

# Qualitäts- und Innovationspreis Gleisbau 2021

## 1) Träger des Vorschlages

Fremdvorschlag

Eigenvorschlag

Vorschlagender:

Referenzperson (bei Eigenvorschlag):

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Peter Veit  
Rechbauerstraße 12/II A - 8010 Graz  
Tel.: +43(0)316 873 6217  
Fax.: +43(0)316 873 106217  
TU Graz - Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft  
Institutsleiter

Den Vorschlag vor der Jury präsentieren wird

Dipl.-Ing. **Ursula Ehrhart**

## 2) Maßnahme/Vorhaben/Projekt

Bezeichnung: Masterarbeit "Eine integrative Analyse von Gleislagedaten, stationären Messanlagen und Verschleißmodellen"

Ort: Technische Universität Graz

Zeitpunkt/-raum: Mai 2020 bis Januar 2021

Beteiligte (einschl. Kennzeichnung der Auszuzeichnenden):

Auszuzeichnende: Dipl.-Ing. **Ursula Ehrhart** (TU Graz)

Betreuer: Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Stefan Marschnig (TU Graz)

Zweitbetreuer: Dipl.-Ing. Dr.techn. Ivan Vidović (voestalpine Railway Systems GmbH)

### 3) Beschreibung der Leistung

#### a) Allgemeine Beschreibung

Im Zuge dieser Arbeit wurde einerseits das Gleislageverhalten zweier Streckenabschnitte des österreichischen Schienennetzes untersucht und miteinander abgeglichen. Andererseits fand eine Gegenüberstellung des Gleislageverhaltens sowohl mit der fahrzeugseitigen Gleisbeanspruchung als auch diversen angewandten Gleisverschleißmodellen statt.

Die Datengrundlage für das Gleislageverhalten bot die TUG Datenbank, während für die fahrzeugseitige Gleisbeanspruchung Messdaten der stationären Argos<sup>®</sup>-Messstellen der ÖBB-Infrastruktur AG verwendet wurden. Im Zuge der Untersuchungen wurden zwei Streckenabschnitte herangezogen, welche sich in deren Oberbauform, täglichen Bruttotonnenbelastung, absoluten Achszahl und zulässigen Höchstgeschwindigkeit gleichen, jedoch ein differentes Verkehrsartaufkommen aufweisen. Dabei konnte festgestellt werden, dass sich die Gleisverschlechterungsraten der Betrachtungsabschnitte trotz der genannten vergleichbaren Gleis- und Belastungseigenschaften um den Faktor zwei unterscheiden.

Die Anwendung anerkannter Gleisverschleißmodelle bzw. -terme (UIC Kodex 714 E, AUT/CHE, SWE) und einer anschließenden Gegenüberstellung mit dem Gleislageverhalten zeigt, dass diese Modelle in der Regel ohne Kalibrierung nicht auf die betrachteten Gleisabschnitte übertragen werden können. Lediglich die Verschleißformel nach dem britischen Ansatz (GBR) weist auf Anhebung eine Vergleichbarkeit mit den Gleisverschlechterungsraten auf. Diese Übereinstimmung ist jedoch mit Vorsicht zu genießen.

#### b) Hinweise/ Angaben, weshalb die Leistung besonders herausragt und damit preiswürdig ist.

- **Innovation**

Empirisch-analytische Gleisverschleißmodelle, die sowohl Fahrzeug- als auch Gleisparameter enthalten, ermöglichen vergleichsweise zur Gesamtbruttotonnen-Betrachtung eine verursachungsgerechte und verschleißbasierte Kostenzuscheidung.

- **Wirtschaftlichkeit**

Anhand von fahrzeug- und gleisparameterabhängigen Verschleißmodellen werden Incentives gesetzt. Eine Investition in gleisschonendere Fahrzeuge kann dabei für EVU auf lange Sicht Einsparungspotential im Wegeentgelt bedeuten, für welches EVU bei einer Zugfahrt aufzukommen haben. Instandhaltungsaufwände (EIU), begründet durch die Interaktion zwischen Fahrzeug und Fahrweg, würden durch den Einsatz dieser Fahrzeuge geringer ausfallen.

- **Nutzbarkeit (auch für Dritte)**

Innovative und auf das anzuwendende Eisenbahnnetz kalibrierte empirisch-analytische Gleisverschleißmodelle sind nicht nur für EIU von großer Bedeutung, sondern auch für EVU (siehe Wirtschaftlichkeit und Innovation).

- **Umwelt**

Die Incentives, welche durch die Beschreibung der Gleisschädigung anhand von Fahrzeug- (Achslast, Geschwindigkeit und evtl. Fahrzeugqualität) sowie Trassierungsparametern (Bogenradius) auftreten, können zu einem ressourcenschonenden und effizienten Gesamtsystem Eisenbahn führen!

- **Arbeitsschutz**

Der durch gleisschonendere Fahrzeuge reduzierbare Instandhaltungsaufwand bedeutet gleichzeitig eine Verringerung der Arbeitseinsätze im Gleisfahrraum (vereinfacht).

## Zusätzliche Angaben bei Einreichung einer wissenschaftlichen Arbeit (Dissertation, Diplomarbeit)

### a) Bewertung / Benotung

Die Masterarbeit (im Umfang von 30 ECTS-Punkten) wurde mit "Sehr Gut" beurteilt.

### b) Hinweise/Angaben, weshalb die Arbeit aus wissenschaftlicher Sicht besonders herausragt und damit preiswürdig ist.

Aufgrund der Liberalisierung des europäischen Eisenbahnverkehrs fand 1992 eine organisatorische Umstrukturierung der Österreichischen Bundesbahn statt. Die Infrastruktur und Fahrzeuge wurden dadurch nicht mehr von ein und demselben Eisenbahnunternehmen gestellt. Mit dem Ziel, eine bessere Wettbewerbsfähigkeit bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung zu schaffen, entstanden eigenständige Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) und Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU). Diese Trennung führte einerseits zu Interessenskonflikten zwischen den Bereichen, andererseits war die Einführung eines Trassenpreissystemes notwendig, wodurch seither EVU ein Infrastrukturbenützungsentgelt an die EIU zu zahlen haben. Instandhaltungs- und Erneuerungskosten für welche EIU aufkommen, jedoch aufgrund von Zugfahrten (EVU) anfallen, werden damit finanziert. Wie dieses Wegeentgelt bzw. der Gleisverschleiß zu berechnen ist, wird in den EU-Richtlinien nicht klar definiert. Europaweit existieren dadurch unterschiedlichste Ansätze - das übergeordnete Ziel sollte dennoch ein faires, verursachungsgerechtes Trassenpreissystem sein. In Österreich basiert die Bepreisung auf Bruttotonnenkilometer und Zugkilometer. Diese Bepreisungsideologie signalisiert, dass der Gleisverschleiß durch die Bruttotonnen begründbar ist.

Die im Zuge der Masterarbeit herangezogenen Streckenabschnitte mit gleicher Gleischarakteristik weisen zwar eine vergleichbare Bruttotonnen-Belastung auf, deren Gleislageverhalten über die Zeit ist jedoch signifikant different. Die Gleisbeanspruchung und in weiterer Folge die Gleislageverschlechterung sind damit nicht anhand einer isolierten Betrachtung von Bruttotonnen begründbar. Inwieweit aus diesen Erkenntnissen der Bruttotonnenkilometer-Ansatz ein faires verursachungsgerechtes Bepreisungsschema darstellt, ist damit fraglich.

In der Vergangenheit haben bereits einige europäische EIU versucht, die Gleiskomponentenschädigung anhand empirisch-analytischer Rechenmodelle zu beschreiben. Dabei fließen Fahrzeugparameter und teilweise Gleiskenngrößen in die Berechnung ein. Die Anwendung und Gegenüberstellung derartiger Gleisverschleiß-Rechenmodelle auf die Betrachtungsabschnitte hat gezeigt, dass diese unter Voraussetzung einer Modellkalibrierung mit dem Gleislageverhalten konform sind.

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass ein Wegeentgelt, welches die Fahrzeugeinwirkung auf das Gleis nach heutigem Wissensstand abbildet und vom tatsächlichen Fahrzeugzustand abhängig ist, nicht nur fair und verursachungsgerecht wäre, es würde auch für EVU ein Anreiz geschaffen werden, in gleisschonendere Fahrzeuge zu investieren. Dies wäre ein großer Schritt für ein nachhaltigeres Eisenbahngesamtsystem in Österreich, wodurch die Interessen der zumal getrennten Bereiche Infrastruktur und Verkehr wiederum in eine ähnliche Richtung gelenkt werden könnten.

27.04.2021

.....  
(Datum und Unterschrift)



Peter Veit