

# Behält die Bahn ihren Vorsprung als umweltfreundliches Verkehrsmittel?

Umweltverträgliche Mobilität ist ein Erfordernis der heutigen Zeit, und so werden viele Millionen in die Forschung und Entwicklung von Kraftfahrzeugen gesteckt, um ihren Verbrauch und ihre Abgasemissionen zu reduzieren. Besonders hohe Erwartungen werden dabei in das Elektroauto gesetzt, macht doch die elektrische Bahn schon seit über hundert Jahren vor, wie man mit hoher Effizienz große Transportleistungen umweltverträglich bewältigen kann. Dazu hat sich die Bahn allerdings eine geniale Idee zu Nutze gemacht: die Zuführung der benötigten Energie längs der Strecke über Fahrleitung und Stromschiene. Erst dadurch konnte der Durchbruch der Elektromobilität auf der Schiene gelingen, und so ist es kein Wunder, dass heute in Deutschland rund 90 Prozent der Transportleistung auf elektrifizierten Strecken erbracht werden. Betrachtet man die vergleichsweise geringen Reichweiten, die heutige batteriegetriebene Fahrzeuge im Individualverkehr erreichen können, dann wird klar, dass das Elektroauto in absehbarer Zeit dazu keine wirkliche Alternative bieten kann. Aber vielleicht kann ja eine clevere Kombination weiterhelfen: Zurzeit werden interessante Ideen verfolgt, beispielsweise Lastwagen mit Oberleitungen auszurüsten, oder Batteriebusse induktiv nachzuladen. Aber hier wird schon klar, dass der Vorteil der Bahn in ihrem ganzheitlichen Systemansatz liegt.

Auch wenn der elektrische Schienenverkehr die besten Voraussetzungen bietet, erneuerbare Energien zu nutzen, so muss auch hier mit der eingesetzten Energie möglichst effizient umgegangen werden. Bei den Traktionsantrieben haben wir heute bereits ein hohes Niveau erreicht. Es gibt aber noch erheblichen Nachholbedarf bei den vielen Nebenverbrauchern wie Hilfsaggregaten, Klimatisierung, Beleuchtung, Infotainment. Hier muss in den nächsten Jahren ein konsequentes Energiemanagement eingeführt werden. Potenzial gibt es auch bei der Ausgestaltung der Bahnstromversorgung insbesondere bei Gleichstrombahnen im Nahverkehr. Obwohl alle modernen U- und Straßenbahnen beim Bremsen Energie rekuperieren können, wird ein hoher Anteil davon in Bremswiderständen in Wärme umgesetzt, weil die Fahrleitungsnetze nicht genug aufnehmen können. Zusätzliche Speicher, die auf den Fahrzeugen mitgeführt werden oder stationär installiert sind, können hier eine große Energieersparnis bewirken.

Umweltverträglichkeit definiert sich aber nicht nur über Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen. Verschleißminderung gehört ebenso dazu. Schienenfahrzeuge und Bahninfrastruktur sind langlebige Investitionsgüter. Ihre Pflege und Wartung sind aufwändig und nehmen einen bedeutenden Anteil der Betriebskosten ein. Auch hier gibt es Ansatzpunkte zur Verbesserung, etwa an der

Schnittstelle zwischen Schiene und Fahrzeug, insbesondere bei den engen Kurvenradien im innerstädtischen Nahverkehr.

In letzter Zeit gewinnt das Thema Lärm eine immer größere Bedeutung. Während früher ein vorbei fahrender Zug als gelegentliches Lärmereignis wahrgenommen wurde, ist heute auf vielen Strecken die Zugdichte bereits derart hoch, dass der Lärm unerträglich geworden ist. Um die Akzeptanz der Bahn in der Bevölkerung zu erhalten, muss die Lärmbelastung erheblich reduziert werden. Hier hilft nur ein Bündel von Maßnahmen, angefangen beim Einbau von Bremssohlen aus Verbundstoffen bei klotzgebremsten Güterwagen über schalltechnische Strukturoptimierung von Fahrwerken, schalltechnische Optimierung der Fahrwege, Einbau von Lärmschutzwänden bis hin zu Trassenpreissystemen, die leise Fahrzeuge begünstigen.

Hier wird nochmals sehr deutlich, dass die Bahn als Gesamtsystem betrachtet und behandelt werden muss. Die von der Politik voran getriebene Trennung von Infrastruktur und Betrieb hingegen gefährdet massiv die Leistungsfähigkeit und Nachhaltigkeit des Systems Bahn. Dem müssen wir entschlossen und kompetent entgegen wirken.

Große Sorgen bereitet mir weiterhin die Tatsache, dass es in Deutschland immer schwieriger wird, komplexe Infrastrukturprojekte umzusetzen. Es ist nicht einfach, die berechtigten Interessen der Bürger und die Erfordernisse eines modernen Verkehrswesens unter einen Hut zu bringen. Deswegen und natürlich auch wegen knapper Kassen gibt es einen gewaltigen Investitionsstau bei Schienenverkehrsprojekten. Wenn es aber nicht gelingt, die Kapazität des Schienennetzes in Deutschland massiv auszubauen, wird die Bahn trotz ihrer unbestreitbaren Vorteile zwangsläufig an Marktanteil verlieren.

Für alle diese Herausforderungen brauchen Bahnindustrie, Bahnbetreiber, Auftraggeber von Verkehrsleistungen, Verbände, Zulassungsbehörden und Politik viele engagierte fachkundige Ingenieure. Universitäten und Hochschulen leisten ihren Beitrag dazu, junge Leute für die Bahnsystemtechnik zu begeistern und ihnen das notwendige fachliche Rüstzeug mit auf den Weg zu geben.



Prof. Dr.-Ing. Peter Gratzfeld  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Institut für Fahrzeugsystemtechnik, Lehrstuhl für Bahnsystemtechnik  
Sprecher der Institutsleitung