

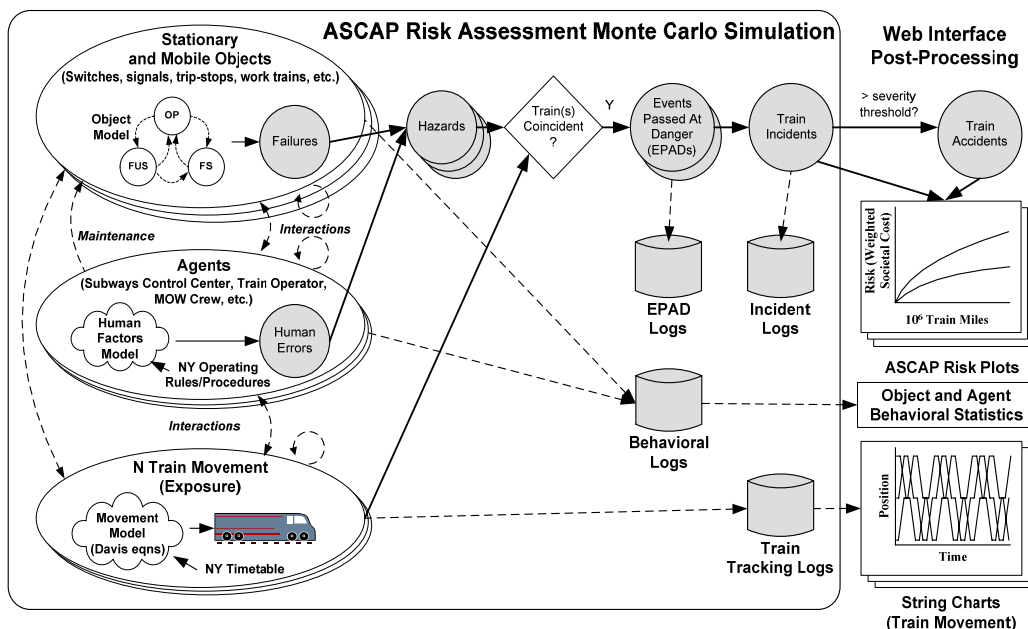
Qualitative Analyse von Nordamerikanischen und Europäischen Ansätzen zur Risikoanalyse in der Eisenbahn Signaltechnik

Von Sonja-Lara Kurz

Im letzten Jahrzehnt gab es einen Wechsel bei den Sicherheitsansätzen für die Eisenbahnsignaltechnik, der sowohl in Europa und in den USA unabhängig voneinander vollzogen wurde. Beide Länder gingen vom traditionellen regelbasierten Ansatz zum risikobasierten Ansatz über. Unter risikobasiertem Ansatz wird hierbei die Vorgehensweise verstanden, bei der die Sicherheit über einen Risikogrenzwert definiert wird. Es wurden jedoch in beiden Ländern zu diesem Ansatz verschiedene Methoden zur Risikobewertung entwickelt. Daraus entstand die Motivation, europäische und US-Ansätze für Risikobewertungs-Methoden und ihre zugehörige Grundlage in den Normen bzw. Richtlinien qualitativ zu vergleichen. Die Ergebnisse dieses Vergleichs wurden dann an einem praktischen Anwendungsbeispiel validiert.

Als Risikoanalyse-Methoden wurden das „Axiomatic Safety-Critical Assessment Process“ (ASCAP)-Verfahren, das in der FRA Richtlinie (FRA 49, Teil 236) verankert ist, mit dem Risikograph, als praktische Anwendung der CENELEC Normen (IEC 62278 und EN 50129), qualitativ verglichen. Ein quantitativer Vergleich der Verfahren bzw. der Ergebnisse war nicht möglich, da Informationen und Untersuchungsergebnisse von ASCAP kaum veröffentlicht werden, da die Entwickler das Verfahren kommerziell nutzen möchten. Auch die Herleitung und Begründung des Risikographen ist derzeit noch ein Forschungsthema.

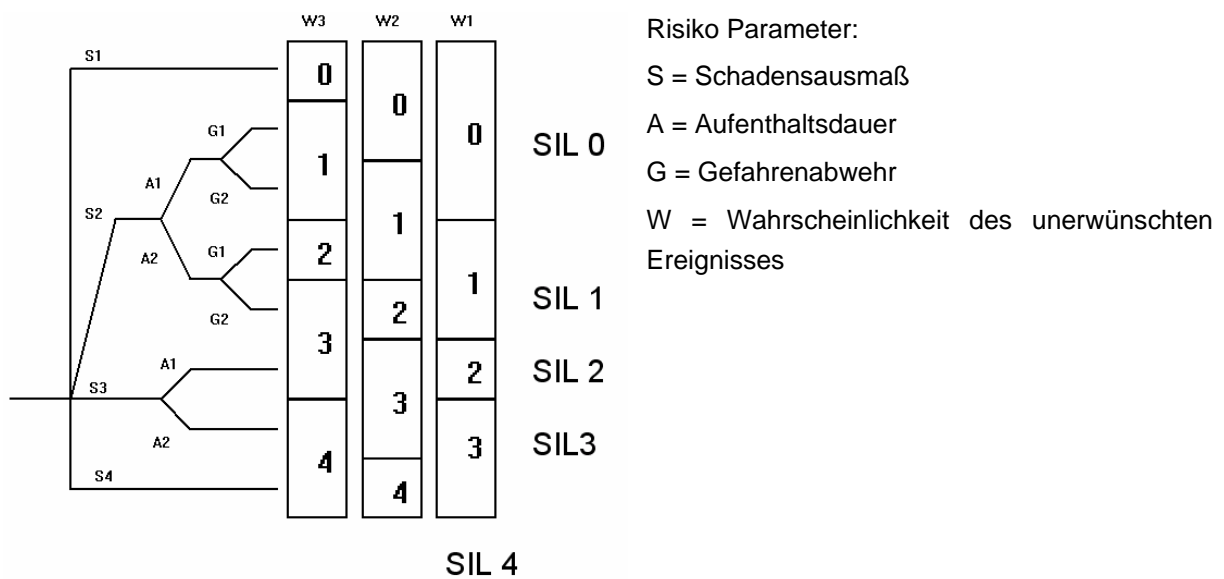
Hinsichtlich des Akzeptanz-Kriteriums gilt, dass die Europäischen Normen einen generischen Risikoanalyse Prozess benutzen und darüber so genannte Tolerierbare Gefährdungsraten (THR) definieren. Die amerikanischen Richtlinien fordern lediglich „Mindestens Gleiche Sicherheit“, indem die „Mean Time To Hazardous Events (MTTHE)“ für das neue System größer sein sollen als die für das zu ersetzende System.



ASCAP [Cutright, E., et al (2004). „Axiomatic Safety-Critical Assessment Process (ASCAP) Risk Assessment of a Transit Signaling System.“]

Bei ASCAP wird jede Strecke möglichst detailgetreu modelliert. Die Ergebnisse werden per Monte-Carlo Simulation ermittelt. Diese quantitative Methode liefert eine sehr detaillierte streckenbezogene Risikoanalyse, wird jedoch vor allem von Industrie-Seite wegen des sehr hohen und kostspieligen Aufwandes für die Modellierung und Simulation kritisiert. Der Risikograph ist eine bewährte Methode, die einfach und wirtschaftlich angewendet werden kann. Beim Risikographen werden jeweils vier Einflussfaktoren qualitativ beurteilt. Die Schwächen des Verfahrens liegen jedoch darin, dass die Kategorien für die Einflussfaktoren nur verbal beschrieben sind und es keine Begründung für die Konstruktion des Verfahren gibt.

Während ASCAP die gesamte Systemsicherheit nachweist, bestimmt das Verfahren des Risikographen in Form von sogenannten Safety Integrity Level (SIL) Anforderungen für jede einzelne Sicherheitsfunktion.



Risikograph [Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (1994). „VDV 331 – Sicherheitsbetrachtungen und Anforderungsklassen für Signal- und Zugsicherungsanlagen gemäß BO Strab“]

Als Anwendungsbeispiel wurde die Re-Signalisierung der New York City Transit (NYCT) Canarsie U-Bahn Linie mit Communication-Based Train Control (CBTC) untersucht. Beide Risikoanalyse-Methoden wurden auf dieses Anwendungsbeispiel angewendet. Erstmals wurden damit die Stärken und Schwächen von ASCAP und Risikograph mit Hilfe von systematisch abgeleiteten Vergleichskriterien herausgearbeitet.