Use of new energy sources in the rail sector

Utilisation de nouvelles sources d'énergie dans le secteur ferroviaire

Nutzung neuer Energien im Eisenbahnsektor

This bibliography is the result of cooperation between the member documentation centres of the UIC Documentation Group

The references are taken from the databases of the following documentation centres: DB AG, FFE (RENFE-ADIF), SNCF and UIC.
This compilation was prepared by the UIC Documentation Centre

Cette bibliographie est le fruit du travail de coopération des centres de documentation membres du Groupe Documentation de l'UIC.

Les références de cette bibliographie sont issues des bases de données des centres de documentation suivants : DB AG, FFE (RENFE-ADIF), SNCF et UIC.
La synthèse a été réalisée par le centre de documentation de l'UIC

Diese Bibliographie ist in Zusammenarbeit mit den Dokumentationszentren und Mitgliedern der UIC-Dokumentationsgruppe entstanden.

Die Literaturhinweise dieser Bibliographie sind den Datenbanken der folgenden Dokumentationszentren entnommen: DB AG, FFE (RENFE-ADIF), SNCF und UIC.
Die Zusammenstellung wurde vom Dokumentationszentrum der UIC realisiert.

February / Février / Februar 2007

General – Généralités – Allgemeines 3

Biofuels - Biocarburants – Biodiesel und Biotreibstoffe 5

Hydrogen - Hydrogène – Wasserstoff.....8

Solar energy and photovoltaics - Energie solaire et photovoltaïque – Solarenergie und Photovoltaik 11

Geothermy - Géothermie – Geothermie.....18

Wind power - Energie éolienne - Windkraft.....20

Hydro power - Energie hydraulique - Wasserkraftwerk.....21

The Documentation Centres / Les centres de documentation / Die Dokumentationszentren 23

Satisfaction Survey 24

Enquête de satisfaction.....25

Bewertungsbogen.....26

General – Généralités – Allgemeines

➢ **Spécial énergie. Comment rouleront les trains demain ?**

(Rail et recherche, n°40, juillet-août-septembre 2006, pp. 9-38, fig., phot. coul.)

Numéro spécial consacré aux recherches en matière d'énergie. Entre les travaux entrepris pour améliorer les performances tant énergétiques qu'environnementales des modes existants et les recherches pour inventer "l'énergie de demain", le sujet est vaste pour une entreprise comme la SNCF. En effet, si le ferroviaire utilise proportionnellement moins d'énergie que tous les autres types de transports, il est tout de même l'un des plus gros consommateurs de France. Tour d'horizon des premières pistes en cours ou en projets.

Für die Gewinnung ihrer Traktionsenergie, deren Preise binnen 2 Jahren um mehr als 40% gestiegen sind, erforscht die SNCF alternative Technologien. Für elektrische Strecken, auf denen 90% des Gesamtverkehrs und schon bald mehr als 360 km/h schnelle TGV rollen, nehmen Hybrid-Antriebe, Brennstoffzellen oder energiesparsame Fahrtechniken eine zunehmend wichtige Rolle ein. Auf nichtelektrifizierten Strecken sollen künftig vermehrt Fahrzeuge mit Biodiesel- und Gasmotoren eingesetzt werden, unterstützt von neuen hochleistungsfähigen Partikelfiltern. Die Emissionssenkung berücksichtigt dabei die aktuellen Umweltauflagen. Durch den Einsatz von Superkondensatoren zum effizienten Speichern von Energie(spitzen) werden weitere Spareffekte erhofft. Der Artikel greift neben den Stand der Entwicklung auch Visionen wie die Nano- oder Wasserstofftechnolgie auf, die allerdings erst in ca. 10 Jahren im Eisenbahnverkehr kommerziell genutzt werden könnte, und faßt die wichtigsten Aussagen in einem Wissenstest zusammen.

DB AG, I0652066 / RENFE-ADIF-FFE / SNCF (FER055829) / UIC 13826

➢ Laval, P.

SNCF, objectif : zéro pétrole

(Vie du Rail Magazine (La), Paris Cedex 09 : La Vie du Rail, 2006-02-22, N.3039, P.9-16) FR

L'ère du pétrole cher a commencé. Il y a des solutions sans caténaires, du diester à la pile à combustible. Ce dossier expose ces nouvelles sources d'énergie.

UIC013308

➢ JANIC M.

Sustainable transport in the European Union. A review of the past research and future ideas.

(Transport reviews, vol. 26, n° 1, janvier 2006, pp. 81-104, fig., tabl., bibliogr.) EN

Cet article fait le point sur les programmes européens de recherche, dans ce domaine. Les infrastructures, les modes de transport ou les rapports à l'environnement sont commentés. Les programmes en faveur d'une mobilité durable sont récapitulés et les perspectives sont énoncées. Des applications énergétiques nouvelles sont envisagées (piles à combustible, hydrogène...), pour des transports encore plus silencieux.

SNCF (FER053456)

- ASSMANN D. ; KENNEDY C. ; MAC LEAN H. ; MILLER E. ; SHALABY A.

Transport. Renewable energy versus energy reduction ?

(Transport reviews, vol. 25, n° 6, novembre 2005, pp. 719-738, fig., tabl., bibliogr.) EN

Cet article commente l'alternative sur la consommation future d'énergie dans les transports. On compare les coûts de diverses sources d'énergie et les coûts des investissements, dans différents modes de transport urbain de pays en développement. Une gestion énergétique peut aussi comprendre des volumes réduits de consommation, dans les pays développés, si les rendements des motorisations sont meilleurs. Seul l'éthanol, issu de la canne à sucre (Brésil), offrait, en 2003, des atouts économiques compétitifs face aux carburants issus du pétrole.

SNCF (FER053253)

- PIPPERT M. ; REUTER C. ; WILLE N.

Potenziale und Massnahmen der Eisenbahnverkehrsunternehmen für einen ökologisch optimierten Schienenverkehr.

(ETR, vol. 54, n° 10, octobre 2005, pp. 579-582 et 584-586, phot. bibliogr.) DE

Cet article commente ces avancées, notamment dans le domaine des motorisations. Filtres à particules, sources d'énergie nouvelles ou atténuation de la signature acoustique sont mentionnés.

SNCF (FER052062)

- Zapp, Kerstin

Viele Möglichkeiten noch nicht ausgereift: Kraftstoffalternativen

(Internationales Verkehrswesen, 2005, Nr. 7-8, S. 340-341) Deutsch

Der Aktionsplan der Europäischen Kommission sieht vor, dass herkömmliche Kraftstoffe durch alternative Kraftstoffe erfolgt sein soll, zehn Prozent durch Erdgas und fünf durch Wasserstoff. Im Beitrag werden die Vor- und Nachteile von verschiedenen alternativen Kraftstoffen und Technologien (Erdgas, Biodiesel, synthetische Biokraftstoffe, Brennstoffzellen, Hybridtechnologien, SCR-Technologie, Partikelfilter mit Abgasrückführung) dargestellt. Ebenso werden Möglichkeiten des Kraftstoffeinsparens durch innovative Baustoffe diskutiert. Alternativen sind vorhanden, ihre Umsetzung ist jedoch oft zu teuer.

DB AG, I0546798

- UIC

Seconde conférence sur l'efficacité énergétique dans les chemins de fer. 4 et 5 février 2004. UIC Paris.

(UIC, UIC2004, 1 CD-ROM, 200 p., fig., tabl., phot.)

Les questions de rendement, d'efficacité, de technologie, de mode de conduite sont abordées. Des développements relatifs à l'énergie solaire, à la récupération de courant ou à l'environnement figurent aussi dans le compte rendu de cette conférence.

SNCF (FER047378)

- **Development of the NE Train (New Energy Train)**

(JR Bulletin, Tokyo : East Japan Railway Company, 2003-12, Vol.44, P.4-5) EN

Le département RetD des JR East a développé un nouveau concept de train qui permet de réduire les émissions polluantes en utilisant un système de propulsion innovant. Un prototype de véhicule ferroviaire hybride a été mis au point et est testé sur site. Ce prototype est appelé NE Train, pour train à nouvelle énergie. L'objectif est de développer un système permettant de faire des économies d'énergie, d'être moins polluant, moins bruyant et facile à maintenir. A terme ces véhicules devront fonctionner également à l'aide de piles à combustible.

UIC010783

Biofuels - Biocarburants – Biodiesel und Biotreibstoffe

- POINGT M.H.

Des TER " verts " prochainement expérimentés en Poitou-Charentes.
(Vie du rail magazine, n°3072, 11 octobre 2006, p. 29, phot.)

Pour la première fois en France, des TER de Poitou-Charentes fonctionneront en 2007 avec un mélange de gasoil et d'agrocarburant. Explications.

SNCF (FER056353)

- KOLSTAD T.

The ethanol effect.
(L'effet de l'éthanol.)
(Progressive railroading, vol. 49, n° 9, septembre 2006, p. 26, phot.)

Cet article commente les changements liés au développement de l'éthanol comme carburant. Le chemin de fer est impliqué parce qu'il va participer à l'acheminement des matières agricoles indispensables à la confection de l'éthanol. Puis, avec des citernes appropriées, il participera au transport de ce carburant, vers les points de distribution.

SNCF (FER056210)

- GRASSART P.

Biocarburants. La SNCF teste le régime colza.
(Vie du rail magazine, n°3054, 7 juin 2006, pp. 4-5, photos.)
Dès l'automne, les premiers autorails de la SNCF rouleront avec un Diester comportant 30% de biocarburant.
Mit der Ankündigung von Jacques Chirac, dass in 20 Jahren bei SNCF und RATP "kein Tropfen Dieselöl mehr verbraucht werden soll", hat der Staatspräsident den Technikern der französischen Schienenverkehrsbetriebe eine nicht leicht zu bewältigende Aufgabe gestellt. Doch der Ball wurde aufgenommen und so fahren in Testbetrieben die ersten Rangier- und Streckenloks sowie Triebzüge mit einer Mischung aus Diesel und Rapsöl. Der verwendete Stoff wird als "Diester" bezeichnet und besteht zurzeit aus 30 % des nachwachsenden Rohstoffs. Mit dieser Mixtur können laut ersten Ergebnissen ohne Umrüstungen die Testfahrzeuge, eine Rangierlok der Baureihe Y 8000, die Streckenlok BB 67400 oder der Triebzug TER 73500, betrieben werden. Wie die Steigerung des Biodieselanteils heute beurteilt wird und welche Schlussfolgerungen daraus gezogen werden, wird erläutert.

DB AG, I0651598 / SNCF (FER055363)

- **Alternative Kraftstoffe kaum verbreitet: Europa: Bisher nur Beimischungen an den Zapfsäulen/EU-Richtlinie wird häufig nicht eingehalten**

(Deutsche Verkehrs-Zeitung DVZ, 2006, Nr. 20, S. 15) Deutsch
Die EU-Richtlinie 2003/30/EG verlangt die Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder von anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor und sah bis Ende 2005 für diese Kraftstoffe einen Anteil von 2 % am jeweils nationalen Erdöl- und Dieselmarkt vor. Im Sommer 2005 konnten 7 EU-Mitgliedsstaaten diese Quote nicht erfüllen. Der Beitrag gibt einen aktuellen Überblick über den Einsatz von Biokraftstoffen in Frankreich, Großbritannien, Irland, Belgien, Griechenland, Österreich, Italien, Spanien sowie Dänemark und verweist auf eine Internet-Quelle mit weiterführenden Informationen.

DB AG, I0649303

- Celeghini, Antonio; Ianniello, Ciro

Progetto biodiesel

(Le projet biodiesel.) / (Das Biodiesel-Projekt)
(La Tecnica Professionale, 2005, Nr. 10, S. 25-28) IT

Ausgangspunkt der Beschäftigung mit Biodiesel war der Wunsch, bei Unterhaltungsarbeiten mit Nebenfahrzeugen in Tunneln die Schadstoffbelastung des Personals zu verringern. Es hat sich bei Einsatz von Biodiesel ein deutlich geringerer Ausstoß von Kohlenmonoxid und Rußpartikeln ergeben. Außerdem wird nur das Kohlendioxid der Natur zurückgegeben, welches ihr zuvor entnommen wurde. Zudem hat Biodiesel einen höheren Flammpunkt, der seine Lagerung erleichtert. Für Schienenfahrzeuge der Unterhaltungsdienste wird daher zunehmend Biodiesel eingesetzt.

Cet article présente le projet de biocarburant, notamment issu du colza, pour intégrer les carburants des moteurs diesel. On compare aussi le bilan des émissions polluantes entre le gasoil et le biocarburant.

DB AG, I0549442 / SNCF (FER053262) / UIC 013081

- LAVAL P.

Suède. L'autorail au biogaz en première mondiale.

(Vie du rail magazine, n°3023, 2 novembre 2005, p. 18, photo.)

Le 24 octobre, le tout premier autorail au biogaz est entré en service sur une ligne de 116km dans le sud-est de la Suède.

SNCF (FER052623) / UIC 012936

- Strömberg, Jonas

Ethanol - public transport's future?

(Gehört Äthanol die Zukunft im öffentlichen Verkehr?)
(Eurotransport, 2005, Nr. 2, S. 43-44) Englisch

Beim Verkehrsunternehmen Stockholm Public Transport (SL) sind seit 1989 mit Äthanol betriebene Kraftomnibusse im Einsatz. Gegenwärtig sind es 250 derartige Busse und bis 2005/2006 sollen 120 bis 130 Äthanol-Busse dazu kommen. Das Hauptziel besteht darin, etwa 25 % der Gesamtflotte von 1800 Bussen bis Ende 2006 mit erneuerbaren Kraftstoffen zu betreiben, wobei gegenwärtig auch schon Versuchsbusse mit Biogas und Wasserstoff fahren. Das Endziel besteht darin, bis 2030 nur noch Busse einzusetzen, die mit erneuerbarer Energie betrieben werden. Die Äthanol-Busse sind bereits eine Standardlösung mit einer gut funktionierenden Technologie und positiven Erfahrungen im über 15-jährigen Einsatz. Der Hauptvorteil sind die geringen Emissionen (Treibhausgase, Staubpartikel (PM), NOx). Nachteilig ist, dass die Instandhaltungskosten im Vergleich zu Dieselbussen etwa um 6000 EUR pro Jahr und Bus höher liegen.

DB AG, I0547138

- Glöckner, Johannes

Weniger Schall und Rauch: Die Umweltlok wird Pflicht

(Eisenbahn Magazin, 2004, Nr. 10, S. 20-23) Deutsch

Bei der Neubeschaffung von Dieselloks muss berücksichtigt werden, dass Triebfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren künftig strengen EU-Abgasnormen genügen müssen. Ein Problem bei der Einhaltung der Emissionsgrenzwerte stellen die überalterten Dieselloks der DB AG dar, die nicht mehr für eine Modernisierung vorgesehen sind und durch neue Loks ersetzt werden sollen. Das EU-Parlament legt zur Zeit Grenzwerte für die Emission von Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxid, Stickoxiden und Rußpartikeln fest. Das Ziel "Umweltlok" kann auf verschiedenen Wegen erreicht werden, u. a. durch verbesserte Verbrennungsmotoren, z. B. mit dem neuen MTU-Motor für die BR 290/294, durch Abgasnachbehandlung oder auch durch Einsatz alternativer Kraftstoffe, wie z. B. Erdgas und Biodiesel, erreicht werden. Weitere Ansätze sind die Entwicklung von Hybridfahrzeugen, die sowohl mit Strom als auch mit Dieselkraftstoff fahren können, und die Nutzung der Bremsenergie. Der Beitrag berichtet über die verschiedenen Möglichkeiten, die Abgasemissionen der Triebfahrzeuge zu reduzieren.

DB AG, I0443926

➢ Bacher, Wolfgang; Kley, Matthias

Pflanzenölbetriebene Züge im SPNV bei der PEG

(Nahverkehrs-praxis, 2002, Nr. 6, S. 31) Deutsch

Die Privatbahn Prignitzer Eisenbahn GmbH (PEG) hat sich seit 1996 kontinuierlich zu einem Mobilitätsdienstleister in der Fläche entwickelt. Sie erbringt Leistungen im SPNV im Land Brandenburg auf einem Streckennetz von 108 km und künftig auch in Mecklenburg-Vorpommern und in Nordrhein-Westfalen. Über ihre Tochtergesellschaft PE Cargo GmbH ist sie deutschlandweit im Güterverkehr tätig. Die PEG erbringt als erstes Bahnunternehmen seine Verkehrsleistung ausschließlich mit reinem Pflanzenöl als Kraftstoff, das im Unterschied zu Biodiesel nicht verestert ist und damit quasi Lebensmittelqualität aufweist. Seit dem ersten Umbau eines Schienenbusses auf Pflanzenöl im Jahr 1999 wurden fast 2,5 Mio. l des neuen Kraftstoffes verbraucht, der in einem eigenen Analyselabor kontrolliert wird. Die PEG verfügt mittlerweile über den bahnspezifisch aktuell höchsten Wissensstand in diesem Bereich und besitzt deshalb eine Exklusiv-Lizenz für die Umrüstung von Dieseltriebfahrzeugen auf den Betrieb mit Pflanzenöl. Über die sehr positiven Erfahrungen wird berichtet.

DB AG, I0234782

➢ Eickmann, Carla

Raps - eine Alternative zum Dieselkraftstoff

(EI - Der Eisenbahningenieur, 1999, Nr. 6, S. 42-45) Deustch

Ölpflanzen können als Ersatz zum Dieselkraftstoff verwandt werden. Das Pflanzenöl wird entweder verestert und den Eigenschaften des Dieselkraftstoffs angepasst, oder der Motor wird zur Verbrennung des Rohöls modifiziert. In Deutschland wird Rapsmethylester (RME) als Biodiesel in mehr als 800 Tankstellen angeboten. Derzeit ist der Einsatz nachwachsender Rohstoffe mit finanziellen Nachteilen verbunden. Für Schienenfahrzeuge ist Rapsöl wahrscheinlich geeigneter als RME, bislang ist dieser Bereich jedoch noch nicht erforscht oder erprobt worden.

DB AG, I9925922

➢ Gellermann, Carla

Verwendung von Raps-Treibstoff für Schienenfahrzeuge: Physikalische Grundlagen - Umweltaspekte - Perspektiven

(Nahverkehr, 1998, Nr. 11, S. 22-25) Deutsch

Rapsmethylester (RME), das unter dem Namen "Biodiesel" vertrieben wird, hat im Straßenverkehr bislang eine große Verbreitung gefunden und kann in modernen Dieselmotoren ohne deren Umrüstung genutzt werden. Die Herstellung von RME ist aber sehr energieaufwendig. Das naturbelassene Rapsöl dagegen erfordert bauliche Anpassungen des Motors. Technisch gesehen stellen Treibstoffe aus Raps kein Problem dar. Ungewiß ist jedoch die Rentabilität in Abhängigkeit von sich verändernden Rahmenbedingungen wie Wegfall der Mineralölsteuer oder neuer Prioritäten in der Landwirtschaft. Mit Sicherheit wird die günstige CO2-Bilanz nachwachsender Rohstoffe langfristig für den Einsatz von Biodiesel sprechen.

DB AG, I9823180

➢ Stoyanoff, Dmitr; Metschenoff, Georgi; Damjanoff, Borislav; Dannehl, Adolf

Pflanzenöle anstelle von Dieselkraftstoff: Möglichkeiten für die Verwendung bei den Bulgarischen Eisenbahnen BDZ

(Eisenbahningenieur, 1998, Nr. 12, S. 40-42) Deutsch

17 % des globalen Primärenergiebedarfs werden heute durch erneuerbare Energiequellen gedeckt, davon entfallen zwei Drittel auf Biomasse. Ein wichtiges Anwendungsfeld ist der Einsatz biologischer Kraftstoffe in Verbrennungsmotoren. Bei den Bulgarischen Eisenbahnen wurde Weißdornöl als Biokraftstoff ausgewählt, dieses wird aus dem in Bulgarien verbreiteten Weißdorn gewonnen. Bei höheren Motorbelastungsgraden führt der Einsatz von Weißdornölester zu Kraftstoffeinsparungen, jedoch treten im Düsenbereich stärkere Ablagerungen auf. Für den Einsatz von Weißdornöl werden an den Dieselmotoren keinerlei konstruktive Änderungen erforderlich.

DB AG, I9823196

Hydrogen - Hydrogène – Wasserstoff

➢ Grigorevich, D. N.; et al

Issledovanija po sozdaniju energoustanovki na toplivnykh elementakh dlja perspektivnogo teplovoza

(Forschungen zur Entwicklung einer Energieversorgung aus Brennstoffzellen für zukünftige Lokomotiven)

(Vestnik VNIIZhT, 2006, Nr. 2, S. 28-30) Russisch

Zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Einsparung von Energiekosten wird auch der Einsatz alternativer Antriebstechnologien im Eisenbahnverkehr untersucht. Brennstoffzellen als Energiequelle haben bereits industrielle Reife erreicht. In Modellrechnungen wurde nachgewiesen, dass bei Rangierlokomotive mit chemischem Bordreaktor zur Gewinnung von Wasserstoff aus Erdgas sowie einer Brennstoffzelle als Antriebsenergiequelle erhebliche Energieeinsparpotenziale sowie Vorteile im betrieblichen Einsatz erzielt werden können. Zur Gewinnung weiterer Erfahrungen sind Konstruktion und Regelbetriebseinsatz eines Eisenbahnnebenfahrzeugs (Motordraisine für Zug- und Lastentransporteinsatz) auf Basis elektrochemischer Generatoren des Typs "Foton" geplant. In einem nachfolgenden Pilotprojekt soll eine Rangierlokomotive mit chemischem Generator zur Gewinnung von Wasserstoff aus Erdgas sowie Brennstoffzellen als Antriebsenergiequelle mit Gesamtleistung von 882 KW entwickelt werden.

DB AG, I0651227

➢ Schütte, J.;Klingner, M.

Neue Energiesysteme für den Schienenverkehr: Erfahrungen mit der AutoTram

(Elektrische Bahnen, München : Oldenburg, 2005-12, Vol.103, N.12, P.564-569) DE

Présentation du concept de l'AutoTram testé à Dresde. Il roule avec des piles à combustible, possède des roues inertielles, une propulsion diesel avec de bonnes capacités.

UIC 013158

➢ Kemp, Roger

Hydrogen offers no alternative to main line electrification

(Wasserstoff bietet keine Alternative zur Hauptstrecken-Elektrifizierung)
(Railway Gazette International, 2005, Nr. 8, S. 493-495) Englisch

Brennstoffzellen, die durch die Verbindung von Wasserstoff mit Sauerstoff aus der Luft Wasser und elektrische Energie erzeugen können, wären aus Umweltschutz-Gründen (luftverschmutzungsfreie Herstellung des Energieträgers Wasserstoff) interessante Traktionsenergie-Lieferanten. Der praktischen Anwendung der Brennstoffzellen-Energie für Traktionszwecke steht aber der sehr schlechte Wirkungsgrad solcher Anlagen entgegen (Gesamtwirkungsgrade: Brennstoffzellen: 24%, elektrische Traktion: 80%). Trotz dieser eindeutigen Werte wird an der Entwicklung der Brennstoffzellen-Technologie weiter gearbeitet und geforscht, u.a. in Japan und den USA.

L'intérêt de la pile à combustible pour la traction des trains est grandissant; au Japon un prototype doit sortir d'ici 2010. Des bus et des voitures expérimentales ont déjà été fabriqués mais le Professeur Roger Kemp de l'Université de Lancaster montre dans cet article que les objectifs environnementaux sont mieux servis par la traction électrique directement que par cette nouvelle source d'énergie.

DB AG, I0547723 / UIC012657

➢ Behmann, Uwe

Weg vom Öl

(eb - Elektrische Bahnen, 2005, Nr. 6, S. 310-313) Deutsch

Im Rahmen der Mobilitätsoffensive des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, des Deutschen Verkehrsforums, der Verkehrsverbände und -unternehmen fand am 12.04.2005 eine Tagung in Berlin unter dem Thema "Weg vom Öl - Perspektiven der Automobilität" statt. Einig waren sich die Redner darüber, dass die Endoption Wasserstoff nur ohne Einsatz fossiler Energieträger Sinn machen würde und noch viel Entwicklungsarbeit geleistet werden müsse. Sicherheitsprobleme der Wasserstoffwirtschaft wurden erwähnt. Der Beitrag gibt einige Ausführungen komprimiert und stichpunktartig mit den verschiedenen Aspekten, Thesen und Lösungsvorschlägen wieder. Es sind die Reden und Referate von Manfred Stolpe (Bundesminister für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen), Wilhelm Bonse-Geuking (President European Oil Industry Association EUROPIA und Aufsichtsratsvorsitzender Deutsche BP AG), Bernd Gottschalk (Präsident Verband der Automobilindustrie VDA), Herbert Kohler (Leiter Forschung Fahrzeugbau und Antrieb sowie Umweltbevollmächtigter DaimlerChrysler AG) und Peter Meyer (Präsident Allgemeiner Deutscher Automobil-Club ADAC).

DB AG, I0546569

➢ **Pile à combustible : un marché qui doit encore mûrir**

Fuel cells: maturing the market

(Rail et recherche, Paris Cedex 08 : SNCF. Direction de la Recherche et de la Technologie, 2004-07, N.32, P.31-34) FR;EN

La pile à combustible est performante, propre et silencieuse. La technolgie est donc prometteuse. Cependant, les coûts de rendement sont encore trop élevés pour que le marché ne décolle. Pour qu'elle trouve sa place dans les solutions énergétiques du futur, chercheurs, fabricants et exploitants commencent à élaborer des applications de démonstration.

UIC011318

- Railway Technical Research Institute

Kondo, K.

State of the art report on fuel cell technology in the world

(Paris : UIC - World Division, 2004-04, 20P.) EN [30 S 6]

Ce rapport a pour objectif d'encourager la recherche et le développement d'applications utilisant les piles à combustible dans le contexte ferroviaire, notamment pour les véhicules utilisés sur des lignes non électrifiées. Il fait le point sur la recherche à l'heure actuelle dans le domaine des transports (autobus, automobile), présente les caractéristiques principales des piles à combustible et suggère des applications possibles notamment pour la traction des véhicules ferroviaire.

UIC011719

- Dirschauer, Wolfgang

Wasserstoff - kein Königsweg der Energieversorgung

(Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 2003, Nr. 1-2, S. 87-89) Deutsch

Die Wasserstoffwirtschaft wird ungeachtet der Euphorie in Teilen der Medien erst deutlich nach 2020 eine größere Rolle spielen. Denn Wassertsoff ist ein Energiespeicher, der unter erheblichen Energieeinsatz gewonnen werden muss. Derzeit übliche chemische Umwandlungsprozesse auf der Basis von Erdgas sind aus Klima- und Umweltschutzaspekten keine dauerhafte Lösung. Die Bereitstellung von Atomstrom zur Gewinnung von Wasserstoff stößt an die Grenzen der Risiken, Kosten und fehlenden gesellschaftlichen Akzeptanz dieser Energieerzeugungsform. Die Nutzung der derzeit noch wenigen erneuerbaren Energien wirft angesichts der hohen Verluste innerhalb der Umwandlungskette Strom-Wasserstoff-Strom (eine Prozesskettenanalyse Strom-Wasserstoff-Brennstoffzellen-Antrieb der DB AG ergab Energieverluste über 90 %) die Frage nach der Effizienz auf. Außerdem ist für ärmere Länder die Wasserstoffwirtschaft wegen ihrer Kapitalintensität und Komplexität nicht praktikabel. So stellt erst bei einem deutlichen Überangebot an regenerativ erzeugter Energie die umfangreiche Nutzung von Wasserstoff eine sinnvolle Option dar.

DB AG, I0338753

- **Pile à combustible : vers une maquette de locotracteur**

Fuel cells: developing a shunting locomotive model

(Rail et Recherche, Paris Cedex 08 : SNCF - Direction de la Recherche et de la Technologie, 2002-06, N.23, P.22-23) FR

Dans trois à cinq ans, la SNCF pourrait disposer d'un démonstrateur de locotracteur propre avec chaîne de traction électrique alimentée par une pile à combustible. La réalisation de ce démonstrateur suppose que l'ensemble des partenaires de ce vaste projet parviennent à préciser plusieurs inconnues concernant en particulier la puissance, le réglage, le rendement, l'alimentation et la durée de vie d'un tel système.

UIC008939

- Perniceni, B.;Steele, B.;Venturi, M.

Feasibility study on fuel cell locomotive

(Utrecht : ERRI, 2002, 115P.) EN [30 S 9]

Etude ERRI pour le compte de la Commission européenne DG XII.

UIC012081

- Kumagai, N.

Development of fuel cell vehicles

(QUARTERLY REPORT OF RTRI, Tokyo : Ken-Yusha, 2001-09, Vol.42, N.3, P.120) EN

UIC008271

➢ Hüsing, Martin; Beck, Martin

Brennstoffzellen in Zügen? Wasserstoffbasierte Energieerzeugung im Vergleich zur Dieseltechnik

(Der Nahverkehr, 2001, Nr. 1-2, S. 16-21) deutsch

Wasserstoff ist im Verkehrssektor zu verschiedenen Zwecken eingesetzt worden. Aktuell steht seine Verwendung zur Versorgung von Brennstoffzellen in Straßenfahrzeugen im Vordergrund. Vor diesem Hintergrund wurde untersucht, welche Aussichten für den Brennstoffzellenbetrieb im Schienenfahrzeugsektor bestehen. Von den unterschiedlichen Typen kommen für den Einsatz in Lokomotiven bzw. Triebwagen in erster Linie die sog. PEM-Zellen in Frage. Ihr Vorteil lliegt in der Höhe des elektrischen Wirkungsgrads sowie in der vergleichsweise weit fortgeschrittenen Herstellungstechnik für entsprechende Anwendungen. Im Vergleich der Umwelteffekte schneidet die Brennstoffzelle bei Einbeziehung der gesamten Energiekette unter derzeitigen Gegebenheiten jedoch keineswegs besser ab als konventionelle Antriebsarten. Ihr Vorteil gegenüber derzeitigen dieselgetriebenen Fahrzeugen liegt in der lokalen Emissionsfreiheit.

DB AG, I0129952

Solar energy and photovoltaics - Energie solaire et photovoltaïque – Solarenergie und Photovoltaik

➢ Basili, A. ; Troiano, F. ; Gherardini, F.

Il treno fotovoltaico (PV Train)

(Le train photovoltaïque (PV Train))

(Tecnica Professionale (La), Roma : Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani, 2007-01, N.1, P.7-12) IT

UIC015307

➢ Bini, S.

Presentato PVTrain

(Introducing the PVTrain)

(Présentation du train photovoltaique)

(Fermerci, Roma : Trenitalia, 2005-11, Vol.26, N.6, P.24-27) IT;EN

Dans le cadre de sa politique de protection de l'environnement, Trenitalia a mis en service un premier prototype de train photovoltaique fournissant des services à bord tels que l'éclairage, le conditionnement d'air et le fonctionnement des systèmes de sécurité. Le projet appelé PVTrain a pour objectif d'évaluer l'apport des énergies renouvelables au transport ferroviaire sur une grande échelle.

UIC013125

➢ Pezzati, Angelo; Pace, Antonio; Silvestro, Giuseppe

Risparmio energetico e rispetto dell´ambiente in RFI

(Energieersparnis und Umweltschutz bei der Rete Ferroviaria Italiana (RFI)

(La Tecnica Professionale, 2005, Nr. 7-8, S. 40-45) Italienisch

Seit 2002 besteht auch in Italien die Möglichkeit, überschüssigen Strom aus photovoltaischen Anlagen in das allgemeine Netz zu speisen. Diese Energie ist teurer als herkömmlich erzeugte, doch wird bei einer Lebensdauer von 30 Jahren ein energetisches Payback in 5 Jahren erreicht. Die Rete Ferroviaria Italiana (RFI) hat in Florenz auf einem Betriebsgebäude eine Anlage errichtet, welche in 77,34 m² Sonnenkollektor ca. 10 000 kWh/a produziert. Schaltbilder werden gezeigt und elektrische Komponenten benannt. Die monatliche Einstrahlung wird angegeben.

DB AG, I0548700

- Weiss, Harald; Lange, Edgar

US-Sonne scheint auf deutsche Solarmodule/Kühlschrank ohne Stecker für die Wüste

(VDI nachrichten, 2005, Nr. 41, S. 11) Deutsch

Die Solarenergie gewinnt mit deutschem Know-How immer weitere Einsatzfelder. In den USA ist ein Bahnhof der New Yorker U-Bahn mit einem Photovoltaik-Glasdach überdeckt worden, das auf 5 200 qm Fläche 250 000 kWh Strom im Jahr erzeugen soll. Ein solarthermisches Kraftwerk von 6 MW Leistung ist im US-Bundesstaat Nevada im Entstehen. Eine Kühlbox mit Solarzellen für den mobilen Einsatz in Gebieten ohne Stromanschluss ist in Entwicklung und Solar-Kühlanlagen wie z.B. beim Neubau des Gütervekehrszentrums Ingolstadt liefern dann mehr Kälteleistung, wenn sie bei mehr Sonneneinstrahlung erforderlich ist.

DB AG, I0547461

- AZER H. ; ZAHN J.

Das Glasdach des Berliner Hauptbahnhofs Lehrter Bahnhof.

(ZEV Glasers Annalen, vol. 129, n° 8, août 2005, pp. 294-305, fig., phot., tabl.)

Cet article présente cette coquille de verre qui comportera des panneaux photovoltaïques. On produira ainsi de l'énergie solaire. L'immeuble sera lumineux et offrira une transparence bénéfique au quartier et à l'environnement.

SNCF (FER051309)

- VIVO G. DE

Il treno fotovoltaico.

(Le train "photovoltaïque".)

(Tecnica professionale, n° 6, juin 2005, pp. 36-37, phot.)

Cet article présente ce train, dont une partie (estimée à 30%) de l'alimentation électrique provient de l'énergie solaire. Des panneaux solaires et des capteurs couvrent une partie du toit de la locomotive. En outre, des panneaux solaires sont prévus pour équiper les toits de certaines voitures voyageurs.

SNCF (FER050991) / UIC012640

- Trenitalia

PVTRAIN: il treno usa l'energia solare

(PVTRAIN: the use of solar energy)

(Roma : Trenitalia, 2004?, 15P.) IT;EN [30 S 7]

Présentation du projet mis en place par l'unité Technologies en matériel roulant de Trenitalia et co-financé par la Communauté Européenne, dans le cadre du programme environnemental LIFE. Ce programme analyse et développe la technologie photovoltaïque notamment dans le secteur ferroviaire où les sources d'énergie renouvellable n'ont jamais été expérimentées auparavant. Ce document présente le projet, ses objectifs, les essais et résultats déjà obtenus sur des wagons, voitures et locomotives.

UIC011731

- **Die Intelligente Wartehalle - für einen modernen ÖPNV**

(Nahverkehrs-praxis, 2004, Nr. 4, S. 15-16) Deutsch

Wall AG, ein Unternehmen für Außenwerbung und Stadtmöblierung, stellt Kioske, Wartehallen für Bus und Tram, Stadtinformationsanlagen und City-Toiletten in modernem Design her. Renommierte Designer und Architekten sind an der Entwicklung der Produkte beteiligt. Im Beitrag wird eines dieser Produkte vorgestellt, die intelligente Wartehalle, ausgestattet mit einer dynamischen Fahrgastanzeige (die über die aktuellen Abfahrzeiten der Verkehrsmittel und beliebige andere programmierte Informationen wie z.B. Temperatur informiert) und einem e-Info-Terminal, bereits an einigen S- und U-Haltestellen in Berlin im Einsatz. Das e-Info-Terminal ist nicht nur mit einem öffentlichen Telefon mit Notruffunktion ausgestattet, auch aktuelle Informationen zur Stadt und Umgebung sowie Themen aus Politik, Wirtschaft, Sport und Kultur und Informationen über den öffentlichen Personennah- und Fernverkehr können damit abgerufen werden. Eine 300 Wp-Photovoltaik-Anlage sorgt für die umweltfreundliche Eigenversorgung des Terminals.

DB AG, I0441499

- Dahlmann-Resing, Tim

Ökologisch gebaut und modern gemanagt: Neuer Straßenbahn-Betriebshof der VAG Nürnberg

(Stadtverkehr, 2004, Nr. 3, S. 10-13) Deutsch

Die VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg hat im Juli 2003 ihren neuen zentralen Straßenbahn-Betriebshof in Betrieb genommen. In der Abstellhalle haben 52 Straßenbahn-Fahrzeuge platz und eine Schwerpunktwerkstatt ist angegliedert. Der Beitrag beschreibt das Bauprojekt von der Planung bis zur Fertigstellung. Ein herausragender Bestandteil ist die bis heute größte Photovoltaik-Anlage Deutschlands auf dem 12.000 Quadratmeter großen Dach der Abstellhalle. Sie versorgt alle elektrischen Anlagen des Betriebshofs mit aus Sonnenenergie gewonnenem Strom. Verkauft wird zunächst jedoch der Strom an die N-Energie - das regionale Energie- und Wasserversorgungsunternehmen im Großraum Nürnberg.

DB AG, I0441071

- Behmann, Uwe

Stand und Trends der Photovoltaik

(eb - Elektrische Bahnen, 2003, Nr. 12, S. 566-567) Deutsch

Der VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik und die Technisch-Literarische Gesellschaft veranstalteten im November 2003 in Frankfurt am Main eine Podiumsdiskussion zum Stand, den Tendenzen und den Potenzialen der Photovoltaik. Aktueller Bezug war die anstehende Novellierung des Erneuerbare Energien-Gesetz (EEG). An der Podiumsdiskussion waren u. a. Vertreter der Siemens AG, der S.A.G.Solarstrom AG und der Sunways AG beteiligt. Das Thema Photovoltaik wurde u. a. unter politischen, technologischen und wirtschaftlichen Aspekten diskutiert. Wichtige Standpunkte und Fakten werden im Beitrag vorgestellt.

DB AG, I0340511

- Göbler, Markus

Fassadenintegrierte Photovoltaik-Anlage im Hauptbahnhof Berlin

(ETR - Eisenbahntechnische Rundschau, 2003, Nr. 12, S. 758-762) Deutsch

In das Gladach des entstehenden Berliner Hauptbahnhofs wurden auf einer Fläche von rund 1 870 qm insgesamt 78 000 Solarzellen installiert, die jährlich 160 MWh Strom liefern. Die Krümmung der gläsernen Bahnhofshalle führte dazu, dass jedes der 780 Photovoltaik-Module mit einer Einzelfläche von ca. 2,5 qm seine eigene Geometrie aufweist. Trotz dieser besonderen logistischen Herausforderung konnten die Arbeiten zwischen Februar und Juni 2002 abgeschlossen werden. Der Strom aus den monokristallinen Hochleistungszellen des Herstellers BP Solar mit einem Wirkungsgrad von durchschnittlich 16 % wird künftig in die zentrale Stromverteilungsanlage des Hauptbahnhofes eingebunden. Mit dem Stromversorger Bewag wurde ein Stromeinspeise-Abkommen über zunächst 20 Jahre abgeschlossen.

L'installation solaire la plus performante de la capitale allemande a été intégrée à la toiture de la gare principale de Berlin. L'utilisation de l'énergie photovoltaïque fait partie du "Programme d'économie d'énergie 2005" de la DB. Près de 78000 cellules solaires réparties en 780 panneaux fournissent chaque année 160 MWh de courant. La géométrie de la toiture a posé des problèmes techniques particuliers. Aucun des modules de verre n'est semblable à l'autre. Et le défi à relever pour le management était l'insertion dans le projet d'ensemble "gare principale de Berlin" avec un délai de réalisation très court entre février et juin 2002.

DB AG, I0340451 / UIC010699

- **PVTRAIN: pannelli solari sui treni**

(PVTRAIN: Sonnenkollektoren auf den Zügen)

(Ingegneria ferroviaria, 2003, Nr. 10, S. 919-922) Italienisch

TRENITALIA lässt in einem bis Oktober 2004 laufenden Versuch 16 Module von 2,3 mal 1,0 m mit photovoltaischen Elementen auf 10 Lokomotiven, Reisezug- und Güterwagen einbauen und erproben. Ziele sind Verringerung des CO2-Ausstoßes, Verlängerung der Lebensdauer der Akkus im Zug und hiermit Verringerung schädlicher Abfälle. Auch an die Versorgung von GPS-Systemen in Güterwagen ist gedacht. Die elektrische Schaltung wird beschrieben, sowie die Maßnahmen zur sicheren Befestigung der Module, welche Geschwindigkeiten bis zu 200 km/h und Begegnungen im Tunnel standhalten muss, auf den gekrümmten Dächern.

DB AG, I0340354

- J.Derocher, R.

Power supply and demand

(Progressive Railroading, Milwaukee, WI : Trade Press, 2003-09, Vol.46, N.9, P.62-66) EN

Présentation d'un système basé sur l'énergie solaire permettant d'alimenter en énergie les systèmes de signalisation le long des voies, des détecteurs de boîtes chaudes et certains croisements. Des essais ont été faits par l'entreprise Kyocera Solar Inc. en association avec le Union Pacific Railroad, Burlington Northern Santa Fe et le Canadian National Railway Co.

UIC010629

- Derocher, Robert J.

Switched-on progress

(Progressive Railroading, 2003, Nr. 3, S. 61-63) Englisch

"Diese Produkte wurden vor Jahrzehnten konstruiert und seitdem wurde wenig Kapital in die Weiterentwicklung investiert", mit dieser Kernaussage charakterisiert die "Rail Development Group" in Amerika den Entwicklungsverlauf von Weichenantrieben. Die Situation hat sich gewandelt, die unternehmerische Sichtweise der Eisenbahngesellschaften, die von den Herstellern für Infrastrukturkomponenten die Gewährleistung für eine lange Lebensdauer unter geringen Instandhaltungskosten massiv einfordert, forciert die innovative Weiterentwicklung von Weichenantrieben. Die Produktverbesserungen zeigen sich vor allem im Bereich der PC-gesteuerten Überwachung sowie bei durch Solarenergie versorgte Einheiten. Ein weiterer Entwicklungstrend generiert so genannte "in-tie switch-machine" Applikationen. Dabei handelt es sich um einen im Streckenbereich integrierten Weichenantrieb. Die prägnanten Eigenschaften dieses Systems, zeigen eine bessere Stabilität des Schwellen- und Weichenbereichs, mehr Sicherheit und eine Reduzierung der Instandhaltungskosten auf. Die neuesten Produkte werden vorgestellt und die Einsparpotenziale durch deren Einsatz werden zahlenmäßig genannt.

DB AG, I0338663

- **Eine Schwelle, die denkt**

(Verkehr, 2002, Nr. 50 A, S. 8) Deutsch

Das Unternehmen Pfister Waagen in Ausburg hat mit der Schwelle "Solar" ein innovatives System für das dynamische Wiegen von gekoppelten Schienenfahrzeugen auf den Markt gebracht. Es eignet sich zur Beladungsüberwachung, für Sicherheitszwecke sowie zur Streckenklassenüberwachung und ist weitgehend unempfindlich gegen Verschmutzung, Wasser, Eis und Schnee. Die konstruktive Lösung, die Messtechnik sowie die computergestütze Auswertung per Lichtwellenleiter und Standard-PC werden kurz vorgestellt.

DB AG, I0237201

- Roth, Werner

Photovoltaik zur Stromversorgung im Bahnbereich

(Quelle eb - Elektrische Bahnen, 2002, Nr. 8/9, S. 345-353) Deutsch

Im Bereich der elektrischen Energieversorgung stellt die Photovoltaik (PV), also die direkte Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie, eine aussichtsreiche Option für einen wesentlichen Beitrag zu einer ressourcen- und umweltschonenden Energieversorgung dar. Besonders an abgelegenen Stellen lassen sich aufwändige Netzanschlüsse sparen. Die flächenförmige Infrastruktur von Bahnen bietet vielfältige Anwendungsmöglichkeiten. Im Beitrag werden zunächst Aufbau und Funktionsweise einer Solarzelle, die Einteilung der Photovoltaik-Anwendungen und der Aufbau photovoltaischer Stromversorgungssysteme beschrieben. Im Anschluss daran werden Beispiele für die Anwendung von PV in Verkehrssystemen genannt. Die vorgestellten Beispiele zeigen, dass in vielen Fällen herkömmliche Stromversorgungssysteme durch eine PV-Stromversorgung ersetzt werden können. Überall dort, wo wegen der großen Entfernungen zum Netz ein Anschluss teuer ist, ist die PV oft die wirtschaftlichste Alternative.

L'énergie photovoltaïque, en tant qu'énergie propre dont les coûts d'exploitation sont bas représente néanmoins encore un investissement coûteux pour de nombreuses applications. L'infrastructure ferroviaire offre de multiples applications.

DB AG, I0235546 / UIC 9310

➢ Decker, Burchard

Solarstrom betreibt Hannover Stadtbahn: Photovoltaikfassade

(industrieBAU, 2001, Nr. 5, S. 38-40) Deutsch

Das zur Expo 2000 geplante Straßenbahndepot der Hannoverschen Verkehrsbetriebe soll den Betrieb des elektrischen Straßenbahnnetzes über Solarstrom unterstützen. Im Rahmen eines Modellversuches wurde zusätzlich zu den Solar-Modulen auf dem Dach eine in die Fassade integrierte Photovoltaik-Anlage mit dem 600-V-Gleichspannungsnetz des Bahnsystems gekoppelt und der durch den photovoltaischen Prozess gewonnene Strom direkt in das Netz eingespeist. Bei der baulichen Integration des Energiegewinnungsprozesses stand die Architektur, die an den funktionalen Erfordernissen einer Werkstatthalle ausgerichtet war, im Vordergrund. Es galt deshalb, einen im Hinblick auf die nutzbaren Flächen optimierten Photovoltaik-Generator zu entwerfen, der einerseits bauphysikalische Funktionen übernimmt und andererseits durch die Substitution ohnehin erforderlicher Bauelemente in Fassade und Dachhaut Investitionen spart. Die Photovoltaik-Module und -Anlage werden im Beitrag beschrieben.

DB AG, I0132475

➢ BERGLEHNER R. ; KLIER F.

Alternative Energieversorgungssysteme für Bahnübergangs-Sicherungsanlagen (BÜSA).

(ETR, vol. 50, n° 11, novembre 2001, pp. 677-683, fig., tabl.) DE

Cet article indique que la DB devra équiper des passages à niveau, non encore sécurisés, avec de nouveaux dispositifs d'alimentation en énergie. Ces PN sont souvent situés sur des lignes à faible trafic. Des recherches menées dans le domaine des piles à combustible offrent des possibilités alternatives. On opte plutôt pour des innovations intégrant un effet photomagnétoélectrique. Des systèmes à capteur solaire ont aussi été testés.

SNCF (FER037549)

➢ Schau, Detlef

Solargespeister Blockumsetzer für den klassischen Streckenblock

(Signal+Draht, 2001, Nr. 1-2, S. 35-36) Deutsch

Auf wenig belasteten Strecken werden bei Rationalisierungsmaßnahmen zunehmend Betriebsstellen (u.a. Blockstellen oder Bahnhöfe) aufgelassen und dadurch Blockabschnitte vergrößert. Dies führt unter Umständen zu Problemen bei Reichweiten und elektrischer Beeinflussung. Zur Lösung dieser Probleme kann auf Strecken, die mit klassischem Relais- oder Felderblock ausgerüstet sind, der Siemens Blockumsetzer Siblu eingesetzt werden. Aufgrund seiner Speisung mit Solarenergie ist er nicht an das Landesnetz gebunden.

DB AG, I0129771

➢ Lemme, Helmuth

Photovoltaik: Notstrom von der Sonne

(Elektronik, 2000, Nr. 12, S. 26) Deutsch

Herkömmliche netzgekoppelte Solaranlagen sind als unterbrechungsfreie Stromversorgung nicht einsetzbar: Wenn das Netz ausfällt, schalten sie ebenfalls ab. Doch es gibt jetzt einen neuen Typ von Wechselrichter, der bei Stromausfall auf Inselbetrieb übergeht und wichtige Geräte weiterhin in Betrieb hält. Den Schluss dieser Marktlücke hat die Firma Sun Power, Bad Vilbel, mit dem Wechselrichter "Sun Profi Emergency" erreicht. Bei Netzausfall trennt sich der "Sun Profi Emergency"ebenfalls vom Netz, arbeitet jedoch freilaufend weiter, um die abzusichernden Verbraucher zu speisen. Damit der Notstrom auch nachts bereitsteht, besitzt die Anlage eine Speicherbatterie, die durch die Sonnenenergie geladen wird und deren Kapazität sich nach der gewünschte Überbrückungszeit richtet.

DB AG, I0028596

- **Lärmschutzwand zapft die Sonne an**

(Sicherheitsbeauftragter, 2000, Nr. 4, S. 6-7) Deutsch

Das Außergewöhnliche an der Lärmschutzwand bei Grünstadt in der Pfalz ist nicht nur der Schallschutz für die anliegenden Bewohner, sondern die auf ihr installierte Photovoltaikanlage. Die solare Stromgewinnung ist auf große Flächen angewiesen, so dass sich Lärmschutzwände als Trägerelemente gut dazu anbieten. Die Photovoltaikmodule wurden in der beschriebenen Wand so angeordnet, dass sie nicht nur Strom produzieren sondern gleichzeitig Lärmschutzfunktionen erfüllen und somit konventionelle Schallschutzelemente ersetzen. Die Photovoltaikelemente sind nicht nur aufgesetzt, sondern in die Wand integriert.

DB AG, I0028587

- Liebscher, Jörg; Zabel, Michael

LED - Eine neue Generation von Lichtquellen für Eisenbahnsignale

(Signal+Draht, 2000, Nr. 9, S. 31-33) Deutsch

Die LED (light-emitting diode) bietet als wartungsarme und hochverfügbare Lichtquelle für optische Signale viele Vorteile für den wirtschaftlichen Betrieb von Eisenbahnsystemen. Im Zusammenhang mit der Einführung von LED werden der Sinn bestehender Festlegungen zu Signalparametern hinterfragt und die neuen Konzepte zur Entwicklung LED-basierter Signalgeber vorgestellt. Die Grundzüge der Sicherheitsphilosophie zur Überwachung der Signalstromkreise mit LED-Signalgebern werden erläutert. Parallel zur Entwicklung von LED-Signalgebern realisierte Siemens Verkehrstechnik einen Auftrag der DB AG über elektrisch und solargespeiste LED-Signalgeber als Ersatz für die propangespeisten Lichtpunkte der Nachtzeichen bei Formsignalen.

DB AG, I0028490

- Wolff, Dieter; Kähler, Steffen

Photovoltaik-Anlage Hannover-Leinhausen: Direkteinspeisung der 250-KWp HELIOTRAM PV-Anlage in das Stadtbahnnetz der üstra

(Verkehr und Technik, 2000, Nr. 3, S. 99, 102-105) Deutsch

Die üstra Hannoversche Verkehrsbetriebe AG als Betreiber der Stadtbahn Hannover führt kontinuierlich Programme zur Einsparung von Energie durch , die alle Bereiche des Stadtbahnsystems umfassen und bereits zu merkbaren Einsparungen geführt hat. Im Rahmen des Neubaus einer Werkstatthalle für den neuen Betriebshof Leinhausen sollten die Realisierung und der Betrieb einer Photovoltaikanlage (PV-Anlage) hoher Spitzenleistung (250 KWp) in direkter Kopplung mit dem Gleichspannungsnetz eines Stadtbahnsystems demonstriert und erprobt werden. Des Weiteren sind Projektierungsgrundlagen für direkt gekoppelte PV-Anlagen zu erarbeiten und Erfahrungen zum Systemverhalten in einem Netz mit hoher Nennspannung (600/750 V DC) sowie hohen Spannungs- und Leistungsschwankungen zu sammeln. Diese Anlage ist derzeit die weltweit größte ihrer Art im Nahverkehr. Das Projekt wird im Rahmen des Thermie-Programmes unter dem Titel Heliotram SE/00146/96/DE/FR/CH von der Europäischen Kommission mit 40% gefördert. Über den Projektablauf, Berechnungen des Energiertrags und erste Erkenntnisse wird in dem Beitrag berichtet.

DB AG, I0028445

➢ Wolff, Dieter; Schult, Jürgen

Photovoltaikanlage zur Einspeisung in das Fahrleitungsnetz der üstra Hannover

(eb - Elektrische Bahnen, 2000, Nr. 5-6, S. 207-213) Deutsch

Die üstra Hannoversche Verkehrsbetriebe AG hat auf ihrem neuen Betriebshofgebäude in Leinhausen einen 260-kWp-Photovoltaikgenerator installiert, der in das Fahrleitungsnetz DC 600 V einspeist. Ein parallel dazu aufgestellter Schwungrad-Energiespeicher verbessert die Bremsenergierückspeisung. Erstmalig werden in einer solchen Anlage gemeinsam an einer Sammelschiene Diodengleichrichter, ein direkt speisender Photovoltaik(PV)-Generator und Schwungrad-Energiespeicher betrieben und in ihrem Systemverhalten erprobt. Weitere Schwerpunkte des Projektes sind die Integration von Modulen in die Isolierverglasung von Sheddach-Oberlichtern sowie die Applikation von Solartechnologie auf dem Spannungsniveau DC 600 V/ 750 V. Planung und Durchführung des Projektes werden in dem Beitrag beschrieben. Der Dauerbetrieb der Anlage wird im Mai 2000 aufgenommen. Der Stadtbahnbetriebshof Leinhausen mit seiner PV-Anlage ist als ein im Klimaschutzprogramm EXPO-Region Hannover (KLEX) registriertes Projekt der EXPO 2000 Exkursionsziel für deren Besucher.

DB AG, I0027745

Geothermy - Géothermie – Geothermie

➢ Katzenbach, R. ; Waberseck, T. ; Bolk, P. ; al.

Nutzung der Erdwärme zur Beheizung von Bahnsteigen: Umweltfreundliche Temperierung von Personenverkehrsflächen mittels Geothermie

(Eisenbahningenieur (Der), Hamburg : Tetzlaff, 2007-01, Vol.58, N.1, P.28-32) DE

UIC015326

➢ Adam, Dietmar, Markiewicz, Roman; Oberhauser, Andreas

Aktuelle Entwicklungen der Geothermienutzung im Eisenbahnwesen

(ETR - Eisenbahntechnische Rundschau , 2006, Nr. 5, S. 316-322) DE

Die Nutzung von Erdwärme an der Eisenbahninfrastruktur bietet dem Betreiber die Möglichkeit, neue Tätigkeitsbereiche zu erschließen. Mithilfe der zur Verfügung stehenden (Beton-)Oberflächen von Tunneln und unterirdischen Stationsbauwerken kann Erdwärme in den Wintermonaten aus dem Boden extrahiert und in den Sommermonaten überschüssige Wärme in den Boden eingespeist werden, dies zur Eigennutzung (Nutzung im System), für Sicherheitsmaßnahmen (Eisfreihaltung von Bahnsteigen, Treppen, etc.) und zur Drittnutzung. Am Institut für Grundbau und Bodenmechanik, sowie am Institut für Eisenbahnwesen, Verkehrswirtschaft und Seilbahnen der TU Wien werden zusammen mit Partnern aus der Industrie verschiedene Arten von Absorbern entwickelt (Energiepfähle, Energieschlitzwände, Energiebodenplatten, Energievliese und Energieanker). Energiepfähle werden bereits in offener Bauweise hergestellte Tunnel eingesetzt, wie in der Testanlage beim Lainzer Tunnel in Wien; dort wird die gewonnene Wärme zur Beheizung einer nahe der Trasse angesiedelten Schule verwendet. Eine weitere Pilotanlage für Energievliese ist im Baulos LT22 des Lainzer Tunnels beheimatet. Ergebnisse dieser Testanlagen und weitere Forschungsarbeiten werden im Beitrag dargestellt. Und es werden zwei Softwarepakete beschrieben, die einen optimierten Planungsprozess von Geothermie-Anlagen ermöglichen.

DB AG, I0650368 / UIC013583

➢ Katzenbach, Rolf; Waberseck, Thomas

Innovationen bei der Nutzung geothermischer Energie im Verkehrswegebau

(Bauingenieur, 2005, Nr. 9, S. 395-401) Deutsch

Die thermische Energie des Baugrundes kann für Heiz- und Kühlzwecke bei Verkehrsbauten genutzt werden. Die Wärme kann gewonnen werden durch saisonale Speicherung thermischer Energie im Boden oder durch Nutzung des natürlichen Wärmepotenzials des Bodens als Wärmequelle. Beide Varianten und die Anwendungs-möglichkeiten werden im Beitrag erläutert. Diese Energie kann genutzt werden, um Peronenverkehrsflächen (Haltestellen für Busse und Bahnen, Treppen, Bahnsteige) im Winter von Schnee und Eis freizuhalten. Die Beheizung von Weichen, die ca. 900 MW erfordert, kann mit Erdwärme erfolgen. Bei Tunnelbauwerken kann sowohl die Erdwärme als auch das in den Tunnel eindringende Sickerwasser als Energiequelle verwendet werden. Letztere Methode wird z.B. beim Furka-Eisenbahntunnel in der Schweiz erfolgreich angewendet. Ebenso können Straßenverkehrsflächen mit kostenloser "Straßenwärme" beheizt werden.

DB AG, I0548719

➢ Hamann, Jochen; Ende, Roland; Neukirch, Andreas

Weichenheizung zum Nulltarif: Geothermie ermöglicht Beheizung von Bahnsteigen und Weichen

(Der Nahverkehr, 2005, Nr. 9, S. 60-61) DE

Mit Unterstützung des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie haben die Dresdner Verkehrsbetriebe AG ein Pilotprojekt entwickelt, bei dem Weichen und Bahnsteigflächen geothermisch ohne weitere Hilfsenergie beheizt und damit schnee- und eisfrei gehalten werden können. Dazu wurde eine entsprechende Anlage durch die BLZ Geotechnik GmbH in Zusammenarbeit mit der DVB AG in Dresden errichtet und im Dezember 2004 in Betreib genommen. Der Beitrag erläutert die Bahnsteig- und Weichenheizungsinstallation und berichtet von den ersten Ergebnissen.

DB AG, I0547356

➢ **Feldmann, W.**

Heizung von Verkehrsanlagen

(Eisenbahningenieur (Der), Hamburg : Tetzlaff, 2004-09, Vol.55, N.9, P.84-92) DE

Assurer la sécurité de la voie par temps froid constitue un défi. Cela concerne, en particulier, les aiguilles dont les élements mobiles ne peuvent plus être actionnés de manière sûre en cas de gel. Une pareille défaillance provoque, en général, d'importantes répercussions sur l'exploitation ferroviaire. Pour prévenir ces inconvénients, les endroits critiques des aiguilles sont réchauffés. Le présent article décrit un nouveau type de réchauffement alimenté par géothermie et qui comporte des avantages sensibles par rapport au procédé de réchauffement classique.

UIC011572

➢ Brandl, Heinz; Markiewicz, Roman

Die Nutzung geothermischer Energie im Bauwesen

(Zement + Beton, 2002, Nr. 4, S.2-6) DE

Erdberührte Bauwerkteile (Erdwärmeabsorber) ermöglichen eine sehr wirtschaftliche Nutzung der geothermischen Energie. Dies betrifft vor allem Bauwerkteile aus Beton (Massivabsorber). Hierfür kommen primär Tieffundierungen (Pfähle, Schlitzwände), aber auch Flachfundierungen und sogar Keller- bzw. Stützwände infrage. Die Absorberleitungen werden unmittelbar in die Fundierungselemente verlegt, zusätzliche Einbauten im Erdreich sind nicht erforderlich. Im Beitrag wird das Prinzip der geothermischen Energienutzung von Fundierungen beschrieben. Es werden Forschungsschwerpunkte bzw. Sonderanwendungen wie z.B. Heizung/Kühlung von Brückenfahrbahnen und Straßenkonstruktionen, "Energie-Tunnel" und "Energie-Brunnen" vorgestellt. Das Verfahren der geothermischen Energiebewirtschaftung ermöglicht eine umweltfreundliche, ressourcenschonende Heizung und/oder Kühlung von Bauwerken.

DB AG, I0236986

Wind power - Energie éolienne - Windkraft

- Wolinsky, Julian

C-Train is still innovating

(C-Train-Stadtbahn in Calgary ist weiterhin innovativ)
(Railway Gazette International, 2003, Nr. 12, S. 795-797) Englisch

Nach 25 Jahren stetigem Wachstums befördert das 32 km lange Nahverkehrsnetz in Calgary (Kanada) Rekordzahlen und Erweiterungen befinden sich in der Warteschleife. Ein 2,7 km langer neuer Abschnitt wird im Dezember 2003 eröffnet und ein weiterer soll Mitte 2004 fertig sein. Der letzte von 32 neuen Wagen wurde im November ausgeliefert. Die Stadt Calgary hat einen Energie-Liefervertrag abgeschlossen, gemäß dem das gesamte netz ausschließlich mit elektrischer Windkraft-Energie versorgt werden wird. Der nächste Entwicklungsschwerpunkt sind betriebliche Verbesserungen auf dem Verkehrskorridor Stadtzentrum, wo eine Anpassung der Grünphasen bei den Verkehrssignalen zugunsten des Schienenverkehrs signifikante Zeit- und Kosteneinsparungen zur Folge haben wird.

DB AG, I0340523

- **Miljövänlig vindkraft ska driva Ystadbanan**

(Umweltfreundliche Windkraft soll die Ystadbahn antreiben)
(SJ-Nytt, 1995, Nr. 15, S. 3) Schwedisch

Die Stromversorgung der Ystadbahn in Schonen soll nach der Elektrifizierung 1996 durch Windkraftwerke erfolgen. Der Energieversorger Sydkraft in Malmö will bis dahin eine Reihe von Windrädern von mittelgroßem Typ (40 - 50 m Höhe) wie in Dänemark erstellen, die sich gut in die Landschaft Schonens einpassen sollen. Der Standort ist noch offen. Bei Flaute kann auf gespeicherte oder aus anderen Quellen der Sydkraft stammende Energie zurückgegriffen werden.

DB AG, I9510760

Hydro power - Energie hydraulique - Wasserkraftwerk

➢ Jampen, Ulrich

Geschichte der elektrischen Bahnenergieversorgung im schweizerischen Berner Oberland

(Historic of electric rail power supply in the Swiss Bernese Oberland)
(eb - Elektrische Bahnen, 2006, Nr. 7, S. 325-329) Deutsch

Mit Beginn des 20. Jahrhunderts wurde im Berner Oberland zügig eine elektrische Bahnstromversorgung aufgebaut, welche die Wasserkraft zur Energieerzeugung nutzte. Seit Mitte des 20. Jahrhunderts wächst der Verbund mit den Netzen der SBB auf den beiden Spannungsebenen 15 kV und 132 kV. Das Wasserkraftwerk Spiez, das Wasserkraftwerk Kandergrund, die Umformeranlage Wimmis und der Verbund BLS/SBB werden vorgestellt.

DB AG, I0651251

➢ Marl, Rupert

Die Schiene im Umwelt-Check

(Eisenbahn Österreich, 2006, Nr. 8, S. 402-404) Deutsch

Erstmals legt eine EU-Richtlinie Grenzwerte für Emissionen von Dieseltriebfahrzeugen fest, die nach der EU-Studie "Diesel Rail Study" nur zu 1 % die Umwelt beeinflussen. Neue Grenzwerte, die nur durch Partikelfilter oder Abgasnachbehandlung einzuhalten sind, gelten ab 2012 mit einem Bestandsschutz, dessen Umfang noch in Verhandlungen ist. Im Rahmen des Projektes Railjet wurde das österreichische Umweltbundesamt mit einer Studie "Fahren mit Dieseltraktion im Vergleich zu elektrischer Traktion" auf Basis einer Ökobilanz beauftragt; die Bahn ist insbesondere bei Bahnstromerzeugung aus Wasserkraft das umweltfreundlichste Verkehrsmittel. Die jährliche Kilometer-Leistung der ÖBB-Fahrzeuge betrug 2005 ungefähr 162 Mio. km, von denen 25 Mio. km mit Dieseltraktion und davon aus betrieblichen Gründen 900 000 km unter dem Fahrdraht zurückgelegt wurden.

DB AG, I0651219

➢ Klein, Walter

Restwasserkraftwerk der DB Energie in Bad Reichenhall

(eb - Elektrische Bahnen, 2005, Nr. 10, S. 484-486) Deutsch

Das bahneigene, unter Denkmalschutz stehende Wasserkraftwerk (Kw) Bad Reichenhall versorgt seit 1913 den elektrischen Zugbetrieb im Raum Traunstein - Berchtesgaden sowie Licht- und Kraftstromverbraucher in Bad Reichenhall mit elektrischer Energie. Energiequelle ist das Wasser aus der angestauten Saalach. Heute stehen in dem Kw fünf baugleiche 2,2-MW-Francis-Zwillingskesselturbinen, an die vier Bahnstrommaschinen 1,6 MVAV, 1,3 MW und vier Drehstrommaschinen von 1,6 MVA bis 2,7 MVA gekuppelt sind. Im langjährigen Mittel werden in dem Kw ca. 40 GWh/a elektrische Energie erzeugt. Zur energetischen Nutzung einer abzuleitenden Restwassermenge aus dem Saalach-Stausee hat die DB Energie als Eigentümerin der Anlage an der Kiblinger Sperre ein 50-Hz-Kraftwerk errichtet. Damit wird dem bisher meist trockenen Auslaufabschnitt der Saalach wieder ganzjährig Wasser zugeleitet und gleichzeitig mehr regenerativer 50-Hz-Strom für Bad Reichenhall erzeugt.

DB AG, I0547915

➢ Ohlemacher, Frank; Sauer, Wolfgang

Die Hauptschaltleitung von DB Energie

(Deine Bahn, 2004, Nr. 5, S. 302-305) Deutsch

Die DB Energie GmbH versorgt über die Hauptschaltleitung (HSL) in Frankfurt am Main und weitere 3 Schaltbefehlstellen sowie 22 Zentralschaltstellen das mit ca. 7 600 km größte Einphasennetz und den mit 11 Mrd. kWh größten Verbraucher Deutschlands. Die Grundenergie wird bis auf wenige Ausnahmen aus nicht DB-eigenen Kohle-, Gas-, Atom- und Wasserkraftwerken bezogen, wobei der regenerative Anteil der Erzeugung (Wasser) bei 12 % liegt. Aus den 13 Standorten mit Anbindung an das öffentliche 50-Hz-Netz kann der darüber hinausgehende Leistungsbedarf innerhalb kürzester Zeit am Drehstrommarkt bezogen werden, dessen Kosten allerdings höher als bei der Grundenergie liegen. Bei plötzlichen Engpässen nimmt ein Pumpspeicherkraftwerk in Langenprozelten innerhalb von 90 sec zwei Turbinen mit zusammen 160 MW in Betrieb.

DB AG, I0441906

➢ Rossberg, Ralf Roman

75 Jahre Walchensee-Kraftwerk und elektrischer Fernbahnbetrieb in Bayern

(eb - Elektrische Bahnen, 2000, Nr. 1-2, S. 35-38, , 40-42, 44-51) Deutsch

Der Beitrag schildert die Vorgeschichte, die Errichtung und weitere Entwicklung des Walchensee-Kraftwerks zur Versorgung der von München nach Süden führenden Eisenbahnstrecken. In diesem Zusammenhang wird auch über die Verdienste Oskar von Millers für dieses Projekt berichtet. Der Betrieb des Werkes obliegt der Bayernwerk Wasserkraft AG, einem für alle Wasserkraftanlagen gegründeten Tochterunternehmen der Bayernwerk AG. Die Jahreserzeugung hat sich gegenüber den Anfängen fast verdoppelt und teilt sich dabei je zur Hälfte auf Drehstrom- und Bahnenergie auf; letztere hat sich gegenüber den Ursprüngen fast verdreifacht. Den 16 2/3-Hz-Gesamtbedarf der Bahn deckt das Werk heute zu 1,5%. Das Werk hat nach wie vor einen hohen Stellenwert, da seine Leistung zur Deckung von Lastspitzen sehr schnell zur Verfügung steht. Die Bahnstromerzeugung der Kraftwerkskette an der mittleren Isar liegt heute bei etwa 200 GWh/a.

DB AG, I0027326

➢ Seiser, Markus; Wallnberger, Gerald

Umformerwerksoptimierung - Momentanoptimierung im Bahnstrom-versorgungsnetz

(Elektrotechnik, 1999, Nr. 1, S. 72-80) Deutsch

Den ÖBB stehen zur Bahnstromversorgung Wasserkraftwerke und Umformerwerke sowie die Möglichkeit des Bahnstromaustausches mit der DBEn und den SBB zur Verfügung. Es wird die Momentanoptimierung in bezug auf die Minimierung der über die Umformerwerke bezogene Fremdenergie beschrieben. Dazu wird die Kombination einer optimierten Lastflußrechnung (wirtschaftlicher Betrieb der am Netz befindlichen Einheiten zu einem bestimmten Zeitpunkt) und eines kostenoptimalen Einsatzes der Einheiten innerhalb eines gewissen Zeitraumes verwendet.

DB AG, I9923521

The Documentation Centres / Les centres de documentation / Die Dokumentationszentren

➢ DB AG - Deutsche Bahn AG

Services Technische Dienste GmbH
Druck und Informationslogistik
Information und Dokumentation (IuD) Bahn
Lammstr. 19 (Zi. 102)
D-76133 Karlsruhe
Allemagne
Tél : + 49 (0) 721 938 1452
Fax : + 49 (0) 721 938 1370
e-mail : dbselect@bahn.de

➢ FFE - Fundación de los Ferrocarriles Españoles

Documentation and Railway historical archive department
Documentation, library and translation services
C/ Santa Isabel, 44
E-28012 Madrid
Spain
Tél: + 34 1 151 10 43
Fax: + 34 1 539 14 15
e-mail: fudou04@ffe.es

➢ SNCF Société Nationale des Chemins de fer Français

Service Général
Centre de documentation
45 rue de Londres
F-75379 Paris Cedex 08
France
Tél : + 33 1 53 42 06 55
Fax : + 33 1 53 42 90 65
e-mail : documentation.sg@sncf.fr

➢ UIC - Union Internationale des Chemins de fer

Centre de Documentation
16 rue Jean Rey
F-75015 Paris
France
Tél : + 33 1 44 49 22 71/73
Fax : + 33 1 44 49 21 89
e-mail : doc@uic.asso.fr

Satisfaction Survey

This bibliography was produced by the member documentation centres of the UIC Documentation Group. We hope you find it useful for your work.

To help us learn more about you and your expectations, please take a few minutes to answer the questionnaire below.

- **What is the name of the bibliography you have just consulted**?

……

- **How did you find out about our product?**

From the UIC website ☐
From a railway documentation centre ☐
Through a colleague ☐
By some other means ☐
- Please state which……..…….

- **In what form did you access this bibliography?**

Paper document ☐
File downloaded from the Internet ☐

- **Is this the first time you have consulted one of our bibliographies?**

Yes ☐ No ☐

- **Are you satisfied with the layout of this bibliography?**

Yes ☐ No ☐

- **Do you have any suggestions for improvements to the layout?**

……
……

- **Are you satisfied with the contents of the bibliography?**

Yes ☐ No ☐

- **Do you have any suggestions for improvements to the contents?**

……
……

- **Do you have any suggestions as to the topics covered by these bibliographies?**

……
……

- **Who are you?**

Student ☐
Researcher ☐
Documentalist / librarian ☐
Railway undertaking / infrastructure manager staff ☐
Consultant ☐
Other ☐
Please specify……

- **What country do you work in?**

……

Please send the satisfaction survey back to : UIC – Documentation Centre
16, rue Jean Rey
F-75015 Paris
France
Fax : + 33 1 44 49 22 79
Email : doc@uic.asso.fr

Enquête de satisfaction

Vous avez entre les mains une bibliographie établie par les centres de documentation membres du Groupe Documentation de l'UIC. Nous espérons qu'elle vous a été utile dans votre travail.

Afin de mieux vous connaître et de mieux cerner vos attentes, nous vous remercions de prendre quelques minutes pour répondre à ce questionnaire.

- **Quel est le nom de la bibliographie que vous venez de consulter** ?

……

- **Comment avez vous découvert notre produit ?**

Sur le site Internet de l'UIC ☐
Dans un centre de documentation ferroviaire ☐
Par un collègue ☐
Par un autre biais ☐
Préciser lequel ……..…….

- **Sous quelle forme avez-vous eu accès à cette bibliographie ?**

Document papier ☐
Fichier téléchargé sur Internet ☐

- **Est-ce la première fois que vous consulter une de nos bibliographies ?**

Oui ☐ Non ☐

- **Etes-vous satisfait de la forme de cette bibliographie ?**

Oui ☐ Non ☐

- **Avez vous des suggestions à formuler pour améliorer la forme de cette bibliographie ?**

……
……

- **Etes-vous satisfait du contenu de cette bibliographie ?**

Oui ☐ Non ☐

- **Avez vous des suggestions à formuler pour améliorer le contenu de cette bibliographie ?**

……
……

- **Avez vous des suggestions sur les thèmes abordés par ces bibliographies**

……
……

- **Qui êtes-vous ?**

Etudiant ☐
Chercheur ☐
Documentaliste / Bibliothécaire ☐
Salarié d'une entreprise ferroviaire / d'un gestionnaire d'infrastructure ☐
Consultant ☐
Autre ☐
Préciser……

- **Dans quel pays travaillez-vous ?**

……

Merci de renvoyer ce questionnaire à : UIC –Centre de Documentation
16, rue Jean Rey
F-75015 Paris
France
Fax : +33 1 44 49 22 79
Email : doc@uic.asso.fr

Bewertungsbogen

Sie haben Literaturhinweise erhalten, die von den der UIC-Dokumentationsgruppe angehörenden Dokumentationszentren erstellt wurden. Wir hoffen, dass sie für Ihre Arbeit von Nutzen sind.

Um Sie und Ihre Erwartungen besser zu kennen, möchten wir Sie bitten, sich ein paar Minuten Zeit für die Beantwortung dieses Fragebogens zu nehmen. Wir bedanken uns!

- **Welches ist der Name der Ausgabe der Literaturhinweise, die Sie gerade benutzt haben**?

……

- **Wie haben Sie unser Produkt gefunden?**

Auf der UIC-Website ☐
In einem Dokumentationszentrum der Bahnen ☐
Durch eine(n) Kollegen/in ☐
Auf andere Art und Weise ☐
Bitte näher erläutern ……..…….

- **In welcher Form haben Sie Zugriff auf diese Literaturhinweise?**

Papierdokument ☐
Elektronische Datei aus dem Internet ☐

- **Benutzen Sie unsere Literaturhinweise zum ersten Mal?**

Ja ☐
Nein ☐

- **Sind Sie mit der Form dieser Literaturhinweise zufrieden?**

Ja ☐
Nein ☐

- **Ihre Vorschläge zur Verbesserung der Form dieser Literaturhinweise:**

……
……

- **Sind Sie mit dem Inhalt dieser Literaturhinweise zufrieden?**

Ja ☐
Nein ☐

- **Ihre Vorschläge zur Verbesserung des Inhalts dieser Literaturhinweise:**

……
……

- **Ihre Vorschläge zu den in diesen Literaturhinweisen angesprochenen Themen:**

……
……

- **Angaben zu Ihrer Person:**

Student/in ☐
Wissenschaftler/in ☐
Dokumentalist/in / Bibliothekar/in ☐
Angestellte(r) eines Eisenbahnverkehrsunternehmens / Infrastrukturbetreibers ☐
Consultant ☐
Sonstiges ☐
Bitte näher erläutern……

- **In welchem Land arbeiten Sie?**

……
……...

Merci de renvoyer ce questionnaire à : UIC –Centre de Documentation
16, rue Jean Rey
F-75015 Paris
France
Fax : +33 1 44 49 22 79
Email : doc@uic.asso.fr