Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur

Bericht über Brände und Unfälle in Tunnelanlagen 1999-2025

Bericht gemäß § 3 Abs 8 STSG beziehungsweise EU-Direktive 2004/54/EG

Wien, 2026

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur,
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
Autorinnen und Autoren:
DI Bernd Strnad - KFV Sicherheit-Service GmbH
DI Sandra Schmied - KFV Sicherheit-Service GmbH
Mag. DI Stephanie Radon - KFV Sicherheit-Service GmbH
Wien, 2026. Stand: 19. September 2026

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an ivvs1@bmimi.gv.at.

Inhalt

Kurzzusammenfassung 5

Abstract 7

1 Einleitung 9

1.1 Ausgangssituation 9

1.2 Aufgabenstellung und Methodik 10

1.3 Definitionen und verwendete Beurteilungskriterien 11

1.3.1 Definition Straßentunnel 11

1.3.2 Definition Straßenverkehrsunfall und Verunglückte 11

1.3.3 Unfallrelativzahlen 12

1.3.4 Berechnung der Unfallkosten 13

2 Unfallgeschehen in Tunnels mit einer Länge von über 200 m 15

2.1 Unfallgeschehen 15

2.2 Unfallrelativzahlen 19

2.3 Verletzungsschwere 22

2.4 Zusammenfassung Unfallrelativzahlen 23

3 Analyse des Unfallgeschehens in Tunnels gemäß Straßentunnel-Sicherheitsgesetz 24

3.1 Entwicklung des Unfallgeschehens 24

3.2 Unfallraten in unterschiedlichen Tunnelbereichen 27

3.3 Unfalltypen in unterschiedlichen Tunnelbereichen 29

3.4 Vermutete Unfallursachen 31

3.5 Zusammenfassung Unfallgeschehen 32

4 Analyse von Ereignissen in Tunnels gemäß Straßentunnel-Sicherheitsgesetz 34

4.1 Ereignisse in Tunnelanlagen ab 500 m Länge in den Jahren 2006-2025 34

4.2 Brandereignisse 36

4.3 Analyse der Art der Ereignismeldungen 38

4.4 Analyse der benutzten Sicherheitseinrichtungen 41

4.4.1 Unfallereignisse 42

4.4.2 Brandereignisse 43

4.5 Analyse der Wirksamkeit der Sicherheitseinrichtungen 43

5 Empfehlungen 46

5.1 Maßnahmen im Bereich Infrastruktur 46

5.2 Maßnahmen im Bereich Überwachung sowie bewusstseinsbildende Maßnahmen 47

6 Zusammenfassung 48

7 Summary 51
Tabellenverzeichnis 53
Abbildungsverzeichnis 54
Literaturverzeichnis 55
Abkürzungen 57

Kurzzusammenfassung

Die vorliegende Studie untersucht das Unfallgeschehen in Tunnels auf Österreichs Autobahnen und Schnellstraßen. In Österreich ereigneten sich in Tunnelanlagen mit einer Länge über 500 m im Zeitraum 2006-2025 pro Jahr durchschnittlich 90 Unfälle mit Personenschaden auf Autobahnen und Schnellstraßen. Dabei verunglückten jährlich im Schnitt 148 Personen, drei Personen wurden dabei durchschnittlich pro Jahr getötet.

Berücksichtigt man auch die Tunnelröhren mit einer Länge von über 200 m und betrachtet den Zeitraum 1999-2025, so erhöht sich die Zahl der Tunnelunfälle auf durchschnittlich 102 Unfälle mit Personenschaden pro Jahr auf Autobahnen und Schnellstraßen. Dabei verunglückten jährlich im Schnitt 170 Personen, fünf Personen wurden dabei durchschnittlich pro Jahr getötet.

Die Wahrscheinlichkeit, an einem Unfall beteiligt zu sein oder zu verunglücken, ist in Tunnelbereichen mit Längen über 200 m niedriger als im gesamten hochrangigen Netz. Die Wahrscheinlichkeit, bei einem Unfall in einem Tunnel ab einer Länge von 200 m im Autobahnen- und Schnellstraßennetz getötet zu werden, ist höher als auf Autobahnen und geringer als auf Schnellstraßen. Die Unfallkostenrate, welche die Unfallschwere berücksichtigt, liegt in Tunnels nur geringfügig über der von Autobahnen, aber deutlich unter der von Schnellstraßen.

Hinsichtlich der Örtlichkeiten der Unfälle in Tunnelbereichen mit einer Länge über 500 m sind im Portalbereich, gefolgt vom Einfahrtsbereich, die höchsten Unfallraten zu verzeichnen. Die übrigen Bereiche weisen deutlich niedrigere Unfallraten auf. Es treten dabei keine wesentlichen Unterschiede zwischen Tunnels im Richtungsverkehr beziehungsweise Gegenverkehr auf.

Wie im gesamten ASFINAG-Netz weist in Tunnels mit einer Länge über 500 m die Unfalltypenobergruppe „Unfälle im Richtungsverkehr“, die vor allem Auffahrunfälle und Streifkollisionen beinhaltet, den höchsten Anteil am Unfallgeschehen auf. Der Anteil dieser Unfalltypenobergruppe liegt in Richtungsverkehrstunnels deutlich über dem Schnitt des Gesamtnetzes.

Ereignisse in Tunnelanlagen – Unfälle mit Sach- oder Personenschaden, Brände – werden meist von Streckenpersonal oder Einsatzkräften per Funk oder Telefon an die ASFINAG gemeldet. Etwa die Hälfte aller Meldungen werden von Streckenpersonal durchgeführt. Technische Sicherheitseinrichtungen zur automatischen Erkennung von Ereignissen waren in 26 % der Fälle ausschlaggebend für die Ereignismeldung.

Bei Ereignissen in Tunnels ab einer Länge von 500 m finden vor allem Notrufeinrichtungen und Abstellmöglichkeiten häufige Verwendung. Fluchtmöglichkeiten wurden bei Unfall- oder Brandereignissen im Untersuchungszeitraum insgesamt rund 200-mal verwendet und somit durchschnittlich 10-mal pro Jahr. Brandereignisse in Tunnels stellen zwar nur einen geringen Anteil an allen Ereignissen dar, in diesen Fällen sind Feuerlöscheinrichtungen jedoch wesentlich und werden häufig benutzt.

Abstract

This study examines the occurrence of accidents in tunnels on Austria's motorways and expressways. In the period 2006-2025, an average of 90 accidents with personal injury occurred per year in tunnels over 500 m long on freeways and expressways in Austria. On average, 148 people were involved in accidents each year, and three people were killed each year.

If tunnel tubes with a length of over 200 m are also considered, the number of tunnel accidents increases to an average of 102 accidents with personal injury per year on motorways and expressways. On average, 170 people were involved in accidents each year, and five people were killed each year.

The probability of having an accident is lower in tunnels longer than 200 m than in the entire high-level network. The probability of being killed in an accident in a tunnel with a length of 200 m or more in the motorway and expressway network is higher than on motorways and lower than on expressways. The accident cost rate, which takes accident severity into account, is only slightly higher in tunnels than on motorways, but lower than on expressways.

Regarding the location of accidents in tunnel areas longer than 500 m, the highest accident rates are recorded in the portal area, which designates the section 10 m before and after the portal, followed by the adjacent entrance area. The other areas have lower accident rates. There are no significant differences between tunnels with directional traffic or oncoming traffic.

As in the entire ASFINAG network, accidents in directional traffic account for the highest proportion of accidents in tunnels over 500 m in length. The proportion of this accident type in directional traffic tunnels is significantly higher than the average for the network.

About half the incidents in tunnels – accidents involving damage to property or personal injury, fires – are reported to ASFINAG by ASFINAG-personnel. About 26 % of all cases are reported by automatic detection systems. Emergency services and first responders are responsible for most of the other incident reports.

In the case of incidents in tunnels with a length of 500 m or more, emergency call facilities and parking facilities are used particularly frequently. Escape facilities were used a total of around 200 times in the event of accidents or fires during the study period, that is an average of 10 times per year. Although fire incidents in tunnels only account for a small proportion of all incidents, fire extinguishing equipment is essential in these cases and is used frequently.

1 Einleitung

Im einleitenden Kapitel wird zunächst die Ausgangssituation beschrieben und nachfolgend auf die Aufgabenstellung und Methodik eingegangen. Weiters werden wesentliche Definitionen sowie die verwendeten Beurteilungskriterien angeführt.

1.1 Ausgangssituation

Im April 2004 wurde die Richtlinie 2004/54/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Mindestanforderungen an die Sicherheit von Tunneln im transeuropäischen Netz veröffentlicht. Die Richtlinie definiert Anforderungen an Straßentunnels, wobei infrastrukturelle, betriebliche und organisatorische Aspekte behandelt werden. Die Umsetzung der Richtlinie in österreichisches Recht erfolgte im Jahr 2006 mit dem Straßentunnel-Sicherheitsgesetz (STSG). Dieses Bundesgesetz gilt für alle Tunnel mit einer Länge von mehr als 500 m im Verlauf von Bundesstraßen A oder S gemäß Bundesstraßengesetz 1971 in der geltenden Fassung.

In Weiterführung der in der Vergangenheit durchgeführten Auswertungen werden im vorliegenden Bericht Tunnelanlagen mit einer Länge von mindestens 200 m betrachtet. Einzelne Auswertungen erfolgen in Berücksichtigung des Straßentunnel-Sicherheitsgesetzes für Tunnel mit mindestens 500 m Länge.

In Österreich wurden nach Angaben der ASFINAG mit Stand Dezember 2025 insgesamt 135 Tunnelanlagen mit einer Länge über 200 m auf Autobahnen und Schnellstraßen betrieben. Die Gesamtlänge aller Tunnelanlagen mit einer Röhrenlänge von über 200 m betrug im Untersuchungszeitraum rund 400 km, davon entfallen rund 370 km auf Tunnelanlagen mit über 500 m Röhrenlänge. Das Gesamtnetz der ASFINAG weist derzeit insgesamt eine Streckenlänge von rund 2.260 km auf.[1]

Mit 1. Jänner 2012 kam es im Bereich der Statistik der „Straßenverkehrsunfälle mit Personenschaden“ zu einer weitreichenden Änderung. Die Datenerhebung und -übermittlung erfolgt seither nicht mehr mit Unfallzählblättern, sondern via

[1] Siehe Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur, 2026

„Unfalldatenmanagement“ (UDM) elektronisch. Aufgrund der geänderten Erhebungsmethode und eines erweiterten beziehungsweise geänderten Merkmalskatalogs ist ein direkter Vergleich der Ergebnisse bis 2011 mit jenen ab 2012 nicht zulässig. In weiterer Folge wurde der Merkmalskatalog mehrmals adaptiert, die durchgeführten Änderungen haben jedoch keine Auswirkungen auf die im vorliegenden Bericht untersuchten Unfallparameter.

1.2 Aufgabenstellung und Methodik

Ab 01.01.2006 wurden Ereignisse in Tunnelanlagen in den Tunnelüberwachungszentralen der ASFINAG anhand einer vordefinierten Eingabemaske in eine sogenannte Tunneldatenbank eingegeben. Im Jahr 2016 wurde die Tunneldatenbank in die ASFINAG-Ereignisdatenbank integriert.

Anhand der von der ASFINAG gesammelten Daten sowie der Unfalldaten der Statistik Austria wurde 2008 die erste Studie über Tunnelunfälle auf Autobahnen und Schnellstraßen erstellt, in welcher die Tunnelunfälle im Zeitraum 1999-2007 untersucht wurden. Diese Studie wurde in den nachfolgenden Jahren jeweils ergänzt. Folgende Untersuchungen wurden bislang durchgeführt:

- Nussbaumer & Nitsche, Sicherheit von Straßentunnels; Verkehrssicherheit in Tunnels auf Autobahnen und Schnellstraßen, 2008
- Nussbaumer & Nossek, Sicherheit von Straßentunnels; Verkehrssicherheit in Tunnels auf Autobahnen und Schnellstraßen (1999-2009), 2010
- Schwaighofer, Schneider, & Donabauer, 2012
- Schwieger, Strnad, Ortner, & Donabauer, 2014
- Strnad & Schmied, Sicherheit von Straßentunnels; Verkehrssicherheit in Tunnels auf Autobahnen und Schnellstraßen (1999-2015), 2016
- Strnad & Schmied, Bericht über Brände und Unfälle in Tunnelanlagen (1999-2017), 2018
- Strnad & Radon, Bericht über Brände und Unfälle in Tunnelanlagen (1999-2019), 2020
- Strnad & Schmied, Bericht über Brände und Unfälle in Tunnelanlagen (1999-2021), 2022
- Strnad & Radon, Bericht über Brände und Unfälle in Tunnelanlagen (1999-2019), 2024

Das Unfallgeschehen der untersuchten Autobahn- und Schnellstraßentunnels wird mit jenem des Autobahnen- und Schnellstraßennetzes verglichen. Danach folgen Auswertungen über den Unfallort, die Unfalltypen und die vermuteten Ursachen von Tunnelunfällen. Schlussendlich werden die in der Ereignisdatenbank der ASFINAG dokumentierten Ereignisse sowie die bei Ereignissen verwendeten Sicherheitseinrichtungen in Tunnelanlagen betrachtet.

1.3 Definitionen und verwendete Beurteilungskriterien

Im Folgenden werden Definitionen grundlegender Begriffe angeführt. Darüber hinaus wird auf die zugrunde gelegten Unfallkosten und die Berechnung der Unfallrelativzahlen eingegangen.

1.3.1 Definition Straßentunnel

Ein Straßentunnel ist ein Bauwerk, welches den Zwecken des Straßenverkehrs dient und einen völlig geschlossenen Querschnitt aufweist.[2] Ein Straßentunnel in offener Bauweise ist ein Straßentunnel, welcher in einer Baugrube beziehungsweise auf oder über der Geländeoberfläche errichtet wird. Dazu gehören:

- Einhausung: Überbauung einer Straße oder Brücke mit einem völlig geschlossenen Querschnitt
- Grünbrücke: Überbauung einer Straße mit einem völlig geschlossenen Querschnitt
- Unterflurtrasse/-strecke: Straßentunnel in offener Bauweise, welcher in Tieflage errichtet und anschließend eingeschüttet wird

1.3.2 Definition Straßenverkehrsunfall und Verunglückte

Beim Unfallgeschehen werden Unfälle mit Personenschaden betrachtet. Ein Straßenverkehrsunfall mit Personenschaden liegt gemäß Statistik Austria vor, wenn infolge des Straßenverkehrs auf Straßen mit öffentlichem Verkehr Personen verletzt oder getötet wurden und daran zumindest ein in Bewegung befindliches Fahrzeug beteiligt war.[3]

[2] Siehe FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, 2009
[3] Siehe Statistik Austria, 2024

Verunglückte sind Personen, die entweder verletzt (schwer, leicht, nicht erkennbaren Grades) oder getötet werden. Als tödlich verunglückt gelten in der österreichischen Verkehrsstatistik jene Personen, die sofort oder innerhalb von 30 Tagen infolge eines Verkehrsunfalls sterben. Ob eine Verletzung schwer oder leicht ist, wird nach § 84 Strafgesetzbuch beurteilt. Die Zuordnung „nicht erkennbaren Grades verletzt“ erfolgte, wenn es dem ausfüllenden Organ oder einem Arzt nicht möglich war, den Grad der Verletzung festzustellen. Diese Kategorie gibt es seit der geänderten Erhebungsmethode im Jahr 2012 nicht mehr.

Ein Tunnelunfall in der vorliegenden Untersuchung ist ein Unfall, der sich innerhalb des Tunnelbereiches ereignete, inklusive der Unfälle im unmittelbaren Portalbereich (zum Beispiel Anprall an das Tunnelportal). Unfälle im Vor- oder Nachportalbereich sind bei den Tunnelunfällen nicht inkludiert. Diese Unfälle werden in einem eigenen Punkt behandelt.

1.3.3 Unfallrelativzahlen

Die im Bericht enthaltenen Berechnungen beinhalten die Unfallrelativzahlen Unfallrate, Unfallkostenrate, Verunglücktenrate und Getötetenrate. Diese Unfallrelativzahlen sind bezogen auf die Fahrleistung. Dadurch kann die fahrleistungsbezogene Unfallwahrscheinlichkeit berechnet werden.

Die Unfallrate (beziehungsweise Unfallkostenrate, Verunglücktenrate und Getötetenrate) ist die Zahl der Unfälle (beziehungsweise Unfallkosten, Verunglückte, Getötete) pro Jahr, bezogen auf die jährliche Fahrleistung. Die Fahrleistung ergibt sich aus Verkehrsstärke und Netzlänge, die Verkehrsstärke wird aus Daten der Dauerzählstellen der ASFINAG berechnet.

Die Unfallrate ist die Zahl der Unfälle mit Personenschaden pro Jahr, bezogen auf die jährliche Fahrleistung. Sie wird mit folgender Formel berechnet:

$$Ur = \frac{\mathrm{UPS} * 10^6}{JDTV * 365 * t * L}$$

Dabei bedeuten:

- UPS: Anzahl der Unfälle mit Personenschaden auf den betrachteten Straßenabschnitten während des Untersuchungszeitraumes
- JDTV: jahresdurchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kraftfahrzeuge pro Tag]

- t: Untersuchungszeitraum [Jahre]
- L: Länge des betrachteten Straßenabschnittes [Kilometer]

Die Verunglücktenrate, Getötetenrate sowie Unfallkostenrate werden analog dazu berechnet. Statt der Zahl der Unfälle mit Personenschaden werden die Zahlen der Verunglückten, Getöteten beziehungsweise der Unfallkosten angesetzt.

1.3.4 Berechnung der Unfallkosten

Die Unfallkosten setzen sich aus den volkswirtschaftlichen Kosten (inklusive Wert des menschlichen Leids) für Getötete, Schwerverletzte, Leichtverletzte und Sachschäden bei Unfällen mit Personenschaden zusammen. Die Unfallkostenberechnung für Österreich wird regelmäßig durchgeführt und aktualisiert. Da die Unfallanalyse den Zeitraum 2006 bis 2025 umfasst, wurde die Unfallkostenberechnung für Österreich mit der jeweils verfügbaren Preisbasis (2006, 2011, 2016 und 2021) als Grundlage herangezogen.

Tabelle 1: Durchschnittliche Unfallkosten eines Kostenträgers beziehungsweise einer Schadensart

	Getötete	Schwerverletzte	Leichtverletzte	Nicht erkennbaren Grades Verletzte	Sachschaden pro Unfall
Stand 1993	805.233 €	43.605 €	3.695 €	43.605 €	4.870 €
Stand 2006	2.676.374 €	316.722 €	22.722 €	316.722 €	4.431 €
Stand 2008	2.944.994 €	348.510 €	25.003 €	90 % schwer verletzt / 10 % leicht verletzt	4.876 €
Stand 2010	2.971.532 €	351.651 €	25.228 €	90 % schwer verletzt / 10 % leicht verletzt	4.920 €
Stand 2011	3.016.194 €	381.480 €	26.894 €	90 % schwer verletzt / 10 % leicht verletzt	5.245 €
Stand 2016	3.316.309 €	429.517 €	30.575 €	-	5.481 €
Stand 2021	4.801.407 €	593.479 €	42.899 €	-	6.450 €

Quellen: Herry Consult, Zentrum Transportwirtschaft und Logistik, Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2007, Herry Consult, Kuratorium für Verkehrssicherheit, Zentrum Transportwirtschaft und Logistik, 2012, Herry Consult, Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2017, Herry Consult, Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2023, eigene Berechnungen

Basis für die Berechnung waren die in der obigen Tabelle angegebenen Werte. Für die jeweiligen Zeiträume wurde folgende Preisbasis herangezogen:

- Jahre 1999-2003: Preisbasis 1993
- Jahre 2004-2007: Preisbasis 2006
- Jahre 2008-2009: Preisbasis 2008
- Jahre 2010-2011: Preisbasis 2010
- Jahre 2012-2015: Preisbasis 2011
- Jahre 2016-2021: Preisbasis 2016
- Jahre 2022-2025: Preisbasis 2021

2 Unfallgeschehen in Tunnels mit einer Länge von über 200 m

In diesem Kapitel wird das Unfallgeschehen in Tunnels mit einer Länge von über 200 m behandelt. Neben der Entwicklung des Unfallgeschehens werden Unfallrelativzahlen mit jenen des gesamten Autobahnen- und Schnellstraßennetzes verglichen. Weiters wird die Verletzungsschwere bei den Unfällen thematisiert.

2.1 Unfallgeschehen

Im Zeitraum 1999 bis 2025 ereigneten sich 2.758 Tunnelunfälle in Tunnelanlagen ab einer Länge von 200 m im Verlauf von Autobahnen und Schnellstraßen. Dabei verunglückten insgesamt 4.591 Personen, von denen 147 getötet wurden. Tunnelunfälle wiesen einen Anteil von 5,0 % aller Unfälle auf Autobahnen und Schnellstraßen auf, bei den Getöteten betrug dieser Anteil 7,3 %. Die Anzahl der Unfälle mit Personenschaden, der Verunglückten und der Getöteten sowie die Unfallfolgekosten in Tunnels mit einer Länge von über 200 m werden in Tabelle 2 im Jahresvergleich dargestellt.

Tabelle 2: Unfallgeschehen in Tunnels mit einer Länge von über 200 m auf Autobahnen und Schnellstraßen (1999-2025)

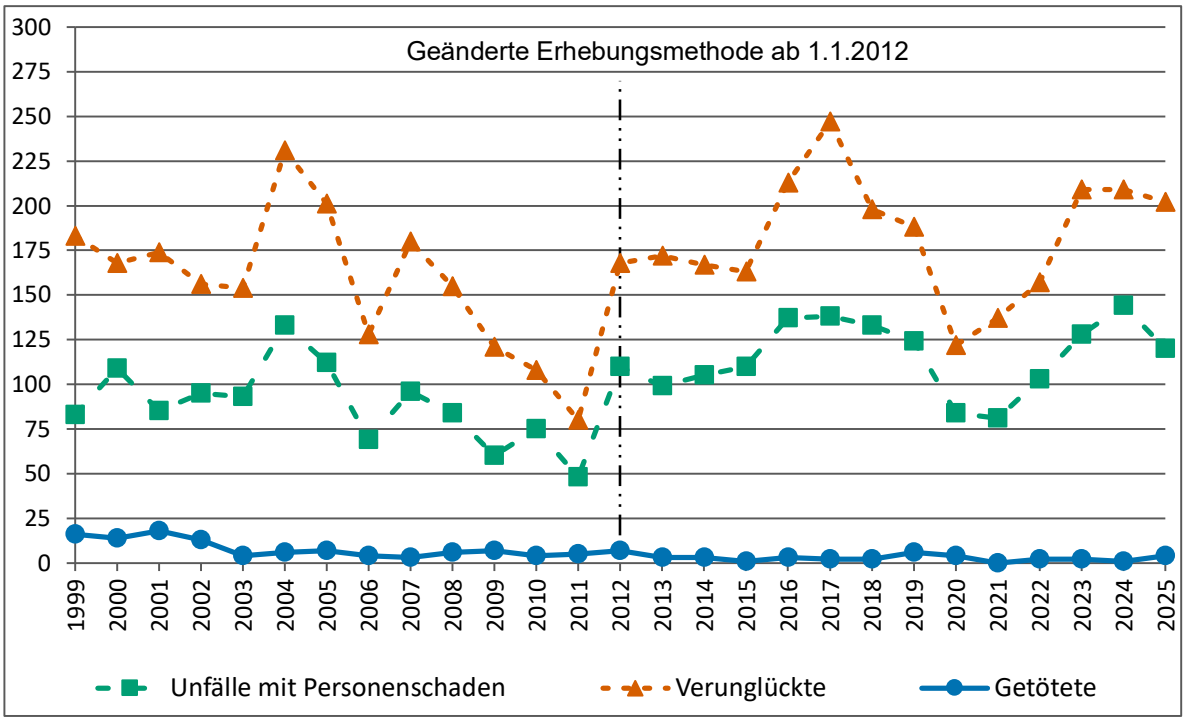
Jahr	Unfälle mit Personenschaden	Verunglückte	Getötete	Unfallfolgekosten [Mio. Euro]
1999	83	183	16	15,6
2000	109	168	14	13,8
2001	85	174	18	18,0
2002	95	156	13	13,1
2003	93	154	4	5,2
2004	133	231	6	38,5
2005	112	201	7	33,3
2006	69	128	4	21,8

Jahr	Unfälle mit Personenschaden	Verunglückte	Getötete	Unfallfolgekosten [Mio. Euro]
2007	96	180	3	27,5
2008	84	155	6	39,3
2009	60	121	7	35,4
2010	75	108	4	23,3
2011	48	80	5	23,5
2012	110	168	7	33,1
2013	99	172	3	21,2
2014	105	167	3	18,6
2015	110	163	1	13,6
2016	137	213	3	27,5
2017	138	247	2	26,1
2018	133	198	2	21,3
2019	124	188	6	34,9
2020	84	122	4	22,1
2021	81	137	0	8,6
2022	103	157	2	29,0
2023	128	209	2	34,2
2024	144	209	1	21,3
2025	120	202	4	35,6
Gesamt	**2.758**	**4.591**	**147**	**655,5**
Durchschnitt	**102,1**	**170**	**5,4**	**24,3**

Quellen: Statistik Austria, Herry Consult, Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2023; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Die Anzahl der bei Tunnelunfällen getöteten Personen lag im Zeitraum 2003 bis 2025 stets zwischen eins und sieben. In den ersten vier Betrachtungsjahren lag die Zahl darüber. Seit 2013 war diese Zahl besonders niedrig, lediglich im Jahr 2019 wurde mit sechs Getöteten wieder ein höherer Wert verzeichnet. Im Jahr 2021 wurden erstmals keine Getöteten verzeichnet, in den beiden letzten Betrachtungsjahren wurden in Summe fünf Getötete erfasst. Die beschriebene Entwicklung ist in nachfolgender Grafik ersichtlich.

Abbildung 1: Entwicklung der Unfälle mit Personenschaden, der Verunglückten und Getöteten (1999-2025) in Tunnels mit einer Länge über 200 m



Quelle: Statistik Austria, Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

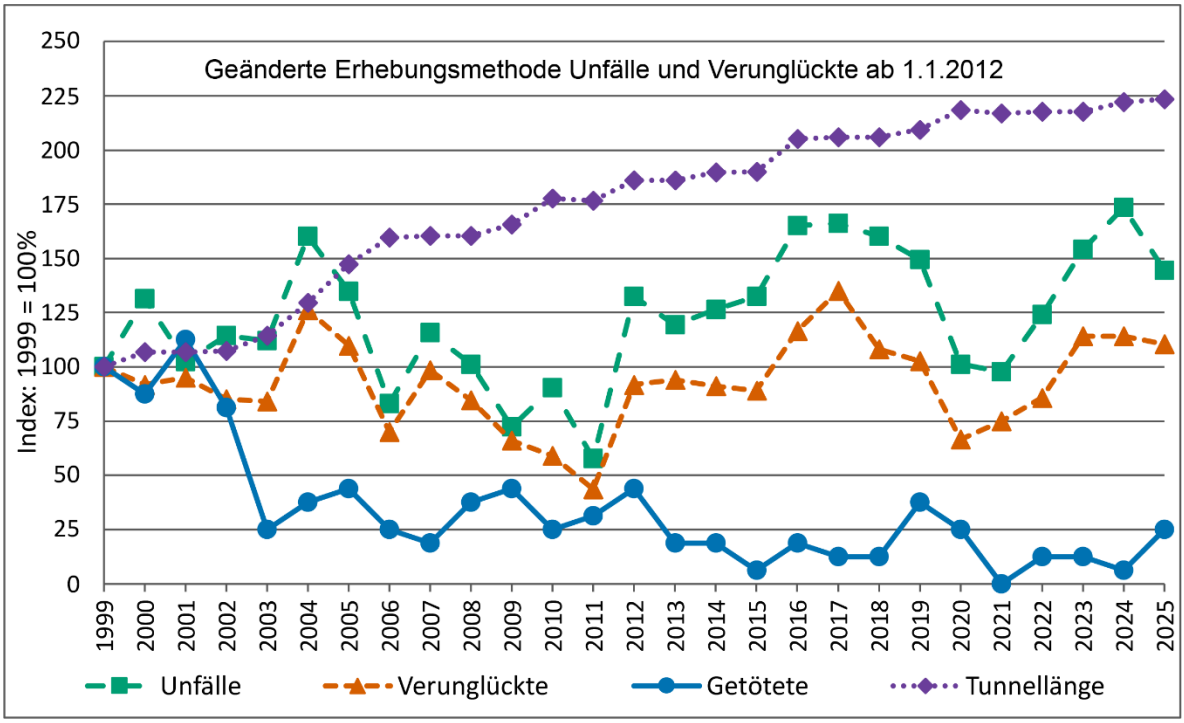
Tabelle 3: Vergleich der Unfälle mit Personenschaden (UPS), der Verunglückten, der Getöteten, der volkswirtschaftlichen Unfallkosten und der Fahrleistungen in Tunnels ab einer Länge von 200 m mit den Autobahnen- und Schnellstraßennetzen, Absolutwerte sowie Anteil der Tunnel an Autobahnen und Schnellstraßen gesamt (1999-2025)

	Autobahnen	Schnellstraßen	Tunnels	Anteil Tunnels
UPS gesamt [absolut]	48.957	5.761	2.758	5,0 %
Verunglückte [absolut]	78.520	8.525	4.591	5,3 %
Getötete [absolut]	1.705	301	147	7,3 %
Unfallkosten [Mio. Euro]	9.792	1.455	655,5	5,8 %
Fahrleistung [Mrd. Kfz-km]	651,8	79,4	43,4	5,9 %

Quellen: Statistik Austria, ASFINAG, Herry Consult, Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2023; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Durch Neubauten und den Bau zweiter Tunnelröhren hat sich die Anzahl und Länge der Tunnelanlagen im Betrachtungszeitraum erhöht. Bei der Anzahl der Unfälle und der Verunglückten war nach dem markanten Rückgang 2020, der im Zusammenhang mit der Pandemie zu sehen ist, nach wenigen Jahren wieder ein deutlicher Anstieg erkennbar. Dieser setzte sich bei der Zahl der Unfälle bis 2024 und bei der Zahl der Verunglückten bis 2023 fort, wonach jeweils ein Rückgang verzeichnet wurde. Die Anzahl der Getöteten blieb in den letzten Jahren gering, wobei im letzten Jahr ein geringer Anstieg verzeichnet wurde. Dabei ist anzumerken, dass die Gesamtfahrleistung im Jahr 2020 auf dem ASFINAG-Netz durch die aufgrund der Covid-19-Pandemie verordneten Maßnahmen, vor allem der „Lockdowns“, deutlich geringer war als in den Jahren zuvor. Seit dem Jahr 2020 stieg die Gesamtfahrleistung jährlich, 2024 überschritt der Wert erstmals wieder das Niveau von 2019.

Abbildung 2: Entwicklung des Unfallgeschehens in Tunnels ab einer Länge über 200 m sowie der Gesamtlänge dieser Tunnels seit dem Jahr 1999 (Index: 1999 = 100 %)



Quellen: Statistik Austria, ASFINAG; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Es folgt eine Gegenüberstellung von Kennwerten von Tunnels mit einer Länge über 200 m auf Autobahnen und Schnellstraßen. Etwa ein Drittel aller untersuchten Tunnelröhren befindet sich auf Schnellstraßen. Rund 82 % aller Tunnelunfälle mit Personenschaden

ereigneten sich in Autobahntunnels. Die Unfall- und Getötetenraten in Autobahntunnels sind höher als in Schnellstraßentunnels. Die Werte können der Tabelle 4 entnommen werden.

Tabelle 4: Gegenüberstellung von Kennwerten von Tunnels mit einer Länge über 200 m auf Autobahnen sowie Schnellstraßen

	Autobahnen	Schnellstraßen
Anzahl untersuchter Tunnelröhren	175	84
Gesamtlänge untersuchter Tunnelröhren [km]	259,2	138,5
Durchschnittliche Länge der Tunnelröhren [km]	1,48	1,65
Verkehrsstärke [Kfz/Tag] pro Tunnelröhre	25.625	17.507
UPS in Tunnels (1999-2025)	2.264	494
Verunglückte in Tunnels (1999-2025)	3.860	731
Getötete in Tunnels (1999-2025)	122	25
Unfallkosten Tunnel [Mio. Euro] (1999-2025)	530,94	124,55
Unfallrate Tunnel [UPS/1 Mio. Kfz-km] (1999-2025)	0,067	0,052
Getötetenrate Tunnel [Getötete/1 Mrd. Kfz-km] (1999-2025)	3,596	2,631

Quellen: Statistik Austria, ASFINAG, Herry Consult, Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2023; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

2.2 Unfallrelativzahlen

Nachfolgend werden verschiedene Unfallrelativzahlen in Tunnels ab einer Länge von 200 m angeführt. Zum Vergleich wurden auch die Werte für Autobahnen und Schnellstraßen, jeweils für den Zeitraum 1999-2025 berechnet.

Die Unfallrate in Tunnels ist niedriger als auf Autobahnen und Schnellstraßen. Das heißt, die Wahrscheinlichkeit, bei einem Unfall in einem Tunnel im Autobahnen- und Schnellstraßennetz beteiligt zu sein, ist insgesamt niedriger als im gesamten hochrangigen Netz. Auch die Verunglücktenrate liegt in Tunnels unter den Werten von Autobahnen und Schnellstraßen.

Tabelle 5: Vergleich von verschiedenen Unfallrelativzahlen in Tunnels ab einer Länge von 200 m mit Autobahnen und Schnellstraßen (1999-2025)

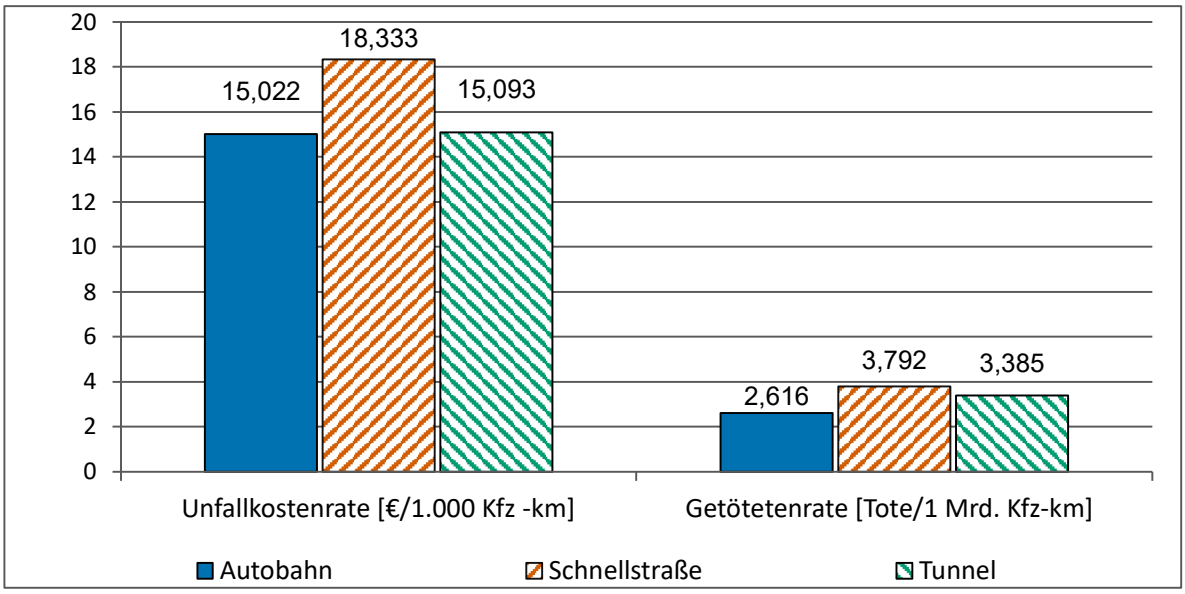
Unfallrelativzahlen	Autobahnen	Schnellstraßen	Tunnels
Unfallrate [UPS/1 Mio. Kfz-km]	0,075	0,073	0,064
Verunglücktenrate [VU/1 Mio. Kfz-km]	0,120	0,107	0,106
Unfallkostenrate [Euro/1.000 Kfz-km]	15,022	18,333	15,093
Getötetenrate [Tote/1 Mrd. Kfz-km]	2,616	3,792	3,385

Quellen: Statistik Austria, ASFINAG, Herry Consult, Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2023; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Die Unfallkostenrate ist in Tunnels geringfügig höher als auf Autobahnen und deutlich niedriger als auf Schnellstraßen. Auch bei der Getötetenrate liegt der Wert in Tunnels ab einer Länge von 200 m über jenem von Autobahnen, jedoch unter dem Wert von Schnellstraßen.

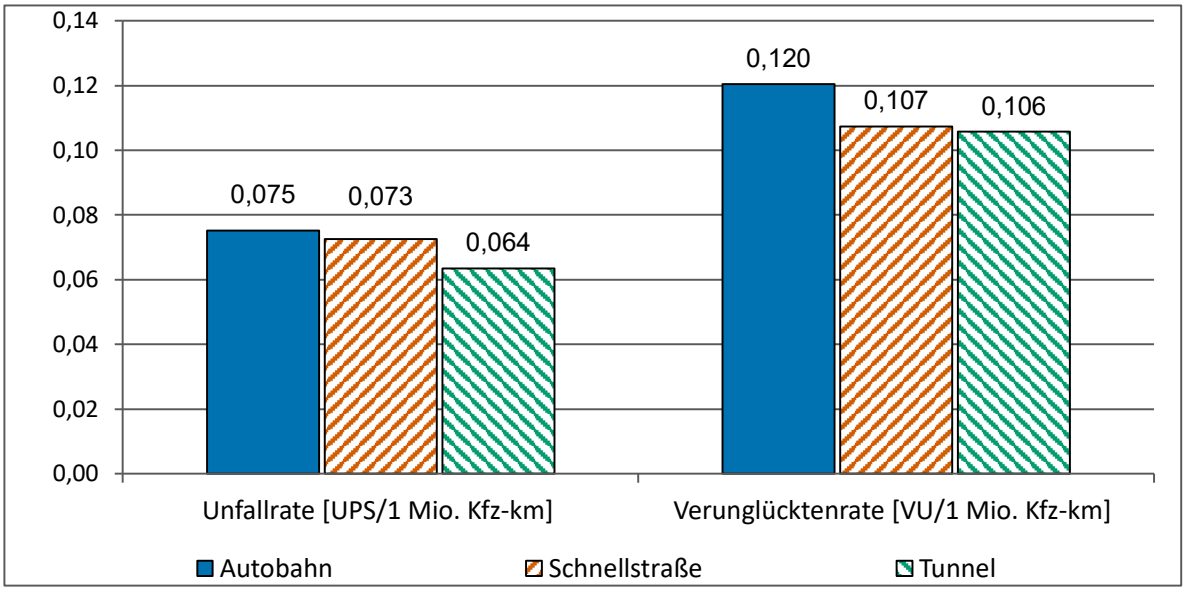
Die Ergebnisse bei Getötetenrate und Unfallkostenrate sind vor allem durch den höheren Anteil an Unfällen im Begegnungsverkehr auf Schnellstraßen erklärbar. Abschnitte ohne baulicher Mitteltrennung treten bei Autobahnen ausschließlich in Tunnels mit Gegenverkehr auf, bei Schnellstraßen gibt es jedoch weiterhin einige Abschnitte ohne bauliche Mitteltrennung. Bei beiden Straßenarten können Unfälle im Begegnungsverkehr bei Baustellenbereichen auftreten. Dieser Unfalltyp weist am ASFINAG-Netz sehr oft eine hohe Unfallschwere auf. Beispielsweise stellten in den Jahren 2021-2025 Unfälle im Begegnungsverkehr am Schnellstraßennetz einen Anteil von rund 3,4 %, gegenüber von rund 0,8 % auf Autobahnen. Bei Schnellstraßen waren im Zeitraum 2021-2025 60,0 % der Getöteten bei diesem Unfalltyp zu verzeichnen, bei Autobahnen lag dieser Anteil im Vergleich bei 10,2 %.

Abbildung 3: Vergleich von Unfallkostenrate sowie Getötetenrate in Tunnels ab einer Länge von über 200 m mit jenen auf Autobahnen und Schnellstraßen (1999-2025)



Quellen: Statistik Austria, ASFINAG, Herry Consult, Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2023; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Abbildung 4: Vergleich von Unfallrate sowie Verunglücktenrate in Tunnels ab einer Länge von über 200 m mit jenen auf Autobahnen und Schnellstraßen (1999-2025)



Quellen: Statistik Austria, ASFINAG, Herry Consult, Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2023; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

2.3 Verletzungsschwere

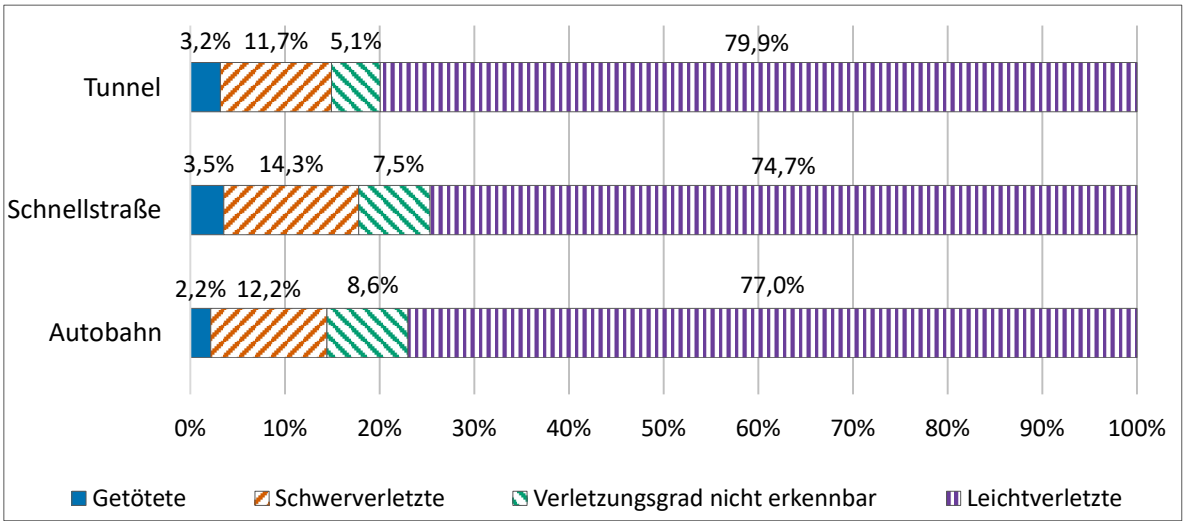
Im Folgenden wird auf die Verletzungsschwere der verunglückten Personen eingegangen. Dies erlaubt Analysen über das Gefahrenpotential bei Unfällen mit Personenschaden im Tunnel gegenüber Unfällen auf Autobahnen und Schnellstraßen.

Tabelle 6: Vergleich der Verletzungsschwere bei Unfällen mit Personenschaden in Tunnels ab einer Länge von über 200 m mit der Verletzungsschwere bei Unfällen mit Personenschaden auf Autobahnen und Schnellstraßen, Absolutwerte (1999-2025)

Verletzungsschwere	Autobahnen	Schnellstraßen	Tunnels
Getötete	1.705	301	147
Schwerverletzte	9.614	1.216	538
Verletzte nicht erkennbaren Grades	6.739	641	236
Leichtverletzte	60.462	6.367	3.670

Quelle: Statistik Austria; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Abbildung 5: Vergleich der Verletzungsschwere bei Unfällen mit Personenschaden in Tunnels ab einer Länge von über 200 m mit der Verletzungsschwere bei Unfällen mit Personenschaden auf Autobahnen und Schnellstraßen in Prozent (1999-2025)



Quelle: Statistik Austria; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

2.4 Zusammenfassung Unfallrelativzahlen

Pro Jahr ereigneten sich in Österreich im Untersuchungszeitraum 1999 bis 2025 durchschnittlich 102 Unfälle mit Personenschaden in Tunnelanlagen ab einer Länge von über 200 m auf Autobahnen und Schnellstraßen. Bei diesen Unfällen verunglückten jährlich durchschnittlich 170 Personen, wobei im Schnitt pro Jahr 5 Personen getötet wurden. Die volkswirtschaftlichen Unfallkosten betrugen pro Jahr durchschnittlich rund 24,3 Millionen Euro.

Insgesamt weisen Tunnelunfälle im Betrachtungszeitraum einen Anteil von 5,0 % an allen Unfällen auf Autobahnen und Schnellstraßen auf. Der Anteil der bei Tunnelunfällen Getöteten an allen Getöteten im hochrangigen Netz ist mit 7,3 % deutlich höher.

Die Wahrscheinlichkeit, an einem Unfall beteiligt zu sein oder zu verunglücken, ist in Tunnelbereichen mit Längen über 200 m niedriger als im gesamten hochrangigen Netz. Die Wahrscheinlichkeit, bei einem Unfall in einem Tunnel ab einer Länge von 200 m im Autobahnen- und Schnellstraßennetz getötet zu werden, ist höher als auf Autobahnen und geringer als auf Schnellstraßen. Die Unfallkostenrate, welche die Unfallschwere berücksichtigt, liegt in Tunnels geringfügig über der von Autobahnen, aber deutlich unter der von Schnellstraßen. Dies ist vor allem damit erklärbar, dass Schnellstraßen längere Bereiche ohne bauliche Mitteltrennung aufweisen, mit dadurch möglichen Unfällen im Begegnungsverkehr mit hoher Unfallschwere.

3 Analyse des Unfallgeschehens in Tunnels gemäß Straßentunnel-Sicherheitsgesetz

In diesem Abschnitt folgen die Darstellung der Entwicklung der Unfallzahlen sowie eine detaillierte Untersuchung von Tunnelunfällen mit Personenschaden nach den Parametern Unfallörtlichkeit, Unfalltyp und Ursache. Dabei werden Tunnelanlagen ab einer Länge von über 500 m im Zeitraum von 2006 bis 2025 betrachtet.

3.1 Entwicklung des Unfallgeschehens

Nachfolgend wird anhand von Unfall- und Verunglücktenzahlen eine Übersicht über die Unfallentwicklung in Tunnelanlagen ab einer Länge von über 500 m während des Untersuchungszeitraums geboten. Anschließend werden verschiedene Unfallrelativzahlen im Verlauf von 2006 bis 2025 dargestellt.

In den letzten sechs Jahren wurden deutlich weniger Unfälle mit Personenschaden in Gegenverkehrstunnels registriert als in den Jahren zuvor. Die Anzahl der erfassten Getöteten ist niedrig. Seit 2020 wurden in Summe drei Getötete registriert, davon zwei im letzten Jahr.

Der Rückgang der Unfälle mit Personenschaden und der Getötetenzahlen in Tunnels mit Gegenverkehr hängt auch mit der Errichtung zweiter Tunnelröhren und der nachfolgenden Verkehrsführung im Richtungsverkehr zusammen. Aktuell gibt es österreichweit nur noch neun Tunnels mit einer Länge von über 500 m, die im Gegenverkehr betrieben werden – darunter Tunnels, die nach Fertigstellung der zweiten Röhre in einen richtungsgetrennten Betrieb übergehen werden. Der Tunnel Königsdorf mit einer Länge von etwa 0,7 km ist seit November 2025 in Betrieb. Im September 2025 startete zudem der Vollausbau des Herzogbergtunnels (Länge rund 2 km). Nach Fertigstellung beider Röhren im Herbst 2027 soll er im Richtungsverkehr in Betrieb gehen.

Tabelle 7: Entwicklung des Unfallgeschehens in Tunnels ab einer Länge von über 500 m, mit Gegenverkehr (2006-2025)

Jahr	Unfälle mit Personenschaden	Verunglückte	Getötete
2006	14	20	3
2007	20	51	0
2008	23	49	0
2009	27	74	4
2010	18	27	0
2011	13	29	4
2012	28	56	4
2013	24	45	2
2014	12	21	2
2015	11	19	1
2016	14	41	0
2017	12	28	1
2018	22	43	1
2019	18	37	5
2020	6	17	0
2021	5	5	0
2022	1	2	1
2023	4	8	0
2024	3	6	0
2025	5	7	2
Gesamt	**280**	**585**	**30**

Quelle: Statistik Austria; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Die Entwicklung der Unfälle mit Personenschaden in Richtungsverkehrstunnels mit einer Länge über 500 m verlief von 2012 bis 2019 – mit Ausnahme der Jahre 2016 bis 2017, in denen höhere Werte verzeichnet wurden – relativ konstant. Darauf folgten mit 2020 bis 2021 zwei Jahre, in denen pandemiebedingt weniger Unfälle verzeichnet wurden. Seit 2022 wurde ein Anstieg in etwa auf das Niveau von 2016-2017 registriert. Auch bei der Zahl der Verunglückten wurde in den letzten fünf Jahren ein Anstieg registriert, der 2025 ebenfalls etwa das Niveau von 2017 erreichte. Bei den Getöteten wurden seit 2011

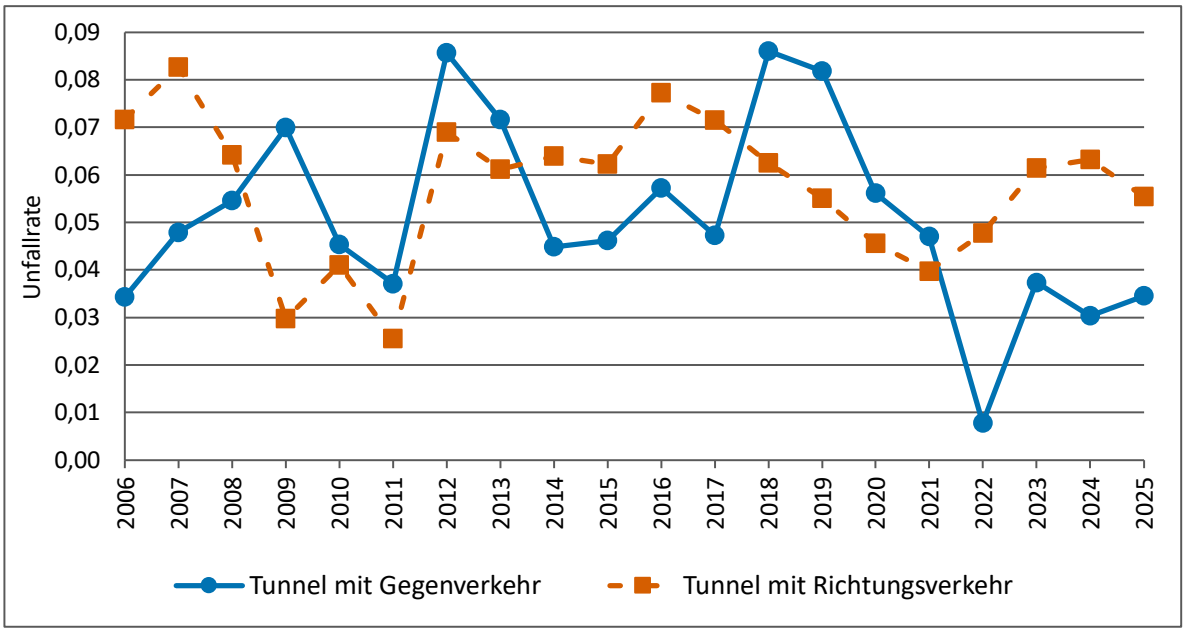
maximal zwei Personen pro Jahr verzeichnet. Im restlichen Zeitraum davor waren es ein bis sechs Getötete pro Jahr.

Tabelle 8: Entwicklung des Unfallgeschehens in Tunnels ab einer Länge von über 500 m, mit Richtungsverkehr (2006-2025)

Jahr	Unfälle mit Personenschaden	Verunglückte	Getötete
2006	54	106	1
2007	71	119	3
2008	56	99	6
2009	27	39	2
2010	40	56	3
2011	29	41	1
2012	78	105	2
2013	71	123	1
2014	82	120	1
2015	83	121	0
2016	113	158	1
2017	108	186	1
2018	97	136	0
2019	89	130	1
2020	63	83	1
2021	62	110	0
2022	82	130	1
2023	108	171	2
2024	112	163	1
2025	101	175	2
Gesamt	**1.526**	**2.371**	**30**

Quelle: Statistik Austria, ASFINAG; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Abbildung 6: Entwicklung der Unfallraten [UPS/1 Mio. Kfz-km] in Tunnels mit über 500 m Länge, mit Gegenverkehr und Richtungsverkehr (2006-2025)



Quellen: Statistik Austria, ASFINAG; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

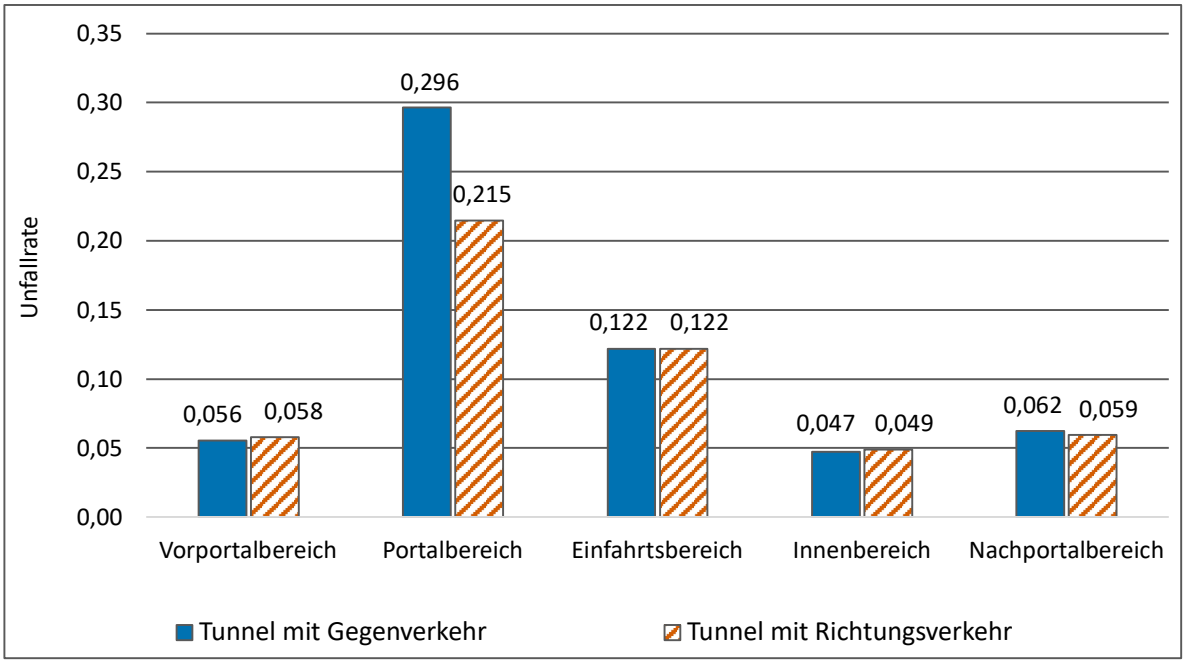
Wie in der obigen Abbildung ersichtlich, änderte sich das Verhältnis bei den Unfallraten zwischen Tunnels mit Gegenverkehr und Richtungsverkehr im Untersuchungszeitraum öfters. In den Jahren 2009 bis 2013 und zuletzt zwischen 2018 und 2021 lag die Unfallrate in Gegenverkehrstunnels ab einer Länge von 500 m über jener in Richtungsverkehrstunnels.

3.2 Unfallraten in unterschiedlichen Tunnelbereichen

Hinsichtlich der Örtlichkeit der Unfälle in Tunnelbereichen ab einer Länge über 500 m wurden folgende Bereiche getrennt ausgewertet:

- Vorportalbereich (250 m bis 10 m vor Portal)
- Portalbereich (10 m vor bis 10 m nach Portal)
- Einfahrtsbereich (10 m bis 150 m nach Portal)
- Innenbereich (ab 150 m im Tunnel)
- Nachportalbereich (Tunnelende bis 250 m nach Portal)

Abbildung 7: Unfallrate [UPS/1 Mio. Kfz-km] in Tunnels mit über 500 m Länge, mit Gegenverkehr und Richtungsverkehr, nach Örtlichkeit des Unfalls mit Personenschaden (2006-2025)



Quellen: Statistik Austria, ASFINAG; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Mit Ausnahme des Portalbereichs ähneln sich die Unfallraten von Gegen- und Richtungsverkehrstunnels mit Längen über 500 m in allen Bereichen stark. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass sich Unfälle in geringen Betrachtungslängen, wie hier der angesetzten Länge im unmittelbaren Portalbereich, bei der Berechnung der Unfallrate stärker auswirken als Unfälle in längeren Bereichskategorien. Die absolut höchste Unfallrate über alle betrachteten Bereiche wies der Portalbereich in Tunnels mit Gegenverkehr auf. Auch bei Richtungsverkehrstunnels trat die höchste Unfallrate im Portalbereich auf. Die zweithöchste Rate war bei beiden Verkehrsführungen im Einfahrtsbereich zu verzeichnen. Die übrigen Tunnelbereiche wiesen unabhängig von der Art der Verkehrsführung niedrigere Unfallraten auf einem recht ähnlichen Niveau auf.

Bei all diesen Auswertungen ist auch zu berücksichtigen, dass es durch Ungenauigkeiten bei der Kilometrierungsangabe durch die Exekutive zu Zuordnungsproblemen kommen kann, die sich ebenfalls vor allem bei kürzeren Bereichen stark auswirken können. Die Unfallraten im unmittelbaren Portalbereich sind daher wenig aussagekräftig.

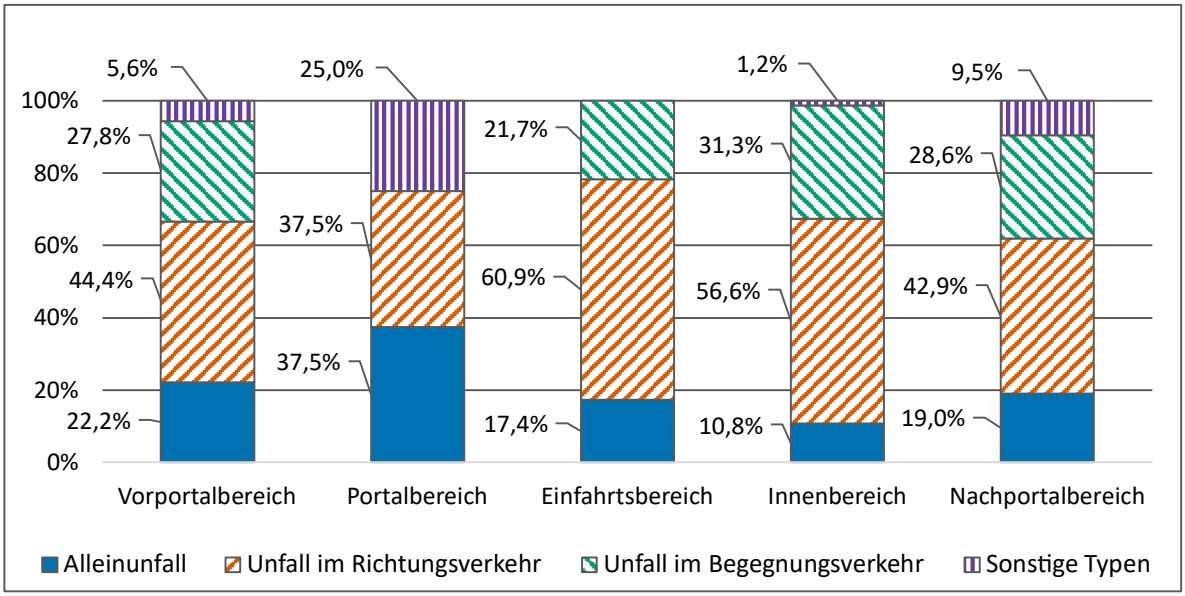
3.3 Unfalltypen in unterschiedlichen Tunnelbereichen

Alle von der Exekutive erhobenen Verkehrsunfälle werden zehn Unfalltypengruppen zugeordnet. Die Obergruppen wurden zur besseren Übersicht zusammengefasst. Die Unfalltypen werden getrennt nach Tunnels mit Gegen- und Richtungsverkehr dargestellt.

Es ist zu beachten, dass der Unfalltyp „Unfälle im Richtungsverkehr“ auch in Tunnelanlagen mit Gegenverkehr auftreten kann, da nicht die Verkehrsführung der Straße, sondern nur die Fahrtrichtung der beteiligten Fahrzeuge ausschlaggebend ist. Das Gegenteil davon sind Unfälle im Begegnungsverkehr, diese können in Richtungsverkehrstunnels bei Falschfahrten (Geisterfahrten) oder im Fall einer temporären Gegenverkehrsführung im Zuge einer Baustelle verursacht werden.

„Sonstige Typen“ berücksichtigt alle anderen Unfalltypen. Hierin enthalten sind beispielsweise Fußgängerunfälle, Unfälle beim Abbiegen oder Umkehren, Unfälle mit haltenden oder parkenden Fahrzeugen, rechtwinkelige Kollisionen auf Kreuzungen, Unfälle auf Parkplätzen sowie sonstige Unfälle.

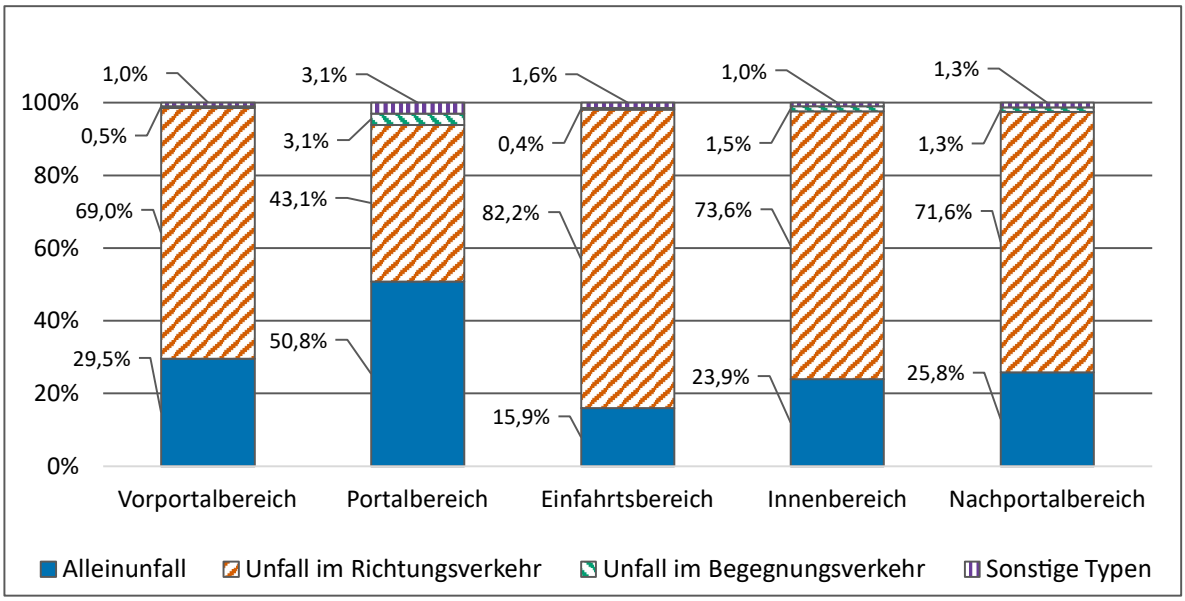
Abbildung 8: Unfalltypen bei Unfällen in Tunnels mit Gegenverkehr mit über 500 m Länge nach Örtlichkeit des Unfalls in Prozent (2006-2025)



Quelle: Statistik Austria; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

In Gegenverkehrstunnels war in allen Bereichen der Unfall im Richtungsverkehr als häufigster Unfalltyp festzustellen, wobei im Portalbereich Alleinunfälle gleich häufig auftraten (jeweils 37,5 %). Über alle Bereiche betrachtet lag der Anteil der Unfälle im Richtungsverkehr bei 55 %. Im unmittelbaren Portalbereich waren die höchsten Anteile an Alleinunfällen sowie an sonstigen Unfällen zu finden, Unfälle im Begegnungsverkehr wurden in diesem Bereich nicht registriert. Den zweithöchsten Anteil bei Betrachtung über alle Bereiche stellten Unfälle im Begegnungsverkehr mit 30 % dar.

Abbildung 9: Unfalltypen bei Unfällen in Tunnels mit Richtungsverkehr mit über 500 m Länge nach Örtlichkeit des Unfalls in Prozent (2006-2025)



Quelle: Statistik Austria; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Auch in Tunnels mit Richtungsverkehr mit über 500 m Länge ereigneten sich am häufigsten Unfälle im Richtungsverkehr. Insgesamt stellten Unfälle im Richtungsverkehr mit 73 % Anteil an allen Unfällen den größten Anteil beim Unfallgeschehen in Tunnels mit Richtungsverkehr dar, den zweitgrößten Anteil hatten Alleinunfälle mit 25 %. Auch bei diesen Tunnels wurde im Portalbereich der höchste Anteil an Alleinunfällen verzeichnet.

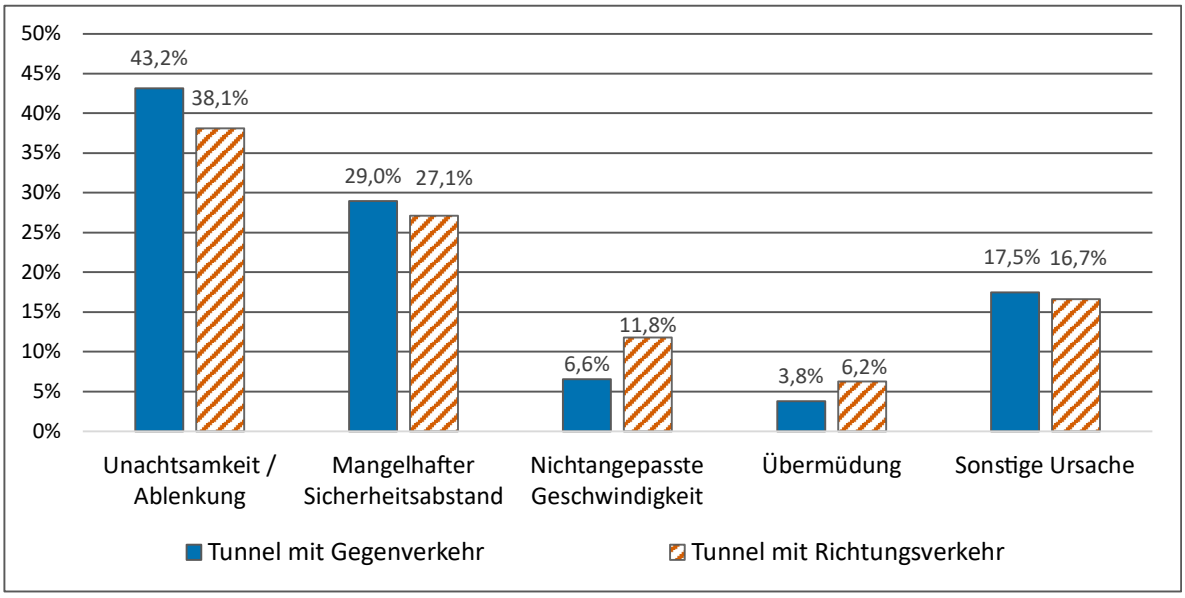
Zum Vergleich lagen im ASFINAG-Gesamtnetz der Anteil der Unfälle im Richtungsverkehr im Vergleichszeitraum 2006-2025 bei rund 62 %. Der Anteil der Alleinunfälle betrug rund 34 %.

3.4 Vermutete Unfallursachen

Die vermuteten Unfallursachen wurden im Zeitraum 2006–2011 nicht erfasst, die Auswertung dieses Kriteriums bezieht sich daher auf den Zeitraum ab 2012. Dabei wurde bei 1.738 Unfällen mit Personenschaden in Tunnels mit über 500 m Länge (inklusive Vor- und Nachportalbereich) von der Exekutive eine vermutete Unfallursache angegeben.

Weniger oft auftretende vermutete Unfallursachen wurden in der Kategorie „Sonstige Ursache“ zusammengefasst. Zu diesen zählen Alkohol, Drogen oder Medikamente, Missachtung von Geboten und Verboten (beispielsweise Fahren gegen die Einbahn, Abbiegeverbote, Abbiegegebote), Überholen, Technischer Defekt, mangelnde Ladungssicherung, Vorrangverletzung (auch gegenüber Fußgängern), Rotlichtmissachtung, Hindernisse auf der Fahrbahn (Gegenstände, ungesicherte Fahrzeuge) und Herz-Kreislaufversagen. In dieser Kategorie wurden auch jene Unfälle subsummiert, bei denen keine Angabe der vermuteten Unfallursache durch die Exekutive erfolgte. Die Unfälle wurden nach Verkehrsführung und vermuteten Unfallursachen unterschieden (siehe Abbildung 9).

Abbildung 10: Vermutete Unfallursachen in Tunnels mit Gegenverkehr und Richtungsverkehr mit über 500 m Länge in Prozent (2012-2025)



Quelle: Statistik Austria; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Die Anteile der vermuteten Unfallursachen unterscheiden sich zwischen Tunnels mit Gegenverkehr und Tunnels mit Richtungsverkehr nur in wenigen Punkten. Die generell am häufigsten genannten Kategorien waren Unachtsamkeit/Ablenkung, mangelhafter Sicherheitsabstand, nichtangepasste Geschwindigkeit und Übermüdung.

Die Unfallursachen „Unachtsamkeit/Ablenkung“ beziehungsweise „Mangelhafter Sicherheitsabstand“ wurden in Tunnels mit Gegenverkehr mit Anteilen von 43,2 % beziehungsweise 29,0 % häufiger angeführt als in Tunnels im Richtungsverkehr, hier lagen die Anteile bei 38,1 % beziehungsweise 27,1 %. Die Ursachen „Nichtangepasste Geschwindigkeit“ beziehungsweise „Übermüdung“ wurden in Tunnels mit Gegenverkehr mit Anteilen von 6,6 % beziehungsweise 3,8 % dagegen seltener angegeben als in Tunnels mit Richtungsverkehr, wo der Anteil bei 11,8 % beziehungsweise 6,2 % lag. Bei den sonstigen vermuteten Ursachen traten nur geringe Unterschiede zwischen den Verkehrsführungen auf.

3.5 Zusammenfassung Unfallgeschehen

Nachdem in den Jahren 2020 und 2021 im Vergleich zu den Jahren davor eine niedrigere Gesamtzahl der Unfälle mit Personenschaden in Tunnelbereichen mit über 500 m Länge verzeichnet wurde, haben Tunnels im Richtungsverkehr zuletzt das Niveau vor der Coronapandemie überschritten. Die Anzahl der Unfälle in Gegenverkehrstunnel war auch in den letzten beiden Jahren gering.

Das Verhältnis zwischen Tunnels mit über 500 m Länge im Richtungs- und Gegenverkehr bei den Unfall- und Verunglücktenraten war im Betrachtungszeitraum unterschiedlich. In den Jahren 2009 bis 2013 und 2018 bis 2021 lag die Unfallrate in Gegenverkehrstunnels ab einer Länge von 500 m über jener in Richtungsverkehrstunnels.

Hinsichtlich der Örtlichkeiten der Unfälle in Tunnelbereichen mit einer Länge über 500 m waren im Portalbereich, gefolgt vom Einfahrtsbereich, die höchsten Unfallraten zu verzeichnen. Die übrigen Bereiche wiesen deutlich niedrigere Unfallraten auf. Es traten dabei keine wesentlichen Unterschiede zwischen Tunnels im Richtungsverkehr beziehungsweise Gegenverkehr auf. Die Unfallraten im Portalbereich sind aufgrund der kurzen Betrachtungslänge nicht aussagekräftig.

Wie auf dem gesamten ASFINAG-Netz dominieren in Tunnels mit einer Länge über 500 m Unfälle im Richtungsverkehr. Der Anteil dieses Unfalltyps betrug im Betrachtungszeitraum bei Tunnels mit Gegenverkehr 55 %, bei Richtungsverkehrstunnels 73 %. Damit lag der Anteil der Unfälle im Richtungsverkehr bei Richtungsverkehrstunnels deutlich über dem Schnitt des Gesamtnetzes, wo der Anteil im Vergleichszeitraum rund 62 % betrug.

Bei den vermuteten Unfallursachen wurden von der Exekutive am häufigsten Unachtsamkeit/Ablenkung, mangelhafter Sicherheitsabstand, nichtangepasste Geschwindigkeit und Übermüdung angegeben. Die Unfallursachen „Unachtsamkeit/Ablenkung“ beziehungsweise „Mangelhafter Sicherheitsabstand“ wurden in Tunnels mit Gegenverkehr häufiger angeführt als in Tunnels im Richtungsverkehr, die Ursachen „Nichtangepasste Geschwindigkeit“ beziehungsweise „Übermüdung“ dagegen seltener als in Tunnels mit Richtungsverkehr.

4 Analyse von Ereignissen in Tunnels gemäß Straßentunnel-Sicherheitsgesetz

Unfälle mit Personenschaden in Tunnels auf dem hochrangigen Netz werden im Unfalldatenmanagement erfasst. In der Ereignisdatenbank der ASFINAG werden sämtliche Ereignisse aufgenommen, beispielsweise Unfälle mit Sachschaden sowie Brandereignisse. Diese Daten werden im Folgenden ausgewertet.

4.1 Ereignisse in Tunnelanlagen ab 500 m Länge in den Jahren 2006-2025

In Tunnels ereignen sich neben Unfällen mit Personenschaden auch Unfälle mit Sachschaden sowie Brände. Diese Ereignisse haben einen großen Einfluss auf die Verkehrssicherheit, deshalb wurde die Erhebung am 1.1.2006 mittels Formulars in den österreichischen Tunnelwarten begonnen, ab 1.1.2007 stand die Eingabemaske der Tunneldatenbank zur Verfügung. Die Daten des Jahres 2006 wurden in der Datenbank nachgetragen und es muss davon ausgegangen werden, dass aufgrund von Anfangsschwierigkeiten nicht alle Ereignisse ab Beginn der Erhebung erfasst wurden. Die Tunneldatenbank wurde im Jahr 2016 in die Ereignisdatenbank der ASFINAG integriert. Alle folgenden Auswertungen basieren auf der Dokumentation, die in der ASFINAG-Ereignisdatenbank vorgenommen wurde. Tabelle 9 bietet einen Überblick über die Aufzeichnungen der Ereignisdatenbank für Tunnel ab einer Länge von 500 m und es ist zu beachten, dass nicht nur Ereignisse im Tunnel selbst, sondern auch solche im Vorportalbereich sowie im Nachportalbereich erfasst wurden. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass es bei einzelnen Ereignissen zu Doppelnennungen (beispielsweise Sachschaden und Brand) kommen kann.

Ohne Doppelnennungen oder Mehrfachzuordnungen wurden in der Ereignisdatenbank in Tunnelanlagen ab 500 m Länge insgesamt 7.941 Ereignisse im Untersuchungsraum aufgenommen. Der größte Anteil aller Ereignisse in Tunnels entfällt mit 76,3 % auf

Ereignisse mit Sachschaden, gefolgt von Unfällen mit Personenschaden mit 21,4 %. Brände ereigneten sich in Tunnels vergleichsweise selten (2,3 %).

Tabelle 9: Ereignisse mit Personen- sowie Sachschaden und Brände bei Tunnelanlagen ab einer Länge von 500 m auf Autobahnen und Schnellstraßen, gemäß Ereignisdatenbank

Jahr	Personenschaden	Sachschaden	Brand
2006	74	98	9
2007	77	306	11
2008	114	313	7
2009	84	259	18
2010	84	264	14
2011	65	242	3
2012	64	273	7
2013	69	261	6
2014	60	258	5
2015	81	292	7
2016	102	364	13
2017	96	368	6
2018	115	382	11
2019	104	395	13
2020	65	290	10
2021	84	321	15
2022	94	365	7
2023	104	394	7
2024	87	358	6
2025	86	272	11
Gesamt	**1.702**	**6.062**	**186**

Quelle: ASFINAG; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

4.2 Brandereignisse

Wie in Tabelle 9 ersichtlich, wurden im Untersuchungszeitraum 186 Brandereignisse in Tunnelanlagen ab einer Länge von 500 m registriert. Die betroffenen Tunnelanlagen waren wie folgt mit Lüftungsanlagen ausgestattet.

Tabelle 10: Ausstattung der Tunnelanlagen mit Lüftungsanlagen bei Bränden in Tunnelanlagen ab einer Länge von 500 m, Absolutwerte und Prozentanteil (2006-2025)

Art der Lüftungsanlage	Anzahl Brandereignisse	Anteil
Längslüftung	97	52 %
Querlüftung	66	35 %
kombinierte Lüftung	12	6 %
natürliche Lüftung	7	4 %
Halbquerlüftung	4	2 %
Gesamt	**186**	**100 %**

Quelle: ASFINAG; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

In 121 Fällen wurde die Lüftung automatisch aktiviert, in 26 Fällen manuell, in 18 Fällen wurde keine Lüftung aktiviert. In 21 Fällen wurde in der Ereignisdatenbank keine Angabe dazu gemacht.

Laut Aufzeichnungen in der ASFINAG-Ereignisdatenbank wurden bei Tunnelbränden in Tunnelanlagen länger als 500 m vier Personen im Untersuchungszeitraum getötet, letztmalig im Mai 2016. Beim Großteil der Brände, bei 117 Fällen, wurde „Fremdlöschung“ angegeben, „Selbstlöschung“ wurde bei 61 Bränden angegeben, bei acht Ereignissen erfolgte kein Eintrag.

Von den Brandereignissen waren verschiedene Fahrzeugarten betroffen. Eine Übersicht gibt die folgende Tabelle.

Tabelle 11: Beteiligte Fahrzeugarten bei Bränden in Tunnelanlagen ab einer Länge von 500 m, Absolutwerte und Prozentanteil (2006-2025)

bei Brand beteiligte Fahrzeuge	Anzahl Brandereignisse	Anteil
Personenkraftwagen (inklusive Pkw mit Anhänger)	103	55 %
Lastkraftwagen	56	30 %
Bus	9	5 %
Motorrad	2	1 %
Personenkraftwagen und Wohnwagen oder Wohnmobil	6	3 %
Personenkraftwagen und Lastkraftwagen	1	1 %
defekte Arbeitsmaschine	1	1 %
keine Angabe über Fahrzeugart	2	1 %
Sonstige Ursachen (Baucontainer, Flämmarbeiten)	6	3 %

Quelle: ASFINAG; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

In der Ereignisdatenbank werden auch Informationen zur Brandentstehung dokumentiert, jedoch wurde nicht bei allen Bränden ein Eintrag gemacht. Eine Übersicht über die registrierten Brandentstehungsarten wird in der nachfolgenden Tabelle gegeben.

Tabelle 12: Brandentstehungsarten bei Bränden in Tunnelanlagen ab einer Länge von 500 m, Absolutwerte und Prozentanteil (2006-2025)

Brandentstehungsart	Anzahl Brandereignisse	Anteil
langsam nach Rauchentwicklung	126	68 %
explosionsartig	11	6 %
Motorbrand	7	4 %
Reifenbrand	4	2 %
heiße Bremsen	2	1 %
Kabelbrand	1	1 %
defekte Arbeitsmaschine	1	1 %
keine Angabe	34	18 %

Quelle: ASFINAG; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

In der Ereignisdatenbank wird registriert, wann die Ereignismeldung eintraf. In vielen Fällen wurde auch dokumentiert, wann die Feuerwehr vor Ort bei einem Ereignis eintraf. Daraus kann die durchschnittliche Zeitspanne zwischen dem Eingang der Alarmierung bei der ASFINAG und dem Eintreffen der Feuerwehr ermittelt werden.

In zehn Fällen war die Feuerwehr bereits vor der Alarmierung vor Ort. In fünf Fällen fiel die Alarmierung mit dem Eintreffen der Feuerwehr zusammen. In 20 Fällen wurden keine Angaben über die Zeitspanne zwischen Alarmierung und Eintreffen der Feuerwehr gemacht.

Bei den verbleibenden Ereignissen lag die Zeitspanne zwischen dem Eingang der Alarmierung bei der ASFINAG und dem Eintreffen der Feuerwehr bei durchschnittlich rund 11 Minuten. Die maximale Zeitdifferenz betrug rund 33 Minuten, bei 36 Ereignissen lag die Zeitspanne zwischen dem Eingang der Alarmierung und dem Eintreffen der Feuerwehr bei 15 Minuten oder mehr. Diese längeren Zeiträume zwischen Alarmierung und Eintreffen der Feuerwehr vor Ort betrafen bis auf zwei Fälle durchwegs Ereignisse im nicht urbanen Raum.

Betrachtet man nur Brandereignisse in Tunnelanlagen im urbanen Raum, ist diese Zeitspanne kürzer. Als Tunnel im urbanen Raum wurden für die Auswertung Tunnel im Großraum Wien (Kaisermühlen), Graz (Plabutsch), Linz (Bindermichl, Niedernhart) und Salzburg (Liefering) kategorisiert. In diesen Tunnelanlagen wurden im Untersuchungszeitraum insgesamt 25 Brandereignisse verzeichnet. In sechs Fällen war die Feuerwehr bereits vor der Alarmierung der ASFINAG vor Ort, einmal fiel die Alarmierung mit dem Eintreffen der Feuerwehr zeitlich zusammen. In einem Fall konnte der Brand ohne Feuerwehreinsatz vom Lenker selbst gelöscht werden. Bei den verbleibenden 17 Brandereignissen im urbanen Raum lag die Zeitspanne zwischen dem Eingang der Alarmierung bei der ASFINAG und dem Eintreffen der Feuerwehr bei durchschnittlich rund acht bis neun Minuten.

4.3 Analyse der Art der Ereignismeldungen

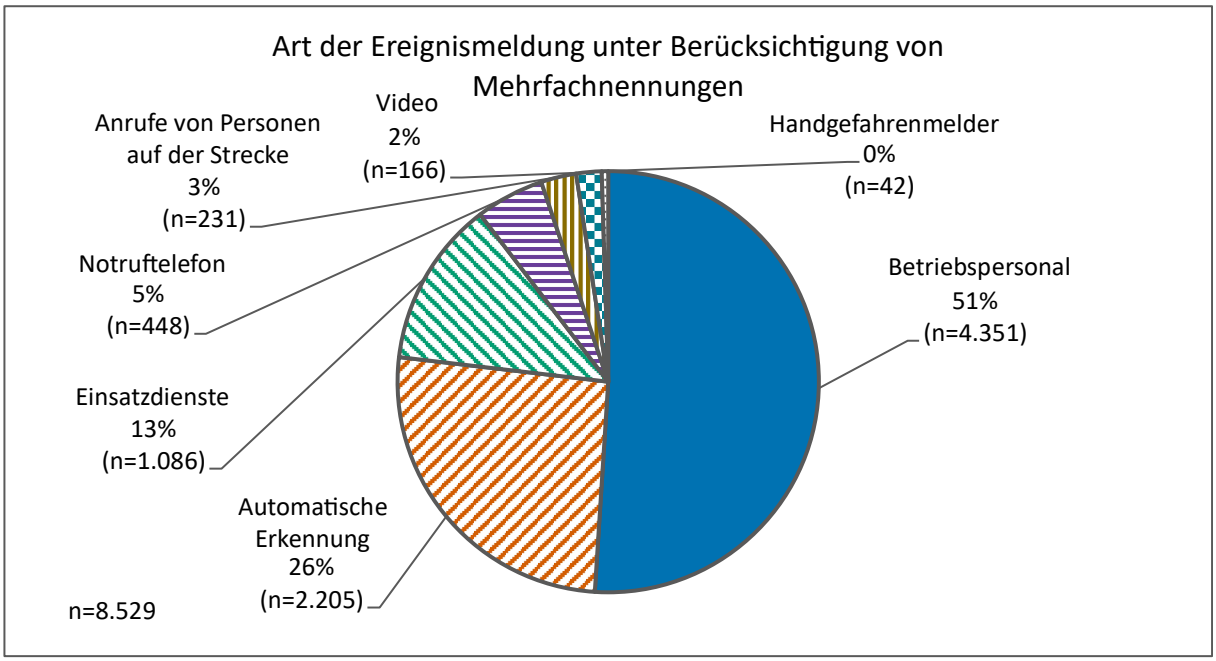
Die Tunnelereignisse gehen auf unterschiedliche Art bei der ASFINAG ein. Möglich sind dabei beispielsweise Meldungen von Einsatzkräften, Personal der ASFINAG, automatische Erkennungen, Meldungen von Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmern. Bis zum Jahr 2016 waren in der Datenbank bei einem Ereignis auch mehrere Arten der

Meldung möglich, wenn etwa Einsatzkräfte ein Ereignis meldeten und gleichzeitig eine automatische Erkennung erfolgte, seit dem Jahr 2017 ist nur noch ein eindeutiger Eintrag bei der Ereignismeldung in der Ereignisdatenbank möglich.

In der ASFINAG-Ereignisdatenbank werden viele unterschiedliche Bezeichnungen für Ereignismeldungen verwendet, in den nachfolgenden Auswertungen wurden in den Einzelkriterien die sinngemäß zugehörigen Bezeichnungen zusammengefasst. Bei der Auswertung nicht berücksichtigt wurden Einträge ohne Angabe sowie nachträgliche Korrekturen oder Einträge aufgrund späterer Meldungen. Der Eintrag „Sonstige Meldungen“ wurde nicht berücksichtigt, da er immer in Kombination mit einem weiteren Kriterium angegeben war.

Bei 7.313 der insgesamt 7.941 Ereignisse in Tunnelanlagen ab einer Länge von 500 m wurde genau ein Kriterium angegeben, bei den verbleibenden Ereignissen wurden mehrere Meldungen angeführt. Zählt man die Mehrfachnennungen hinzu, so wurden insgesamt 8.529 Ereignismeldungen in der Ereignisdatenbank dokumentiert.

Abbildung 11: Art der Ereignismeldung bei Ereignissen bei Tunnels ab einer Länge von 500 m unter Berücksichtigung von Mehrfachnennungen (2006-2025)



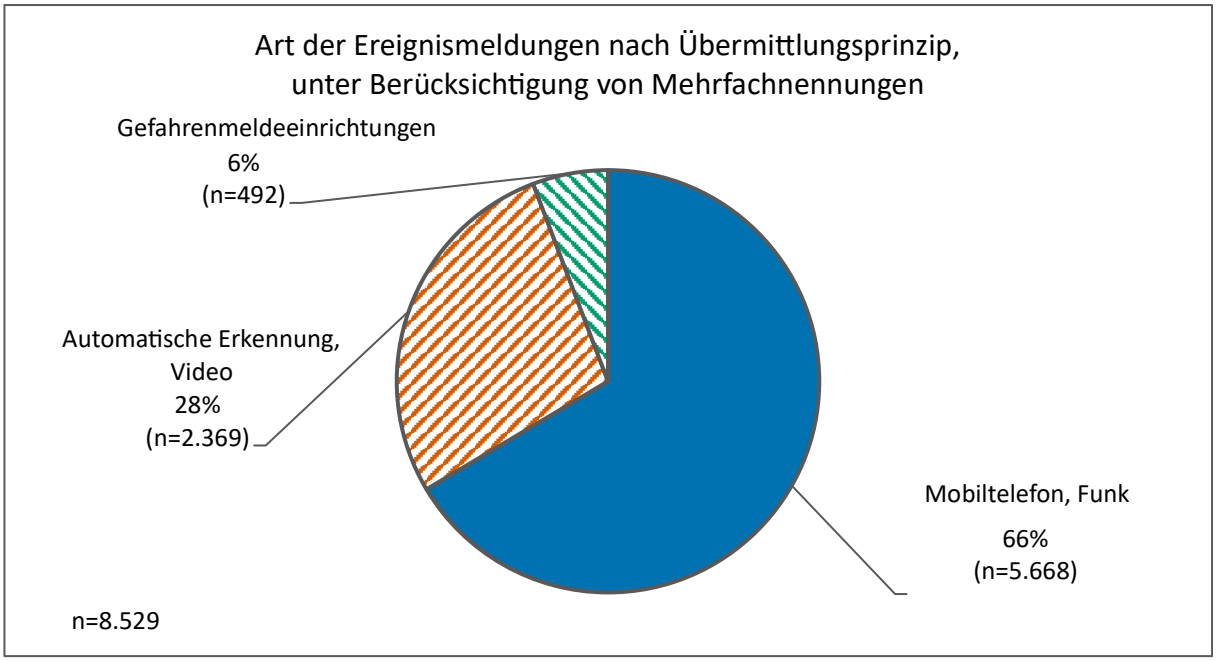
Quelle: ASFINAG; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

Die Ergebnisse sind bei Berücksichtigung von Einfachnennungen beziehungsweise Mehrfachnennungen ähnlich. Rund 50 % der Ereignisse wurden vom Betriebspersonal gemeldet, etwa ein Viertel der Ereignisse wurde automatisch erkannt, die Einsatzdienste meldeten etwa 15 % aller Ereignisse. Erst danach folgt das Notruftelefon mit einem Anteil von rund 5 % aller Meldungen. Etwa 2 % der Ereignisse wurden über Video erkannt.

Anrufe von Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmern wurden bei 3 % der Ereignisse angeführt. Hierbei sind jedoch Anrufe dieser Personengruppe, die an die Einsatzdienste gingen, nicht inkludiert – der Anteil der Ereignismeldung von Lenkerinnen und Lenkern wird demnach höher sein als hier angeführt.

In einem weiteren Schritt kann man die angeführten Kriterien auch weiter nach dem zugrunde liegenden Übermittlungsprinzip zusammenfassen: Betriebspersonal, Einsatzdienste und Anrufe von Personen auf der Strecke werden durch Mobiltelefon oder Funkverbindungen übermittelt, Notruftelefone und Handgefahrenmelder sind Gefahrenmeldeeinrichtungen, die restlichen Ereignisse werden automatisch detektiert. Nach dieser Aufteilung wurden rund 66 % der Ereignisse über Mobiltelefon oder Funk gemeldet, 28 % automatisch erkannt und 6 % über Gefahrenmeldeeinrichtungen übermittelt.

Abbildung 12: Art der Ereignismeldung bei Ereignissen bei Tunnels ab einer Länge von 500 m nach Übermittlungsprinzip, unter Berücksichtigung von Mehrfachnennungen (2006-2025)



Quelle: ASFINAG; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

4.4 Analyse der benutzten Sicherheitseinrichtungen

Eine weitere Kategorie in der ASFINAG-Ereignisdatenbank sind die benützten Sicherheitseinrichtungen. Hier kann bei den Einzelereignissen eingetragen werden, welche der vorhandenen Sicherheitseinrichtungen benutzt wurden. Ist keine Angabe vorhanden, so wurde entweder keine Sicherheitseinrichtung verwendet oder es erfolgte kein Eintrag in der Datenbank. Ein möglicher Eintrag bis zum Jahr 2016 bei der benützten Sicherheitseinrichtung war „Sonstige“. Sowohl bei diesen Fällen als auch den Ereignissen ohne Angabe wurde zusätzlich die Beschreibung des jeweiligen Ereignisses in der Datenbank berücksichtigt. Bei Vorliegen weiterer Informationen aufgrund der Beschreibung wurden den Ereignissen die in diesen Fällen benutzten Sicherheitseinrichtungen zugewiesen.

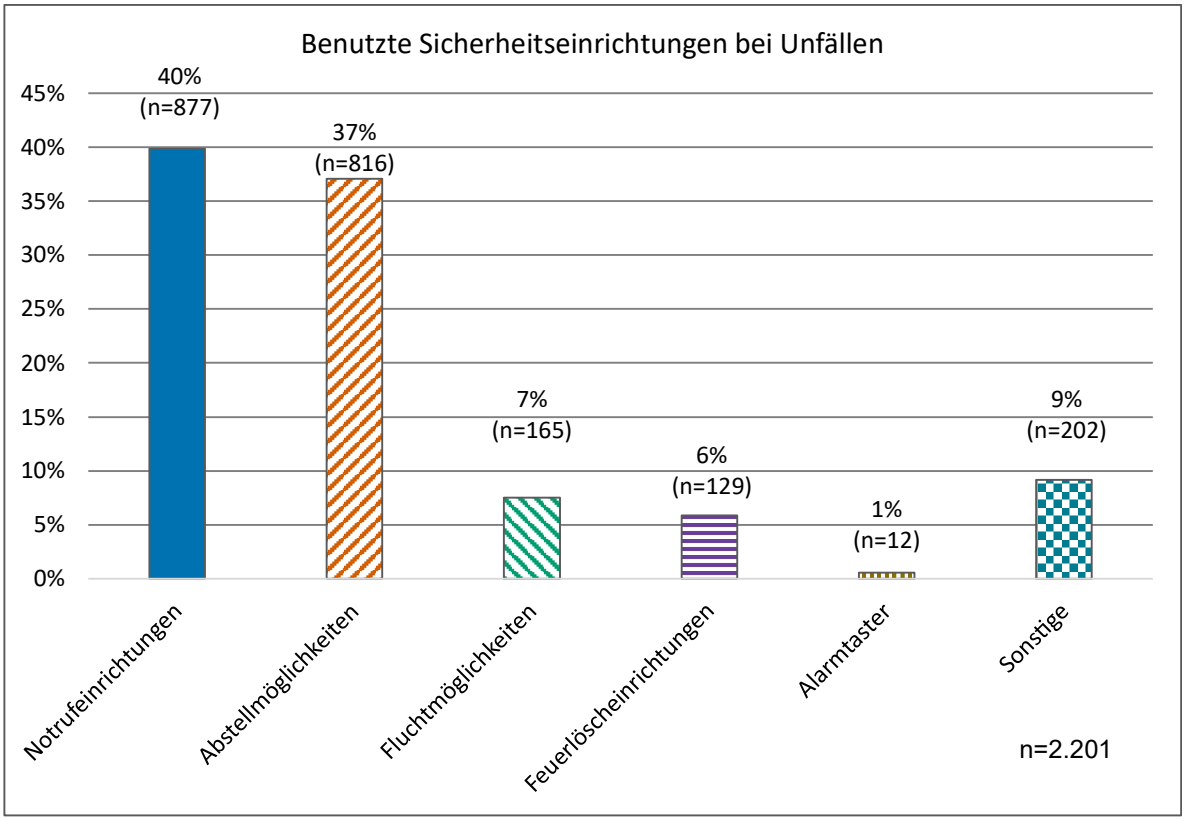
Eine Zuordnung konnte bei etwa einem Viertel aller in der Ereignisdatenbank erfassten Ereignisse getroffen werden, nämlich bei 1.898 von insgesamt 7.941 Ereignissen. Eine Querverbindung zur Art der Ereignismeldung kann jedenfalls nicht gezogen werden.

Nachdem bei einem Ereignis mehrere Sicherheitseinrichtungen benutzt werden können, beispielsweise die Pannenbucht und das Notruftelefon, wurden alle Einträge benutzter Sicherheitseinrichtungen in den folgenden Auswertungen berücksichtigt.

4.4.1 Unfallereignisse

Bei Unfallereignissen wurden vor allem die Notrufeinrichtungen sowie die Abstellmöglichkeiten wie Pannenbucht und Pannenstreifen benutzt. Ein Großteil der aufgrund der Beschreibung des Ereignisses ergänzten benutzten Sicherheitseinrichtungen betraf den Pannenstreifen, der für ein zumindest kurzfristiges Abstellen des oder der Fahrzeuge genutzt wurde. Bei 9 % der Unfallereignisse (in 202 Fällen), wurde bei der benutzten Sicherheitseinrichtung „Sonstige“ angegeben, ohne dass in diesen Fällen eine Zuordnung möglich war.

Abbildung 13: Benutzte Sicherheitseinrichtungen bei Unfallereignissen bei Tunnels ab einer Länge von 500 m (2006-2025)

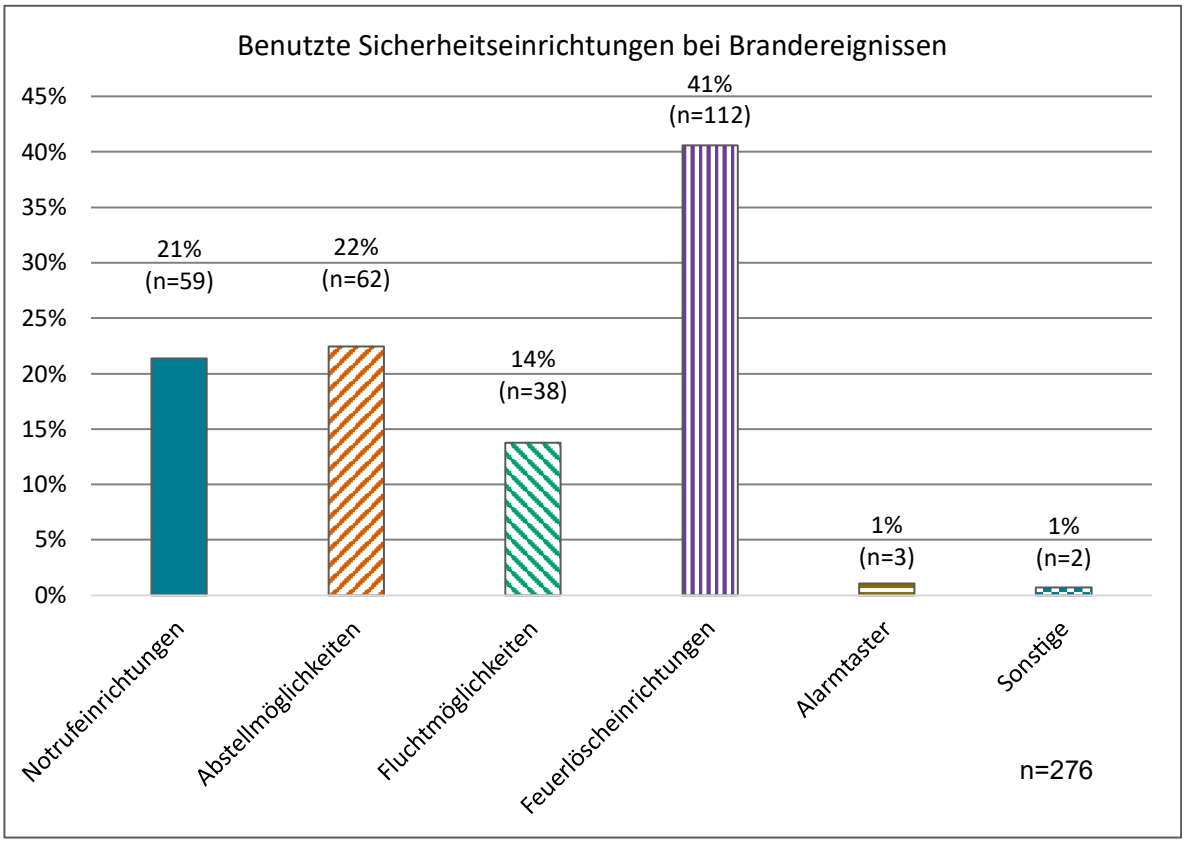


Quelle: ASFINAG; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

4.4.2 Brandereignisse

Bei Brandereignissen erfolgte 276-mal eine Eintragung betreffend die benutzte Sicherheitseinrichtung. Hier zeigt sich, dass in etwas mehr als 40 % der Fälle eine Feuerlöscheinrichtung wie Feuerlöscher oder Schlauchhaspel benutzt wurde. Auch bei Bränden wurden Notrufeinrichtungen und Abstellmöglichkeiten Bränden häufig benutzt.

Abbildung 14: Benutzte Sicherheitseinrichtungen bei Brandereignissen bei Tunnels ab einer Länge von 500 m (2006-2025)



Quelle: ASFINAG; Bearbeitung KFV Sicherheit-Service GmbH

4.5 Analyse der Wirksamkeit der Sicherheitseinrichtungen

Die Meldung eingetretener Ereignisse erfolgte zu 66 % durch Personen wie Betriebspersonal oder Einsatzdienste. Der Rest der Ereignisse wurde automatisch erkannt oder mittels Gefahrenmeldeeinrichtungen an die ASFINAG gemeldet.

Der Anteil von automatischer Erkennung von Ereignissen lag, bei Berücksichtigung von Mehrfachnennungen, bei 28 %. In rund 1.790 Fällen wurde das Ereignis ausschließlich durch automatische Erkennung registriert und gemeldet.

Der Anteil von Meldungen mittels Gefahrenmeldeeinrichtungen lag bei 6 %. Im Untersuchungszeitraum wurden bei Berücksichtigung von Mehrfachnennungen insgesamt 492 Ereignisse mit diesen Einrichtungen gemeldet. In 305 Fällen erfolgte die Ereignismeldung an die ASFINAG ausschließlich mittels Gefahrenmeldeeinrichtungen wie Notruftelefon oder Handgefahrenmelder.

Technische Sicherheitseinrichtungen wie automatische Erkennung von Ereignissen und Gefahrenmeldeeinrichtungen spielten demnach in etwa 34 % der Fälle mittelbar oder unmittelbar eine Rolle bei der Ereignismeldung. 2.220 Ereignisse wurden ausschließlich mit diesen Einrichtungen an die ASFINAG gemeldet. Sie sind somit für die Informationsübertragung als wesentlich anzusehen.

Bei den benutzten Sicherheitseinrichtungen zeigt sich, dass bei Unfallereignissen vor allem die Notrufeinrichtungen und Abstellmöglichkeiten genutzt werden. Bei 77 % der Ereignisse bei Tunnels ab einer Länge von 500 m wurden Einrichtungen dieser beiden Kategorien angegeben. Fluchtmöglichkeiten wie Querschläge und Notausgänge wurden 165-mal verwendet, und somit bei rund 7 % der Ereignisse, bei denen Informationen vorlagen.

Brandschutztechnische Vorrichtungen wie Feuerlöscher oder Hydranten mit Schlauchhaspel wurden bei Unfällen rund 130-mal verwendet, somit bei 6 % der vorliegenden Ereignisse. Bei Bränden liegt dieser Anteil erwartungsgemäß weit höher: hier wurden diese Vorrichtungen 112-mal benutzt, das ist bei 41 % der Brandereignisse, bei denen Informationen bezüglich der benutzten Sicherheitseinrichtungen vorlagen. Auch bei Brandereignissen wurden Notrufeinrichtungen und Abstellmöglichkeiten oft angeführt – Einrichtungen dieser beiden Kriterien wurden 121-mal angeführt, somit bei 44 % der Ereignisse. Querschläge und Notausgänge wurden 38-mal bei Brandereignissen und somit bei 14 % der dokumentierten Ereignisse benutzt.

Gesamt gesehen kann demnach konstatiert werden, dass vor allem die Notrufeinrichtungen und Abstellmöglichkeiten häufige Verwendung bei Ereignissen bei Tunnels ab einer Länge von 500 m finden. Feuerlöscheinrichtungen sind bei

Brandereignissen wesentlich und werden häufig benutzt. Fluchtmöglichkeiten wurden insgesamt rund 200-mal verwendet und somit durchschnittlich 10-mal pro Jahr.

Eine geringe Bedeutung haben Alarmtaster (Brandtaster und SOS-Taster). Diese wurden im Untersuchungszeitraum nur 15-mal als benutzte Sicherheitseinrichtung angegeben. In zwei dieser Fälle wurde ein Alarmtaster als alleinig benutzte Sicherheitseinrichtung angegeben.

5 Empfehlungen

Auf Basis der Auswertungen werden Empfehlungen formuliert. Maßnahmen können einerseits im Bereich Infrastruktur, andererseits bei der Überwachung getroffen werden. Auch bewusstseinsbildende Maßnahmen können die Tunnelsicherheit erhöhen.

5.1 Maßnahmen im Bereich Infrastruktur

Die Unfall- und Verunglücktenraten liegen in Tunnelbereichen unter jenen des gesamten Autobahnen- und Schnellstraßennetzes. Bei den Unfallörtlichkeiten in Tunnelbereichen unter Berücksichtigung von Vor- und Nachportalbereich zeigt sich, dass die höchsten Unfallraten weiterhin im Portal- und Einfahrtsbereich zu verzeichnen sind. Diesem Anfangsbereich ist daher erhöhte Aufmerksamkeit bei der Planung und Ausgestaltung zu widmen. Vor allem Absicherungsmaßnahmen im Portalbereich und Beleuchtungsmaßnahmen, wie adäquate Adaptionsbeleuchtung, sind hierbei anzuführen. Weiterhin ist danach zu trachten, in Abstimmung mit der RVS 09.01.25 (FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr, 2015), eine homogene Gestaltung der Portalbereiche im gesamten Autobahn- und Schnellstraßennetz, unter Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Gegebenheiten, anzustreben.

Die Auswertung der Ereignismeldungen zeigt, dass die technischen Sicherheitseinrichtungen wie automatische Erkennung von Ereignissen und Gefahrenmeldeeinrichtungen bei der Meldung von Ereignissen wesentlich sind. Bei den benutzten Sicherheitseinrichtungen zeigt sich, dass bei Unfallereignissen vor allem die Notrufeinrichtungen und Abstellmöglichkeiten genutzt werden. Daraus kann man ableiten, dass die Ausstattung der österreichischen Tunnels mit technischer Infrastruktur hinsichtlich Tunnelsicherheit wirksam ist. Dementsprechend wird empfohlen, die technischen Sicherheitsausrüstungen weiterhin nach dem Stand der Technik zu implementieren, um die Einhaltung der Sicherheitsstandards gemäß Straßentunnel-Sicherheitsgesetz sowie eine rasche Reaktion bei festgestellten Defiziten sicherzustellen.

5.2 Maßnahmen im Bereich Überwachung sowie bewusstseinsbildende Maßnahmen

Die am häufigsten angegebene vermutete Unfallursache ist Unachtsamkeit/Ablenkung. Hier können vor allem bewusstseinsbildende Maßnahmen eingesetzt werden.

Durch Überwachungsmaßnahmen können weitere, häufig angegebene vermutete Ursachen wie zu geringer Sicherheitsabstand und nicht angepasste Geschwindigkeit beeinflusst werden. Dabei können Abstandsmessanlagen und Geschwindigkeitsüberwachung eingesetzt werden, wobei die Maßnahmen entsprechend auf die spezifischen Verkehrs- und Anlageverhältnissen von Tunnels abgestimmt werden müssen. Da die Unfallraten im Portal- und Einfahrtsbereich von Tunnels höher liegen als in den sonstigen Bereichen, erscheint es sinnvoll, Maßnahmen zur Geschwindigkeitsüberwachung bereits vor den Tunnelanlagen zu installieren beziehungsweise – beispielsweise bei Anordnung einer Section Control-Anlage – diese bereits außerhalb des Tunnels beginnen zu lassen.

Weiterhin sinnvoll ist eine zielgerichtete Information der Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer über das richtige Verhalten bei Unfällen, Pannen und Bränden im Tunnel. Dies kann im Zuge von bewusstseinsbildenden Maßnahmen erfolgen.

6 Zusammenfassung

Die vorliegende Untersuchung betrachtet das Unfallgeschehen in Tunnels auf Österreichs Autobahnen und Schnellstraßen im Zeitraum 1999-2025. Im Bericht werden zunächst die Unfallrelativzahlen in Tunnels ab einer Länge von über 200 m mit jenen des gesamten Autobahnen- und Schnellstraßennetzes verglichen. In einem weiteren Abschnitt folgen die Darstellung der Entwicklung der Unfallzahlen in Tunnelanlagen ab einer Länge von über 500 m sowie eine detaillierte Untersuchung von Tunnelunfällen mit Personenschaden nach den Parametern Örtlichkeit des Unfalls, Unfalltyp und vermutete Unfallursache für den Zeitraum 2006-2025. Anschließend werden ebenfalls für den Zeitraum 2006-2025 die Ereignisse in Tunnels, die auch Unfälle mit Sachschaden sowie Brände umfassen, untersucht. Neben den Ereignissen wird auch eine Analyse der Art der Ereignismeldungen sowie der benützten Sicherheitseinrichtungen durchgeführt. Abschließend werden Empfehlungen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit im Bereich Infrastruktur, Überwachung und Bewusstseinsbildung formuliert.

In Österreich ereigneten sich in Tunnelanlagen auf Autobahnen und Schnellstraßen mit einer Länge über 500 m im Betrachtungszeitraum 2006-2025 pro Jahr durchschnittlich 90 Unfälle mit Personenschaden. Dabei verunglückten jährlich im Schnitt etwa 148 Personen, drei Personen wurden dabei durchschnittlich pro Jahr getötet.

Berücksichtigt man auch die Tunnelröhren ab einer Länge über 200 m und weitet den Betrachtungszeitraum auf den gesamten Untersuchungszeitraum 1999-2025 aus, so ereigneten sich pro Jahr durchschnittlich rund 102 Unfälle mit Personenschaden in Tunnels auf Autobahnen und Schnellstraßen. Dabei verunglückten jährlich im Schnitt rund 170 Personen, von denen pro Jahr durchschnittlich fünf Personen getötet wurden.

Die Wahrscheinlichkeit, bei einem Unfall in einem Tunnel ab einer Länge von 200 m im Autobahnen- und Schnellstraßennetz beteiligt zu sein, ist niedriger als im gesamten hochrangigen Netz. Auch die Verunglücktenrate in Tunnels ab einer Länge von 200 m liegt unter der von Autobahnen und Schnellstraßen. Die Unfallkostenrate ist in Tunnels geringfügig höher als auf Autobahnen und deutlich niedriger als auf Schnellstraßen. Die Wahrscheinlichkeit, bei einem Unfall in einem Tunnel im hochrangigen Netz getötet zu werden, ist höher als auf Autobahnen und geringer als auf Schnellstraßen.

Bei Betrachtung der Tunnels über 500 m zeigt sich, dass im Portalbereich, gefolgt vom Einfahrtsbereich, die höchsten Unfallraten zu verzeichnen sind. Die übrigen Bereiche weisen deutlich niedrigere Unfallraten auf. Es treten dabei keine wesentlichen Unterschiede zwischen Tunnels im Richtungsverkehr beziehungsweise Gegenverkehr auf.

Wie auch im gesamten ASFINAG-Netz weist in Tunnels mit einer Länge über 500 m die Unfalltypenobergruppe „Unfälle im Richtungsverkehr“, die vor allem Auffahrunfälle und Streifkollisionen beinhaltet, den höchsten Anteil am Unfallgeschehen auf. Der Anteil dieser Unfalltypenobergruppe liegt in Richtungsverkehrstunnels deutlich über dem Schnitt des Gesamtnetzes.

Bei den vermuteten Unfallursachen wurden von der Exekutive am häufigsten Unachtsamkeit/Ablenkung, mangelhafter Sicherheitsabstand, nichtangepasste Geschwindigkeit und Übermüdung angegeben. Die Unfallursachen „Unachtsamkeit/Ablenkung“ beziehungsweise „Mangelhafter Sicherheitsabstand“ wurden in Tunnels mit Gegenverkehr häufiger angeführt als in Tunnels im Richtungsverkehr, die Ursachen „Nichtangepasste Geschwindigkeit“ beziehungsweise „Übermüdung“ dagegen seltener als in Tunnels mit Richtungsverkehr.

Neben dem Unfallgeschehen mit Personenschaden wurden auch weitere Ereignisse in Tunnels ausgewertet, darunter Unfälle mit Sachschaden sowie Brandereignisse. Der größte Anteil aller Ereignisse in Tunnels ab einer Länge von 500 m entfällt mit rund 76 % auf Ereignisse mit Sachschaden, gefolgt von Unfällen mit Personenschaden mit rund 21 %. Brände ereigneten sich mit einem Anteil von 2,3 % in Tunnels vergleichsweise selten. Insgesamt wurden im Betrachtungszeitraum 186 Brandereignisse in Tunnels ab einer Länge von 500 m vermerkt, somit etwa 9 Brandereignisse pro Jahr. Bei 55 % der Brandereignisse waren Personenkraftwagen beteiligt, bei 30 % der Ereignisse waren Lastkraftwagen beteiligt.

Ereignisse in Tunnelanlagen werden häufig von Streckenpersonal oder Einsatzkräften an die ASFINAG gemeldet. Technische Sicherheitseinrichtungen wie automatische Erkennung von Ereignissen und Gefahrenmeldeeinrichtungen spielten in etwa 34 % der Fälle mittelbar oder unmittelbar eine Rolle bei der Ereignismeldung. 2.220 Ereignisse wurden ausschließlich mit diesen Einrichtungen an die ASFINAG gemeldet.

Bei Ereignissen in Tunnels ab einer Länge von 500 m finden vor allem Notrufeinrichtungen und Abstellmöglichkeiten häufige Verwendung. Fluchtmöglichkeiten wurden bei Unfall-

oder Brandereignissen im Untersuchungszeitraum insgesamt rund 200-mal verwendet und somit durchschnittlich 10-mal pro Jahr. Brandereignisse in Tunnels stellen zwar nur einen geringen Anteil an allen Ereignissen dar, in diesen Fällen sind Feuerlöscheinrichtungen jedoch wesentlich und werden häufig benutzt.

7 Summary

The study examines accidents in tunnels on Austrian motorways and expressways in the period 1999-2025. In a first step accident numbers in tunnels longer than 200 m are compared with those of the entire motorway and expressway network. In a further section, the development of accident numbers in tunnels longer than 500 m in the period 2006-2025 is described, as well as a detailed investigation of injury accidents in tunnels regarding accident location, accident type and suspected cause of accident. Subsequently, incidents in tunnels in the period 2006-2025, which also include accidents with material damage only and fires, are investigated. In addition to the incidents, an analysis of reporting the incidents and the safety equipment used during incidents is carried out. Finally, recommendations are given for increasing safety in tunnels.

Between 2006 and 2025, in Austrian tunnels longer than 500 m, on average 90 tunnel accidents involving personal injury were registered per year. Annually, on average 148 road users were injured, including 3 persons with fatal injuries. By including tunnels longer than 200 m and extending the reporting period to 1999-2025 these numbers shift to 102 injury accidents and 170 injured persons, the latter including 5 fatalities.

The probabilities of an accident occurring in a tunnel in the motorway and expressway network and of being injured in such an accident are lower than on the entire high-level network. The accident cost rate in tunnels is slightly higher than that on motorways and distinctly lower than that on expressways. The probability of being killed in a tunnel accident on the motorway and expressway network is higher than on motorways and lower than on expressways.

Regarding the locations of accidents in tunnels longer than 500 m, the portal area, which designates the section 10 m before and after the portal, shows the highest accident rate. The adjacent entrance area has the second highest rate. All other areas similarly have low accident rates. There are no significant differences between tunnels with unidirectional traffic and bidirectional tunnels.

As in the entire ASFINAG network, accidents in unidirectional traffic dominate in tunnels longer than 500 m, whereby the share of this accident type is above the average of the entire network in tunnels with unidirectional traffic. Regarding the suspected causes of

accidents, carelessness/distraction, inadequate safety distance, inappropriate speed and fatigue were most frequently reported by the police.

In addition to accidents involving personal injury, other incidents in tunnels were also evaluated, including accidents involving property damage and fires. The largest proportion of incidents in tunnels longer than 500 m – about 76 % - were incidents involving property damage only. Injury accidents were about 21 % of all incidents, fires, with a share of 2.3 % were comparatively rare. A total of 186 fire incidents were recorded between 2006 and 2025, equalling 9 fire incidents per year. Passenger cars were involved in about 55 % of recorded fire incidents, lorries in 30 %.

In many cases, incidents in tunnels are detected and reported to ASFINAG by first responders or ASFINAG staff. In about 34 % of reported incidents technical devices like automatic detection equipment or hazard alarm systems were used. 2,220 incidents were reported to ASFINAG exclusively with these devices.

In tunnels longer than 500 m SOS telephones and possibilities to temporarily park the vehicles, like hard shoulders and emergency bays, are frequently used. Between 2006 and 2025 escape possibilities were used around 200 times in total at accidents and fire incidents, thus 10 times per year. Fire incidents only account for a fraction of all incidents, but in these cases firefighting equipment proves to be essential and is frequently used.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Durchschnittliche Unfallkosten eines Kostenträgers beziehungsweise einer Schadensart 13
Tabelle 2: Unfallgeschehen in Tunnels mit einer Länge von über 200 m auf Autobahnen und Schnellstraßen (1999-2025) 15
Tabelle 3: Vergleich der Unfälle mit Personenschaden (UPS), der Verunglückten, der Getöteten, der volkswirtschaftlichen Unfallkosten und der Fahrleistungen in Tunnels ab einer Länge von 200 m mit den Autobahnen- und Schnellstraßennetzen, Absolutwerte sowie Anteil der Tunnel an Autobahnen und Schnellstraßen gesamt (1999-2025) 17
Tabelle 4: Gegenüberstellung von Kennwerten von Tunnels mit einer Länge über 200 m auf Autobahnen sowie Schnellstraßen 19
Tabelle 5: Vergleich von verschiedenen Unfallrelativzahlen in Tunnels ab einer Länge von 200 m mit Autobahnen und Schnellstraßen (1999-2025) 20
Tabelle 6: Vergleich der Verletzungsschwere bei Unfällen mit Personenschaden in Tunnels ab einer Länge von über 200 m mit der Verletzungsschwere bei Unfällen mit Personenschaden auf Autobahnen und Schnellstraßen, Absolutwerte (1999-2025) 22
Tabelle 7: Entwicklung des Unfallgeschehens in Tunnels ab einer Länge von über 500 m, mit Gegenverkehr (2006-2025) 25
Tabelle 8: Entwicklung des Unfallgeschehens in Tunnels ab einer Länge von über 500 m, mit Richtungsverkehr (2006-2025) 26
Tabelle 9: Ereignisse mit Personen- sowie Sachschaden und Brände bei Tunnelanlagen ab einer Länge von 500 m auf Autobahnen und Schnellstraßen, gemäß Ereignisdatenbank .. 35
Tabelle 10: Ausstattung der Tunnelanlagen mit Lüftungsanlagen bei Bränden in Tunnelanlagen ab einer Länge von 500 m, Absolutwerte und Prozentanteil (2006-2025) . 36
Tabelle 11: Beteiligte Fahrzeugarten bei Bränden in Tunnelanlagen ab einer Länge von 500 m, Absolutwerte und Prozentanteil (2006-2025) 37
Tabelle 12: Brandentstehungsarten bei Bränden in Tunnelanlagen ab einer Länge von 500 m, Absolutwerte und Prozentanteil (2006-2025) 37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Unfälle mit Personenschaden, der Verunglückten und Getöteten (1999-2025) in Tunnels mit einer Länge über 200 m 17
Abbildung 2: Entwicklung des Unfallgeschehens in Tunnels ab einer Länge über 200 m sowie der Gesamtlänge dieser Tunnels seit dem Jahr 1999 (Index: 1999 = 100 %) 18
Abbildung 3: Vergleich von Unfallkostenrate sowie Getötetenrate in Tunnels ab einer Länge von über 200 m mit jenen auf Autobahnen und Schnellstraßen (1999-2025) 21
Abbildung 4: Vergleich von Unfallrate sowie Verunglücktenrate in Tunnels ab einer Länge von über 200 m mit jenen auf Autobahnen und Schnellstraßen (1999-2025) 21
Abbildung 5: Vergleich der Verletzungsschwere bei Unfällen mit Personenschaden in Tunnels ab einer Länge von über 200 m mit der Verletzungsschwere bei Unfällen mit Personenschaden auf Autobahnen und Schnellstraßen in Prozent (1999-2025) 22
Abbildung 6: Entwicklung der Unfallraten [UPS/1 Mio. Kfz-km] in Tunnels mit über 500 m Länge, mit Gegenverkehr und Richtungsverkehr (2006-2025) 27
Abbildung 7: Unfallrate [UPS/1 Mio. Kfz-km] in Tunnels mit über 500 m Länge, mit Gegenverkehr und Richtungsverkehr, nach Örtlichkeit des Unfalls mit Personenschaden (2006-2025) 28
Abbildung 8: Unfalltypen bei Unfällen in Tunnels mit Gegenverkehr mit über 500 m Länge nach Örtlichkeit des Unfalls in Prozent (2006-2025) 29
Abbildung 9: Unfalltypen bei Unfällen in Tunnels mit Richtungsverkehr mit über 500 m Länge nach Örtlichkeit des Unfalls in Prozent (2006-2025) 30
Abbildung 10: Vermutete Unfallursachen in Tunnels mit Gegenverkehr und Richtungsverkehr mit über 500 m Länge in Prozent (2012-2025) 31
Abbildung 11: Art der Ereignismeldung bei Ereignissen bei Tunnels ab einer Länge von 500 m unter Berücksichtigung von Mehrfachnennungen (2006-2025) 39
Abbildung 12: Art der Ereignismeldung bei Ereignissen bei Tunnels ab einer Länge von 500 m nach Übermittlungsprinzip, unter Berücksichtigung von Mehrfachnennungen (2006-2025) 41
Abbildung 13: Benutzte Sicherheitseinrichtungen bei Unfallereignissen bei Tunnels ab einer Länge von 500 m (2006-2025) 42
Abbildung 14: Benutzte Sicherheitseinrichtungen bei Brandereignissen bei Tunnels ab einer Länge von 500 m (2006-2025) 43

Literaturverzeichnis

Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur. (2026). *Statistik Straße und Verkehr.* Wien: BMIMI.

FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr. (2009). *RVS 09.01.23; Tunnel, Tunnelbau, Bauliche Gestaltung, Innenausbau.* Wien: FSV.

FSV - Österreichische Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr. (2015). *RVS 09.01.25 Tunnel, Tunnelbau, Bauliche Gestaltung, Vorportalbereich.* Wien: FSV.

Herry Consult, Kuratorium für Verkehrssicherheit. (2017). *Unfallkostenrechnung Straße 2017.* Wien: BMVIT.

Herry Consult, Kuratorium für Verkehrssicherheit. (2023). *Unfallkostenrechnung Straße 2022.* Wien: BMK.

Herry Consult, Kuratorium für Verkehrssicherheit, Zentrum Transportwirtschaft und Logistik. (2012). *Unfallkostenrechnung Straße 2012.* Wien: BMVIT.

Herry Consult, Zentrum Transportwirtschaft und Logistik, Kuratorium für Verkehrssicherheit. (2007). *Unfallkostenrechnung Straße 2007 unter Berücksichtigung des menschlichen Leids (Willingness to Pay).* Wien: BMVIT.

Nussbaumer, C., & Nitsche, P. (2008). *Sicherheit von Straßentunnels; Verkehrssicherheit in Tunnels auf Autobahnen und Schnellstraßen.* Wien: BMVIT; KFV.

Nussbaumer, C., & Nossek, G. (2010). *Sicherheit von Straßentunnels; Verkehrssicherheit in Tunnels auf Autobahnen und Schnellstraßen (1999-2009).* Wien: BMVIT; KFV.

Schwaighofer, P., Schneider, F., & Donabauer, M. (2012). *Sicherheit von Straßentunnels; Verkehrssicherheit in Tunnels auf Autobahnen und Schnellstraßen (1999-2011).* Wien: BMVIT; KFV.

Schwieger, K., Strnad, B., Ortner, H., & Donabauer, M. (2014). *Sicherheit von Straßentunnels; Verkehrssicherheit in Tunnels auf Autobahnen und Schnellstraßen (1999-2013).* Wien: BMVIT.

Statistik Austria. (2024). *Straßenverkehrsunfälle, Jahresergebnisse 2023.* Wien: Statistik Austria.

Strnad, B., & Radon, S. (2020). *Bericht über Brände und Unfälle in Tunnelanlagen (1999-2019).* BMK.

Strnad, B., & Radon, S. (2024). *Bericht über Brände und Unfälle in Tunnelanlagen (1999-2019).* BMK.

Strnad, B., & Schmied, S. (2016). *Sicherheit von Straßentunnels; Verkehrssicherheit in Tunnels auf Autobahnen und Schnellstraßen (1999-2015).* Wien: BMVIT.

Strnad, B., & Schmied, S. (2018). *Bericht über Brände und Unfälle in Tunnelanlagen (1999-2017).* Wien: BMVIT.

Strnad, B., & Schmied, S. (2022). *Bericht über Brände und Unfälle in Tunnelanlagen (1999-2021).* BMK.

Abkürzungen

Abs	Absatz
ASFINAG	Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft
BMIMI	Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur
EU	Europäische Union
JDTV	Jahresdurchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
KFV	Kuratorium für Verkehrssicherheit
Kfz	Kraftfahrzeug
km	Kilometer
Mio.	Million
Mrd.	Milliarde
Pkw	Personenkraftwagen
RVS	Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen
STSG	Straßentunnel-Sicherheitsgesetz
UDM	Unfalldatenmanagement
UPS	Unfall mit Personenschaden
Ur	Unfallrate
VU	Verunglückte