



Technische
Universität
Braunschweig

iRS



Institut für Schienenverkehrssysteme | Institute for Railway Systems (*iRS*)

Unser Institut + unsere Lehrangebote

Technische Universität Braunschweig • Pockelsstraße 3 • 38106 Braunschweig

Das Institut stellt sich vor

Universitätsprofessor Dr.-Ing. habil. Lars Schnieder

- Autor aktueller Lehr- und Fachbücher in den Themenbereichen: Communications Based Train Control (CBTC) und European Train Control System (ETCS)
- Sachverständiger für Eisenbahnen des Bundes, nicht-bundeseigene Eisenbahnen und Bahnen nach BOStrab
- Fachbeirat in branchenrelevanten Fachzeitschriften



Sekretariat

Iris Weber-Tietz

Wissenschaftlich Mitarbeitende

Unser MitarbeiterInnenstab setzt sich aus IngenieurInnen aus verschiedenen Fachrichtungen zusammen.

- Dr. Gunnar Bosse
(Stellvertretender Institutsleiter und Oberingenieur)
- Prof. Dr. Jörn Pachl
- Volker Kesting (Laboringenieur)
- Msc. Paula von der Heide
- M. Sc. Jiaming Liu
- M.Sc. Friedrich Stute
- M. Sc. Boyang Yan
- M. Sc. Moritz Horsthemke

Unsere Lehr- und Forschungsfelder



Fahrzeuge

Rollmaterial als operative Träger

Bauliche Infrastruktur

Gleise, Bahnhöfe und Strecke als physische Grundlage

Betrieb

Planung, Steuerung und Durchführung von Zugfahrten

Leit- und Sicherungstechnik

Gewährleistung eines sicheren und leistungsfähigen Zugverkehrs

Digitalisierung

Datennutzung, Vernetzung und Echtzeitinformationen

Automatisierung

Unterstützung bis hin zu autonomen Betriebsfunktionen

Sicherheit und Zuverlässigkeit

Übergeordnetes Zielsystem aller Teilbereiche

Unsere Lehrangebote ab WS 2026/27

Studiengänge

- Bauingenieurwesen (inklusive Wirtschaftsingenieurwesen)
- Verkehrsingenieurwesen
- Umweltingenieurwesen
- Weitere Studiengänge im Rahmen der Freiheitsgrade der Prüfungsordnungen

Bachelor

Wintersemester

- Wissenschaftliches Arbeiten für Verkehrsingenieure
- Grundlagen Spurgeführter Verkehr und ÖPNV (Mitwirkung)

Sommersemester

- Betriebstechnik der Eisenbahn
- Bahnbau

Master

Wintersemester

- Digitales Planen, Bauen und Betreiben von Bahnsystemen
- Seminar für Signalanlagenplanung
- Sicherung und Automatisierung des Schienenverkehrs

Sommersemester

- Bahnbetrieb
- Entwicklungsprozess von Bahnsicherungsanlagen
- Gestaltung von Bahnanlagen



Unsere Lehrveranstaltungen im Bachelor

Grundlagen Spurgeführter Verkehr und ÖPNV (Wintersemester)

Öffentlicher Verkehr braucht das Zusammenspiel verschiedener Verkehrsträger, wie z.B. Bussen, Straßenbahnen, Eisenbahnen, Taxen, Fahrrädern, Carsharing.

In dieser Lehrveranstaltung des IPTP lernt Ihr die Grundlagen dieser Verkehrsträger und wichtige Aspekte ihres Zusammenspiels kennen. Das *iRS* führt in diesem Rahmen in elementare Facetten der Sicherung und Steuerung von Schienenbahnen und die Planung von Strecken und Bahnhöfen ein.

Wissenschaftliches Arbeiten für Verkehringenieure

(Wintersemester)

Wie werden neue Erkenntnisse gewonnen? Wie kann wissenschaftlich „sauber“ gearbeitet werden? Auch KI stellt uns diesbezüglich vor neue Herausforderungen.

In dieser Lehrveranstaltung beschäftigen wir uns damit, wie im Verkehrswesen wissenschaftlich gearbeitet werden sollte. Ihr lernt Methoden kennen, die Euch diesbezüglich auch beim späteren Verfassen von Bachelor- und Masterarbeiten unterstützen werden.

Unsere Lehrveranstaltungen im Bachelor

Betriebstechnik der Eisenbahn

(Sommersemester)

Im Gegensatz zum Straßenverkehr sind Schienenbahnen stark infrastrukturseitig gesteuerte Verkehrssysteme. Ihrem Betrieb liegt eine umfangreiche Fahrplanung zugrunde.

Ihr lernt die grundlegenden physikalischen Eigenschaften und die damit einhergehenden Charakteristika von Schienenverkehrssystemen kennen. Wir führen Euch ein in die Techniken und Verfahren, mit denen Schienenbahnen betrieben und gesichert werden. Ferner lernt ihr die Bedeutung von Fahrplänen für die Betriebsabwicklung sowie ihr Erstellen kennen.

Bahnbau

(Sommersemester)

Die Fahrwege der Eisenbahn sind hohen Lasten ausgesetzt und erfordern höchste Lagegenauigkeit. Ferner sind sie wegen großer Radien raumgreifend.

Ihr lernt den Aufbau und die Bemessung des Fahrwegs kennen. Ferner blicken wir auf seinen Bau und seine Instandhaltung. Im Zuge der Linienführung beschäftigen wir uns mit den Grundlagen zur Planung von Strecken und Bahnhöfen und werfen einen Blick auf die Herausforderungen bei deren Einbettung in die Umgebung/ins Gelände.

Unsere Lehrveranstaltungen im Master

Digitales Planen, Bauen und Betreiben von Bahnsystemen (Wintersemester)

Die Welt wird immer digitaler. Auch in die Prozesse beim Planen, Bauen und Betreiben von Bahnsystemen ziehen zunehmend digitale Techniken ein. Der Trend wird sich beschleunigen. Wie kann Digitalisierung zur Beschleunigung und Verbesserung von z.B. Planungs-, Genehmigungs- und Abnahmeprozessen beitragen?

Mit dieser Lehrveranstaltung nehmen wir Euch mit in die sich rasant entwickelnde Digitalisierung der Planungsprozesse. Ihr lernt den heutigen Stand kennen, erhaltet Einblicke in die Planungstools, erkennt die Anforderungen der Prozesse an zukünftige Tools.

Sicherung und Automatisierung des Schienenverkehrs (Wintersemester)

Eisenbahnen haben sehr lange Bremswege. Sie sind schwer. In Zügen sitzen oftmals Hunderte von Reisenden oder es werden auch große Mengen von Gefahrgütern transportiert. Fehler können zu katastrophalen Ereignissen führen. Das erfordert einen hohen Aufwand bei der Sicherung des Betriebs. Zugleich nimmt der Bedarf an Automatisierung zu.

Ihr lernt die Techniken und Verfahren zur Sicherung des Betriebs von Schienenverkehrssystemen kennen. Ferner schlagen wir den Bogen in die Zukunft, blicken gemeinsam auf die Herausforderungen der Automatisierung und erörtern Lösungsmöglichkeiten.

Unsere Lehrveranstaltungen im Master

Seminar für Signalanlagenplanung

(Wintersemester)

Signalanlagen und Stellwerke sind elementare Bausteine für den sicheren Bahnbetrieb. Ihre Planung ist komplex. Fehler können katastrophale Auswirkungen haben. Fachleute, z.B. „Fachplaner LST“ sind in diesem Sektor knapp.

Ihr lernt in dieser Lehrveranstaltung den Prozess der Planung von Signalanlagen kennen. Ihr werdet dabei aktiv solche Planungen ausführen und Euch damit auseinandersetzen, wie Ihr bei welchen dieser Arbeiten durch digitale Planungstools unterstützt werdet und wo Eure Kreativität und Euer Fachwissen unabdingbar ist.

Unsere Lehrveranstaltungen im Master

Bahnbetrieb

(Sommersemester)

Schienenbahnen sind durch die Spurführung und damit notwendige Weichen charakterisiert. Spontanes Fahren wie im Straßenverkehr ist nicht so einfach möglich – es muss mit einem gewissen Vorlauf geplant werden. Selbst im laufenden Betrieb, wenn es z.B. zu Störungen kommt.

In dieser Lehrveranstaltung lernt Ihr die Prozesse der lang- und kurzfristigen Betriebsplanung sowie der Betriebsdurchführung kennen. Ihr werdet selbst aktiv und entwerft eigene Fahrpläne für ein kleines Eisenbahnnetz und werdet diese anschließend in unserem virtuellen Eisenbahnbetriebslabor auf Herz und Nieren prüfen.

Entwicklungsprozess von Bahnsicherungsanlagen (Sommersemester)

Schienenverkehrssysteme verfügen über ein sehr hohes Sicherheitsniveau. Die Entwicklung, die Zulassung und die Migration neuer Verfahren und Technologien ist entsprechend herausfordernd und anspruchsvoll.

Ihr erhaltet in dieser Lehrveranstaltung ein strukturiertes Verständnis der normativen, methodischen und technischen Grundlagen, die für die Entwicklung, Prüfung und Zulassung von sicherungstechnischen Systemen erforderlich sind. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Unterscheidung zwischen der Entwicklung generischer Anwendungen sowie der Entwicklung spezifischer Anwendungen.

Unsere Lehrveranstaltungen im Master

Gestaltung von Bahnanlagen

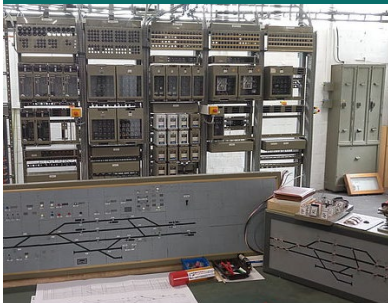
(Sommersemester)

Verkehrspolitisch wird aus Gründen der Ressourcenschonung sowohl im Güter- als auch im Personenverkehr eine Verlagerung von der Straße auf die Schiene gefordert. Zudem wird mehr Resilienz im Schienennetz benötigt. Das alles erfordert den Neu-, Aus- und Umbau der bestehenden Schienenverkehrsnetze. Insbesondere in dicht besiedelten Räumen wie Deutschland ergeben sich bei der Planung erhebliche Herausforderungen an die Planenden.

Wir schauen uns in dieser Lehrveranstaltung die Herausforderungen bei der Planung der baulichen Infrastrukturen an. An einem semesterbegleitenden Beispielprojekt plant ihr in Gruppenarbeit eine Bahnanlage, integriert sie in eine Umgebung, prüft Ihre Umweltverträglichkeit und reflektiert, auf welche Widerstände die Anlage stoßen könnte. Ihr erarbeitet Euch dabei gemeinschaftlich Wissen sowohl über die zu planenden Elemente der Infrastruktur als auch über die verschiedenen Abschnitte von der Entwurfs- bis zur Genehmigungsplanung.

Unsere Lehrmittel

Eisenbahn-
Lehranlage



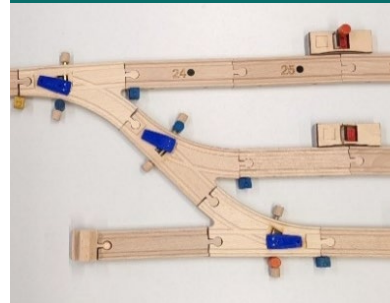
Fahr-
simulator



Virtuelles
Eisenbahn-
betriebslabor



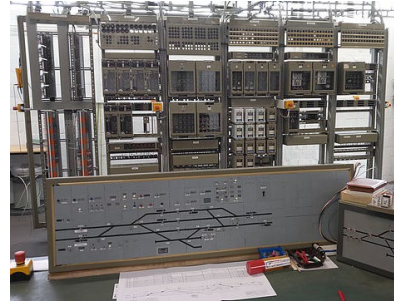
Interactive
Signalling
Laboratory



Unsere Eisenbahnlehranlage (ELA)

Gemeinsam mit unserem Partner DB InfraGO AG betreiben wir die **ELA**:

- Echte Stellwerktechnik (mechanisches Stellwerk, elektromechanisches Stellwerk, Relais und ESTW)
- Eisenbahninfrastruktur im Modellbahnmaßstab: 120 m Gleise
- Originalgetreue Ausstattung mit verschiedenen Signalsystemen, Gleisfreimeldeanlagen und Fahrzeugpark



Unser Fahrsimulator und virtuelles Eisenbahnbetriebslabor

Virtuelles Eisenbahnbetriebslabor

- Realitätsnahe Abbildung eines virtuellen Eisenbahnnetzes
- Stellwerkssimulation (Signalsoft, Bauart SpDrS60)
- Fahrsimulator

Einsatz in Lehre & Weiterbildung

- Veranschaulichung betrieblicher Prozesse
- Umgang mit Bauzuständen im Betrieb
- Zusammenspiel sicherungstechnischer Systeme
- Training von Störfallmanagement
- Grundlage für Leistungsanalysen & Fahrplankonstruktion



Innovation in der Lehre (Game Based Learning)

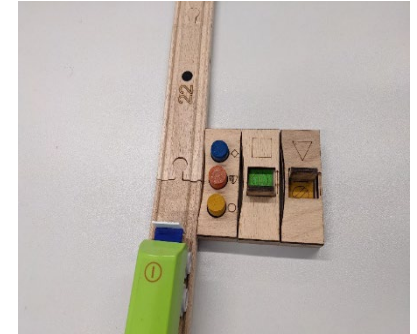
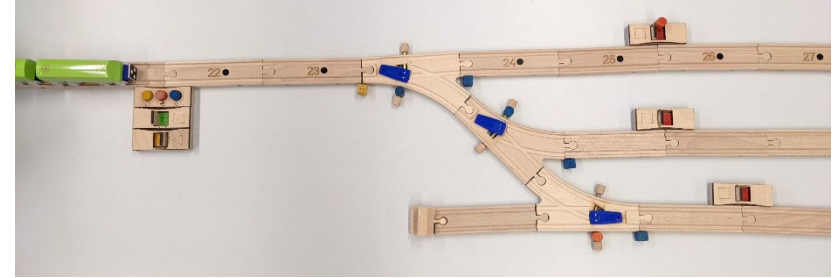
Das Lehr-/Lernspiel „Edugame Railway Operations“ wurde im Rahmen eines Lehrinnovationsprojektes entwickelt. Später wurde es in „Interactive Signalling Laboratory“ umbenannt.

Grundlagen

- Modifizierte Brio-Bahn
- Rundenbasiertes Spiel
- Lernmaterial zum Anfassen
- Anleitung zum Lernspielen

Einsatzgebiete

- Grundständige Lehre zum Eisenbahnbetrieb
- Weiterbildung für Quereinsteiger



Studieren in der *Schienenverkehrsregion Braunschweig*

„Dank“ der Hauptsitzes von VW in Wolfsburg wurde/wird unsere Region oftmals als „Automobilregion“ angesehen.

Doch wer sich umschaute, wird feststellen, dass unsere Region ebenfalls geprägt ist von Unternehmen aus dem Schienenverkehrssektor unterschiedlichster Couleur. Fachlich vielseitig wie das System Eisenbahn selbst. Ihr findet in hoher Konzentration Großunternehmen, Weltmarktführer, Klein- und Mittelständische Unternehmen.

Die ***Schienenverkehrsregion Braunschweig*** – ein ideales Umfeld, Euer Studium mit Werkstudierenden-tätigkeiten, spannenden Praktika und praxisbegleiteten Abschlussarbeiten abzurunden.

Heute für Euch im Institut dabei:

- Siemens Mobility GmbH
- Stadler Signalling Deutschland GmbH
- Dr. Graband & Partner GmbH
- Arcadis Germany B.V. & Co. KG
- Deutsche Bahn AG

Nutzt die Chance! Sprecht sie an, lasst Euch ansprechen!

Und sie sind bei Weitem nicht die einzigen Unternehmen in dieser Region, die sich mit Schienenverkehr befassen. Ihr werdet in Eurem Studium mit Sicherheit noch mehr ausfindig machen.



Technische
Universität
Braunschweig



Jetzt Kontakt aufnehmen.

+49 531 391-94450

irs@tu-braunschweig.de

www.tu-braunschweig.de/irs



Das System Eisenbahn

Komplex – interdisziplinär – eng verzahnt – spannend

Ein enger Verbund von Fahrweg und Fahrzeugen ...

„Betrachten wir die Eisenbahn, mit ihren Waggonen und Lokomotiven, als eine einzige große Maschine! Welches Wunder der Technik! Ihr festliegender Teil ist hundert Meilen lang, ihr beweglicher Teil fliegt quer über den Staat wie ein Weberschiffchen“.

Gouverneur Everett bei der Eröffnung der Boston-Albany-Linie (zit. nach J. S. Buckingham, The Eastern and Western States of America, London 1841, Bd. 1, S. 51)

... leistungsstark (erst) durch Informationstechnik

„... wie der Muskel des menschlichen Körpers ohne den ihn durchzuckenden Nerv eine leblose Fleischmasse wäre, so würden die Fliegemuskeln, welche die Erfindungen Watts und Stephensons [*]) der Menschheit verliehen haben, nur halb schwingkräftig wirken, wenn sie der leitende Gedanke nicht, auf den Nerven der Telegraphendrähte, beherrschend durchzuckte.“

Max Maria von Weber (Sohn des Komponisten Carl Maria von W.): Vom rollenden Flügelrade. 1882. (zit. nach Dolf Sternberger, Panorama oder Ansichten vom 19. Jahrhundert, Hamburg 1955 (3. Aufl.), S. 32)

*) Sinnbild für die Kraft von Eisenbahnen als „rollende Dampfmaschinen“

