst bei

geringen Verkehrsaufkommen und sogar wenn die Anforderungen gemäss Richtlinie 19001 erfüllt sind. Dies rührt daher, dass bereits geringe Gefahrgutmengen, die die gesättigte Zone eines Grundwasserleiters erreichen, eine Fassung für mehrere Monate verschmutzen können. Geht man z.B. von einer Verschmutzungsdauer von 6 Monaten und einer Fördermenge von 5'000 l/Min. aus, so müsste eine Verschmutzung des Grundwasserträgers pro Kilometer seltener als einmal in 1 Mio. Jahren auftreten, damit die Risiken noch in den Übergangsbereich zu liegen kommen. Es ist auch bei wirksamen Massnahmen nur schwer möglich, dieses Ziel zu erreichen. Daher wird zurzeit eine

Risikobeurteilung, welche sich an einem Kosten-/Nutzenmodell orientiert, geprüft. Dieser Ansatz soll es der zuständigen Behörde zukünftig erlauben, nicht akzeptable Risiken, die sich auch nach **Beurteilung der Grundwasserrisiken nach StFV**

der Realisierung maximaler Schutzmassnahmen rechnerisch ergeben, als tragbar beurteilen zu können.

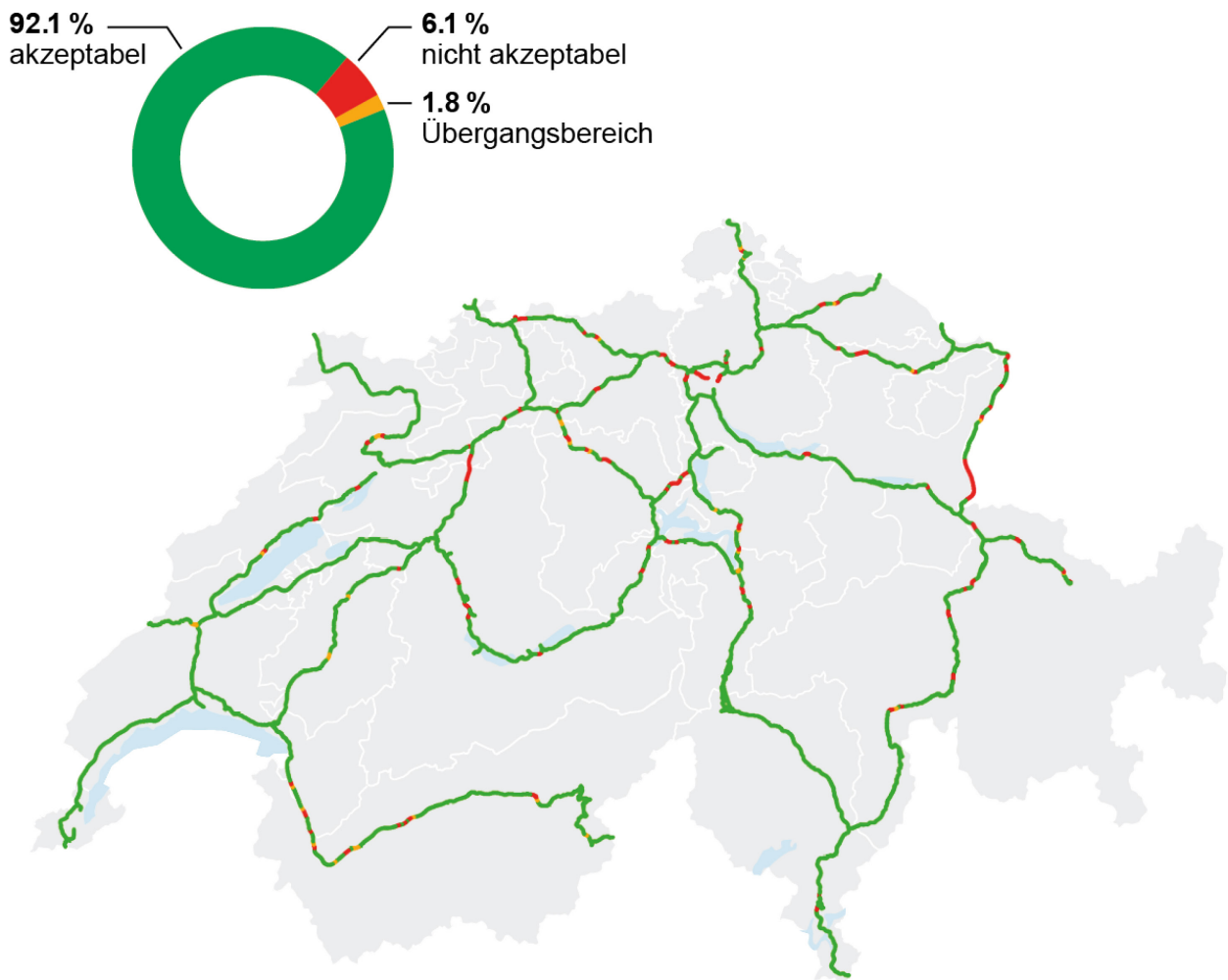


Abb. 16: Beurteilung der Risiken für das Grundwasser

7.3. Umgang mit nicht akzeptablen Risiken

Ergeben sich nicht akzeptable Personen- oder Umweltrisiken wird wie folgend beschrieben vorgegangen:

a) Personenrisiken

Bei den Personenrisiken sind zwingend Massnahmen notwendig, falls sich bestätigt, dass die Risiken für sinnvoll definierte Streckensegmente (Tunnel oder offene Strecken von etwa 1 km Länge) tatsächlich im nicht akzeptablen Bereich liegen. Bei fehlenden Daten zum Anteil der Gefahrguttransporte sowie zu den transportierten Stoffen lohnt sich in der Regel eine Zählung (Gefahrgutmonitoring), um die effektiven Risiken genauer einschätzen zu können. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass die verwendeten Standardwerte meist zu hoch angesetzt waren.

Bei offenen Strecken sind in der Regel keine baulichen Massnahmen verfügbar, mit denen die Risiken massgeblich «an der Quelle» gesenkt werden können. Der Handlungsspielraum ist eng, gibt es doch i.d.R. neben Massnahmen im Bereich der allgemeinen Unfallprävention nur schwer umsetzbare betriebliche Massnahmen, wie Geschwindigkeitsbeschränkungen, die eine gewisse Wirkung entfalten.

Aus Sicht ASTRA ist es wichtig, die Planung grosser Projekt in der Nähe von stark befahrenen Nationalstrassen (DTV > 50'000 Fahrzeuge/Tag) kritisch hinsichtlich der Auswirkungen auf die Risiken zu prüfen bzw. die vorgesehene Abstimmung mit der Raumplanung konsequent einzufordern. Sind die notwendigen Umzonungen oder Quartierpläne einmal bewilligt, so kann oft nicht mehr hinreichend auf die weitere Projektierung und damit die Zunahme der Risiken Einfluss genommen werden.

b) Umweltrisiken

Mit Einführung der neuen Beurteilungskriterien zur Störfallverordnung im Dezember 2018 wurde der Umgang mit nicht akzeptablen Umweltrisiken auf bestehenden Nationalstrassen grundsätzlich angepasst. Risikomindernde Massnahmen sind nur dann notwendig, wenn deren Kosten in einem vertretbaren Verhältnis zum erzielbaren Nutzen (Risikominderung) stehen. Fehlen solche Massnahmen nachweislich, so besteht keine Pflicht zur Reduktion der Risiken; letztere sind dann also per se als tragbar zu beurteilen.

8. Fazit und Ausblick

Die Vollzugserfahrung der letzten 10 Jahre zeigt, dass das ASTRA beim Thema Störfallvorsorge auf dem richtigen Weg ist. Mit der Fachapplikation «Störfallrisiken» steht dem ASTRA ein effizientes Instrument zur Steuerung der Störfallrisiken zur Verfügung. Mit der Fachapplikation «Störfallrisiken» ist die Vollzugsstelle in der Lage, netzweite Übersichten zu den Risiken infolge von Gefahrguttransporten zu erstellen und geplante Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit abzubilden. Solche netzweiten Übersichten existieren in Europa in vergleichbarer Art derzeit nur noch in den Niederlanden.

Die Prozesse zum Vollzug der Störfallverordnung sind heute eingespielt und die Aufgaben sowie die Verantwortlichkeiten klar geregelt. Dank der organisatorischen Trennung zwischen ASTRA-Zentrale und den Filialen ist auch die notwendige Unabhängigkeit der Koordinationsstelle Störfallvorsorge gewährleistet.

Ein wichtiger Schritt für den effizienten Vollzug der Störfallverordnung stellte die enge Kopplung des Verfahrens der Störfallvorsorge an die Projektierungsphasen des ASTRA und das Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung dar. Im Rahmen der Genehmigung von Neubau- und Unterhaltungsprojekten werden heute die Instrumente der Störfallverordnung wie Kurzbericht und Risikoermittlung einheitlich angewendet und beurteilt.

Bei der Beurteilung erhöhter Umweltrisiken auf bestehenden Nationalstrassen (Risiken mindestens im Übergangsbereich) sind seit der Überarbeitung der Beurteilungskriterien im Jahr 2018 auch Kosten-Wirksamkeits-Analysen vorzunehmen und in die Projektplanung bzw. die Kurzberichte zu integrieren. Falls kostenwirksame Massnahmen existieren, so sind diese umzusetzen. Fehlen solche, so sind die Umweltrisiken unabhängig von deren Höhe als tragbar zu beurteilen. Dies gilt nicht für die Personenrisiken, wo Kosten-Wirksamkeits-Kriterien weiterhin einen eher geringeren Stellenwert aufweisen.

Eine wichtige Erkenntnis ist: Die Ziele der Störfallverordnung in Bezug auf einen hinreichenden

Schutz von Personen und Oberflächengewässer werden in der Regel erreicht, wenn die sicherheitsrelevanten normativen Vorgaben erfüllt sind – zum Beispiel im Bereich des Gewässerschutzes und der Tunnelsicherheit. Weitergehende Anforderungen aufgrund der Störfallverordnung betreffen primär den Schutz von Grundwasserfassungen.

Massnahmen zur Optimierung der Selbstrettung und der Intervention stellen einen wichtigen Pfeiler der Störfallvorsorge dar. Eine zentrale und bereits weitgehend umgesetzte Grundlage zur Verbesserung der Intervention bilden die standardisierten Einsatzpläne des ASTRA. Deren Aktualisierung im Nachgang von Projekten ist wichtig.

Eine aktive Koordination zwischen der Raumplanung und der Störfallvorsorge wird zukünftig wichtiger werden, um zu gewährleisten, dass die Risiken auf offenen Strecken nicht soweit zunehmen, dass schwer umsetzbare strassenseitige Massnahmen zur Störfallvorsorge notwendig werden. Mit der Planungshilfe «Raumplanung und Störfallvorsorge» des ARE, an der auch das ASTRA massgeblich mitgearbeitet hat, ist man hier auf einem guten Weg. Eine Sensibilisierung der Filialen, bei sich abzeichnenden «Risiken» für das ASTRA aktiv zu werden, ist wichtig. Zudem ist bei Kurzberichten in Projekten verstärkt die künftig zu erwartende Siedlungsentwicklung einzubeziehen.

Für die Zukunft gilt es zu diskutieren, ob die Ergebnisse aus den Kurzberichten und Risikoermittlungen weiterhin keinen Einfluss auf die Priorisierung von Erhaltungsprojekten haben sollen. Eine Änderung der heutigen Praxis wäre insbesondere bei den Grundwasserrisiken zu prüfen, wo gemäss den geltenden Beurteilungskriterien die höchsten Risiken zu verzeichnen sind. Handlungsbedarf gibt es bei Strecken innerhalb oder in unmittelbarer Nähe von Schutzzonen mit wichtigen Trinkwasserfassungen; risikomindernde Massnahmen betreffen primär die Bereiche Entwässerung, Fahrzeugrückhaltesysteme und Fahrbahnabschluss.