



UMWELT & VERKEHR

Nachhaltigkeit im System Bahn

Energieeffizienz

CO₂-Emissionen

Lärmschutz

Fachwissen für die Bahnbranche



Stiftungsprofessur „Energieeffiziente Systeme der Bahntechnologie“ an der Fachhochschule Brandenburg



Die Fachhochschule Brandenburg (FHB) ist in den Rankings von CHE und StudiVZ längst ganz weit oben und erreicht gute bis sehr gute Platzierungen. Die FHB bietet moderne und stark nachgefragte Studiengänge in den Fachbereichen Technik, Wirtschaft sowie Informatik und Medien. Die zeitgemäße Laborausstattung, mehr als 70 motivierte Professoren und wissenschaftliche Mitarbeiter sowie die intensiven Unternehmenskontakte machen die FHB als Partner für Forschungsprojekte, Studien und wissenschaftliche Weiterbildung interessant. Derzeit sind in Brandenburg an der Havel mehr als 3.000 Studierende immatrikuliert.



Vorstellung der Stiftungsprofessur (v. l. n. r.): DB-Technik-Vorstand Dr. Volker Kefer, Oberbürgermeisterin Dr. Dietlind Tiemann, FHB-Präsident Dr. Hans Georg Helmstädter, Stiftungsprofessorin Prof. Dr. Claudia Langowsky, Geschäftsführer des Verbandes der Bahnindustrie e. V., Axel Schuppe.

Foto: DB AG

Zum Wintersemester 2012 startet der neue Masterstudiengang „Energieeffizienz Technischer Systeme“ im Fachbereich Technik. Die nationale Brancheninitiative des Sektors Bahn Eco Rail Innovation (ERI), in der die FHB Mitglied ist, fördert seit Mai 2012 eine Stiftungsprofessur für Energieeffizienz im Schienenverkehr. Über einen Zeitraum von fünf Jahren investiert ERI damit eine Million Euro in die qualifizierte Ausbildung von Nachwuchsingenieuren. Diese Professur ist Nukleus eines interdisziplinären Forschungszusammen-

schlusses, der in Kooperation namhafter Bahntechnikhersteller, Eisenbahnbetreiber, Unternehmen aus dem Bereich der erneuerbaren Energien und wissenschaftlicher Einrichtungen die Energieeffizienzpotentiale im Schienenverkehr identifizieren und heben wird. Wir wollen unseren Studierenden durch anwendungsorientierte Lehre, praxisnahe Projekt- und Abschlussarbeiten in Patenschaft mit den ERI-Unternehmen sowie interessante Industriepraktika einen spannenden Einblick und Eintritt in die Schienenverkehrsbranche vermitteln.

Editorial

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

die Eisenbahn gilt als das umweltfreundlichste motorisierte Verkehrsmittel: Sowohl im Personen als auch im Güterverkehr verursacht sie bei gleicher Leistung weit weniger Kohlenstoffdioxid-Emissionen als Schiffe, Flugzeuge oder Straßenfahrzeuge. Dieser Vorsprung in puncto Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit ist einer der wichtigsten Schlüssel für die Wettbewerbsfähigkeit der Schiene gegenüber anderen, konkurrierenden Verkehrsträgern.

Der Bund und zunehmend auch die Europäische Union gestalten die ordnungspolitischen Rahmenbedingungen für den Schienenverkehr – auch und gerade in den Bereichen Umwelt und Nachhaltigkeit – auf europäischer Ebene maßgeblich mit. So hat die EU-Kommission im März 2011 ein neues „Weißbuch für einen wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssektor“ vorgelegt. Außerdem ist in den vergangenen Monaten das Thema Lärmschutz verstärkt diskutiert worden, in das es zu investieren gilt, um die Wettbewerbsfähigkeit der Eisenbahn dauerhaft zu sichern.

Die Bahnen, die Industrie und die Forschung arbeiten bei der Entwicklung umweltfreundlicher und nachhaltiger Technologien Hand in Hand: Dafür haben sie die Initiative Eco Rail Innovation (ERI) gegründet, mit deren Hilfe Entwicklungskonzepte für das System Bahn erarbeitet und Forschungsvorhaben angestoßen werden sollen.

Anlässlich des bevorstehenden Starts der internationalen InnoTrans-Fachmesse für Verkehrstechnik und Fahrzeugsysteme präsentiert der Bahn Fachverlag Ihnen diesen TENDER zum Thema Nachhaltigkeit im System Bahn. Die Broschüre stellt Aktivitäten und Ziele der ERI-Initiative vor und beschreibt Produkte und Technologien ausgewählter ERI-Partner, die auf der InnoTrans zu sehen sein werden.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen und würden uns sehr freuen, wenn wir Sie auf der Fachmesse begrüßen dürfen: Der Bahn Fachverlag wird vom 18. bis zum 21. September auf dem Berliner Messegelände ICC in Halle 6.1, Stand 112, präsent sein.

Ihr Verlagsteam



Sebastian Hühig,
Geschäftsführer



Thorsten Breustedt,
Verlagsleiter

Fotos: © Ariane Hosemann

Übersicht

NACHRICHTEN

Umwelt und Nachhaltigkeit auf der Schiene

TITEL

Eco Rail Innovation: Mit High-Tech in die Zukunft

THEMA

Systemvorteile stärker nutzen: Klimaschutz durch Schienenverkehr – „Null-Emission“ fest im Blick

UNTERNEHMEN

MTU Friedrichshafen/Tognum AG
Voith Turbo GmbH & Co. KG
Alstom Lokomotiven Service GmbH
Vossloh AG
Knorr-Bremse

SERVICE

Geländeplan der InnoTrans, Messe für Verkehrstechnik
Impressum

■ Nachhaltigkeit bei der DB AG – Kennzahlen und Fakten 2011

Alles zum Thema Lärminderung und Energieeinsparung, Ausbildung und gesellschaftliches Engagement finden Interessierte in der Broschüre „Kennzahlen und Fakten zur Nachhaltigkeit 2011“, die die Deutsche Bahn im August veröffentlicht hat.

In dem Papier erläutert die Deutsche Bahn, was sie bisher schon macht, um ihre Ziele „Profitabler Marktführer, Top-Arbeitgeber und Umwelt-Vorreiter“ zu erreichen. Dafür zeigen 200 Datensätze die Entwicklung der DB in den Bereichen Ökonomie, Ökologie und Soziales 2011 im Vergleich zum Vorjahr auf.

Die Umweltkennzahlen belegen unter anderem, dass im Regionalverkehr der DB der absolute Energieverbrauch im Jahr 2011 um 5 Prozent und im Fernverkehr um 3,1 Prozent gesunken ist. Ihre weltweiten spezifischen CO₂-Emissionen hat die DB zwischen 2006 und 2011 um 8,5 Prozent senken können.

Im Schienenpersonenverkehr gelang es, die Luftschadstoffemissionen erneut zu senken. Zum Beispiel sind die Rußpartikel um 3,2 Prozent, Stickoxide um 2,3 Prozent und Kohlenwasserstoffe sogar um 5 Prozent gesunken.

Die Zukunftsvision der DB ist ein CO₂-freier Schienenverkehr im Jahr 2050. Zwischenziel ist die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien im Bahnstrommix auf mindestens 35 Prozent im Jahr 2020. Im Jahr 2011 lag der Anteil erneuerbarer Energien am Bahnstrom bei 21,8 Prozent und stieg damit um zwei Prozentpunkte im Vergleich zum Vorjahr.

Außerdem gab der Konzern rund 3.600 Auszubildenden im Jahr 2011 einen Arbeitsplatz, das waren 24,4 Prozent mehr als im Jahr davor. Die DB hat zudem einen Kulturwandel angestoßen: In Zukunftskonferenzen und Zukunftsdialogen wurden von 2010 bis heute mehr als 8.500 Führungskräfte, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Sozialpartner in die Weiterentwicklung der Unternehmenskultur eingebunden.

Die Broschüre „Kennzahlen und Fakten zur Nachhaltigkeit 2011“ steht unter der Internetadresse www.deutschebahn.com/de/nachhaltigkeit/publikationen/nh_kennzahlen.html zum Download zur Verfügung.

■ EuropeTrain – Flüsterbremse europaweit im Test

Mit dem EuropeTrain testet die UIC gemeinsam mit 29 europäischen Bahnen und Industriepartnern eine neuartige Verbundstoffbremssohle in der Praxis. Der mit LL-Sohlen ausgestattete Zug rollt derzeit quer durch Europa.

Unter Federführung des internationalen Eisenbahnverbandes UIC beteiligen sich ins-

gesamt 29 europäische Bahnen und weitere Partner aus der Industrie an diesem Testprogramm. DB Schenker Rail steuert zentral die operative Abwicklung, die technische Umsetzung liegt bei der DB Systemtechnik in Minden. Von hier startet der Zug seine jeweilige Tour und kehrt auch zur Inspektion und Messung dorthin zurück. 160.000 Kilometer hat der Zug bereits zurückgelegt, bis September sollen es insgesamt 200.000 Kilometer werden.



Foto: © DB AG/ET-1010

Der Zug besteht aus 30 unterschiedlichen Güterwagen, die einen repräsentativen Querschnitt aller Güterwagentypen darstellen. Beinahe alle Wagen sind mit modernsten Verbundstoff-Bremsklotzsohlen ausgestattet. Diese so genannten LL-Sohlen sorgen für glatte Laufflächen der Räder, wodurch das Fahrgeräusch halbiert werden kann. Außerdem ist der Einbau einer K-Sohle in einen Güterwaggon deutlich preiswerter als der Einbau einer herkömmlichen Bremssohle (siehe Meldung „Förderung des Lärmschutzes ins Gespräch gebracht“).

Um die LL-Sohle einsetzen zu dürfen, muss sie europaweit zugelassen sein. Die Schweiz unternimmt hier einen wichtigen Schritt, um leise, scheibengebremste Güterwagen auf das Netz zu bringen: So soll ein neues Trassenpreissystem, das 2013 in Kraft tritt, den Anreiz zur Lärmsanierung von Güterwagen erhöhen. Auch in Deutschland ist ein lärmabhängiges Trassenpreissystem in der Vorbereitung. Die Deutsche Bahn rechnet damit, dass die leise Verbundstoff-Bremssohle „LL“ – auch Flüsterbremse genannt – im Jahr 2013 in der EU zugelassen sein wird.

Mehr Informationen zum „EuropeTrain“ unter: europetrain.uic.org.

■ Förderung des Lärmschutzes ins Gespräch gebracht

Das Deutsche Verkehrsforum hat in einem Positionspapier ein europäisches Förderprogramm zur Umrüstung von Schienengüterwaggons mit leisen Bremsen ins Gespräch gebracht. Laut der verkehrsträgerübergreifenden Wirtschaftsvereinigung ließen sich die rund 400.000 Güterwagen in der Europäischen Union für 800 Millionen Euro umrü-

sten, um eine flächendeckende Halbierung der Lärmemissionen zu erreichen.

In dem Positionspapier heißt es, dass der Lärmschutz am Rad, an der Schiene oder am Rad-Schiene-Kontakt am effizientesten und flächendeckendsten sei, den Unternehmen ohne öffentliche Förderung aber die Anreize fehlten, Bestandswagen umzurüsten. Da der Schienengüterverkehr europäisch organisiert sei, müsse eine solche Förderung aber auch für den ganzen Kontinent und unter einheitlichen Rahmenbedingungen gelten.

Obwohl mit der Verbundstoffbremse vom Typ K-Sohle eine bewährte, zugelassene Technologie für neue Waggons zur Verfügung stehe, seien die kalkulierten 800 Millionen Euro für die Umrüstung der Altbestände nur realistisch, wenn dafür die so genannte LL-Sohle eingesetzt würde, heißt es weiter im Positionspapier. Die LL-Sohle, die noch nicht unbefestigt zugelassen ist und derzeit getestet wird (siehe „EuropeTrain – Flüsterbremse europaweit im Test“), erfordere im Unterschied zur K-Sohle keinen umfassenden Umbau der Bremsanordnung eines Güterwagens und sei deshalb deutlich kostengünstiger.

Das Deutsche Verkehrsforum geht davon aus, dass für die rund 180.000 in Deutschland verkehrenden und nachzurüstenden Güterwagen für 300 Millionen Euro auf die LL-Sohle nachzurüsten sind. Bei einer Umrüstung auf die K-Sohle schätzt die Vereinigung die Kosten auf „weit über 1 Milliarde Euro“. Dem stehen rund 150 Millionen Euro aus Bundesmitteln und noch einmal der gleiche Betrag an Mitteln von Seiten der beteiligten Unternehmen gegenüber, den diese durch einen Lärmzuschlag auf die Trassenpreise leisten.

Hinweis: Das Positionspapier „Schienenlärm an der Quelle reduzieren“ ist auf der Website des Deutschen Verkehrsforums als freier Download abrufbar: www.verkehrsforum.de

■ High Speed Grinding – neues Schleifverfahren von Vossloh



Foto: © Vossloh AG

Der Verkehrstechnologiekonzern Vossloh präsentiert auf der InnoTrans seinen neuen Schleifzug, der mit dem Schleifverfahren High Speed Grinding (HSG) ausgestattet ist. HSG reduziert oder beseitigt Verriefelungen und Längswelligkeiten der Schienenober-

fläche und reduziert so Lärmemissionen direkt an der Quelle.

Laut Unternehmensangaben ist das herausragende Merkmal des Zuges seine hohe Arbeitsgeschwindigkeit mit 80 Kilometern pro Stunde. So könne das Verfahren ohne Gleisperrungen im regulären Fahrplan eingesetzt werden.

Das HSG-Verfahren ist einer von mehreren, kombinierbaren Lösungsansätzen Vosslohs, um Lärm im Schienenverkehr zu vermeiden. Hinzu kommen zum Beispiel Schienensteg-Dämpfungen und spezielle Einlagen für Befestigungssysteme.

Das Unternehmen stellt seine Lösungen und Produkte auf der InnoTrans in Halle 26, Stand 101 sowie auf dem Freigelände der Messe vor (siehe Text S. 15 „Leise Schienen leben lange“).

■ Stadler Rail baut Hybridloks für SBB Cargo



Foto: © SBB

Der Schienenfahrzeug-Spezialist Stadler Rail wird auf der InnoTrans seine neuen Fahrzeuge präsentieren, unter anderem seine Hybridlok BUTLER Eem 923, die bereits von SBB Cargo eingesetzt wird. Insgesamt 30 Loks hat die Güterverkehr-Tochter der Schweizerischen Bundesbahnen bei Stadler bestellt. Die Lieferungen sollen bis Ende des kommenden Jahres abgeschlossen sein. Das Auftragsvolumen beläuft sich inklusive Ersatzteilen auf 88 Millionen Franken.

Im Frühjahr hat Stadler Rail mit der Auslieferung der Hybridloks begonnen. Beim Hybridfahrzeug vom Typ Eem 923 handelt es sich um eine so genannte Kompaktlokomotive, die durch einen Diesel-Hilfsmotor „die Fahrdrahtunabhängigkeit für die ‚letzte Meile‘ ohne Zugkräfteinbuße ermöglicht“, teilte das Unternehmen mit.

SBB Cargo wird die Hybridloks eigenen Angaben zufolge dank ihrer hohen Leistung von 1.500 Kilowatt sowohl im Rangier- als auch im Streckenbetrieb einsetzen. Die Möglichkeit, zwischen Elektro- und Diesel-Hilfsantrieb umzuschalten, spare Zeit und Kosten, da Lokwechsel entfallen, um nicht elektrifizierte Anschlussgleise der letzten Meile zu befahren. Außerdem lägen die Betriebs- und Unterhaltskosten der Hybridlok merklich unter jenen der alten Rangierflotte, teilte SBB Cargo mit.

Die Hybridlok Eem 923 wird demnach voraussichtlich zu über 90 Prozent elektrisch

verkehren. Dadurch rechnet das Unternehmen eine CO₂-Reduktion von mehr als 4.000 Tonnen pro Jahr.

Stadler Rail wird auf der InnoTrans in Halle 2.2, Stand 207 zugegen sein. SBB Cargo präsentiert sich in Halle 18, Stand 301. Beide Unternehmen stellen auch auf dem Freigelände der Messe aus; die Hybridlok BUTLER Eem 923 wird auf Gleis 6, Position 2 zu sehen sein.

■ Schiene baut Umweltvorteil weiter aus

Die Eisenbahnen bleiben das umweltfreundlichste motorisierte Verkehrsmittel. Das geht aus den neuesten Zahlen des Bundesumweltamtes hervor, hat die Allianz pro Schiene anlässlich ihres Fachkongresses „Die Verkehrsträger im Umweltvergleich“ gemeldet. Im Personen- wie im Güterverkehr sind die Bahnen demnach bei gleicher Leistung um ein Vielfaches CO₂-ärmer als andere Verkehrsträger: So verzeichnen der Personen- und Güterverkehr von 2000 bis 2010 eine Minderung der CO₂-Emissionen um rund 25 Prozent.

Der Präsident des Umweltbundesamtes, Jochen Flasbarth, betonte auf dem Kongress die beachtliche Klimabilanz der Bahnen, mahnte aber, dass der Umweltvorteil kein Selbstläufer sei: „Es ist daher eine wichtige umweltpolitische Aufgabe, die Kapazität des Schienennetzes massiv auszubauen“, sagte der Flasbarth.

Der Umweltvorteil der Eisenbahn wirke sich darüber hinaus zunehmend auf die Logistikentscheidungen von Unternehmen aus, ergänzte Dirk Flege, Geschäftsführer der Allianz pro Schiene. Die leichten Marktanteilsgewinne der Bahnen im Güter- und Personenverkehr seien zwar von den Erfordernissen einer nachhaltigen Mobilität noch weit entfernt, aber es sei dennoch zu beobachten, dass die Klimabilanz des gewählten Verkehrsmittels für Unternehmen immer wichtiger werde, sagte Flege.



Foto: © DB AG / JET-FOTO Kramerit

Als größtes Wachstumshindernis der Eisenbahn sahen die Kongressteilnehmer aber weiterhin den Lärm: Hier müssten Bahn und Politik an einem Strang ziehen und Sondermittel zur Umrüstung vor allem der Güterwagenflotte bereitstellen (siehe Meldung „Förderung des Lärmschutzes ins Gespräch gebracht“).

Wissen heißt Vorsprung



Deine Bahn. Ihre Fachzeitschrift für fundiertes Bahnwissen



- Berufliche Information zu Bahnbetrieb, Bahntechnik und Karriere
- 12 Hefte pro Jahr plus Online-Archiv und Diskussionsforum

www.deine-bahn.de

Eco Rail Innovation

Mit High-Tech in die Zukunft

Nur mit innovativer Technik wird es der Bahn gelingen, sich auch in Zukunft erfolgreich im Wettbewerb gegen andere Verkehrsträger zu behaupten. Denn die Anforderungen von Umwelt, Politik und Gesellschaft werden immer größer. Die technischen Möglichkeiten aber auch

weiter steigen. Die Regierungen Europas und Deutschlands haben sich ambitionierte Ziele im Umweltschutz gesetzt und dürften dementsprechend auch die rechtlichen Anforderungen für den Verkehrssektor weiter verschärfen. Steigende Energiepreise, Klimawandel und Ressourcen-



Mehr alternative Kraftstoffe, Elektroantrieb ohne Oberleitung, effektivere Lärmreduktion, stationäre Energiespeicher und intelligente Verteilernetzwerke für Strom: Die Liste der Aufgaben ist lang, die die Bahnen in Zukunft erwartet. Denn um auch langfristig im Wettbewerb bestehen zu können, brauchen sie vor allem eins: neue, innovative Technologien.

Ergebnis hatte das die groß angelegte Studie „Herausforderungen an das System Bahn 2020“ des Innovationszentrums für nachhaltige Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (Innoz), die insgesamt 16 Partner aus der Bahnindustrie, Forschungseinrichtungen, Verbände und die Deutsche Bahn AG gemeinsam in Auftrag gegeben hatten. Das war die erste Handlung der Initiative Eco Rail Innovation (ERI). Mit der zweiten haben die ERI-Partner bereits begonnen und stecken schon mitten in der Erprobung der neuen Technologien.

Zwar leistet der Schienenverkehr schon jetzt einen Beitrag zur nachhaltigen Mobilität – er verhindert Verkehrskollapse in Städten, ist für Pendler unverzichtbar, zudem umweltfreundlicher als Auto oder Flugzeug – aber ausruhen kann er sich darauf nicht. Im Gegenteil: Um seine Marktanteile zu sichern und auszubauen, muss er noch nachhaltiger werden, denn auch die Herausforderungen an ihn werden

knappeit fordern ohnehin immer mehr Energieeffizienz und Klimafreundlichkeit, mittelfristig sogar die Null-Emissions-Mobilität. Gleichzeitig steigen die Ansprüche der Kunden weiter an: Ein Transportmittel muss nicht nur schnell, sicher und pünktlich sein, sondern auch umweltfreundlich und bezahlbar.

Um sich in diesem engen Korsett gegen die Wettbewerber zu behaupten, muss das System Bahn sich vor allem technisch weiterentwickeln. Und zwar in zwölf Feldern, in denen die Bahnen verstärkt nach Lösungen suchen müssen, so die Empfehlung der Innoz-Studie. Demnach könnten in Zukunft beispielsweise hybride Antriebe die Schadstoffemissionen von Bahnen senken, hocheffiziente Nebenaggregate den Energieverbrauch von Klimaanlage und Lüftungen reduzieren und in Loks und Triebzügen eingesetzte mobile Energiespeicher ein wichtiger Schritt zur kompletten Elektromobilität auf der Schiene sein.

Die Partner der ERI-Initiative sind:

Mit dabei sind Alstom, Ballard, Bombardier Transportation, Deutsche Bahn, Enertrag, Siemens, Solon Energie, Tognum/MTU, Voith, Vossloh, ESG, Knorr-Bremse, Berliner Verkehrsbetriebe (BVG), der Verband der Bahnindustrie in Deutschland (VDB) sowie die Forschungseinrichtungen Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrttechnik (DLR) und die Fachhochschule Brandenburg.

Langfristiges Ziel: Schienenverkehr ohne CO₂-Emissionen

Zwar hat die Studie den Bahnen als dringendste Aufgabe die Senkung von Energieverbrauch und Emissionen verordnet und als langfristiges Ziel gesetzt, den Schienenverkehr komplett emissionsfrei zu gestalten. Gleichmaßen entscheidend im Kampf um die Marktanteile wird aber auch die Minderung des Schienenlärms sein. Denn Lärm ist nach wie vor nicht nur störend, sondern auch gesundheitsschädlich und damit ein Wachstumshindernis. Hier unterstreicht



Foto: © DB AG/Stein Klink

die Studie noch einmal, was bei Bahnen und Bahnindustrie auch vorher schon erklärtes Ziel war: den Lärm zum einen an der Quelle zu mindern – etwa durch spezielle Bremsen, die die Radscheiben nicht aufrauen oder durch Schallschutzdämpfer an Rädern oder am Fahrweg. Gleichzeitig aber müssen auch die Strecken weiter saniert werden, Schallschutzwände verbessert und an besonders belasteten Abschnitten aufgestellt werden. Aber auch durch die Bauweise eines Fahrzeugs kann Lärm gemindert werden. Dann, wenn dieser durch das Äußere des Fahrzeugs im Fahrtwind entsteht. Hier sind glattere Oberflächen die Lösung, die diesen so genannten aeroakustischen Lärm insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten minimieren.

Wissenschaftliche Unterstützung

Bereits am Tag ihrer Gründung hatten die ERI-Partner entschieden, eine Stiftungsprofessur auf dem Forschungsgebiet „Energieeffiziente Systeme der Bahntechnologie“ an der Fachhochschule Brandenburg einzurichten und damit eine Million Euro für die Ausbildung junger Ingenieure zu investieren. Verliehen wurde diese an Prof. Dr. Claudia Langowsky, die bis 2017 in Brandenburg forschen und lehren wird. Ihre forschende Tätigkeit soll einen Beitrag zur Identifizierung und Hebung von Energieeffizienzpotenzialen im System Bahn liefern, Schwerpunkt ihrer Lehre liegt im Masterstudiengang „Energieeffizienz technischer Systeme“ (ENEFF), der voraussichtlich im Wintersemester 2012/13 beginnt.

Ziel von ERI aber war nicht nur, die Handlungsfelder zu identifizieren, sondern auch, die entsprechenden Lösungen zu finden. Das betonte auch Bundesministerin für Bildung und Forschung, Dr. Annette Schavan, als sie die Schirmherrschaft für die Initiative übernahm: „Von der Plattform Eco Rail Innovation erwarte ich mir vor allem intelligente Lösungsbeiträge der Industrie für eine klima- und energiefreundliche Zukunft der Mobilität“, sagt sie. Ziel müsse dabei sein, innovative Technologien zu entwickeln und bis zur Anwendung zu bringen.

„Neue Technologien für das System Bahn müssen sich an künftigen Anforderungen orientieren. Mit der Plattform Eco Rail Innovation bündeln wir Kompetenzen und Kräfte, um eine technologieorientierte Innovationsoffensive im Sektor Bahn voran zu treiben“, sagt Volker Kefer, DB-Vorstand für Technik und Infrastruktur.

Die Arbeit daran hat bereits begonnen. So möchte die Deutsche Bahn ab dem Jahr 2015 fünf Hybridrangierloks der Firma Alstom im Gebiet Nürnberg einsetzen, um einen lärmminimierten, energieeffizienten und emissionsarmen Rangierbetrieb durchzuführen. In einem anderen Projekt werden stationäre Energiespeicher untersucht, mit denen sich zusätzlicher Strom aus regenerativen Energiequellen ins Bahnstromnetz speisen lässt. Und nach Lösungen für oberleitungsfreie Traktion sucht die Deutsche Bahn gemeinsam mit Bombardier Transportation, ESG, DLR und General Electric (GE). Mit solch einem System sollen elektrisch betriebene Fahrzeuge Strecken auch ohne Oberleitung überwinden können. Denn bisher sind nur 60 Prozent aller Strecken elektrifiziert, so dass E-Loks auf einigen Strecken noch immer nicht fahren können, wenn diese nicht durchgängig elektrifiziert sind. Dass Schavan sich für das Projekt einsetzt, unterstreicht noch einmal, dass es expliziter Wunsch der Bundesregierung ist, mehr Verkehr auf die Schiene zu bringen. Denn die Bahn hat das Potenzial dafür, das weiter steigende Verkehrsaufkommen umweltfreundlich und nachhaltig zu bewältigen. Zwar fallen für den Personenverkehr die Wachstumsraten moderat aus – ProgTrans, ein Beratungsunternehmen für Transport und Logistik mit Sitz in der Schweiz, erwartet für die Europäische Union bis 2020 einen jährlichen Anstieg von 0,6 Prozent – der Güterverkehr dürfte dafür umso stärker anwachsen: Die Bundesregierung glaubt, dass im Vergleich zu 2004 der Güterverkehr in Deutschland bis 2025 um gut 70 Prozent zunehmen wird. Hierfür müssen die Bahnen sich aufstellen. ■

Initiative Eco Rail Innovation: <http://www.ecorailinnovation.de/>
Nachhaltigkeitskennzahlen der Deutschen Bahn AG: http://www.deutschebahn.com/de/nachhaltigkeit/publikationen/nh_kennzahlen.html

Systemvorteile stärker nutzen

Klimaschutz durch Schienenverkehr – „Null-Emission“ fest im Blick



Foto: © DB AG/Michael Heubaus

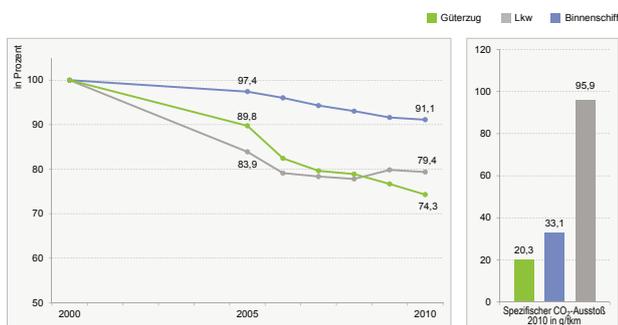
Rund ein Fünftel aller Kohlenstoffdioxid(CO₂-)Emissionen wird hierzulande vom Verkehr verursacht. Er zählt damit zu den großen Energieverbrauchern und Treibhausgasemittenten. Mit einem Anteil an den CO₂-Emissionen des Verkehrs in Deutschland von 6 Prozent ist die Schiene zwar schon heute der klimafreundlichste Verkehrsträger – das ist dennoch kein Grund, sich darauf auszuruhen. Um den Vorsprung zu halten und weiter auszubauen, bedarf es erheblicher Investitionen in innovative Technik.

Die Bahntechnikhersteller am Standort Deutschland, die unter dem Dach des Verbands der Bahnindustrie (VDB) organisiert sind, investieren ihrerseits jährlich gut 3 Prozent ihres Umsatzes in auftragsunabhängige Forschung und Entwicklung. Ein Großteil dieser Ingenieursarbeit fließt dabei in die Entwicklung neuer, umweltfreundlicher Elektrotechnik für Lokomotiven, Züge und Nahverkehrsfahrzeuge. Ergebnis: Deutschlandweit fahren innovative Nahverkehrszüge mit hervorragender Umweltbilanz. Moderne Elektrotriebzüge verbrauchen dabei bis zu 40 Prozent weniger Energie als ihre Vorgängermodelle. Um den Klimavorsprung der Schiene weiter auszubauen, leistet die Branche auch über Elektroantriebe hinaus Pionierarbeit. Beispielhaft sind zu nennen:

- Die Leichtbauweise von Triebzügen mit Aluminium-Bauteilen ermöglicht bis zu 30 Prozent Energieeinsparung.
- Die Rückeinspeisung von Bremsenergie ins Netz kann bis zu 46 Prozent Traktionsenergie bei Straßenbahnen einsparen.
- Zwischengespeicherte Bremsenergie wird etwa bei Dieseltriebzügen und Stadtbahnen für den Betrieb von Nebenaggregaten, zum Beispiel Klimaanlage, verwendet.
- Dieseltriebzüge mit Rußpartikelfilter erfüllen bereits heute künftige EU-Abgasnormen.
- Hybrid-Antriebssysteme befinden sich aktuell in der Entwicklung und könnten die CO₂-Emissionen künftig um bis zu 30 Prozent reduzieren.

Die Vielzahl technologischer Neuentwicklungen hat zu beeindruckenden Effizienzgewinnen geführt und wesentlich dazu beigetragen, dass der schienengebundene Verkehr die unangefochtene Nummer 1 beim umwelt- und klimafreundlichen motorisierten Verkehr ist.

Die große Innovationskraft der Bahntechnikhersteller in Deutschland belegen auch die Emissionsdaten des Heidelberger Instituts für Energie- und Umweltforschung (ifeu) sehr klar: Im Güterverkehr konnte sich die Schiene bei ihren spezifischen CO₂-Emissionen in der Zeit von 2000 bis 2010 um stolze 25,7 Prozent verbessern. Im selben Zeitraum hat der Lkw seine spezifischen CO₂-Emissionen um 20,6 Prozent reduziert, also weniger schnell Fortschritte gemacht als die Schiene. Im Jahr 2010 emittierte ein Güterzug durchschnittlich 20,3 Gramm (g) CO₂ je Tonnenkilometer (tkm), ein Lkw stieß 95,9 g CO₂/tkm aus. Somit verursacht ein Güterzug, bezogen auf die Verkehrsleistung, fünf Mal weniger CO₂ als ein Lkw.



Anmerkung: Gesamtemissionen inkl. energetischer Vorkette (WTW)

Quelle: ifeu 2011

Entwicklung CO₂-Ausstoß im Güterverkehr pro Tonnenkilometer

Beim Personenverkehr zeigt sich ein ganz ähnliches Bild. Im Zeitraum von 2000 bis 2010 konnte der Reisezug seine spezifischen CO₂-Emissionen um 26 Prozent senken. Deutlich abgeschlagen bleiben Pkw und Flugzeug, die sich um nur 12,4 bzw. 19,9 Prozent verbessern konnten. Das bedeutet, dass die Schiene ihren Vorteil auch im Personenverkehr nicht nur halten, sondern sogar ausbauen konnte. Mit 59,8 Gramm CO₂ je Personenkilometer emittierte ein Reisezug 2,5 Mal weniger CO₂ als ein Pkw.

Eine dauerhafte und deutliche Senkung der Treibhausgasemissionen bis hin zur „Null-Emission“ kann jedoch nur erreicht werden, wenn die bereits heute bestehenden Umwelt- bzw. Systemvorteile der Schiene stärker als bisher genutzt werden. Hierfür bedarf es weiterer Anstrengungen in der gesamten Bahnbranche, beispielsweise im Rahmen der neu gebündelten Sektorinitiative Eco Rail Innovation (siehe Seite 6 bis 7). ■

■ Der Verband der Bahnindustrie in Deutschland informiert auf seiner Website über das Thema „Klima & Umwelt“ unter www.bahnindustrie.info



Jürgen Janicki

DB-Fachbuch

Systemwissen Eisenbahn

1. Auflage, 09/2011

248 Seiten, Paperback, Format: 17 x 24 cm,

Preis: EUR 49,90

ISBN 978-3-9808002-6-6

Das Fachbuch beschreibt die Funktionsweise der Eisenbahn und das Zusammenwirken der verschiedenen Teilsysteme. Grundsätzliche technische Komponenten und Sicherungseinrichtungen werden ebenso erläutert, wie die verschiedenen Betriebsformen und eisenbahnspezifischen Tätigkeiten.

Ein unentbehrliches Nachschlagewerk für jeden Eisenbahner und ein praktischer Helfer für Berufsanfänger und Quereinsteiger in die Bahnbranche.

Bestellen Sie das Fachbuch unter:

Telefon 030/20095220

E-Mail: office@bahn-fachverlag.de

MTU/Tognum

Hybridtechnologie für nachhaltigen und effizienten Schienenverkehr

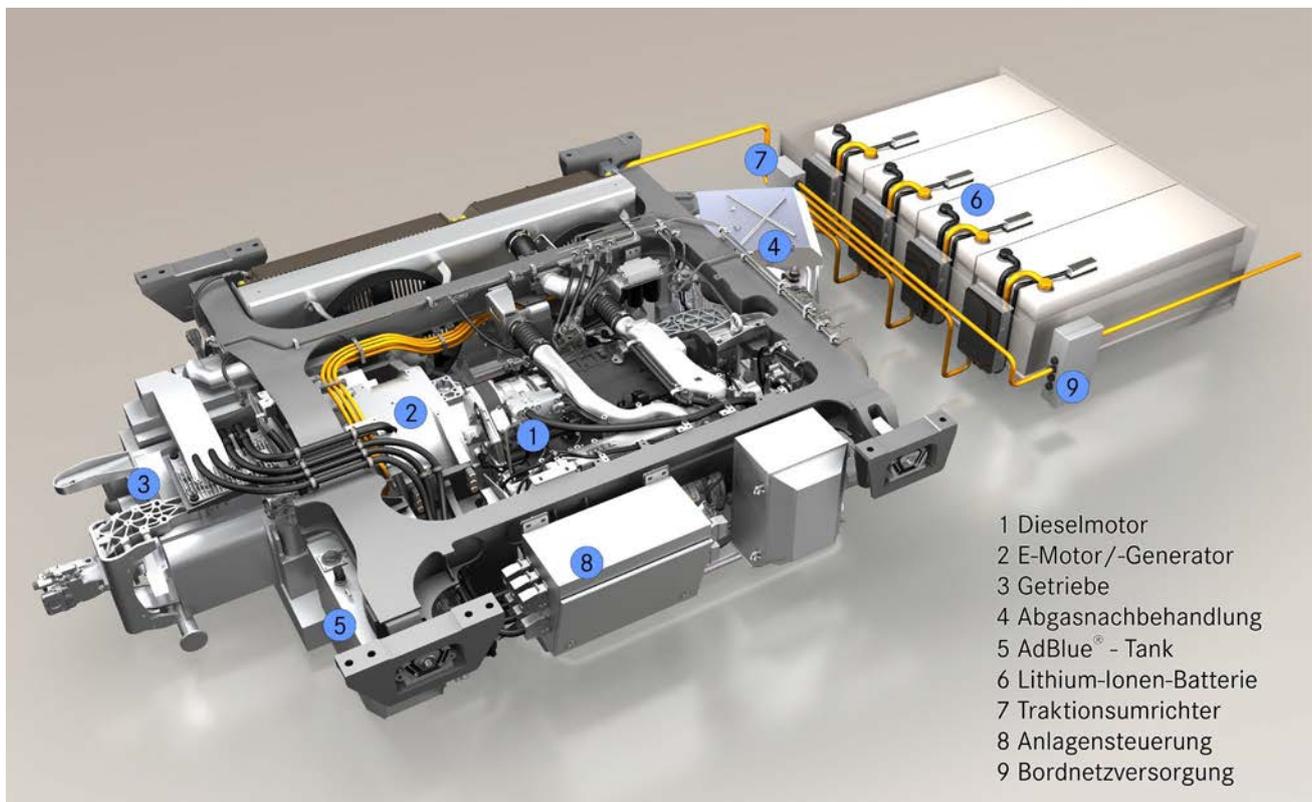
Bis zu 25 Prozent weniger Kraftstoffverbrauch und emissionsfreies Fahren im Bahnhof sind mit dem MTU-Hybridantrieb möglich. Gemeinsam mit der Deutsche-Bahn-Tochter Westfrankenbahn erprobt MTU Friedrichshafen den Prototyp eines Parallelhybridantriebs. Der Test soll nachweisen, dass diese Technik alltagstauglich ist.

Bei dem Hybrid-PowerPack handelt es sich um einen Unterflurantrieb, der beim Bremsen Energie zurück gewinnt und diese beispielsweise beim Anfahren oder für den „Stop-and-Go-Betrieb“ wieder einsetzt. Je nach Lastanforderung durch den Triebzugführer wird rein elektrisch oder aus einer Kombination aus Diesel- und Elektromotor angefahren. Die Betriebsart lässt sich flexibel auf das jeweilige Streckenprofil anpassen. Dabei können Kraftstoffverbrauch und Kohlendioxidausstoß um bis zu 25 Prozent abgesenkt werden, in Bahnhöfen oder auf innerstädtischen Strecken ist ein geräusch- und emissionsarmer Bahn-Betrieb möglich. Gefördert wird die Entwicklung und Erprobung des Hybridantriebs vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung im Rahmen

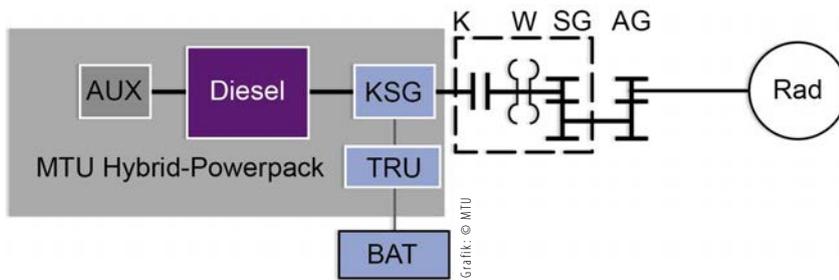
des Projekts Modellregionen Elektromobilität, das von der NOW GmbH Nationale Organisation für Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie koordiniert wird.

Technische Umsetzung des Hybrid-PowerPacks

Eine Rückgewinnung (Rekuperation) von Bremsenergie ist mit unterschiedlichen Antriebsanlagen darstellbar (dielelektrische, dieselmechanische und dieselhydraulische Kraftübertragung, sowie verschiedene Arten der Energiespeicherung, darunter mechanische und hydrostatische Speicher sowie elektrische Energiespeicher). Die Entscheidung fiel basierend auf Berechnungen zu Wirkungsgraden und den Ergebnissen von Simulationen zur möglichen Kraftstoffersparnis in einem Bestandsfahrzeug: In den Hybrid-PowerPacks kommt ein dieselmechanischer Parallelhybrid in Verbindung mit Li-Ionen-Batterien zum Einsatz. Beim Bremsen kann so ein Großteil der kinetischen Energie in elektrische Energie umgewandelt und in einem Li-Ionen-Batteriemodul zwischengespeichert werden.



Grafik: Roland Witsch für MTU Friedrichshafen



Schema des Hybrid-Antriebssystems

AUX: Nebenabtriebe; Diesel: Dieselmotor;
KSG: Kurbelwellenstartergenerator; TRU:
Traktionsumrichter; BAT: Lithium-Ionen-Batterie;
K: Kupplung; W: Wandler; SG: Schaltgetriebe;
AG: Achswendegetriebe.

Durch die elektrische Komponente ist der Hybridantrieb auch energieeffizienter, wenn die Motordrehzahlen im niedrigen Bereich bleiben, wie beim Anfahren oder während einer langsamen Fahrt. Ist zusätzliche Leistung erforderlich, stellt der Hybridantrieb die dafür nötige Energie zur Verfügung. Bei Bedarf kann der Triebwagen so noch schneller beschleunigen und bergauf fahren. Dies hilft, die Fahrzeiten zu optimieren.

Seit Mai 2012 wird der Hybridantrieb in einem Nahverkehrswagen der Baureihe 642 erprobt. Nach der Personenzulassung kommt der Hybrid-Prototyp bei der Bahn-Tochter Westfrankenbahn am bayerischen Untermain zwischen Aschaffenburg und Miltenberg zum Einsatz.

Die Strecke eignet sich aufgrund der vielen Haltestellen besonders gut für die Rekuperation von Bremsenergie, da viele Lade- und Entladezyklen erfolgen.

Die Motor-/Generator-Einheit wurde von MTU Friedrichshafen gemeinsam mit einem Systempartner entwickelt. Der Dieselmotor des Typs 6H 1800 R75 hat eine Leistung von 315 Kilowatt, der Elektromotor bis zu 400 Kilowatt. Zusätzlich wurde in das Hybrid-Powerpack eine SCR-Abgasnachbehandlung mit Harnstofftank integriert, um die seit 2012 geltende Emissionsstufe EU IIIB zu erfüllen. In dieser Kombination eignet sich das Hybrid-Powerpack auch zur umweltfreundlichen Remotorisierung vorhandener Dieseltriebwagen. ■

Voith SteamTrac

Mehr Antriebsenergie bei weniger Kraftstoffverbrauch

Um die Abwärme des Schienenfahrzeugs NE 81 der SWEG (Südwestdeutsche Verkehrs-Aktiengesellschaft) sinnvoll zu nutzen, ist an einem der beiden Motoren ein Voith SteamTrac integriert. Dahinter verbirgt sich ein Hubkolbenexpander, der aus der Abwärme des Motors nutzbare Energie erzeugt und dem Triebwagen bis zu 24 Kilowatt (kW) Mehrleistung bringt – bei geringerem Kraftstoffverbrauch. Im Sommer erfolgte die Zulassung des Fahrzeugs mit eingebautem Abwärmenutzungssystem für den Personenbetrieb.

Bei der Verbrennung des Kraftstoffs in Dieseltriebwagen entweichen rund 60 Prozent der erzeugten Energie als Abwärme. Einen Großteil der in der Abwärme enthaltenen Energie wieder nutzbar zu machen, ist Aufgabe des SteamTrac von Voith. Nicht nur die Antriebsleistung wird mit dem Abwärmenutzungssystem erhöht, es reduzieren sich auch der Kraftstoffverbrauch und die CO₂-Emission. Die Technologie des SteamTrac basiert auf einem geschlossenen Dampfkreislauf und kann in allen verbrennungsmotorischen Antrieben eingesetzt werden. Im heißen Abgasstrom des Motors wird über einen Wärmetauscher Dampf erzeugt und einem Kolbenexpander zugeleitet. So wird Abwärme aus dem Verbrennungsprozess in nutzbares Drehmoment umgewandelt und dem Antrieb wieder zugeführt.

Seit März des vergangenen Jahres arbeitet ein Voith SteamTrac an einem der beiden Motoren eines Schienenersprobungsfahrzeugs der SWEG. Der einteilige Dieseltrieb-

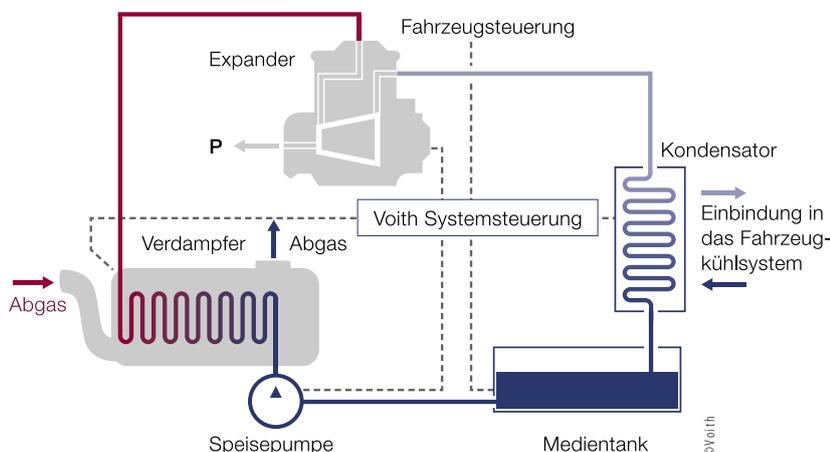


Dieseltriebwagen NE81 der SWEG

wagen vom Typ NE81 des Herstellers Waggon Union Berlin aus dem Jahr 1993 ist mit zwei 250 kW starken Antriebsanlagen mit hydrodynamischen Turbogetriebe T 211 r von Voith ausgestattet. Das Abwärmenutzungssystem ist auf einem Trägerrahmen unter dem Fahrgastraum des Triebwagens montiert. Die Probefahrten mit dem Triebwagen zeigten: Der SteamTrac sorgt für bis zu 24 kW mehr Leistung und reduziert Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emission um 4 bis 8 Prozent. In einem nächsten Projektschritt wird auch der zweite Motor des Fahrzeugs an den SteamTrac angeschlossen.

Die Zulassung für den Einsatz im öffentlichen Personenverkehr ist im Juli erfolgt. Nach Angaben des Herstellers Voith haben sich die Kosten für einen SteamTrac in einem dieselbetriebenen Schienenfahrzeug nach rund vier bis viereinhalb Jahren amortisiert.

Neben ihrem Einsatz auf der Schiene werden Voith Abwärmenutzungssysteme auch in Blockheizkraftwerken und in Marineanwendungen, beispielsweise in Schubschiffen, genutzt, um zusätzliche Leistung und weniger Emission zu erzeugen. Weitere potentielle Anwendungsmöglichkeiten sind Zementöfen, Ernte- und Landmaschinen, Steinbrecher, Prüfstände oder Müllverbrennungsanlagen. Die industrielle Abwärmenutzung von Voith findet in der Öl- und Gasindustrie und in der Stahlindustrie statt. ■



Funktion des SteamTrac-Systems von Voith

Grafik: ©Voith

Alstom Lokomotiven Service GmbH

Die Lokomotiven-Plattform H3

Die Alstom Lokomotiven Service GmbH entwickelt mit der Fahrzeugplattform H3 einen besonders sparsamen und flexiblen Lokomotiventyp, der den Markt der klassischen drei- bis vierachsigen Lokomotiven bis 1.000 Kilowatt (kW) abdeckt. Mit einem minimal befahrbaren Gleisbogenradius von 60 Metern und einer Höchstgeschwindigkeit von 100 Kilometern pro Stunde (km/h) sind alle Loks überwiegend für den Rangier- und leichten Streckenbetrieb ausgelegt. Die Kunden können abhängig von ihrem Einsatzprofil auf einer identischen Lokplattform zwischen unterschiedlichen Modulen zur Energieerzeugung bzw. -speicherung wählen: von der reinen Akkulok, einer Hybridversion mit einem Generator und Batterie, einer Lok mit zwei Generatoren und Start-Stopp-Technik bis hin zu einer Bauform mit einem Generator mit 1.000 kW.

Die Plattform verfügt generell über identische Fahrzeugrahmen mit drei einzeln über Drehstrommotoren angetriebenen, bogengenau gesteuerten Achsen. Alle Loktypen weisen identische Bremsausrüstung, Leistungselektronik und Leittechnik auf.

Plattformmerkmale

Die Lokplattform bildet eine Kombination mit minimalen Kompromissen bei den typübergreifend identischen Fahreigenschaften:

- einheitlich hohe Anfahrzugkräfte
- höchster Standard in Umweltfreundlichkeit
- betriebliche Vorteile
- einheitliche Bedienungen

- 100 km/h Höchstgeschwindigkeit
- 60 Meter minimal befahrbarer Gleisbogen
- 240 Kilonewton (kN) Anfahrzugkraft
- beste ergonomische Bedingungen in der Kabine und auf dem Rangiertritt

Die ALSTOM H3 Rangierlokomotivfamilie basiert auf einem modularen Gesamtkonzept, das verschiedene Traktionsenergieerzeugungs- und Speichertechnologien vorsieht, um unterschiedliche Bedürfnisse im gesamten Spektrum der Rangier- und der leichten, regionalen Streckengüterverkehre abzudecken. Die Abbildung unten zeigt die Übersichtszeichnung der Lokomotiven.

Gemeinsam ist dabei allen vier Varianten der identische Aufbau von Lokrahmen, Fahrwerk, Bremsanlage und Führerhaus sowie ein identischer Stromrichterteil und das gleiche Loksteuerungs- und Diagnosesystem. Um das Handling und die für Rangierlokomotiven maßgebliche Anfahrzugkraft auf dem gleichen Niveau zu halten, werden die unterschiedlichen H3-Varianten jeweils auf dasselbe Nenngewicht aufballastiert.

Übersicht der vier Lokvarianten der H3 Plattform

Akkulokomotive

Durch Einsatz von zwei standardisierten NiCd Batteriepacks kann die Akkulok bis zu 200 Kilowattstunden (kWh) Energie speichern und ist damit für leichte Einsätze in besonders umweltkritischen Bereichen geeignet.

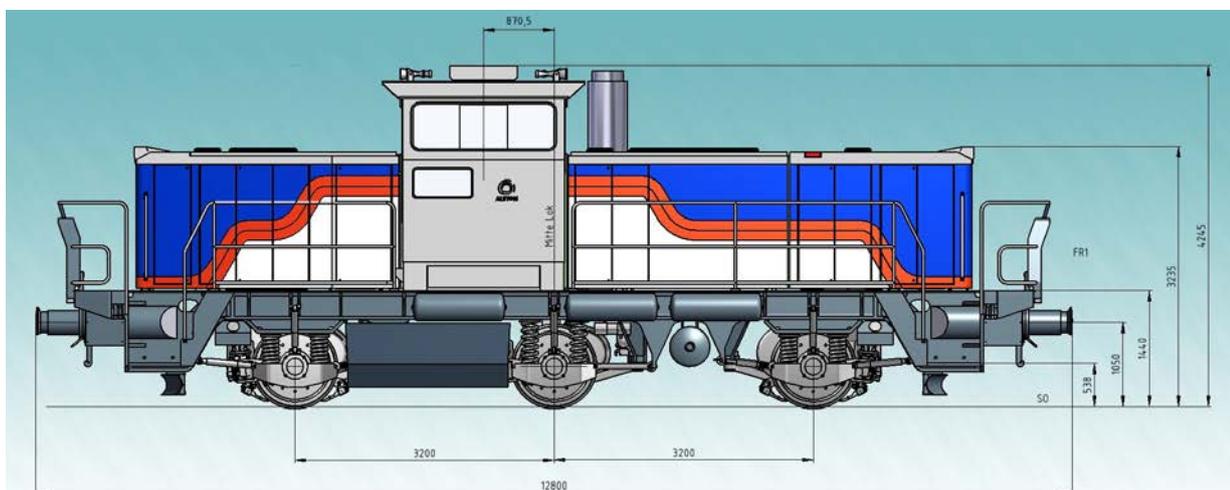


Foto: © Alstom



DB-Fachbuch

Lothar Marx / Dietmar Moßmann

Arbeitsverfahren für die Instandhaltung des Oberbaus

ISBN: 978-3-943214-02-4



Fachwissen für die
Bahnbranche demnächst
auch als eBook im Onlineshop:

www.deine-bahn.de

Hybridkonzept

Durch die Kombination eines 350 kW starken, umweltfreundlichen Euro IV Dieselgenerators mit einem Standard-Batteriepack eignet sich die Hybridversion vor allem für den leichten bis schweren Rangierbetrieb mit hohen Teillast- und Leerlaufanteilen.

Dual Engine Lok

Diese Lok wird von zwei Generatoren angetrieben. Sie erlauben einen flexiblen Einsatz mit Dauerleistungen bis zu 700 kW. Wird die Lokomotive unter Teillast betrieben, arbeitet nur ein Generator.

Single Engine Lok mit 1000 Kilowatt

Diese Variante rundet die Plattform leistungsmäßig nach oben mit den 1.000 kW ab. Sie kann sowohl einzeln im leichten Streckenbetrieb und in Doppeltraktion im schweren Streckenbetrieb als auch für den Rangierdienst eingesetzt werden.

Mischflotteneinsatz

Ein Vorteil der Fahrzeugfamilie liegt in der Mehrfachtraktionsfähigkeit aller Antriebsvarianten, für die Einsetzbarkeit in Mischflotten zum Beispiel mit Doppeltraktionen im schwereren Verteiler-Streckendienst und anschließendem Rangierverkehr.

Umweltschutz

Die Fahrzeugplattform basiert auf den jahrelangen Entwicklungsarbeiten der Alstom-Hybridtechnologie. Die hohen Kraftstoffersparnisse der einzelnen Fahrzeugtypen im Vergleich zu konventionellen Typen sind hierbei ein wesentlicher Aspekt, der ergänzt wird durch den Einsatz von Dieselmotoren, die die aktuellen Abgasnormen erfüllen.

Je nach Betriebsart und Fahrzeugtyp sind Einsparungen von zirka 6 bis 10 Litern Dieselmotorkraftstoff je Betriebsstunde möglich. Hinzu kommt eine erhebliche Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen. Darüber hinaus bietet die Hybridversion die Möglichkeit eines reinen „zero-emission“ Batteriebetriebes in sensiblen Arbeitsbereichen zur lokalen Vermeidung von Lärm und Abgasen (Tunnel, Logistikgebäude, etc.).

Alstom bietet den Betreibern mit der H3 Plattform die Möglichkeit, abhängig von ihren Logistikaufgaben modernste Technologien mit intelligentem Energie- und Flottenmanagement zu kombinieren und so ihren Beitrag zu einer nachhaltigen Verkehrsträgerbilanz zu leisten. ■

Vossloh

Leise Schienen leben lange



Schienenbefestigung mit Schienenstegdämpfung

Eine Schiene hält im normalen Betrieb mit Personen- und Güterverkehr durchschnittlich 35 Jahre. In dieser Zeitspanne tut sich einiges. Die Technik entwickelt sich weiter, die Ansprüche werden höher. Im Fokus heute: der Lärmschutz. Zahlreiche wissenschaftliche Studien, Bundesministerien und die Europäische Union haben sich dieses Themas seit einigen Jahren angenommen und drängen auf Lösungen.

Beim Bahnverkehr gelten vor allem die Rad-Schiene-Geräusche als unerwünschte Lärmquellen. Während der Vorbeifahrt eines Zuges entstehen durch die bewegte Last, durch Unebenheiten von Rädern und Schienen sowie durch lokale Schwankungen in der Festigkeit des Gleisrostes Erschütterungen und Körperschall. Zu Geräuschemissionen durch den Rad-Schiene-Kontakt kommt es vor allem im Geschwindigkeitsbereich von etwa 40 bis 280 Kilometern pro Stunde (km/h). Mit der zunehmenden Verlagerung des Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene wird die Herausforderung, Antworten zu finden, immer drängender.

Vossloh präsentiert auf der diesjährigen InnoTrans zahlreiche Lösungen zum Lärmschutz. Schlüsselbegriffe für leise Schienen sind Schienenstegdämpfungen oder spezielle Einlagen in hoch entwickelten Befestigungssystemen. Die verschiedenen Technologien sind, abgestimmt auf die individuellen Anforderungen, miteinander kombinierbar. Hohe Kosten für teure Lärmschutzwände und -fenster lassen sich so häufig vermeiden.

Langlebige Lärm- und Körperschallvorsorge

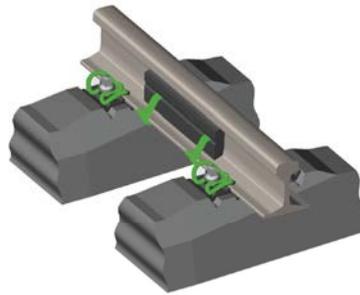
cellentic® heißt die neue Schlüsselkomponente für langfristige Körperschallreduzierung. (cellentic® ist eine in

Deutschland eingetragene Marke der Vossloh Werke GmbH. Weitere Registrierungen sind in über 70 Ländern anhängig.) Der hochelastische synthetische Kautschuk ist ein wichtiger Bestandteil des Schienenbefestigungsportfolios von Vossloh. Er kommt auch bei der neuen Flüsterweiche zum Einsatz. Ein weiteres wichtiges Modul zur Lärmvorsorge: die Schienenstegdämpfung.

Befestigungssysteme / Langfristige Reduzierung von Vibrationen und Körperschall

Der von Vossloh Fastening Systems neu entwickelte Werkstoff cellentic® optimiert den Gleisoberbau nachhaltig. Der Hersteller untermauert damit seine Vorreiterposition im Bereich der elastischen Befestigungssysteme. Bei dieser neuesten Entwicklung dient das hochelastische mikrozelluläre Ethylene Propylene Diene Monomer (EPDM) Elastomer in Form von Zwischenlagen oder -platten als wichtiger Bestandteil der Schienenbefestigung. Einsatzbereiche sind Hochgeschwindigkeits-, konventionelle und Nahverkehrsstrecken. Das Material dämpft wirksam und dauerhaft die Übertragung von Erschütterungen aus dem Ober- in den Unterbau. Folge: Es entsteht weniger Körperschall.

Eingebaut in den Befestigungssystemen zwischen Lastverteilungs- und Betontragplatten, bringen hochflexible Zwischenplatten Elastizität in die Feste-Fahrbahn-Systeme. Ihre Federsteifigkeit kann zwischen 5 bis 100 Kilonewton pro Millimeter (kN/mm) betragen. Die Last auf der Schiene verteilt sich so gleichmäßiger, und Schwingungen aufgrund von Fahrbahn- oder Radunebenheiten werden verringert. Durch eine verbesserte Steifigkeitsverteilung



Abbildungen: © Vossloh

Vosslohs hochelastisches Schienenbefestigungssystem W21 ist nur ein Beispiel, bei dem cellentic® zum Einsatz kommt

der Zwischenplatte in AT-(AntiTilting)-Ausführung kann die Schienenkopfauslenkung bei Zugüberfahrt nochmals reduziert werden. Man erreicht dadurch, dass die Schienenlagerung im äußeren Schienenfußbereich eine höhere Steifigkeit aufweist. Sie findet insbesondere bei schmalen Schienenfüßen und in engen Kurvenradien Anwendung.

Zwischenlagen aus cellentic® erhöhen, direkt unter dem Schienenfuß eingebaut, die Elastizität der entsprechenden Gleissysteme beim Schotteroberbau. Das schont den Oberbau und trägt zudem zur spürbaren Erhöhung des Fahrkomforts bei. Die Auslegung auf unterschiedliche Steifigkeiten zwischen 20 – 200 kN/mm ermöglicht den Einsatz der entsprechend angepassten Zwischenlagen für nahezu alle Kundenwünsche (Metro-, Nah- und Hochgeschwindigkeitsverkehr weltweit). Die EPDM-Zwischenlagen zeichnen sich durch ihre individuell anpassbare Elastizität und ihre Langlebigkeit aus. Der mikrozelluläre, geschlossen-porige Aufbau macht es möglich. cellentic® besitzt in seiner chemischen Struktur eine gesättigte Polymerhauptkette, durch die eine hohe Stabilität gegen chemische Angriffe besteht. Sie erklärt auch das überragende Temperatur-, Alterungs- und Witterungsverhalten des Materials sowie seine ausgezeichnete Beständigkeit. Am Vossloh Rail Infrastructure Stand in Halle 26 werden die Eigenschaften des neuen Materials an einer Testanlage demonstriert.

Flüsterweiche

Lärmvermeidung steht insbesondere in den Ballungszentren ganz oben auf der Agenda der Verkehrsplaner. Eine weitere Bereicherung für das Vossloh-Produktprogramm ist daher die dämpfende Weiche. Sie reduziert bei der Überfahrt den Schallpegel ganz erheblich.

In der „Flüsterweiche“ steckt das Know-how verschiedener Vossloh-Gesellschaften. So genannte Herzstücke mit speziellem Design bewirken, dass das Rad beim Überfahren der Kreuzung auf einer Ebene bleibt. Lautes und verschleißträchtiges Rumpeln und Knallen wird so deutlich reduziert. Ergänzend kommt auch hier das

elastische Schienenbefestigungssystem mit dem Werkstoff cellentic® zum Einsatz, um Schall und Vibrationen zu dämpfen. Die Verringerung des Lärmpegels um 5 bis 8 Dezibel wurde durch umfangreiche Referenzmessungen mit der TU München abgesichert. Besonders interessant ist die Flüsterweiche unter anderem für die Megastädte auf dem asiatischen Markt. Das chinesische Zulassungsverfahren begleitet die Universität Tongji in Schanghai auf wissenschaftlicher Seite. Dort vor Ort wird auch die weltweit erste Flüsterweiche eingebaut: in der Shanghai Metro.

Schienenstegdämpfung

Eine weitere innovative Vossloh-Lösung, um den sekundären Luftschall signifikant zu reduzieren, ist die neuartige Schienenstegdämpfung. Aufgrund seiner geringen Masse beginnt der Schienensteg schnell zu schwingen. Er ist daher, bei akustischer Betrachtung des Systems, die Schwachstelle, die für die größten Geräuschemissionen sorgt.

Zur Verringerung des Rollgeräusches direkt an der Schiene wurde das bestehende System zur Schienenstegdämpfung vom Hersteller weiterentwickelt und optimiert. Die Dämpfung besteht aus einem massiven, aus Eisenwerkstoffen hochgefüllten Kunststoffelement. Sie kann wahlweise geklebt oder gekoppelt werden. Die Befestigung erfolgt mit jeweils zwei Schienenfußklammern. Rollgeräusche und Kurvenquietschen werden so vermindert, der Luftschallpegel entsprechend reduziert. In die Entwicklung flossen die Erfahrungen aus dem gemeinsam mit der DB AG durchgeführten Forschungsprojekt LZarG (Leiser Zug auf realem Gleis) ein.

Leise Schiene mit Zukunft

Ob Lärmsanierung oder Lärmvorsorge – der Weg zur leisen Schiene ist langfristig ausgelegt. Vosslohs innovative Lösungen stehen für nachhaltigen Lärmschutz, Kosteneffizienz und für Schienen, die auch länger als 35 Jahre halten. ■

Knorr-Bremse

Flexpad Silent – der quietscharme High-Tech-Bremsbelag

Jeder kennt das laute Geräusch, das bei der Einfahrt eines Zugs in den Bahnhof entstehen kann. Was für Bahnreisende nur kurz unangenehm ist, ist für Anwohner einer Bahnstrecke eine dauerhafte Belastung. Dem haben sich Ingenieure bei Knorr-Bremse angenommen und eine innovative Lösung entwickelt: den Hochleistungsbremsbelag Flexpad Silent. Mit dieser so genannten Flüsterbremse wird erstmals das zugtypische Bremsenquietschen weitgehend vermieden. Das Unternehmen Knorr-Bremse, das bereits seit längerem einen Entwicklungsschwerpunkt auf das Thema Geräuschreduzierung setzt, leistet somit einen bedeutenden Beitrag zum Lärmschutz und erhöht die Umweltverträglichkeit des Bahnverkehrs.

Problem erkannt, Problem gebannt

Die Bremsenspezialisten der Knorr-Bremse haben den „Bremsweg“ von der Problemanalyse über die langjährige praktische Erprobungsphase bis hin zur Marktreife begleitet und den Flexpad Silent kontinuierlich weiter optimiert. Das Endergebnis ist eine „duale Lösung“, die intelligenten Materialeinsatz und eine neuartige Konstruktion verbindet. Gerade die Konstruktion ist das (patentierte) Herzstück des Bremsbelags – und genau so, wie man sich eine gute Erfindung vorstellt: einfach wie wirkungsvoll.

Doppelt wirksam

Hauptgrund für das Quietschen der Bremsen sind niedrige Fahrgeschwindigkeiten, bei denen der Bremsvorgang sozusagen ins Stottern kommt (Stick-Slip-Effekt). Die Ursachen sind einerseits eine geringe Anpresskraft des Bremsbelags, andererseits eine niedrige Drehgeschwindigkeit der Brems Scheibe. Dies hat zur Folge, dass der Bremsbelag immer wieder kurz an der Brems Scheibe haften bleibt und diese in Schwingung gerät, wodurch die unangenehmen Bremsgeräusche entstehen. Um beiden Ursachen auf den Grund zu gehen und diese zu beseitigen, haben die Ingenieure von Knorr-Bremse sowohl am Belagmaterial (zusammen

mit den Unterlieferanten) wie auch an der Konstruktion getüftelt. Um ein Anhaften des Belags zu vermeiden, kommt beim Flexpad Silent ein so genannter Compound-Belag zum Einsatz, der einen schmiermittelhaltigen Kern mit einem hoch bremswirksamen Sinterbelag kombiniert. Damit bremst der Flexpad Silent bildlich gesprochen „wie geschmiert“. Um die Bremse wirklich „quietscharm“ zu machen, wurde zusätzlich eine Art mechanischer Schalldämpfer entwickelt: So werden Dämpfungsbleche als Reibungsdämpfer zwischen Belagelement und Rückenblech des Bremsbelags eingebaut. Sie schlucken Vibrationen beim Bremsvorgang und verhindern so das Entstehen der Quietschgeräusche.



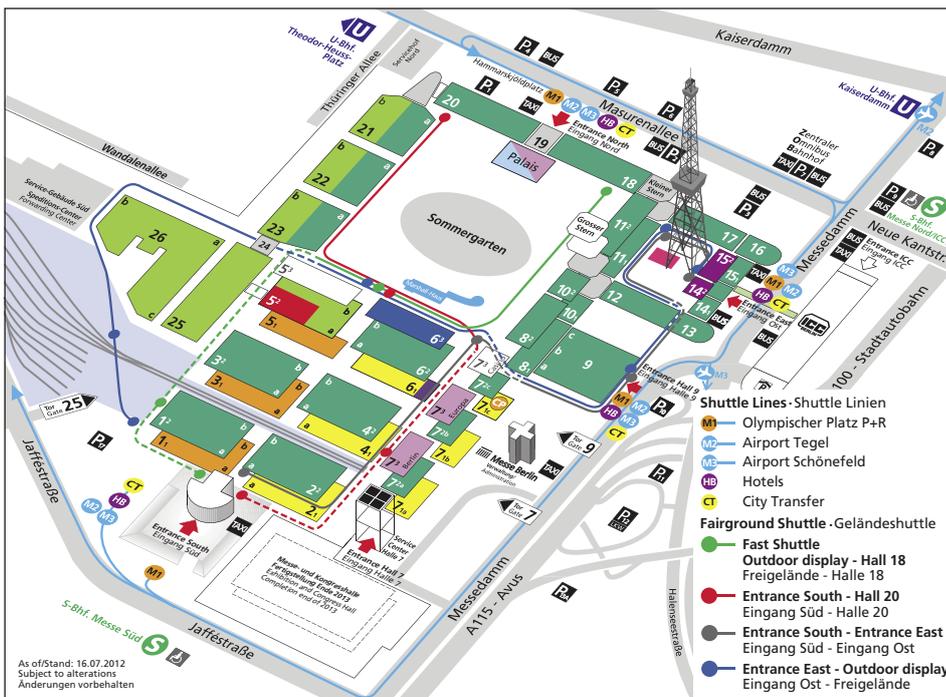
Der leiseste Zug aller Zeiten

Die neue Flüsterbremse von Knorr-Bremse ist mittlerweile voll einsatzfähig und auch für den Hochgeschwindigkeitseinsatz geeignet. So saust sie in einem neuen Hochgeschwindigkeitszug mit bis zu 300 Kilometern pro Stunde (km/h) durch Italien. Die Rede ist vom „Italo-Zug“ des ersten privaten italienischen Eisenbahn-Betreibers NTV – laut Werbung der „modernste Zug Europas“. Dieser soll langfristig alle wichtigen italienischen Großstädte verbinden. Nach erfolgreich absolvierten Zulassungsfahrten ist der „Italo“ seit Ende April auf der Strecke zwischen Mailand und Neapel erstmals im Regeleinsatz – ausgestattet mit dem Flexpad Silent von Knorr-Bremse. ■



Exhibition grounds
Geländeplan

InnoTrans 2012
18 – 21 September · Berlin



- Railway Technology
 - Interiors
 - Railway Infrastructure
 - Tunnel Construction
 - Public Transport
 - Outdoor display Gleis- und Freigelände
 - Opening ceremony Eröffnungsveranstaltung
 - InnoTrans Convention
 - PTI Hall Forum PTI-Hallenforum
 - Speakers' Corner
 - Career Point Hall
 - Restaurant „Oktoberfestzelt“
 - Business Lounge (Marshall-Haus)
 - Press center Pressezentrum
- Shuttle Lines - Shuttle Linien**
- Olympischer Platz P+R
 - Airport Tegel
 - Airport Schönefeld
 - Hotels
 - City Transfer
- Fairground Shuttle - Geländeshuttle**
- Fast Shuttle
 - Outdoor display - Hall 18 Freigelände - Halle 18
 - Entrance South - Hall 20 Eingang Süd - Halle 20
 - Entrance South - Entrance East Eingang Süd - Eingang Ost
 - Entrance East - Outdoor display Eingang Ost - Freigelände

Impressum

TENDER erscheint im Bahn Fachverlag GmbH, Berlin 2012

Herausgeber:

Bahn Fachverlag GmbH

© Bahn Fachverlag GmbH, Berlin 2012

Geschäftsführung:

Sebastian Hühig

Alle Rechte, auch die der Übersetzung in fremde Sprachen, bleiben dem Verlag vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet und vervielfältigt oder verbreitet werden.

Diejenigen Bezeichnungen von im Heft genannten Erzeugnissen, die zugleich eingetragene Warenzeichen sind, wurden nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen der Markierung (®) nicht geschlossen werden, dass die Bezeichnung ein freier Warenname ist. Ebenso wenig ist zu entnehmen, ob Patente oder Gebrauchsmusterschutz vorliegen.

Titelfoto:

DB AG/Stefan Klarner

Umschlaggestaltung, Layout, Satz:

CRUFF, Berlin

Druck und buchbinderische Verarbeitung:

Laub GmbH & Co. KG, Elztal-Dallau
Printed in Germany

Konzeption und redaktionelle Leitung:

Lena Fersch, Thorsten Breustedt (V. i. S. d. P.)

Marketing und Verifikation:

Marion Clevers, Matthias Averbeg, Marc Straub

Mitarbeiterin dieser Ausgabe:

Sandra Middendorf (freie Journalistin)

Fachbeiträge von folgenden Unternehmen/Organisationen:

Alstom Lokomotiven Service GmbH, Knorr-Bremse, MTU Friedrichshafen/Tognum AG, Verband der Bahnindustrie in Deutschland, Voith Turbo GmbH & Co.KG, Vossloh AG

Aktuelles Fachwissen für die Bahnbranche



Ihre Fachzeitschrift für fundiertes Bahnwissen

- Berufliche Information zu Bahnbetrieb, Bahntechnik und Karriere
- 12 Hefte pro Jahr plus Online-Archiv und Diskussionsforum

www.deine-bahn.de

Ich bestelle (bitte ankreuzen)

- ein **Jahres-Abonnement** der Fachzeitschrift *Deine Bahn* für mich oder als Geschenk für ein Jahr zum Bezugspreis von 5,40 EUR* pro Ausgabe inkl. gesetzlicher MwSt.
- ein **Studenten- und Auszubildenden-Abonnement** der Fachzeitschrift *Deine Bahn* für ein Jahr zum Vorzugspreis von 4,40 EUR* pro Ausgabe inkl. gesetzlicher MwSt. Eine aktuelle Studien- oder Auszubildenden-Bescheinigung liegt dieser Bestellung bei.

Das Abonnement gilt für mindestens 12 Ausgaben. Ich habe das Recht, bis sechs Wochen vor Ablauf des ersten Jahres bzw. danach bis sechs Wochen vor Vierteljahresschluss zu kündigen. Falls ich nicht sechs Wochen vor Ablauf des Abonnements kündige, verlängert sich dieses um ein weiteres Jahr.

- ein **Probe-Abonnement** (nicht wiederholbar) der Fachzeitschrift *Deine Bahn* für drei Monate zum Vorzugspreis von 4,40 EUR* pro Ausgabe inkl. gesetzlicher MwSt. und spare somit 1,00 EUR im Vergleich zum normalen Jahres-Abonnement.

Ich erhalte dreimal hintereinander die neueste Ausgabe. Falls ich *Deine Bahn* nicht weiterlesen möchte, teile ich Ihnen dies bis spätestens zehn Tage nach Erhalt des zweiten Hefes schriftlich mit. Andernfalls erhalte ich das Jahres-Abonnement.

Inlandsporto pro Jahr 5,00 EUR.
Auslandsporto pro Jahr 21,00 EUR.
* Regulärer Einzelheftpreis 5,90 EUR.

Leserservice Deine Bahn, 65341 Eltville
Telefon: (0 61 23) 92 38 237
Fax: (0 61 23) 92 38 238
E-Mail: leserservice@deine-bahn.de

LW812

Rechnungsanschrift

Name/Vorname: _____

Straße/Nr.: _____

PLZ/Ort: _____

Telefon: _____

E-Mail: _____

Lieferanschrift (falls abweichend oder Geschenk)

Name/Vorname: _____

Straße/Nr.: _____

PLZ/Ort: _____

Telefon: _____

E-Mail: _____

Bankeinzug Rechnung

Konto-Nr.: _____

Bankleitzahl: _____

Datum, Unterschrift: _____

Die Bestellung kann innerhalb von 14 Tagen beim Leserservice Deine Bahn, 65341 Eltville widerrufen werden. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs mit Brief, Fax oder E-Mail.

Datum, Unterschrift: _____



TENDER - Infobroschüre

Bahn Fachverlag GmbH • Liniestraße 214 • D-10119 Berlin • Telefon: +49 30.200 95 22-0 • Fax: +49 30.200 95 22-29 • www.bahn-fachverlag.de