

Synchronisations-Schiene

Längsbewegliche Schiene zur Verbesserung der Zahnstangeneinfahrt

Diplomand



Enea Rossi

Ausgangslage: Die Synchronisierung zwischen Zahnrad und Zahnstange stellt bei gemischten Zahnradbahnen ein Problem dar. Derzeit müssen die Züge bei der Einfahrt in Zahnradsysteme ihre Geschwindigkeit auf 10 km/h reduzieren, um eine korrekte Kopplung zwischen Zahnrad und Zahnstange zu gewährleisten. Diese Verzögerung führt zu längeren Fahrzeiten.

Das Ziel ist, eine längsbewegliche Schiene zu entwickeln, die eine höhere Einfahrgeschwindigkeit und einen geringeren Verschleiss ermöglicht. Die Lösung soll mit bestehenden Zahnstangsystmen kompatibel sein.

Ergebnis: Im Rahmen der Konzeption wurden sechs mögliche Konzeptvarianten entwickelt und bewertet. Nach einer Bewertung stellte sich die Konzeptvariante „Gleitbuchse“ als beste Lösung heraus. Diese Variante wurde weiterentwickelt und durch Simulationen und Berechnungen verifiziert. Die Synchronisationsschiene besteht aus einem beweglichen Schienenelement, das durch Gleitblöcke fixiert wird. Diese Gleitblöcke sind auf Führungssäulen gelagert. Um die Kraftaufnahme des Systems zu gewährleisten, wurden Dämpfer integriert.

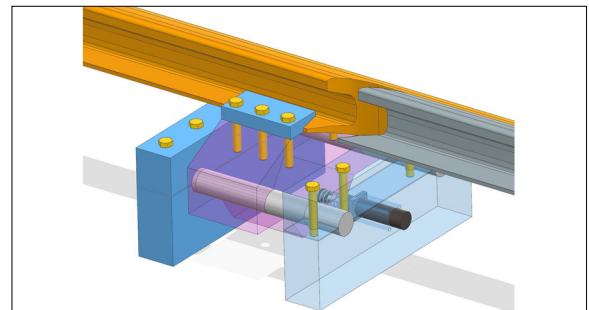
Simulationen und kinematische Analysen haben gezeigt, dass das System, Einfahrgeschwindigkeiten von 20 km/h verkraften kann.

Trotz der positiven Ergebnisse gibt es einige offene Punkte.

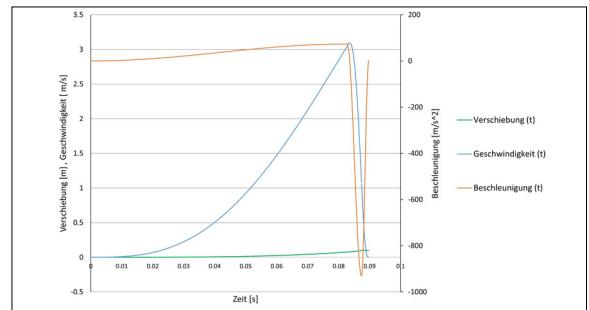
Fazit: Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um die offenen Punkte zu klären und die Praxistauglichkeit des Systems sicherzustellen. Es wird empfohlen, eine Untersuchung zur Ermittlung der Krafterhöhung im Rad-Schiene-Kontakt durchzuführen. Es sollen auch Aspekte wie

Witterungsbeständigkeit, Langzeitstabilität und Wartungsanforderungen untersucht werden. Zusammenfassend handelt es sich bei der Synchronisationsschiene um ein innovatives und vielversprechendes System, das den Übergang zwischen Adhäsions- und Zahnradbetrieb verbessern kann.

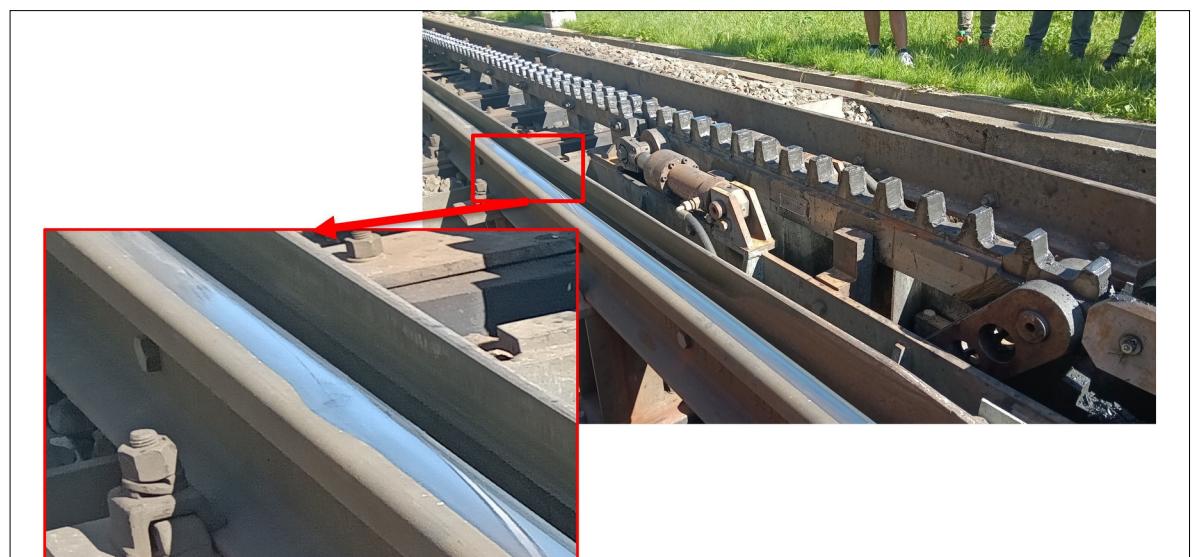
Erstes Konzept der Synchronisationsschiene Eigene Darstellung



Berechnung der Kinematik der Synchronisationsschiene Eigene Darstellung



Verschleiss am Schienenkopf bei der heutigen Zahnstangeneinfahrt Aufnahme von Patrick Braess



Referent
Prof. Hanspeter Keel

Korreferent
Dr. Jürg Krauer, Büchi AG, Uster, ZH

Themengebiet
Produktentwicklung

Projektpartner
Tensol Rail AG,
Giornico , TI