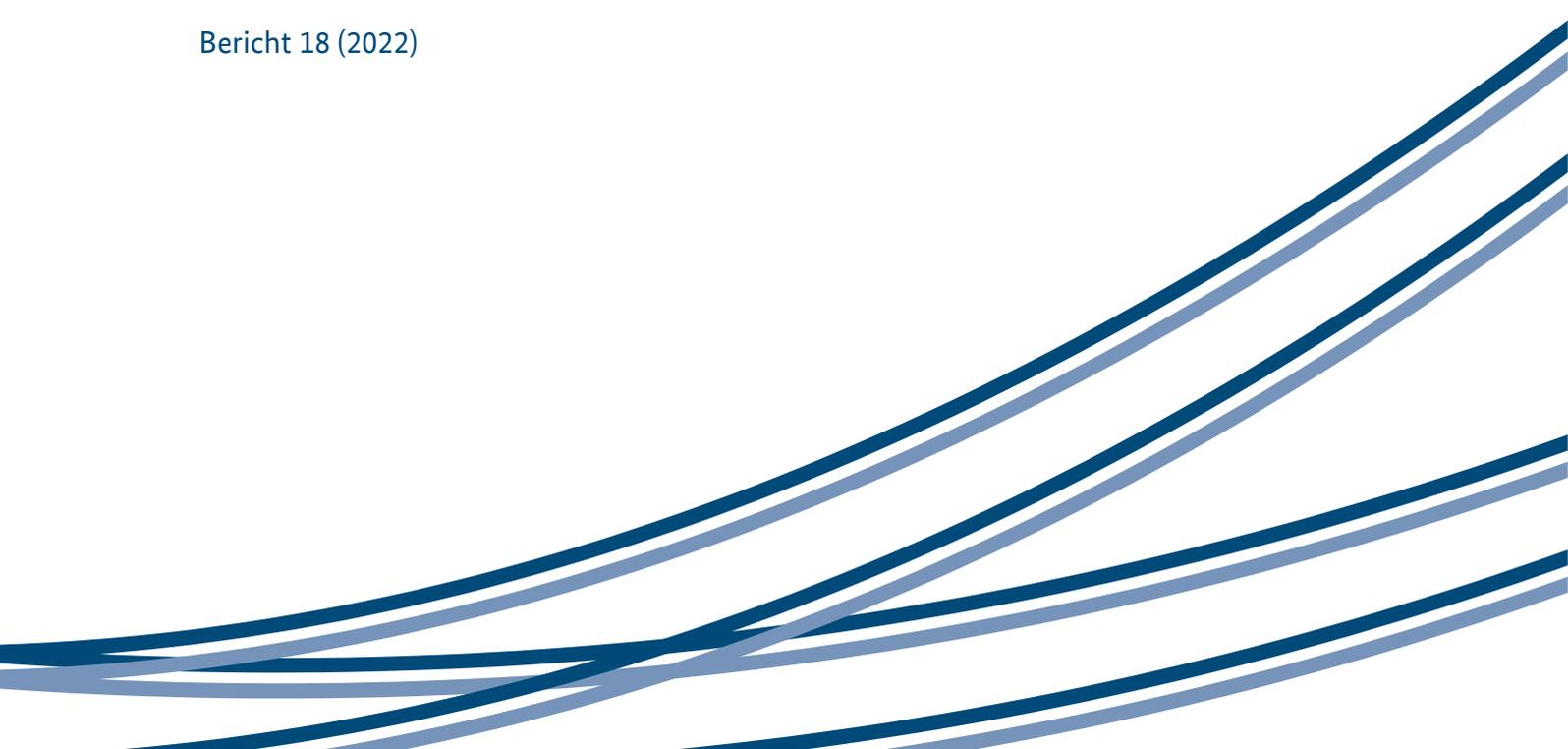




Berichte  
des Deutschen Zentrums  
für Schienenverkehrsforschung

Bericht 18 (2022)



# Analyse der Hochschulausbildung im Schienenverkehrssektor





Berichte des Deutschen Zentrums  
für Schienenverkehrsforschung, Bericht 18 (2022)  
Projektnummer 2021-12-G-1202

## Analyse der Hochschulausbildung im Schienenverkehrssektor

von

Dr.-Ing. Thorsten Büker  
quattron management consulting GmbH

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nils Nießen; Fabian Stoll, M. Sc.  
Verkehrswissenschaftliches Institut der RWTH Aachen

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Schindler; Nils Jagodzinski, M. Sc.  
Institut für Schienenfahrzeuge und Transportsysteme, RWTH Aachen

unter Mitwirkung von

Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon; Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Freudenstein; Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld; Prof. Dr.-Ing. Haldor Jochim; Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin; Univ.-Prof. Dr.-Ing. Birgit Milius; Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Oetting; Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörn Pacht; Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stichel; Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christoph Thiel

Im Auftrag des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

# Impressum

## HERAUSGEBER

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

August-Bebel-Straße 10

01219 Dresden

[www.dzsf.bund.de](http://www.dzsf.bund.de)

## DURCHFÜHRUNG DER STUDIE

quattron management consulting GmbH

Büro Aachen

Römerstraße 50

52064 Aachen

## ABSCHLUSS DER STUDIE

Dezember 2021

## REDAKTION

DZSF

Dr. Regina Weber, Forschungsbereich Strategische Planung

Dr. Stefanie Gäbler, Forschungsbereich Wirtschaftlichkeit

## PUBLIKATION ALS PDF

<https://www.dzsf.bund.de/Forschungsergebnisse/Forschungsberichte>

ISSN 2629-7973

[doi: 10.48755/dzsf.220002.01](https://doi.org/10.48755/dzsf.220002.01)

Dresden, April 2022

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Werden in diesem Bericht sprachlich vereinfachte Bezeichnungen wie „Ingenieur“, „Akademiker“, „Entwickler“ u. ä. verwendet beziehen sich diese auf Frauen, Männer und Diverse in gleicher Weise.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Kurzbeschreibung</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Konzeption der Studie</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Bestandsaufnahme der Hochschulbildung im Schienenverkehr</b> .....	<b>12</b>
3.1 Hochschulstandorte des Eisenbahnwesens .....	12
3.2 Fakultäts- bzw. Fachbereichszugehörigkeit von Eisenbahn-Professuren und Denominationen .....	13
3.3 Lehrangebot der Eisenbahn-Professuren .....	15
3.4 Prüfungen und Abschlussarbeiten .....	17
3.5 Ergänzende Auswertungen zu den Studierenden.....	19
3.6 Technische Ausstattung der Professuren .....	20
3.7 Aktueller und zukünftiger Ausstattungsbedarf.....	22
<b>4 Verankerung der Forschung an Professuren des Eisenbahnwesens</b> .....	<b>23</b>
4.1 Personalbestand an Professuren .....	23
4.2 Umfang und Herkunft von Drittmitteln.....	23
4.3 Anzahl der Publikationen.....	25
4.4 Anzahl der Promotionen.....	27
4.5 Angaben zu Konferenzen, Auszeichnungen und Mitgliedschaften.....	28
4.6 Angaben zu Forschungs Kooperationen.....	31
<b>5 Analyse erhobener Kennzahlen</b> .....	<b>34</b>
5.1 Studierendenzahlen .....	34
5.2 Technische Ausstattung.....	35
5.3 Zusammenhänge zwischen Lehre und Forschung .....	37
<b>6 Analyse forschungspolitischer Rahmenbedingungen</b> .....	<b>39</b>
<b>7 Analyse des Bedarfs an akademischen Fachkräften im Schienenverkehrssektor</b> .....	<b>42</b>
7.1 Struktur des Arbeitsmarktes .....	42
7.2 Gegenwärtiger und prognostizierter Personalbedarf .....	44
<b>8 Handlungsempfehlungen</b> .....	<b>48</b>
8.1 Berücksichtigung übergeordneter hochschulpolitischer Erkenntnisse .....	48
8.2 Stärkung der Professuren des Eisenbahnwesens.....	49
8.3 Nutzung diverser Förder- und Finanzierungsinstrumente.....	53

8.4	Steigerung der Attraktivität des Berufsbilds Eisenbahningenieur/-in.....	54
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>56</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>57</b>
	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>58</b>
	<b>Anhänge.....</b>	<b>61</b>

# Kurzbeschreibung

Das DZSF hat ein Konsortium um die quattron management consulting GmbH beauftragt, eine Bestandsaufnahme der aktuellen Hochschulausbildungs- und Forschungslandschaft im deutschen Schienenverkehrssektor durchzuführen. Im Rahmen einer Erhebung unter Hochschulprofessuren wurde eine Datengrundlage geschaffen, die es ermöglicht, Defizite und Handlungsbedarfe zu identifizieren und in ein Konzept zur Stärkung des Eisenbahnwesens an Universitäten und Fachhochschulen einfließen zu lassen. Handlungsbedarfe wurden insbesondere in Form einer zu geringen Sichtbarkeit des Eisenbahnwesens als Studienfach und einer zu geringen Attraktivität akademischer Berufsbilder im Schienenverkehrssektor festgestellt. Die Erhöhung der Sichtbarkeit der Lehre und Forschung im Eisenbahnwesen erfordert eine Stärkung von Professuren und Studiengängen mit Eisenbahnbezug. Eine Schaffung zusätzlicher und die Neuausrichtung sowie zügige Wiederbesetzung bestehender Professuren ist geboten, um das Eisenbahnwesen mit der erforderlichen fachlichen Breite auch künftig erfolgreich anbieten zu können. Essenziell ist es, die Lehr- und Forschungsausstattung durch zusätzliche finanzielle Mittel zu verbessern; dies gilt gleichermaßen für Universitäten wie für Fachhochschulen. Die Attraktivität des Berufsbilds Eisenbahningenieur/-ingenieurin und verwandter Berufsbilder sollte durch imagebildende und niedrigschwellige unternehmensbezogene Rekrutierungs- sowie studiengangspezifische Werbemaßnahmen aktiv beeinflusst werden. Insgesamt zeigt das Projekt in umfassender Weise Handlungsempfehlungen auf, um die Hochschulausbildung im Schienenverkehrssektor nachhaltig zu verbessern.

# 1 Einleitung

Zur Einhaltung der Pariser Klimaziele in Deutschland ist im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) 2021 die kontinuierliche Reduktion der Treibhausgasemissionen in allen Sektoren festgelegt worden, so auch im Bereich Verkehr. Mit dem Koalitionsvertrag zwischen SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP wurde die von der Vorgängerregierung beschlossene Steigerung des Modal Splits im Schienengüterverkehr auf 25 Prozent bestätigt und eine Verdoppelung der Verkehrsleistung des Schienenpersonenverkehrs bis 2030 als gemeinsames Ziel beschlossen. Die Ziele übersteigen im Personenverkehr jene der Vorgängerregierung.

Der Ausbau und der Betrieb des Schienenverkehrs setzen neben geeigneten Rahmenbedingungen wie finanziellen Investitionen gut ausgebildete Fachkräfte voraus. Bereits heute fehlt es unter anderem an akademischem Personal und insbesondere an Ingenieurinnen und Ingenieuren, um den steigenden Fachkräftebedarf im Bereich Fahrzeuge, Infrastruktur und Betrieb und in den übergeordneten Tätigkeitsfeldern Automatisierung und Digitalisierung zu decken. Im Masterplan Schienenverkehr aus dem Jahr 2020 ist bereits ein dringender Handlungsbedarf bei der Ingenieurausbildung im Schienenverkehrssektor festgestellt worden.

Professuren des Eisenbahnwesens arbeiten interdisziplinär vor allem in den Fachbereichen Bauingenieurwesen, Maschinenbau und Elektrotechnik, um angehende Ingenieurinnen und Ingenieure auf die vielschichtigen beruflichen Anforderungen der Eisenbahnbranche vorzubereiten. Die Hochschulausbildung im Eisenbahnwesen ist heutzutage mit zahlreichen Engpässen und Problemen konfrontiert, die es zu mindern gilt. Das Deutsche Zentrum für Schienenverkehrsforschung (DZSF) hat daher ein Konsortium um die quattron management consulting GmbH beauftragt, Handlungsempfehlungen für die Stärkung der Hochschulausbildung im Schienenverkehrssektor zu erarbeiten.

Im Rahmen einer Erhebung unter Hochschulprofessuren wurde eine Datengrundlage geschaffen, die es ermöglicht, Defizite und Handlungsbedarfe zu identifizieren und in ein Konzept zur Stärkung des Eisenbahnwesens an Universitäten und Fachhochschulen einfließen zu lassen. Die Bestandsaufnahme des Eisenbahnwesens an deutschen Hochschulen wird im ersten Teil des Berichts dokumentiert. Der zweite Teil zeigt abgeleitete Defizite und Handlungsempfehlungen auf, um die Hochschulausbildung im Schienenverkehrssektor nachhaltig zu verbessern.

## 2 Konzeption der Studie

Die Bestandsaufnahme der Hochschulbildung mit Fokus auf den Schienenverkehr wurde im Zeitraum 13.08.2021 bis 26.09.2021 als Online-Erhebung durchgeführt. Der Umfang der Erhebung wurde mit dem DZSF abgestimmt. Die Erhebung wurde in die nachfolgend in Tabelle 1 dargelegten Blöcke und Themen aufgegliedert. Der vollständige Online-Fragebogen ist dem Anhang im Abschnitt 13.1 zu entnehmen.

TABELLE 1: STRUKTUR DES ERSTELLTEN ONLINE-FRAGEBOGENS

Frageblöcke	Abgefragte Themen (Auswahl)
Angaben zu der Professur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hochschulzugehörigkeit und Widmung / Denomination der Professur</li> <li>- Finanzierung der Professur</li> <li>- Existenz von Honorarprofessuren und Lehrkräften</li> <li>- Zugehörigkeit zu Fakultäten / Fachbereichen</li> <li>- Einordnung der Professur in Lehr- / Forschungsschwerpunkte</li> </ul>
Angaben zu der technischen Ausstattung der Professur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutzung von bahnspezifischer technischer Ausstattung für Lehre und Forschung, z. B. Software, Eisenbahnbetriebslabore, Prüfstände, Fahrzeuge</li> <li>- Kapazitäten technischer Ausstattung für Lehrzwecke</li> </ul>
Angaben zu dem Lehrangebot der Professur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Angebot an Bachelor- und Master- / Diplomstudiengängen</li> <li>- Angebot an Lehrveranstaltungen mit Bezug zum Schienenverkehr</li> <li>- Internationale Hochschulkooperationen / Anerkennung von Abschlüssen</li> <li>- Geplante Änderungen bei der Ausrichtung von Lehrveranstaltungen</li> </ul>
Angaben zu Studierenden an der Professur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl Prüfungen / Anzahl Studierende</li> <li>- Angaben zu Austauschstudierenden und ausländischen Studierenden</li> <li>- Anzahl Bachelor- / Master- / Diplomarbeiten</li> </ul>
Angaben zu der Forschungsfinanzierung an der Professur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Angaben zu der Höhe eingeworbener Drittmittel</li> <li>- Angaben zu der Herkunft und prozentualen Anteilen der Drittmittel</li> <li>- Existenz langfristiger Rahmenverträge mit nicht-akademischen Partnern</li> </ul>
Weitere Angaben	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl Planstellen / drittmittelfinanzierte Stellen an der Professur</li> <li>- Anzahl Promotionen an der Professur</li> <li>- Anzahl Publikationen an der Professur</li> <li>- Angaben zu Konferenzen, Auszeichnungen, Mitgliedschaften</li> </ul>
Angaben zu Bedarfen an der Professur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedarf an bahnspezifischen Ausstattungsmerkmalen für Lehre und Forschung, z. B. Software, Eisenbahnbetriebslabore, Prüfstände, Fahrzeuge</li> <li>- Einschätzung des Digitalisierungsbedarfs an der Professur</li> <li>- Einschätzung der Personalsituation an der Professur</li> </ul>

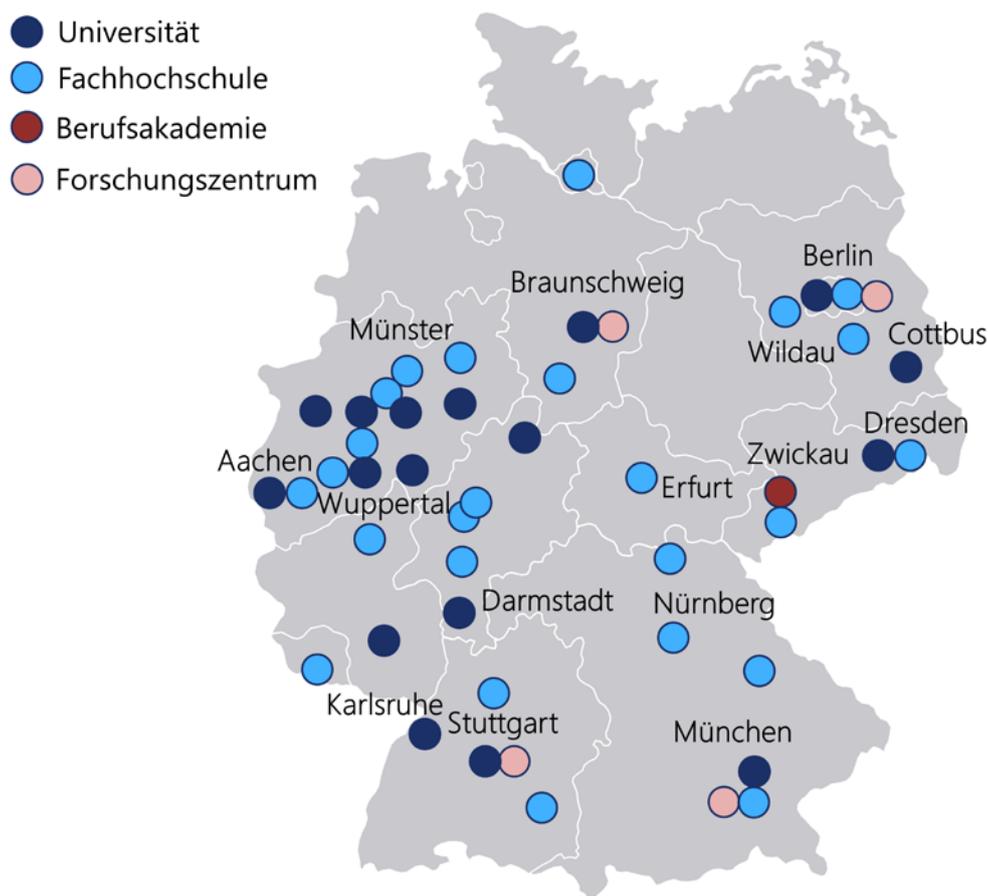


Abbildung 1: Kartographische Übersicht der kontaktierten Hochschulstandorte

Der Link zu dem Fragebogen wurde per E-Mail an einen Adressatenkreis<sup>1</sup>, bestehend aus 91 Professuren an ca. 40 deutschen Hochschulstandorten, versendet (Abbildung 1).

Die Ermittlung des Adressatenkreises stützte sich auf das Netzwerk der elf im Projektkonsortium vertretenen Hochschulprofessorinnen und -professoren, die allesamt Mitglieder der Vereinigung der Universitätsprofessuren des Eisenbahnwesens (VUE) oder des Forums Hochschulprofessuren im Bahnwesen (FHB) sind. Erfasst wurden überdies relevante Professuren entsprechend der Auflistungen der Plattform „Zukunftsbranche Bahn“ (Zukunftsbranche Bahn 2021, S. 252–293). Ergänzend konnten Professuren anhand umfangreicher internetbasierter Recherchen identifiziert werden. Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass alle für den Schienenverkehrssektor relevanten Professuren registriert und kontaktiert wurden.

In dem Erhebungszeitraum wurde ein Rücklauf von 45 Datensätzen bzw. Professuren erreicht. Dies entspricht einem Anteil von ca. 50 Prozent des kontaktierten Adressatenkreises. Nach der ersten Kontaktaufnahme am 13.08.2021 folgte wenige Wochen später eine Erinnerung zur Teilnahme an der Befragung. Ab dem 09.09.2021 wurden Non-Respondents gezielt durch diejenigen Professorinnen und Professoren im Konsortium kontaktiert, welche in demselben oder benachbarten Bundesland lehren und forschen. Durch das beschriebene Vorgehen konnte der Rücklauf um ca. 10 Prozentpunkte gesteigert werden.

<sup>1</sup> Es handelt sich um einen mit dem Auftraggeber abgestimmten Personenkreis, der sich aus Hochschulprofessorinnen und -professoren mit Bezug zum Schienenverkehrssektor zusammensetzt. Der offizielle Charakter der Erhebung im Auftrag des DZSF wurde durch ein unterzeichnetes Begleitdokument unterstrichen.

Der ursprüngliche Adressatenkreis umfasste zudem Professorinnen und Professoren mit Tätigkeiten in Forschungszentren, d. h. ohne aktiven bzw. mit ruhendem Lehrauftrag. Jene teilten mit, nicht an der Erhebung teilnehmen zu wollen, da der Fokus der Erhebung auf der Lehrtätigkeit an Hochschulen liegt. Ein ausbleibender Rücklauf war weiterhin für Honorarprofessorinnen und -professoren und vereinzelt für jene Personen festzustellen, deren Ruhestand unmittelbar bevorsteht.

Trotz der genannten Einschränkungen deckt der Rücklauf schätzungsweise 90 Prozent der Professuren mit einem aktiven Lehr- und Forschungsschwerpunkt im Eisenbahnwesen ab. Bei 11 der 45 Datensätze handelt es sich um Professuren, die keine oder jeweils nur eine einzige Lehrveranstaltung mit eindeutigen Bezug zum Eisenbahningenieurwesen anbieten. Um die Vergleichbarkeit mit denjenigen Professuren zu wahren, die einen Lehr- und Forschungsschwerpunkt im Eisenbahningenieurwesen aufweisen, fokussieren sich die Untersuchungen in dem Projekt auf die reduzierte Anzahl von 34 Datensätzen bzw. so genannte Eisenbahn-Professuren. 28 dieser Professuren weisen eisenbahnspezifische Denominationen auf und bieten ein besonders umfangreiches Lehrangebot im Eisenbahnwesen an. Weitere sechs als Eisenbahn-Professuren kategorisierte Einrichtungen bieten mindestens zwei Lehrveranstaltungen im Eisenbahnwesen an, sind aber nicht speziell dem Eisenbahnwesen, sondern dem Verkehrswesen gewidmet.

Das Vorgehen zur Validierung der erhobenen Daten umfasste die kritische Analyse wesentlicher lehr- und forschungsbezogener Kennzahlen. Hierzu zählen insbesondere Angaben zu Studierenden, Bachelor- und Masterarbeiten, Drittmitteln, zu der Anzahl (drittmittelfinanzierter) Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und Publikationen. Durch eine erneute Kontaktaufnahme der betroffenen Professuren konnten unplausible Angaben ergänzt und korrigiert werden.

## 3 Bestandsaufnahme der Hochschulbildung im Schienenverkehr

Im Zuge der Erhebung wurden in umfangreicher Weise lehrbezogene Kennzahlen abgefragt, darunter Angaben zu dem Lehrangebot an einer Professur, die Anzahl der geprüften Studierenden und Absolventen im Eisenbahnwesen und technische Ausstattungen sowie Ausstattungsbedarfe an Lehrstühlen. Wesentliche Ergebnisse dieser Erhebung werden nachfolgend aufgezeigt.

### 3.1 Hochschulstandorte des Eisenbahnwesens

Die Lehre an den 34 erfassten Eisenbahn-Professuren konzentriert sich auf 15 Standorte. An drei dieser Standorte (Aachen, Dresden, München) wurden Eisenbahn-Professuren sowohl an Universitäten als auch an Fachhochschulen erfasst, an sieben Standorten (Berlin, Braunschweig, Cottbus, Darmstadt, Karlsruhe, Stuttgart, Wuppertal) ausschließlich an Universitäten, an fünf Standorten (Erfurt, Münster, Nürnberg, Wildau, Zwickau) ausschließlich an Fachhochschulen (Tabelle 2).

TABELLE 2: ERFASSTE PROFESSUREN NACH BUNDESLÄNDERN UND HOCHSCHULARTEN

Hochschulstandort	Bundesland	Univ.-Professuren	FH-Professuren
Aachen	Nordrhein-Westfalen	2	3*
Berlin	Berlin	2	
Braunschweig	Niedersachsen	2	
Cottbus	Brandenburg	1	
Darmstadt	Hessen	2	
Dresden	Sachsen	6	1
Erfurt	Thüringen		3
Karlsruhe	Baden-Württemberg	1	
München	Bayern	1	1
Münster	Nordrhein-Westfalen		1
Nürnberg	Bayern		2
Stuttgart	Baden-Württemberg	2	
Wildau	Brandenburg		2
Wuppertal	Nordrhein-Westfalen	1	
Zwickau	Sachsen		1
<b>Gesamt</b>		<b>20</b>	<b>14</b>

\* An der FH Aachen wurde ein Datensatz gemeinsam durch zwei FH-Professuren ausgefüllt.

In einer geographischen Betrachtungsweise wird eine weitgehend überschneidungsfreie Verteilung der Hochschulstandorte des Eisenbahnwesens auf die einzelnen Bundesländer deutlich. Nur ein Bundesland, Nordrhein-Westfalen, besitzt der Erhebung zufolge mehr als zwei solcher Hochschulstandorte. In mehreren Bundesländern, darunter die Stadtstaaten Hamburg und Bremen sowie das Saarland, aber auch in Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein wurden keine Eisenbahn-Professuren erfasst. Insbesondere im Norden Deutschlands ergibt sich eine bedeutende Lücke bei der räumlichen Abdeckung des Eisenbahnwesens. In Anbetracht der geringen Anzahl von zehn Universitäts- und acht Fachhochschulstandorten (bei drei Überlappungen) ist von einer geringen Sichtbarkeit des Eisenbahnwesens im Vergleich zu anderen Hochschulfächern auszugehen. Dies lässt sich zudem mit nachfolgenden Zahlen bekräftigen: In Deutschland existieren den Daten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zufolge 424 Hochschulen (BMBF 2021, S. 43), so dass Eisenbahn-Professuren an weniger als 5 Prozent der deutschen Hochschulen vertreten sind.

## 3.2 Fakultäts- bzw. Fachbereichszugehörigkeit von Eisenbahn-Professuren und Denominationen

Fakultäten bzw. Fachbereichen an Hochschulen fällt im Allgemeinen die Aufgabe zu, strategische Ziele der Hochschule bereichsspezifisch zu entwickeln, um einen Beitrag zum Erreichen bestimmter Erfolgsindikatoren zu leisten. Untersuchungen auf dem Gebiet der Hochschulforschung in Deutschland zeigen, dass Fakultäten und Fachbereiche weit gefasste Kompetenzen auf sich vereinen, z. B. Entscheidungen über die Einrichtung neuer Studiengänge und Studienkapazitäten, Regeln der Mittelvergabe innerhalb der Fakultät bzw. des Fachbereichs, die Anzahl der wiederzubesetzenden bzw. wegfallenden Professuren oder die inhaltliche Ausrichtung von Professuren (Stuckrad et al. 2018, S. 10–12). Die Fakultäts- bzw. Fachbereichszugehörigkeit von Eisenbahn-Professuren ist daher bedeutsam und wurde im Rahmen der Erhebung erfasst. Im Nachgang der Erhebung wurde zudem die Gesamtzahl der Professuren in den relevanten Organisationseinheiten ermittelt.

Ein Großteil der 34 erfassten Eisenbahn-Professuren ist in den Fakultäten bzw. Fachbereichen Bauingenieurwesen und Maschinenbau angesiedelt. Sonderfälle bilden die TU Dresden (Fakultät Verkehrswissenschaften), die TU Berlin (Fakultät Verkehrs- und Maschinensysteme), die FH Erfurt (Fakultät Wirtschaft-Logistik-Verkehr), die TH Wildau (Fachbereich Ingenieur- und Naturwissenschaften) sowie die FH Zwickau (Fakultät Kraftfahrzeugtechnik).

Die Auswertung zeigt, dass Eisenbahn-Professuren teilweise in sehr große Fakultäten bzw. Fachbereiche eingebunden sind (Tabelle 3). Die Zugehörigkeit zu Großeinheiten hat zur Folge, dass sich Eisenbahn-Professuren mit Fächern messen, die eine höhere Anzahl an Professuren auf sich vereinen und oft nur wenige Berührungspunkte mit den Verkehrswissenschaften aufweisen.

Verhältnismäßig kleine Fachbereiche mit weniger als 20 Professuren existieren an den Fachhochschulen HTW Dresden und TH Nürnberg im Bauingenieurwesen. Mitteltgroße Einheiten mit 20 bis 30 Professuren bestehen im Bauingenieurwesen an der RWTH Aachen, FH Aachen, TU Darmstadt, FH Münster und Universität Stuttgart sowie im Maschinenbau, in der Fahrzeug- bzw. Elektrotechnik an der FH Aachen, TU Darmstadt und FH Zwickau. An der TU Berlin, TU Dresden und FH Erfurt sind Fakultäten vorhanden, die namentlich ausschließlich (TU Dresden) oder anteilig (TU Berlin, FH Erfurt) den Verkehrswissenschaften gewidmet sind. In Dresden und Erfurt handelt es sich um mitteltgroße Einheiten mit 20 bis 30 Professuren, in Berlin hingegen um eine große Organisationseinheit mit etwa 60 Professuren. Weitere, besonders große Einheiten mit mehr als 30 Professuren bestehen u. a. im Bauingenieurwesen an der TU Braunschweig, TU München und Universität Wuppertal sowie im Maschinenbau an der RWTH Aachen, am KIT Karlsruhe, an der TH Nürnberg und an der Universität Stuttgart.

TABELLE 3: ZUGEHÖRIGKEIT DER EISENBAHN-PROFESSUREN ZU FAKULTÄTEN / FACHBEREICHEN

Hochschule	Fakultät / Fachbereich	Gesamtzahl Professuren	Eisenbahn- professuren
RWTH Aachen	Bauingenieurwesen	23	1
	Maschinenwesen	61	1
FH Aachen	Maschinenbau und Mechatronik	23	3
	Bauingenieurwesen	ca. 30	1
TU Berlin	Verkehrs- und Maschinensysteme	ca. 60	2
TU Braunschweig	Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften	43	2
BTU Cottbus-Senftenberg	Architektur, Bauingenieurwesen und Stadtplanung	ca. 50	1
TU Darmstadt	Bau- und Umweltingenieurwissenschaften	27	1
	Elektrotechnik und Informationstechnik	29	1
HTW Dresden	Bauingenieurwesen	17	1
TU Dresden	Verkehrswissenschaften	25	6
FH Erfurt	Wirtschaft-Logistik-Verkehr	ca. 30	3
KIT Karlsruhe	Maschinenbau	ca. 40	1
FH München	Angewandte Naturwissenschaften und Mechatronik	ca. 50	1
TU München	Bau Geo Umwelt (seit 09/21 TUM School of Engineering and Design)	124	1
FH Münster	Bauingenieurwesen	23	1
TH Nürnberg	Maschinenbau und Versorgungstechnik	38	1
	Bauingenieurwesen	14	1
Universität Stuttgart	Bau- und Umweltingenieurwissenschaften	24	1
	Maschinenbau	ca. 40	1
TH Wildau	Ingenieur- und Naturwissenschaften	ca. 50	2
Universität Wuppertal	Architektur und Bauingenieurwesen	36	1
FH Zwickau	Kraftfahrzeugtechnik	ca. 30	1

Die Denominationen der Eisenbahn-Professuren mit Zugehörigkeit zum Bauingenieurwesen nehmen mehrheitlich das gesamte Schienenverkehrswesen in den Blick, so z. B. im Fall der RWTH Aachen („Schienenbahnwesen und Verkehrswirtschaft“), BTU Cottbus-Senftenberg („Eisenbahnwesen“), TH Nürnberg („Schienenverkehrswesen“) oder Universität Stuttgart („Schienenbahnen und öffentlicher Verkehr“). Spezifischer benannte Professuren mit Zugehörigkeit zum Bauingenieurwesen sind z. B. an der TU Dresden („Gestaltung von Bahnanlagen“) oder TU München („Verkehrswegebau“) vorhanden. Denominationen der Eisenbahn-Professuren mit Zugehörigkeit zum Maschinenbau beziehen sich auf Schienenfahrzeuge im Allgemeinen (z. B. RWTH Aachen, FH Aachen, TU Berlin), auf die Bahnsystemtechnik (KIT Karlsruhe, Hochschule München) oder auf die Antriebstechnik (FH Aachen). Die Tabelle 17 im Anhang gewährt einen Überblick der Denominationen der erfassten Professuren.

### 3.3 Lehrangebot der Eisenbahn-Professuren

Die 34 Eisenbahn-Professuren wurden darum gebeten, die Lehrtätigkeit im Schienenverkehrssektor einem oder mehreren übergeordneten Schwerpunkten (Fahrzeugtechnik, Antriebssysteme, Bahninfrastruktur, Leit- und Sicherungstechnik, Bahnbetrieb, Güterverkehr und Logistik) zuzuordnen. Das Ergebnis lässt erkennen, dass an allen 15 Standorten mindestens zwei Lehrschwerpunkte angeboten werden. Acht Standorte (Aachen, Berlin, Darmstadt, Dresden, Erfurt, München, Nürnberg, Stuttgart) decken mindestens fünf Schwerpunkte ab. Drei Standorte (Braunschweig, Cottbus, Wuppertal) bieten vier Lehrschwerpunkte an, vier Standorte (Karlsruhe, Münster, Wildau, Zwickau) bieten zwei oder drei Lehrschwerpunkte an. Zu berücksichtigen ist, dass die Erfassungs- und Darstellungsweise nichts über die fachliche Tiefe der Lehre bzw. Anzahl der angebotenen Lehrveranstaltungen innerhalb der einzelnen Schwerpunkte aussagt. Im Fall des Schwerpunkts „Güterverkehr und Logistik“ muss berücksichtigt werden, dass dieser von weiteren, nicht im Schienenverkehrssektor angesiedelten Professuren gelehrt wird (z. B. im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften).

Die nachfolgende Abbildung 2 gewährt einen Überblick des Lehrangebots an den erfassten Professuren und Hochschulstandorten. Ein detaillierter Einblick wird mit Tabelle 18 im Anhang ermöglicht.

Besonders häufig vertretene Bachelor-Studiengänge an universitären Eisenbahn-Professuren sind das Bau-, Verkehrs- und Wirtschaftsingenieurwesen, gefolgt vom Maschinenbau (Abbildung 3). Bei den Master- bzw. Diplom-Studiengängen an universitären Eisenbahn-Professuren dominieren ebenfalls das

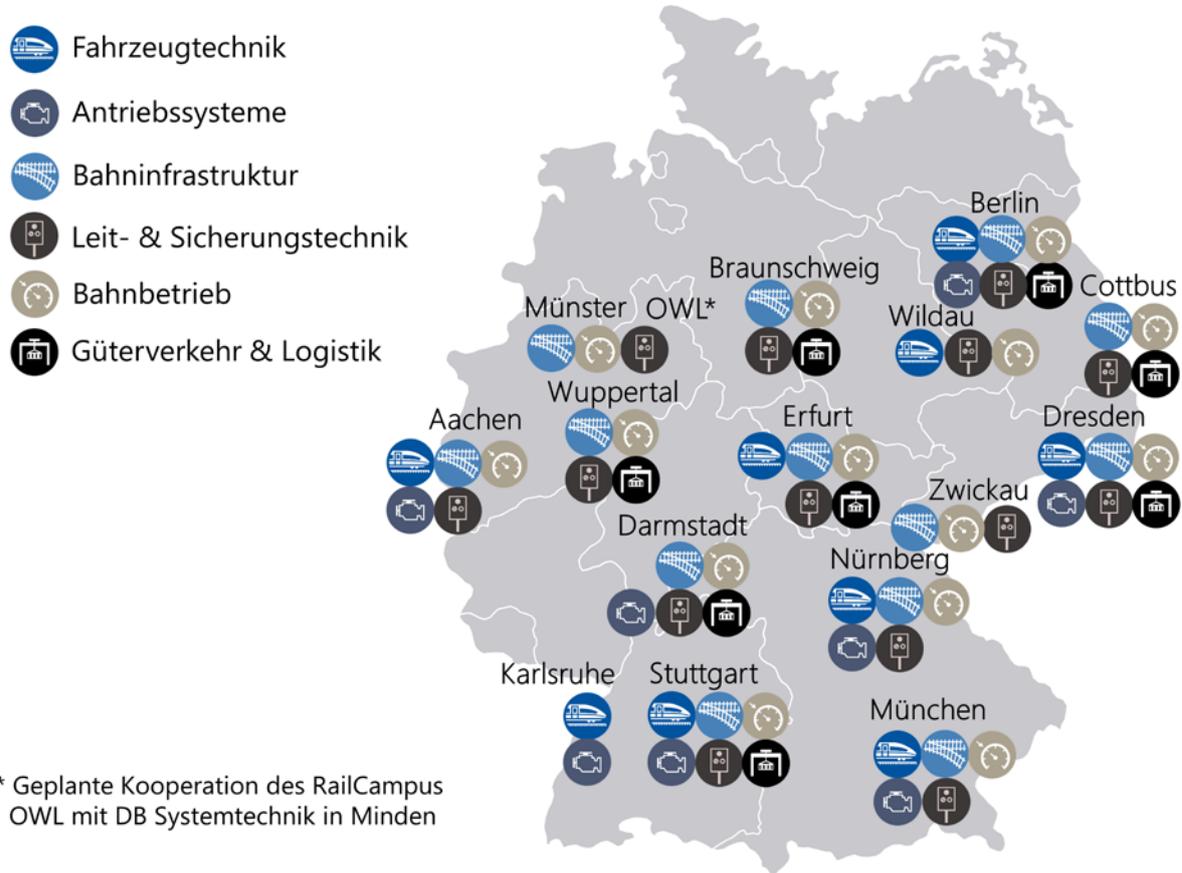


Abbildung 2: Schwerpunkte der Lehre an Eisenbahn-Professuren

Bitte geben Sie an, in welchen Bachelor-Studiengängen Ihr Lehrangebot angeboten wird (Mehrfachnennungen):

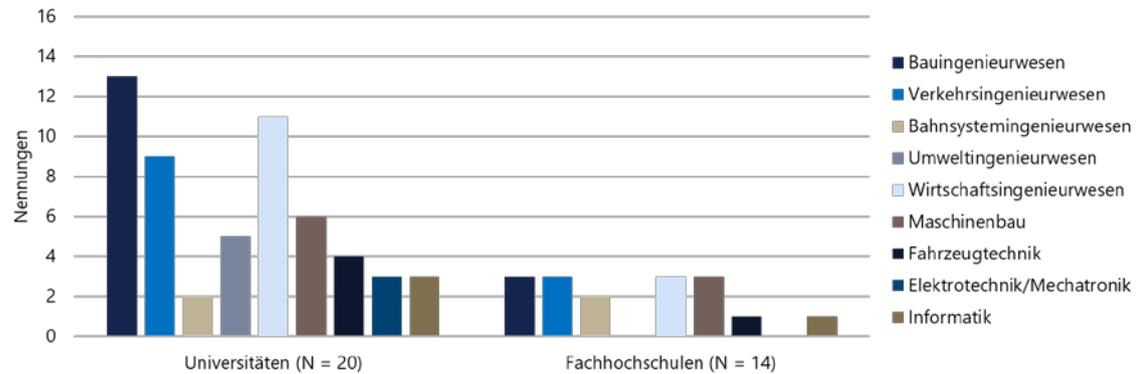


Abbildung 3: Lehrangebot in Bachelor-Studiengängen an Eisenbahn-Professuren

Bitte geben Sie an, in welchen Master- bzw. Diplom-Studiengängen Ihr Lehrangebot angeboten wird (Mehrfachnennungen):

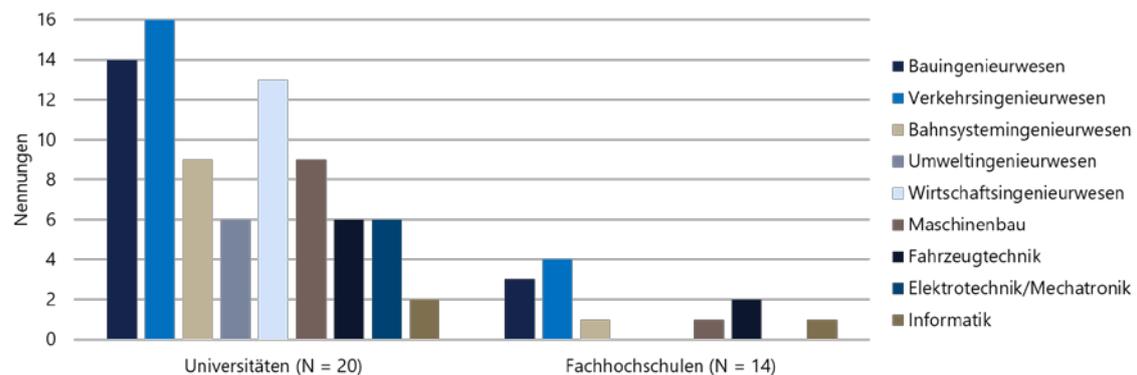


Abbildung 4: Lehrangebot in Master-/Diplom-Studiengängen an Eisenbahn-Professuren

Bau-, Verkehrs- und Wirtschaftsingenieurwesen (Abbildung 4). Für die Eisenbahn-Professuren an Fachhochschulen kann keine eindeutige Häufung bestimmter Studiengänge festgestellt werden. Im Vergleich zu den Universitätsprofessuren sind die Lehrveranstaltungen dort in weniger Studiengängen verankert.

An sieben Universitäten (RWTH Aachen, TU Berlin, TU Braunschweig, BTU Cottbus, TU Darmstadt, TU Dresden, Universität Stuttgart) ist das Lehrangebot der Eisenbahn-Professuren in besonders vielen Studiengängen integriert. Lehrveranstaltungen des Eisenbahnwesens können dort in mindestens acht Studiengängen (Summe aus Bachelor- und Master-/Diplom-Studiengängen) belegt werden. Die TU Dresden und HTW Dresden bieten überwiegend Diplom-Studiengänge an. Ein weniger umfangreiches Studienfachangebot ist für die Eisenbahn-Professuren an der FH Aachen, FH Erfurt, TU München, FH Münster, TH Nürnberg und Uni Wuppertal festzustellen. Die Professuren sind jeweils nur in ein bis zwei Bachelor- und/oder Master-/Diplom-Studiengängen präsent. Der Studiengang Verkehrs-/Bahnsystemingenieurwesen wird an sieben Hochschulen im Bachelor und an zehn Hochschulen im Master bzw. Diplom angeboten.

Ein detaillierter Einblick der angebotenen Studiengänge je Eisenbahn-Professur wird mit Tabelle 19 und Tabelle 20 im Anhang ermöglicht.

Die meisten bahnspezifischen Lehrveranstaltungen (> 15 Bachelor- und Master-Module) werden an Professuren der RWTH Aachen, der TU Berlin und der BTU Cottbus erbracht. An vier weiteren Hochschulen

existieren Professuren mit einem umfangreichen eisenbahnspezifischen Angebot von 11 - 15 Modulen (TU Braunschweig, TU Dresden, FH Erfurt, Universität Stuttgart). Eisenbahn-Professuren an den Hochschulen FH Münster, TH Wildau und Uni Wuppertal weisen dagegen maximal fünf Bachelor- und Master-Module auf.

Ein Blick auf das deutschlandweit vorhandene Lehrangebot im Eisenbahnwesen zeigt, dass im Bachelorstudium insbesondere Grundlagen- bzw. Einführungsvorlesungen stattfinden. Ein größerer Teil des Lehrangebots an universitären Eisenbahn-Professuren findet erst im Masterstudium bzw. in höheren Fachsemestern des Diplomstudiums statt. Anhand einiger Modulbezeichnungen wird ersichtlich, dass Inhalte dort zumeist in einer vertieften Art und Weise gelehrt werden.

### 3.4 Prüfungen und Abschlussarbeiten

Die Anzahl der abgenommenen Prüfungen sowie der betreuten Bachelor-, Master- und Diplom-Arbeiten an Eisenbahn-Professuren sind wesentliche Indikatoren für die Attraktivität bahnbezogener Studienfächer und die zu erwartende Absolventenzahl. Anhand der Auswertungen wird deutlich, dass Universitätsprofessuren im Vergleich zu Fachhochschulen deutlich mehr Studierende ausbilden. Besonders Fachhochschulprofessuren geben an, in den nächsten fünf Jahren eine Steigerung bei den betreuten Abschlussarbeiten zu erwarten. Insgesamt sind die Zahlen sowohl bei Prüfungen als auch bei Abschlussarbeiten im Fall einiger Professuren bislang noch zu niedrig. Eine Zunahme der Studierendenzahlen ist daher anzustreben. Dies würde mit der Notwendigkeit einhergehen, die Zahl der wissenschaftlichen Beschäftigten zu erhöhen, um die erforderlichen Kapazitäten für den Lehr- und Prüfungsbetrieb sowie die Betreuung von Abschlussarbeiten zu schaffen.

Im akademischen Jahr 2020/21 wurden an den Eisenbahn-Professuren insgesamt etwa 9200 Prüfungen abgenommen. Die Hälfte der Eisenbahn-Professuren an Universitäten hat zwischen 50 und 249 Prüfungen abgenommen; im Durchschnitt waren es 345,6 Prüfungen je Professur. Ausschlaggebend für Prüfungen in dieser Größenordnung ist die Verankerung des Lehrangebots in Volumenstudiengängen wie dem Bauingenieurwesen, Maschinenbau oder der Elektrotechnik. Sechs weitere Professuren geben 250-500 Prüfungen, vier weitere Professuren mehr als 500 Prüfungen an. Sehr hohe Fallzahlen erklären sich fast immer über volumenstarke Lehrveranstaltungen in den bereits genannten Studiengängen mit zum Teil weit mehr als 100 Studierenden je Semester, aber auch mit dem Renommee dieser Studiengänge an Universitäten wie der RWTH Aachen, TU Darmstadt, KIT Karlsruhe oder TU München. Fachhochschulprofessuren haben im akademischen Jahr 2020/21 im Durchschnitt 190,5 Prüfungen je Professur abgenommen. Vier Fachhochschulprofessuren geben weniger als 50 Prüfungen an, fünf geben 50-249, weitere fünf 250-500 Prüfungen an (Abbildung 5).

Wie viele Studierende prüfen Sie an Ihrer Professur im akademischen Jahr 2020/21?

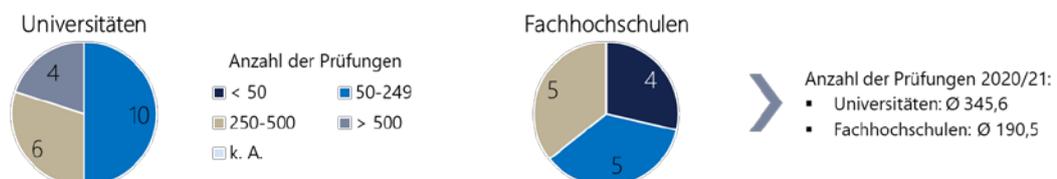


Abbildung 5: Anzahl der Prüfungen an Eisenbahn-Professuren

Fünf universitäre Eisenbahn-Professuren erwarten in fünf Jahren weniger Prüfungen, fünf weitere versprechen sich mehr Prüfungen. Acht universitäre Eisenbahn-Professuren gehen von einer gleichbleibenden Tendenz aus. In der Gruppe der Fachhochschulprofessuren gehen acht von einer gleichbleibenden Zahl an Prüfungen und fünf Professuren von mehr Prüfungen aus (Abbildung 6).

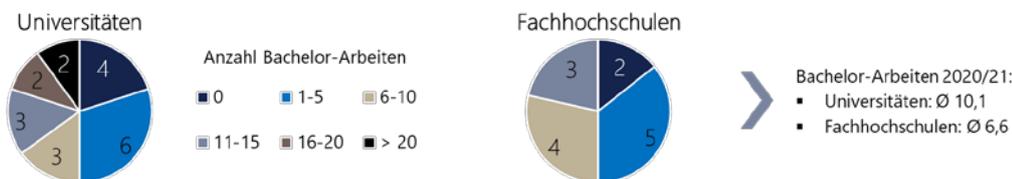
Wie viele Studierende werden Sie an Ihrer Professur voraussichtlich in 5 Jahren prüfen?



Abbildung 6: Entwicklung der Anzahl der Prüfungen an Eisenbahn-Professuren

Im akademischen Jahr 2020/21 wurden an den Eisenbahn-Professuren insgesamt etwa 570 Abschlussarbeiten (Summe aus Bachelor-/Master-/Diplom-Arbeiten) abgenommen. An den universitären Eisenbahn-Professuren wurden durchschnittlich 10,1 Bachelor- und 12,6 Master-/Diplom-Arbeiten abgenommen. Etwa die Hälfte der Universitätsprofessuren nennt Werte unterhalb des jeweiligen Mittelwerts. An vier Universitätsprofessuren der TU Dresden wurden ausschließlich Diplomarbeiten angefertigt. Vier Universitätsprofessuren geben überdurchschnittlich viele Bachelor-Arbeiten an (Größenordnungen 16-20 und > 20). Sechs Universitätsprofessuren weisen überdurchschnittlich viele Master-/Diplom-Arbeiten auf (Größenordnungen 16-20 und > 20). In der Gruppe der Fachhochschulprofessuren beträgt die Zahl der Bachelor-Arbeiten im selben Zeitraum im Mittel 6,6 und jene der Master-/Diplom-Arbeiten 3,9. Zwei Fachhochschulprofessuren geben null Bachelor-Arbeiten und drei Professuren null Master-/Diplom-Arbeiten. Die Zahl der Bachelor- und Master- bzw. Diplom-Arbeiten erreicht maximal die Größenordnung 11-15 (Abbildung 7).

Wie viele Bachelor-Arbeiten betreuen Sie an Ihrer Professur im akademischen Jahr 2020/21?



Wie viele Master- bzw. Diplom-Arbeiten betreuen Sie an Ihrer Professur im akademischen Jahr 2020/21?

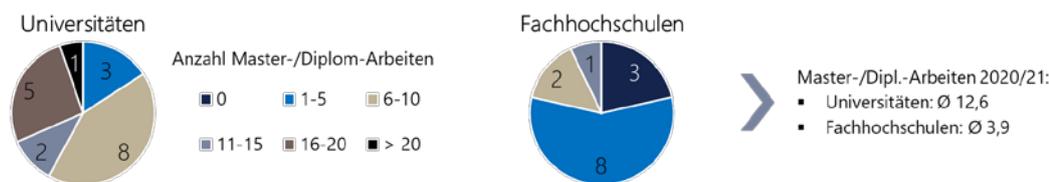


Abbildung 7: Anzahl der Abschlussarbeiten an Eisenbahn-Professuren

In der Gruppe der Universitätsprofessuren erwartet die Mehrheit (14 Professuren) in fünf Jahren ähnlich viele Bachelor-Arbeiten. Im Fall der Master- bzw. Diplom-Arbeiten geben dies die Hälfte der Professuren an. Drei universitäre Professuren erwarten eine zunehmende Zahl an Bachelor-Arbeiten und sieben Professuren geben dies für Master- bzw. Diplom-Arbeiten an. Je zwei Professuren gehen von weniger Bachelor- bzw. Master-/Diplom-Arbeiten aus. In der Gruppe der Fachhochschulprofessuren geben neun Professuren an, in fünf Jahren mehr Bachelor-Arbeiten zu erwarten. Hieraus lässt sich eine deutliche Tendenz zu mehr Studienabsolventinnen und -absolventen ableiten. Für Master- bzw. Diplom-Arbeiten wird dies von sieben Professuren angegeben. Je zwei Professuren erwarten eine gleichbleibende Zahl oder weniger Bachelor-Arbeiten. Fünf Professuren erwarten eine gleichbleibende Zahl an Master-/Diplom-Arbeiten, eine geht von weniger Arbeiten aus (Abbildung 8).

Wie viele Bachelor-Arbeiten werden Sie an Ihrer Professur voraussichtlich in 5 Jahren betreuen?



Wie viele Master- bzw. Diplom-Arbeiten werden Sie an Ihrer Professur voraussichtlich in 5 Jahren betreuen?



Abbildung 8: Entwicklung der Anzahl der Abschlussarbeiten an Eisenbahn-Professuren

### 3.5 Ergänzende Auswertungen zu den Studierenden

Als weiterer Themenkomplex wurde der Anteil an weiblichen Studierenden, die Zahl der Austauschstudierenden sowie der Anteil ausländischer Studierender an Eisenbahn-Professuren im Jahr 2020/21 und die prognostizierte Entwicklung in fünf Jahren abgefragt. Die Erhebung lässt erkennen, dass die Anteile der weiblichen Studierenden, Austauschstudierenden sowie ausländischen Studierenden überwiegend gering sind. Nur wenige Professuren bilden Ausnahmen.

Neun der zwanzig erfassten Eisenbahn-Professuren an Universitäten sowie acht der vierzehn erfassten Eisenbahn-Professuren an Fachhochschulen weisen eine Frauenquote von kleiner 20 Prozent auf (Abbildung 9). Die Mehrzahl der Antworten lässt auch für die prognostizierte Zukunft eine ähnlich niedrige Frauenquote unter den Studierenden erkennen (Abbildung 10).

Wie hoch ist der Anteil an weiblichen Studierenden an Ihrer Professur im akademischen Jahr 2020/21?

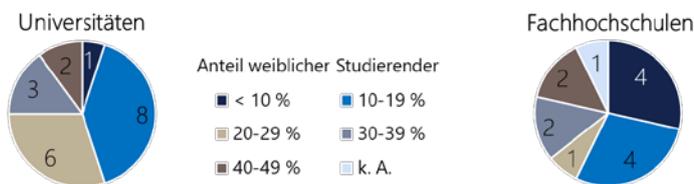


Abbildung 9: Anteil der weiblichen Studierenden an Eisenbahn-Professuren

Wie hoch wird der Anteil an weiblichen Studierenden an Ihrer Professur voraussichtlich in 5 Jahren sein?



Abbildung 10: Entwicklung des Anteils der weiblichen Studierenden an Eisenbahn-Professuren

Detailfragen behandeln zudem Austauschstudierende sowie ausländische Studierende. Die rückgemeldete Anzahl der geprüften Austauschstudierenden im akademischen Jahr 2020/21 ist bei Eisenbahn-Professuren an Universitäten ( $\bar{x}$  6,1) deutlich höher als an Fachhochschulen ( $\bar{x}$  1,8). Drei universitäre Eisenbahn-Professuren berichten null, weitere zehn Professuren berichten weniger als sechs Austauschstudierende. Der Mittelwert ergibt sich insbesondere durch zweistellige Zahlen an Professuren der TU Braunschweig, des KIT Karlsruhe und der Universität Stuttgart. Sechs Fachhochschulprofessuren berichten null, fünf weitere weniger als sechs Austauschstudierende. Nur eine Fachhochschulprofessur gibt mindestens sechs Austauschstudierende an (Abbildung 11).

Wie viele Austauschstudierende prüfen Sie an Ihrer Professur im akademischen Jahr 2020/21?

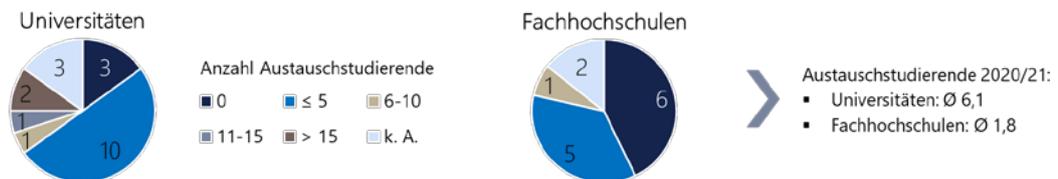


Abbildung 11: Anzahl der geprüften Austauschstudierenden an Eisenbahn-Professuren

Elf universitäre Eisenbahn-Professuren sowie vier Fachhochschulprofessuren geben einen Anteil an ausländischen Studierenden von mindestens 20 Prozent an. Sieben Professuren an Universitäten und neun an Fachhochschulen melden geringere Anteile (Abbildung 12). Sieben universitäre Eisenbahn-Professuren gehen von einer stagnierenden und sechs Professuren von einer wachsenden Anzahl an ausländischen Studierenden in den nächsten fünf Jahren aus. Fünf Fachhochschulprofessuren erwarten eine Stagnation, und sieben Professuren eine Steigerung (Abbildung 13).

Wie hoch ist der Anteil an ausländischen Studierenden an Ihrer Professur im akademischen Jahr 2020/21?

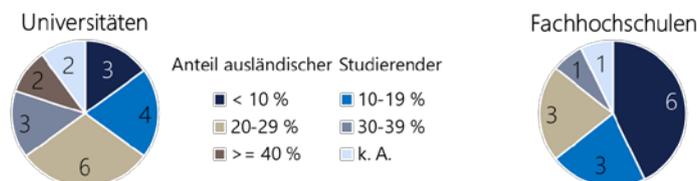


Abbildung 12: Anteil der ausländischen Studierenden an Eisenbahn-Professuren

Wie hoch wird der Anteil an ausländischen Studierenden an Ihrer Professur voraussichtlich in 5 Jahren sein?



Abbildung 13: Entwicklung des Anteils der ausländischen Studierenden an Eisenbahn-Professuren

### 3.6 Technische Ausstattung der Professuren

Unter den 34 Eisenbahn-Professuren wurde die Nutzung bestimmter technischer Ausstattungen erfasst, darunter die Nutzung von Hochleistungsrechnern, bahnspezifischer Software, Eisenbahn-Betriebslaboren mit physischer Gleisinfrastruktur im Modellmaßstab und Stellwerken, Simulationsumgebungen zur

virtuellen Nachstellung des Eisenbahnbetriebs, Eisenbahn-Fahrsimulatoren, unterschiedlichen Prüfständen (z. B. für quasi-statische oder dynamische Prüfungen), betriebsfähiger Eisenbahninfrastruktur (z. B. Gleisanschlüssen, Rangierbahnhöfen, Teststrecken) und Schienenfahrzeugen.

Das Ergebnis lässt erkennen, dass die eisenbahnspezifische Lehre und Forschung an mehreren Professuren (u. a. an der FH Münster, Uni Wuppertal) ohne die Nutzung derartiger Ausstattung auskommt. Eine besonders umfangreiche Nutzung von Ausstattung ist an den Hochschulstandorten Aachen, Berlin, Dresden, Nürnberg und Stuttgart festzustellen. Die Standorte Braunschweig, Cottbus, Darmstadt, Karlsruhe, München und Wildau nutzen jeweils mehrere der nachgefragten Ausstattungen, doch es bestehen Lücken in unterschiedlichen Bereichen. Im Fall der TH Wildau und FH Zwickau muss berücksichtigt werden, dass Professuren erst kürzlich eingerichtet wurden, sodass Ausstattungen noch beschafft werden müssen.

Die Abbildung 14 gewährt einen Überblick der Nutzung technischer Ausstattung an den erfassten Hochschulstandorten. Ein detaillierter Einblick wird mit Tabelle 21 im Anhang ermöglicht.

Ergänzend zu der Nutzung technischer Ausstattung wurden Nutzungsdetails abgefragt, nämlich die Bezeichnung der genutzten eisenbahnspezifischen Software, die Bauformen vorhandener Stellwerke in den Eisenbahn-Betriebslaboren mit physischer Gleisinfrastruktur, die maximale Anzahl der jährlich auszubildenden Studierenden an Simulationsumgebungen bzw. Fahrsimulatoren, Bezeichnungen der Prüfstände, die Art der genutzten Eisenbahninfrastruktur sowie Namen der EVU im Fall einer Nutzung von Schienenfahrzeugen. Die Tabelle 22 im Anhang gewährt einen Überblick der genannten Nutzungsdetails. Zu berücksichtigen ist, dass Professuren trotz einer vorhandenen Nutzung zum Teil keine oder unvollständige Angaben zu Nutzungsdetails gemacht haben.

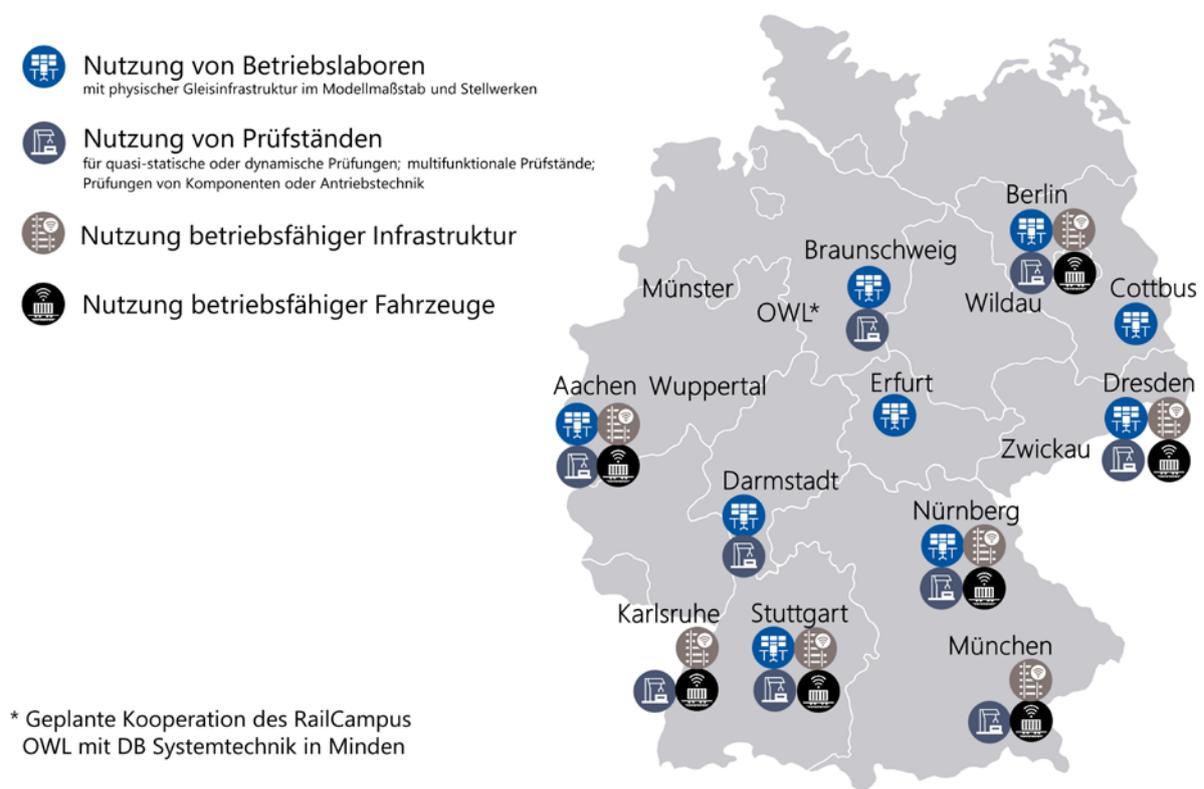


Abbildung 14: Nutzung technischer Ausstattung an Eisenbahn-Professuren

### 3.7 Aktueller und zukünftiger Ausstattungsbedarf

Neben der Nutzung bestimmter technischer Ausstattungen wurden Ausstattungsbedarfe erfasst. Die Auswertung zeigt, dass Bedarfe an beinahe sämtlichen Hochschulstandorten bestehen. Ein besonders umfangreicher Bedarf in mindestens fünf unterschiedlichen Bedarfskategorien wurde an acht Hochschulen gemeldet (RWTH Aachen, FH Aachen, TU Berlin, TU Dresden, FH Erfurt, TH Nürnberg, Universität Stuttgart, TH Wildau, FH Zwickau). Nur fünf Professuren gaben an, dass in keiner Kategorie ein Bedarf besteht. Wird der Bedarf aller Professuren berücksichtigt, lässt sich feststellen, dass bestimmte Bedarfskategorien besonders hervortreten: Prüfstände bzw. Zugänge zu Werkstätten (13 Nennungen), Zugang zu betriebsfähiger Gleisinfrastruktur (11 Nennungen), bahnspezifische Software (11 Nennungen), Zugang zu betriebsfähigen Schienenfahrzeugen (10 Nennungen), Simulationsumgebungen zur virtuellen Nachstellung des Eisenbahnbetriebs (10 Nennungen) und PC-Pools (10 Nennungen).

Die Abbildung 15 gewährt einen Überblick des Bedarfs an technischer Ausstattung an den erfassten Hochschulstandorten. Einen detaillierten Einblick gewährt die Tabelle 23 im Anhang.

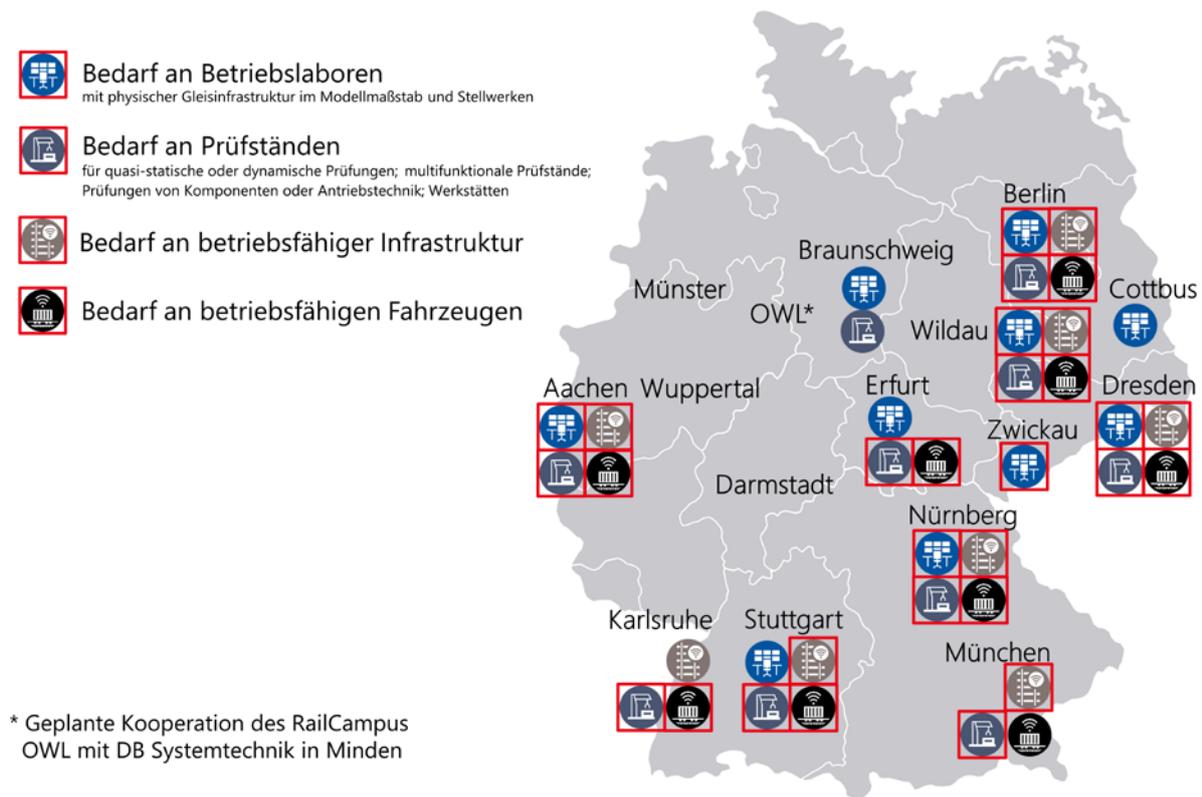


Abbildung 15: Bedarf an technischer Ausstattung an Hochschulstandorten

Ergänzend zu dem Bedarf an technischer Ausstattung wurden Bedarfsdetails abgefragt, nämlich die Bezeichnung der benötigten eisenbahnspezifischen Software, Bezeichnungen der benötigten Prüfstände sowie die Art der benötigten Eisenbahninfrastruktur und weiterer technischer Ausstattung. Die Tabelle 24 im Anhang gewährt einen Überblick der genannten Bedarfsdetails. Zu berücksichtigen ist, dass Professuren trotz eines vorhandenen Bedarfs zum Teil keine oder unvollständige Angaben zu Bedarfsdetails gemacht haben.

## 4 Verankerung der Forschung an Professuren des Eisenbahnwesens

Im Zuge der Erhebung wurden mehrere forschungsbezogene Kennzahlen abgefragt, darunter die Anzahl und Finanzierung der Beschäftigten an einer Professur, Angaben zu forschungsbezogenen Drittmitteln und zum Umfang wissenschaftlicher Publikationsleistungen.

### 4.1 Personalbestand an Professuren

Bei der Abfrage der Anzahl und Finanzierung der Beschäftigten wurde in Planstellen und drittmittelfinanzierte Stellen unterschieden. Planstellen werden mittel- bis langfristig im Haushalt einer Hochschule eingeplant und stellen den Mindestlehrumfang an den Professuren sicher. Eine Drittmittelfinanzierung wird durch das Einwerben zeitlich begrenzter Forschungsgeldern realisiert. Die Ergebnisse zeigen sehr deutlich, dass insbesondere universitäre Eisenbahnprofessuren auf einen verlässlichen Zugang zu Forschungsmitteln der Industrie sowie der öffentlichen Hand angewiesen sind.

In der Gruppe der Universitätsprofessuren sind im Mittel 8,7 wissenschaftliche Beschäftigte je Eisenbahn-Professur beschäftigt. Dieser Wert ergibt sich aus Planstellen für wissenschaftliche Beschäftigte ( $\emptyset$  2,3 je Professur) sowie zu einem bedeutsamen Teil aus den erfassten drittmittelfinanzierten Stellen ( $\emptyset$  6,4 je Professur). Zusätzlich wurden durchschnittlich 2,1 Beschäftigte in Technik und Verwaltung je Professur gemeldet. Dieser Wert setzt sich ebenfalls aus Planstellen ( $\emptyset$  1,7 je Professur) und drittmittelfinanzierten Stellen ( $\emptyset$  0,4 je Professur) zusammen.

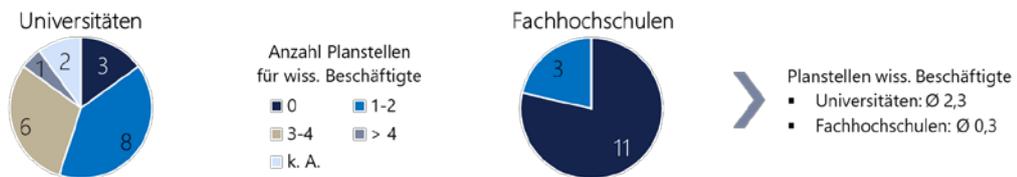
In der Gruppe der Fachhochschulprofessuren wurden im Mittel 1,6 wissenschaftliche Beschäftigte je Eisenbahn-Professur erhoben. Der Wert ergibt sich zu einem kleinen Teil aus Planstellen ( $\emptyset$  0,3 je Professur) und zum überwiegenden Teil aus drittmittelfinanzierten Stellen ( $\emptyset$  1,3 je Professur). Darüber hinaus wurden durchschnittlich 1,1 Beschäftigte in Technik und Verwaltung ermittelt. Dieser Wert wird zum überwiegenden Teil aus Planstellen ( $\emptyset$  0,7 je Professur) und zu einem kleinen Teil aus drittmittelfinanzierten Stellen ( $\emptyset$  0,4 je Professur) gebildet.

Den Abbildungen auf der Seite 24 kann die Häufigkeit einer bestimmten Größenordnung an Planstellen (Abbildung 16) und drittmittelfinanzierten Stellen (Abbildung 17) je Professur entnommen werden.

### 4.2 Umfang und Herkunft von Drittmitteln

Die Angaben zu forschungsbezogenen Drittmitteln wurden differenziert nach dem Umfang, der Herkunft und den prozentualen Anteilen bezogen auf die gesamten Drittmittel je Professur erhoben. Zudem wurde der Stellenwert der Mittel der öffentlichen Grundfinanzierung für Forschungsvorhaben erfasst. Erkennbar wird die geringe Bedeutung dieser Mittel für die Forschungsfinanzierung. Für zehn Universitäts- und acht Fachhochschulprofessuren beträgt dieser Anteil weniger als 10 Prozent. Lediglich fünf Universitäts- und zwei Fachhochschulprofessuren geben Anteile von mindestens 30 Prozent an (Abbildung 18).

Welche Anzahl an Planstellen für wissenschaftliche Beschäftigte haben Sie im akademischen Jahr 2020/21 an Ihrer Professur?



Welche Anzahl an Planstellen für Beschäftigte in Technik & Verwaltung haben Sie im akademischen Jahr 2020/21 an Ihrer Professur?

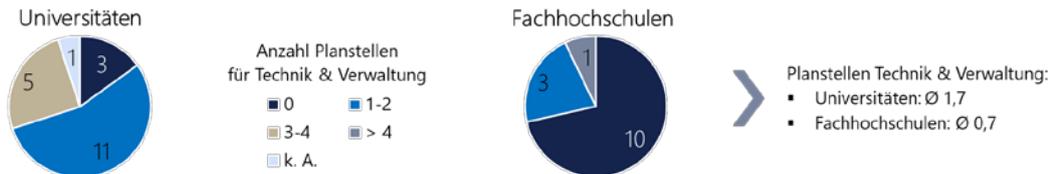
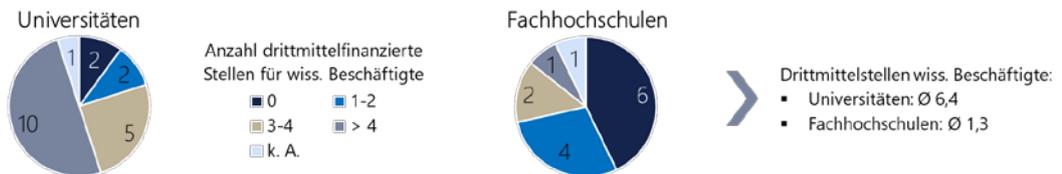


Abbildung 16: Anzahl der Planstellen an Eisenbahn-Professuren

Welche Anzahl an drittmittelfinanzierten Stellen für wissenschaftliche Beschäftigte haben Sie im akademischen Jahr 2020/21 an Ihrer Professur?



Welche Anzahl an drittmittelfinanzierten Stellen für Beschäftigte in Technik & Verwaltung haben Sie im akademischen Jahr 2020/21 an Ihrer Professur?

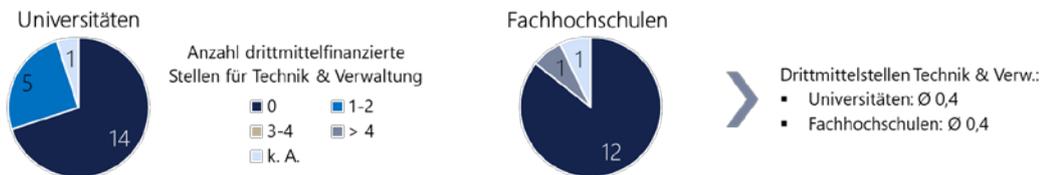


Abbildung 17: Anzahl der drittmittelfinanzierten Stellen an Eisenbahn-Professuren

Zu welchem Anteil finanziert sich Ihre Forschung aus Mitteln der öffentlichen Grundfinanzierung?

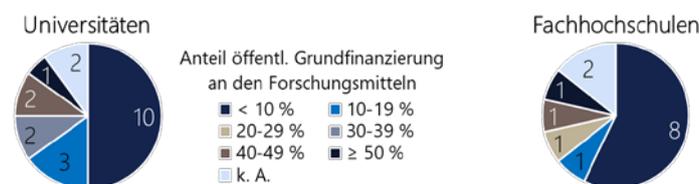


Abbildung 18: Bedeutung der öffentlichen Grundfinanzierung für die Forschung

Die Angaben zu eingeworbenen Drittmitteln umfassen jene Mittel, die Eisenbahn-Professoren nach erfolgreichen Drittmittel-Akquisen im Haushaltsjahr 2020 den Hochschulkassen zugeführt haben. Die Hälfte der universitären Eisenbahn-Professuren hat Drittmittelvolumina von weniger als 0,5 Mio. Euro eingeworben. Vier Universitätsprofessuren haben 0,5 Mio. Euro bis 1,0 Mio. Euro, zwei weitere Profes-

suren mehr als 1 Mio. Euro eingeworben. In der Gruppe der Fachhochschulprofessuren geben vier Professuren an, keine Drittmittel eingeworben zu haben. Zwei Fachhochschulprofessuren geben weniger als 0,5 Mio. Euro und drei Professuren 0,5 Mio. Euro bis 1,0 Mio. Euro an (Abbildung 19).

Wie viele Drittmittel (in EUR) haben Sie in 2020 eingeworben?



Abbildung 19: Höhe eingeworbener Drittmittel im Jahr 2020

Die Herkunft und prozentualen Anteile eingeworbener Drittmittel der Eisenbahn-Professuren wurden für die letzten fünf Jahre, d. h. für den Zeitraum 2015 bis 2020, abgefragt. Genaue Auswertungen sind der Abbildung 20 zu entnehmen.

In der Gruppe der Universitätsprofessuren sind Großunternehmen, Bundesbehörden sowie kleine und mittlere Unternehmen (KMU) die bedeutsamsten Geldgeber für Forschungsaktivitäten. 17 der 20 Universitätsprofessuren geben an, Drittmittel von Großunternehmen erhalten zu haben. Großunternehmen tragen im Fall von 10 Universitätsprofessuren zu mindestens 31 Prozent zu dem jährlichen Drittmittelvolumen bei. Weiterhin ist zu erkennen, dass 13 der 20 Universitätsprofessuren Forschungsmittel des Bundes abriefen. Bei fünf Universitätsprofessuren tragen diese zu mindestens 31 Prozent zum jährlichen Drittmittelvolumen bei. Weitere Drittmittel aus Fördertöpfen der Europäischen Union (EU), aus Landesförderprogrammen, aus dem Fördertopf der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und Stiftungen sind jeweils weniger bedeutsam (betrifft EU-Mittel, Landesmittel) bzw. kaum bedeutsam (betrifft DFG, Stiftungen).

In der Gruppe der Fachhochschulprofessuren sind Mittel der Bundesbehörden, Landesmittel und EU-Mittel jeweils relativ bedeutsam. Nur wenige Fachhochschulprofessuren werben Mittel bei KMU und Großunternehmen ein. Da an den erfassten Fachhochschulprofessuren weniger Drittmittel eingeworben werden als an Universitäten, muss zudem von einer überschaubaren Zahl an Geldgebern ausgegangen werden. Die auf Grundlagenforschung beschränkten Fördermittel der DFG und Mittel aus Stiftungen spielen an Fachhochschulen keine bzw. nur eine marginale Rolle.

## 4.3 Anzahl der Publikationen

Eine relevante Größe zur Bewertung der Forschungsleistung einer Professur ist die Anzahl der veröffentlichten Publikationen. Diese wurde differenziert nach der Art der Publikation für den Zeitraum 2015 bis 2020 erhoben. Unterschieden wurde in Monographien, nicht begutachtete Fachartikel, begutachtete Fachartikel und Konferenzbeiträge.

In der Gruppe der 20 Universitätsprofessuren wurden in den Jahren 2015 bis 2020 im Mittel 2,5 Monographien, 17,4 nicht begutachtete Fachartikel, 6,1 begutachtete Fachartikel und 13,0 Konferenzbeiträge je Professur veröffentlicht. Je fünf Universitätsprofessuren gaben an, in dem Zeitraum keine Monographien oder begutachtete Fachartikel veröffentlicht zu haben. Drei Universitätsprofessuren gaben dies für nicht begutachtete Fachartikel und eine Professur für Konferenzbeiträge an (Abbildung 21).

Wir bitten Sie um Angaben zu der Herkunft und den prozentualen Anteilen Ihrer Drittmittel der letzten 5 Jahre:

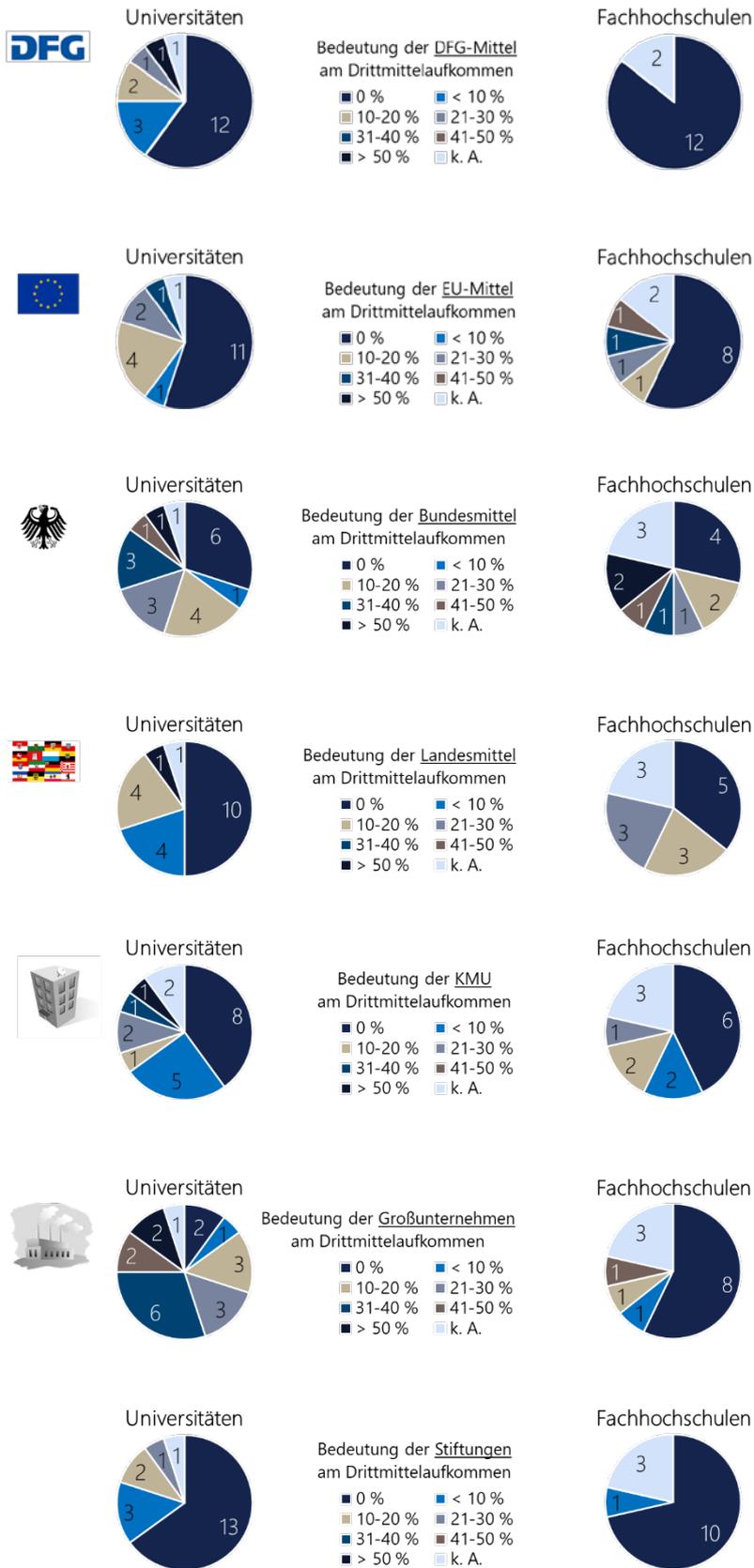
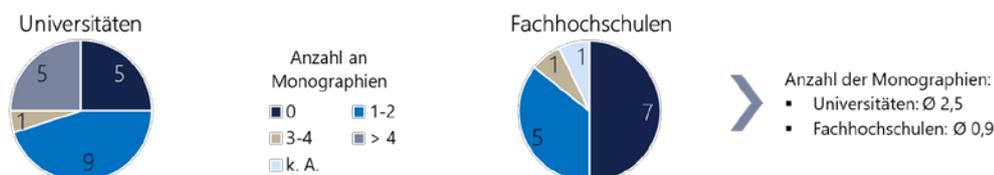


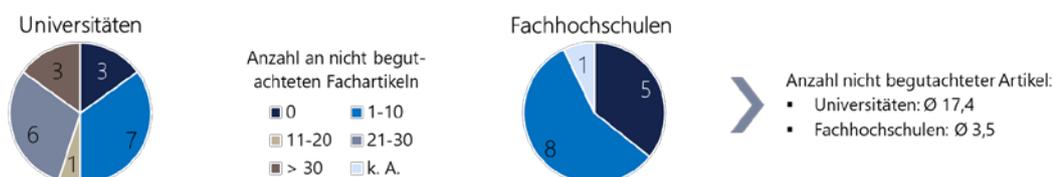
Abbildung 20: Aufschlüsselung eingeworbener Drittmittel an Eisenbahn-Professuren

Die Gruppe der 14 Fachhochschulprofessuren erzielte in den Jahren 2015 bis 2020 im Mittel 0,9 Monographien, 3,5 nicht begutachtete Fachartikel, 1,6 begutachtete Fachartikel und 3,7 Konferenzbeiträge je Professur. Im Vergleich zu den Universitätsprofessuren sind somit über alle Publikationsarten deutlich weniger Veröffentlichungen festzustellen. Sieben Fachhochschulprofessuren gaben an, in dem Zeitraum keine Monographien veröffentlicht zu haben. Fünf Professuren gaben dies für nicht begutachtete Fachartikel, sechs für begutachtete Fachartikel und vier für Konferenzbeiträge an (Abbildung 21).

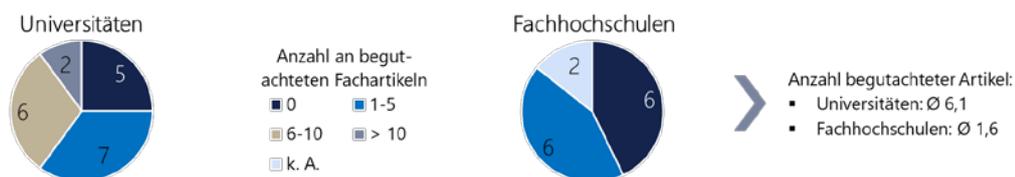
Welche Anzahl an Monographien haben Sie in den letzten 5 Jahren an Ihrer Professur veröffentlicht?



Welche Anzahl an nicht begutachteten Fachartikeln haben Sie in den letzten 5 Jahren an Ihrer Professur veröffentlicht?



Welche Anzahl an begutachteten Fachartikeln in internationalen Journals haben Sie in den letzten 5 Jahren an Ihrer Professur veröffentlicht?



Welche Anzahl an Konferenzbeiträgen haben Sie in den letzten 5 Jahren an Ihrer Professur veröffentlicht?

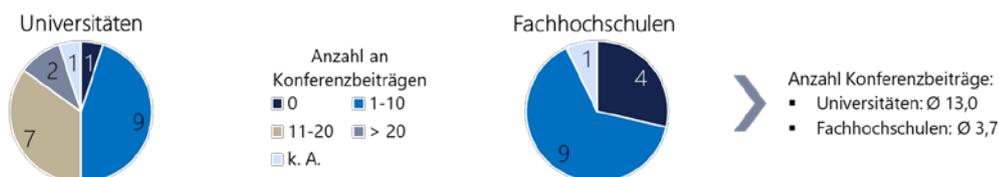


Abbildung 21: Aufschlüsselung der Publikationen an Eisenbahn-Professuren

## 4.4 Anzahl der Promotionen

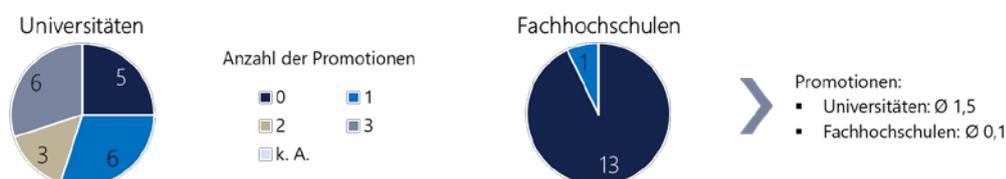
Die Anzahl der Promotionen gibt Aufschluss darüber, in welcher Quantität der wissenschaftliche Nachwuchs derzeit ausgebildet wird. Erhoben wurde die Zahl der abgeschlossenen Promotionen im akademischen Jahr 2020/21.

In der Gruppe der Universitätsprofessuren wurden im Mittel 1,5 abgeschlossene Promotionen je Professur erfasst. Fünf universitäre Eisenbahn-Professuren gaben an, in dem Jahr 2020/21 keine Promotionen zu verzeichnen. Sechs Universitätsprofessuren liegen mit drei abgeschlossenen Promotionen deutlich

über dem Durchschnitt. Trotz der insgesamt eher geringen mittleren Zahl der Promotionen geben sechs Universitätsprofessuren an, dass vor fünf Jahren weniger Promotionen abgeschlossen wurden. Acht Professuren erwarten in fünf Jahren mehr abgeschlossene Promotionen (Abbildung 22).

In der Gruppe der Fachhochschulprofessuren wurde im Jahr 2020/21 nur von einer Professur eine Promotion abgenommen. Die restlichen 13 Professuren gaben keine Promotionen an. Fachhochschulprofessuren besitzen derzeit bis auf wenige Ausnahmen (betrifft z. B. die Bundesländer Hessen und Sachsen-Anhalt) kein Promotionsrecht. Es besteht die Möglichkeit der kooperativen Promotion mit Universitätsprofessuren, wobei die Begutachtung der Promotion durch Universitätsprofessuren erfolgt. Kooperative Promotionen wurden im Rahmen der Erhebung jedoch nicht erfasst. Sechs Fachhochschulprofessuren geben an, in fünf Jahren mehr Promotionen begleiten zu wollen. Hieraus lässt sich ableiten, dass eine Ausweitung der Promotionsmöglichkeiten an Fachhochschulen erwartet wird.

Wie viele Promotionen wurden im akademischen Jahr 2020/21 an Ihrer Professur abgeschlossen?



Wie viele Promotionen wurden vor 5 Jahren an Ihrer Professur abgeschlossen?



Wie viele Promotionen werden voraussichtlich in 5 Jahren an Ihrer Professur abgeschlossen?



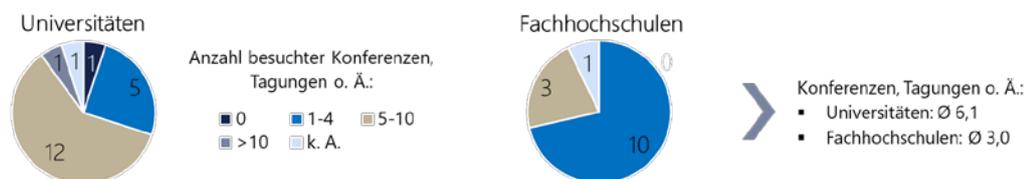
Abbildung 22: Anzahl der Promotionen an Eisenbahn-Professuren

## 4.5 Angaben zu Konferenzen, Auszeichnungen und Mitgliedschaften

Neben der Anzahl der veröffentlichten Konferenzbeiträge wurde die Anzahl der besuchten Konferenzen je Professur im Zeitraum 2015 bis 2020 erfasst. Zudem wurde abgefragt, ob Professuren im selben Zeitraum selbst an der Ausrichtung von Konferenzen beteiligt gewesen sind.

In der Gruppe der Universitätsprofessuren besuchten die Beschäftigten in den letzten fünf Jahren durchschnittlich 6,1 Konferenzen je Professur. Elf Universitätsprofessuren haben in diesem Zeitraum eine wissenschaftliche Konferenz, Tagung oder Ähnliches ausgerichtet. In der Gruppe der Fachhochschulprofessuren wurden durchschnittlich 3,0 Konferenzen je Professur besucht. Auch Fachhochschulprofessuren richteten vielfach Konferenzen aus; dies geben sieben Professuren an (Abbildung 23).

Geben Sie die Anzahl der jährlich von Ihnen und Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern besuchten Konferenzen, Tagungen o. Ä. an (Durchschnitt der letzten 5 Jahre):



Waren Sie in den letzten 5 Jahren federführend bei der Ausrichtung einer wissenschaftlichen Konferenz, Tagung o. Ä. beteiligt?

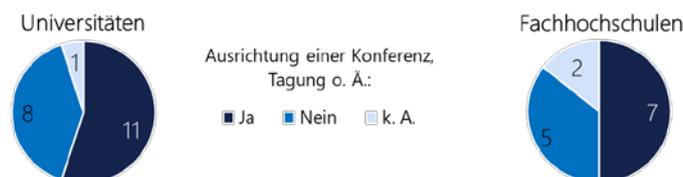


Abbildung 23: Besuchte und ausgerichtete Konferenzen an Eisenbahn-Professuren

Aus den ergänzend erhobenen Bezeichnungen der Konferenzen geht hervor, dass die an Fachhochschulprofessuren ausgerichteten Konferenzen in mehreren Fällen keinen Fokus auf schienenverkehrsbezogene Themenstellungen aufweisen. Die an Universitätsprofessuren ausgerichteten Konferenzen und Tagungen sind dagegen thematisch überwiegend im Schienenverkehr verortet (Tabelle 4, Seite 30).

Aus den erhobenen Angaben zu ausgerichteten Konferenzen und Tagungen lässt sich teilweise eine Beteiligung der Professur in wissenschaftlichen und schienenverkehrsbezogenen Gremien ableiten. Mitgliedschaften in solchen Gremien wurden zudem gesondert erfasst. Vorgegebene Antwortkategorien waren die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), der Verein Deutscher Ingenieure (VDI), der Verband Deutscher Eisenbahn-Ingenieure (VDEI), die Vereinigung der Universitätsprofessuren des Eisenbahnwesens (VUE), das Forum der Hochschulprofessuren des Bahnwesens (FHB) sowie „Sonstige“.

Die Auswertung ergibt, dass in der Gruppe der Universitätsprofessuren diverse, unter „Sonstige“ zusammengefasste Gremien neben der VUE am häufigsten genannt wurden. Ersichtlich ist, dass nicht alle erfassten universitären Eisenbahn-Professuren in der VUE organisiert sind. In der Gruppe der Fachhochschulprofessuren sind „Sonstige“ und das FHB die meistgenannten Gremien. Auch in dem FHB sind nur etwa die Hälfte der erfassten Fachhochschulprofessuren Mitglied.

In der Gruppe „Sonstige“ werden u. a. Mitgliedschaften in den Gremien Allianz pro Schiene, Deutsche Maschinentechnische Gesellschaft (DMG), Deutsche Kommission Elektrotechnik (DKE), European Rail Research Advisory Group (ERRAC) sowie Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)<sup>2</sup> genannt. Zudem wurden Tätigkeiten im Beirat oder als Herausgeber diverser Fachzeitschriften (u. a. eb-Elektrische Bahnen, ETK, ETR, ZEV Rail) aufgeführt.

<sup>2</sup> Bis 2021: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)

TABELLE 4: BEZEICHNUNGEN DER AN EISENBAHN-PROFESSUREN AUSGERICHTETEN KONFERENZEN

Hochschulart	Hochschule	Bezeichnungen der ausgerichteten Konferenz, Tagung o. Ä.
Universitäten	RWTH Aachen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DVWG Jahresverkehrskongress</li> <li>- Fachtagung Eisenbahntechnik und Recht (FET)</li> <li>- International Railway Symposium Aachen (IRSA)</li> </ul>
	TU Berlin	<ul style="list-style-type: none"> <li>- International Symposium on Dynamics of Vehicles on Roads and Tracks (IAVSD)</li> <li>- Tagungen des Interdisziplinären Forschungsverbunds Bahntechnik (IFV)</li> </ul>
	BTU Cottbus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2. Verkehrsforum „Mobilität im Land Brandenburg“</li> </ul>
	TU Darmstadt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eisenbahntechnologisches Kolloquium</li> <li>- Rail Human Factors Konferenz</li> <li>- Safety in Transportation</li> <li>- Scientific Railway Signalling Symposium</li> </ul>
	TU Dresden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rad-Schiene-Tagung Dresden</li> <li>- Sicherungstechnische Fachtagung</li> <li>- Symposium Elektrische Fahrzeugantriebe und -ausrüstungen</li> <li>- Symposium Sicherheit und Zulassung elektr. Bahnausrüstungen</li> <li>- Verkehrswissenschaftliche Tage TU Dresden</li> </ul>
	KIT Karlsruhe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Symposium Elektrische Fahrzeugantriebe und -ausrüstungen</li> </ul>
Fachhochschulen	FH Aachen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tagung „Der Weg zum Güterwagen 4.0“</li> </ul>
	HTW Dresden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiefbaufachtagung des VDEI</li> </ul>
	FH Erfurt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Workshop und Abschlusskonferenz im Projekt "Radverkehr in Fußgängerzonen"</li> <li>- Abschlusskonferenz im Projekt "Geisterradeln"</li> </ul>
	FH Münster	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verkehrstag Münsterland</li> <li>- Jahrestagung Junges Forum der Akademie für Raumentwicklung der Leibnitz-Gemeinschaft (ARL)</li> </ul>
	TH Wildau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forum „Neue Mobilitätsformen“ (FoNeMo)</li> </ul>

## 4.6 Angaben zu Forschungsk Kooperationen

Mehrere nachfolgend ausgewertete Fragen der Erhebung fokussierten auf nationale und internationale Forschungsk Kooperationen zwischen Professuren.

Grundlagenforschung findet zunehmend im nationalen Forschungsverbund, z. B. in Graduiertenkollegs, Sonderforschungsbereichen und ähnlichen Kooperationen statt. Erhoben wurde, ob Eisenbahn-Professuren in diese Kooperationen eingebunden sind. In der Gruppe der Universitätsprofessuren geben dies nur vier Professuren, in der Gruppe der Fachhochschulen nur eine Professur an (Abbildung 24). Näher benannt werden zwei Graduiertenkollegs der DFG (Unsicherheit und Randomisierung in Algorithmen, Verifikation und Logik - RWTH Aachen; Kritische Infrastrukturen: Konstruktion, Funktionskrisen und Schutz in Städten - TU Darmstadt), eine aus der Exzellenzinitiative des Bundes entstandene Exzellenz-Graduiertenschule (Graduate School of Excellence Energy Science and Engineering - TU Darmstadt) sowie ein hochschulweiter Arbeitskreis (All Electric Society - FH Zwickau).

Nimmt Ihre Professur an Graduiertenkollegs, Sonderforschungsbereichen o. Ä. teil?

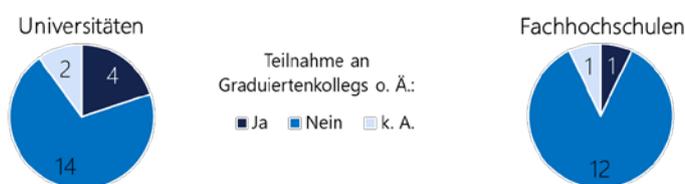


Abbildung 24: Teilnahme an Graduiertenkollegs, Sonderforschungsbereichen o. Ä. an Eisenbahn-Professuren

Neben nationalen Forschungsk Kooperationen wurden internationale Hochschulkooperationen und die Teilnahme an internationalen Forschungsvorhaben, Graduiertenschulen oder Konferenzen erhoben.

In der Gruppe der Universitätsprofessuren ergibt sich, dass die Hälfte der Professuren internationale Hochschulkooperationen unterhält. Die überwiegende Mehrheit der Universitätsprofessuren ist zudem an internationalen Forschungsvorhaben und ähnlichen Kooperationen beteiligt. In der Gruppe der Fachhochschulprofessuren betätigen sich fünf Professuren in internationalen Hochschulkooperationen. Sechs Fachhochschulprofessuren sind in internationalen Forschungsvorhaben vertreten (Abbildung 25).

Betätigen Sie sich in der Forschung im Rahmen von internationalen Hochschulkooperationen?



Nehmen Sie an internationalen Forschungsvorhaben, Graduiertenschulen oder Konferenzen teil?



Abbildung 25: Internationale Hochschulkooperationen und Forschungsvorhaben an Eisenbahn-Professuren

Arbeitet Ihr Lehrstuhl dauerhaft mit einer universitätsnahen Ausgründung (An-Institut, GmbH, Verein etc.) zusammen?

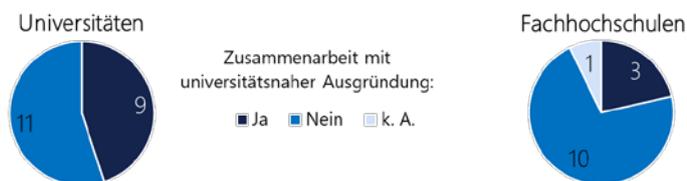


Abbildung 26: Zusammenarbeit mit hochschulnahen Ausgründungen an Eisenbahn-Professuren

Forschungsprojekte werden in zunehmender Weise nicht nur an den Hochschulen selbst, sondern auch in Kooperation mit hochschulnahen Ausgründungen erbracht, z. B. mit An-Instituten, GmbHs oder Vereinen. Die Erhebung ergibt, dass neun der universitären Eisenbahn-Professuren dauerhaft mit einer universitätsnahen Ausgründung zusammenarbeiten. In der Gruppe der Fachhochschulprofessuren kooperieren drei Professuren dauerhaft mit einer hochschulnahen Ausgründung (Abbildung 26).

Aus den ergänzend erhobenen Bezeichnungen der Ausgründungen lassen sich teilweise hochspezialisierte Geschäftsmodelle ableiten, z. B. im Fall des Unternehmens PANTOhealth GmbH, das sich auf das Monitoring und Predictive Maintenance von Pantographen und Oberleitung spezialisiert hat. Am KIT Karlsruhe, an der HTW Dresden, an der Universität Stuttgart und an der TH Wildau arbeiten Eisenbahn-Professuren mit hochschulnahen Ausgründungen zusammen, die fachübergreifend dem Transfer von Forschungsergebnissen in die praktische Anwendung dienen (Tabelle 5).

TABELLE 5: BEZEICHNUNGEN DER HOCHSCHULNAHEN AUSGRÜNDUNGEN

Hochschulart	Hochschule	Bezeichnungen der hochschulnahen Ausgründungen
Universitäten	RWTH Aachen	- VIA Consulting & Development GmbH
	TU Berlin	- Akustikberatung Wiemers - PANTOhealth GmbH - TUBS GmbH - TU Berlin ScienceMarketing
	TU Dresden	- CERSS Kompetenzzentrum Bahnsicherungstechnik GmbH - IFB GmbH - Institut für Bahntechnik - iRFP e. K. - Institut für Regional- und Fernverkehrsplanung - ITORA GmbH - NEOMOBIL - Consulting-IT-Service
	KIT Karlsruhe	- KIT Campus Transfer GmbH
	Uni Stuttgart	- Verkehrswissenschaftliches Institut an der Univ. Stuttgart e. V. - Verkehrswissenschaftliches Institut Stuttgart GmbH - Chinesisch-Deutsches Forschungs- und Entwicklungszentrum für Bahn- und Verkehrstechnik Stuttgart e.V. - Technologie-Transfer-Initiative (TTI GmbH)
	Fachhochschulen	HTW Dresden
FH München		- IZBTM UG - Innovationszentrum für Bahntechnik und Mobilität
TH Wildau		- TWZ e. V. - Technologietransfer und Weiterbildungen

Unterhält Ihre Professur so genannte „neue Kooperationsformen“, z. B. Co-Creation Labs, Citizen Science, Virtuelle Institute, Forschungscluster o. Ä.?

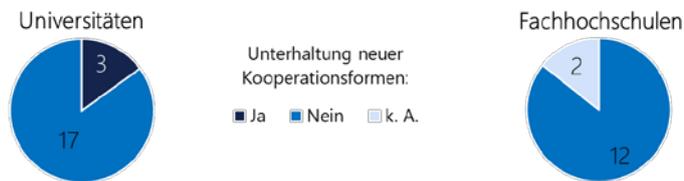


Abbildung 27: Neue Kooperationsformen an Eisenbahn-Professuren

Co-Creation Labs, Citizen Science, virtuelle Institute oder Cluster gelten als zukunftsgerichtete Formen der wissenschaftlichen Zusammenarbeit. Diese Kooperationsformen sind bei Eisenbahn-Professuren beider Hochschularten noch wenig relevant. Drei Universitätsprofessuren geben an, solche neuartigen Kooperationen zu unterhalten. An Fachhochschulprofessuren wurden sie nicht genannt (Abbildung 27).

## 5 Analyse erhobener Kennzahlen

Im Folgenden werden die zuvor aufgezeigten Zahlen der Prüfungen und Abschlussarbeiten sowie Angaben zu der vorhandenen technischen Ausstattung bzw. deren Bedarf näher erläutert. Im Fokus stehen die Hintergründe bestimmter Zahlenwerte, Ausstattungen und rückgemeldeter Bedarfe. Weiterhin werden ausgewählte Zusammenhänge zwischen lehr- und forschungsbezogenen Kennzahlen untersucht.

### 5.1 Studierendenzahlen

Deutschlandweit lässt sich feststellen, dass die Zahl der Studierenden und insbesondere jene der Absolventinnen und Absolventen mit fachlicher Vertiefung im Eisenbahnwesen angesichts der überschaubaren Zahl der Hochschulstandorte (vgl. Abschnitt 3.1) und Professuren (vgl. Abschnitt 3.2) vergleichsweise gering ist. Zugleich lässt die von den Professuren erbetene Trendprognose in Bezug auf die Prüfungs- und Absolventenzahlen in fünf Jahren (vgl. Abschnitt 3.4) ein überwiegend optimistisches Bild erkennen. Nur eine Minderheit geht von sinkenden Zahlen aus. Einige Professuren erwarten eine gleichbleibende Entwicklung, wobei diese Aussagen unter der Annahme unveränderter hochschulpolitischer Rahmenbedingungen im Fach Eisenbahnwesen getroffen wurden. Insofern ist davon auszugehen, dass eine Verbesserung der hochschulpolitischen Rahmenbedingungen die Prognose begünstigen würde.

Die Zahl der Prüfungen unter Eisenbahn-Professuren erreicht im akademischen Jahr 2020/21 mehrheitlich die Größenordnungen 250 bis 500 ( $\bar{\varnothing}$  345,6 an Universitäten) und 50 bis 249 ( $\bar{\varnothing}$  190,5 an Fachhochschulen). Ausschlaggebend für Prüfungszahlen in dieser Größenordnung ist die Verankerung des bahnspezifischen Lehrangebots in Volumenstudiengängen wie dem Bauingenieurwesen, Maschinenbau oder der Elektrotechnik. Dies gilt gleichermaßen für Universitäten wie Fachhochschulen. Werden Fachinhalte überwiegend in spezialisierten Studiengängen wie der Schienenfahrzeug- oder Verkehrssystemtechnik angeboten, geht dies im Regelfall mit geringeren Fallzahlen bei den Studierenden einher.

In der Gruppe der Universitätsprofessuren wurden besonders viele Prüfungen (> 500 Prüfungen pro Jahr) an Professuren der RWTH Aachen, TU Darmstadt, am KIT Karlsruhe und an der TU München erhoben: Die Professur „Schienenbahnwesen und Verkehrswirtschaft“ an der RWTH Aachen, „Elektrische Energiewandlung“ an der TU Darmstadt, „Bahnsystemtechnik“ am KIT Karlsruhe sowie „Verkehrswegbau“ an der TU München meldeten schienenverkehrsbezogene Lehrveranstaltungen mit zum Teil weit mehr als 100 Studierenden je Semester.

In der Gruppe der Fachhochschulprofessuren wurden an der FH Aachen, HTW Dresden, FH Erfurt, FH München und FH Münster überdurchschnittlich viele Prüfungen in der Größenordnung 250 bis 500 angenommen. Im Fall der Professuren „Elektrische Antriebstechnik“ und „Verkehrswesen“ an der FH Aachen oder „Verkehrsplanung und Verkehrslogistik“ an der FH Münster ist dabei anzumerken, dass ein bedeutender Teil der Prüfungen auf Prüfungsleistungen entfällt, die keinen oder nur einen sehr geringen Bezug zum Schienenverkehrssektor aufweisen.

Die Zahl der betreuten Abschlussarbeiten an Eisenbahn-Professuren entspricht lediglich einem Bruchteil der Zahl an abgenommenen Prüfungen. Zehn Universitäts- und sieben Fachhochschulprofessuren erreichen weniger als sechs Bachelor-Arbeiten ( $\bar{\varnothing}$  10,1 an Universitäten bzw.  $\bar{\varnothing}$  6,6 an Fachhochschulen); im Fall der Master-/Diplom-Arbeiten gilt dies für drei Universitäts- und elf Fachhochschulprofessuren ( $\bar{\varnothing}$  12,6 an Universitäten bzw.  $\bar{\varnothing}$  3,9 an Fachhochschulen). Es wird ersichtlich, dass Abschlussarbeiten an Fachhochschulprofessuren eher im Bachelor-Studium angesiedelt sind, wohingegen Universitätsprofessuren Bachelor- als auch Master-/Diplom-Arbeiten meist gleichermaßen betreuen.

In der Gruppe der Universitätsprofessuren wurden besonders viele Abschlussarbeiten (> 20 Arbeiten pro Jahr) an Professuren der RWTH Aachen und TU München festgestellt: An der Professur „Schienenbahnwesen und Verkehrswirtschaft“ der RWTH Aachen werden diese überwiegend mit Schienenverkehrsbezug angefertigt. Im Fall der Professur „Verkehrswegebau“ an der TU München fallen Abschlussarbeiten aufgrund der thematischen Ausrichtung der Professur sowohl im Straßenwesen als auch im Schienenverkehrswegebau an. In beiden Fällen profitieren Professuren von gut frequentierten Lehrveranstaltungen.

In der Gruppe der Fachhochschulprofessuren kann knapp die Hälfte der erfassten Professuren nur in einem verhältnismäßig geringem Umfang Studierende für Abschlussarbeiten gewinnen. Ein Erklärungsansatz hierfür ist, dass eine relativ kleine Zahl an Studierenden umfangreich zwischen Abschluss Themen aus unterschiedlichen Fächern wählen kann. Eine Hausforderung der Eisenbahn-Professoren besteht folglich darin, Studierende aktiv von schienenverkehrsbezogenen Themenstellungen zu überzeugen.

In der Gesamtschau sind geringe Prüfungsfallzahlen (< 50 Prüfungen pro Jahr) nur für wenige Fachhochschulprofessuren und insbesondere im Fall stark spezialisierter Bachelor-Studiengänge festzustellen. Eine Erhöhung der Studierendenzahlen ist dort unbedingt geboten. Die Zahl der Bachelor- und Master-/Diplom-Arbeiten fällt für knapp die Hälfte der 34 erfassten Professuren zu niedrig aus ( $\leq 10$  Bachelor- und/oder Master-/Diplom-Arbeiten). Die Gewinnung von Studierenden für Abschlussarbeiten mit Schienenverkehrsbezug ist gerade dann eine Herausforderung, wenn Studierende in Studiengängen mit vielen beteiligten Professuren weitreichende Wahlmöglichkeiten bei Themenstellungen und Betreuungsangeboten vorfinden. Eine frühzeitige Heranführung potenzieller Bachelor- und Master-Kandidaten an mögliche Themenstellungen mit der Aussicht auf eine umfassende Betreuung ist daher geboten.

## 5.2 Technische Ausstattung

In einer deutschlandweiten Betrachtung ist zu erkennen, dass an den Hochschulstandorten Aachen, Berlin, Dresden, Nürnberg und Stuttgart jeweils vier wesentliche Ausstattungen - (1) Betriebslabore mit physischer Gleisinfrastruktur im Modellmaßstab, (2) unterschiedliche Prüfstände und Werkstätten, (3) betriebsfähige Gleisinfrastruktur, (4) betriebsfähige Schienenfahrzeuge - genutzt werden. In einer detaillierteren Betrachtung dieser fünf Hochschulstandorte wird ersichtlich, dass der Umfang genutzter Ausstattung an vier der fünf Standorte nicht an einer einzelnen Professur, sondern durch das Zusammenwirken mehrerer Professuren erreicht wird: In Aachen ergänzen sich die Ausstattungen von zwei RWTH- und vier FH-Professuren. An der TU Berlin verfügt die Professur „Bahnbetrieb und Infrastruktur“ unter anderem über ein Eisenbahn-Betriebslabor, eine Betriebssimulation und einen Fahr Simulator, während etwa Prüfstände, Gleisinfrastruktur und Fahrzeuge an der benachbarten Professur „Schienenfahrzeuge“ genutzt werden. An der TU Dresden können sechs Eisenbahn-Professuren besonders unkompliziert auf gegenseitige Ressourcen zugreifen, da sie derselben Fakultät angehören. An der TH Nürnberg besteht der Sonderfall, dass die Professur „Fahrzeugtechnik“ ohne Beteiligung weiterer Eisenbahn-Professuren eine umfangreiche Nutzung von Ausstattungen gemeldet hat. An der Universität Stuttgart ergänzen sich Ausstattungen der Professuren „Schienenbahnwesen und öffentlicher Verkehr“ sowie „Schienenfahrzeugtechnik“ ähnlich zu der Situation an der TU Berlin.

An den Hochschulstandorten Braunschweig, Cottbus, Darmstadt, Erfurt, Karlsruhe und München wird nur ein Teil von den zuvor aufgelisteten wesentlichen Ausstattungen genutzt. Drei der vier Kategorien können für die Standorte Karlsruhe und München festgestellt werden. In beiden Fällen wird auf die Nutzung eines Betriebslabors mit physischer Gleisinfrastruktur im Modellmaßstab (1) verzichtet. Der Umstand erklärt sich an beiden Standorten durch weitgehend fehlende Lehr- und Forschungsaktivitäten in den Teildisziplinen „Leit- und Sicherungstechnik“ sowie „Bahnbetrieb“ und im Fall von Karlsruhe zusätzlich durch das Fehlen der Teildisziplin „Bahnhofinfrastruktur/Eisenbahnbau“. Am KIT Karlsruhe ist die

Wiederbesetzung einer zurzeit vakanten Professur „Eisenbahnwesen“ geplant, die diese Lücke schließen könnte. Die Hochschulstandorte Braunschweig und Darmstadt gaben eine fehlende Nutzung betriebsfähiger Gleisinfrastruktur (3) und betriebsfähiger Schienenfahrzeuge (4) an. Die Defizite erklären sich durch die weitgehend fehlenden Forschungsaktivitäten in den Teildisziplinen „Bahninfrastruktur/Eisenbahnbau“ bzw. „Fahrzeug-/Antriebstechnik“. Um fachliche Lücken zumindest in einer Teildisziplin zu schließen, wird an der TU Braunschweig gegenwärtig die Einrichtung einer Professur „Fahrweg- und Infrastruktur“ vorbereitet. An der TU Darmstadt erfolgte im September 2021 die Umwidmung der Professur „Straßenwesen“ zu „Verkehrswegebau“. Dort ist geplant, die Bahninfrastruktur im Rahmen von Lehr- und Forschungsaktivitäten stärker in den Fokus zu rücken. Die Standorte Cottbus und Erfurt weisen jeweils nur eine der vier Ausstattungen, nämlich die Nutzung eines Betriebslabors mit physischer Gleisinfrastruktur im Modellmaßstab (1) auf. Die Ausstattung an diesen Standorten erklärt sich durch die Fokussierung der Lehre und Forschung insbesondere auf die Teildisziplinen „Leit- und Sicherheitstechnik“ sowie „Bahnbetrieb“. An den drei Hochschulstandorten Münster, Wildau und Zwickau werden bislang keine der vier hervorgehobenen Ausstattungen genutzt.

Erhobene Bedarfe an technischer Ausstattung konzentrieren sich in einer deutschlandweiten Betrachtung auf die bereits verhältnismäßig umfangreich ausgestatteten Hochschulstandorte Aachen, Berlin, Dresden, Nürnberg und Stuttgart. An diesen fünf Standorten wird ein anhaltender Bedarf in allen vier - bzw. im Fall Stuttgart in drei - Ausstattungskategorien zurückgemeldet. Hieraus lässt sich ableiten, dass die vorhandene Lehr- und Forschungsausstattung auch zukünftig benötigt wird und kapazitiv oder funktional ausgebaut werden sollte. Aus Textantworten von Professuren an diesen Standorten geht hervor, dass zusätzliche und leistungsfähigere Prüfstände, eine Modernisierung von Werkstatteinrichtungen und genutzter Gleisanlagen oder flexiblere und weitreichendere Nutzungsmöglichkeiten von Gleisinfrastruktur und Fahrzeugen wünschenswert sind.

Ein weitreichender Bedarf an technischer Ausstattung besteht neben den genannten Hochschulstandorten zudem in Wildau. Die Professuren „Verkehrsbetriebsführung“ sowie „Verkehrssysteme“ melden Bedarfe in nahezu allen abgefragten Kategorien. Hintergrund ist der geplante Ausbau der schienenverkehrsbezogenen Lehre und Forschung u. a. in dem Studiengang „Verkehrssystemtechnik“. Auf einzelne Ausstattungskategorien fokussierte Bedarfe wurden weiterhin an den Standorten Erfurt, Karlsruhe, München und Zwickau erhoben. Im Fall von Erfurt und Zwickau wird eine Erstausrüstung benötigt, da Prüfstände und betriebsfähige Schienenfahrzeuge (Erfurt) bzw. ein Betriebslabor (Zwickau) bislang nicht vorhanden sind. In Karlsruhe und München besteht jeweils ein Bedarf an bereits genutzter Ausstattung in zwei Kategorien, der ähnlich wie für die Standorte Aachen, Berlin, Dresden, Nürnberg und Stuttgart als eine kapazitive oder funktionale Aufwertung bestehender Ressourcen zu bewerten ist.

Eine fehlende Nennung bestimmter Bedarfskategorien an den Standorten Braunschweig, Cottbus, Darmstadt, Erfurt, Karlsruhe, München, Münster oder Wuppertal bedeutet nicht, dass technische Ausstattungsmerkmale bereits in ausreichendem Maß vorhanden sind. Da lediglich die Bedarfe bereits existierender Professuren abgefragt werden können, ist davon auszugehen, dass eine zukünftige Einrichtung oder Neuausrichtung von Professuren mit erheblichen weiteren Bedarfen einhergehen wird.

Deutschlandweit ist zu schlussfolgern, dass umfangreiche Ausstattungen die Existenz mehrerer Eisenbahn-Professuren mit unterschiedlichen Lehr- und Forschungsschwerpunkten an ein und demselben Standort erfordern. Für den Bereich „Fahrzeug-/Antriebstechnik“ und „Bahninfrastruktur“ sind insbesondere Prüfstände, Werkstätten, Gleisinfrastruktur und Schienenfahrzeuge relevant. Die Schwerpunkte „Leit- und Sicherheitstechnik“ sowie „Bahnbetrieb“ setzen dagegen vor allem Eisenbahn-Software, physische und virtuelle Betriebslabore zur Nachstellung des Bahnbetriebs und teilweise Fahrsimulatoren beziehungsweise Gleisinfrastruktur voraus. Für den weniger technisch ausgerichteten Schwerpunkt „Güterverkehr und Logistik“ sind vor allem Software-Anwendungen notwendig.

## 5.3 Zusammenhänge zwischen Lehre und Forschung

Die Interpretation der erhobenen lehr- und forschungsbezogenen Indikatoren im Eisenbahnwesen erfordert aufgrund der verhältnismäßig geringen Zahl der Professuren eine besondere Sorgfalt und Differenzierung. Daher wurde auf fachübergreifende Vergleiche des Lehr- und Forschungsoutputs verzichtet. Stattdessen wurden Auswertungen von Zusammenhängen zwischen Indikatoren innerhalb des Fachs vorgenommen. Da sich die Situation zwischen Universitäts- und Fachhochschulprofessuren stark unterscheidet, erfolgen Interpretationen für diese Gruppen jeweils getrennt.

Nachfolgend werden Zusammenhänge zwischen je zwei Indikatoren mittels Korrelationsanalyse ausgewertet. Es wurden Korrelationen zwischen den Indikatoren Anzahl Prüfungen / Anzahl Abschlussarbeiten (1), Anzahl wissenschaftliche Beschäftigte / Anzahl Abschlussarbeiten (2), Anzahl wissenschaftliche Beschäftigte / Anzahl Publikationen (3) und Anzahl Abschlussarbeiten / Anzahl Publikationen (4) berechnet. Die Anzahl der Prüfungen bezieht sich auf die Summe der schriftlichen und mündlichen Prüfungen im akademischen Jahr 2020/21. Die Anzahl der Abschlussarbeiten umfasst die Summe der Bachelor- und Master-/Diplom-Arbeiten im akademischen Jahr 2020/21. Die Anzahl der Publikationen bezieht sich auf die Summe der Monographien, Fachartikel und Konferenzbeiträge im Zeitraum 2015 bis 2020.

Die Anzahl der Studierenden sowie der wissenschaftlichen Beschäftigten werden als wesentliche Stellgrößen zur Erreichung eines hohen Lehr- und Forschungsoutputs an Professuren betrachtet. Beispielsweise kann davon ausgegangen werden, dass hohe Studierendenzahlen die Zahl der Absolventinnen und Absolventen positiv beeinflussen. Zugleich wird vermutet, dass Studierenden lediglich dann ein umfangreiches Angebot an Abschlussarbeitsthemen zur Verfügung gestellt werden kann, wenn eine ausreichende Betreuung durch wissenschaftliche Beschäftigte gewährleistet ist. Wissenschaftliche Beschäftigte werden zugleich als wesentliche Voraussetzung für umfangreiche Publikationsleistungen angesehen. Zugleich wird davon ausgegangen, dass die Ergebnisse studentischer Abschlussarbeiten für Forschungsprojekte verwendet werden können und die Zahl der Publikationen positiv beeinflussen.

Drei der vier vermuteten Zusammenhänge können im Fall der Universitätsprofessuren anhand der Erhebungsdaten statistisch signifikant festgestellt werden ( $0,4 < r < 0,7$ )<sup>3</sup>. Zwischen den Indikatoren Anzahl wissenschaftlicher Beschäftigte / Anzahl Abschlussarbeiten (2) besteht kein statistisch signifikanter Zusammenhang. In der Gruppe der Fachhochschulprofessuren sind im Unterschied zu den Universitäten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen den Indikatoren festzustellen (Tabelle 6).

---

<sup>3</sup> Die statistisch signifikant ermittelten Korrelationskoeffizienten lassen eine mittlere ( $r > 0,3$ ) bis starke ( $r > 0,5$ ) Effektstärke erkennen.

TABELLE 6: ERGEBNISSE DER KORRELATIONSANALYSE ZWISCHEN AUSGEWÄHLTEN INDIKATOREN

		Summe Abschlussarbeiten		Summe Publikationen	
		Uni	FH	Uni	FH
<b>Summe Prüfungen</b>	Korrelation nach Pearson	<b>0,605*</b>	0,260		
	Signifikanz (2-seitig)	0,005	0,369	-	-
	N	20	14		
<b>Anzahl wiss. Beschäftigte</b>	Korrelation nach Pearson	0,375	0,337	<b>0,471*</b>	0,293
	Signifikanz (2-seitig)	0,114	0,238	0,049	0,331
	N	19	14	18	13
<b>Summe Abschlussarbeiten</b>	Korrelation nach Pearson			<b>0,583**</b>	-0,384
	Signifikanz (2-seitig)	-	-	0,009	0,195
	N			19	13

\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

\*\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

## 6 Analyse forschungspolitischer Rahmenbedingungen

Die forschungspolitischen Ziele eines Bundeslands beeinflussen die strategischen Ziele von Hochschulen sowie deren Lehr- und Forschungsprofil. In den meisten Bundesländern wird die Förderung von Spitzenforschung mit bestimmten Schwerpunkten postuliert. Die Programmatik der formulierten Zielvereinbarungen unterscheidet sich jedoch teilweise deutlich.

Das Themenfeld Mobilität wird vergleichsweise häufig für die Bezeichnung von Forschungsschwerpunkten und Forschungsclustern herangezogen. Auch wenn eine trennscharfe Definition der beiden Begriffe fehlt, werden Forschungsschwerpunkte in der Regel landesweit vorgegeben, wohingegen Forschungscluster von Unternehmen, Forschungseinrichtungen und weiteren Akteuren in einer Region initiiert werden. In neun Bundesländern existieren Forschungsschwerpunkte unter dem Titel „Mobilität“, in zwölf Bundesländern trifft dies auf Cluster zu. Relativ stark vertreten sind zudem die Themenfelder Energie(-technik) und Gesundheit, Lebenswissenschaften und Pflege.

In den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen-Anhalt und Thüringen wird mit den Forschungsschwerpunkten „Mobilität“ vorwiegend der Automobilbereich adressiert. Die Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen definieren keinen eindeutigen Themenbezug bei Forschungsschwerpunkten (BMBF 2020). In den Bundesländern Baden-Württemberg, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt werden mit den Forschungsclustern „Mobilität“ vorwiegend Themen aus dem Automobilbereich behandelt (BMBF 2020; Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus 2021; Senat der Stadt Bremen 2020). Die Bundesländer Hessen, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen legen keinen thematischen Schwerpunkt fest (BMBF 2020). Forschungscluster mit Bezug zum Schienenverkehrssektor sind in den Bundesländern Bayern, Berlin, Brandenburg und Sachsen vorhanden (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie 2021; Stephan 2021). Die Tabelle 7 dient der Aufschlüsselung von Forschungsschwerpunkten und -clustern mit Mobilitätsbezug in den einzelnen Bundesländern.

TABELLE 7: FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE / -CLUSTER MIT MOBILITÄTSBEZUG IN BUNDESLÄNDERN

Bundesland	Forschungsschwerpunkt		Forschungscluster	
	Bezeichnung	Themenfokus	Bezeichnung	Themenfokus
Baden-Württemberg	Nachhaltige Mobilität	Elektromobilität	Elektromobilität	Automotive
Bayern	Mobilität vernetzte Infrastruktur	Elektromobilität	Mobilität	u. a. Bahntechnik
Berlin	-	-	Verkehr, Mobilität und Logistik	u. a. Bahntechnik
Brandenburg	-	-	Verkehr, Mobilität und Logistik	u. a. Bahntechnik
Bremen	-	-	Automotive; Luft- und Raumfahrt	-
Hamburg	-	-	Maritime Technologien	u. a. Logistik
Hessen	-	-	Innovative Mobilität und Logistik	Elektromobilität
Mecklenburg-Vorpommern	Mobilität	Automobilbau	Automobilbau; Luft- und Raumfahrt	-
Niedersachsen	Mobilität	Automotive	Fahrzeugtechnik	u. a. neue Antriebssysteme
Nordrhein-Westfalen	Mobilität und Logistik	Leitmarktziel	Elektromobilität, Automotive	Automotive
Rheinland-Pfalz	Automobil-/Nutzfahrzeugwirtschaft	-	u. a. Commercial Vehicle Cluster	Automotive
Saarland	Automotive/Produktion	Automatisiertes Fahren	Automobiltechnologie	u. a. Industrie 4.0
Sachsen	-	-	Automobil; Bahnsektor	u. a. Bahntechnik
Sachsen-Anhalt	Mobilität und Logistik	Leitmarktziel, Automotive	Elektromobilität	Automotive, Leichtbau
Schleswig-Holstein	-	-	Maritime Technologien	Logistik
Thüringen	Nachhaltige und intelligente Mobilität	Intermodale Mobilitätsangebote	-	-

Die Intensität der forschungspolitischen Ausrichtung eines Bundeslandes auf den Schienenverkehrssektor wird in Abbildung 28 dargestellt. Mit einem gepunkteten Muster sind die Bundesländer Hamburg und Schleswig-Holstein versehen, deren Forschungspolitik im Verkehrssektor insbesondere auf maritime Technologien abzielt. Eine helle, einfarbige Füllung weisen Bundesländer mit einem ausgeprägten Fokus auf den Automobilsektor ohne Bezug zum Schienenverkehr auf. Ein diagonales Muster kennzeichnet einen geringen Schienenverkehrsbezug. Die dunkle, einfarbige Füllung bedeutet, dass die forschungspolitischen Ziele dieser Länder deutlich erkennbar den Schienenverkehr mit einbeziehen.

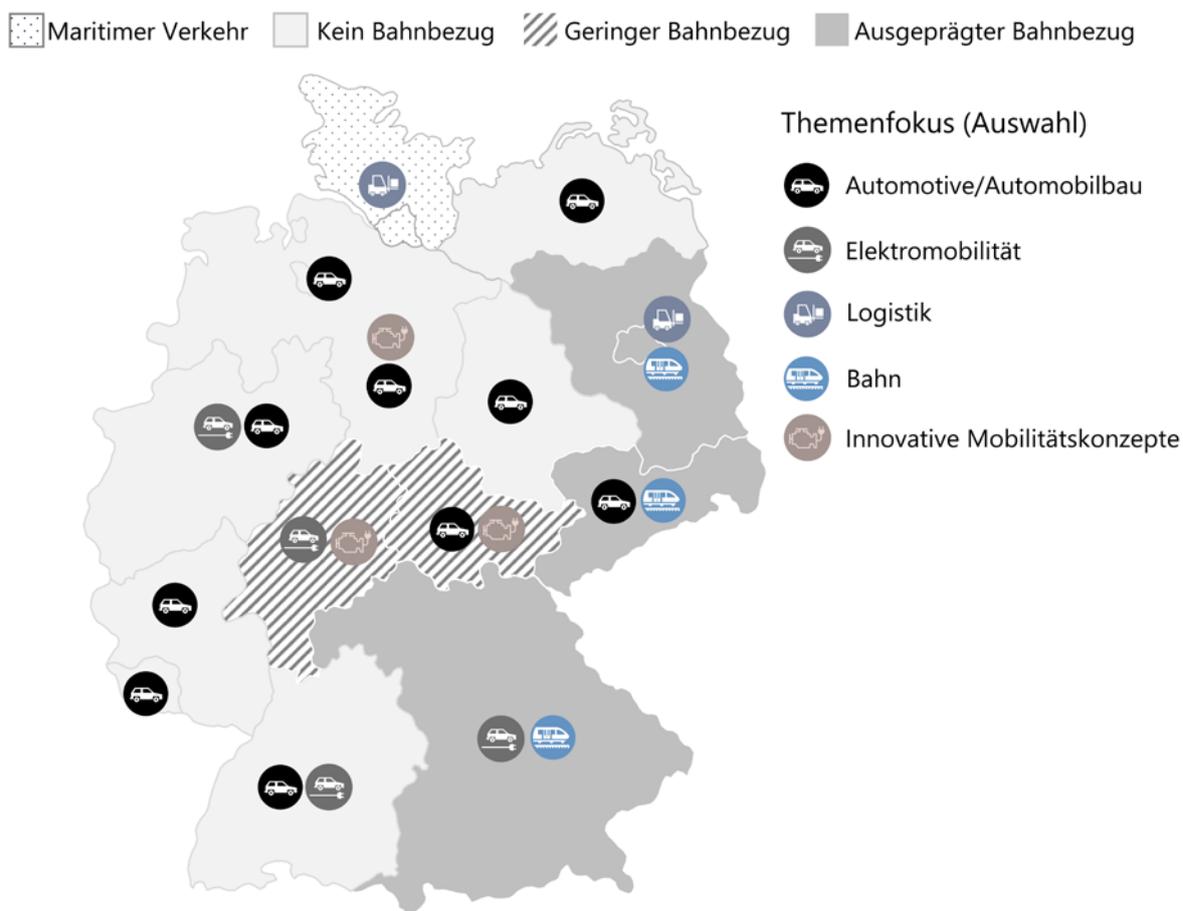


Abbildung 28: Geographische Übersicht der Forschungsschwerpunkte und -cluster nach Bundesländern

Die forschungspolitischen Zielstellungen im Mobilitätssektor auf Länderebene bilden häufig die dominierenden Industriezweige eines Bundeslandes ab. In einigen Bundesländern entfällt ein wesentlicher Anteil der Industriearbeitsplätze auf die Automobilindustrie, sodass forschungspolitische Bemühungen auf die Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung dieser Arbeitsplätze abzielen. Dies gilt zum Beispiel für das Land Niedersachsen, das sogar Anteilseigner des Automobilkonzerns Volkswagen AG ist. Die Bundesländer Bayern, Berlin, Brandenburg und Sachsen weisen mit der Siemens Mobility GmbH in München und Erlangen sowie ALSTOM Transport Deutschland GmbH in Hennigsdorf, Bautzen und Görlitz internationale bedeutende Standorte der Schienenfahrzeugproduktion auf. Analog zu dem Automobilsektor sind diese Arbeitsplätze und jene von Zulieferfirmen von hoher Bedeutung für die Ausbildung von Bahnclustern. In Bayern existiert ein staatlich gefördertes Cluster Bahntechnik (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie 2021), in Berlin und Brandenburg bündelt insbesondere der Interdisziplinäre Forschungsverbund Bahntechnik (seit Januar 2022 Teil des Bahnverband e. V.) Belange der Bahnindustrie. In Sachsen wurde unter finanzieller Mitwirkung des Freistaats das Cluster Rail.S e. V. initiiert (Stephan 2021).

## 7 Analyse des Bedarfs an akademischen Fachkräften im Schienenverkehrssektor

Professuren des Eisenbahnwesens bilden Ingenieurinnen und Ingenieure für beinahe den gesamten bahnbezogenen Arbeitsmarkt aus. Akademische Berufe mit Schienenverkehrsbezug existieren insbesondere in den Bereichen Bahnbau, Bahnbetrieb und Schienenfahrzeuge sowie den übergeordneten Tätigkeitsfeldern Automatisierung und Digitalisierung. Aufgrund der Heterogenität akademischer Berufe im Schienenverkehrssektor ist eine Quantifizierung des derzeitigen Personalstands sowie des zukünftigen Personalbedarfs mit erheblichen Herausforderungen verknüpft.

### 7.1 Struktur des Arbeitsmarktes

Die Bundesagentur für Arbeit führt mit ihrer Statistik „Beschäftigte nach Berufen“ quartalsmäßig eine Vollerhebung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland durch (Bundesagentur für Arbeit 2021b). Erfasst werden unter anderem Berufshauptgruppen, Berufsgruppen und -untergruppen, Anforderungsniveaus und Berufsabschlüsse nach dem System der „Klassifikation der Berufe“ (KldB 2010). Die öffentlich vorliegenden Tabellenwerke sind jedoch für die Quantifizierung der im Schienenverkehrssektor beschäftigten Akademikerinnen und Akademiker bzw. Ingenieurinnen und Ingenieure weitgehend ohne Nutzen, da Beschäftigte auf einem zu hohen Aggregationslevel erfasst werden. Beispielsweise enthält die Berufsuntergruppe „Berufe in der Kraftfahrzeugtechnik“ (Kennziffer 2521) mehr als 100 Berufe, darunter auch Ingenieurinnen und Ingenieure der Schienenfahrzeugtechnik.

Die fehlende Differenziertheit der amtlichen Statistik „Beschäftigte nach Berufen“ erscheint umso ungünstiger, da die zugrundeliegende Systematik der KldB grundsätzlich eine geeignete Differenzierung zuließe. So wird auf der Ebene der Berufsgattungen (sogenannte 5-Steller) den akademischen Berufen im Schienenverkehrssektor Rechnung getragen, ohne die Beschäftigten jedoch auf dieser Klassifikationsebene auch zu erfassen. Dem alphabetischen Verzeichnis der Berufsbenennungen in der überarbeiteten Fassung 2020 (Bundesagentur für Arbeit 2021a) sind z. B. die Berufe „Dipl.-Ing. (Uni) Schienenfahrzeugtechnik“ (Kennziffer 25214), „Dipl.-Ing. (Uni) Eisenbahnbau“ (Kennziffer 31134), „Automatisierungsingenieur/in – Eisenbahnsicherungstechnik/Fernmeldetechnik“ (Kennziffer 51224), „Verkehringenieur/in (FS) – Technologie des Eisenbahntransports“ (Kennziffer 51523) und weitere schienenverkehrsbezogene akademische Berufe zu entnehmen (Tabelle 8). Es besteht ein dringender Handlungsbedarf, die Zahl der Beschäftigten auch detailliert für diese Berufe zu erfassen und zu veröffentlichen.

Aktuelle Daten zu den Beschäftigten im Bahnsektor liefert insbesondere die im Oktober 2021 veröffentlichte Studie „Untersuchung der volkswirtschaftlichen Bedeutung des deutschen Bahnsektors auf Grundlage der Beschäftigungswirkung“ im Auftrag des DZSF (Böttger et al. 2021). Das Studiendesign ermöglichte eine Hochrechnung der direkt Beschäftigten im Schienenverkehr auf derzeit 397.600 Vollzeitäquivalente (VZÄ) über sämtliche Berufsabschlüsse. Von den 397.600 VZÄ entfallen bedeutende Anteile auf die Tätigkeitsfelder „Bahnbetrieb“ (31 %), „Eisenbahninfrastruktur“ (27 %), „weitere Dienstleistungen“ (23 %) sowie „Rollmaterial“, also Schienenfahrzeuge (16 %). Von marginaler Bedeutung sind die Tätigkeitsfelder „Kombinierter Verkehr“ (1,6 %) sowie „Forschung, Aufsicht, Aufgabenträger etc.“ (0,8 %).

TABELLE 8: AUSWERTUNG DER „KLASSIFIKATION DER BERUFE“ DER BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT

Berufsgattung nach KldB	Anz. Berufe in der Berufsgattung	Berufsbenennungen mit Bezug zum Eisenbahningenieurwesen
25213	26	- Maschineningenieur/in (FS) - Schienenfahrzeugtechnik
25214	28	- Dipl.-Ing. (FH) - Fahrzeugtechnik (Schienenfahrzeuge) - Dipl.-Ing. (Uni) - Schienenfahrzeugtechnik
31124	19	- Dipl.-Ing. (Uni) - Bau (Verkehrswesen und Raumplanung)
31134	8	- Bauingenieur/in - Verkehr - Dipl.-Ing. (FH) - Bau (Verkehr) - Dipl.-Ing. (Uni) - Eisenbahnbau - Ingenieur/in - Bau (Verkehr) - Verkehrsbauingenieur/in
32233	2	- Bauingenieur/in (FS) - Eisenbahnbau
51223	4	- Ingenieur/in (FS) - Eisenbahnsicherungstechnik
51224	3	- Automatisierungsingenieur/in - Eisenbahnsicherungstechnik/ Fernmeldetechnik - Ingenieur/in - Bahnbetrieb und Infrastruktur - Prüfsachverständige/r - Eisenbahnbereich
51504	6	- Dipl.-Ing. (Uni) - Maschinenbau, Verkehrstechnik, Verkehrsing. - Dipl.-Ing. - Techn. Eisenbahn-/Luft-/Straßentransportwesen - Ingenieur/in - Verkehrswesen - Verkehrsingenieur/in - Verkehrsplaner/in
51523	6	- Verkehrsingenieur/in (FS) - Technologie des Eisenbahntransports

Die DZSF-Studie gibt zudem Aufschluss über den Anteil der direkt Beschäftigten mit akademischem Abschluss. Insgesamt ergibt sich ein Akademikeranteil von 24,3 Prozent oder 96.763 VZÄ. Die meisten Akademikerinnen und Akademiker arbeiten in den Tätigkeitsfeldern „Weitere Dienstleistungen“ (39.044 VZÄ), „Eisenbahninfrastruktur“ (20.729 VZÄ), „Bahnbetrieb“ (17.528 VZÄ) und „Rollmaterial“ (15.600 VZÄ) (rote Markierungen in Abbildung 29; aus Gründen der Übersichtlichkeit werden nicht-akademische Berufsabschlüsse im äußeren Kreis der Darstellung nicht näher benannt). Die Studie lässt keine Aussagen zum Ingenieuranteil an den Akademikerinnen und Akademikern zu.

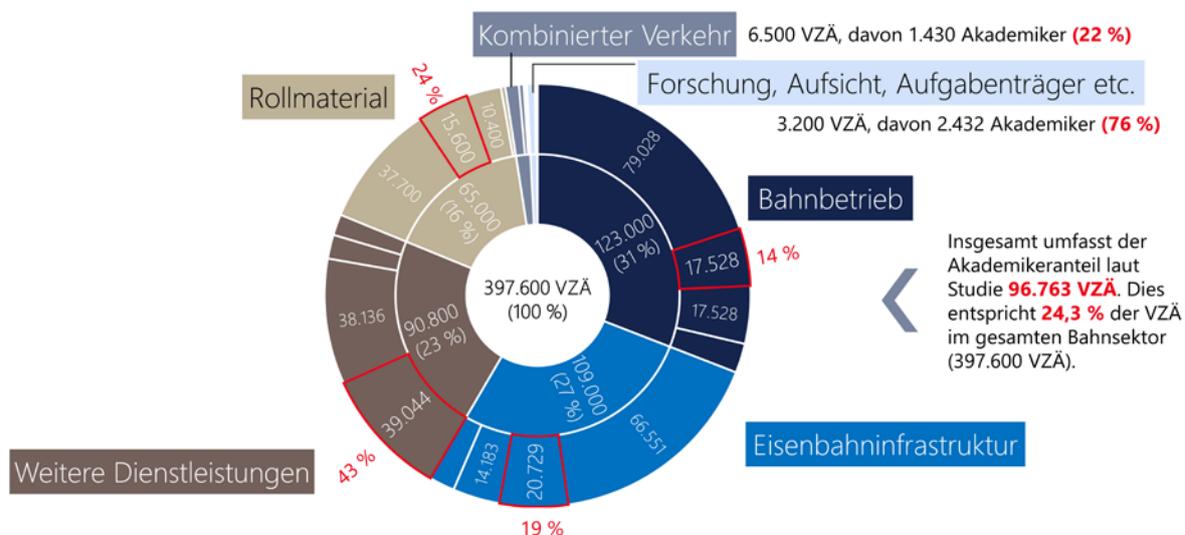


Abbildung 29: Anteil der Akademikerinnen und Akademiker an den direkten Beschäftigten in der Bahnbranche

## 7.2 Gegenwärtiger und prognostizierter Personalbedarf

Verhältnismäßig wenige Akteure beschäftigten sich in der Vergangenheit öffentlich mit dem prognostizierten akademischen Personalbedarf im Schienenverkehrssektor. Ein Papier des Verbands Deutscher Eisenbahn-Ingenieure e. V. (VDEI) aus dem Jahr 2019 geht von ca. 33.000 neu zu besetzenden Stellen unter Ingenieurinnen und Ingenieuren im Schienenverkehrssektor bis 2030 aus (VDEI 2019, S. 5). Der hohe Bedarf wird unter anderem mit dem politisch forcierten Ausbau der Eisenbahninfrastruktur und der -verkehre, der sich hieraus ergebenden Innovations- und Jobdynamik sowie dem deutlich erkennbaren demographischen Wandel auf dem Arbeitsmarkt begründet. Eine ähnliche Einschätzung enthält der Abschlussbericht des Zukunftsbündnisses Schiene aus dem Jahr 2020, demnach die Eisenbahnverwaltung von Bund und Ländern unter anderem mit einem großen Bedarf an Ingenieurinnen und Ingenieuren rechnet, der weit über dem Angebot liegen wird (BMVI 2020a, S. 63). Weitere Quellen, die einen Fachkräftebedarf in der Berufsgruppe der Ingenieurinnen und Ingenieure im Schienenverkehrssektor qualitativ thematisieren, sind die Branchenumfrage des Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen e. V. (VDV 2020), die bereits erwähnte DZSF-Studie „Volkswirtschaftliche Beschäftigungswirkung des deutschen Bahnsektors auf Grundlage der Beschäftigungswirkung“ (Böttger et al. 2021) sowie die „Branchenanalyse Bahnindustrie“ aus dem Jahr 2016 (Neumann und Krippendorf 2016).

Neben der Recherche von Studien zum Fachkräftebedarf wurden ausgewählte Stellenportale mit Bezug zu Ingenieurberufen im Sektor analysiert. Beispielsweise schreibt das Eisenbahninfrastrukturunternehmen DB Netz AG seit mehreren Jahren in einem großen Umfang akademische Stellen aus. Jobangebote richten sich unter anderem an Bau-, Umwelt-, Wirtschafts- und Elektroingenieurinnen und -ingenieure. Zudem werden verstärkt Prüfsachverständige oder Spezialistinnen und Spezialisten bei der Einführung und Betriebserprobung neuer Technologien gesucht. Nach eigenen Schätzungen entfallen rund 3.600 der ca. 44.00 Stellen im Unternehmen auf Ingenieurinnen und Ingenieure (Tabelle 9).

TABELLE 9: PERSONALBESTAND DER DB NETZ AG NACH HAUPTTÄTIGKEITSGRUPPEN (PLAMBECK 2019, EIGENE SCHÄTZUNGEN)

Haupttätigkeitsgruppe	Beschäftigte*	Ing.-Anteil**	Ingenieurstellen (Beispiele)	Gefordertes Absolventenprofil (Auswahl)
Stellwerksdienst	14.811	-	nicht relevant	-
Instandhaltungsmanagement	12.539	10 %	Projektsteuerer Instandhaltungsprojekte; Bauingenieur Oberbau; Bauüberwacher Fahrbahn; Fachreferent Effizienz in der Instandhaltung	Bauingenieurwesen
Geschäftseinheit Regionalnetze	4.579	-	nicht relevant***	-
Bauprojektmanagement	3.200	50 %	Projektleiter Großprojekte; Elektroingenieur/Bauüberwacher Elektrotechnik; Ingenieur Elektrotechnik/Prüfsachverständiger LST; Spezialist Betriebserprobung Digitale Schiene Deutschland;	Eisenbahnwesen; Bauingenieurwesen; Elektrotechnik; Energietechnik; Nachrichtentechnik; Wirtschaftsingenieurwesen; Umweltingenieurwesen
Anlagenmanagement	1.743	10 %	Projektingenieur Logistikflächen	Wirtschaftsingenieurwesen
Betriebs-/Produktionsplanung	1.715	10 %	Fachreferent Durchführung Baufahrplan; Ingenieur als Referent Betriebliche Exzellenz	Eisenbahnwesen; Bauingenieurwesen; Wirtschaftswissenschaften
Instandsetzung Infrastruktur	1.699	-	Fachkoordinator Hochbau- und Sanierungskonzepte an Bahnhofsgebäuden; Referent im Bauprojektmanagement	Bauingenieurwesen; Architektur, Bautechnik
Weichen-/Signalwerk Witten/Wuppertal, Maschinenpool	1.529	5 %	Ingenieur als Mastertrainer Infrastruktur für LST	Elektrotechnik; Leit- und Sicherungstechnik
Controlling	1.283	10 %	Projektingenieur Termin- und Kostensteuerung Großprojekte; Bauingenieur als Angebotsbearbeiter/Kalkulator	Bauingenieurwesen; Wirtschaftsingenieurwesen
Leitung	1.105	20 %	Leiter Anlagen- und Instandhaltungsmanagement; Vorstand Betrieb, Fahrplan, Vertrieb und Kapazitätsmanagement; Vorstand Infrastrukturplanung/-projekte	Wirtschaftsingenieurwesen; Betriebswirtschaftslehre
<b>Summen</b>	<b>44.203</b>	<b>3.600</b>		

\* Angaben nach Plambeck 2019.

\*\* Eigene Schätzungen.

\*\*\* Geschäftseinheit Regionalnetze wurde zum 30.09.2020 aufgelöst bzw. verschmolzen.

Ein weiterer beispielhaft genannter Jobmotor im deutschen Schienenverkehrssektor ist die Siemens Mobility GmbH, deren Geschäftsfeld unter anderem den Bau von Schienenfahrzeugen umfasst. Das Unternehmen sucht derzeit insbesondere nach Elektrotechnikerinnen und -technikern, Informatikerinnen und Informatikern, Maschinenbauerinnen und Maschinenbauern mit dem Fokus auf den Bereich Fahrzeugtechnik. Die ausgeschriebenen Tätigkeitsprofile sind vielfältig und umfassen z. B. die Entwicklung von Fahrzeugkomponenten oder die Inbetriebsetzung von Schienenfahrzeugen. Nach eigenen Schätzungen entfallen rund 2.600 der rund 13.000 Stellen auf Ingenieurinnen und Ingenieure (Tabelle 10).

TABELLE 10: PERSONALBESTAND DER SIEMENS MOBILITY GMBH (SIEMENS MOBILITY GMBH 2019, EIGENE SCHÄTZUNGEN)

Geschäftseinheiten	Beschäftigte*	Ing.-Anteil**	Ingenieurstellen (Beispiele)	Gefordertes Absolventenprofil (Auswahl)
Schienenfahrzeuge	?	30 %	Ingenieur für Inbetriebsetzung und Gewährleistung an Schienenfahrzeugen; Projektingenieur Systemauslegung für Lokomotiven; Ingenieur Automatisierungstechnik für Lokomotiven; Ingenieur Leistungselektronik von Schienenfahrzeugen; Entwicklungsingenieur Integration Maschinenraumkomponenten/Dächer; Systemingenieur Zugbeeinflussung	Elektrotechnik/Mechatronik mit Schwerpunkt Antriebstechnik/Leistungselektronik; Maschinenbau; Fahrzeugtechnik; Verfahrenstechnik; Kommunikationstechnik/Informatik; Wirtschaftsingenieurwesen
Bahnautomatisierung	?	20 %	Projektmanager Signaltechnik; Projektleiter Bahnübergänge; Experte ETCS-/ATP-Bordnetzintegration; Test- und Integrationsingenieur ATO; Techn. Projektmanager ATO; Fachplaner DSTW Digitale Schiene DE	Elektrotechnik; Nachrichtentechnik; Physik; Informatik; Ingenieurwissenschaft i. A.; Verkehrswesen
Bahnelektrifizierung	?	20 %	Ingenieur Niederspannungsanlagen (Bahnprojekte); Projektmanager Bahnelektrifizierung; Experte Automatisierung Bahnstromsysteme	Elektrotechnik
Bahnservices	?	10 %	Softwareentwickler Traffic Tools; Cloud Developer Ingenieur; Data Scientist; Systemtester für Applikationen	Elektrotechnik; (Technische) Informatik; Softwareentwicklung; Data Science; Data Analytics
Turnkey Lösungen	?	20 %	Projekt-/Inbetriebsetzungsleiter U-Bahn/Metro; Techn. Projektleiter Bahnleittechnik; Projektspezialist Intelligente Verkehrssysteme; Techn. Projektleiter Kommunikationssysteme	Elektrotechnik; Informatik; Nachrichtentechnik; Verkehrstechnik, Wirtschaftsingenieurwesen
<b>Summen</b>	<b>13.038</b>	<b>2.600</b>		

\* Angaben nach Siemens Mobility GmbH 2019.

\*\* Eigene Schätzungen.

Mit Blick auf die zu Beginn des Abschnitts beispielhaft genannten Quellen ist zu schlussfolgern, dass der Bedarf an akademischen Fachkräften im Bahnsektor in den nächsten Jahren zunehmen wird. Da die Datenlage jedoch unspezifisch ist, sollten Studien zum Bedarf an Ingenieurinnen und Ingenieuren sowie weiteren akademischen Fachkräften im Bahnsektor zukünftig regelmäßig durchgeführt und quantitativ geschärft werden. Auch lässt die gegenwärtige Datenlage keine für den gesamten Sektor geltenden Aussagen zu dem Bedarf an bestimmten Qualifikationen innerhalb der Ingenieurberufe zu. Die überblicksartig durchgeführte Analyse der Stellenanzeigen ausgewählter Bahnunternehmen zeigt vorab, dass ein breites Feld an Ingenieurabschlüssen nachgefragt wird.

## 8 Handlungsempfehlungen

Die Bestandsaufnahme unter den deutschen Hochschulprofessuren im Eisenbahnwesen offenbart eine verhältnismäßig geringe Anzahl an Hochschulstandorten und -professuren, verbunden mit verhältnismäßig geringen Ausbildungskapazitäten für Studierende eisenbahnbezogener Fachrichtungen. Anhand der vorliegenden arbeitsmarktbezogenen Daten ist abzuleiten, dass der derzeitige Bedarf an akademischen Fachkräften im Eisenbahnsektor nicht vollständig durch Absolventinnen und Absolventen eisenbahnbezogener Studiengänge gedeckt werden kann.

Für die nahe Zukunft ist auch angesichts verkehrspolitischer Entscheidungen von einem stark wachsenden Bedarf an Eisenbahningenieurinnen und -ingenieuren sowie verwandter Berufsbilder auszugehen. Um den Bedarf möglichst genau abschätzen zu können, sollten die in Abschnitt 7.2 zitierten Prognosen noch präzisiert werden. Demnach werden sich die derzeit bereits vorhandenen Engpässe bei der Besetzung akademischer Stellen im Sektor sehr wahrscheinlich weiter verschärfen, sodass wirksame Gegenmaßnahmen zu ergreifen sind.

Nachfolgend werden zunächst Handlungsempfehlungen aufgespannt, die auf eine Stärkung des Eisenbahnwesens als akademische Disziplin abzielen (Abschnitt 8.1). Zur Förderung eines umfangreichen Lehrangebots und forcierter Forschungsaktivitäten an den Hochschulstandorten ist die Schaffung zusätzlicher und die personelle und technische Aufwertung bestehender Professuren notwendig (Abschnitt 8.2). Dies setzt einen wirksamen Zugriff auf Förder- und Finanzierungsinstrumente voraus (Abschnitt 8.3). Die Umsetzung der vorgestellten Empfehlungen sollte durch studiengangs- und berufsbezogene Imagekampagnen begleitet werden (Abschnitt 8.4).

### 8.1 Berücksichtigung übergeordneter hochschulpolitischer Erkenntnisse

Trotz ihrer Konzentration auf nur wenige Hochschulstandorte sollten Professuren des Eisenbahnwesens Profilm Merkmale weiter ausbauen, den wissenschaftlichen Nachwuchs fördern und zugleich Kooperationsmöglichkeiten mit benachbarten Disziplinen nutzen. Bereits in der Vergangenheit wurde deutschlandweit u. a. von einer eigens hierfür eingerichteten Arbeitsstelle<sup>4</sup> beleuchtet, wie mit kleineren Fächern an einem Hochschulstandort umzugehen ist. Es wurde erkannt, dass sich die Bedingungen von Fächern mit deutschlandweit nur wenigen Professuren wesentlich von anderen Fachgruppen unterscheiden, etwa bei der Gestaltung von Studiengängen oder der Akquise von Drittmitteln. Fächer wie das Eisenbahnwesen bieten Hochschulstandorten die Möglichkeit, bestimmte Profilm Merkmale im nationalen und internationalen Vergleich zu verstärken. Insbesondere eignen sich diese Fächer für interdisziplinäre Kooperationen. Eine ausgeprägte Vernetzung mit anderen Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen, Fächern und Studiengängen wird als Chance aufgefasst. Probleme werden hin-

---

<sup>4</sup> Die mit Mitteln des Landes Rheinland-Pfalz finanzierte Arbeitsstelle Kleine Fächer an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz widmet sich der Identifizierung, Dokumentation und vergleichenden Untersuchung so genannter kleiner Fächer an deutschen Universitäten. Diese werden definiert als „Fächer, die je Universitätsstandort nicht mehr als drei unbefristete Professuren besitzen, wobei es deutschlandweit bis zu drei Ausnahmen geben darf“ (Arbeitsstelle Kleine Fächer 2021). Die Liste der Arbeitsstelle umfasst derzeit über 150 Fächer, darunter das Eisenbahnwesen, welches Stand 2020 mit 19 Universitätsprofessuren an 10 Standorten geführt wird.

gegen bei Berufungsverfahren gesehen. Wegen einer vergleichsweise übersichtlichen Bewerberlage erfordern diese eine proaktive Gestaltung, um Vakanzen oder Fehlbesetzungen mit negativen Folgewirkungen für das Fach als solches zu vermeiden. Ein weiteres Risiko wird in Form einer Marginalisierung durch größere Fächer gesehen. Kleinere Fächer stehen insofern in dem Konflikt, Kooperationen mit größeren Fächern einzugehen und sich andererseits gegenüber benachbarten größeren Fächern abzugrenzen (Arbeitsstelle Kleine Fächer 2018).

Wie in Abschnitt 3.2 aufgezeigt, sind die oft singulär an einer Fakultät bzw. einem Fachbereich vorhandenen Professuren des Eisenbahnwesens an Entscheidungen großer Organisationseinheiten gebunden. Dies betrifft insbesondere die Gestaltung von Studiengängen. Aus der Auswertung erhobener Daten in Abschnitt 3.4 geht hervor, dass Eisenbahn-Professuren teilweise verhältnismäßig geringe Studierendenzahlen aufweisen. Hochschulinterne Strategien konzentrieren sich hingegen oft auf Fächer mit hohen Fallzahlen. Eine Erhöhung der Studierendenzahlen an Eisenbahn-Professuren ist geboten. Höhere Studierendenzahlen stärken das fachliche Selbstverständnis des Eisenbahnwesens, sind die Grundlage für eisenbahnbezogene Bachelor-, Master- oder Diplom-Arbeiten und tragen zu einem Berufseinstieg im Schienenverkehrssektor bei. Das Fach sollte hierzu vermehrt in Bachelor-Studiengängen verankert werden. Studiengänge wie das Verkehrs- oder Bahnsystemingenieurwesen, die in besonderer Weise auf das Eisenbahnwesen ausgerichtet sind, sollten gestärkt werden. Zudem ist eine stärkere Internationalisierung der Lehre, z. B. durch internationale Masterprogramme und ein intensiveres Werben um Studierende erforderlich.

In dem Abschnitt 4.4 wurde herausgearbeitet, dass die Anzahl der Promotionen im Eisenbahnwesen gering ist. Die Wiederbesetzung von Eisenbahn-Professuren steht auch wegen des nur in geringem Umfang vorhandenen wissenschaftlichen Nachwuchses gegenwärtig und zukünftig unter schwierigen Rahmenbedingungen. Vereinzelt werden Eisenbahn-Professuren erst nach mehrjähriger Vakanz wiederbesetzt. Im Zuge von Wiederbesetzungen ist zudem zu befürchten, dass auf das Eisenbahnwesen fokussierte Denominationen inhaltlich aufgeweicht werden könnten, um neue Trends in den Fokus zu nehmen. Die Benennung von Professuren folgte in der Vergangenheit auch im Verkehrswesen gesellschaftlichen Trends, z. B. bei der Einrichtung von Radverkehrs- oder Digitalisierungsprofessuren. Das traditionsreiche Fach Eisenbahnwesen erfährt hingegen nicht die erforderliche hochschulpolitische Aufmerksamkeit. Die Sichtbarkeit der akademischen Disziplin sollte daher erhöht werden. Ein wachsendes Renommee des Eisenbahnsektors kann nicht zuletzt dazu beitragen, dass Unternehmen des Sektors vermehrt in die eisenbahnbezogene Lehre und Forschung an Hochschulen investieren, z. B. durch die Finanzierung von Stiftungsprofessuren und technischer Ausstattung.

## 8.2 Stärkung der Professuren des Eisenbahnwesens

Aus der Auswertung der erhobenen Daten geht hervor, dass eine deutschlandweit im Vergleich zu anderen akademischen Disziplinen verhältnismäßig geringe Anzahl an Eisenbahn-Professuren relativ geringe Forschungsmittel für sich verbuchen kann. Die Zahl der Studierenden kann den zukünftigen Fachkräftebedarf derzeit nicht decken. Zudem bestehen an mehreren Standorten Lücken bei der Abdeckung von Eisenbahn-Teildisziplinen und es existiert ein umfangreicher Bedarf an technischer Ausstattung. Einige Professuren - und hier insbesondere Fachhochschulprofessuren - beschäftigen zudem kaum wissenschaftliches Personal. Hochschulinterne Ausbau- und Förderstrategien konzentrieren sich oft auf Fächer mit hohen Studierendenzahlen und besonders günstigen forschungspolitischen Rahmenbedingungen. Das Fach Eisenbahnwesen erfährt somit nicht die erforderliche hochschulpolitische Aufmerksamkeit. Eine deutliche Steigerung der Studierendenzahlen an Eisenbahn-Professuren und eine verbesserte Finanzierung der Hochschullehre und -forschung bieten die Grundlage, das Eisenbahnwesen als akademische Disziplin zu stärken.

Eine Erhöhung der Studierendenzahlen an Eisenbahn-Professuren wird sich positiv auf die Zahl der eisenbahnbezogenen Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten auswirken und trägt zu einem Berufseinstieg im Schienenverkehrssektor bei. Studiengänge, die in besonderer Weise auf das Eisenbahnwesen ausgerichtet sind, sollten gestärkt werden. Das Fach sollte hierzu vermehrt auch in Bachelor-Studiengängen verankert werden. Zudem ist eine stärkere Internationalisierung der Lehre, z. B. durch internationale Masterprogramme, und ein intensiveres Werben um Studierende erforderlich. Die Sichtbarkeit des Eisenbahnwesens als akademische Disziplin sollte insgesamt erhöht werden. Ein wachsendes Renommee des Eisenbahnsektors kann nicht zuletzt dazu beitragen, dass auch Unternehmen vermehrt in die eisenbahnbezogene Lehre und Forschung an Hochschulen investieren.

Bei der Betrachtung des Arbeitsmarktes lässt sich anhand der gegebenen Quellenlage ein erheblicher Bedarf an akademischen Fachkräften im Schienenverkehrssektor feststellen, der zukünftig noch steigen wird. Es wird eine hohe vierstellige Anzahl an jährlich zu besetzenden Stellen vermutet, der nur wenige hundert Absolventinnen und Absolventen mit fachlicher Vertiefung im Eisenbahnwesen gegenüberstehen. Eine Erhöhung der Studierendenzahlen im Eisenbahnwesen ist daher im Hinblick auf den Arbeitsmarkt schon heute dringend geboten. Angesichts der im Koalitionsvertrag beschlossenen umwelt- und verkehrspolitischen Zielsetzungen besteht zudem ein politischer Handlungsdruck. Gelingt es in den kommenden Jahren nicht, deutlich mehr hochqualifizierte Fachkräfte für den Schienenverkehrssektor auszubilden, sind der beabsichtigte Ausbau der Schienenwege und die Steigerung der Schienenverkehrsleistung kaum zu bewerkstelligen.

Um die gegenwärtige und zukünftige Nachfrage nach qualifizierten Fachkräften im Eisenbahnwesen zu decken, ist die aktuelle Hochschullandschaft mit Bezug zum Schienenverkehrssektor deutlich aufzuwerten und umzugestalten. Zur Stärkung der eisenbahnbezogenen Lehre und Forschung wurde das Konzept der Leuchtturm- und Schwerpunktstandorte entwickelt. Dieses sieht die Einrichtung zusätzlicher Professuren und die Schaffung technischer Ausstattungen vor. Die Umsetzung dieses Konzepts wird nicht ohne Stiftungsprofessuren, Sonderförderprogramme und die finanzielle Beteiligung des Bundes sowie der Länder gelingen. Erfolgreiche Ansätze, z. B. die Finanzierung von Stiftungsprofessuren durch Unternehmen der Bahnindustrie oder öffentlich geförderte Forschungszentren im Bahnsektor (RailCampus OWL Minden, Smart Rail Connectivity Campus Annaberg-Buchholz) sind aufzugreifen und fortzuführen. Ebenso sollte die im Masterplan Schienenverkehr vorgesehene Förderung von Stiftungsprofessuren unter finanzieller Beteiligung des Bundes und der Länder (BMVI 2020b, S. 61) schnellstmöglich umgesetzt werden.

Leuchtturmstandorte sollen dazu dienen, das Eisenbahnwesen als Fach mit großer Zukunft sichtbarer und attraktiver zu machen. Zu diesem Zweck eignet sich insbesondere die Nutzung der herausragenden Reputation großer Universitäten, um Studierende und Forschende aus Deutschland und weltweit zu gewinnen. Leuchtturmstandorte sollen besonders umfassende Lehr- und Forschungsaktivitäten in allen Eisenbahn-Teildisziplinen sicherstellen. Ziel der Schwerpunktstandorte soll es sein, das Fach Eisenbahnwesen auch in der Fläche, d. h. an mittelgroßen Lehr- und Forschungsstandorten zu repräsentieren, um Studierende sowie Forschende in regionalen Einzugsbereichen zu gewinnen. Schwerpunktstandorte sollten sich auf anwendungsnahe Lehr- und Forschungsaktivitäten in einzelnen Fachgebieten des Eisenbahnwesens konzentrieren. Für beide Standortkategorien wurden Mindestanforderungen an die Personalausstattung, den Umfang der Lehre und der Forschung formuliert (Tabelle 11).

Acht Universitätsstandorte, namentlich Aachen, Berlin, Braunschweig, Darmstadt, Dresden, Karlsruhe, München und Stuttgart, sind aufgrund ihrer lehr- und forschungsbezogenen Kennzahlen als zukünftige Leuchtturmstandorte geeignet. Zugleich wird an diesen Standorten ein Bedarf an neu einzurichtenden Professuren festgestellt. Die Einrichtung von Professuren ist erforderlich, um die Lehre und Forschung auf alle relevanten Fachgebiete des Eisenbahnwesens auszuweiten. Aufgrund der baldigen Pensionierung einiger Lehrstuhlinhaber sind zudem Wiederbesetzungen von Professuren sicherzustellen.

TABELLE 11: MINDESTANFORDERUNGEN AN ZUKÜNFTIGE LEUCHTTURM- UND SCHWERPUNKTSTANDORTE DES EISENBAHNWESENS

	Mindestanforderungen an zukünftige Leuchtturmstandorte	Mindestanforderungen an zukünftige Schwerpunktstandorte
Personausstattung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\geq 2</math> univ. Eisenbahn-Professuren (W3)</li> <li>- <math>\geq 20</math> wissenschaftlich Beschäftigte im Eisenbahnwesen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\geq 2</math> Eisenbahn-Professuren (insb. FH)</li> <li>- <math>\geq 5</math> wissenschaftlich Beschäftigte im Eisenbahnwesen</li> </ul>
Verankerung der Lehre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umfangreiches Lehrangebot in <b>allen relevanten</b> Fachgebieten (insb. Bahnbau, Bahnanlagen, Fahrplanwesen, Leit- und Sicherungstechnik, Fahrzeugtechnik, Antriebstechnik)</li> <li>- Existenz eines grundständigen Studiengangs <b>Verkehrswesen o. Ä.</b></li> <li>- Breite Verankerung des eisenbahnspezifischen Lehrangebots in <math>\geq 4</math> <b>Studiengängen</b> und <math>\geq 25</math> <b>Modulen</b></li> <li>- <math>\emptyset \geq 50</math> eisenbahnbezogene Abschlussarbeiten/Jahr (BA/MA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umfangreiches Lehrangebot in <b>mindestens 50 %</b> der Fachgebiete</li> <li>- Existenz eines grundständigen Studiengangs <b>Bauingenieurwesen, Maschinenbau o. Ä.</b></li> <li>- Breite Verankerung des eisenbahnspezifischen Lehrangebots in <b>mehreren Studiengängen</b></li> <li>- <math>\emptyset \geq 25</math> eisenbahnbezogene Abschlussarbeiten/Jahr (BA/MA)</li> </ul>
Verankerung der Forschung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umfangreiche Forschungsaktivitäten in <b>allen</b> Fachgebieten</li> <li>- <b>Grundlagenforschung und anwendungsnahe</b> Forschung</li> <li>- Nutzung von Betriebslaboren, Prüfständen, Fahrzeugen und Bahninfrastruktur zu Forschungszwecken</li> <li>- <math>\emptyset \geq 50</math> eisenbahnspezifische Publikationen/Jahr*</li> <li>- <math>\emptyset \geq 3</math> Promotionen/Jahr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umfangreiche Forschungsaktivitäten in <b>einzelnen</b> Fachgebieten</li> <li>- <b>Anwendungsnahe</b> Forschung</li> <li>- Nutzung von Betriebslaboren, Prüfständen, Fahrzeugen und Bahninfrastruktur zu Forschungszwecken</li> <li>- <math>\emptyset \geq 25</math> eisenbahnspezifische Publikationen/Jahr*</li> <li>- Stärkung kooperativer Promotionen</li> </ul>

\* Im Fall der Leuchtturmstandorte wird eine höhere Zahl an Beiträgen zur Grundlagenforschung im Vergleich zu Schwerpunktstandorten erwartet.

An den Standorten Braunschweig und Darmstadt wurden bereits Neuausrichtungen von Professuren angestoßen oder umgesetzt, um zukünftig eine größere Zahl an Eisenbahn-Teildisziplinen abdecken zu können. Neben der Einrichtung bzw. Aufrechterhaltung von Professuren ist die personelle und technische Ausstattung an den bestehenden Lehrstühlen teilweise deutlich zu verbessern. Die Handlungsempfehlungen für zukünftige Leuchtturmstandorte werden in Tabelle 12 näher spezifiziert.

TABELLE 12: HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR ZUKÜNFTIGE LEUCHTTURMSTANDORTE DES EISENBAHNWESENS IN DEUTSCHLAND

Zukünftige Leuchtturmstandorte	Wesentliche Handlungsempfehlungen
Aachen RWTH Aachen FH Aachen	RWTH: Einrichtung einer Professur „Bahninfrastruktur“ und stärkere Fokussierung auf Bahnthemen in der Elektrotechnik FH: Erhöhung der Studierendenzahlen im Studiengang „Schienenfahrzeugtechnik“, z. B. im Rahmen von Kooperationen mit der Industrie
Braunschweig TU Braunschweig	Einrichtung einer Professur „Schienenfahrzeugtechnik“; Beseitigung von Überschneidungen bei existierenden Professuren durch die Professur „Fahrweg- und Infrastruktur“ (Neuausschreibung wird angestrebt)
Darmstadt TU Darmstadt	Einrichtung einer Professur „Schienenfahrzeugtechnik“; Profilierung der neuen Professur „Verkehrswegebau“ im Schienenverkehrssektor
Dresden TU Dresden HTW Dresden	TU: Beschleunigte Wiederbesetzung vakanter Eisenbahnprofessuren; Sicherstellung der traditionell starken Eisenbahnforschung und -lehre HTW: Stärkere Fokussierung auf Bahnthemen in der Elektrotechnik
Karlsruhe KIT Karlsruhe	Beschleunigte Wiederbesetzung der Professur „Bahninfrastruktur“; Sicherstellung der Wiederbesetzung „Bahnsystemtechnik“; Prüfung einer möglichen Kooperation mit der Universität Stuttgart
München TU München FH München	TU: Einrichtung einer Professur „Bahnbetrieb“; Nischenprofessur „Ground-based High-Speed Transportation Systems“ wurde eingerichtet FH: Ausweitung des Lehrangebots im Bereich „Schienenfahrzeugtechnik“
Stuttgart Uni Stuttgart	Wiederbesetzung der Vertretungsprofessur „Schienenfahrzeugtechnik“

Acht weitere Standorte, darunter zwei Universitäts- (Cottbus, Wuppertal) und sechs Fachhochschulstandorte (Erfurt, Minden, Münster, Nürnberg, Wildau, Zwickau) wurden als zukünftige Schwerpunktstandorte identifiziert. Die Erfüllung der Mindestanforderungen ist auch hier mit der Einrichtung von Professuren verknüpft. Ebenso bedeutsam ist ein Ausbau der eisenbahnbezogenen Lehre, zum Beispiel durch duale bzw. berufsintegrierende Studienangebote und die Kooperation mit weiteren Standorten. Letzteres ist insbesondere im Fall der TU Cottbus und der Bergischen Universität Wuppertal zu prüfen. Die Anzahl der Beschäftigten an Fachhochschulprofessuren ist insbesondere unter wissenschaftlichen Beschäftigten deutlich zu erhöhen. Zudem ist eine Ausweitung der Forschungsoutputs erstrebenswert. Analog zu den Universitätsprofessuren ist eine Verbesserung der technischen Ausstattung erforderlich. Die Handlungsempfehlungen für zukünftige Schwerpunktstandorte werden in Tabelle 13 präzisiert.

TABELLE 13: HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR ZUKÜNFTIGE SCHWERPUNKTSTANDORTE DES EISENBAHNWESENS IN DEUTSCHLAND

Zukünftige Schwerpunktstandorte	Wesentliche Handlungsempfehlungen
Cottbus TU Cottbus	Einrichtung einer Professur „Bahnbetrieb“ oder „Schienenfahrzeugtechnik“; Prüfung möglicher Kooperationen mit der TU Berlin und TU Dresden
Erfurt FH Erfurt	Konzentration auf den Bereich „Bahnbetrieb“; Schaffung und Aufwertung technischer Ausstattungen
Münster FH Münster	Stärkung des Bereichs „Bahninfrastruktur“ durch eine eigene Professur und Kooperationen mit der Industrie
Nürnberg TH Nürnberg	Konzentration auf den Bereich „Schienenfahrzeugtechnik“; Aufwertung technischer Ausstattungen
Minden RailCampus OWL	Einrichtung bahntechnischer Professuren; Nutzung der technischen Ausstattungen u. a. von DB Systemtechnik für Lehre und Forschung
Wildau TH Wildau	Ausbau der Lehre im Bereich „Bahnbetrieb“; Erhöhung der Studierendenzahlen im Studiengang „Verkehrssystemtechnik“; Schaffung technischer Ausstattungen
Wuppertal Uni Wuppertal	Stärkung des Bereichs „Bahninfrastruktur/Bahnbetrieb“; Prüfung möglicher Kooperationen mit der RWTH Aachen und dem Rail Campus OWL
Zwickau FH Zwickau	Stärkung der Bereiche „Bahninfrastruktur“ und „Bahnbetrieb“ durch Schaffung einer zusätzlichen Professur; Schaffung technischer Ausstattungen

## 8.3 Nutzung diverser Förder- und Finanzierungsinstrumente

Die Einrichtung von Professuren und die Schaffung technischer Ausstattung wird nicht ohne die finanzielle Beteiligung des Bundes sowie der Länder gelingen. Zudem ist der Hochschulausbau unter Einbezug privater Stifter sowie öffentlich-privater Kooperationen - etwa im Rahmen dualer und berufsbegleitender Studiengänge - auszuweiten. Bereits erfolgreiche Ansätze, z. B. die Finanzierung von Stiftungsprofessuren durch Unternehmen der Bahnindustrie oder öffentlich geförderte Forschungszentren im Bahnsektor (RailCampus OWL Minden, Smart Rail Connectivity Campus Annaberg-Buchholz) sind aufzugreifen und fortzuführen. Mit der Tabelle 14 werden Förder- und Finanzierungsinstrumente näher benannt.

TABELLE 14: EMPFOHLENE FÖRDER- UND FINANZIERUNGSMITTEL ZUM AUSBAU DES EISENBAHNWESENS AN HOCHSCHULEN

	Hochschulförderung über staatliche Programme	Hochschulförderung unter Einbezug privater Stifter	Hochschulförderung über öffentlich-private Kooperationen
Hauptziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abbau von (regionalen) Kapazitätsengpässen bei Studienplätzen</li> <li>- Deckung eines erwarteten (regionalen) Fachkräftebedarfs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stifter: Deckung von Fachkräftebedarfen (Unternehmen / Sektor)</li> <li>- Hochschule: Anlauffinanzierung / Erhalt von Professuren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kooperationspartner: Deckung von Fachkräftebedarfen (Unternehmen)</li> <li>- Hochschule: Steigerung der Studierendenzahlen</li> </ul>
Umsetzung/ Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundsatzentscheidung auf Basis eines Kabinettsbeschlusses o. Ä.</li> <li>- Initiierung von Bewerbungsverfahren / Landeswettbewerben</li> <li>- Mittelzuweisungen auf der Grundlage von Jury- / Expertenentscheidungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundsatzentscheidung zur Einrichtung einer Stiftungsprofessur</li> <li>- Suche nach geeigneten Förderern und Vertragsschließung mit der Hochschule</li> <li>- Berufungsverfahren; falls erfolgreich Besetzung der Stiftungsprofessur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundsatzentscheidung zur Einrichtung dualer bzw. berufsintegrierender Studiengänge</li> <li>- Unternehmen „bewirbt“ sich bei Hochschulleitung in Erwartung hoher Studierendenzahlen</li> <li>- Abschluss von Kooperationsverträgen</li> </ul>
Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderprogramm „Ausbau der Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen 2008“</li> <li>- Strukturförderprogramm „REGIONALE 2022“ des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stiftungsprofessuren der DB AG u. a. an der TU Berlin, TU Darmstadt und FH Erfurt</li> <li>- Stiftungsprofessur an der Uni Stuttgart (u. a. Knorr-Bremse, Voith)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kooperation DB Netz AG und FH Erfurt im Studiengang „Wirtschaftsingenieur Eisenbahnwesen“</li> </ul>

## 8.4 Steigerung der Attraktivität des Berufsbilds Eisenbahningenieur/-in

Eine Erhöhung der Studierenden- und Absolventenzahlen im Eisenbahnwesen erfordert auch eine Verbesserung der Attraktivität und Sichtbarkeit des Berufsbildes Eisenbahningenieur/-in. Hierzu eignet sich ein Bündel an Maßnahmen. Nationale und internationale Schienenverkehrskampagnen können einen Beitrag dazu leisten, die öffentliche Wahrnehmung in Bezug auf den Schienenverkehr zu steigern. Großangelegte Kampagnen richten sich grundsätzlich an alle Bürgerinnen und Bürger, also auch an Schülerinnen und Schüler, Studieninteressierte sowie Absolventinnen und Absolventen und können daher Entscheidungen für ein eisenbahnrelevantes Studium oder den Berufseinstieg im Schienenverkehrssektor

begünstigen. Zielgruppenscharf durchgeführte unternehmensbezogene Rekrutierungsmaßnahmen sind ein wirksames Mittel, um Studienabsolventinnen und -absolventen für einen Schienenverkehrsberuf zu akquirieren. Eine möglichst niedrigschwellige Anwerbung, z. B. im Rahmen hochschuleigener Kontakt- oder Jobmessen, sollte zukünftig ausgebaut werden. Weiterhin sind die Hochschulen bzw. Professuren gefordert, eisenbahnbezogene Studiengänge zukünftig gezielter zu vermarkten. Geeignete Ansätze sind neben webbasierten Werbe- und Informationskampagnen auch niedrigschwellige Kontakte zu Studieninteressierten, z. B. im Rahmen von Studieninformationstagen oder Tagen der offenen Hochschule. Die genannten Möglichkeiten werden in Tabelle 15 näher ausgeführt.

TABELLE 15: MAßNAHMENEMPFEHLUNGEN ZUR STEIGERUNG DER ATTRAKTIVITÄT DES BERUFSBILDS EISENBAHNINGENIEUR/-IN

	<b>Nationale &amp; internationale Schienenverkehrskampagnen</b>	<b>Unternehmensbezogene Rekrutierung</b>	<b>Studiengangspezifisches Hochschulmarketing</b>
<b>Hauptziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erhöhung der öffentlichen Wahrnehmung</li> <li>Mobilisierung des Sektors</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erhöhung der Sichtbarkeit von Arbeitgebern der Verkehrsbranche</li> <li>- Effektive Gewinnung von (akad.) Fachkräften</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gewinnung von Studierenden</li> <li>- Frühzeitige Sensibilisierung von Schülerinnen und Schülern für Bahnthemen</li> </ul>
<b>Umsetzung/ Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung von Branchentreffen</li> <li>- Verständigung auf gemeinsame Positions-/Strategiepapiere</li> <li>- Finanzierung von Ausstellungen und Demonstrationsobjekten</li> <li>- Koordinierung weiterer öffentlichkeitswirksamer Maßnahmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pflege von Karriereportalen</li> <li>- Integration sozialer Kanäle bei der Schaltung von Stellenanzeigen</li> <li>- Kooperation mit den Arbeitsagenturen, z. B. über Broschüren</li> <li>- Ermöglichung niedrigschwelliger Firmenkontakte, z. B. Jobmessen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Webbasierte Werbe-/Informationskampagnen</li> <li>- Außenwerbung, z. B. an Schienenfahrzeugen</li> <li>- Niedrigschwelliger Kontakt zu Studieninteressierten, z. B. durch Tag der offenen Hochschule o. Ä.</li> </ul>
<b>Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schienengipfel 2020 des BMVI</li> <li>- European Year of Rail 2021 der Europäischen Kommission</li> <li>- Jährlicher „Tag der Schiene“ ab dem Jahr 2022 in Deutschland</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Karriereportal „SchienenJobs“</li> <li>- Broschüre „Zukunftsbranche Bahn“</li> <li>- Karriereportal der DB AG</li> <li>- „KontaktMesse Verkehr“ der TU Dresden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrzeugreklame der FH Aachen (Studium Schienenfahrzeugtechnik)</li> <li>- Präsenz in den Sozialen Medien</li> <li>- Tag der offenen Hochschule o. Ä.</li> </ul>

## 9 Zusammenfassung

Die Erhebung unter den Hochschulprofessuren des Eisenbahnwesens in Deutschland im Auftrag des DZSF zeigt sehr deutlich, dass deren Zahl verhältnismäßig gering ist und sich auf nur wenige Hochschulstandorte konzentriert. Die Zahl der Hochschulabsolventinnen und -absolventen mit Eisenbahnfachkenntnissen bewegt sich dementsprechend auf einem eher niedrigen Niveau. Der Bedarf an akademischen Fachkräften wird derzeit in hohem Maß durch Absolventinnen und Absolventen ohne eisenbahnspezifische Fachkenntnisse gedeckt. Es zeichnen sich gravierende Engpässe bei der Besetzung akademischer Stellen im Sektor ab, die sich zukünftig noch verschärfen werden.

Aus der Bestandsaufnahme leitet sich die Empfehlung zur Stärkung des Eisenbahnwesens als akademische Disziplin, als Bestandteil ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge sowie als administrative Einheiten ab. Eine Verstärkung und der Ausbau der personellen und technischen Ausstattung der im Eisenbahnwesen angesiedelten Professuren ist geboten. Um eine zielgerichtete Schaffung und Neuausrichtung von Professuren zu gewährleisten, wurde das Konzept der Leuchtturm- und Schwerpunktstandorte erstellt und auf die bestehenden Hochschulstandorte im Schienenverkehrssektor angewendet. Im Ergebnis lässt sich ableiten, dass Professuren neu geschaffen werden müssen. Zudem ist die Zahl der wissenschaftlichen Beschäftigten an Universitäten und Fachhochschulen zu erhöhen und die technische Ausstattung an den Professuren bedarfsgerecht zu verbessern.

Die Besetzung von Professuren wird unterschiedliche Förderinstrumente auf Bundes- und Länderebene, Stiftungsprofessuren, öffentlich-private Kooperationen und weitere Maßnahmen erfordern. Bereits erfolgreiche Ansätze sind aufzugreifen und zu multiplizieren. Die Erhöhung der Studierendenzahlen mit Bezug zum Eisenbahnwesen ist zudem auf eine Verbesserung der Sichtbarkeit und Attraktivität akademischer Eisenbahnberufe und imagebildende Maßnahmen im Schienenverkehrssektor angewiesen. Die Politik sollte dabei vermehrt Einfluss auf die Rahmenbedingungen des Berufsbilds Eisenbahningenieur/-in und verwandter Berufsbilder ausüben.

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kartographische Übersicht der kontaktierten Hochschulstandorte .....	10
Abbildung 2: Schwerpunkte der Lehre an Eisenbahn-Professuren.....	15
Abbildung 3: Lehrangebot in Bachelor-Studiengängen an Eisenbahn-Professuren.....	16
Abbildung 4: Lehrangebot in Master-/Diplom-Studiengängen an Eisenbahn-Professuren .....	16
Abbildung 5: Anzahl der Prüfungen an Eisenbahn-Professuren.....	17
Abbildung 6: Entwicklung der Anzahl der Prüfungen an Eisenbahn-Professuren.....	18
Abbildung 7: Anzahl der Abschlussarbeiten an Eisenbahn-Professuren .....	18
Abbildung 8: Entwicklung der Anzahl der Abschlussarbeiten an Eisenbahn-Professuren.....	19
Abbildung 9: Anteil der weiblichen Studierenden an Eisenbahn-Professuren.....	19
Abbildung 10: Entwicklung des Anteils der weiblichen Studierenden an Eisenbahn-Professuren.....	19
Abbildung 11: Anzahl der geprüften Austauschstudierenden an Eisenbahn-Professuren .....	20
Abbildung 12: Anteil der ausländischen Studierenden an Eisenbahn-Professuren .....	20
Abbildung 13: Entwicklung des Anteils der ausländischen Studierenden an Eisenbahn-Professuren.....	20
Abbildung 14: Nutzung technischer Ausstattung an Eisenbahn-Professuren .....	21
Abbildung 15: Bedarf an technischer Ausstattung an Hochschulstandorten.....	22
Abbildung 16: Anzahl der Planstellen an Eisenbahn-Professuren .....	24
Abbildung 17: Anzahl der drittmittelfinanzierten Stellen an Eisenbahn-Professuren .....	24
Abbildung 18: Bedeutung der öffentlichen Grundfinanzierung für die Forschung.....	24
Abbildung 19: Höhe eingeworbener Drittmittel im Jahr 2020 .....	25
Abbildung 20: Aufschlüsselung eingeworbener Drittmittel an Eisenbahn-Professuren .....	26
Abbildung 21: Aufschlüsselung der Publikationen an Eisenbahn-Professuren .....	27
Abbildung 22: Anzahl der Promotionen an Eisenbahn-Professuren .....	28
Abbildung 23: Besuchte und ausgerichtete Konferenzen an Eisenbahn-Professuren .....	29
Abbildung 24: Teilnahme an Graduiertenkollegs, Sonderforschungsbereichen o. Ä. an Eisenbahn-Professuren.....	31
Abbildung 25: Internationale Hochschulkooperationen und Forschungsvorhaben an Eisenbahn-Professuren.....	31
Abbildung 26: Zusammenarbeit mit hochschulnahen Ausgründungen an Eisenbahn-Professuren.....	32
Abbildung 27: Neue Kooperationsformen an Eisenbahn-Professuren .....	33
Abbildung 28: Geographische Übersicht der Forschungsschwerpunkte und -cluster nach Bundesländern .....	41
Abbildung 29: Anteil der Akademikerinnen und Akademiker an den direkten Beschäftigten in der Bahnbranche .....	44

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Struktur des erstellten Online-Fragebogens.....	9
Tabelle 2: Erfasste Professuren nach Bundesländern und Hochschularten .....	12
Tabelle 3: Zugehörigkeit der Eisenbahn-Professuren zu Fakultäten / Fachbereichen .....	14
Tabelle 4: Bezeichnungen der an Eisenbahn-Professuren ausgerichteten Konferenzen .....	30
Tabelle 5: Bezeichnungen der hochschulnahen Ausgründungen.....	32
Tabelle 6: Ergebnisse der Korrelationsanalyse zwischen ausgewählten Indikatoren.....	38
Tabelle 7: Forschungsschwerpunkte / -cluster mit Mobilitätsbezug in Bundesländern .....	40
Tabelle 8: Auswertung der „Klassifikation der Berufe“ der Bundesagentur für Arbeit .....	43
Tabelle 9: Personalbestand der DB Netz AG nach Haupttätigkeitsgruppen (Plambeck 2019, eigene Schätzungen).....	45
Tabelle 10: Personalbestand der Siemens Mobility GmbH (Siemens Mobility GmbH 2019, eigene Schätzungen).....	46
Tabelle 11: Mindestanforderungen an zukünftige Leuchtturm- und Schwerpunktstandorte des Eisenbahnwesens .....	51
Tabelle 12: Handlungsempfehlungen für zukünftige Leuchtturmstandorte des Eisenbahnwesens in Deutschland .....	52
Tabelle 13: Handlungsempfehlungen für zukünftige Schwerpunktstandorte des Eisenbahnwesens in Deutschland .....	53
Tabelle 14: Empfohlene Förder- und Finanzierungsinstrumente zum Ausbau des Eisenbahnwesens an Hochschulen.....	54
Tabelle 15: Maßnahmenempfehlungen zur Steigerung der Attraktivität des Berufsbilds Eisenbahningenieur/-in .....	55
Tabelle 16: Online-Fragebogen im Wortlaut.....	62
Tabelle 17: Erfasste Professuren nach Fakultäts- / Fachbereichszugehörigkeit .....	74
Tabelle 18: Schwerpunkte der Lehre an Eisenbahn-Professuren.....	76
Tabelle 19: Bachelor-Studiengänge an Eisenbahn-Professuren.....	78
Tabelle 20: Master- / Diplom-Studiengänge an Eisenbahn-Professuren .....	80
Tabelle 21: Nutzung technischer Ausstattung an Eisenbahn-Professuren .....	82
Tabelle 22: Nutzungsdetails für technische Ausstattungen an Eisenbahn-Professuren .....	84
Tabelle 23: Bedarf an technischer Ausstattung an Eisenbahn-Professuren .....	86
Tabelle 24: Details zum Bedarf an technischen Ausstattungen an Eisenbahn-Professuren.....	88

# Quellenverzeichnis

Arbeitsstelle Kleine Fächer (2018): Von Umgang mit kleinen Fächern am Hochschulstandort Deutschland. Möglichkeiten und Grenzen der Hochschulstrategie durch Bund, Länder und Universitäten. Erster Expert\*innen-Workshop im Rahmen des BMBF-Projekts "Erfahrungsaustausch, Vernetzung und Förderung der Sichtbarkeit kleiner Fächer". Mainz. Online verfügbar unter [https://www.kleinefaecher.de/fileadmin/user\\_upload/img/Ergebnisbericht\\_erster\\_WS\\_2018.pdf](https://www.kleinefaecher.de/fileadmin/user_upload/img/Ergebnisbericht_erster_WS_2018.pdf).

Arbeitsstelle Kleine Fächer (2021): Arbeitsdefinition "Was ist ein kleines Fach?". Online verfügbar unter <https://www.kleinefaecher.de/kartierung/was-ist-ein-kleines-fach.html>.

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (2021): Cluster Offensive Bayern - Bahntechnik. Online verfügbar unter <https://www.cluster-bayern.de/bahntechnik/>.

BMBF (2020): Forschungs- und Innovationspolitik der Länder. Bundesbericht Forschung und Innovation 2020. Hg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Berlin.

BMBF (2021): Bildung und Forschung in Zahlen 2021. Ausgewählte Fakten aus dem Daten-Portal des BMBF. Hg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung. Online verfügbar unter [https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/bildung\\_und\\_forschung\\_in\\_zahlen\\_2021.pdf](https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/bildung_und_forschung_in_zahlen_2021.pdf).

BMVI (2020a): Abschlussbericht der Arbeitsgruppen des Zukunftsbündnis Schiene. Bericht über die Arbeit des Zukunftsbündnis Schiene vom Oktober 2018 bis zum Mai 2020. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Online verfügbar unter [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/abschlussbericht-arbeitsgruppen-zukunftsbuendnis-schiene.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/abschlussbericht-arbeitsgruppen-zukunftsbuendnis-schiene.pdf?__blob=publicationFile).

BMVI (2020b): Masterplan Schienenverkehr. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Online verfügbar unter [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/masterplan-schiennenverkehr.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/masterplan-schiennenverkehr.pdf?__blob=publicationFile).

Böttger, Christian; Maennig, Wolfgang; Hartmann, Eike; Barsch, Katharina; Waldmann, Lea; Specht, Gabriel; Brockmann, Larissa (2021): Untersuchung der volkswirtschaftlichen Bedeutung des deutschen Bahnsektors auf Grundlage der Beschäftigungswirkung. Hg. v. Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt. Dresden (Berichte des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung, Bericht Nr. 14).

Bundesagentur für Arbeit (2021a): Klassifikation der Berufe 2010 - überarbeitete Fassung 2020. Alphabetisches Verzeichnis der Berufsbenennungen. Hg. v. Bundesagentur für Arbeit. Online verfügbar unter [https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Statischer-Content/Grundlagen/Klassifikationen/Klassifikation-der-Berufe/KldB2010-Fassung2020/Systematik-Verzeichnisse/Generische-Publikationen/Systematisches-Verzeichnis-KldB-2020.xlsx?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Statischer-Content/Grundlagen/Klassifikationen/Klassifikation-der-Berufe/KldB2010-Fassung2020/Systematik-Verzeichnisse/Generische-Publikationen/Systematisches-Verzeichnis-KldB-2020.xlsx?__blob=publicationFile&v=7).

Bundesagentur für Arbeit (2021b): Beschäftigte nach Berufen (KldB 2010) (Quartalszahlen). Stichtag: 31. März 2021. Hg. v. Bundesagentur für Arbeit. Nürnberg. Online verfügbar unter [https://statistik.arbeitsagentur.de/Statistikdaten/Detail/202103/iiia6/beschaeftigung-sozbe-bo-heft/bo-heft-d-0-202103-xlsx.xlsx?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://statistik.arbeitsagentur.de/Statistikdaten/Detail/202103/iiia6/beschaeftigung-sozbe-bo-heft/bo-heft-d-0-202103-xlsx.xlsx?__blob=publicationFile&v=1).

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus (2021): Clusterportal Baden-Württemberg. Online verfügbar unter <https://www.clusterportal-bw.de/clusterdaten/clusterdatenbank>.

Neumann, Lars; Krippendorf, Walter (2016): Branchenanalyse Bahnindustrie. Industrielle und betriebliche Herausforderungen und Entwicklungskorridore. Stuttgart: Doppelpunkt.

Plambeck, Ute (2019): Monatsgespräch des Besonderen Hauptpersonalrats. Bonn, 10.04.2019. Online verfügbar unter [https://www.evg-online.org/fileadmin/Beamte/Wissenswertes/Personalrate/Notizen\\_BesHPR/19-05-02-Auszug\\_Besonderer\\_Hauptpersonalrat\\_Vortrag\\_Ute\\_Plambeck.pdf](https://www.evg-online.org/fileadmin/Beamte/Wissenswertes/Personalrate/Notizen_BesHPR/19-05-02-Auszug_Besonderer_Hauptpersonalrat_Vortrag_Ute_Plambeck.pdf).

Senat der Stadt Bremen (2020): Clusterstrategie 2020 für nachhaltiges Wachstum und Beschäftigung. Integrierte Landesstrategie zur Entwicklung der Innovationscluster Luft- und Raumfahrt, Windenergie und Maritime Wirtschaft/Logistik. Hg. v. Wirtschaftsförderung Bremen GmbH. Online verfügbar unter <https://www.wirtschaft.bremen.de/sixcms/media.php/13/Clusterstrategie2020%20FINAL.pdf>.

Siemens Mobility GmbH (2019): Lagebericht und Jahresabschluss zum 30. September 2019. Online verfügbar unter [www.siemens.com/mobility](http://www.siemens.com/mobility).

Stephan, Arnd (2021): SET4FUTURE – Das Innovationscluster für smarte Lösungen auf der Schiene. Dresden. Online verfügbar unter <https://rail-s.de/innovationscluster/innovationscluster-set4future/>.

Stuckrad, Thima von; Ziegele, Frank; Berthold, Christian; Hill, Lukasz (2018): Untersuchung Fakultätsmanagement 2016: Rahmenbedingungen und Effekte von Steuerungsinstrumenten in Fachbereichen und Fakultäten an deutschen Hochschulen. Arbeitspapier Nr. 208. Hg. v. CHE Centrum für Hochschulentwicklung.

VDEI (2019): Ingenieurbedarf im Bahnsektor bis 2030. Hg. v. Verband Deutscher Eisenbahn-Ingenieure e. V. Online verfügbar unter <https://www.vdei.de/component/edocman/ingenieurbedarf-2030/download?Itemid=>.

VDV (2020): Repräsentative Umfrage 'Personalbedarf in der Verkehrsbranche' 2020. Hg. v. Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV). Online verfügbar unter <https://www.vdv.de/vdv-personalumfrage-im-oev.aspx>.

Zukunftsbranche Bahn (2021): Zukunftsbranche Bahn: Beruf & Karriere 2021/2022. 13. Jahrgang. Online verfügbar unter <https://bahn-media.com/magazine/zukunftsbranche-bahn/#naehere-infos-zum-heftd46c-f9e6>.

# Anhänge

Anhang 1: Fragebogen .....	62
Anhang 2: Detaillierte Ergebnisse der Erhebung .....	74

# Anhang 1: Fragebogen

TABELLE 16: ONLINE-FRAGEBOGEN IM WORTLAUT

Num- mer	Fragen	Antwortmöglichkeiten
1	Wie lautet der Name Ihrer Lehr- und Forschungseinrichtung?	Text
2	Ordnen Sie Ihre Lehr- und Forschungseinrichtung einer Kategorie zu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Staatliche Universität</li> <li>▪ Private Universität</li> <li>▪ Staatliche Fachhochschule</li> <li>▪ Private Fachhochschule</li> <li>▪ Berufsakademie</li> <li>▪ Forschungszentrum</li> <li>▪ Sonstiges</li> </ul>
3	In welchem Bundesland ist Ihre Professur ansässig?	Dropdown der 16 Bundesländer
4	Wie lautet die Widmung Ihrer Professur?	Text
5	Sind Sie Inhaber/Inhaberin einer Stiftungsprofessur?	Ja / Nein
6	Wie viele Jahre beträgt Ihre Widmung? Bitte nur bearbeiten, falls Sie Inhaber/Inhaberin einer Stiftungsprofessur sind!	Zahl
7	Welche Drittmittelgeber hat Ihre Professur? Bitte nur bearbeiten, falls Sie Inhaber/Inhaberin einer Stiftungsprofessur sind!	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Öffentliche Hand</li> <li>▪ Industrie</li> </ul>
8	Ist Ihre Professur einem Institut zugeordnet?	Ja / Nein
9	Wie lautet die Bezeichnung Ihres Instituts? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur einem Institut zugeordnet ist!	Text
10	Sind Ihrem Institut Honorarprofessuren zugeordnet? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur einem Institut zugeordnet ist!	Ja / Nein
11	Haben die Honorarprofessuren das Promotionsrecht? Bitte nur bearbeiten, falls Ihrem Institut Honorarprofessuren zugeordnet sind!	Ja / Nein
12	Wie viele Semesterwochenstunden halten Honorarprofessor/innen pro akademischem Jahr? Bitte nur bearbeiten, falls Ihrem Institut Honorarprofessuren zugeordnet sind!	Zahl
13	In welcher Fakultät / welchem Fachbereich sind Sie tätig?	Text
14	Beschäftigten Sie Lehrbeauftragte?	Ja / Nein
15	Wie viele Lehrbeauftragte beschäftigen Sie? Bitte nur bearbeiten, falls Sie Lehrbeauftragte beschäftigen!	Zahl

16	Wie viele Semesterwochenstunden halten Lehrbeauftragte pro akademischem Jahr? Bitte nur bearbeiten, falls Sie Lehrbeauftragte beschäftigen!	Zahl
17	Bitte ordnen Sie Ihre Professur einem oder mehreren übergeordneten Schwerpunkten hinsichtlich der von Ihnen angebotenen Lehrveranstaltungen zu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bahnsystemtechnik</li> <li>▪ Fahrzeugtechnik</li> <li>▪ Antriebssysteme</li> <li>▪ Bahninfrastruktur</li> <li>▪ Leit- und Sicherheitstechnik</li> <li>▪ Bahnbetrieb</li> <li>▪ Güterverkehr und Logistik</li> <li>▪ Sonstiges</li> </ul>
18	Bitte ordnen Sie Ihre Professur einem oder mehreren übergeordneten Schwerpunkten hinsichtlich der von Ihnen durchgeführten Forschungsaktivitäten zu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bahnsystemtechnik</li> <li>▪ Fahrzeugtechnik</li> <li>▪ Antriebssysteme</li> <li>▪ Bahninfrastruktur</li> <li>▪ Leit- und Sicherheitstechnik</li> <li>▪ Bahnbetrieb</li> <li>▪ Güterverkehr und Logistik</li> <li>▪ Sonstiges</li> </ul>
19	Nutzt Ihre Professur Hochleistungsrechner?	Ja / Nein
20	Nutzt Ihre Professur bahnspezifische Software?	Ja / Nein
21	Wie lautet die Bezeichnung der Software? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur bahnspezifische Software benutzt!	Text
22	Nutzt Ihre Professur Eisenbahnbetriebslabore mit physischer Gleisinfrastruktur im Modellmaßstab?	Ja / Nein
23	Welche Stellwerke stehen Ihnen zur Verfügung? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur Eisenbahnbetriebslabore mit physischer Gleisinfrastruktur im Modellmaßstab nutzt!	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mechanisch</li> <li>▪ Elektromechanisch</li> <li>▪ Elektronisch / ESTW</li> </ul>
24	Nutzt Ihre Professur Simulationsumgebungen zur virtuellen Nachstellung des Eisenbahnbetriebs?	Ja / Nein
25	Wie viele Studierende können hier jährlich ausgebildet werden? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur Simulationsumgebungen zur virtuellen Nachstellung des Eisenbahnbetriebs nutzt!	Zahl
26	Nutzt Ihre Professur Eisenbahn-Fahrsimulatoren?	Ja / Nein
27	Wie viele Studierende können hier jährlich ausgebildet werden? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur Eisenbahn-Fahrsimulatoren nutzt!	Zahl

28	Nutzt Ihre Professur Prüfstände für quasi-statische Prüfungen, z. B. Festigkeitsprüfstand?	Ja / Nein
29	Wie lautet die Bezeichnung des Prüfstands? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur Prüfstände für quasi-statische Prüfungen nutzt!	Text
30	Nutzt Ihre Professur Prüfstände für dynamische Prüfungen, z. B. Rollprüfstand, Bremsprüfstand?	Ja / Nein
31	Wie lautet die Bezeichnung des Prüfstands? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur Prüfstände für dynamische Prüfungen nutzt!	Text
32	Nutzt Ihre Professur einen stationären, multifunktionalen Prüfstand, z. B. Prüfstand für Messaufbauten?	Ja / Nein
33	Wie lautet die Bezeichnung des Prüfstands? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur einen stationären, multifunktionalen Prüfstand nutzt!	Text
34	Nutzt Ihre Professur betriebsfähige Eisenbahninfrastruktur, z. B. Gleisanschlüsse, Rangierbahnhöfe, Teststrecken?	Ja / Nein
35	Welche Art der Eisenbahninfrastruktur? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur betriebsfähige Eisenbahninfrastruktur nutzt!	Text
36	Nutzt Ihre Professur betriebsfähige Schienenfahrzeuge?	Ja / Nein
37	Nutzt Ihre Professur hochschuleigene Schienenfahrzeuge? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur betriebsfähige Schienenfahrzeuge nutzt!	Ja / Nein
38	Wie lautet ggf. der Name des EVU, auf welchem die Fahrzeuge zugelassen sind? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur betriebsfähige Schienenfahrzeuge nutzt!	Text
39	Nutzt Ihre Professur mobiles Messequipment?	Ja / Nein
40	Welche Art von Messequipment? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur mobiles Messequipment nutzt!	Text
41	Nutzt Ihre Professur Prüfstände für Antriebstechnik?	Ja / Nein
42	Welche Art von Prüfständen? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur Prüfstände für Antriebstechnik nutzt!	Text
43	Nutzt Ihre Professur Komponentenprüfstände?	Ja / Nein
44	Welche Art von Prüfständen? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur Komponentenprüfstände nutzt!	Text
45	Nutzt Ihre Professur sonstige Prüfstände/Ausstattungen?	Ja / Nein
46	Welche Art von Prüfständen/Ausstattungen? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur sonstige Prüfstände/Ausstattungen nutzt!	Text

47	Bitte geben Sie an, in welchen Bachelor-Studiengängen Ihr Lehrangebot angeboten wird:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bauingenieurwesen</li> <li>▪ Verkehrsingenieurwesen</li> <li>▪ Bahnsystemingenieurwesen</li> <li>▪ Umweltingenieurwesen</li> <li>▪ Wirtschaftsingenieurwesen</li> <li>▪ Maschinenbau</li> <li>▪ Fahrzeugtechnik</li> <li>▪ Elektrotechnik</li> <li>▪ Informatik</li> </ul>
48	Gibt es sonstige Bachelor-Studiengänge, in denen Ihr Lehrangebot angeboten wird?	Ja / Nein
49	In welchen sonstigen Bachelor-Studiengängen wird Ihr Lehrangebot ebenfalls angeboten? Bitte nur bearbeiten, falls es sonstige Bachelor-Studiengänge gibt, in denen Ihr Lehrangebot angeboten wird!	Text
50	Bitte geben Sie an, in welchen Master- bzw. Diplom-Studiengängen Ihr Lehrangebot angeboten wird:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bauingenieurwesen</li> <li>▪ Verkehrsingenieurwesen</li> <li>▪ Bahnsystemingenieurwesen</li> <li>▪ Umweltingenieurwesen</li> <li>▪ Wirtschaftsingenieurwesen</li> <li>▪ Maschinenbau</li> <li>▪ Fahrzeugtechnik</li> <li>▪ Elektrotechnik</li> <li>▪ Informatik</li> </ul>
51	Gibt es sonstige Master- bzw. Diplom-Studiengänge, in denen Ihr Lehrangebot angeboten wird?	Ja / Nein
52	In welchen sonstigen Master- bzw. Diplom-Studiengängen wird Ihr Lehrangebot ebenfalls angeboten? Bitte nur bearbeiten, falls es sonstige Master- bzw. Diplom-Studiengänge gibt, in denen Ihr Lehrangebot angeboten wird!	Text
53	Ist ein relevanter Studiengang, in dem Ihr Lehrangebot verankert ist, von Zulassungsbeschränkungen (z. B. örtlicher NC) betroffen?	Ja / Nein
54	Wie lautet die Bezeichnung der Studiengänge und der Beschränkung(en)? Bitte nur bearbeiten, falls ein relevanter Studiengang, in dem Ihr Lehrangebot verankert ist, von Zulassungsbeschränkungen betroffen ist!	Text
55	Bitte benennen Sie die angebotenen Bachelor-Lehrveranstaltungen, deren Inhalte überwiegend im Schienenverkehrswesen angesiedelt sind. Geben Sie jeweils Semesterwochenstunden sowie die ungefähre Anzahl der Prüfungsteilnehmer (TN) je Semester (ohne Wiederholungsprüfung) an.	Text

	<p>Beispiel: Schienenfahrzeugtechnik I, 4 SWS, 50 TN; Bahnbetrieb, 2 SWS, 100 TN; etc.</p>	
56	<p>Bitte benennen Sie die angebotenen Master-bzw. Diplom-Lehrveranstaltungen, deren Inhalte überwiegend im Schienenverkehrswesen angesiedelt sind. Geben Sie jeweils Semesterwochenstunden (SWS) sowie die ungefähre Anzahl der Prüfungsteilnehmer (TN) je Semester (ohne Wiederholungsprüfung) an. Beispiel: Schienenfahrzeugtechnik I, 4 SWS, 50 TN; Bahnbetrieb, 2 SWS, 100 TN; etc.</p>	Text
57	<p>Bieten Sie den Studierenden in Prüfungsordnungen verankerte hochschulinterne (Labor-)Praktika an?</p>	Ja / Nein
58	<p>Bitte nennen Sie die Bezeichnung der Praktika, der SWS und Teilnehmer (TN). Beispiel: Eisenbahnsicherungstechnisches Praktikum, 2 SWS, 20 TN; etc. Bitte nur bearbeiten, falls Sie den Studierenden in Prüfungsordnungen verankerte hochschulinterne (Labor-)Praktika anbieten!</p>	Text
59	<p>Bieten Sie den Studierenden freiwillig zu erwerbende Zusatzqualifikationen, z. B. in Form von Zertifikaten an?</p>	Ja / Nein
60	<p>Wie lautet die Bezeichnung der Zusatzqualifikation(en)? Bitte nur bearbeiten, falls Sie den Studierenden freiwillig zu erwerbende Zusatzqualifikation(en) anbieten!</p>	Text
61	<p>Betätigen Sie sich in der Lehre im Rahmen von internationalen Hochschulkooperationen?</p>	Ja / Nein
62	<p>Erfolgt eine gegenseitige Anerkennung von Studienleistungen und/oder Abschlüssen? Bitte nur bearbeiten, falls Sie sich in der Lehre im Rahmen von internationalen Hochschulkooperationen betätigen!</p>	Ja / Nein
63	<p>Benennen Sie bestehende kooperative Studiengänge mit ausländischen Hochschulen, z. B. Double Degree oder Joint Degree: Bitte nur bearbeiten, falls Sie sich in der Lehre im Rahmen von internationalen Hochschulkooperationen betätigen!</p>	Text
64	<p>Planen Sie in nächster Zeit eine Änderung der Ausrichtung Ihrer Lehrveranstaltungen?</p>	Ja / Nein
65	<p>Welche Änderung planen Sie? Bitte nur bearbeiten, falls Sie in nächster Zeit eine Änderung der Ausrichtung Ihrer Lehrveranstaltungen planen!</p>	Text
66	<p>Wie viele Studierende prüfen Sie an Ihrer Professur im akademischen Jahr 2020/21? Bitte berücksichtigen Sie alle schriftlichen und mündlichen Prüfungen in BA- und MA- bzw. Diplom-Studiengängen.</p>	Zahl

67	Wie viele Studierende haben Sie an Ihrer Professur vor 5 Jahren geprüft?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> <li>▪ trifft nicht zu</li> </ul>
68	Wie viele Studierende werden Sie an Ihrer Professur voraussichtlich in 5 Jahren prüfen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> </ul>
69	Wie hoch ist der Anteil an weiblichen Studierenden an Ihrer Professur im akademischen Jahr 2020/21?	Antwortkategorien [< 10%, < 20% ... < 100%]
70	Wie hoch war der Anteil an weiblichen Studierenden an Ihrer Professur vor 5 Jahren?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> <li>▪ trifft nicht zu</li> </ul>
71	Wie hoch wird der Anteil an weiblichen Studierenden an Ihrer Professur voraussichtlich in 5 Jahren sein?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> </ul>
72	Wie viele Austauschstudierende prüfen Sie an Ihrer Professur im akademischen Jahr 2020/21? Bitte berücksichtigen Sie alle schriftlichen und mündlichen Prüfungen in BA- und MA- bzw. Diplom-Studiengängen.	Zahl
73	Wie viele Austauschstudierende haben Sie an Ihrer Professur vor 5 Jahren geprüft?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> <li>▪ trifft nicht zu</li> </ul>
74	Wie viele Austauschstudierende werden Sie an Ihrer Professur voraussichtlich in 5 Jahren prüfen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> </ul>
75	Wie hoch ist der Anteil an ausländischen Studierenden an Ihrer Professur im akademischen Jahr 2020/21?	Antwortkategorien [< 10%, < 20% ... < 100%]
76	Wie hoch war der Anteil an ausländischen Studierenden an Ihrer Professur vor 5 Jahren?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> <li>▪ trifft nicht zu</li> </ul>
77	Wie hoch wird der Anteil an ausländischen Studierenden an Ihrer Professur voraussichtlich in 5 Jahren sein?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> </ul>
78	Wie viele Bachelor-Arbeiten betreuen Sie an Ihrer Professur im akademischen Jahr 2020/21?	Zahl
79	Wie viele Bachelor-Arbeiten haben Sie an Ihrer Professur vor 5 Jahren betreut?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> <li>▪ trifft nicht zu</li> </ul>
80	Wie viele Bachelor-Arbeiten werden Sie an Ihrer Professur voraussichtlich in 5 Jahren prüfen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> </ul>

81	Wie viele Master- bzw. Diplom-Arbeiten betreuen Sie an Ihrer Professur im akademischen Jahr 2020/21?	Zahl
82	Wie viele Master- bzw. Diplom-Arbeiten haben Sie an Ihrer Professur vor 5 Jahren betreut?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> <li>▪ trifft nicht zu</li> </ul>
83	Wie viele Master- bzw. Diplom-Arbeiten werden Sie an Ihrer Professur voraussichtlich in 5 Jahren betreuen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> </ul>
84	Gibt es an Ihrer Professur einen reinen schienenverkehrsbezogenen Bachelor-Studiengang?	Ja / Nein
85	Wie hoch ist die derzeitige Studienabbruchquote in diesem Bachelor-Studiengang? Bitte nur bearbeiten, falls es an Ihrer Professur einen reinen schienenverkehrsbezogenen Bachelor-Studiengang gibt!	Antwortkategorien [< 10%, < 20% ... < 100%]
86	Wie hoch war die Studienabbruchquote in diesem Bachelor-Studiengang vor 5 Jahren? Bitte nur bearbeiten, falls es an Ihrer Professur einen reinen schienenverkehrsbezogenen Bachelor-Studiengang gibt!	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> <li>▪ trifft nicht zu</li> </ul>
87	Wie hoch wird die Studienabbruchquote in diesem Bachelor-Studiengang voraussichtlich in 5 Jahren sein? Bitte nur bearbeiten, falls es an Ihrer Professur einen reinen schienenverkehrsbezogenen Bachelor-Studiengang gibt!	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> </ul>
88	Gibt es an ihrer Professur einen reinen schienenverkehrsbezogenen Master- bzw. Diplom-Studiengang?	Ja / Nein
89	Wie hoch ist die derzeitige Studienabbruchquote in diesem Master- bzw. Diplom-Studiengang? Bitte nur bearbeiten, falls es an Ihrer Professur einen reinen schienenverkehrsbezogenen Master- bzw. Diplom-Studiengang gibt!	Antwortkategorien [< 10%, < 20% ... < 100%]
90	Wie hoch war die Studienabbruchquote in diesem Master- bzw. Diplom-Studiengang vor 5 Jahren? Bitte nur bearbeiten, falls es an Ihrer Professur einen reinen schienenverkehrsbezogenen Master- bzw. Diplom-Studiengang gibt!	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> <li>▪ trifft nicht zu</li> </ul>
91	Wie hoch wird die Studienabbruchquote in diesem Master- bzw. Diplom-Studiengang voraussichtlich in 5 Jahren sein? Bitte nur bearbeiten, falls es an Ihrer Professur einen reinen schienenverkehrsbezogenen Master- bzw. Diplom-Studiengang gibt!	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> </ul>
92	Zu welchem Anteil finanziert sich Ihre Forschung aus Mitteln der öffentlichen Grundfinanzierung?	Antwortkategorien [< 10%, < 20% ... < 100%]
93	Wie viele Drittmittel (in EUR) haben Sie in 2020 eingeworben?	Zahl

94	Wie viele Drittmittel haben Sie vor 5 Jahren eingeworben?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> </ul>
95	Wie viele Drittmittel werden Sie voraussichtlich in 5 Jahren einwerben?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> </ul>
96	Wir bitten Sie um Angaben zu der Herkunft und den prozentualen Anteilen Ihrer Drittmittel der letzten 5 Jahre (Durchschnitt): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DFG</li> <li>▪ EU</li> <li>▪ Bund</li> <li>▪ Länder</li> <li>▪ KMU</li> <li>▪ Großunternehmen</li> <li>▪ Stiftungen</li> <li>▪ Sonstiges</li> </ul>	Antwortkategorien [trifft nicht zu; < 10 %; 10-20 %; 21-30 %; 31-40 %; 41-50 %; > 50 %]
97	Beziffern Sie die Anzahl der Rahmenverträge zu langfristigen strategischen Kooperationen mit nicht akademischen Partnern in der Forschung an Ihrer Professur:	Zahl
98	Wie viele Gastwissenschaftlerinnen oder Gastwissenschaftler waren in den letzten 5 Jahren an Ihrer Professur?	Zahl
99	Welche Anzahl an Planstellen für wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben Sie im akademischen Jahr 2020/21 an Ihrer Professur?	Zahl
100	Welche Anzahl an Planstellen für Beschäftigte in Technik und Verwaltung haben Sie im akademischen Jahr 2020/21 an Ihrer Professur?	Zahl
101	Welche Anzahl an drittmittelfinanzierten Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben Sie im akademischen Jahr 2020/21 an Ihrer Professur?	Zahl
102	Welche Anzahl an drittmittelfinanzierten Stellen für Beschäftigte in Technik und Verwaltung haben Sie im akademischen Jahr 2020/21 an Ihrer Professur?	Zahl
103	Wie viele Promotionen wurden im akademischen Jahr 2020/21 an Ihrer Professur abgeschlossen?	Zahl
104	Wie viele Promotionen wurden vor 5 Jahren an Ihrer Professur abgeschlossen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> <li>▪ trifft nicht zu</li> </ul>
105	Wie viele Promotionen werden voraussichtlich in 5 Jahren an Ihrer Professur abgeschlossen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ weniger</li> <li>▪ gleichviel</li> <li>▪ mehr</li> </ul>
106	Welche Anzahl an Monographien haben Sie in den letzten 5 Jahren an Ihrer Professur veröffentlicht?	Zahl
107	Welche Anzahl an nicht peer-reviewten Fachartikeln haben Sie in den letzten 5 Jahren an Ihrer Professur veröffentlicht?	Zahl

108	Welche Anzahl an peer-reviewten Fachartikeln in internationalen Journals haben Sie in den letzten 5 Jahren an Ihrer Professur veröffentlicht?	Zahl
109	Welche Anzahl an Konferenzbeiträgen haben Sie in den letzten 5 Jahren an Ihrer Professur veröffentlicht?	Zahl
110	Geben Sie die Anzahl der jährlich von Ihnen und Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern besuchten Konferenzen, Tagungen o. Ä. an (Durchschnitt der letzten 5 Jahre):	Zahl
111	Waren Sie in den letzten 5 Jahren federführend bei der Ausrichtung einer wissenschaftlichen Konferenz, Tagung o. Ä. beteiligt?	Ja / Nein
112	Bezeichnung der Veranstaltung(en): Bitte nur bearbeiten, falls Sie in den letzten 5 Jahren federführend bei der Ausrichtung einer wissenschaftlichen Konferenz, Tagung o. Ä. beteiligt waren!	Text
113	Nimmt Ihre Professur an Graduiertenkollegs, Sonderforschungsbereichen o. Ä. teil?	Ja / Nein
114	Wie lautet die Bezeichnung des Graduiertenkollegs, Sonderforschungsbereichs o. Ä.? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur an Graduiertenkollegs, Sonderforschungsbereichen o. Ä. teilnimmt!	Text
115	Wurde Ihre Professur in den letzten 5 Jahren mit Preisen, Auszeichnungen o. Ä. bedacht?	Ja / Nein
116	Wie lautet die Bezeichnung der Preise, Auszeichnungen o. Ä.? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur in den letzten 5 Jahren mit Preisen, Auszeichnungen o. Ä. bedacht wurde!	Text
117	Geben Sie bitte an, in welche wissenschaftlichen und schienenverkehrsbezogenen Gremien Ihre Professur eingebunden ist:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DFG</li> <li>▪ VDI</li> <li>▪ VDEI</li> <li>▪ VUE</li> <li>▪ FHB</li> </ul>
118	Gibt es sonstige wissenschaftliche und schienenverkehrsbezogene Gremien, in denen Ihre Professur eingebunden ist?	Ja / Nein
119	Wie lautet die Bezeichnung sonstiger Mitgliedschaften in Gremien? Bitte nur bearbeiten, falls es sonstige wissenschaftliche und schienenverkehrsbezogene Gremien gibt, in denen Ihre Professur eingebunden ist!	Text
120	Arbeitet Ihr Lehrstuhl dauerhaft mit einer universitätsnahen Ausgründung (An-Institut, GmbH, Verein etc.) zusammen?	Ja / Nein
121	Wie lautet die Bezeichnung der Ausgründung? Bitte nur bearbeiten, falls Ihr Lehrstuhl dauerhaft mit einer universitätsnahen Ausgründung zusammenarbeitet!	Text
122	Unterhält Ihre Professur so genannte „neue Kooperationsformen“, z. B. Co-Creation Labs, Citizen Science, Virtuelle Institute, Forschungscluster o. Ä.?	Ja / Nein

123	<p>Wie lauten die Bezeichnungen der neuen Kooperationsform(en)? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur so genannte „neue Kooperationsformen“ unterhält!</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Innovationsplattform</li> <li>▪ Forschungscluster</li> <li>▪ Virtuelles Institut</li> <li>▪ Reallabor</li> <li>▪ Crowdsourcing-Projekt</li> <li>▪ Citizen Science-Projekt</li> <li>▪ Campus-Community-Plattform</li> </ul>
124	<p>Unterhält Ihre Professur sonstige neue Kooperationsform(en)? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur sogenannte „neue Kooperationsformen“ unterhält!</p>	Ja / Nein
125	<p>Wie lautet die Bezeichnung weiterer Kooperationsformen? Bitte nur bearbeiten, falls Ihre Professur sonstige neue Kooperationsformen unterhält!</p>	Text
126	<p>Betätigen Sie sich in der Forschung im Rahmen von internationalen Hochschulkooperationen?</p>	Ja / Nein
127	<p>Nehmen Sie an internationalen Forschungsvorhaben, Graduiertenschulen oder Konferenzen teil?</p>	Ja / Nein
128	<p>Publizieren Sie mit internationalen Forschungspartnern?</p>	Ja / Nein
129	<p>Planen Sie in nächster Zeit eine Änderung der Ausrichtung Ihrer Forschungsaktivitäten?</p>	Ja / Nein
130	<p>Welche Änderung planen Sie? Bitte nur bearbeiten, falls Sie in nächster Zeit eine Änderung der Ausrichtung Ihrer Forschungsaktivitäten planen!</p>	Text
131	<p>Bitte beurteilen Sie die Zusammenarbeit (z. B. Kooperations- und Dialogbereitschaft, Aufgeschlossenheit für wichtige Anliegen Ihrer Professur - jedoch keine finanziellen Aspekte) mit den folgenden Akteuren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Politik auf kommunaler Ebene</li> <li>▪ Politik auf Landesebene</li> <li>▪ Andere Hochschulen auf Landesebene</li> <li>▪ Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen auf Landesebene</li> <li>▪ Unternehmen aus der Region</li> <li>▪ Andere Hochschulen aus der Region</li> </ul>	<p>Antwortkategorien [gut; eher gut; teils gut, teils schlecht; eher schlecht; schlecht; für meine Professur nicht relevant]</p>
132	<p>Besteht der Bedarf an neuen oder zusätzlichen PC-Pools?</p>	Ja / Nein
133	<p>Besteht der Bedarf an Hochleistungsrechnern?</p>	Ja / Nein
134	<p>Besteht der Bedarf an bahnspezifischer Software?</p>	Ja / Nein
135	<p>Bezeichnung der Software: Bitte nur bearbeiten, falls der Bedarf an bahnspezifischer Software besteht!</p>	Text
136	<p>Besteht der Bedarf an Eisenbahnbetriebslaboren mit physischer Gleisinfrastruktur im Modellmaßstab sowie Stellwerken?</p>	Ja / Nein

137	Besteht der Bedarf an Simulationsumgebungen zur virtuellen Nachstellung des Eisenbahnbetriebs?	Ja / Nein
138	Besteht der Bedarf an Eisenbahn-Fahrsimulatoren?	Ja / Nein
139	Besteht der Bedarf an Prüfständen für quasi-statische Prüfungen, z. B. Festigkeitsprüfstand?	Ja / Nein
140	Wie lautet die Bezeichnung des benötigten Prüfstands? Bitte nur bearbeiten, falls der Bedarf an Prüfständen für quasi-statische Prüfungen besteht!	Text
141	Besteht der Bedarf an Prüfständen für dynamische Prüfungen, z. B. Rollprüfstand, Bremsprüfstand?	Ja / Nein
142	Wie lautet die Bezeichnung des benötigten Prüfstands? Bitte nur bearbeiten, falls der Bedarf an Prüfständen für dynamische Prüfungen besteht!	Text
143	Besteht der Bedarf an einem Zugang zu betriebsfähiger Eisenbahninfrastruktur, z. B. Gleisanschlüsse, Rangierbahnhöfe, Teststrecken?	Ja / Nein
144	Wie lautet die Bezeichnung der benötigten Eisenbahninfrastruktur? Bitte nur bearbeiten, falls der Bedarf an einem Zugang zu betriebsfähiger Eisenbahninfrastruktur besteht!	Text
145	Besteht der Bedarf an einen Zugang zu betriebsfähigen Schienenfahrzeugen?	Ja / Nein
146	Besteht der Bedarf des Erwerbs hochschuleigener Schienenfahrzeuge? Bitte nur bearbeiten, falls der Bedarf an einem Zugang zu betriebsfähigen Schienenfahrzeugen besteht!	Ja / Nein
147	Besteht der Bedarf der Nutzung von Fahrzeugen eines EVU? Bitte nur bearbeiten, falls der Bedarf an einem Zugang zu betriebsfähigen Schienenfahrzeugen besteht!	Ja / Nein
148	Besteht der Bedarf an einem Zugang zu einer mechanischen oder elektronischen Werkstatt?	Ja / Nein
149	Besteht der Bedarf an einem Zugang zu Komponentenprüfständen?	Ja / Nein
150	Besteht der Bedarf an weiterer technischer Ausstattung?	Text
151	Wenn Sie freie Mittel für die (Weiter-)Entwicklung der Digitalisierung an Ihrer Professur zur Verfügung hätten, in welche Maßnahmen würden Sie bevorzugt investieren? Sortieren Sie die nachfolgenden Maßnahmen entsprechend. Beginnen Sie mit der wichtigsten Maßnahme:	Sortierung der Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lernmanagementsystem</li> <li>▪ Unterstützung Forschungsdatenmanagement</li> <li>▪ Basisinfrastruktur, z. B. WLAN, Beamer, IP-Netzwerke, Smartboards etc.</li> <li>▪ PC-Pools für Ihre Studierenden</li> <li>▪ Hochleistungsrechner</li> <li>▪ Mediendidaktische Qualifizierung Ihres Personals</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Software-Anwendungen für Ihr Personal</li> <li>▪ Fahrsimulator</li> <li>▪ Simulationsumgebungen zur virtuellen Nachstellung des Eisenbahnbetriebs</li> </ul>
152	Wie schätzen Sie die momentan gegebene Personalsituation unter wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an Ihrer Professur ein?	Antwortkategorien [gut; eher gut; teils gut, teils schlecht; eher schlecht; schlecht; für meine Professur nicht relevant]
153	Wie schätzen Sie die Personalsituation in 5 Jahren unter wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an Ihrer Professur ein?	Antwortkategorien [gut; eher gut; teils gut, teils schlecht; eher schlecht; schlecht; für meine Professur nicht relevant]
154	Wie schätzen Sie die momentan gegebene Personalsituation unter Beschäftigten in Technik und Verwaltung an Ihrer Professur ein?	Antwortkategorien [gut; eher gut; teils gut, teils schlecht; eher schlecht; schlecht; für meine Professur nicht relevant]
155	Wie schätzen Sie die Personalsituation in 5 Jahren unter Beschäftigten in Technik und Verwaltung an Ihrer Professur ein?	Antwortkategorien [besser; eher besser; ungefähr gleich; eher schlechter; schlechter; für meine Professur nicht relevant]

## Anhang 2: Detaillierte Ergebnisse der Erhebung

TABELLE 17: ERFASSTE PROFESSUREN NACH FAKULTÄTS- / FACHBEREICHSZUGEHÖRIGKEIT

Hochschule	Bezeichnung der Professur	Zugehörigkeit Fakultät / Fachbereich
RWTH Aachen	Schienenbahnwesen und Verkehrswirtschaft	Bauingenieurwesen
	Schienenfahrzeuge und Transportsysteme	Maschinenwesen
FH Aachen	Bahnsystemtechnik	Maschinenbau und Mechatronik
	Elektrische Antriebstechnik - Bahnantriebe	Maschinenbau und Mechatronik
	Schienenfahrzeugtechnik	Maschinenbau und Mechatronik
	Verkehrswesen	Bauingenieurwesen
TU Berlin	Bahnbetrieb und Infrastruktur	Verkehrs- und Maschinensysteme
	Schienenfahrzeuge	Verkehrs- und Maschinensysteme
TU Braunschweig	Eisenbahnwesen, öffentliche Verkehrssysteme und Verkehrssicherung	Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
	Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb	Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
BTU Cottbus-Senftenberg	Eisenbahnwesen	Architektur, Bauingenieurwesen und Stadtplanung
TU Darmstadt	Bahnsysteme und Bahntechnik	Bau- und Umweltingenieurwissenschaften
	Elektrische Energiewandlung	Elektrotechnik und Informationstechnik
	Verkehrswegebau (bis 08/21 Straßenwesen)	Bau- und Umweltingenieurwissenschaften
HTW Dresden	Verkehrsbau / Bahnbau	Bauingenieurwesen
TU Dresden	Bahnverkehr, öffentlicher Stadt- und Regionalverkehr	Verkehrswissenschaften
	Elektrische Bahnanlagen	Verkehrswissenschaften
	Gestaltung von Bahnanlagen	Verkehrswissenschaften
	Sicherheit im Verkehrswesen, insbesondere im Schienenverkehr	Verkehrswissenschaften
	Technik spurgeführter Fahrzeuge	Verkehrswissenschaften
	Verkehrssystemtechnik	Verkehrswissenschaften
FH Erfurt	Eisenbahnwesen, insbesondere Leit- und Sicherungswesen	Wirtschaft-Logistik-Verkehr
	Eisenbahnwesen im internationalen Kontext	Wirtschaft-Logistik-Verkehr
	Schienenverkehr, insbesondere Planung von Verkehrsangeboten	Wirtschaft-Logistik-Verkehr
KIT Karlsruhe	Bahnsystemtechnik	Maschinenbau

FH München	Fachgruppe Bahntechnik	Angewandte Naturwissenschaften und Mechatronik
TU München	Verkehrswegebau	Bau Geo Umwelt
FH Münster	Verkehrsplanung und Verkehrslogistik	Bauingenieurwesen
TH Nürnberg	Fahrzeugtechnik (Schienenfahrzeuge und Nutzfahrzeuge)	Maschinenbau und Versorgungstechnik
	Lehrgebiet Schienenverkehrswesen	Bauingenieurwesen
Universität Stuttgart	Schienenbahnen und öffentlicher Verkehr	Bau- und Umweltingenieurwissenschaften
	Schienenfahrzeugtechnik	Maschinenbau
TH Wildau	Verkehrsbetriebsführung	Ingenieur- und Naturwissenschaften
	Verkehrssysteme	Ingenieur- und Naturwissenschaften
Universität Wuppertal	Bahnsystemtechnik	Architektur und Bauingenieurwesen
FH Zwickau	Verkehrssteuerung und Verkehrsinfrastruktur	Kraftfahrzeugtechnik

TABELLE 18: SCHWERPUNKTE DER LEHRE AN EISENBAHN-PROFESSUREN

Hochschule	Bezeichnung der Professur	Schwerpunkte der Lehre					
		Fahrzeugtechnik	Antriebssysteme	Bahninfrastruktur	Leit- und Sicherungstechnik	Bahnbetrieb	Güterverkehr und Logistik
RWTH Aachen	Schienenbahnwesen und Verkehrswirtschaft			x	x	x	
	Schienenfahrzeuge und Transportsysteme	x					
FH Aachen	Bahnsystemtechnik / Schienenfahrzeugtechnik	x	x				
	Elektrische Antriebstechnik - Bahnantriebe		x				
	Verkehrswesen			x		x	
TU Berlin	Bahnbetrieb und Infrastruktur			x	x	x	x
	Schienenfahrzeuge	x	x				x
TU Braunschweig	Eisenbahnwesen, öffentliche Verkehrssysteme und Verkehrssicherung			x	x	x	
	Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb			x		x	x
BTU Cottbus	Eisenbahnwesen			x	x	x	x
TU Darmstadt	Bahnsysteme und Bahntechnik				x	x	
	Elektrische Energiewandlung		x				
	Verkehrswegebau (bis 08/21 Straßenwesen)			x			
HTW Dresden	Verkehrsbau / Bahnbau		x	x	x	x	
TU Dresden	Bahnverkehr, öffentlicher Stadt- und Regionalverkehr			x		x	x
	Elektrische Bahnen	x	x	x		x	
	Gestaltung von Bahnanlagen			x			
	Sicherheit im Verkehrswesen, insbesondere im Schienenverkehr				x		
	Technik spurgeführter Fahrzeuge	x	x				
	Verkehrssystemtechnik				x		
FH Erfurt	Eisenbahnwesen, insbesondere Leit- und Sicherungswesen			x	x	x	
	Eisenbahnwesen im internationalen Kontext	x		x			x
	Schienenverkehr, insbesondere Planung von Verkehrsangeboten	x		x			
KIT Karlsruhe	Bahnsystemtechnik	x	x				

Hochschule	Bezeichnung der Professur	Schwerpunkte der Lehre					
		Fahrzeugtechnik	Antriebssysteme	Bahninfrastruktur	Leit- und Sicherungstechnik	Bahnbetrieb	Güterverkehr und Logistik
FH München	Fachgruppe Bahntechnik	x	x				
TU München	Verkehrswegebau			x	x	x	
FH Münster	Verkehrsplanung und Verkehrslogistik			x	x	x	
TH Nürnberg	Fahrzeugtechnik (Schienenfahrzeuge und Nutzfahrzeuge)	x	x				
	Lehrgebiet Schienenverkehrswesen			x	x	x	
Universität Stuttgart	Schienenbahnen und öffentlicher Verkehr			x	x	x	x
	Schienenfahrzeugtechnik	x	x				
TH Wildau	Verkehrsbetriebsführung					x	
	Verkehrssysteme	x			x	x	
Universität Wuppertal	Bahnsystemtechnik			x	x	x	x
FH Zwickau	Verkehrssteuerung und Verkehrsinfrastruktur			x	x	x	

TABELLE 19: BACHELOR-STUDIENGÄNGE AN EISENBAHN-PROFESSUREN

Hochschule	Bezeichnung der Professur	Bachelor-Studiengänge (Auswahl)								
		Bauingenieurwesen	Verkehrswesen	Bahnsystemingenieurwesen	Umweltingenieurwesen	Wirtschaftsingenieurwesen	Maschinenbau	Fahrzeugtechnik	Elektrotechnik	Informatik
RWTH Aachen	Schienenbahnwesen und Verkehrswirtschaft	x	x	x		x				
	Schienenfahrzeuge und Transportsysteme			x		x	x	x		
FH Aachen	Bahnsystemtechnik/Schienenfahrzeugtechnik						x			
	Elektrische Antriebstechnik - Bahnantriebe						x			
	Verkehrswesen	x								
TU Berlin	Bahnbetrieb und Infrastruktur	x	x			x		x		
	Schienenfahrzeuge		x			x	x	x	x	x
TU Braunschweig	Eisenbahnwesen, öffentliche Verkehrssysteme und Verkehrssicherung	x	x			x				
	Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb	x	x		x	x				x
BTU Cottbus	Eisenbahnwesen	x				x	x		x	x
TU Darmstadt	Bahnsysteme und Bahntechnik	x			x	x				x
	Elektrische Energiewandlung								x	
	Verkehrswegebau (bis 08/21 Straßenwesen)	x			x	x				x
HTW Dresden	Verkehrsbau / Bahnbau	Diplom (Ausnahme: Infrastrukturmanagement, Geomatik)								
TU Dresden	Bahnverkehr, öffentlicher Stadt- und Regionalverkehr	Diplom (Ausnahme: Verkehrswirtschaft)								
	Elektrische Bahnen	Diplom								
	Gestaltung von Bahnanlagen	Diplom (Ausnahme: Verkehrswirtschaft)								
	Sicherheit im Verkehrswesen, insbesondere im Schienenverkehr	Diplom (Ausnahme: Verkehrswirtschaft)								
	Technik spurgeführter Fahrzeuge	Diplom								
	Verkehrssystemtechnik	Diplom								
FH Erfurt	Eisenbahnwesen, insbesondere Leit- und Sicherungswesen					x				
	Eisenbahnwesen im internationalen Kontext					x				
	Schienenverkehr, insbesondere Planung von Verkehrsangeboten					x				
KIT Karlsruhe	Bahnsystemtechnik					x	x		x	

Hochschule	Bezeichnung der Professur	Bachelor-Studiengänge (Auswahl)							
		Bauingenieurwesen	Verkehrswesen	Bahnwesen	Umweltwesen	Wirtschaftswesen	Maschinenbau	Fahrzeugtechnik	Elektrotechnik
FH München	Fachgruppe Bahntechnik	Mechatronik							
TU München	Verkehrswegebau	x			x				
FH Münster	Verkehrsplanung und Verkehrslogistik	x							
TH Nürnberg	Fahrzeugtechnik (Schienenfahrzeuge und Nutzfahrzeuge)						x		
	Lehrgebiet Schienenverkehrswesen	x							
Universität Stuttgart	Schienenbahnen und öffentlicher Verkehr	x	x		x		x		
	Schienenfahrzeugtechnik	x	x	x	x	x	x	x	
TH Wildau	Verkehrsbetriebsführung		x	x		x			
	Verkehrssysteme		x						
Universität Wuppertal	Bahnsystemtechnik	x	x						
FH Zwickau	Verkehrssteuerung und Verkehrsinfrastruktur		x					x	x

TABELLE 20: MASTER- / DIPLOM-STUDIENGÄNGE AN EISENBAHN-PROFESSUREN

Hochschule	Bezeichnung der Professur	Master- / Diplom-Studiengänge								
		Bauingenieurwesen	Verkehringenieurwesen	Bahnsystemingenieurwesen	Umweltingenieurwesen	Wirtschaftsingenieurwesen	Maschinenbau	Fahrzeugtechnik	Elektrotechnik	Informatik
RWTH Aachen	Schienenbahnwesen und Verkehrswirtschaft Schienenfahrzeuge und Transportsysteme	x	x	x		x				
FH Aachen	Bahnsystemtechnik/Schienenfahrzeugtechnik	kein Master/Diplom								
	Elektrische Antriebstechnik - Bahnantriebe Verkehrswesen	kein Master/Diplom								
TU Berlin	Bahnbetrieb und Infrastruktur	x	x						x	
	Schienenfahrzeuge	x	x	x	x	x	x	x		
TU Braunschweig	Eisenbahnwesen, öffentliche Verkehrssysteme und Verkehrssicherung	x	x			x				
	Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb	x	x		x	x			x	
BTU Cottbus	Eisenbahnwesen	x							x	
TU Darmstadt	Bahnsysteme und Bahntechnik	x	x	x	x	x				x
	Elektrische Energiewandlung		x						x	
	Verkehrswegebau (bis 08/21 Straßenwesen)	x	x	x	x	x				x
HTW Dresden	Verkehrsbau / Bahnbau	x								
TU Dresden	Bahnverkehr, öffentlicher Stadt- und Regionalverkehr	x	x	x		x				
	Elektrische Bahnen	x	x	x		x	x	x	x	x
	Gestaltung von Bahnanlagen	x	x	x		x				
	Sicherheit im Verkehrswesen, insbesondere im Schienenverkehr		x	x		x				
	Technik spurgeführter Fahrzeuge		x	x		x	x	x		
	Verkehrssystemtechnik		x	x		x	x	x		
FH Erfurt	Eisenbahnwesen, insbesondere Leit- und Sicherungswesen	kein Master/Diplom								
	Eisenbahnwesen im internationalen Kontext	x	x							
	Schienenverkehr, insbesondere Planung von Verkehrsangeboten	kein Master/Diplom								
KIT Karlsruhe	Bahnsystemtechnik	x				x	x		x	

Hochschule	Bezeichnung der Professur	Master- / Diplom-Studiengänge							
		Bauingenieurwesen	Verkehrswesen	Bahnwesen	Umweltwesen	Wirtschaftswesen	Maschinenbau	Fahrzeugtechnik	Elektrotechnik
FH München	Fachgruppe Bahntechnik							x	
TU München	Verkehrswegebau	x			x		x		
FH Münster	Verkehrsplanung und Verkehrslogistik	x							
TH Nürnberg	Fahrzeugtechnik (Schienenfahrzeuge und Nutzfahrzeuge)		x				x		
	Lehrgebiet Schienenverkehrswesen		x						
Universität Stuttgart	Schienenbahnen und öffentlicher Verkehr	x	x		x		x		
	Schienenfahrzeugtechnik		x		x		x	x	
TH Wildau	Verkehrsbetriebsführung	Master Technical Management							
	Verkehrssysteme	Master Technical Management							
Universität Wuppertal	Bahnsystemtechnik	x	x						
FH Zwickau	Verkehrssteuerung und Verkehrsinfrastruktur		x					x	x

TABELLE 21: NUTZUNG TECHNISCHER AUSSTATTUNG AN EISENBAHN-PROFESSUREN

Hochschule	Bezeichnung der Professur	Nutzung technischer Ausstattung								
		Hochleistungsrechner	Eisenbahn-Software	Betrieblabor	Betriebssimulation	Fahrsimulator	Prüfstände	Gleisinfrastruktur	Schienenfahrzeuge	Mobiles Messequipment
RWTH Aachen	Schienenbahnwesen und Verkehrswirtschaft		x	x						
	Schienenfahrzeuge und Transportsysteme		x				x	x	x	x
FH Aachen	Bahnsystemtechnik / Schienenfahrzeugtechnik			x	x	x	x	x	x	x
	Elektrische Antriebstechnik - Bahnantriebe						x	x		x
	Verkehrswesen		x							
TU Berlin	Bahnbetrieb und Infrastruktur		x	x	x	x				x
	Schienenfahrzeuge	x	x				x	x	x	x
TU Braun-schweig	Eisenbahnwesen, öffentliche Verkehrssysteme		x		x	x				
	Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb		x	x			x			x
BTU Cottbus	Eisenbahnwesen		x	x						x
TU Darmstadt	Bahnsysteme und Bahntechnik		x	x	x	x				
	Elektrische Energiewandlung	x					x			
	Verkehrswegebau (bis 08/21 Straßenwesen)						x	x		x
HTW Dresden	Verkehrsbau / Bahnbau		x				x			x
TU Dresden	Bahnverkehr, öffentlicher Stadt- und Regionalverkehr		x	x	x					
	Elektrische Bahnen	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Gestaltung von Bahnanlagen		x				x	x		x
	Sicherheit im Verkehrswesen, insbesondere im Schienenverkehr		x	x						
	Technik spurgeführter Fahrzeuge		x				x			x
	Verkehrssystemtechnik		x	x	x	x	x	x		x
FH Erfurt	Eisenbahnwesen, insbesondere Leit- und Sicherungswesen		x	x	x					
	Eisenbahnwesen im internationalen Kontext		x	x						x
	Schienenverkehr, insbesondere Planung von Verkehrsangeboten									x
KIT Karlsruhe	Bahnsystemtechnik						x	x	x	
FH München	Fachgruppe Bahntechnik		x				x			
TU München	Verkehrswegebau	x					x	x		x

Hochschule	Bezeichnung der Professur	Nutzung technischer Ausstattung								
		Hochleistungsrechner	Eisenbahn-Software	Betriebslabor	Betriebssimulation	Fahrsimulator	Prüfstände	Gleisinfrastuktur	Schienenfahrzeuge	Mobiles Messequipment
FH Münster	Verkehrsplanung und Verkehrslogistik									
TH Nürnberg	Fahrzeugtechnik (Schienenfahrzeuge und Nutzfahrzeuge)			x	x		x	x	x	x
	Lehrgebiet Schienenverkehrswesen									x
Universität Stuttgart	Schienenbahnen und öffentlicher Verkehr		x	x	x	x		x	x	x
	Schienenfahrzeugtechnik		x		x	x	x		x	x
TH Wildau	Verkehrsbetriebsführung		x		x					
	Verkehrssysteme		x	x						
Universität Wuppertal	Bahnsystemtechnik									
FH Zwickau	Verkehrssteuerung und Verkehrsinfrastruktur	x								

TABELLE 22: NUTZUNGSDetails FÜR TECHNISCHE AUSSTATTUNGEN AN EISENBAHN-PROFESSUREN

Frage zu Nutzungsdetails	Antworten zu Nutzungsdetails [in Klammern ggf. Anzahl der Nennungen]
Bezeichnung der eisenbahnspezifischen Software	APP ZBA (1x), BEST (1x), Card-1 (3x), CONTACT (1x), DIMA (1x), dynamis (1x), EcoTransIT World (1x), FBS (7x), KorFin (1x), LUKS (2x), Matlab-Erweiterungen (1x), OpenTimeTable (1x), OpenTrack (7x), OpenPowerNet (2x), ProSIG (3x), ProVI (6x), PULEIV (1x), RailSys (6x), RUT (1x), Signalsoft (1x), SIMPACK-Rail (3x), SimulationX (1x), SLS (1x), SOG (1x), StellsI (1x), TrainBrac (1x), Travis (1x), Viriato (2x), Visum (1x)
Verfügbare Stellwerke in Betriebslaboren mit physischer Gleisinfrastruktur im Modellmaßstab	Mechanisch (1x), Mechanisch, Elektromechanisch und Elektronisch/ESTW (9x), Elektronisch/ESTW (3x)
Anzahl der jährlich auszubildenden Studierenden an Simulationsumgebungen zur virtuellen Nachstellung des Eisenbahnbetriebs	15 (1x), 20 (1x), 25 (1x), 30 (3x), 35 (1x), 40 (1x), 45 (1x), 100 (1x)
Anzahl der jährlich auszubildenden Studierenden an Eisenbahn-Fahrsimulatoren	15 (1x), 20 (2x), 30 (3x), 40 (1x), 50 (1x)
Bezeichnung der vorhandenen Prüfstände für quasi-statische Prüfungen	Bremsprüfstand, Elektrodynamischer Schwingungserreger, Kraftschlussprüfstand, Kupplungsprüfstand, Prüfstände für quasi-statische Prüfungen großformatiger Prüfkörper (100 kN bis 500 kN Prüflast), Schwingungsprüfstand für Elektronikkomponenten, Servo-hydraulischer Schwingungsprüfstand, Servo-hydraulische Prüfmaschine ZWICK HB 160, Statik Oberleitung, Statisches Prüfportal mit hydraulischer Belastungseinrichtung, Zugprüfmaschine
Bezeichnung vorhandener Prüfstände für dynamische Prüfungen	Bremsprüfstand (2x), Dynamik Fahrdrabt-Schleifleiste, Einzelachs-Rollprüfstand, Einzelrad-Rollprüfstand (auch als Bremsprüfstand nutzbar), Kraftschlussprüfstand, Servo-hydraulische Prüfmaschine ZWICK HB 160, Skalierter Rollenprüfstand (1:10) für Kraftschlussmessungen, Tribometerprüfstand
Bezeichnung der vorhandenen stationären, multifunktionalen Prüfstände	Gleisüberwachung mit KI, Hydropulsprüfstand, IMC-Messaufbau, Labormessgleis, Lastflussmodell Bahnstromsystem und Schutz, Seismisch entkoppeltes Spannungsfeld (8 m x 4 m), Servo-hydraulische Prüfmaschine ZWICK HB 160, Statisches Prüfportal mit hydraulischer Belastungseinrichtung
Bezeichnung der vorhandenen Prüfstände für Antriebstechnik	Antriebsprüfstand (2x), Drehstrom-, Wechselstrom- und Gleichstromantrieb-Prüfstände; E-Motoren-Prüfstände, Mehrmotoren-Antriebsstrangprüfstand, Rollenprüfstand, Reibungsprüfstand
Bezeichnung der vorhandenen Prüfstände für Komponenten	Akustikkammer für Komponenten, Einachsschwingungsprüfstand, E-Motoren-Prüfstände, Hydropulsprüfstand, Katapult zur Simulation von Schotterflug, Kupplungsprüfstand für Luftgeschwindigkeitsmessung, Prüfgeräte für elektronische Bauelemente, Prüfstände für Fahrleitungsarmaturen (Trenner, Radspanner, Seile und

	Drähte), Servo-hydraulische Prüfmaschine ZWICK HB 160, Statisches Prüfportal mit hydraulischer Belastungseinrichtung
Bezeichnung vorhandener sonstiger Prüfstände	3D-Visualisierungstechnik, Brennstoffzellen- und LTO-Batterielok (Maßstab 1:5), Elektrotechnisches Labor, Fahrzeug-Fahrwegmodell (Maßstab 1:87), Hard- und Software ESTW-A, Klimakammer, Kran, Lichtbogenprüfstand, Mechanik- und Elektronikwerkstatt, REM, Laborhalle für ganze Schienenfahrzeuge, Prüfstand Stromübergang Fahrdraht-Schleifleiste, PZB-Demonstrator, Räume für Akustikmessungen, Sicherungstechnisches Labor, Strömungskanäle/-rinnen für Luftwiderstandsmessungen, Versuchsgruben (2x), Werkstofftechniklabor
Angaben zu der Art der genutzten betriebsfähigen Eisenbahninfrastruktur	BTC Wustermark (2x), Betriebshof West der Verkehrsbetriebe Karlsruhe, DB RegioNetz Erzgebirgsbahn, eigene Gleise auf dem Institutsgelände, Gleise von naheliegender EVU, Rangierbahnhof JadeWeserPort, Rangierbahnhof München-Nord, Reallabor Tälesbahn, Siemens Prüfcenter Wegberg-Wildenrath, Teststrecke bei einer Museumsbahn, Versuchsstrecke Haste, vorwiegend Werksbahnen und Nebenbahnen
Angaben zu dem Name des EVU, auf welchem betriebsfähige genutzte Fahrzeuge zugelassen sind	Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH, Deutsche Bahn AG, Dresdener Verkehrsbetriebe AG, Havelländische Eisenbahn AG (2x), Westfälische Lokomotivfabrik Reuschling GmbH Co. KG, Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH, Rurtalbahn GmbH, Stuttgarter Straßenbahnen AG, Württembergische Eisenbahn-Gesellschaft mbH
Art des genutzten mobilen Mess equipments	Beschleunigungsaufnehmer, Calipri C42, ETCS-Projektierungsausrüstung und Gleisvermessung, Gleis- und Weichenmessgeräte (2x), GNSS-Sensorik (3x), Kraft-, Weg-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmessgeräte (8x); Dehnungs- und Temperaturmessgeräte; Videokameras (3x), IMC 32 Kanal, InGaAs-Kamera, Lärm-/Schalldruckmessgeräte (3x), Laserabstandssensoren, LIDAR (2x), Linien- und Punktlaser, Mehrkanalige Messwertrecorder, Messgeräte für elektrische Messungen, mobile Klimakammern und Kühlaggregate, Messgeräte für Qualitätssicherung im Erdbau, Optisches Temperaturmessgerät (2x), Rad- und Schienenprofilmessgeräte, SAT-Engine, Schienenrauheitsmessgerät (2x), Wärmebildkamera, Zweiwegetransporter und Gleislagemessanhänger

TABELLE 23: BEDARF AN TECHNISCHER AUSSTATTUNG AN EISENBAHN-PROFESSUREN

Hochschule	Bezeichnung der Professur	Bedarf an technischer Ausstattung							
		PC-Pools	Hochleistungsrechner	Eisenbahn-Software	Betriebslabor	Betriebssimulation	Fahrsimulator	Prüfstände/Werkstatt	Gleisinfrastruktur
RWTH Aachen	Schienenbahnwesen und Verkehrswirtschaft Schienenfahrzeuge und Transportsysteme			x	x		x	x	x
FH Aachen	Bahnsystemtechnik / Schienenfahrzeugtechnik Elektrische Antriebstechnik - Bahnantriebe Verkehrswesen						x	x	x
TU Berlin	Bahnbetrieb und Infrastruktur Schienenfahrzeuge	x		x	x	x	x	x	x
TU Braunschweig	Eisenbahnwesen, öffentliche Verkehrssysteme Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb								
BTU Cottbus	Eisenbahnwesen	x							
TU Darmstadt	Bahnsysteme und Bahntechnik Elektrische Energiewandlung Verkehrswegebau (bis 08/21 Straßenwesen)		x			x		x	x
HTW Dresden	Verkehrsbau / Bahnbau								
TU Dresden	Bahnverkehr, öffentlicher Stadt- und Regionalverkehr Elektrische Bahnen Gestaltung von Bahnanlagen Sicherheit im Verkehrswesen, insbesondere im Schienenverkehr Technik spurgeführter Fahrzeuge Verkehrssystemtechnik	x	x		x	x	x	x	x
FH Erfurt	Eisenbahnwesen, insbesondere Leit- und Sicherungswesen Eisenbahnwesen im internationalen Kontext Schienenverkehr, insbesondere Planung von Verkehrsangeboten			x		x	x		x
KIT Karlsruhe	Bahnsystemtechnik					x	x		x
FH München	Fachgruppe Bahntechnik								
TU München	Verkehrswegebau	x	x				x	x	

Hochschule	Bezeichnung der Professur	Bedarf an technischer Ausstattung								
		PC-Pools	Hochleistungsrechner	Eisenbahn-Software	Betriebslabor	Betriebssimulation	Fahrsimulator	Prüfstände/Werkstatt	Gleisinfrastuktur	Schienefahrzeuge
FH Münster	Verkehrsplanung und Verkehrslogistik	x		x		x				
TH Nürnberg	Fahrzeugtechnik (Schienefahrzeuge und Nutzfahrzeuge)	x		x	x	x		x	x	x
	Lehrgebiet Schienerverkehrswesen			x	x	x		x	x	x
Universität Stuttgart	Schienebahnen und öffentlicher Verkehr		x			x	x			
	Schienefahrzeugtechnik	x					x	x	x	x
TH Wildau	Verkehrsbetriebsführung							x	x	x
	Verkehrssysteme			x	x	x	x	x		
Universität Wuppertal	Bahnsystemtechnik			x		x				
FH Zwickau	Verkehrssteuerung und Verkehrsinfrastruktur	x	x	x	x	x				

TABELLE 24: DETAILS ZUM BEDARF AN TECHNISCHEN AUSSTATTUNGEN AN EISENBahn-PROFESSUREN

Frage zu Details zum techn. Bedarf	Antworten zu Details des genannten Bedarfs [in Klammern ggf. Anzahl der Nennungen]
Bezeichnung der benötigten eisenbahnspezifischen Software	Bahnbetriebssoftware (2x), BIM-Software, Card-1, FBS, IDZ, IIS, OpenTrack (2x), OpenPowerNet (2x), ProVI, Rail-Sys (2x), SAP-Bahn; Software, die Rad-Schiene-Kontakt mit Lärmabstrahlung verbindet; Traindy, Viriato
Bezeichnung benötigter Prüfstände für quasi-statische Prüfungen	Großprüfstand mit Spannboden für große Versuche im Bereich Eisenbahnoberbau, Prüfzylinder zur Fahrwerkrahmenprüfung, Servo-hydraulische Prüfzylinder, Spannfeld
Bezeichnung benötigter Prüfstände für dynamische Prüfungen	Antriebsprüfstand für alternative und hybride Antriebe, Hardware-in-the-Loop-Prüfstand, Kupplungsprüfstand, Rollkontaktermüdungsprüfstand, leistungsfähiger Rollenprüfstand u. a. für höhere Geschwindigkeiten, Rollprüfstand, Umschlagprüfstand für Sattelaufleger und Container
Art der benötigten Eisenbahninfrastruktur	Bahnsteige, Gleise und Gleisanschlüsse (3x), Freie und ungestört nutzbare Rangiergleise; Gleisabschnitte mit Mischverkehr, am besten mit engen Radien, Weichen und Brücken; Lärmessgleise für möglichst hohe Geschwindigkeiten bis 300 km/h, Level Crossings, Regionalnetz, (Vollbahn-)Teststrecken (3x), Weichenbereiche, Werks- und Anschlussbahnen
Art der benötigten weiteren technischen Ausstattung	Demonstratoren, Drehgestellherstellung und -montage, EVC, Modernisierung und Erweiterung institutseigener Gleise; (Groß-)Komponenten, z. B. Fahrwerke, Cabs (2x); Muster, Virtuelle Modelle, Modernisierte Werkstatt (2x), PC-Pools, RBC, Videokonferenzräume; Zugang zu der Installation von Messsensorik an Fahrzeugen, welche kontinuierlich die Fahrzeugreaktion infolge von Gleislageimperfectionen erfassen