

Machbarkeitsstudie zur Implementierung praxisnaher, optimierter Dispositionsentscheidungen im Konfliktfall in die derzeit verwendeten Tools der Eisenbahnbetriebssimulation

In den derzeit verwendeten Simulationstools zur Abbildung von Eisenbahnbetrieb, speziell von Zugfahrten auf vorgegebener Infrastruktur, herrscht die Konfliktlösung mittels fester Regeln vor. Dabei ist festzustellen, dass in der Realität dispositive Entscheidungen oftmals deutlich flexibler und unter territorial weitreichenderem Blickwinkel erfolgen, als es die Betriebssimulation heute schon umzusetzen vermag.

Grundlage einer wirkungsvollen Disposition sind zudem vorausschauende Konflikterkennung und effiziente Auflösung im Kontext aller im Umfeld berührten Prozessabläufe.

Im Eisenbahnverkehr sind etwa folgende Belegungskonflikte relevant:

Art des Belegungskonfliktes	Zugeordneter Konfliktbereich
Folgefahartenkonflikt	Überholungsabschnitt ¹
Gegenfahartenkonflikt	Kreuzungsabschnitt ²
Fahrwegkonflikt	Teil des Fahrstraßenknotens
Deadlockkonflikt - schwierig zu bestimmen	Deadlockbereich - Netzteil: Streckenabschnitte im Zwei- richtungsbetrieb mit begrenzten Kreuzungsmöglichkeiten
...	...

Ziel der Diplom-/Studienarbeit ist es, bekannte Optimierungsmodelle (auf Basis von Ereignisnetzwerken, lineare Programme, ...) hinsichtlich nutzbringender Anwendbarkeit in den Dispositionsalgorithmen (innerhalb von Simulationsprogrammen) zu prüfen.

Teilaufgaben sind:

- die systematische Analyse von Konflikten im Hinblick auf die Modellierung eines bahnspezifischen Ereignisnetzwerkes
- die Darlegung der Restriktionen zur Auflösung und/oder Verhinderung von Konflikten (z.B. durch Disponentenbefragung)
- die Recherche und Erläuterung zur Erkennung von Deadlockkonflikten³ und deren Auflösung
- die Recherche und Erläuterung der Regeln, wonach heutige Simulationstools disponieren (z.B. Railsys oder STRESI), dabei ist vor allem auf die verschiedenen Simulationsmethodika (synchron/asynchron) einzugehen
- die Diskrepanzerkennung, -formulierung und -erörterung

¹ zur Fahrt zweier sich folgender Züge ohne Überholung vorgesehener Streckenabschnitt

² zur Fahrt zweier Züge in entgegengesetzter Richtung ohne Kreuzung vorgesehener Streckenabschnitt

³ Vertiefend dazu: Pahl, J.

- die Abstraktion auf ein Ereignisnetzwerkmodell
- eine Modellerstellung und evtl. Verfahrensentwicklung zur vorausschauenden (nicht regelbasierten, sondern zielorientiert intelligenten) Konflikterkennung und -auflösung.

Optimierungsziele der (ggf. netzwerkweit wirkenden) Disposition sind:

- möglichst (oder absolut) keine Behinderungen vorrangiger Züge
- möglichst kleine (gewichtete) Verspätungssumme im Gesamtsystem
- möglichst kleine (gewichtete) Verspätungskosten im Gesamtsystem

Es werden keine Implementierungen und/oder Tests der ermittelten Algorithmen erwartet.

Die Diplom-/Studienarbeit wird betreut durch:

1) TU-seitig:

- a) Professur für Verkehrsströmungslehre
Prof. Dr. rer. nat. habil. Karl Nachtigall
- b) Professur für Bahnverkehr, öffentlicher Stadt- und Regionalverkehr
Doz. Dr.-Ing. habil. Matthias Bär

2) von Seiten der Praxis:

Dipl.-Ing. C.-R. Warninghoff , DB AG