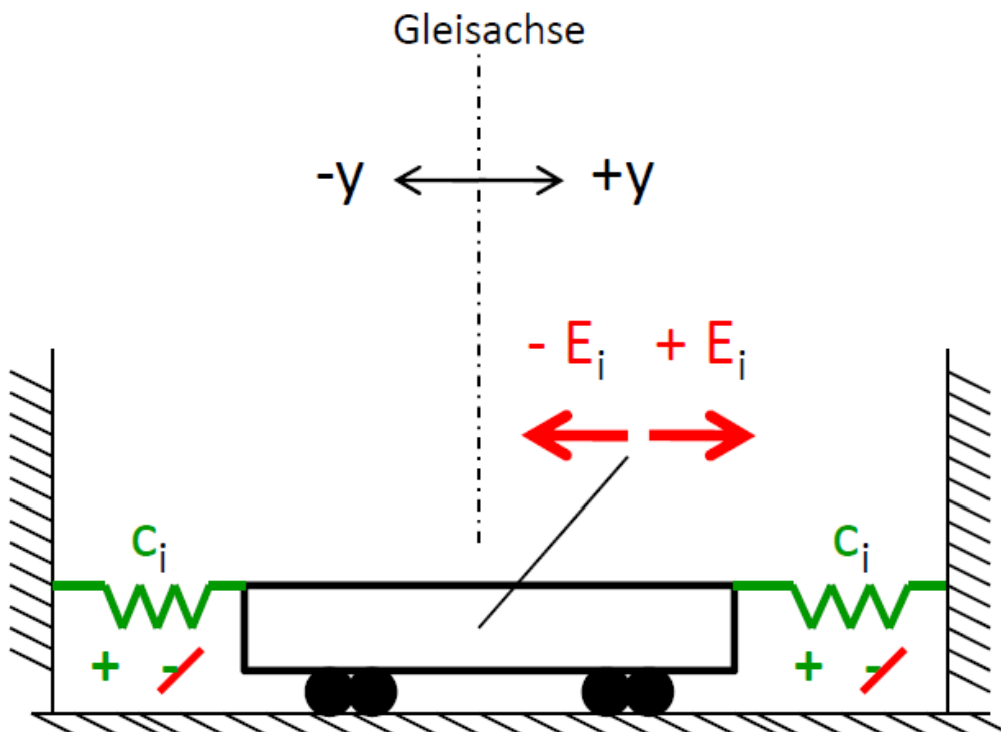


Masterarbeit FS 2011

Theoretisches Modell zur Abschätzung des Einflusses einer Zugdurchfahrt auf die laterale Gleisverschiebung in engen Radien bei lückenlos verschweisstem Gleis

Roman Zimmermann



Thematik und Ausgangslage

Der Sicherstellung der lateralen Gleislagestabilität ist in engen Radien und bei lückenlos verschweisstem Gleis besondere Beachtung zu schenken, infolge der erhöhten Einwirkungen am Gleisrost aus:

- Horizontalen Verkehrslasten
- Temp. induzierten Längskräften

Eine Zugdurchfahrt bewirkt zusätzlich eine Reduktion des Gleisverschiebewiderstandes. Daraus resultierende Verschiebungen weisen reversible und quasi irreversible Anteile auf, wie in früheren Messungen beobachtet wurde.

Ziel- und Eckwerte

Einflussfaktoren und Zusammenhänge der lateralen GLS

Die laterale GLS wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst. Als Effektgruppen wurden der Gleisverschiebewiderstand, die Zugdurchfahrt, die Bogenatmung, die Bogenwirkung und der Einfluss von Klima & Umwelt identifiziert. Diese Effektgruppen beeinflussen die laterale GLS direkt in günstiger oder ungünstiger Weise, und beeinflussen sich untereinander gegenseitig. Diese Effektgruppen werden massgeblich aus den Parameter des Ober- und Unterbaus, der Linienführung und des Fahrzeug bestimmt.

Theoretischer Modellansatz

Um die lateralen Gleisverschiebungen infolge einer Zugdurchfahrt abschätzen zu können, wurde ein Modell entwickelt, das auf einer lateralen Betrachtung von Kräftegleichgewichten zwischen Einwirkungen und Widerständen, an einer freigeschnittenen Schwelle zu verschiedenen Zuständen der Zugdurchfahrt, beruht. Dabei wurde der hauptsächlich als Widerstand wirkende Querverschiebewiderstand durch elastische Federn mit verschiedenen Federsteifigkeiten für Belastung und Entlastung ausgedrückt.

Rechenmodell

Die Umsetzung des Ansatzes erfolgte mit dem EDV Programm Excel. Schwerpunkte sind:

- Horizontale Verkehrslasten berechnung nach Heumann und Weber
- Ermittlung der Federsteifigkeiten für verschiedene Oberbauarten auf Basis von Messdaten von QVW Einzelschwellenversuchen der RHB und SBB

Als Inputgrössen sind zahlreiche Parameter des Ober- und Unterbaus, der Linienführung und des Fahrzeugs einstellbar. Als Output wird der Verlauf der Gleisverschiebung infolge eines 4-Achsigen Fahrzeugs zu einer bestimmten Schienentemperatur ausgegeben.

Feldmessungen

Für die Modellvalidierung und Eichung wurden an 2 Messobjekten die laterale Gleisverschiebung gemessen.

- Täuffelen (Biel) $R=119$ m Ssp
- Sihlwald (Zürich) $R=206$ m Nsp

Schluss

Der Verlauf der Gleisverschiebungen infolge Zugdurchfahrt kann mit dem Modell berechnet werden, jedoch mit Hilfe von mehreren Annahmen. Das Modell benötigt deshalb noch weitere Messungen für eine Eichung.

Aus dem Rechenmodell können jedoch qualitative Verläufe der lateralen Gleisverschiebung in Funktion von verschiedenen Parameter gewonnen werden.

Betreuung:

Prof. Dr. Ulrich Weidmann
ETH Zürich, Professur für Verkehrssysteme

Bernd Bopp
Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
ETH Zürich

Jost Wichser
Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
ETH Zürich

Kontakt:

Roman Zimmermann
Frohwiessstrasse 4
8630 Rüti

Tel. +41 (0)77 / 467 60 13
zroman@student.ethz.ch