

Projekt S047/10022/2011: „Möglichkeiten zur Optimierung der Instandhaltung von Gleisen bei Straßen- und Stadtbahnen“

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

Institut für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb (IVE)

Braunschweig, 22.03.2012

Die Strategie zur Instandhaltung von Infrastruktur basiert bei Straßen- und Stadtbahnsystemen häufig auf Erfahrungswerten. Während die Ermittlung von Lebenszykluskosten (Life Cycle Costs, LCC) als Basis zur Ableitung von Instandhaltungsstrategien im Bereich der Hauptbahnen teilweise bereits Praxis ist, werden solche Betrachtungen im Straßen- und Stadtbahnbereich kaum genutzt, da methodische Grundlagen fehlen oder nicht verifiziert und standardisiert sind. In diesem Forschungsprojekt sollen anhand realer Zustandsdaten urbaner Schienennetze wirtschaftliche Instandhaltungsstrategien unter Berücksichtigung der LCC des Fahrwegs entwickelt werden.



Abbildung 1: Stadtbahnstrecke, besonderer Bahnkörper



Abbildung 2: Stadtbahnstrecke, straßenbündiger Bahnkörper

Eisenbahnfahrzeuge und Straßenbahnfahrzeuge unterscheiden sich deutlich, z. B. in den für das System geltenden Richtlinien (BOStrab = Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung, EBO = Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung). Eisenbahnfahrzeuge verfügen in der Regel über deutlich höhere Radsatzlasten als Straßenbahnfahrzeuge. Diese höheren Lasten verursachen größere Kräfte, die auf den Oberbau (Schienen, Schienenbefestigung, Schwellen und Schotter) wirken. Daher werden im Straßenbahn- und im Eisenbahnbereich verschiedene Oberbauformen verwendet. Auch die Geschwindigkeiten der Fahrzeuge unterscheiden sich zum Teil deutlich. In Straßenbahnnetzen weisen unterschiedliche Fahrzeuge meist ähnliche Höchstgeschwindigkeiten und Beschleunigungs- und Bremsvermögen auf. Dies führt dazu, dass – unabhängig vom eingesetzten Fahrzeugtyp – die reale Fahrzeuggeschwindigkeit entlang einer Strecke sehr ähnlich ist. Der durchschnittliche Abstand zwischen zwei Halten ist bei Straßen- und Stadtbahnfahrzeugen kleiner als bei Eisenbahnfahrzeugen.

Im Rahmen des Forschungsprojekts sollen Instandhaltungsstrategien für Infrastruktur von Straßen- und Stadtbahnnetzen entwickelt werden. Grundlegende Erfahrungen, die im Bereich der Vollbahn gewonnen wurden, dienen als Basis für eine Entwicklung im BOStrab-Bereich. Wichtig hierfür ist die Zusammenarbeit mit mehreren Verkehrsunternehmen, mit ihnen sollen zuerst die Oberbauformen bestimmt werden, die momentan hauptsächlich bei Neubaumaßnahmen berücksichtigt werden bzw. die in der Vergangenheit häufig zum Einsatz kamen. Ferner sollen die Zustands- und Instandhaltungs-Daten der Verkehrsunternehmen zum aktuellen Zustand der Infrastruktur analysiert werden. Ebenso sollen die Daten der vergangenen Jahre bei der Analyse berücksichtigt werden. Auf dieser Grundlage soll für die einzelnen Oberbauformen ein Verschleißmodell entwickelt werden. Mit diesem Modell soll bei vorgegebener Betriebsbelastung (Anzahl der Fahrten, Radsatzlasten der Fahrzeuge ...) das Verschleißverhalten des Oberbaus prognostiziert werden.

Mit Hilfe des Modells und entsprechender Kostenkennwerte der Verkehrsunternehmen können in einem weiteren Schritt die LCC der Instandhaltungsstrategien berechnet werden. Für die verschiedenen Oberbauformen können dann optimierte Instandhaltungsstrategien empfohlen werden. Dabei soll auf folgende Fragestellungen eingegangen werden:

- Wie kann die Lebensdauer der Infrastrukturkomponenten bei Nahverkehrsbahnen durch differenzierte Instandhaltungsstrategien unter Berücksichtigung der Aufrechterhaltung der Betriebsqualität optimiert werden?
- Welchen Einfluss haben fahrwegzustandsabhängige Emissionen, wie z. B. aus Schallwellen resultierender Lärm und Erschütterungen aus Schwingungen, auf die LCC?
- Können bekannte Maßnahmen, wie z. B. das Schienenschleifen systematisiert und optimiert werden, um die instandhaltungsbedingten LCC zu senken?

Für die notwendigen Untersuchungen ist ein Bearbeitungszeitraum von 3 Jahren vorgesehen. Es wird bei der Bearbeitung des Projekts, bei der Datenerhebung, bei der Datenauswertung und der Modellentwicklung bewusst auf die Daten mehrerer Verkehrsunternehmen zurückgegriffen. Die ermittelten Erkenntnisse sollen im Projekt auch am Objekt (Infrastrukturen der Verkehrsunternehmen) verifiziert und kalibriert werden. D.h. es wird geprüft, ob die gewonnenen Erkenntnisse sich auf die anderen Bahnen übertragen lassen bzw. wo begründete Ausnahmen bestehen, die ggf. einer separaten Untersuchung unterzogen werden müssten.