

Wie sicher ist sicher?

Die durchschnittliche Tunnelstrecke auf Nationalstrassen ist heute sicherer als die offene Strecke. Die Ursachen für deren grössere Sicherheit sind eine breite Palette von Massnahmen wie reduzierte Geschwindigkeit, Lastwagenüberholverbote, 24-Stunden-Beleuchtung, trockene Fahrbahn, keine Eisbildung und klare Sicht. Auch Lüftung und Fluchtwege sind massgebende Faktoren bei Ereignissen.

Eine in der Schweiz wohnhafte Person hat bei Geburt eine Lebenserwartung von 83 Jahren. Der grösste Anteil der Sterberate entfällt auf die Risiken im Gesundheitswesen (vgl. Abb. unten links).

Die Lebenserwartung wird unter anderem auch durch den Strassenverkehr beeinflusst. Neben möglichen gesundheitlichen Risiken infolge Umweltverschmutzung ist der Strassenver-

kehr oft die Ursache für einen Unfalltod. Im Jahr 2014 starben gemäss Astra 243 Personen im Strassenverkehr. Hauptursachen der Unfälle waren unangepasste Geschwindigkeit, Unachtsamkeit und Alkoholeinfluss. Massnahmen müssen primär bei diesen Hauptursachen ansetzen.

In der Tragwerksnorm gilt ein Bauwerk als zuverlässig, solange die Folgen eines Versagens einem Individuallisiko von kleiner als 1:100000 pro Jahr entsprechen. Laut Astra-Richtlinien darf bei Naturgefahren für einen Pendler, der einen Abschnitt viermal täglich passiert, ein individuelles Todesfallrisiko von ebenfalls 1:100000 pro Jahr nicht überschritten werden.

Gemäss der im Jahr 2014 eingeführten Astra-Richtlinie 19004 «Risikoanalyse Tunnel» wird ein Tunnel mit der Einhaltung eines Grenzwerts für das Todesfallrisiko von 1:1000000 in Bezug auf gefahrene Fahrzeugkilometer auf dem gesamten Strassennetz pro Jahr und Bevölkerung als sicher beurteilt. Wenn es keine verhältnismässigen Massnahmen mehr gibt, ist das System bis 1:10000 ausreichend sicher.

Zur Reduktion der Risiken wird sowohl bei Naturgefahren als auch bei der Tunnelsicherheit die Berücksichtigung von Investitionen in die Sicherheit von 5 Mio. Fr. pro statistisch gerettetem Menschenleben als zweckmässig erachtet. Die Investitionen je Massnahmentyp variieren stark. Das Ziel des Astra ist es, die beschränkten Mittel in den Bereichen mit dem grössten Nutzen einzusetzen.

Die Richtlinie 19004 dient als Grundlage für die Beurteilung der Tunnelsicherheit und bezweckt den effizienten Mitteleinsatz. Das in der Risikoanalyse betrachtete System beinhaltet den Tunnel sowie die Ein- und Ausfahrtsportale inkl. 50 m offener Strecke (Tunnelcharakteristik). Die Charakteristik des Verkehrs wird mit der Verkehrssituation und den Einflüssen durch die Verkehrsteilnehmer mit einbezogen. Der Tunnel wird in möglichst homogene Segmente aufgeteilt, was genauere Aussagen zu den einzelnen Teilschnitten ermöglicht. Berücksichtigt werden die Konsequenzen infolge von Unfällen, Bränden und Gefahrgutereignissen hinsichtlich Verletzten und Toten. Umweltschäden, Staukosten, Umfahrungskosten, Sachschäden an Infrastruktur wie auch Sachschäden an Fahrzeugen sind nicht Gegenstand dieser Risikoanalyse.

In einem Bayes'schen Netz werden die Systembestandteile mit Risikoindikatoren modelliert und so das System dargestellt (vgl. Abb. unten Mitte). Daran ergeben sich die Einzelmassnahmen und deren allfällige Kombinationen. •

*Matthias Folly, Dipl. Ing. ETH, FaS T/G,
Bundesamt für Strassen Astra*

