



Veröffentlichung:

Fachzeitschrift:
Internationales Verkehrswesen,
Ausgabe 7-8/2005

Rubrik:
Lehre + Ausbildung o. ä.

Länge:
Maximal 20.000 Zeichen
(ca. 1500 Zeichen pro Abbildung)

Titel:

**Anforderungen an die Hochschulabsolventen in der Bahnbranche -
eine Studie des Verbandes der Bahnindustrie**

Gliederung:

- Hintergrund und Ziel der Studie
- Ablauf und Vorgehen
- Ergebnisse
- Fazit und Ausblick

Claudia Langowsky / Ingo Anhorn / Jürgen Gerlach / Iris Utzmann / Helmut Blochwitz
**Anforderungen an die Hochschulabsolventen in der Bahnbranche -
eine Studie des Verbandes der Bahnindustrie**

Autoren:

Dr.-Ing. **Claudia Langowsky**, ehemals Geschäftsführerin des Verbandes der Bahnindustrie in Deutschland e.V. (jetzt Siemens AG), und Dipl.-Ing. **Ingo Anhorn**, Referent für Bahntechnik im Verband der Bahnindustrie in Deutschland e.V. (VDB), Berlin, www.bahnindustrie.info; Univ. Prof. Dr.-Ing. **Jürgen Gerlach** und Dipl.-Ing. **Iris Utzmann**, Lehr- und Forschungsgebiet Straßenverkehrsplanung und -technik, Bergische Universität Wuppertal, www.svpt.de, Dr. Helmut Blochwitz, Ingenieurgesellschaft Stolz mbH, www.igs-kaarst.de

Abstract (997 Zeichen):

Durch die Globalisierung und Internationalisierung der Märkte unterliegen die Unternehmen der Bahnindustrie in Deutschland einem verschärften Konkurrenzdruck, der u. a. eine beschleunigte Innovationsdynamik und eine erhöhte Komplexität der zu beherrschenden Prozesse zur Folge hat. Dadurch haben sich die Qualifikationsanforderungen an die heutigen Hochschulabsolventen in der Bahnbranche gewandelt. Zu den neuen Anforderungen gehören neben soliden Kenntnissen im Projektmanagement auch betriebswirtschaftliche Kenntnisse und das Verständnis für das Gesamtsystem Bahn. Daneben werden neue Themenfelder wie das RAMS-Management oder LCC-Betrachtungen für den heutigen Ingenieur immer bedeutender. Ebenso gilt dies für die sog. Soft-Skills, wobei die Kommunikationsfähigkeit besonders hervorzuheben ist, d.h. Tätigkeit und Ergebnisse in prägnanter Form zusammenfassen und kommunizieren zu können. Dies ergab jüngst eine Studie des Verbandes der Bahnindustrie in Deutschland (VDB) e.V. bezüglich der Qualität der Lehre und Ausbildung in der Bahnbranche.

Hintergrund und Ziel der Studie

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projektes „Bestandsaufnahme und Weiterentwicklung der Lehre und Ausbildung im Verkehrswesen“ (LAIv) führte die Bergische Universität Wuppertal in Kooperation mit der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft (DVWG) eine Befragung von rund 300 im Verkehrswesen tätigen Arbeitgebern durch. Aufgabenstellung und Zielsetzung waren, eine Bestandsaufnahme der verkehrsrelevanten Lehre und Ausbildung an deutschen Universitäten und Fachhochschulen durchzuführen, diese mit den heutigen und zukünftigen Anforderungen an die im Verkehrsbereich tätigen Absolventen abzugleichen und zu analysieren, inwieweit die bestehenden Anforderungen der Berufswelt in der Lehre und Ausbildung bereits erfüllt werden und wo gegebenenfalls Modifikationen vorgenommen werden sollten. Der Schlussbericht dieser Studie liegt seit September 2004 vor.

Um eine gezielte Analyse speziell für die Bahnbranche zu erhalten, hatte sich der Verband der Bahnindustrie in Deutschland (VDB) e.V. entschlossen, Herrn Prof. Gerlach mit einer weitergehenden, bahnspezifischen Studie, aufsetzend auf dem LAiV-Projekt, zu beauftragen. Beteiligt war bei der Durchführung der Studie die Ingenieurgesellschaft Stolz mbH.

Grund für die Durchführung der Studie war zum einen der strukturelle Wandel der Beschäftigungswelt, der mit dem fortschreitenden Prozess der wirtschaftlichen Globalisierung einhergeht, und zum anderen die durch diesen Prozess eingeleitete Neustrukturierung der Ausbil-

derung an den deutschen Hochschulen mit der Einführung von neuen Bachelor- und Masterstudiengängen.

Die Studie hatte zum Ziel, die Stärken und Schwächen der Hochschulabsolventen, die die deutsche Bahnindustrie in jüngerer Zeit einstellte, durch eine Befragung von Vertretern ausgewählter Mitgliedsunternehmen des Verbands der Bahnindustrie zu ermitteln und die von den Unternehmen gewünschte Ausgestaltung des Lehrangebots an den Hochschulen zu eruieren. Weiter sollten die möglichen Defizite der Kenntnisse und Kompetenzen der Hochschulabsolventen identifiziert, die Ergebnisse für die Interessen der Bahnindustrie nutzbar gemacht und u. a. in die in Frage kommenden Lehreinrichtungen eingebracht werden.

Ablauf und Vorgehen

Die Untersuchung wurde in zwei Schritten durchgeführt. Im ersten Schritt wurde eine spezifische Auswertung der bereits durchgeführten LAiV-Befragung für die Bahnindustrie vorgenommen. In einem zweiten Schritt wurden an Hand eines standardisierten Fragebogens telefonische Interviews mit ausgewählten Unternehmen des Verbandes der Bahnindustrie (VDB) geführt. Die Unternehmen wurden entsprechend ihrem Produktprofil in folgende drei Fachbereiche gegliedert:

- Leit- und Sicherungstechnik
- Rolling Stock
- Infrastruktur

Unter den Unternehmen waren dabei sowohl Systemintegratoren als auch die Zulieferindustrie, die sich etwa gleichmäßig auf die drei Fachbereiche aufteilten. Die befragten Personen waren v. a. Leiter der Abteilungen „Forschung und Entwicklung“ oder „Engineering“. Der Fragebogen war in folgende fünf thematische Fragegruppen unterteilt:

- Allgemeine Fragen
- Fragen zu Bachelor und Master
- Fachkompetenz
- Handlungs-, Methoden- und Sozialkompetenz
- Abschlussfragen

Die einzelnen Fragen zur Fachkompetenz gliederten sich in weitere fünf Themenbereiche:

- Technische Grundlagen
- Bahnbetrieb
- Leit- und Sicherungstechnik
- Fahrzeuge
- Infrastruktur

Innerhalb der Themenbereiche wurde abgefragt, ob die Kenntnisse für den Fachbereich Grundlagen- bzw. fundierte Kenntnisse erfordern oder nicht relevant sind. Die erforderlichen Kenntnisse wurden des weiteren als ausreichend, mittel oder ungenügend beurteilt.

Ergebnisse

Die Vertreter der VDB-Mitgliedsunternehmen sollten zunächst Aussagen über die bisherige Hochschulausbildung und den neu eingeführten Bachelor- und Masterstudiengängen machen. Dabei bewerteten sie die Qualität der bisherigen Diplomabschlüsse an deutschen Hochschulen von den Befragten mehrheitlich positiv (s. Abbildung 1).

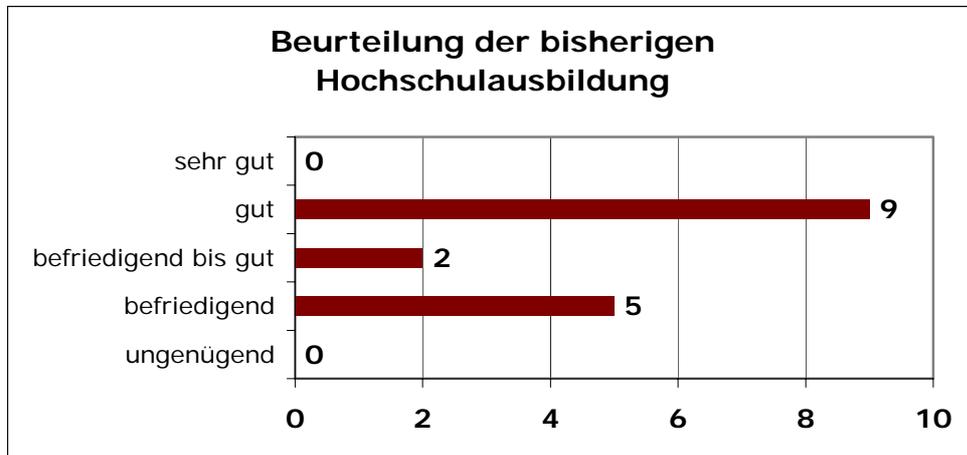


Abb. 1: Beurteilung der bisherigen Hochschulausbildung

Bei der Frage nach den Chancen und Risiken der Bachelor- und Masterstudiengänge wurde als Chance am häufigsten die nationale und internationale Vergleichbarkeit der Abschlüsse genannt sowie positive Erfahrungen mit ausländischen Absolventen. Für die Bachelorstudiengänge hoben die Befragten die Praxisnähe bzw. der schnelle Einsatz in die Praxis positiv hervor. Als Risiken der Bachelor- und Masterstudiengänge sahen sie v. a. die mögliche wissenschaftliche Verflachung des Studiums und die als verwirrend empfundene Diskussion um diese neuen Studienabschlüsse in Deutschland. Bei der Umfrage zeigte sich, dass es noch erhebliche Informationslücken in den Unternehmen bezüglich der Bachelor- und Masterstudiengänge gibt. So war nicht allen der Umstand bekannt, dass mit dem sog. Bologna-Prozess eine Harmonisierung der Hochschulausbildung durch Bachelor- und Masterstudiengänge in Europa angestrebt wird und ab dem Jahre 2010 nur noch die neuen Studiengänge an deutschen Hochschulen angeboten werden sollen. Die Hälfte der Befragten sah in ihrem Unternehmen einen Bedarf an Absolventen mit einem verkürzten, aber praxisbezogenen Studiengang (d.h. an Bachelor-Absolventen). Als Grund für einen Bedarf an Bachelor-Absolventen verwiesen sie mehrfach auf betriebliche Aufgabenbereiche, für die der herkömmliche (d. h. Diplom-) Ingenieur überqualifiziert sei.

Bezüglich der erforderlichen Fachkenntnisse eines Hochschulabsolventen zeigte sich, dass die Kenntnisse in den klassischen Fachthemen eines Ingenieurs größtenteils ausreichen. Wissenslücken wurden aber v. a. bei übergeordneten Themen gesehen, wie z.B. dem allgemeinen Bahnbetrieb. Unter dem allgemeinen Bahnbetrieb sollten hierbei die Grundlagen für einen sicheren, wirtschaftlichen und leistungsfähigen Betrieb von Bahnsystemen verstanden werden. Inhalte sind z.B. die Organisation des Betriebsdienstes, die Planung, Durchführung und Überwachung der Betriebsabwicklung, die Steuerungstechnik, die Fahrplankonstruktion und auch die Betriebsleitsysteme. Gerade diese übergeordnete Sicht stellt eine wichtige Grundlage für alle Ingenieure der Bahntechnik dar.

Als Kenntnisse, die es zu optimieren gilt, nannten die Befragten sehr spezifische und zugleich aktuelle Themen wie z.B. Umwelt oder Instandhaltung. Das Thema Umwelt steht mehr und mehr im Fokus der Öffentlichkeit und wird daher für den Ingenieur der Bahntechnik immer relevanter. Gerade die aktuellen europäischen Richtlinien zu Emissionen von Dieselabgasen oder Lärm spielen hierbei eine entscheidende Rolle. Das Thema Instandhaltung kann für einen Ingenieur der Bahntechnik als „neue“ Disziplin angesehen werden, da die Bahnindustrie in jüngster Zeit immer häufiger nicht nur die Schienenfahrzeuge der Betreiber herstellt, sondern auch die Wartung und Instandhaltung während des Betriebs der Fahrzeuge übernimmt.

Nach Aussage der Befragten besitzen die Hochschulabsolventen ausreichende Kenntnisse über Arbeitsmethoden, d.h. welche Methode unter welchen Randbedingungen anzuwenden ist. Den Absolventen fehlt jedoch oftmals die Sicht auf das Ganze, d. h. das Verständnis für das Gesamtsystem "Schiene – Fahrzeug – Mensch" und die Fähigkeit, Probleme in übergeordnete Zusammenhänge einzuordnen. Dieses Verständnis für das Gesamtsystem wird umso wichtiger, da das erforderliche Systemwissen, das in der Vergangenheit in hohem Maße vom Betreiber selbst gehalten wurde, immer mehr auf den Hersteller übertragen wird.

Durch die Globalisierung und Internationalisierung der Märkte unterliegen die Unternehmen der deutschen Bahnindustrie einem verschärften Konkurrenzdruck. Die Folgen sind: beschleunigte Innovationsdynamik, erhöhte Komplexität der zu beherrschenden Prozesse, verschärfte Kostensteuerung aller betrieblichen Abläufe und verstärkte Kundenorientierung. Diese Anforderungen führen zu neuen Qualifikationsanforderungen an die Hochschulabsolventen, die u. a. Kenntnisse und Fähigkeiten in folgenden Themen- und Aufgabenfeldern verlangen:

- Projektmanagement,
- praktische Kompetenz,
- betriebswirtschaftliches Denken,
- Produktionshaftungs- und Gewährleistungsanalysen,
- RAMS-Management,
- LCC-Betrachtungen,
- Qualitätsmanagement,
- Methodenkenntnisse.

Von den genannten Themen- und Aufgabenfeldern sind das RAMS-Management und die LCC-Betrachtungen, vor allem aber die rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Themen neue Herausforderungen an das Ingenieurstudium, während Themenbereiche wie z.B. Qualitäts-, Projektmanagement oder Methodenkenntnisse immer schon zur Ingenieurausbildung gehörten. Gerade in den beiden neuen Themen RAMS-Management und LCC-Betrachtungen wurden noch größere Wissenslücken bei den Hochschulabsolventen gesehen (s. Abbildung 2).

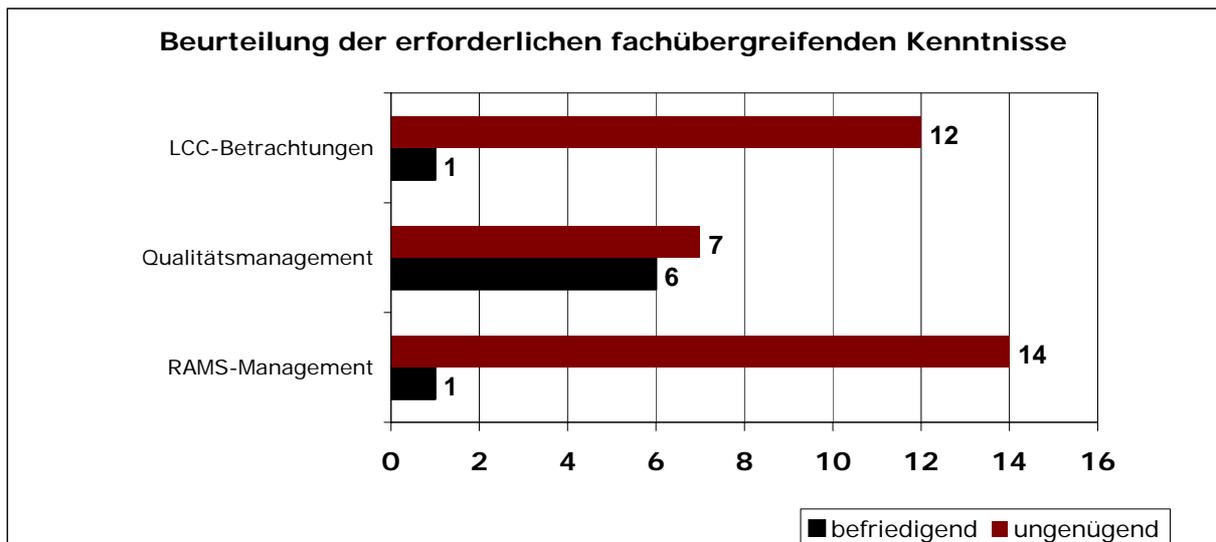


Abb. 2: Beurteilung der erforderlichen Kenntnisse in LCC-Betrachtungen, Qualitätsmanagement und RAMS-Management

Die Themen RAMS und LCC, sowie Globalisierung der Märkte sahen die Befragten als entscheidende Herausforderungen, denen sich die deutsche Bahnindustrie vor dem Zeithorizont 2020 stellen muss.

Die vergleichsweise gute Beurteilung der Kenntnisse im Qualitätsmanagement kann darauf zurückgeführt werden, dass das Thema Produktqualität eine lange Tradition in der Ingenieurausbildung an deutschen Hochschulen hat, während beispielsweise die Themen LCC, vor allem aber RAMS erst in jüngerer Zeit an betrieblicher Aktualität und Brisanz gewonnen haben und deshalb kaum in die Curricula der letzten Jahre Eingang finden konnten.

Die Themen Projektmanagement und Betriebswirtschaft sind nicht bahnspezifisch. Jeder Ingenieur muss darin gute Kenntnisse besitzen. Bezüglich des Projektmanagements sind nach Auffassung der Befragten Kostenplanung und Arbeitsorganisation wichtige Themen, die dem Hochschulabsolventen nicht ausreichend bekannt sind (s. Abbildung 3).

Bei der Sozialkompetenz sind den Unternehmen selbständiges Arbeiten, Systemdenken, Kommunikationsfähigkeit und analytisches Denken am wichtigsten. Relevant erscheint insbesondere die Kommunikationsfähigkeit, die zugleich am häufigsten als defizitär eingestuft wurde. Unter Kommunikationsfähigkeit ist hier die Fähigkeit zu verstehen, Informationen einem Gegenüber – z.B. Projektpartner, Arbeitskollegen etc. - klar und verständlich zu vermitteln, z.B. in Form einer gut strukturierten Präsentation. Als zweithäufigste Sozialkompetenz, die es zu optimieren gilt, wurde die Teamfähigkeit genannt (siehe Abbildung 3).

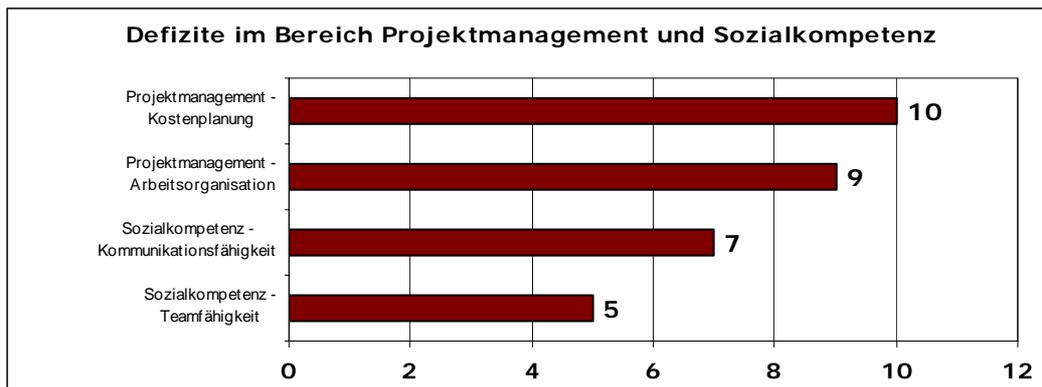


Abb. 3: Defizite im Bereich Projektmanagement und Sozialkompetenz

Erfreulich ist, dass die Mehrheit der befragten Unternehmen die Softwarekenntnisse der Hochschulabsolventen als ausreichend bewerteten. Somit sind die Absolventen mit einem guten „Handwerkszeug“ ausgerüstet, was nicht zuletzt auf die gute technische Ausstattung der Lehrinrichtungen zurückzuführen ist.

Wenn einige Kenntnisse der Hochschulabsolventen als unzureichend bezeichnet wurden, liegt der Grund auch in fehlenden bahnspezifischen Studiengängen. Viele der befragten Unternehmen gaben zudem an, dass ein Mangel an Absolventen mit bahnspezifischer Hochschulausbildung auf dem deutschen Arbeitsmarkt besteht, die die internationale Konkurrenzfähigkeit der deutschen Bahnindustrie schwächt. Um die Konkurrenzfähigkeit zu erhalten, sind die Unternehmen gezwungen, erheblich in firmeneigene Ausbildungs- und Weiterbildungsprogramme zu investieren. Größere Unternehmen der Bahnindustrie beschreiten dabei auch den Weg der Nachwuchssicherung durch Kooperationsvereinbarungen mit den Lehrinrichtungen.

Als ideale Ausbildung eines Ingenieurs für die Bahnindustrie sahen die Befragten ein Grundlagenstudium des Gesamtsystems Bahn und ein anschließendes bahnspezifisches Vertiefungsstudium mit betrieblicher Projekterfahrung.

Fazit und Ausblick

Die erstmalig durchgeführte Studie des Verbandes der Bahnindustrie bildet eine wichtige Grundlage, um eine stärkere Ausrichtung der Lehre und Ausbildung in der Bahnbranche auf die Belange der Bahnindustrie zu ermöglichen.

Die Ergebnisse der Studie machen dabei deutlich, dass es auf Grund der neuen Situation auf dem internationalen Bahntechniksektor auch neue Qualifikationsanforderungen an die Hochschulabsolventen gibt.

Es ist daher zu überlegen, wie Studieninhalte und Studienformen auf geeignete Art und Weise modifiziert und damit an die neue Situation angepasst werden können. Die Voraussetzung für eine Erfolg versprechende Ingenieurarbeit wird selbstverständlich nach wie vor in einer soliden naturwissenschaftlich-technischen Ausbildung und der Vermittlung des Verstehens von Technik und Technologie gesehen. Andererseits spielen rechtliche und betriebswirtschaftliche Kenntnisse, sowie Handlungs-, Methoden- und Sozialkompetenzen eine immer größer werdende Rolle in der gegenwärtigen und zukünftigen, sich internationalisierenden Ingenieurarbeit. Die Gefahr, das Studium der Ingenieurwissenschaften mit einer Unmenge von zusätzlichem Wissensstoff zu überfrachten, wird im Hinblick auf die neuen Quali-

fikationsanforderungen durchaus gesehen. Die neuen Qualifikationsanforderungen dürfen weder zu einer Verlängerung der durchschnittlichen Studienzeit noch zur Niveausenkung der naturwissenschaftlich-technischen Kernkompetenz führen. Das Hochschulstudium hat hier in erster Linie die Funktion, das methodisch-analytische Denken zu fördern und ein deutliches Problembewusstsein für unternehmerische Belange (Kosten, Qualität, Produkthaftung etc.) zu schaffen. Am ehesten könnten die hier angesprochenen Lücken der Absolventen durch studienbegleitende Projektarbeiten in Kooperation mit den Unternehmen der Bahnindustrie in Deutschland behoben werden. Zu berücksichtigen ist dabei jedoch, dass eine optimierte Ausgestaltung des Lehrangebots in Form von Projekt- und Kleingruppenarbeiten eine wesentlich intensivere Betreuung durch die Hochschule erfordert, was für diese wiederum mit höheren Kosten verbunden ist. Ebenso sind die Anforderungen der Praktiker im Bereich der Bahnindustrie jeweils sehr spezifisch und es ist eventuell nicht möglich, diese in der vollen Bandbreite zu vermitteln. Hinzu kommt, dass die Anforderungen stark unternehmensspezifisch und gegebenenfalls nur durch Praxis zu vermitteln sind, während es weiterhin Aufgabe der Universitäten sein muss, die wissenschaftlichen Hintergründe zu vermitteln.

Als weiteres Ergebnis der Studie zeigte sich die große Bedeutung der Soft-Skills für den Hochschulabsolventen. Wenn auch die Hochschule die Vermittlung von Soft-Skills nur begrenzt wahrnehmen kann, sollten innovative Lehr- und Seminarformen Anwendung finden, in denen inhaltliches Fachwissen und Soft-Skills zugleich vermittelt werden. Dem von den Befragten erwähnten Mangel an bahnspezifisch ausgebildeten Hochschulabsolventen und an bahnspezifischen Lehrangeboten sollte durch entsprechende Bereitstellung von Personal und Finanzierungsmitteln gezielt entgegengewirkt werden, gegebenenfalls auch im Sinne von Public-Privat-Partnership, z.B. durch Stiftungsprofessuren.

Um mehr Studierende für den Bereich Bahntechnik zu gewinnen, ist über eine Steigerung der Attraktivität der bahnspezifischen Studiengänge nachzudenken.

Für alle obigen Punkte sollte prinzipiell eine engere Kooperation von Bahnindustrie und Hochschulen angestrebt werden. Auch sollte der Wissenstransfer von Seiten der Arbeitgeber in die Lehre verstärkt werden, da es den Lehrinrichtungen nur mit geeigneter Unterstützung der Industrie möglich ist, den hohen Anforderungen an industriespezifisches Wissen im Bahnsektor gerecht zu werden.

Zur Diskussion der Ergebnisse ist der Verband der Bahnindustrie bereits in einen offenen Dialog mit den für die Bahntechnik relevanten deutschsprachigen Hochschuleinrichtungen getreten. Hierfür stellte er den Hochschuleinrichtungen auch den Abschlussbericht der Studie zur Verfügung. Ziel aus Sicht der Bahnindustrie ist es, dass zukünftig durch eine engere Zusammenarbeit zwischen den Hochschulen und der Bahnindustrie eine Qualität in der Lehre und Ausbildung aufrechterhalten wird, die den Standort Deutschland und die Wettbewerbsfähigkeit der Bahnindustrie in Deutschland auf dem internationalen Markt nachhaltig sichert.