

KURZFASSUNG

Wirtschaftlich - technische Relevanz der Arbeit

In Folge der Konkurrenz mit anderen Verkehrsträgern, werden von den Eisenbahninfrastrukturunternehmen niedrige Trassenpreise bei gleichzeitig hoher Betriebsqualität und Verfügbarkeit gefordert. Dies setzt Unternehmen wie die DB Netz AG massiv unter Druck Kostenstrukturen zu optimieren und die Qualität zu verbessern. Innovative Technologien, wie Feste Fahrbahn (FF) Systeme mit Asphaltsschichten helfen dabei die Gesamtwirtschaftlichkeit zu verbessern.

Für FF Systeme mit Asphaltsschichten liegen keine ausreichenden Kenntnisse und methodischen Werkzeuge zur Bewertung des Langzeitermüdungsverhaltens vor. Aufgrund der elastischen und visko-elastischen Materialeigenschaften von Asphalt, sind die Kenntnisse und Berechnungsansätze zu FF Systemen in Beton nicht direkt übertragbar.

Mehrwert und Hauptziel der Arbeit

Ziel der Arbeit war es, einen Beitrag zur Schließung bestehender Erkenntnislücken in der aktuellen Forschungsarbeit auf diesem Gebiet zu leisten, um Planungs- und Kostenunsicherheiten sowie die damit einhergehende Grundskepsis der Praktiker gegenüber Nachhaltigkeit und Zuverlässigkeit FF Systeme mit Asphaltsschichten zu beseitigen.

Konzept und Ergebnisse der Arbeit

Die wissenschaftliche Herausforderung bestand in der Entwicklung eines allgemeingültig anwendbaren Gesamtkonzeptes zur Dimensionierung und Prognose von Asphaltsschichten in FF Systemen. Unter Berücksichtigung des visko-elastischen Materialverhaltens und individueller Belastungs- und Temperaturszenarien konnten konzeptionelle Grundlagen erarbeitet werden. Im Rahmen der Modellbildung wurden ein

A) rechnerisch-empirischer Ansatz sowie

B) rechnerisch-phänomenologischer Ansatz

erarbeitet. Die praktische Anwendung erfolgte für zwei im Betrieb befindliche FF Systeme mit Asphaltsschichten. Mittels

- über Laborversuche gewonnenen Steifigkeits- und Ermüdungsdaten
- Langzeitdaten zum lokalen Temperaturregime
- Belastungsdaten aus dem Betriebsprogramm und
- Prognosen zur Verkehrsentwicklung,

konnte das Langzeitermüdungsverhalten der Asphaltmaterialien untersucht, bewertet und diskutiert werden. Abschließend wird ein Ausblick mit Empfehlungen für zukünftige Forschungsfelder gegeben.

SUMMARY

Economic - technical relevance of the work

As a result of competition with other modes of transport, low track prices and high operational quality are expected from the railway infrastructure companies. This creates pressure on companies like DB Netz AG and requires them to optimize cost structures and improve quality. Therefore innovative technologies like slab track systems with asphalt layers can help to improve the economic efficiency.

Previously there are no sufficient acknowledgments and methodological tools to evaluate long time fatigue behavior for operating slab track systems with asphalt layers. The approaches of the acknowledgment and calculations for concrete can not be transferred directly to slab track systems with asphalt layers because of the elastic and visco-elastic material properties of asphalt.

Added value and main purpose of the work

Main object of the work was to help to close the existing knowledge gaps in the current research work in this area in order to remove planning and cost uncertainties, as well as the basic scepticism of the practitioners concerning sustainability and reliability of slab track systems with asphalt layers.

Concept and results of the work

The scientific challenge was to develop a universal applicable general master concept for dimensioning and to create forecasts of the service life of asphalt layers in track systems. Taking into account the visco-elastic material behavior and individual load and temperature scenarios conceptual bases are compiled. With

A] a computational-empirical concept, as well as

B] a computational-phenomenological concept,

individual evaluations and scenarios have been accomplished and discussed on the basis of different operational programs and environmental factors. The practical application was carried out for two operative slab track systems with asphalt layers. Along with

- lab tests of the asphalt materials,
- long time data of the local temperature regime,
- load data of the local operational programs and
- future forecast of traffic,

long-run fatigue behavior of asphalt materials it was possible to make investigations, measurements and discussions. In the abstract it is shown an outlook with recommendations for future research fields.