

Research Letter – Verkehr & Mobilität

Unfallrisiko und Überwachungsmöglichkeiten von Eisenbahnkreuzungen

Der Anteil von Eisenbahnkreuzungsunfällen am Gesamtunfallgeschehen auf der Straße erscheint insgesamt gering. Für Straßenverkehrsteilnehmer ist jedoch das Risiko, bei einem Unfall auf einem Bahnübergang getötet zu werden, rund 14-mal so hoch wie bei Unfällen im gesamten Straßenverkehr. Die Gefahr, die von Eisenbahnkreuzungen ausgeht, wird von den Verkehrsteilnehmern häufig unterschätzt. Auf Basis der Untersuchungsergebnisse werden Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit empfohlen.

Problemstellung

In Österreich gibt es aktuell 7.452 Eisenbahnkreuzungen, bei 17 % der Kreuzungen erfolgt die Sicherung mit Schranken, bei einem Zehntel mit Lichtzeichenanlagen und bei einem Fünftel aufgrund ausreichender Sichtverhältnisse mittels Andreaskreuz. Bei der Hälfte aller Eisenbahnkreuzungen müssen Lokführer herannahender Züge Pfeifsignale abgeben.

Pro Jahr ereignen sich durchschnittlich 80 Verkehrsunfälle mit Personenschaden auf Eisenbahnkreuzungen, dabei werden jährlich 23 Personen getötet und 89 verletzt. Aufgrund der hohen Anzahl von Getöteten und der beachtlichen Sachschäden betragen die volkswirtschaftlichen Unfallfolgekosten durchschnittlich 71 Millionen Euro pro Jahr. Auch wenn der Anteil der Eisenbahnkreuzungsunfälle am Gesamtunfallgeschehen gering erscheint, darf nicht auf eine Gegensteuerung durch Maßnahmen verzichtet werden.

Da eine technische Sicherung aufgrund der hohen Errichtungskosten nicht flächendeckend eingesetzt werden kann, wurde einerseits untersucht, ob mit Hilfe neuartiger Warnanlagen (ISIS-EK: Signalisierung mittels Wechselverkehrszeichen und Unterflurlichter) die Verkehrssicherheit an derzeit nicht technisch gesicherten EK erhöht und andererseits ob durch die Überwachung von Eisenbahnkreuzungen eine nachweisbare Verbesserung der Verkehrssicherheit erzielt werden kann (Projekt Andreas).



Ziele

- Detaillierte Analyse eines spezifischen Infrastrukturbereichs
- Risikobewertung von Eisenbahnkreuzungen nach Sicherungsart
- Machbarkeitsstudie für neue telematische Warnanlage
- Kosten-Nutzen-Untersuchung der Überwachung von Eisenbahnkreuzungen
- Empfehlung von Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit von Eisenbahnkreuzungen

Vorgehensweise

Die im Projekt ISIS-EK entwickelte Warnanlage wurde an einer Eisenbahnkreuzung in der Steiermark in Probetrieb genommen. Einerseits erfolgte dabei eine Überprüfung der technischen Funktionalität der Anlage, andererseits wurden bei Testfahrten mit instrumentierten Fahrzeugen von den Probanden neben der mit ISIS-EK ausgestatteten auch konventionelle Eisenbahnkreuzungen übersetzt.

Für die Untersuchungen der Auswirkungen von Verkehrsüberwachung an Eisenbahnkreuzungen wurden vier Untersuchungsstandorte mit unterschiedlichen Sicherungsarten in der Steiermark ausgewählt und die Annäherungsgeschwindigkeit sowie die Anhaltebereitschaft der Lenker mit und ohne Überwachung gemessen. Für die Ermittlung der wirtschaftlichen Effizienz von Überwachungsanlagen wurde eine Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt.

Ergebnisse

Unfallanalyse und Risikobewertung

- Zwei Drittel der Unfälle ereignen sich auf nicht-technisch gesicherten Bahnübergängen, 27 % auf Eisenbahnkreuzungen mit Lichtzeichen und jeder zehnte Unfall ereignet sich auf Eisenbahnkreuzungen mit Schrankenanlage.
- Das geringste Unfallrisiko weisen Eisenbahnkreuzungen auf, welche mit Vollschrankenanlagen gesichert sind. Halbschranken und Lichtzeichenanlagen weisen ein vergleichbares Unfallrisiko auf, welches mehr als sechsmal über dem Risiko bei Vollschranken liegt. Das höchste Unfallrisiko geht von nicht technisch gesicherten Eisenbahnkreuzungen aus – hier liegt das Unfallrisiko fast 14-mal über jenem von Vollschrankenanlagen.
- Es zeigt sich, dass die Errichtung einer Lichtzeichenanlage bei einer bis dahin nicht technisch gesicherten Eisenbahnkreuzung das Unfallrisiko mehr als halbiert.

Auswirkungen von Überwachung und Warnanlage ISIS-EK

- Die Untersuchungen zeigen hohe Geschwindigkeiten im Annäherungsbereich (v_{\max} 41-88 km/h) und einen hohen Anteil von Fahrzeuglenkern (18,5 bis 47,6 %), die vor einer Eisenbahnkreuzung nicht vorschriftsmäßig anhalten.
- Der Anteil der Lenker, die vor Eisenbahnkreuzungen nicht vorschriftsmäßig anhalten, kann durch Überwachung um 11,5 % verringert werden. Bei Eisenbahnkreuzungen mit Lichtzeichenanlagen, auf denen sich bereits ein Unfall ereignet hat, überwiegt die Reduktion der Unfallfolgekosten die Kosten der Verkehrsüberwachung.
- Die Untersuchungen über die Wirkung der Warnanlage ISIS-EK zeigen ebenfalls eine Verringerung der Annäherungsgeschwindigkeit um 4 km/h (von 31 auf 27 km/h), welche vor allem auf die Aufmerksamkeitsregung durch die Wechselverkehrszeichen zurückzuführen ist.

Ausblick & Empfehlungen

- Intensivierung der Forschung, um neuartige Anlagen wie aus ISIS-EK als technische Sicherung zu ermöglichen
- Ausbau und Aufwertung von EK-Sicherungen (Forcierter Ausbau von derzeit nicht technisch gesicherten EK mittels neuartigen und kostengünstigen technischen Sicherungen sowie Umbau von Halbschranken auf Vollschranken)
- Überwachung von nicht-technisch gesicherten Bahnübergängen durch Exekutive vor Ort
- Pilotstudie über Einsatz von Rotlichtkameras bei unfallträchtigen Eisenbahnkreuzungen mit Lichtzeichen
- Optische und bauliche Maßnahmen zur Reduktion der Geschwindigkeit im Annäherungsbereich von EKs (Technische Richtlinien RVS)
- Informationsarbeit durch Behörden und Sicherheitsorganisationen verstärken

ISIS-EK

Laufzeit:

2004-2006

Förderung: im Rahmen des Programms „i2 - Intelligente Infrastruktur“

Methode: Unfallanalyse, Risikoanalyse, Verkehrspsychologische Untersuchung

Publikation: Fessl T., Robatsch K., Stefan Ch.: Unfallgeschehen auf Eisenbahnkreuzungen in Österreich und Abschätzung des Unfallrisikos. In: Straßenverkehrstechnik, 49 Jg., Heft 8, S. 413-417, August 2005

Projektpartner:

SWARCO Europe GmbH, EBE Elektrotechnik GmbH, Graz Köflacher Bahn und Busbetrieb GmbH, ÖBB, FH Joanneum Kapfenberg GmbH sowie projektplan

Projektmitarbeiter:

DI Thomas Feßl, DI Christian Stefan, Mag. Michael Smuc, Dr. Michael Gatscha, MMag. Sandra Reichenauer, Dr. Claudia Riccabona-Zecha

Andreas

Laufzeit:

2006-2007

Förderung: aus den Mitteln des Österreichischen Verkehrssicherheitsfonds

Methode: Unfallanalyse, Kosten-Nutzen-Untersuchung

Publikation:

Nussbaumer, C., Nitsche, P., 2008: Andreas – Überwachung von Eisenbahnkreuzungen. Forschungsarbeiten aus dem Verkehrswesen Band 172, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg.), Wien 2008, 43 Seiten.

Projektmitarbeiter:

DI Cornelia Nussbaumer, DI (FH) Philippe Nitsche, DP Daniela Künzel, DI Thomas Feßl, Dr. Claudia Riccabona-Zecha, Mag. Martina Hofer

