

Integration der Eigenschaften des niederländischen Zugsicherungssystems **ATB EG** in Fahrerassistenzsysteme für energiesparende Fahrweise

Fahrerassistenzsysteme zur Steigerung der Energieeffizienz im Eisenbahnbetrieb erfordern ein hochgenaues Abbild der spezifischen Systemcharakteristika. Ziel dieser Studienarbeit war es, die bestehende Software zur Analyse und Optimierung von Zugfahrten zu modifizieren, um den speziellen Anforderungen des niederländischen Zugsicherungssystems zu entsprechen. Der entwickelte Algorithmus wurde implementiert und mit Hilfe von Testszenarien und Analysen von niederländischen Bahnstrecken evaluiert. Die Abschätzung des Nutzens, der durch eine Umrüstung des derzeitigen niederländischen Zugsicherungssystems auf modernere Zugsicherungssysteme erreicht werden könnte, bildet den Abschluss dieser Untersuchung.

ATB EG - Automatische Trein Beïnvloeding - Eerste Generatie

Die ATB EG ist das im niederländischen Eisenbahnnetz vorrangig installierte Zugsicherungssystem. Zur Informationsübertragung werden die vorhandenen Gleisstromkreise genutzt, die ebenfalls zur Gleisfreimeldung dienen. Dabei werden Informationen über Signalzustände bzw. maximale Streckengeschwindigkeiten auf die Gleisstromkreise aufgeprägt. Neben der Überwachung der maximalen Geschwindigkeit und der Wachsamkeit des Lokführers, wird ebenfalls die Reaktion auf geschwindigkeitsreduzierende Vorsignale überwacht. Dieses Zugbeeinflussungssystem und das betriebliche Regelwerk veranlassen den Lokführer, auf Vorsignale und Geschwindigkeitsvoranreizer, die eine reduzierte Geschwindigkeit ankündigen, das Einleiten des Bremsvorgangs vorzunehmen, falls die aktuelle Zuggeschwindigkeit v_{Train} die vorsignalisierte Überwachungsgeschwindigkeit v_{ATB} überschreitet. Dieses Fahrverhalten muss bei Simulation und Analysen berücksichtigt werden, um ein verbessertes Prozessmodell zu erhalten. Des Weiteren führt die Berücksichtigung der Charakteristika des niederländischen Sicherungssystems zu einer verbesserten Prädiktion der Zugfahrt und muss folglich in Fahrerassistenzsystemen implementiert werden. Besonders im niederländischen Nahverkehr treten Szenarien auf, bei denen sich ein Unterschied der gegebenen Fahrhinweisen –mit und ohne Berücksichtigung des Sicherungssystems- von bis zu 10 km/h ergibt.



Abb. 1: ATB EG Installation im niederländischen Nahverkehrs zug Mat'64

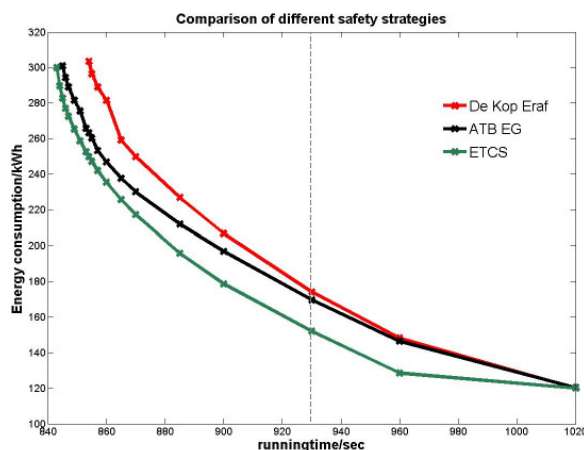


Abb. 2: Minimaler Energieverbrauch in Abhängigkeit der gegebenen Fahrzeit und des installierten Zugsicherungssystems

Vorteile moderner Zugsicherungssysteme

Die Graphen (Abb. 2) spiegeln den bekannten Zusammenhang zwischen gegebener Fahrzeit und minimalem Energieverbrauch wider. Dabei ist ersichtlich, dass der minimale Energieverbrauch von dem installierten Zugsicherungssystem abhängig ist. Die Ausrüstung von Eisenbahnstrecken und dadurch die Vermeidung des frühzeitigen Bremsens führen zu einem verbesserten Verhältnis von gegebener Fahrzeit und minimalem Energieverbrauch bei konstanter Fahrzeit. Andererseits kann die Überwachung der tatsächlichen Bremskurve zum Verkürzen der Fahrzeit genutzt werden ohne den Energieverbrauch zu erhöhen.



Student: Anne Binder
Kontakt: binder.anne@googlemail.com

Betreuer: Dr. -Ing. T. Albrecht (TU Dresden, Dresden)
Ir. J. van Luijen (ProRail, Utrecht/ NL)