

# Risiken von Gefahrguttransporten selbst beurteilen

Fachspezialisten beurteilen Risiken von Gefahrguttransporten auf dem Schweizer Bahnnetz

Ätzend, explosiv, giftig, entflammbar: Auf unserem Eisenbahnnetz werden auch gefährliche Güter befördert. Diese können bei Störfällen zu schweren Schädigungen von Mensch und Umwelt führen. Die Schweizer Störfallverordnung (StfV) verpflichtet deshalb die Inhaber von Verkehrswegen, auf welchen gefährliche Güter transportiert werden, entsprechende Risiken abzuschätzen und nötigenfalls Sicherheitsmassnahmen zu treffen. Mit der Applikation „Transport gefährlicher Güter“ (TgG 2.0) erhalten die Bahnen und Aufsichtsbehörden nun ein Werkzeug, mit dem sie eine solche Risikobeurteilung selbstständig durchführen können.

## Selbstständigkeit: Risiken selbst berechnen ...

Ist ein Streckenabschnitt grün, gelb oder sogar rot? Die Farben entsprechen den kondensierten Resultaten der Risikoberechnungen. Diese liegen für das gesamte Streckennetz der Bahn in Abschnitten von je 100 Metern vor. Fachspezialisten können die Resultate auf einer interaktiven Karte einsehen und die relevanten Einflussgrössen abfragen, sei es für das gesamte Schienennetz, für standardisierte Segmente oder frei definierbare Abschnitte wie beispielsweise die Einfahrt in einen Bahnhof. Sie können für Variantenstudien gewisse Einflussgrössen modifizieren und die Risiken neu berechnen lassen. Auch die netzweite Datenaktualisierung und sogar eine Modifikation der Risikoberechnung kann der autorisierte Benutzer selbstständig vornehmen.

## ... mit GIS: Beurteilung mit ortsspezifischen Daten

TgG 2.0 berechnet Eintretenswahrscheinlichkeit und Schadenausmass pro Streckenabschnitt für zahlreiche Szenarien anhand von ortsspezifischen Parametern. Diese lassen sich in drei Gruppen gliedern.

- **Charakterisierung des Schienennetzes:**  
Hier werden Grössen wie z. B. Streckentyp und Geschwindigkeit, Anzahl der Fahrspuren und Weichendichte verwendet.
- **Gefährdung von Personen und Umwelt:**  
Die Eingabegrössen bei Personenrisiken werden anhand der Anzahl der Bahnreisenden und der Bevölkerungsdichte ermittelt. Die Tageszeit und die Distanz von Siedlungsraum zur Bahnlinie werden ebenfalls berücksichtigt. Für die Umweltrisiken sind Kenngrössen zur Lage von Oberflächengewässern und Trinkwasserfassungen, zur Topografie sowie zur Bodenbeschaffenheit massgebend.
- **Menge und Art der transportierten Gefahrgüter:**  
Für Personenrisiken werden brennbare Gase und Flüssigkeiten sowie humantoxische, flüchtige Stoffe untersucht. Bei den Umweltrisiken sind es wasserlösliche Flüssigkeiten sowie nicht wasserlösliche, aufschwimmende bzw. absinkende Flüssigkeiten, die umwelttoxisch sind.

## ... und Köpfchen: die Fachmethodik

Das Schadenausmass hängt entscheidend von Art und Menge des Gefahrgutes ab. Daher wird pro Stoffgrup-

pe eine Risikoanalyse durchgeführt. Diese besteht aus zwei Teilen. Zuerst wird die Eintretenshäufigkeit für eine Kombination von Fällen (Szenarien) geschätzt. Für die Stoffgruppe „Benzin“ sind es beispielsweise insgesamt 67 Fallkombinationen. Betrachtet werden unter anderem folgende Kriterien: spontane oder kontinuierliche Freisetzung, eventuelle Zündung, Freisetzungzeitpunkt bei Tag oder bei Nacht, eventuelles Eindringen des Benzins in die Kanalisation mit Explosion oder eventuelle Evakuierung der Bevölkerung. In einem zweiten Schritt wird für jede Fallkombination das Schadenausmass berechnet. Die Schätzung der Eintretenshäufigkeiten und die Berechnung des Ausmasses basieren auf Rechenmodellen, Erfahrungswerten aus der Literatur und Expertenschätzungen.

## Die GIS-Applikation

TgG 2.0 ist als Webapplikation realisiert. Sie basiert auf ArcGIS Server und wurde mit Silverlight und C# entwickelt. Die Daten werden in einer Geodatabase in Microsoft SQL Server Express verwaltet. Variantenstudien werden benutzerspezifisch persistent gehalten. Das Editieren der Einflussgrössen wird auf dem Client in Excel vorgenommen. Somit kann der Fachexperte die gesamte reiche Funktionspalette von Excel nutzen. TgG 2.0 bietet dazu Download und Upload von Excel-Dateien an. Die Risikoberechnung ist ebenfalls in Excel definiert. Ein neues Berechnungs-Excel-Sheet wird auf den Server hochgeladen, dort interpretiert und in die Applikation einkompiliert. Die Vorzüge überzeugen: Die Berechnungsmethodik kann unabhängig verändert und entwickelt werden, ohne dass ein neues Release von TgG entwickelt und installiert werden muss.

## Fazit

Die Fachspezialisten können sich dank der Applikation „Transport gefährlicher Güter“ ganz auf ihre Aufgabe der Risikobeurteilung konzentrieren. TgG 2.0 nimmt ihnen die IT-Arbeit ab. Sie können ohne Unterstützung von GIS-Fachleuten die Risikosituation für Variantenstudien neu berechnen. Sogar Änderungen der Risikoberechnung können ohne das Zutun von Programmierern eingespielt werden. TgG 2.0 gibt die GeoIntelligenz in die Hand der Fachspezialisten. ++

Ernst Basler + Partner  
Dr. Christoph Graf  
christoph.graf@ebp.ch  
Peter Locher  
peter.locher@ebp.ch  
www.ebp.ch

Bundesamt für Verkehr  
Stefan Schnell  
stefan.schnell@bav.admin.ch  
www.bav.admin.ch

SBB AG, Risikomanagement  
Paul Kuhn  
paul.kuhn@sbb.ch  
www.sbb.ch