

Bahnsystemtechnik am KIT

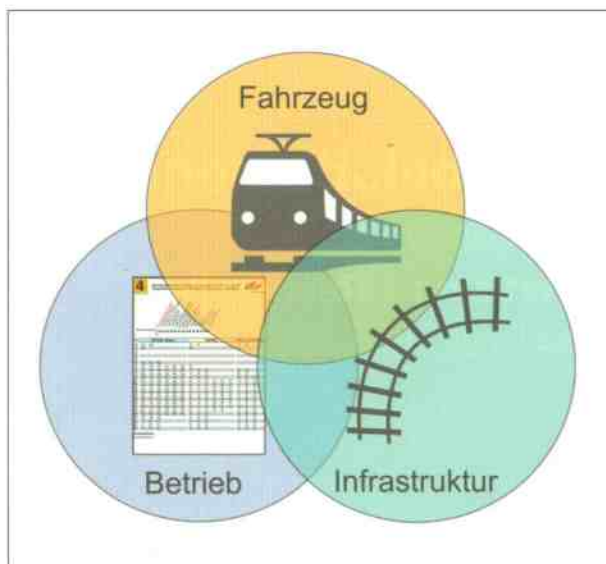
Ganz am südlichen Rand der Metropolregion liegt mitten in Baden die Stadt Karlsruhe, die auf eine lange Historie als bekannte und wichtige Universitätsstadt in Deutschland zurückblicken kann. Vor drei Jahren erlebte sie einen weiteren wichtigen und zukunftsichernden Meilenstein. Zum 01. Oktober 2009 wurden die Universität Karlsruhe und das Forschungszentrum Karlsruhe zum Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zusammengeschlossen.



Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld
Inhaber des Lehrstuhls für
Bahnsystemtechnik am
Karlsruher Institut für Technologie

Damit ist eine der weltweit größten und angesehensten Forschungs- und Lehrinrichtungen im technisch naturwissenschaftlichen Bereich entstanden. 9.000 Mitarbeiter und 375 Professoren forschen und lehren am KIT. Über 22.000 Studenten nutzen das umfangreiche Lehrangebot in den Fakultäten Architektur, Bauingenieur-, Geo- und

Abb. 1: Die wesentlichen Elemente eines Bahnsystems



Umweltwissenschaften, Chemie- und Biowissenschaften, Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Geistes- und Sozialwissenschaften, Informatik, Maschinenbau, Mathematik, Physik und Wirtschaftswissenschaften. Die räumliche Nähe macht das KIT für die Metropolregion in vielerlei Hinsicht interessant: als attraktiver Studienort für viele Studierwillige aus der Region, als leistungsstarke Ausbildungsstätte für den dringend benötigten akademischen Nachwuchs sowie als kompetenter wissenschaftlicher Kooperationspartner, den viele Unternehmen aus der Metropolregion bereits nutzen.

Forschung auf dem Gebiet des Eisenbahnwesens

Selbstverständlich ist **Mobilität** an einer ingenieurwissenschaftlich ausgerichteten Universität einer der großen Forschungsschwerpunkte. Traditionell spielt dabei in Baden-Württemberg das Auto eine große Rolle. Um aber der wieder wachsenden Bedeutung des Schienenverkehrs gerecht zu werden und Mobilität wirklich umfassend erforschen zu können, hat das KIT zum 01. Oktober 2008 in der Fakultät Maschinenbau einen Lehrstuhl für Bahnsystemtechnik eingerichtet. Dabei wurde das KIT von Bombardier Transportation, einem Unternehmen, das auch in der Metropolregion ansässig ist, finanziell unterstützt.

Der Lehrstuhl für Bahnsystemtechnik befasst sich ausgehend vom Schienenfahrzeug mit systemtechnischen Fragestellungen, d.h. wie wirken Schienenfahrzeuge, Infrastruktur (Schienenfahrweg, Oberleitung) und Betrieb in einem Bahnsystem (Abb. 1) zusammen bzw. wie beeinflussen sie sich gegenseitig. Dabei werden sowohl Vollbahnen als auch Nahverkehr betrachtet. Ziele der Forschungsprojekte ist es hauptsächlich, die Nachhaltigkeit im Schienenverkehr zu verbessern und damit der Bahn ihren großen Vorsprung als das umweltfreundlichste Verkehrsmittel zu sichern. Konkret bedeutet das beispielsweise den Energieverbrauch zu reduzieren oder den Verschleiß zu minimieren. Einige wichtige Themengebiete am Lehrstuhl möchte ich kurz vorstellen:

☒ Eisenbahn als mechatronisches System

Jeder kennt die unangenehmen Geräusche, wenn Straßenbahnen durch enge Bögen fahren. Mit dem Lärm ist auch ein starker Ver-

schleiß von Rad und Schiene verbunden. Wir erforschen, wie sich mit Hilfe einer aktiven Spurführung Geräusche und Verschleiß von Schienenfahrzeugen beim Bogenlauf reduzieren lassen.

Energiemanagement

Durch den gezielten Einsatz von Speicherelementen auf Schienenfahrzeugen oder an der Strecke kann bei Nahverkehrsfahrzeugen der Energieverbrauch weiter reduziert werden. Wir betrachten die Leistungsflüsse im gesamten Netz und optimieren Auswahl, Anzahl und Standorte der Speicher.

Induktive Energieübertragung

Die induktive Übertragung ist berührungslos, verschleißfrei und sehr einfach in der Handhabung. Mit ihr können elektrisch betriebene Schienenfahrzeuge, Busse oder Kraftfahrzeuge im Stand und während der Fahrt mit Energie versorgt werden. Wir untersuchen das Übertragungsverhalten, die elektromagnetische Feldausbreitung und den Wirkungsgrad derartiger Systeme.

Antriebssysteme

Der Antrieb ist das Herzstück eines jeden angetriebenen Fahrzeuges. Wir betrachten innovative Antriebstopologien mit energieeffizienten Motoren und leistungsfähigen Speichern.

Die genannten Forschungsthemen werden zum Teil mit öffentlichen Mitteln des Landes und des Bundes gefördert. Zum Teil hat sich aber auch eine fruchtbare Zusammenarbeit mit der Industrie entwickelt. Selbstverständlich arbeitet der Lehrstuhl auch mit Unternehmen aus der Metropolregion zusammen. Als Hochschulinstitut betreiben wir keine Produktentwicklung. Vielmehr sehen wir unsere Aufgabe und Verantwortung darin, Trends und Potenziale der verschiedenen Technologien aufzuzeigen und Konzepte zu erarbeiten, wie sie umgesetzt werden können. Der Industrie liefern wir damit wissenschaftlich abgesicherte Fakten, die als Basis für Geschäftsentscheidungen dienen können.

Studium des Eisenbahnwesens

Die wieder wachsende Bedeutung des Schienenverkehrs macht es auch für viele Studenten interessant, sich auf diesem Gebiet zu vertiefen. Dazu bietet ihnen das KIT vielfältige Möglichkeiten. Fast alle Studiengänge in Karlsruhe sind mittlerweile auf das konsekutive Bachelor- und Mastersystem umgestellt. Das bedeutet, dass der Student im Regelfall nach Abschluss seines Bachelors weiterstudiert, um den Masterabschluss zu erwerben.

Die Studiengänge sind in allen ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten grundsätzlich ähnlich aufgebaut (Abb. 2), auch wenn Bezeichnungen und Umfang unterschiedlich sein können. In den ersten beiden Studienjahren werden alle erforderlichen Grundlagen vermittelt. Auch in den höheren Semestern sorgt ein vorgegebener Kanon von Kernfächern für die Festigung des notwendigen Fundaments und den Aufbau einer breiten Kompetenz in der jeweiligen Studienrichtung. Darüber hinaus haben die Studierenden die Möglichkeit, entsprechend ihrer Neigungen und Fähigkeiten fachliche Schwerpunkte zu setzen. Ziel dieser Wahlmodule (in Abb. 2 dunkelgrün gekennzeichnet) ist es, den Studierenden einen anwendungsbezogenen Einstieg in verschiedene Fachgebiete zu ermöglichen.

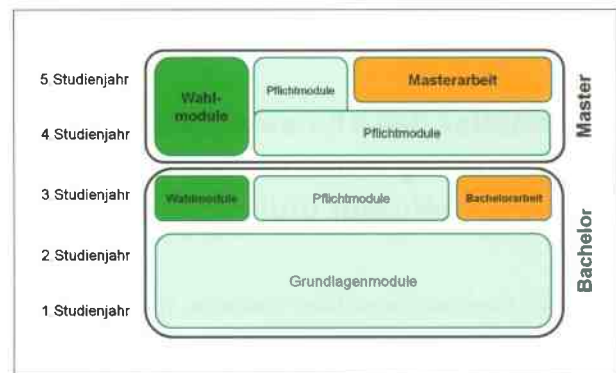


Abb. 2: Prinzipieller Aufbau des konsekutiven Bachelor- und Masterstudiums am KIT

In diesem Rahmen kann man sich am KIT auch auf Eisenbahntechnik spezialisieren. Der Lehrstuhl für Bahnsystemtechnik in der Fakultät für Maschinenbau und die Abteilung Eisenbahnwesen in der Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften bieten gemeinsam ein umfangreiches aufeinander abgestimmtes Lehrprogramm aus Vorlesungen, Übungen, Praktika und Seminaren an, das alle wesentlichen Aspekte eines modernen Eisenbahnsystems behandelt (Abb. 1). Darin sind u. a. Lehrveranstaltungen über die Bahn als Gesamtsystem, Schienenfahrzeugtechnik, elektrische Schienenfahrzeuge, Eisenbahnbetriebswissenschaften, Bau- und Instandhaltung von Schienenfahrwegen bis hin zu Projektmanagement im Schienenfahrzeugbau oder Recht im Öffentlichen Verkehrswesen enthalten, die zu sinnvollen Wahlmodulen zusammengestellt werden. Daneben hat der Student die Möglichkeit, im Rahmen von Bachelor- und Masterarbeiten an aktuellen Forschungsprojekten auf dem Eisenbahnsektor mitzuarbeiten. Das Angebot richtet sich vorzugsweise an Studierende aller Ingenieurwissenschaften und des Wirtschaftsingenieurwesens, die sich damit ein grundlegendes Verständnis des Eisenbahnwesens erwerben können.

Die bisherigen Erfahrungen sind sehr gut. Das Vorlesungsangebot wird von den Studenten gut angenommen. Das Interesse an unseren Absolventen ist ebenfalls sehr groß, sodass bisher alle Absolventen mit Schwerpunkt Bahnsystemtechnik problemlos einen Arbeitsplatz in der Bahnindustrie und ihren vielfältigen Zulieferfirmen oder bei Eisenbahnen und Nahverkehrsunternehmen gefunden haben und sicherlich auch zukünftig finden werden.



Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Institut für Fahrzeugsystemtechnik
 Rinheimer Querallee 2
 76131 Karlsruhe
 Tel. 0721 608-48610, Fax 0721 608-48639
 www.kit.edu und www.bahnsystemtechnik.de