

Analyse und Modellierung von Eisenbahnunfällen

Die Eisenbahn gilt als eines der sichersten Transportmittel. Trotzdem kommt es auch heute noch regelmässig zu Kollisionen zwischen Zügen und zu Kollisionen an Bahnübergängen mit dem Individualverkehr. Daher wird in der Arbeit zusammen mit dem Industriepartner ENOTRAC ein bestehendes physikalisches Modell zur Vorhersage des Schadensausmasses (Tote, Schwerverletzte und Verletzte im Zug) weiterentwickelt und validiert. Dieses Modell unterstützt das Erstellen von Risikoanalysen für die Zulassung von Fahrzeugen und Betriebsformen im Eisenbahnverkehr. Kommt es trotzdem zu Unfällen, müssen diese mit geeigneten Methoden untersucht werden. Nur so ist es möglich, den grösstmöglichen Lerneffekt daraus ziehen, um gleiche Unfälle zukünftig zu verhindern. Konkret wird die Unfalluntersuchungsmethode «CAST» hinsichtlich der Anwendbarkeit für Eisenbahnunfälle analysiert. Das bestehende Modell für Kollisionen an Bahnübergängen der Firma ENOTRAC wird anhand statistischer Auswertungen sowie der Anwendung von realen Referenzunfällen optimiert und validiert. Dadurch ist es nun möglich, das Schadensausmass für Zugkollisionen mit Strassenfahrzeugen in den vorgegebenen Ausmasskategorien abzuschätzen. Zusätzlich wird das Modell auf Kollisionen zwischen zwei Zügen angewendet. Mit der Anpassung einiger Parameter kann das Modell für Fragestellungen im Bereich von Risikoanalysen genutzt werden.

Ebenfalls wird untersucht, ob sich die systemorientierte Unfallanalyse-methode «CAST» besser eignet als herkömmliche Unfalluntersuchungsmethoden, um Ursachen für Unfälle im Eisenbahnverkehr zu finden. Die Methode berücksichtigt das gesamte System, welches bei einem Unfall beteiligt war, um daraus zufällige oder systematische Fehler im System selbst oder im Prozess zu erkennen. Die Methode wurde anhand eines realen Unfalls getestet und mit den bestehenden Untersuchungsberichten verglichen. Dadurch konnten zusätzliche Unfallursachen identifiziert werden.

Das weiterentwickelte ENOTRAC Modell eignet sich sehr gut für die Abschätzung des Schadensausmasses bei Kollisionen an Bahnübergängen. Für die Kollision zwischen zwei Zügen kann das Modell im aktuellen Entwicklungsstand allerdings nur einen groben Rahmen für das Schadensausmass vorgeben. Die Unfalluntersuchungsmethode «CAST» eignet sich für den Einsatz im Eisenbahnverkehr, weil sie die Möglichkeit bietet, auch nicht unmittelbar mit einem Unfall zusammenhängende Ursachen aufzuzeigen.

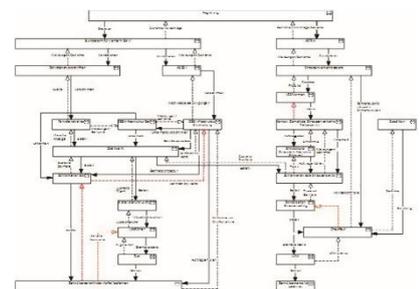


Diplomierende
Martin Moser
Gregor Schibig

Dozentin
Monika Ulrike Reif



Kollision am Bahnübergang in Saint Médard (F);
reales Ausmass: 4.62 äquivalente Tote;
simuliertes Ausmass: 4.24 äquivalente Tote



Sicherheitskontrollstruktur für einen Unfall, untersucht mit der Methode CAST