



INGENIEUR forum

AUSGABE
4/2020
H 45620

Zukunft Schiene

Der globale Bahnmarkt wächst.
Trotz Covid-19-Krise

Magnetbahn

Grünes Licht für
Transportsystem Bögel

Künstliche Intelligenz

KI berechnet Transportverlauf
von Binnenschiffen

92%

TITELTHEMA:

Bahntechnik

Innovationen zur Modernisierung von Fahrbetrieb,
Gleisen und Weichen



Die Weichen stellen. Im Team.

Die STRABAG Rail GmbH ist ein internationales Bahnbauunternehmen und Teil des STRABAG SE-Konzerns. Durch ihre inzwischen mehr als 90-jährige Erfahrung gibt sie wertvolle Impulse bei der Planung von Bahnbauprojekten und setzt bei der Bauausführung qualitative Maßstäbe. Starten Sie jetzt mit uns durch! Ob in der Bauleitung, Kalkulation oder Maschinenteknik – die STRABAG Rail GmbH bietet Ihnen eine Vielzahl von attraktiven Karrieremöglichkeiten.



Wo liegen Ihre Stärken?
Bewerben Sie sich jetzt und
werden Sie Teil unseres Teams!

karriere.
strabag.
com

STRABAG Rail GmbH
www.strabag-rail.com



STRABAG
TEAMS WORK.



Schiene in Zeiten der Pandemie

Die Corona-Krise hat unseren Alltag umgekrempelt wie wir es nicht erwartet hätten. Mitarbeitende in Unternehmen, Studierende in Universitäten und Hochschulen mussten von heute auf morgen ins Homeoffice umziehen, Telekonferenzsysteme deren Potenzial zuvor vorher eher halbherzig bis gar nicht genutzt wurde, stellten quasi über Nacht den Betrieb sicher. Was aber auch klar geworden ist: Präsenzveranstaltungen lassen sich virtuell nur sehr eingeschränkt ersetzen – soziale Kontakte verlangen nach dem persönlichen Gegenüber.

Wenn sich in Zukunft einige Flugreisen durch Video-konferenzen ersetzen lassen, ist das sicher ein Gewinn für die Umwelt; dass die Luftfahrtbranche momentan am Boden liegt, sollte niemand freuen. Nach Beschluss des Luftfahrtgipfels im Bundeswirtschaftsministerium soll Fliegen in Europa dank Wasserstofftechnologie emissionsfrei werden. Airbus hat bereits angekündigt, bis 2035 ein CO₂-neutrales Passagierflugzeug mit Wasserstofftriebwerk auf den Markt zu bringen. Ohne gesunde Luftfahrtgesellschaften wird das nicht gelingen.

Andererseits zeigt ausgerechnet die umweltschonende Schiene ihre Verletzlichkeit in Pandemiezeiten. Angesichts steigender Infektionszahlen und politischer Gegenmaßnahmen verzichten viele Menschen auf Bahnreisen. Vielleicht haben zu viele Bahnreisende die Bilder aus dem öffentlichen Personennahverkehrs im Gedächtnis, wo zu Zeiten des Berufsverkehrs die Menschen zusammengepfercht wie im Viehwagen stehen.

Herzlichst

GERD KRAUSE, CHEFREDAKTEUR
REDAKTION@VDI-INGENIEURFORUM.DE

TECHNIKFORUM

Bahnindustrie fordert starke Schiene	4
Globaler Bahnmarkt wächst trotz Covid-19	6
Digitalisierte Stellwerkstechnik kommt schneller als geplant	8
Bahnlogistik auf Wachstumskurs	10
Hybridtriebwagen: Großes Potenzial für den Schienenverkehr	12
Magnetbahn: Grünes Licht für Transportsystem Bögel	14
Bahnbau: Gleisgebundenes System zur Weichensanierung	16
Bahnlogistik: Roboter übernimmt Rangierbetrieb	18
Mobile Sicherung für Bahnübergänge	20
Bahnwerk Cottbus: Braunkohle geht, Bahn kommt	22
KI berechnet Transportverlauf von Binnenschiffen	24
3D-Drucker kann tonnenschwere Schiffsgtriebeteile aus Stahl fertigen	26
Ferngesteuerte Hafenschlepper	28
Neue Verbindungstechnologien für maritimen Leichtbau	30
Rhein-Schubboote fahren diesel-elektrisch	32
Einseitige Fokussierung auf PKW mit Elektroantrieb gefährdet CO ₂ -Ziele	48
Abbiegeassistent macht Straßen sicherer	50
Busse: Elektro– statt Dieselantriebe in Solingen	52

BV FORUM

Aus den Regionen	33
Veranstaltungskalender	35

INDUSTRIEFORUM

Zuverlässige Bremssysteme erfordern maximale Prüfstandstechnologie	54
Erfolgreiche Sanierung dank detaillierter Planung	56
Cybersicherheit für die Bahn	57
Predictive Maintenance – Messung unrunder Eisenbahnräder	58
Konzepte für erfolgreiche Sanierung von Bestandsobjekten	59
Gleisbau: Matisa feiert 75-jähriges Jubiläum	60
Bahntechnik: Alternative Antriebe	60
Bauen mit Systembahnsteigen	61
Kabel: Sichere Infrastruktur für Mobilität	62
Leistungspartner für die Bahnindustrie	62

JUNGFORSCHERFORUM

Auto mit Turbinenantrieb	64
--------------------------------	----

LITERATURFORUM

Kindersachbuch	66
Vorschau/Impressum	67



Starke Schiene: Chance für umweltverträgliche Mobilität.

BAHN

Bahnindustrie fordert starke Schiene

Klimaschutzbericht 2019 zeigt, dass Deutschlands Treibhausgas-Emissionen insgesamt 2019 gesunken sind. Die CO₂-Emissionen des Verkehrssektors jedoch sind um 1,2 Mio. t abermals gestiegen.

Der Klimaschutzbericht der Bundesregierung für 2019 zeigt deutlich: Deutschland ist insgesamt auf einem guten Weg. Aber der Verkehrssektor bleibt das Sorgenkind der Klimapolitik. Ben Möbius, Hauptgeschäftsführer des Verbandes der Bahnindustrie in Deutschland (VDB) betont: „Die Emissionsbilanz des Verkehrssektors ist 2019 sogar um 3 Mio. t schlechter als 1990.“ Doch Klimaschutz im Verkehr lasse sich nicht mit erhobenem Zeigefinger erzwingen. „Ein innovatives, vernetztes Angebot kann Menschen begeistern und von

der emissionsfreien Schiene 4.0 überzeugen. Deshalb muss das Konjunkturpaket neue Mobilität strukturell fördern und, wo nötig, nachgeschärft werden“, ist sich Möbius sicher.

Digitalisiert könnte die Schiene laut VDB bis 2030 rund die Hälfte des in Deutschland notwendigen Emissionsminus im Verkehr erbringen – wenn sich die Verkehrsleistungen im Schienenpersonen – und Güterverkehr verdoppeln. Die Bundesregierung hat sich mit dem Koalitionsvertrag 2018 eine Fahrgastverdopplung im Bahnverkehr zum Ziel gesetzt.

„An den Klimazielen müssen wir unbedingt festhalten“, sagte Möbius. Koalitionsvertrag, Masterplan Schienenverkehr und Konjunkturpaket setzten auf eine starke Schiene für klimafreundliches Wachstum. „Digitale Steuerung, automatisierte Züge, alternative Antriebe – die Bahnindustrie in Deutschland steht als verlässlicher Partner bereit für die Clean Mobility der Zukunft. Die Ziele für Schiene 4.0 stehen – jetzt geht es um Tempo, Ambition und gutes Zusammenspiel für eine spürbare Umsetzung schon bis Ende 2021.“

Investitionen aus dem Konjunkturpaket müssten die Digitalisierung der Schiene beschleunigen sowie Modernisierung, Forschung und Entwicklung fördern. Die beschlossene Planungsbeschleunigung sei in der Praxis für die Erneuerung der Infrastruktur ausschlaggebend. „Wir dürfen Klimaschutz im Verkehrssektor nicht länger nach Art der Echternacher Springprozession betreiben. Deutschland hat jetzt die Chance, in neue Mobilität zu investieren. Gut für das Klima, gut für die Wirtschaft, gut für die Menschen“, sagt der VDB-Hauptgeschäftsführer.

QUELLE: VDB



MOBILITÄT MIT WEITBLICK

Gemeinsam mit Ihnen meistert Goldschmidt alle Herausforderungen moderner schienengebundener Mobilität – für sichere, hochwertige, nachhaltige und langlebige Transportwege.

Wie mit Thermit® ist Goldschmidt auch bei der Instandhaltung, Inspektion und Digitalisierung Vorreiter, um Prozesse zu optimieren und Lebenszyklen von Schienenwegen zu verlängern. Goldschmidt vernetzt alle Kompetenzen rund ums Gleis und erarbeitet für Sie aus seinem globalen Wissen und vernetzten Denken regional maßgeschneiderte Lösungen. Weltweit präsent, bietet Ihnen Goldschmidt Zugang zu seinem gesamten Portfolio – mit einem Ziel: zusammen mit Ihnen Ihre Schieneninfrastruktur in die Zukunft zu führen.



Ausbau des Schienennetzes: Das gestiegene Bewusstsein für Umweltthemen in der Politik ist ein weiterer Garant für die positive Entwicklung des Schienenverkehrs.



BAHN

Globaler Bahnmarkt wächst trotz Covid-19

Der Weltmarkt für Bahntechnik erreichte 2019 mit 177 Mrd. € ein neues Rekordhoch. Zwar führt die Covid-19-Pandemie 2020 zu Einbußen von minus 8 %, doch bis 2025 wird wieder stabiles Wachstum erwartet.

Der globale Markt für Bahntechnik hat die Covid-19-Pandemie verhältnismäßig unbeschadet überstanden und wird – trotz eines Einbruchs von 8 % im ersten Halbjahr 2020 – mittelfristig gestärkt aus der Krise hervorgehen. Zu dieser Einschätzung kommen die Autoren der „World Rail Market Study: Forecast 2020 to 2025“, die Roland Berger im Auftrag des Verbands der Europäischen Eisenbahnindustrien UNIFE durchgeführt hat.

„Die Pandemie hat das starke Wachstum vorübergehend unterbrochen. Dennoch sind wir zuversichtlich, dass die verschiedenen Konjunkturprogramme und die steigende Nachfrage nach nachhaltigen Mobilitätslösungen zu einer soliden Markterholung führen werden“, sagt Henri Poupart-Lafarge, Vorsitzender des Verbands der Europäischen Eisenbahnindustrien UNIFE (Chair of the Association of the European Rail Supply Industry UNIFE) und CEO des französischen Zugherstellers Alstom.

Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate zwischen den Perioden 2017-2019 und 2022-2025 werde 2,3 % betragen.

Rekord-Volumen in Höhe von 177 Milliarden Euro

Beleg für die Attraktivität des Schienenverkehrs ist das Rekordvolumen des Marktes in



Digitalisierung und Automatisierung erhöhen die Attraktivität des Bahnsektors.

Höhe von 177 Mrd. €, das 2017-2019 erreicht wurde. Um 3,6 % konnte der Sektor seit 2017 jährlich wachsen. Stärkster Treiber war dabei das Fahrzeugsegment (mit einem Plus von 6,8 %), gefolgt von der Signaltechnik (plus 4,1 %) und dem Markt für Infrastruktur (plus 2,3 %). Der Servicebereich wuchs im Vergleich dazu mit 0,9 % eher moderat.

Die „Installed Base“ (also die Anzahl der eingesetzten Fahrzeuge sowie das bestehende Streckennetz) ist ebenfalls kontinuierlich gewachsen. Das weltweite Schienennetz wurde im Vergleich zur letzten Erhebung (2018) um gut 23 300 km erweitert, die Zahl der Fahrzeuge erhöhte sich um 20 000 Einheiten.

Betrachtet man die globale Wachstumsverteilung, so zeigt sich laut Roland Berger, dass „der Asien-Pazifik Raum und Westeuropa mit 5,3 % bzw. 3,8 % Prozent den größten Beitrag zur positiven Entwicklung des gesamten Marktes geleistet haben“, erklärt Andreas Schwilling, Partner bei Roland Berger. Im Vergleich zur letzten Studie habe lediglich der Markt Afrika/Nahost einen leichten Rückgang zu verzeichnen (minus 1,2 %), alle anderen Märkte seien gewachsen.

Mittelfristig positive Aussichten

Die Autoren bewerten die mittel- und langfristige Entwicklung des Marktes positiv. Insgesamt wird das Marktvolumen 2023-2025 voraussichtlich 204 Mrd.€ erreichen. Dieser Annahme liegt eine rasche Erholung des Marktes zugrunde, das die Autoren mit dem sogenannten V-Szenario für wahrscheinlich halten.



Fotos: Deutsche Bahn

Bahn global auf Wachstumskurs. Das weltweite Schienennetz wurde im Vergleich zur letzten Erhebung (2018) um gut 23 300 km erweitert.

Unterschiedliche globale Entwicklungen dürften das Wachstum des Bahnmarktes auch in Zukunft befeuern. „Megatrends wie die Urbanisierung, das globale Bevölkerungswachstum und ein wachsendes Umweltbewusstsein werden zu höheren Fahrgastzahlen führen, während Digitalisierung und Automatisierung die Attraktivität des Bahnsektors erhöhen werden“, sagt Schwilling. Das gestiegene Bewusstsein für Umweltthemen in der Politik, das sich zum Beispiel in Europas „Green Deal“, geplanten Verkehrsverlagerungen auf die Schiene und durch den Ausbau des ÖPNV in den Metropolen zeige, sei ein weiterer Garant für die positive Entwicklung des Schienenverkehrs. Um all das zu realisieren, muss allerdings die öffentliche Finanzierung gewährleistet sein.

Internationale Handelsschranken als Gefahr für das Wachstum

Internationale Handelsbarrieren, etwa ein erschwerter Marktzugang in asiatische Märkte, hätten sich in der jüngeren Vergangenheit allerdings zu ernst zu nehmenden Hindernissen für den Eisenbahn-Sektor entwickelt, warnen die Autoren. So sei der für europäische Firmen zugängliche Anteil am Weltmarkt für Bahntechnik in den vergangenen Jahren leicht geschrumpft (von 63 in 2018 auf 62 %). Ein Marktvolumen von 67,1 Mrd. € bleibt für europäische Unternehmen nicht erreichbar, was sich durch den derzeitigen wirtschaftlichen Abschwung noch verschlechtern könnte.

„Der Markt sollte aber für alle Anbieter gleichermaßen offen sein, egal ob einheimisch oder ausländisch“, sagt Philippe Citroën, Generaldirektor der UNIFE. „Gleiche Wettbewerbsbedingungen – und wir fordern die Institutionen auf, für einen fairen Wettbewerb zu sorgen, um eine weitere Verschlechterung des Marktzugangs zu verhindern – sind für effiziente Bahnsysteme von entscheidender Bedeutung.“

QUELLE: ROLAND BERGER

SEALABLE

pioneers in profiles

Ihr Ansprechpartner:

Matthias Klug

Managing Director

matthias.klug@seal-able.com

+49 (0) 3622 633-451



Unfallreduktion durch ...

... Fahrradsicheres Gleis

Sind Sie bereit für die Innovation, die Leben schützt? Basierend auf unserem Elastomerprofil haben wir eine Lösung für Schienen entwickelt, die Radfahren sicher macht, Unfälle vermeidet und Städteplaner begeistert.

Das **velosichere Gleis** bietet den Fahrradfahrern Schutz, indem es das Verklemmen des Rades in der Rille der Schiene verhindert. Zusätzlich minimiert das Profil durch seine Oberflächenbeschaffenheit die Rutschgefahr bei nassen Witterungsbedingungen und bietet Fußgängern ebenso Barrierefreiheit beim Überqueren der Schienen.



SEALABLE Solutions GmbH
www.seal-able.com/velogleis

DIGITALE SCHIENE

Digitalisierte Stellwerkstechnik kommt schneller als geplant

Mit der Digitalisierung der Stellwerkstechnik soll die Verfügbarkeit der Schiene deutlich verbessert werden. Der bundesweite Ausbau soll bereits bis zum Jahr 2035 erreicht werden. Die ursprüngliche Planung ging vom Jahr 2040 aus.

Bahnreisende in Deutschland sollen schneller als ursprünglich geplant von den Vorteilen der digitalen Technologien auf der Schiene profitieren. Bereits bis Ende 2021 soll die herkömmliche Stellwerkstechnik für den Eisenbahnbetrieb in Deutschland in zehn Regionen auf digitale Technologien umgerüstet sein, die für deutlich höhere Kapazitäten und mehr Qualität im Bahnbetrieb sorgen werden. Der Bund finanziert die Einführung der neuen Stellwerke mit 500 Mio. € und ermöglicht damit einen Temposchub bei der Digitalisierung der Schiene.



Moderne Glasfaserkabel übertragen verschlüsselte Informationen zwischen Stellwerken und dem Außenbereich der Infrastruktur.

Der Verband der Bahnindustrie in Deutschland (VDB), das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) und die Deutsche Bahn haben vereinbart, diese Umrüstung gemeinsam voranzutreiben. Die digitale Stellwerkstechnik ist neben der laufenden Ausrüstung des Netzes mit dem europaweit einheitlichen Zugbeeinflussungssystem ETCS der wichtigste Baustein im Zukunftsprogramm „Digitale Schiene Deutschland“.

Das digitale Stellwerk (DSTW) steht für die neueste Generation von Stellwerken. Es ist technologischer Nachfolger des elektronischen Stellwerks. Statt über weitläufige Kabelstränge und elektrische Schalttechnik laufen die Stellbefehle an Weichen, Signale oder Bahnübergänge über das DSTW digital mittels Ringleitungen aus Hochleistungs-Glasfaserkabeln.

QUELLE: DEUTSCHE BAHN



Bilder: Deutsche Bahn

Das digitale Stellwerk (DSTW) steht für die neueste Generation von Stellwerken. Charakteristisch für die neue Stellwerksarchitektur ist, dass die Stellbefehle des Fahrdienstleiters an Weichen, Signale oder Gleiskontakte digital über Netzwerktechnik übermittelt werden. Die bisher erforderlichen individuellen Verbindungen zu einzelnen Stellelementen über teils kilometerlange Kabelbündel entfallen.



Leicht, kompakt, hohe Schlagfestigkeit

Neuer Mehrfachhalter für
Wellrohre, Kabel und Leitungen

PMA

Das vielseitigste, kompakteste und leichteste Design seiner Art auf dem Markt. Ein modulares Haltersystem für Wellrohre und Kabel das den Stand der Technik für Anwendungen in Schienenfahrzeugen in Bezug auf Montagefreundlichkeit, Flexibilität, Gewicht, Stabilität und Kompaktheit neu definiert. **abb.com**

ABB

BAHN

Bahnlogistik auf Wachstumskurs

Mit einer neuen Strategie für den Güterverkehrs geht DB Cargo in die Offensive. Das Logistikunternehmen der Bahn setzt verstärkt auf Bahnlogistik und will damit auf Wachstumskurs zurückkehren. Dazu erweitert DB Cargo sein Geschäft zum Anbieter kompletter Logistikketten.

Fotos: Deutsche Bahn



DB Cargo E-Lok Baureihe 193.

Kunden des Schienengüterverkehrs der Deutschen Bahn sollen künftig deutlich mehr Service angeboten bekommen. Dafür vergrößert DB Cargo sein traditionelles Geschäftsmodell mit den Sparten Ganzzugverkehr, Einzelwagenverkehr und Kombinierten Verkehr um Dienstleistungen in der Bahnlogistik. Bis spätestens Mitte der 20er Jahre will DB Cargo im Heimatmarkt Deutschland und in Europa kontinuierlich zum Schienenlogistiker werden und wieder nachhaltig profitabel sein.

DB Cargo-Vorstandsvorsitzende Dr. Sigrid Nikutta: „Wir holen pro Jahr die Ladung von 25 Millionen Lkw von der Straße auf die klimafreundliche Schiene. Dazu wird die neue Bahnlogistik ganz entscheidend beitragen. Unsere Kunden überzeugen wir mit viel einfacheren Zugängen zur Schiene und attraktiven Angeboten in Deutschland, Europa und in Asien.“ Dabei profitiert DB Cargo auch von Metatrends: So wird für den gesamten Güterverkehrsmarkt bis 2030 ein Zuwachs von 30 % prognostiziert. In Osteuropa entstehen immer mehr Industrieansiedlungen, die über die Schiene angebunden sind. Hier besitzt DB Cargo ideale Voraussetzungen, da das Unternehmen schon heute über das stärkste Netzwerk aller Güterbahnen in Europa verfügt.

Nikutta: „Unsere Kunden wollen ihren ökologischen Fußabdruck drastisch verkleinern. CO₂-freie Lieferketten gibt es nur mit dem Schienengüterverkehr. Das sichert unseren rund 30 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Arbeitsplätze und gibt das gute Gefühl, einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Die Schiene ist und bleibt im Fokus bei DB Cargo.“

Auch im bisherigen Kerngeschäft wächst DB Cargo weiter: Der Einzelwagenverkehr

wird wegen seiner großen volkswirtschaftlichen Bedeutung gestärkt. Über eine neue Express-Verbindung von Hamburg nach Köln rollen beispielsweise seit einigen Wochen über Nacht Konsumgüter und Lebensmittel ans Ziel. Weitere Relationen folgen.

Um den Zugang zur Schiene zu erleichtern, werden im Kombinierten Verkehr – der Verknüpfung von Straße und Schiene – die Anzahl der nationalen und internationalen Terminals und die Präsenz in den Häfen europaweit ausgebaut. Es fahren bereits zusätzliche Züge von Antwerpen ins Ruhrgebiet. Ab Jahresende 2020 werden Europas größte Häfen Rotterdam und Antwerpen noch stärker in das Netzwerk von DB Cargo eingebunden.

Im Ganzzugverkehr findet das größte Wachstum in den europäischen Verkehrskorridoren statt. Hier wird DB Cargo noch stärker als bisher kundenspezifische Lösungen anbieten – flankiert von einem starken Angebotsmanagement und einer leistungsfähigen Eigenproduktion wie im Bereich Automotive bereits erfolgreich praktiziert.

DB Cargo ist mit rund 4 200 Gleisanschlüssen und Aktivitäten in 17 europäischen Ländern die Nummer eins im Schienengüterverkehr auf dem europäischen Kontinent. Zum Unternehmen gehören rund 82 000 Güterwagen und 2 700 Loks.

QUELLE: DEUTSCHE BAHN



Güterverkehr in Deutschland: DB Cargo ist mit rund 4 200 Gleisanschlüssen und Aktivitäten in 17 europäischen Ländern die Nummer eins im Schienengüterverkehr auf dem europäischen Kontinent.



Mit Sicherheit unterwegs – dank hochpräziser Sensorik von ASC

Schwingung, Vibration, Rotation?

Wir liefern Ihnen maßgeschneiderte Sensor-Lösungen für Ihre Betriebsfestigkeitsprüfungen, Prüfstandsanwendungen und Fahrdynamik-Messungen. Bei ASC bekommen Sie ein breites Spektrum an hochgenauen analogen und digitalen Beschleunigungssensoren mit einer Rauschdichte von bis zu $7 \mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$, Drehratensensoren (Bias-Stabilität $0,12^\circ/\text{h}$), Neigungssensoren mit einer Auflösung von $0,003^\circ$ und Inertial Measurement Units „Made in Germany“. Ein ständig wachsendes Angebot der digitalen Sensorreihe „ASC DiSens®“ ergänzt unser Portfolio, das von namhaften Unternehmen weltweit genutzt wird.

Wir sorgen dafür, dass Straßenfahrzeuge und Schienenfahrzeuge maximal sicher sind.

Darauf können Sie sich verlassen – heute, morgen und in Zukunft.

www.asc-sensors.de





DLR-Forscher untersuchen Marktpotenzial von klimaschonenden Antrieben im Schienenverkehr.

ANTRIEBE

Hybridtriebwagen haben großes Potenzial für den Schienenverkehr

Triebzüge mit Hybridantrieb sind auf Bahnlinien ohne Oberleitung eine klimaschonende Alternative zu Dieselfahrzeugen.

Klimaschonende Hybridtriebzüge haben das Potenzial in den nächsten 20 Jahren einen Großteil der Dieselfahrzeuge auf Bahnstrecken ohne Oberleitung zu ersetzen. Das Institut für Fahrzeugkonzepte des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) hat im Auftrag der Nationalen Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NOW) in einer Studie über 130 Liniennetze des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) in Deutschland untersucht. Die DLR-Forscherinnen und Forscher zeigen Möglichkeiten, wie sich der Bahnverkehr mit innovativen Fahrzeugtechnologien in Zukunft umweltfreundlicher gestalten lässt.

Im regionalen Schienenverkehr sind Oberleitungsstrecken am leistungsfähigsten,

daher werden wichtige Hauptverbindungen vorrangig elektrifiziert. Oberleitungen zu planen, zu genehmigen und zu errichten kann durchaus aufwändig sowie zeit- und kostenintensiv sein. Meist müssen auch Gleisanlagen, Bahnsteige oder Brücken umgebaut und auf den aktuellen technischen Stand gebracht werden, um Fahrleitungen installieren zu können. Daher sind besonders Nebenstrecken oft nicht oder nur teilweise mit Oberleitungen ausgebaut. Auf solchen Linien stellen Hybridtriebzüge eine emissionsarme Alternative zu Dieselfahrzeugen dar: Die elektrisch angetriebenen Hybridtriebwagen beziehen ihren Strom entweder aus der Oberleitung oder fahrdrahtunabhängig aus Batterien oder Brennstoffzellen.

Das DLR-Zugkonzept Next Generation Train NGT LINK zeigt, wie effiziente Hybridtriebzüge von morgen aussehen können: Der doppelstöckige Zubringerzug in Leichtbauweise soll kleinere Städte mit Ballungszentren verbinden und kann mit seiner Kombination aus Oberleitungsbetrieb und Batteriebetrieb zu einem umweltfreundlichen Bahnverkehr beitragen.

Bundesweit bis zu 2 500 Hybridtriebzüge

Auf über 400 Bahnlinien des deutschen Schienenpersonennahverkehrs sind heute Dieselfahrzeuge im Einsatz, die meisten davon in den Flächenländern Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen. Für diese Liniennetze haben die DLR-Forscher ermittelt, wie viele Schienenfahrzeuge mit alternativen Antrieben einsetzbar wären: „Wir sehen bis 2038 ein bundesweites Marktpotenzial von bis zu 2 500 Hybridtriebzügen, je nach künfti-

Steig- und GerüstSysteme

Zugangslösungen zur Wartung und Instandhaltung...



gem Oberleitungsanteil des Streckennetzes“, sagt Johannes Pagenkopf, Projektleiter der Studie am DLR. Ob Batterie oder Brennstoffzelle zum Einsatz kommen, hängt nicht nur von linienspezifischen Merkmalen ab. Neben Streckenlängen, den elektrifizierten Anteilen oder die Bedeutung als Haupt- oder Nebenverbindung spielen auch die Kosten für Fahrzeuge, deren Betrieb und die Anpassung der Infrastruktur spielen eine Rolle.

Geeignete Antriebsart hängt oft von Eigenschaften der Bahnstrecken ab

Die aktuelle Reichweite von batteriegestützten Hybridtriebzügen liegt bei bis zu 100 km, hängt jedoch auch von den Einsatzbedingungen ab. „Je nach Einsatzplan im Liniennetz lassen sich die Akkus bei Fahrten unter bestehenden und neu errichteten Oberleitungsabschnitten oder an Ladestationen während der Aufenthalte in Endbahnhöfen aufladen“, so Pagenkopf. Hybridtriebzüge mit Batteriepuffer sind daher vorwiegend für Linien geeignet, die zumindest in Teilabschnitten einfach zu elektrifizieren sind oder bereits Teilstrecken mit Oberleitung besitzen.

Auf Linien mit langen Abschnitten ohne Fahrleitung und Netzen mit nur wenigen Oberleitungsstrecken seien Triebzüge mit Brennstoffzellenantrieb die bessere Wahl. Dies gelte insbesondere für Bahnverbindungen in Regionen, in denen aus erneuerbaren Energien gewonnener Wasserstoff leicht verfügbar sei.

Ein weiteres Einsatzpotenzial alternativer Zugantriebe identifizieren die DLR-Forscher bei Streckenreaktivierungen. Dies betrifft auch die Entwicklung innovativer Konzepte für den Ausbau von Ladeinfrastrukturen und Wasserstofftankstellen.

QUELLE: DLR



...sicher und effizient!



KRAUSE-Werk GmbH & Co. KG
www.krause-systems.de/vdi



MAGNETBAHN

Grünes Licht für Transport System Bögl

Das Transport System Bögl (TSB) hat vom Eisenbahn-Bundesamt (EBA) für wesentliche Teile des Fahrzeugs und des Fahrwegs die Zusicherung erhalten, dass diese die Anforderungen erfüllen und damit zulassungsfähig sind.

Die Bescheide des EBA sind das Ergebnis einer effizienten Zusammenarbeit zwischen den Ingenieuren von Max Bögl, den für die Magnetbahn, die Infrastruktur und die Fahrzeuge verantwortlichen Mitarbeitern des Eisenbahn-Bundesamts und den vom EBA bestellten Gutachtern. Max Bögl hat die neue TSB-Magnetbahntechnik von Beginn an konsequent auf höchste Sicherheitsstandards hin entwickelt.

Das EBA und die bestellten Gutachter bestätigten nun, dass die getroffenen Annahmen richtig sind, die Unterlagen für die Nachweisführung vollständig sind, die Prüfungen norm- und anforderungsgerecht durchgeführt wurden und keine Bedenken gegen den Betrieb auf den existierenden Erprobungsstrecken bestehen. Ferner wird das EBA die Bescheide bei der Erteilung der Betriebsgenehmigung für zukünftige Anwen-

dungsstrecken zu Grunde legen. Max Bögl wird die Zusammenarbeit mit den Gutachtern und dem EBA fortsetzen, um auch für die Betriebsleittechnik die Zusicherung der Zulassungsfähigkeit zu erhalten und für weitere Komponenten ebenfalls positive Bescheide zu erlangen. Als nächster Schritt würde dann die Betriebsgenehmigung für eine erste Anwendungsstrecke des Transport Systems Bögl in Deutschland folgen. Die bereits erteilten Bescheide des EBA sind dafür wichtige Voraussetzungen. Aufgrund der kurzen Bauzeit und des hohen Vorfertigungsgrads der Systembestandteile, wäre nach Vorliegen der Baugenehmigung eine Realisierung und Inbetriebnahme des TSB in weniger als zwei Jahren möglich.

Von besonderer Bedeutung ist auch die internationale Anerkennung des Eisenbahn-Bundesamts für die von ihm garantierten höchsten Standards. Das eröffnet die Möglichkeit vereinfachter Zulassungsverfahren in anderen europäischen Ländern. Außerdem werden auch die chinesischen Behörden bei Ihrer Zulassung des TSB in China die vom EBA geprüften technischen Unterlagen



NORD-LOCK
Die zuverlässige
Schraubensicherung
www.nord-lock.de

Die Nord-Lock Keilsicherungstechnologie ist seit Jahrzehnten das bewährte Prinzip zur Sicherung von Schraubenverbindungen.

Die original Nord-Lock Keilsicherungsscheiben mit Zulassung des Eisenbahn-Bundesamtes sind nach DIN 25 201 ein rein mechanisches Befestigungselement. Sie sichern zuverlässig Schraubenverbindungen verschiedener Ankersysteme von Lärmschutzwänden. Spontanes Lösen von Schraubenverbindungen

bei der Befestigung von Lärmschutzwänden, aufgrund von Vibrationen durch Druck- und Sogwirkungen, kann somit verhindert werden.

Die Vorteile

- Maximale Sicherheit für Ankersysteme von Lärmschutzwänden
- Sicherung durch Klemmkraft anstatt durch Reibung
- Schnelle und einfache Montage



Transport System Bögl:
Transrapidähnliche
Magnettechnik für
den öffentlichen
Personennahverkehr.

berücksichtigen. Unterstützt wird die Firmengruppe Max Bögl dabei vom chinesischen Kooperationspartner Xinzhu.

Mit dem Transport System Bögl bietet Max Bögl die zurzeit nach eigener Einschät-

zung modernste Lösung für den öffentlichen Personennahverkehr an. Das System schwebt leise und berührungslos auf einem schlanken Fahrweg, der sich in aufgeständerter, ebenerdiger oder unterirdischer Bauweise gut in

urbane Räume einfügt. Durch das Angebot aus einer Hand, von der Planung, über Fertigung und Bau bis zum Betrieb, werden sehr kurze Realisierungszeiten erreicht, wodurch das TSB rasch zur Entlastung des Verkehrs im städtischen Umfeld beitragen kann. Dabei passt es sich durch den fahrerlosen, vollautomatischen Betrieb flexibel an den jeweiligen Transportbedarf an und ist rein elektrisch unterwegs.

QUELLE: MAX BÖGL

DIE BESTE ERFAHRUNG RUND UM TRANSFORMATOREN.



Transformatoren – Made in Germany

Für jede Anforderung der passende Transformator:
Individuell entwickelt oder als bewährte Standardlösung –
wir liefern höchste Qualität für jede Branche.

Gießharztransformatoren // Öltransformatoren
Anlasstransformatoren // Prüffeldtransformatoren
Drosseln // Sonder- und Regeltransformatoren


**PERSÖNLICH
VERANTWORTLICH**


**PASSGENAU
UMGESETZT**


**SCHNELL
ZUM ZIEL**

www.htt-trafo.de

BAHNBAU

Gleisgebundenes System zur Weichensanierung

Weichen stellen besondere Anforderungen an die Instandhaltung. Aufgrund ihrer Schlüsselfunktion im Netz gelten sie auch als kritische Infrastruktur und müssen in möglichst kurzer Zeit sicher gereinigt werden. Plasser & Theurer gelingt mit einem neuen Reinigungskonzept eine Schotterreinigung ohne Ausbau der Weiche.

Weichenanlagen auf modernen Hochleistungsstrecken bestehen aus Betonschwellen, sensiblen Antrieben und Steuerungen und schweren Schienenprofilen. Bei der Instandhaltung liegt das Augenmerk auf höchster Präzision, da die Komponenten sehr kostenintensiv sind. Wirtschaftlichkeit ist in der Weiche genauso gefragt wie auf den Streckenabschnitten. Genaugenommen sogar noch mehr, da bei Bauarbeiten häufig gleich zwei Gleise in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Dauer von Gleissperren ist vor allem auf Hauptverbindungen ein entscheidender Punkt.

Wenn die Weiche in möglichst kurzen Zeitfenstern saniert werden soll, verspricht Plasser & Theurer mit ihrer Universalreinigungsmaschine URM 700-2 als Multitalent für die Bettungsreinigung entscheidende Vorteile: Der Aus- und Einbau der Weiche

werde eingespart. In nur einer Schicht ist laut Unternehmen die Weichenreinigung inklusive Stopfarbeiten erledigt und der Abschnitt wieder befahrbar. Die ÖBB setzen aus diesem Grund dieses System gerne auf ihren Vorrangstrecken ein. Während der Arbeiten bleibt das Nachbargleis in Betrieb, was bei konventionellen Arbeitsmethoden mit Bagger und Kran nicht möglich wäre – ganz abgesehen vom ungleich höheren Bedarf an Sperrpausen.

Kontinuierliche Weichenreinigung

Die Kerntechnologie bei der Weichensanierung sei die Bettungsreinigungsmaschine URM 700-2. Dieses Weichenreinigungskonzept ermögliche eine Schotterreinigung ohne Ausbau der Weiche und einen kontinuierlichen Arbeitsfortschritt in der Weiche. Zusätzlich werden die Bettungsflanken gereinigt. Auch große Schnellfahrweichen mit beweg-

lichem Herz könnten mit dieser Maschine bearbeitet werden. Ein weiterer Vorteil sei, dass in einem Durchgang auch die Reinigung der Gleisabschnitte zwischen den Weichen und bei den Anschlussgleisen erfolge.

Der rasche und selbstständige Aus- und Einbau der Aushubeinrichtung lasse die URM 700-2 auch in kurzen Abschnitten wirtschaftlich arbeiten. Der Anbieter verspricht:

- ▷ Kurze Rüstzeiten
- ▷ Kein Schneiden des Gleises bei Arbeitsbeginn oder -ende
- ▷ Keine Totalsperren, das erforderliche Zeitfenster werde wesentlich minimiert

Genau das sei die Anforderung der Bahnverwaltungen: schnelle, sichere und qualitätsvolle Weichenreinigung ohne lange Unterbrechung der Fahrwege.

Dem Zugsbetrieb ein optimales Ergebnis übergeben

Für eine optimale Lagequalität der Weichen nach dem Arbeitseinsatz folgt hinter der URM 700-2 der Durcharbeitungs-Allrounder. Die Weichen- und Gleisinstandhaltungsmaschine Unimat 09-475/4S N-Dynamic bündelt die Funktionen von drei Maschinen in einer einzigen: 3-Strang-Hebung und 4-Strang-Stopfung, Profilieren, Planieren, Stabilisieren und Nachmessen. Bislang beispielsweise sei die Eigenschaft, die Stopfzonen einzuschottern.

Gemeinsam mit dieser Durcharbeitung werde die komplette Weichensanierung in einer Sperrpause erledigt. Der Betrieb am Nachbargleis könne dabei weiter durchgeführt werden, die Betriebsbehinderungen seien minimal, verspricht das Unternehmen.

Die URM 700-2 auf der Westbahnstrecke – Überleitstelle Linz-Jetzing – bei der Bearbeitung von zwei Weichen (EW1200) inklusive 300 m Gleisabschnitt.



Foto: Plasser & Theurer

Bestens beraten mit StahlDigital

Persönliche Projektbegleitung für eine individuelle
und vorausschauende Oberbauplanung

Das Verkehrsaufkommen von morgen stellt höchste Ansprüche an die Schienenwege von heute. Digitale Projektierung erlaubt schnelle Analysen und genaue Auswertungen im simulierten Monitoring. So können wir auf örtliche Besonderheiten effizient und flexibel mit unseren modularen Schienenlagerungssystemen reagieren. Hierzu zählen beispielsweise die von uns entwickelten Stahlschwellen und Schienenbefestigungen.

Lassen Sie uns in Zukunft gemeinsam denken: Unsere Fachleute beraten Sie gerne individuell und entwickeln zusammen mit Ihnen die umsichtigste Lösung.

Kontaktieren Sie uns: www.thyssenkrupp-schulte-oberbau.de



Persönliche Projektierung

+



Modulare Systemkomponenten

+



Supply Chain Management

=



Schienenwege 2030





BAHN

Roboter übernimmt Rangierbetrieb

Ein neuer 2-Wege-Robot meistert den Rangierbetrieb bis 600 t. Das Kraftpaket eignet sich für schnelle Gleiswechsel auf engstem Raum. Eine Pendelachse garantiert dabei auch auf unebenen Untergründen den permanenten Boden- oder Schienenkontakt aller vier Räder. Und dank des abgasfreien Elektroantriebs ist auch der Betrieb in geschlossenen Lager- und Produktionsbereichen möglich.

Die äußerst wendige Rangierlösung des 2-Wege-Robots kommt unter anderem bei der südkoreanischen Metro in Seoul, beim Verschieben von Kesselwagen bei Lanxess in Leverkusen oder in der Kalkverladung bei der Rheinkalk Grevenbrück GmbH zum Einsatz.

Das neue Modell des Herstellers Vollert mit der Bezeichnung VLEX 40 verfügt über 40 kN Zuglast bei einem Gewicht von 10 t und verdoppelt den Einsatzbereich der kompakten, wendigen und abgasfreien 2-Wege-Lösung von bisher 300 t beim Modell VLEX 20 auf jetzt 600 t. Damit erhöht sich die Flexibilität beim Verschieben von Güterwaggons oder innerbetrieblichen Transportwagen. Im Einmann-Betrieb wechselt das ferngesteuerte Allroundfahrzeug schnell und einfach vom Gleis auf die Straße und wieder zurück. Dabei machen ihn seine ausgeklügelte Fahrzeuggeometrie mit Knicklenkung und vier einzeln gesteuerte Radnabenmotoren extrem wendig und wirtschaftlich. Sie ermöglichen reifenschonende Wenderadien von nur 7,2 m bis hin zum 360°-Turn auf der Stelle. Vollgum-

mireifen und das hohe Eigengewicht sorgen für eine optimale Traktion. Eine Pendelachse garantiert den sicheren fortlaufenden Boden- und Schienenkontakt aller vier Räder, sodass Schlaglöcher, Höhenunterschiede im Gleis oder kleinere Hindernisse ohne Traktionsverlust überwunden werden. Zur Schienenfahrt senken sich außerdem Spurführungsrollen hydraulisch ab. „Häufig haben Unternehmen mehrere Verschiebebereiche in der Logistik



Rangierbetrieb bis 600 t:
Neuer 2-Wege Robot für Gleis und Straße.

Robust: Bei Rheinkalk in Grevenbrück meistert ein 2-Wege-Fahrzeug VLEX 20 unebene Böden, Weichen, Kurven und eine Steigung auf der Strecke und bringt jeweils vier leere Waggons zur Verladung. Das neue Modell VLEX 40 verfügt über die doppelte Zugkraft bis 600 t.

oder Produktion. Dann bietet der VLEX die notwendige Flexibilität im Rangierbetrieb. Mit der Erweiterung des Einsatzbereichs auf 600 t tragen wir zudem zahlreichen Kundenanfragen Rechnung, die einen Verschieben von vier bis fünf Waggons gleichzeitig benötigen“, erklärt Jürgen Schiemer, Bereichsleiter Rangiersysteme bei Vollert.

Innerbetrieblicher Einsatz

Erstmals präsentierte Vollert sein neuartiges 2-Wege-Fahrzeug für Schiene und Straße vor zwei Jahren. Seitdem bewährt sich die robuste Lösung erfolgreich im rauen Eisenbahnbetrieb auf Anschlussgleisen, in Straßen- und U-Bahn-Depots und in der Industrie. Wichtig sei dabei der mögliche Einsatz des batteriebetriebenen Robots im Außen- und Innenbereich, auch aufgrund international steigender Dieselabgas-Schutzvorschriften in geschlossenen Hallen. Bei der Metro in Seoul setzt die staatliche südkoreanische Eisenbahngesellschaft KORAIL in der Wartung in unterschiedlichen Hallen auf den Verschieben von Waggons mithilfe eines Vollert VLEX 20. Der schweizerische Schienenfahrzeughersteller Stadler nutzt die VLEX-Lösung beim Auf- und Abschieben von Doppelstockwagen in Kombination mit einer Verschiebebühne in seinem neuen Werk in St. Margarethen. Dabei kamen schon in der Bauphase die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten und die hohe Flexibilität beim Rangieren und Umfahren von Hindernissen zum Tragen.

Für den rauen Einsatz Drinnen und Draußen

Auch auf unebenen und unbefestigten Böden eignet sich der 2-Wege-Robot, verspricht Vollert. Beim Chemieunternehmen Lanxess in Leverkusen übernimmt ein VLEX den Verschieben von Kessel- und Güterwaggons außerhalb des regulären Rangierbetriebs. Auch die Rheinkalk Grevenbrück GmbH setzt in ihrem Kalkwerk auf die Robustheit des VLEX unter erschwerten Bedingungen, denn der feuchte Kalk wirkt wie Schmierseife auf den Gleisen. Dennoch bringt der VLEX jeweils vier leere Waggons zur Verladung, wobei sich Weichen, Kurven und eine Steigung auf der Strecke befinden. Die vorherige Lösung konnte lediglich einen Waggon bewegen und rangieren. Der Einsatz des VLEX Rangiergeräts optimiere dadurch zeitlich den Rangierprozess.

QUELLE: VOLLERT

ONBOARD

Overhead-Line
Contact Force

Track
Condition

Argos® WIM

Acoustics

Argos® OOR

PROFIL Modul

Argos® RBM Straight

Argos® RBM Curve

WAYSIDE

Messsystem für präventive Instandhaltung

ON BOARD

Overhead-Line Contact Force – Rein faseroptische Sensoren: Kontaktkraft, Beschleunigung, Fahrdrachtseitenlage
Track Condition – Autonom erfasste Fahrzeug- und Infrastrukturdaten für präventive Instandhaltung

WAYSIDE

Argos® WIM – Fahrzeugmasse und Radlasten mit höchster Genauigkeit
Acoustics – Mikrofone und akustische Kameras zur Schallquellenortung
Argos® OOR – ΔR Radunrundheit mit höchster Genauigkeit bei Streckengeschwindigkeit messen
PROFIL Modul – Messung aller Radprofil Parameter mit höchster Präzision und Geschwindigkeiten bis 250km/h
Argos® RBM Straight – Horizontale und vertikale Kräfte zur Messung instabil laufender Fahrzeuge auf geraden Strecken
Argos® RBM Curve – Horizontale und vertikale Kräfte zur Messung des Bogenlaufverhaltens

BAHN

Mobile Sicherung für Bahnübergänge

Eine mobile Bahnübergangssicherungsanlage stellt im Falle von Störungen an der stationären Sicherungstechnik von Bahnübergängen weiterhin einen zuverlässigen und reibungslosen Zugverkehr sicher.

Bahnübergänge (BÜ) für den Straßen- und Fußgängerverkehr werden zur Unfallprävention unter anderem mit Schranken und Lichtzeichen gesichert. Kommt es zu Störungen an der stationären Sicherungstechnik, müssen ein Bahnübergangsposten (BÜP) und ein oder mehrere Hilfsposten diese Aufgabe übernehmen – für maximal sieben Tage. Dann muss eine mobile Bahnübergangssicherungsanlage zur ersatzweisen Sicherung zum Einsatz kommen, sogenannte technische Hilfsmittel für

Bahnübergangsposten (TH BÜP). Die Lösung des Spezialisten für Gleissicherungstechnik UPZ basiert auf einer fehlersicheren Siemens-Steuerung Simatic S7-1500F, die aktuell als einzige fehlersichere Steuerung die strengen Anforderungen der Bahn erfüllt. In der Ausführung Siplus extreme verfügen dazu alle Bauteile und Lötstellen auf der Leiterplatte über eine speziell versiegelte Oberfläche sowie erhöhte Temperaturfestigkeit für den Einsatz in Temperaturbereichen von -25 bis +55 Grad Celsius.

TÜV-geprüftes, schnell einsetzbares System

Aufgebaut ist die Steuerung als Peripheriesystem Siplus ET200SP. Über den offenen Industrial-Ethernet-Standard Profinet können bis zu zwölf Antriebe, 36 Lichtzeichen und zwölf Bahnübergangs-Akustiken schnell und fehlersicher an die Steuerung angebunden werden.

Damit ist auch die Absicherung komplexer Bahnübergänge problemlos möglich. UPZ hat seine mobile Lösung inklusive Nachwarnsystem (NWS), ein über Gleiskontakte angesteuertes und in die UPZ-Lösung integriertes System, das bei einem ungesicherten Bahnübergang akustisch und optisch vor einem sich nähernden Zug warnt und den Übergang automatisch sichert, TÜV-zertifizieren lassen.

Abgesehen davon erfüllen die Siplus extreme-Rail-Komponenten die Anforderungen der Bahnnormen DIN EN 50126 und DIN EN 50128 (Sicherheitsnormen für Bahnanwendungen) bereits werksseitig. So lassen sich ohne zusätzlichen Prüfaufwand Bahn-Sicherheitszertifizierungen bis Sicherheitslevel (SIL) 2 realisieren.

Bayka
seit 1885

Sicher. Mobil.

Zuverlässige Infrastruktur braucht eine gute Basis - innovative Kabel-Lösungen von Bayka.



OUTSTANDING-LIEFERANT* Deutsche Bahn AG

*Auszeichnung der Deutsche Bahn AG: Im Rahmen der Lieferantenbewertung 2019 im Bereich Beschaffung Infrastruktur, wurde die Bayka mit „Outstanding“ ausgezeichnet.

www.bayka.de





Binnen 2-3 Stunden ist die mobile Bahnsicherung vor Ort einsatzfähig.



Wirtschaftliche und robuste Lösung

Durch den Einsatz der TH BÜP von UPZ, die binnen zwei bis drei Stunden einsatzbereit sind, kann die Bahn auf kostenintensive Hilfs-

posten verzichten, wodurch sich die Lösung nicht nur als zuverlässig und robust, sondern vor allem auch als sehr wirtschaftlich erweist. Mittlerweile sind deutschlandweit rund 20 der Anlagen im Einsatz.

QUELLE: SIEMENS

Die mobile Bahnübergangssicherungsanlage von UPZ sichert bei Ausfall der stationären Sicherungstechnik Bahnübergänge schnell und zuverlässig.

MAKING MOBILITY HAPPEN.

#besserweiter

Partner der Nahverkehrsbetriebe

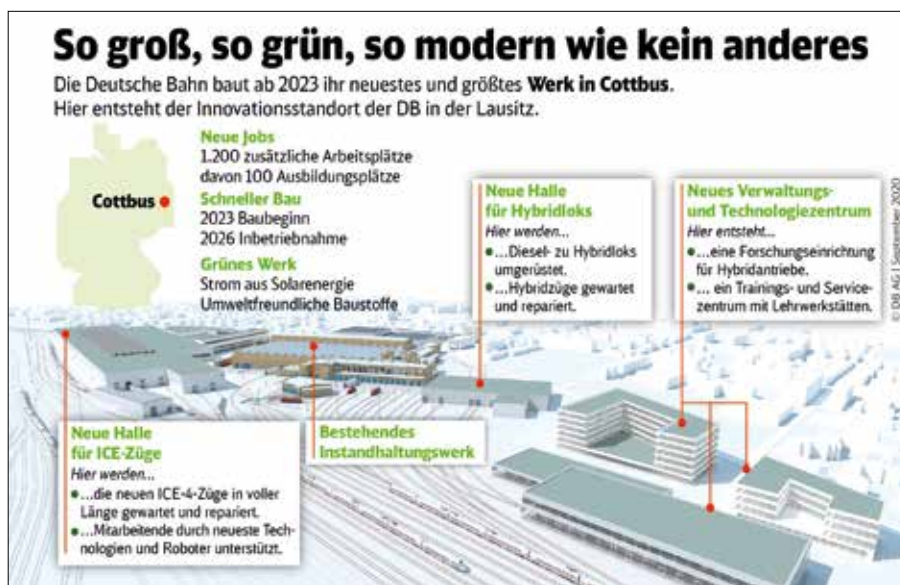


BAHNWERK COTTBUS

Die Braunkohle geht – die Bahn kommt

In Cottbus entsteht Europas modernstes Bahnwerk. Bis 2026 sollen in der alten Braunkohleregion 1 200 neue Arbeitsplätze in der Instandhaltung von ICE und Umrüstung von Dieselloks auf Hybridtechnik entstehen. Auch das Schienennetz in der Lausitz wird umfassend modernisiert und ausgebaut.

Grafik: Deutsche Bahn



Das Werk ist das erste große Vorhaben, das auf Basis des Strukturstärkungsgesetzes des Bundes finanziert wird. Mit dem Strukturstärkungsgesetz unterstützen Bund und Länder die vom Kohleausstieg betroffenen Regionen in Brandenburg, im Freistaat Sachsen, in Sachsen-Anhalt und in Nordrhein-Westfalen beim Aufbau zukunftsfähiger Arbeitsplätze und neuer Wirtschaftsstrukturen.

Zweite wichtige Säule des Bahn-Engagements in der Lausitz ist der Ausbau der Schieneninfrastruktur. Die Bahnstrecken von Cottbus nach Berlin, Leipzig, Dresden und Görlitz werden ausgebaut, elektrifiziert und für höhere Geschwindigkeiten fit gemacht. Auch die Strecken nach Forst, Guben und in die polnische Nachbarregion erhalten eine umfassende Modernisierung.

Mit Baubeginn 2023 entstehen am Standort des heutigen Bahnwerks Cottbus eine neue ICE-Halle für die schwere Instandhaltung von Elektrotriebzügen (ICE 4), eine Halle für die Umrüstung von Dieselfahrzeugen auf Hybridtechnik mit Elektroantrieb sowie ein Technologiezentrum zur Hybridforschung und moderne Lehrwerkstätten.

Cottbus bekommt das modernste und umweltschonendste Bahn-Instandhaltungswerk in Europa. Bis zum Jahr 2026 sollen 1 200 neue und hochwertige Industriearbeitsplätze entstehen. Darunter sind 100 Auszubildende.

Innovation fährt Bahn. IFB.

- Bahnbetrieb
- Elektrische Bahnen
- Bahnsicherungstechnik
- Schienenfahrzeuge und Rad/Schiene-System
- IT-Produkte
- Konformitätsbewertung

Mehr unter bahntechnik.de



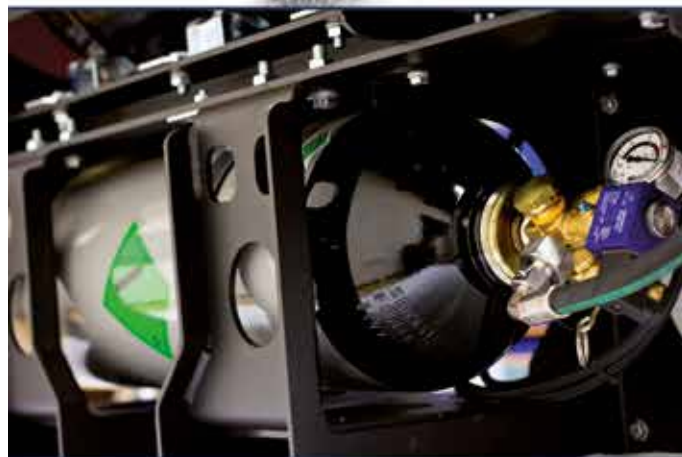


Künftig werden im neuen Werk Cottbus ICE-Züge gewartet, repariert und von Grund auf umgebaut. Als einziger Standort in Deutschland rüstet Cottbus daneben ab 2026 Diesel- zu Hybridzügen um und sichert die Instandhaltung dieser Fahrzeuge.

Die Braunkohle geht, die Bahn kommt. Aus dem Kohleausstieg ist nach Ansicht von Ronald Pofalla, DB-Vorstand Infrastruktur, ein tragfähiges Zukunftsprogramm geworden. Das Werk Cottbus und der Schienenausbau seien Zukunftsperspektiven für eine ganze Region. „Die Lausitz wird sich positiv verändern: Wir schaffen hier 100 zusätzliche Arbeits- sowie 100 Ausbildungsplätze. Und wir binden die Region exzellent an das Schienenverkehrsnetz an – alle Schlagadern werden ausgebaut, es wird mehr und schnellere Verbindungen aus der Region in alle Richtungen geben“, verspricht Pofalla. So werde die Lausitz attraktiv für weitere Industrieansiedlungen, für Forschung und den Tourismus.

Sabina Jeschke, Vorstand Digitalisierung und Technik sagt: „Wir nutzen hier in Cottbus die Chance, das modernste Werk der Zuginstandhaltung Europas zu bauen.“ Das Werk werde so weit automatisiert und digital gesteuert werden wie kein anderes und sei auch ein Leuchtturm für deutsche Ingenieurskunst. „Roboter, lernende Maschinen und künstliche Intelligenz verkürzen den Werkstattaufenthalt der ICE-Züge radikal. Die Fahrzeuge können viel schneller wieder auf die Schiene – für einen pünktlichen Bahnbetrieb. Mit dem neuen Werk und mehr als doppelt so vielen Arbeitsplätzen erweitern wir unsere Kapazitäten enorm. Das ist notwendig, weil die ICE-Flotte bis 2026 auf mehr als 420 Fahrzeuge wächst“, sagt Jeschke.

QUELLE: DEUTSCHE BAHN



designed for rail

FOGTEC Brandschutz GmbH | Schanzenstraße 19A
51063 Cologne | Germany

Phone: +49 (0)221 9 62 23 0 | Fax: +49 (0)221 9 62 23 30
E-Mail: contact@fogtec.com

www.fogtec.com

BINNENSCHIFFFAHRT

Künstliche Intelligenz berechnet Transportverlauf von Binnenschiffen

Im Rahmen einer kooperativen Zusammenarbeit der TU Berlin mit verschiedenen Reedereien und Betreibern und Koordinatoren von Binnen- und Seehafenterminals werden im SELECT-Projekt die Potenziale der Digitalisierung für die Logistikketten der Binnenschifffahrt durch den Einsatz innovativer Datentechnologien umgesetzt.

Um die Attraktivität der Binnenschifffahrt im Güterverkehr zu steigern, bedarf es einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit ihrer Logistikketten. Derzeit bestehen hohe Ineffizienzen aufgrund fehlender Möglichkeiten zur zeitlichen Synchronisation der einzelnen Prozesse, insbesondere von den Reedereien, Häfen und angrenzenden Transporten. Trotz der vor einigen Jahren erfolgten Ein-

führung der Inland-AIS-Infrastruktur für die Verfolgung von Binnenschiffen besteht bei der Planung und Steuerung wasserseitiger Logistikketten weiterhin eine hohe Unsicherheit. Dies begründet sich durch die vielen dynamischen Einflussfaktoren, z. B. Wasserstände und Schleusenauslastungen, die auf die Transportverläufe der Binnenschiffe wirken und die bisher keine verlässlichen Prognosen zu

den Ankunftszeiten an Akteursschnittstellen erlauben.

IT-System für Hafenbetreiber und Reedereien

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines IT-Systems für Hafenbetreiber und Reedereien, welches automatisiert und dynamisch die Transportverläufe von Binnenschiffen und damit deren Ankunftszeiten (ETA) an Binnen- und Seehäfen prognostiziert, darauf basierend systemseitig situationsspezifische Handlungsempfehlungen für den wasserseitigen Transport und den Hafenumschlag generiert und einen digitalen Austausch dieser Informationen zwischen den Akteuren ermöglicht. Dieser digitale Entscheidungsassistent soll die Akteure zur Auswahl geeigneter Handlungen in Bezug auf die erwartete Ankunftszeit unter Berücksichtigung des gesamten logistischen Prozessverlaufs befähigen.

Das Select-Projekt soll zur langfristigen Verbesserung der Effizienz, Zuverlässigkeit, Nachhaltigkeit und IT-Vernetzung der Akteure der Binnenschifffahrt beitragen. Gleichzeitig wird mit dem Vorhaben eine wichtige Grundlage für die Durchführung

Arbeiten bei einem mittelständischen Unternehmen, das von Hameln aus die ganze Welt antreibt?



Dann sind Sie bei uns genau richtig!
Bewerben Sie sich und werden Sie Teil eines starken Teams.





Select-Projekt: Optimale Logistik in der Binnenschifffahrt.

zukünftiger datenbasierter Vorhaben geschaffen, indem Potenziale und Restriktionen der Daten der Binnenschifffahrt bewertet werden.

Lösungsansatz Maschinelles Lernen

Mithilfe von Verfahren der Künstlichen Intelligenz (KI) aus dem Bereich des Maschinellen

Lernens wird ein IT-System entwickelt, welches in der Lage ist, eine verlässliche Ankunftszeit von Binnenschiffen an Binnen- und Seehäfen sowie weiteren wichtigen Bezugspunkten dynamisch und automatisiert zu ermitteln (ETA – Estimated Time of Arrival). Dazu werden Daten verschiedener Akteure, u. a. zu Transportverläufen, Wasserstraßen,

Fahrzeugen, Umschlagsprozessen, im Projekt eingesetzt und in intelligente Prognosemodelle überführt. Anhand eines Abgleiches der prognostizierten Fahrzeiten mit zusätzlichen Prozess- und Umweltinformationen wird das IT-System von Select permanent die Fortführung des weiteren Transportes überwachen und dessen Auswirkungen auf den logistischen Gesamtprozess bewerten. Bei der Detektion von Ineffizienzen und Störungen werden den Akteuren situationsspezifische Maßnahmen zur Prozessplanung und -steuerung vorgeschlagen, z. B. eine schiffsbezogene Zuweisung geeigneter Lade- und Löschzeitpunkte sowie optimale Reisegeschwindigkeiten.

Dieser digitale Entscheidungsassistent soll insbesondere die Betreiber von See- und Binnenterminals sowie Reedereien bzw. Schiffsführer zur Auswahl optimaler Handlungen in Bezug auf die erwartete Ankunftszeit unter Berücksichtigung des weiteren logistischen Prozessverlaufs befähigen. Des Weiteren fungiert die Technologie als eine bisher fehlende digitale Schnittstelle zur Übermittlung der ETA, diesbezüglicher Maßnahmen und transportbezogener Zusatzinformationen zwischen den beteiligten Akteuren. QUELLE: TU BERLIN

SAACKE MARINE SYSTEMS

- Weltweites Service Netzwerk (24 / 7)
- NEU Fernwartung

Moin Zukunft!

Mit SAACKE Marine Systems, dem Experten für alternative Brennstoffe, setzen Sie auf zukunftsorientierte und emissionsarme Technologien auf hoher See. Individuell für Ihren Bedarf bieten wir:

- **Abgasreinigungssysteme** / Scrubber
- **Gas Combustion-Systeme** (für LNG- und H2-Tanker)
- **Offshore-Systeme** (für FPSO / FSO / FLNG / FSRU)
- **Wärmeerzeugungs- und Kesselsysteme**

Für mehr Informationen

SAACKE GmbH

Südweststraße 13 | 28237 Bremen, Deutschland | Tel. +49 421 6495-0 | marine@saacke.com

www.saacke.com

SCHIFFSTECHNIK

3D-Drucker kann tonnenschwere Getriebeteile aus Stahl fertigen

Bauteile für Schiffsgetriebegehäuse kommen künftig vielleicht aus dem 3D-Drucker statt aus der Gießerei. Niedersächsische Forschungsinstitute und Unternehmen entwickeln gemeinsam einen 3D-Drucker, der stählerne Bauteile mit einem Gewicht von mehreren Tonnen herstellen kann. Im Vergleich zum Gießen schont der 3D-Druck Ressourcen: Die Forscher gehen davon aus, dass deutlich weniger Material benötigt wird.

Foto: Reintjes



Schiffsgetriebe: Die tonnenschweren, stählernen Gehäuseteile werden bisher gegossen. In Zukunft sollen sie mit einem riesigen 3D-Drucker hergestellt werden.

Schiffsgetriebegehäuse von großen Schiffen sind Unikate. Zum Gießen der Gehäuseteile braucht es deshalb extra dafür hergestellte Gussformen. Werden die Bauteile additiv gefertigt, also gedruckt statt gegossen, entfällt die Herstellung der individuellen Formen. Auch das Gewicht der Einzelteile kann reduziert werden, da beim Drucken andere Konstruktionen möglich sind als beim Gießen. So können beispielsweise Hohlräume oder Wabenstrukturen eingebracht werden. Das stählerne Getriebegehäuse aus dem 3D-Drucker soll deshalb maximal 10 t wiegen – wird es gegossen, erreicht es ein Gewicht von 13 t.

Zur Herstellung der tonnenschweren Getriebegehäuseteile ist ein gewaltiger Druckraum nötig. Sechs Meter lang, drei Meter breit und anderthalb Meter hoch soll der Innenraum des 3D-Druckers werden, den Forschungsinstitute und Unternehmen aus Niedersachsen gemeinsam entwickeln

wollen. Damit ist der Drucker annähernd so groß wie ein Frachtcontainer.

Beim Drucken der stählernen Gehäuseteile setzen die Forscher des Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) auf das laserunterstützte Lichtbogenschweißen. Bei diesem additiven Fertigungsverfahren wird Stahldraht aufgeschmolzen und Schicht für Schicht aufeinander geschweißt. Pro Stunde sollen auf diese Weise bis zu 5 kg Stahl aufgetragen werden, so das Forschungsziel.

Um die Qualität der Bauteile sicherzustellen, entwickeln die Ingenieure des Instituts für Integrierte Produktion Hannover (IPH) gGmbH eine Inline-Messtechnik. Diese ermöglicht es, während des Druckens Fehler zu erkennen und zu korrigieren. Dafür wird der Druckvorgang dauerhaft überwacht; bei Bedarf werden Druckparameter im Prozess automatisiert angepasst. Wenn beispielsweise in einem Schritt zu viel Material aufgetragen wurde, kann im nächsten Schritt

weniger aufgetragen werden oder umgekehrt. Da beim Drucken ein Teil des Materials noch heiß und ein Teil bereits abgekühlt ist, kann durch das Schrumpfen des Materials beim Abkühlen Verzug entstehen. „Dies ist eine Hürde, die wir überwinden wollen“, sagt Ake Kriwall, der sich am IPH gemeinsam mit Projekt-Ingenieur Dominik Melcher um die Entwicklung der Messtechnik kümmert.

Am Forschungsprojekt sind neben dem IPH vier weitere Unternehmen und Institute beteiligt. Die Leitung des Projekts liegt bei der Reintjes GmbH, einem Schiffsgetriebehersteller, der den 3D-Druck zukünftig in der Fertigung großer Produkte einsetzen will. Die Eilhauer Maschinenbau GmbH übernimmt den Anlagenbau des XXL-3D-Druckers, das Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) arbeitet am laserunterstützten Lichtbogenschweißen und die Tewiss – Technik und Wissen GmbH ist für den Bau und die Steuerung des Druckkopfes zuständig.

Gefördert wird das Projekt „Energie- und ressourceneffiziente Herstellung großskaliger Produkte durch additive Fertigung am Beispiel von Schiffsgetriebegehäuse (XXL3D-Druck)“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Das Projekt läuft bis Ende 2021.

QUELLE: IPH-HANNOVER

TRUSTED PARTNER

in Clean Energy Solutions



Mitsubishi Power Europe is a market leader in the field of innovative and environmentally-friendly energy solutions. We are committed to meet

the expectations of our clients in the EMEA region in order to contribute to the future of a clean, sustainable society.



David mit Goliath – in Zukunft könnten ferngesteuerte Hafenschlepper das oftmals gefährliche Manövrieren im Hafenbereich übernehmen.

FERNGESTEUERTE-HAFENSCHLEPPER

Sicher im Schlepptau

Die internationale Schifffahrt steht vor immensen Herausforderungen. Sicherheit und Effizienz müssen steigen. Innovative Lösungen und intelligente Systeme für den Einsatz von ferngesteuerten Schleppern sollen helfen. Drei Jahre lang forschte dazu das Verbundprojekt FernSAMS. Der Industriekonzern Voith ist bei der digitalen Transformation zur unbemannten Schifffahrt dabei.

Szenario im Hafen Rotterdam, dem größten Tiefwasserhafen Europas: Ein gigantisches Seeschiff passiert die Wasserstraße, 330 m lang und 45 m breit. Bei einem Tiefgang von 24 m fährt der Koloss Richtung Hafenwendebecken, wo bereits sechs Schlepper auf ihn warten. Die vergleichsweise winzigen Assistenten, helfen beim Einparken. Die Schlepperlein fliegen

wie von Geisterhand, docken am Frachtschiffbug an und die kleinen Kraftpakete wuseln wie ein Wasserballett um das riesige Schiff herum, um es sicher zu seinem Ankerplatz zu bugsieren. Das ist beim „Port of Rotterdam“, einem der größten Seehäfen der Welt, eigentlich nichts Ungewöhnliches. Ungewöhnlich ist aber, dass weit und breit keine Schlepper-

crew in Sicht ist. Die Schlepper fahren ohne Besatzung. Ferngesteuert werden sie von ihrem Kapitän, der in gehöriger Distanz zum Ozeanriesen auf der Brücke eines konventionellen Schleppers steht. Via Mobilfunk stimmt der sich mit dem Kapitän des Großschiffs ab, um die Schlepper zu koordinieren. Noch ist das Zukunftsmusik. Doch Voith glaubt fest an den Trend zur ferngesteuerten und auch autonomen Schifffahrt und ist deshalb Leitung des kontinentalen Projekts FernSAMS (Ferngesteuerte Schlepper bei An- und und Ablegemanövern großer Schiffe). Das verspricht Probleme lösen – und zwar viele gleichzeitig.

„Das Projekt adressiert die Herausforderungen, die mit zunehmendem Kostendruck der Reeder, höheren Transportaufkommen sowie kontinuierlich wachsenden Schiffsgößen bei unveränderten Dimensionen der Wasserstraßen und Hafenanlagen einhergehen“, sagt Dr. Dirk Jürgens, Vice President Design Technical Sales bei Voith.

Steigende Kosten

Der Seeweg ist eine der wichtigsten Verbindungen für den internationalen Güterverkehr von und nach Deutschland. Prognosen gehen von einem Anstieg des Umschlagvolumens von rund 269 Mio. t auf 468 Mio. t bis 2030 aus. Dabei nimmt der Kostendruck auf dem internationalen Markt zu, was die Reedereien weltweit zwingt, große Schiffe einzusetzen. Das führt zu Engpässen in kleinen Häfen. Um dennoch die Sicherheit der Hafenanlagen und der Schiffe zu gewährleisten, werden viele Seeschiffe von bis zu sechs Assistenzschleppern unterstützt. Mit einem Pfahlzug von 55 t (konventionell sind es 25) ziehen sie die Oze-



CIG | PIPING
TECHNOLOGY

Perfekte Lösungen für **Rohrleitungssysteme, Druckbehälter und Funktionsmodule** aller Art für flüssige und gasförmige Medien im Schiffbau und für den Anlagenbau. Vorgefertigte Rohrspools nach Zeichnung und Spezifikation, geprüft und dokumentiert, einbaufertig für die Baustelle. Modernste Fertigungsprozesse auch für kryogene Anlagen mit allen erforderlichen Zulassungen.

Tel.: +49 (0) 421 62 00 62 0 www.cig-pt.com info@cig-pt.com



anriesen zu und von den Liegeplätzen durch die zumeist engen Hafengewässer. Immer mehr große Schiffe treiben die Personalkosten in die Höhe, was die Reedereien belastet. Zumal ein Schlepper durchschnittlich 2500 Stunden pro Jahr im bezahlten Einsatz ist. Um die Einsatzbereitschaft zu gewähren, ist die Besatzung aber im Schnitt 8760 Stunden an Bord. „Eine standardisierte, automatisierte Schiffsassistentz würde die Kosten für die Reedereien und die Hafenbetreiber deutlich reduzieren und das Tempo der einzelnen Schiffmanöver erhöhen“, hebt Jürgens hervor.

Große Sicherheitsrisiken

Selbst erfahrene Schlepper-Besatzungen leben gefährlich. Feuer, Kentern, Kollision – immer wieder kommt es zu Unfällen. Vor allem bei Übergabe der Schleppleine – von Hand. Denn dazu muss der vor dem Schiff operierende Schlepper direkt vor den Bug des fahrenden Frachters steuern. Hafenlotsen auf dessen Brücke koordinieren das mit den Schlepperkapitänen. Da immense Kräfte auf den Leinen lasten, kann es durch kleinste technische Probleme oder Manövrierfehler zum Bruch der Leine oder zur Kollision zwischen Schiff und Schlepper kommen. Mehrere Schlepper in diesem Team durch unbemannte Schiffe zu ersetzen und von Bord eines der beteiligten Fahrzeuge per Fernsteuerung lenken zu lassen – schon wäre die Gefahr umschifft. Zusätzlich zum Risiko der Besatzung, entwickelt sich ein Unfall in der Schiffsassistentz wegen des Öls im Hafengebiet schnell zu einer Katastrophe. „Die Unfallzahlen zu minimieren, bedeutet präventiven Umweltschutz“, sagt Voith-Manager Jürgens.

Technologie für die Autonomie

„Neben dem Schienenverkehr ist der Schiffsverkehr derjenige mit dem größten Autonomisie-

STARKE EXPERTENRUNDE

Ziel des Verbundvorhabens FernSAMS ist die Entwicklung eines ferngesteuerten Schleppers zur Erhöhung der Sicherheit und Effizienz in der Schiffsnavigation in Häfen. Es gehört zum Forschungsprogramm „Maritime Technologien der nächsten Generation“ des deutschen Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) als Förderer. Voith hat sich mit der TU Hamburg-Harburg, dem Fraunhofer-Center für maritime Logistik und Dienstleistung, dem Bundesamt für Wasserbau sowie mehreren Technologie- und Kommunikationsspezialisten starke Partner an Bord geholt.

rungspotenzial“, weiß Jürgens. „Wir liefern für dieses Zukunftsthema die Technik, forschen mit renommierten Partnern und machen uns bereit, die Kunden zu unterstützen.“ Voith ist prädestiniert für das Projekt, schließlich hat das Unternehmen mit dem Voith Schneider-Propeller (VSP) schon 1927 ein Antriebssystem geschaffen, das durch seine schnelle und akkurate Kraftumsetzung auch Assistenzschiffen eine agile und präzise Wendigkeit bringt. Die von Voith entwickelten Wassertrecker gelten deswegen als der sicherste Schleppertyp. Ein Diesel-elektrisches Antriebskonzept wäre noch erheblich umweltfreundlicher.

Enorme Steigerung der Effizienz

Durch die (halb-)autonome Steuerung kann sich das Design der Schleppschiffe komplett verändern. Ohne Crew entfallen Aufenthaltsräume, Sanitäranlagen, Geräuschisolation und sogar die Brücke. Dadurch sinkt das Gewicht der schwimmenden Kraftpakete,

was sie noch weniger macht. Das wäre von Vorteil für die völlig neuen Ansätze, die Voith-Experte Jürgens bereits im Kopf hat. „Wir könnten künftig Schwarmtechnologie einsetzen und statt mehreren großen viele kleine Schlepper pro Manöver. Je kleiner und leichter die Assistenten sind, desto weniger Energie verbrauchen sie, was Kosten und Umweltbelastung senkt“, sagt Jürgens.

Soweit ist das Expertenteam noch nicht. „Der Einsatz von Schleppschiffen ist sehr komplex, entsprechend hoch sind die Anforderungen an solch ein System“, betont Projektleiter Jürgens. Wenn menschlichen Erfahrungswerte und Geschicklichkeit wegfallen, müssen Einflussfaktoren wie Geschwindigkeit, Fahrtrichtung, Maschinenleistung der beteiligten Schiffe sowie Wind- und Wasserströmungen ganz genau bemessen sein. Dazu seien eine sichere Datenverbindung zum Datenaustausch und redundante Systeme nötig, falls sich die gewaltigen Stahlmassen des zu assistierenden Schiffes zwischen Sender und Empfänger schieben. „Der Mobilfunkstandard 5G könnte solch eine Übertragungslösung sein“, sagt Jürgens. Wahrscheinlich komme Satellitenkommunikation als Sicherheitsredundanz dazu.

Mensch und Maschine

Wer Effizienzsteigerung hört, denkt schnell an Personalabbau. FernSAMS will keineswegs Schlepperbesatzungen eliminieren. „Im Gegenteil, auf sie warten andere wichtige Aufgaben“, betont Dr. Jürgens. Feuerlöschen, Ölunfallbekämpfung, Überwachung des Hafengebiets zum Beispiel. Umfangreiche Tests mit den Hamburger Hafenlotsen hat es bereits im realitätsnahen Schiffsimulator von MTC Hamburg gegeben. Der erste Praxistest im „Port of Rotterdam“ musste wegen der Coronakrise auf einen späteren Zeitpunkt im Jahr 2020 verschoben werden. Fortsetzung folgt. QUELLE: VOITH

VEINLAND

ENTWICKLUNG & FERTIGUNG

von Hard- und Software für maritime und industrielle Lösungen

VEINLAND GmbH
Pappelallee 19
14554 Seddiner See

+49 (33205) 26 97-0
info@veinland.net
www.veinland.net



Wir stellen ein!

Wir bilden aus!



SCHIFFBAU

Neue Verbindungstechnologien für maritimen Leichtbau

Leichtbau, als ein Schlüsselement für nachhaltigen Transport, erfährt im Schiffbau massive Widerstände aufgrund ungenügender Füge-technologien für Faserverbundmaterialien und Stahl. Mit dem vom BMWi geförderten Forschungsprojekt „Hybride Füge-technologie für Verbindungen im maritimen Einsatz“, Akronym HyFiVE, werden fünf Industrieunternehmen und drei wissenschaftliche Einrichtungen neue Technologien entwickeln und für den maritimen Einsatz evaluieren.

Unter der Führung des Unternehmens Saertex werden im Zeitraum von drei Jahren klebefreie Verbindungstechnologien für den maritimen Einsatz entwickelt. Kleben,

als das Standardverfahren zum Fügen von Leichtbaustrukturen aus Faserverstärkten Kunststoffen (FVK) und Metallstrukturen, genügt dabei häufig nicht den zeitlichen

und kostentechnischen Ansprüchen der schiffbaulichen Produktion in Hinblick auf Entwurf, Zertifizierung und Produktion. Ziel ist es daher, neue und effiziente klebefreie Verbindungstechnologien für FVK und Metalle Anwendungen zu entwickeln.

Dabei werden unterschiedliche Ansätze für die maritimen Anforderungen evaluiert und im Konsortium über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg entwickelt. Die Partner im Projekt bilden vom Textil- und Materialhersteller, Ingenieurbüros bis hin zum Fertigungsbetrieb das gesamte Spektrum ab. Unterstützt werden diese durch drei wissenschaftliche Einrichtungen mit ihrer Expertise im Bereich der Faser- und FVK-Technologie, wie auch dem Bereich des Schweißens.

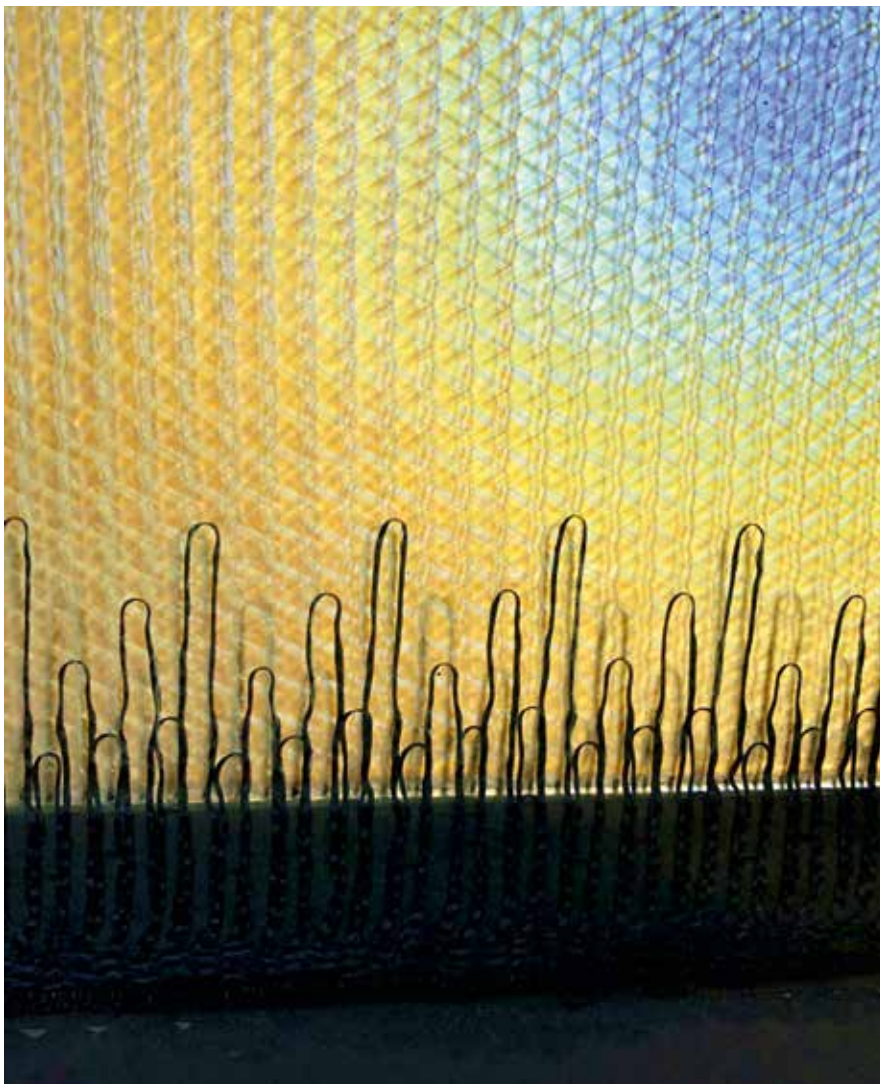
Die schiffbauliche Anwendung im Fokus

Ein wesentlicher Aspekt des Projektes ist die Entwicklung der Technologien entlang der Anforderungen im Schiffbau. Dazu gehören unter anderem die Integration in FVK Bauteile mittels unterschiedlicher Herstellungsmethoden, die Skalierbarkeit, die zerstörungsfreie Prüfung, wie auch das Verhalten und der Schutz gegen Feuer. Dafür wird das Konsortium eng mit Werften und Klassifikationsgesellschaften zusammenarbeiten.

QUELLE: HYCONNECT

Leichtbaustruktur aus Kunststoff und Metall: Glasfasern und Metallfasern sind mechanisch zu einem Hybridgewebe verwickelt. Die Metallfasern werden mit einem Stahlprofil verbunden, das später angeschweißt wird. Die andere Seite wird im Leichtbauteil einlaminiert. Solche standardisierten Verbindungen können Leichtbau im großflächigen Einsatz ermöglichen.

Bild: Saertex





GESAMTPLANUNG FÜR EINE STARKE SCHIENE

Mit unserem Beitrag zu einem leistungsfähigen Schienenverkehrssystem in Deutschland bewegen wir die Zukunft.



OPTIMIERUNG: Großprojekt Hamburg/Bremen–Hannover, Ausbau der Abschnitte Radbruch–Lüneburg–Deutsch Evern und Verden–Nienburg–Wunstorf



VERKNÜPFUNG: Großprojekt Stuttgart 21, Anbindung des Stuttgarter Flughafens an den Fern- und Regionalverkehr der Bahn



ENTLASTUNG: Großprojekt Aus-/Neubaustrecke Karlsruhe–Basel, Güterzugtunnel Offenburg mit Anbindung an die autobahnparallele Neubaustrecke und Ausbau der Rheintalbahn

OBERMEYER GESAMTPLANUNG SYSTEM SCHIENE: Schienenverkehrsanlagen | Technische Ausrüstung Bahn | Verkehrsbauwerke und Brücken | Tunnelbau und Ingenieur-Tiefbau | Ingenieurdienstleistungen | BIM Methodik | Baumanagement | Projektmanagement | Qualitätssicherung | Immissionsschutz

SCHIFFSTECHNIK

Rhein-Schubboote fahren diesel-elektrisch

Die neuen Schubboote der thyssenkrupp Steel Europe zeichnen sich durch eine hohe Energieeffizienz aus und schonen mit einem diesel-elektrischen Antrieb die Umwelt. Kernbestandteil der wendigen Schubleichter sind die Voith Schneider Propeller.

Im Zuge der Modernisierung ersetzt die thyssenkrupp Steel Europe AG zwei ihrer Rhein-Schubboote durch moderne, diesel-elektrisch betriebene Schiffe. Diese zeichnen sich durch eine hohe Energieeffizienz aus und tragen so zum Umweltschutz bei, wie Voith mitteilt. Für den Antrieb sorgen jeweils zwei Voith Schneider Propeller (VSP) vom Typ 18R5 EC/150-I mit einer Antriebsleistung von je 780 kW. Der Bau beider Schiffe erfolgt bei der niederländischen Werft Barkmeijer Shipyards, die Auslieferung der Propeller ist im Januar 2021 geplant. Voith liefert insgesamt vier VSP sowie einen weiteren Ersatzpropeller.

Seit den 1970er Jahren bugsieren die beiden Schubboote Thyssen I und Thyssen II

Schubleichter im Duisburger Hafenbereich über den Rhein. Dazu benötigen sie einen starken Antrieb, der durch jeweils zwei VSP am Heck der Boote erfolgt. Das bewährte Antriebskonzept soll nun auch bei den neuen Schiffen umgesetzt werden. Ausschlaggebend für diese Entscheidung waren die hohe Zuverlässigkeit und Performance der Propeller. Die Neubauten werden durch die neueste VSP-Generation und eine optimale Integration der Propeller ins Schiffsdesign einen noch effizienteren Betrieb ermöglichen. Dies bestätigen unabhängige Modellversuche.

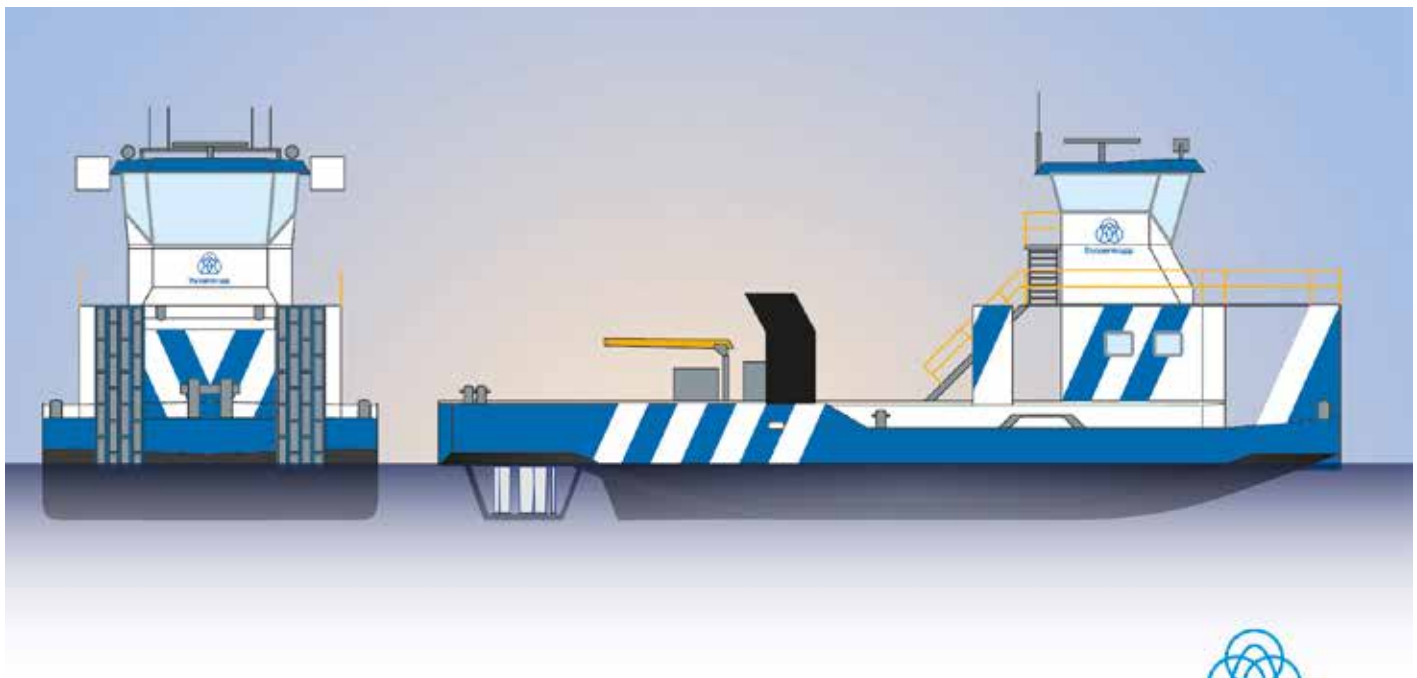
Neben der hohen Energieeffizienz habe der VSP durch seine einzigartige Manövrierfähigkeit überzeugt. Diese ermöglicht

ein präzises Steuern auf anspruchsvollem Gewässer mit wechselnden Strombedingungen und Wasserständen. Beim Bugsieren der Schubleichter im engen Hafenbecken von Duisburg-Schweglern lassen sich Stöße auf die Boote und Kollisionen mit Fremdkörpern wie Ankerketten jedoch nicht immer vermeiden. Diese führen dank der konstruktionsbedingt hohen Robustheit der VSP allerdings in den seltensten Fällen zu Schäden am Antrieb.

„Der Voith Schneider Propeller überzeugt durch seine hohe Zuverlässigkeit und dem geringen Wartungsaufwand. Die hervorragende Effizienz des VSP minimiert Leistungsanforderungen und senkt somit den Kraftstoffverbrauch bei gleichzeitiger Maximierung der Sicherheit für Schiff und Umwelt“, fasst Michael Rommel, Head of Sales & Application Management bei Voith die Vorzüge des bewährten Antriebs zusammen.

QUELLE: VOITH

Bild: Voith



Die neuen Schubboote zeichnen sich durch eine hohe Energieeffizienz aus und tragen so zum Umweltschutz bei. Die laut Voith einzigartige Manövrierbarkeit der Propeller ermöglicht präzises bugsieren der Schubleichter in engen Hafenbecken.

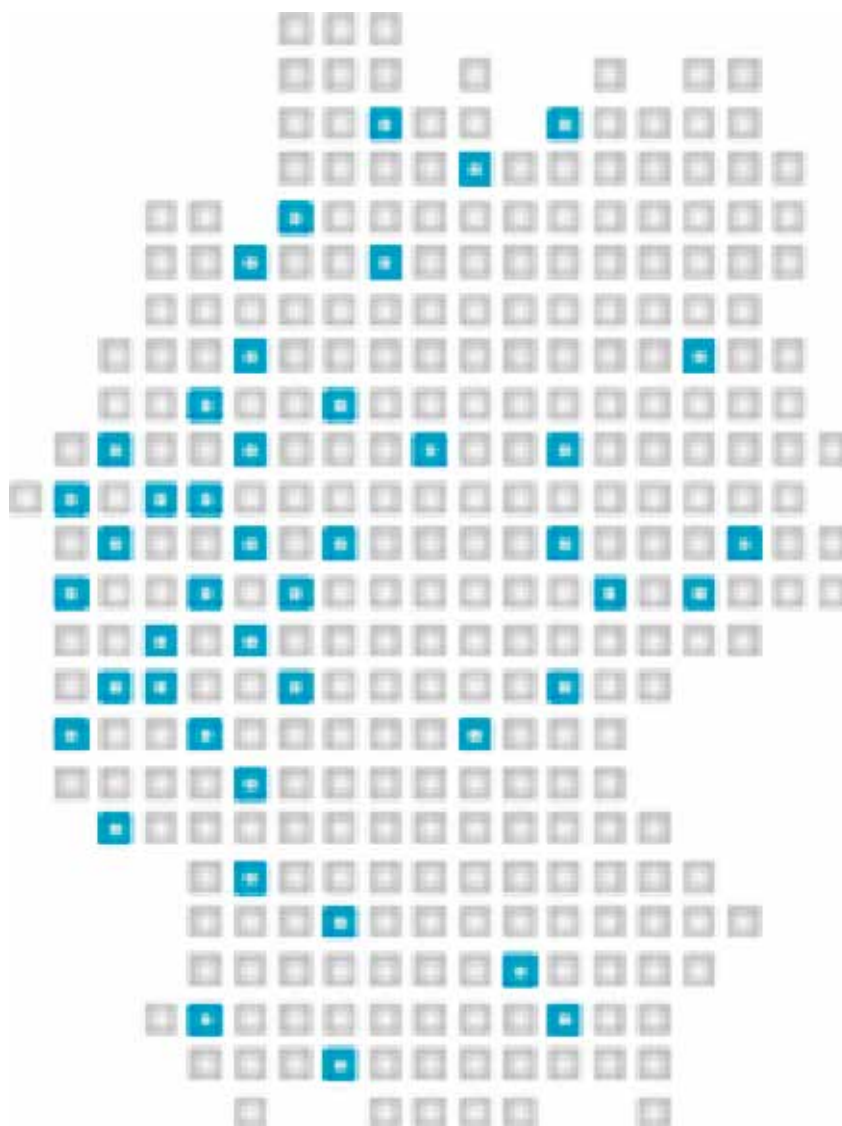




REGIONAL forum

BERGISCHER BV
BOCHUMER BV
EMSCHER-LIPPE BV

LENNE BV
MÜNSTERLÄNDER BV
OSNABRÜCK-EMSLAND BV
SIEGENER BV



[Nachrichten](#) [Terminkalender](#) [Mitteilungen](#)



Foto: Theodoros Theodorou

BERGISCHER BEZIRKSVEREIN

Zwickau meets Friends 2020

Das einzige Event an dem wir dieses Jahr teilnehmen konnten war Zwickau meets Friends auf der Arena E Kartbahn. Durch die großartige Unterstützung des Bergischen VDI, konnten wir vom 04. bis zum 06. September nach diesem unsicheren Jahr doch noch auf die Strecke.

Mit einer sperrigen Besatzung von drei Mann sind wir am Freitagmorgen den 4. September aus Wuppertal aufgebrochen und gegen 12 Uhr in Zwickau angekommen. Wir haben dann damit begonnen uns anzumelden, aufzubauen und den Wagen für das Scrutineering vorzubereiten, damit wir am nächsten Tag auch fahren dürfen.

Der Samstag war der erste von zwei Tagen auf der Rennstrecke. Der Tag bot mit dem Breaktest die letzte Hürde um zugelassen zu werden, doch die meisterten wir und so begann der erste Raceday. Dieser bestand hauptsächlich aus dem Fahren von gezeiteten Runden, die nicht nur aus Entertainment bestanden, sondern uns auch wertvolle Daten über unseren Wagen lieferten. Damit können wir dem

nächsten Fahrzeug unseres Rennstalls den Weg ebnen. Vorher jedoch fand das Super Slalom Event statt, in dem wir den 14. Platz belegten.

Unser Glückstag war der Samstag aber nicht, denn unsere Schaltung gab zwischenzeitlich den Geist auf. Der Controller funktionierte nicht richtig, aber wir haben das System geändert und konnten wieder auf die Strecke zurückkehren. Damit neigte sich der Samstag dem Ende.

Sonntag war der zweite und letzte Raceday mit dem Hauptevent Endurance, bei dem unsere Fahrer Jan und Timon an den Start gingen. Wir beendeten den Endurance-Wettbewerb auf einem geteilten 14. Platz, zusammen mit dem Team aus Freiberg. Der Tag war allerdings noch nicht vorbei, denn falls man

Zwei Tagen auf der Rennstrecke.
Trotz defekter Schaltung jede Menge
Spaß und neue Kontakte.

nicht mit einpacken beschäftigt war konnte man weiterhin auf der Strecke fahren, was uns weiterhin Chancen brachte mehr Daten aus dem Auto zu holen.

Abschließend gab es die Abschlusszeremonie. Wir erzielten knapp hinter Göttingen den 15. Platz in der Gesamtwertung und den zweiten Platz in der Kategorie kleinster Fahrer mit Jan.

Zusammenfassend kann man sagen, dass das Wochenende sehr gut gelaufen ist. Abgesehen von der Schaltung lief der Wagen sehr sauber und bot uns viele Möglichkeiten zum Testen. Viel wichtiger ist jedoch auf diesem Event, dass wir sehr viel Spaß hatten und es genossen haben, dieses Jahr doch noch mal auf die Strecke zu kommen. Außerdem war es wie immer schön sich auch mit anderen Teams auszutauschen und so neue Kontakte zu gleichgesinnten aufzubauen. Dank gilt natürlich auch den Veranstaltern, die dieses Jahr eine besonders schwierige Herausforderung gemeistert haben und uns Allen ein sehr schönes Event geliefert haben, aber auch an den VDI, welcher das Ganze für uns erst ermöglicht hat.

BERGISCHER BEZIRKSVEREIN

Nele Gardner ist neue Vorsitzende des VDI Bergischer Bezirksverein

Die neue VDI-Vorsitzende Nele Gardner tritt zum 1. Januar 2021 ihr Amt an. Die aus Bad Homburg gebürtige Hessin zog für ihr Studium nach Wuppertal. Von 2011 bis 2017 absolvierte sie den Bachelor- und Masterstudiengang Sicherheitstechnik an der Bergischen Universität Wuppertal und schloss diesen mit dem Grad Master of Science ab.

„Über Kontakte, die ich während meines Engagements beim Deutschen Roten Kreuz in meiner Heimat geknüpft habe, erfuhr ich von diesem Studiengang. Da meine Interessen schon immer in den Bereichen Naturwissenschaften und Technik lagen, habe ich mich dazu weiter informiert“, erklärt die ausgebildete Rettungssanitäterin, die daraufhin die Sommer-Uni 2011 besuchte. Diese ist ein Angebot der Bergischen Universität, das ein Probestudium für junge Frauen in Naturwissenschaft und Technik ermöglicht. „Die Universität und die Studienrichtung überzeugten mich. Insbesondere die Fragestellungen, wie Arbeit sicher gestaltet, Unfälle verhindert und wir alle sicher und gesund arbeiten können, haben mich begeistert.“

Sie fasste im Laufe ihres Studiums auch beruflich Fuß an der Universität. So arbeitete sie zunächst als wissenschaftliche Hilfskraft am Lehrstuhl Umweltchemie und später am

Lehrstuhl Chemische Sicherheit und Abwehrenden Brandschutz. Dort hat sie u.a. Chemie-Tutorien für angehende Sicherheitstechniker und zum wissenschaftlichen Arbeiten gehal-

ten. In dieser Zeit lernte sie den Bergischen Bezirksverein des VDI kennen: „Ich wurde in der Arbeitsgruppe der Studenten und Jungingenieure aktiv und übernahm später auch die stellvertretende Leitung.“ Später wechselte sie zum Arbeitskreis der Aktiven Ingenieure und übernahm hier die Leitung. Neben dieser lokalen Arbeit engagierte sie sich zudem unter anderem als Teil des Standteams der Hannover-Messe 2016, einer der größten Industriemessen mit internationaler Bedeutung. Auch die Organisation des Kongresses der Studenten und Jungingenieure 2017 fiel in ihre Verantwortung. Sie leitete das damalige Projektteam.

Nach einer beruflichen Zwischenstation bei einem Ingenieurbüro, in dem sie weitere Praxiserfahrung sammeln und Projekte betreuen konnte, wechselte Nele Gardner im Mai 2017 zur DB Netz AG und ist dort bis heute

Foto: Bergischer BV



Kam zum Studium nach Wuppertal und blieb: Die neue Vorsitzende Nele Gardner.

TECHNISCHE HOCHSCHULE DEGGENDORF **THD**
Akademische Weiterbildung

FÜHRUNGSKRÄFTEAUSBILDUNG FÜR TECHNIKER, MEISTER UND INGENIEURE AUCH OHNE ABITUR UND BERUFSBEGLEITEND

Bachelor Technologiemanagement

- Kombination aus Technik, Wirtschaft und Management
- Bis zu 4 Semester anrechenbar

MBA General Management

- Branchenübergreifende BWL- und Managementkenntnisse
- Speziell für Ingenieure und Informatiker

Hochschulzertifikate

- Lean Management Kaizen Practitioner
- Six Sigma Yellow Belt
- Six Sigma Green Belt

als Sicherheitsingenieurin tätig: „In dem etwa 47.000 Mitarbeiter starken Unternehmen analysiere ich zum Beispiel schwere Arbeitsunfälle und entwickle Maßnahmen, um hier in Zukunft präventiv wirken zu können.“

Mit ihrem beruflichen Werdegang veränderte sich auch ihr Engagement beim VDI: „Ich war bereits im Vorstand aktiv und wurde im Vorfeld zur Mitgliederversammlung angesprochen, ob ich mir vorstellen könnte, die Position als Vorstandsvorsitzende des Bezirksvereins zu übernehmen.“ Sie sagte zu und wurde einstimmig gewählt. „Über dieses Vertrauen freue ich mich sehr“, sagt Gardner und formuliert klare Ziele für ihre Arbeit in den kommenden drei Jahren: „Die Corona-Pandemie und die damit verbundenen Einschränkungen erschweren die Vereinsarbeit und machen neue Formate in Ergänzung zu den bisherigen Aktivitäten notwendig.“ Um die Vernetzung unter den Mitgliedern zu stärken, möchte sie beispielsweise mehr Online-Events, etwa Stammtische und Themenabende, anregen. Auch das Interesse von jungen Studierenden und angehenden Ingenieuren möchte Gardner weiter wecken – etwa durch Netzwerkarbeit oder das Angebot einer beruflichen Orientierung.

Zudem hat der Bezirksverein einen Grund zum Feiern: „In diesem Jahr sollte eigentlich unser 150-jähriges Jubiläum stattfinden, was wir aufgrund der aktuellen Lage leider verschieben mussten. Wir sind – trotz allem – zuversichtlich, dass wir im kommenden Jahr dann unser 151-jähriges feierlich begehen werden“, so Gardner abschließend.

MARTIN WOSNITZA

VDI BERGISCHER BEZIRKSVEREIN WÄHLT NEUEN VORSTAND

Am 29. Oktober 2020 besetzte der Bergische Bezirksverein des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) zahlreiche Vorstandsämter neu. Ungewohnt, aber dem Zeitgeist entsprechend, fand die dazugehörige Mitgliederversammlung mit Wahlen als digitale Videokonferenz statt. In dieser wurde Ing. Nele Gardner (M.Sc., 29) als Nachfolgerin von Dipl.-Phys.-Ing. Heiko Hansen an die Spitze des Bezirksvereins gewählt. Hansen bekleidete das Amt erfolgreich für sechs Jahre und gibt es zum 1. Januar 2021 an Gardner weiter. Er selbst bleibt im Verein als Arbeitskreisleiter für den Bereich Bautechnik aktiv.

Des Weiteren wurden ins Amt gewählt:

- ▷ Stellv. Vorsitzender: Dr.-Ing. Wilhelm Brunner (im Amt bestätigt)
- ▷ Schatzmeister: Dr.-Ing. Uwe Kaiser (folgt auf Dipl.-Ing. Teresa Paduschek)
- ▷ Weiterer Posten für die strategische Unterstützung des Arbeitsgebiets Studenten und Jungingenieure (Young Engineers): Ing. Marco Kuhlmeier, M.Sc.

Im Amt bleiben:

- ▷ Stellv. Vorsitzender: Dipl.- Ing. Werner Kämper

- ▷ Schriftführer: Dr.- Ing. Harald Balzer
- ▷ Weiterer Posten: Dr. rer. sec. Michael Pospiech

Seit 1870 setzt sich der VDI Bergischer Bezirksverein als einer von 45 regionalen Bezirksvereinen des VDI für die Interessen von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern im Bergischen Land ein. Dem Bezirksverein gehören rund 2.000 Mitglieder und 18 Fördermitglieder, unter denen sich namhaften Unternehmen aus dem Bergischen Land befinden, an.

Organisiert wird die Vereinsarbeit im Vorstand und in zehn interdisziplinären Arbeitskreisen:

- ▷ Arbeitskreis Aktive Ingenieure
- ▷ Arbeitskreis Bautechnik und Technische Gebäudeausrüstung
- ▷ Arbeitskreis Entwicklung und Konstruktion
- ▷ Arbeitskreis Produktionstechnik
- ▷ Arbeitskreis Senioren
- ▷ Arbeitskreis Technikgeschichte
- ▷ Arbeitskreis Technische Statistik
- ▷ Arbeitskreis Verfahrens- und Umwelttechnik
- ▷ Arbeitskreis Studenten und Jungingenieure
- ▷ Arbeitskreis VDI-Ini und Zukunftspiloten




Maschinenlagerungen der RG+ Schwingungstechnik GmbH

- Anwendungsmöglichkeiten, u.a. im Hochtemperaturbereich oder chemischen Umfeld
- Kompakte Bauweisen
- Wartungsfreie Nutzung
- Lange Lebensdauer

- im Anlagenbau, u.a. Abgasleitungen, BHKWs, Tunnelbau uvm.
- im Apparatebau, u.a. für Schalldämpfer, Kühlaggregate uvm.
- im Fahrzeugbau, u.a. für Tanklagerungen, Trafolagerung uvm.




Haben wir Ihr Interesse geweckt? Besuchen Sie uns auf unserer Internetseite!
 Web: www.rgplus.de oder rufen uns an: +49 234 51 62 08 - 0

BERGISCHER BEZIRKSVEREIN

Wenn das Fahrzeug plötzlich ins Schlingern gerät

Fortsetzung des Fahrsicherheitstrainings beim
ADAC Fahrsicherheitszentrum in Grevenbroich

Der Fahrer steuert sein Auto mit etwa 50 km/h auf die die Plattform zu, die ihm gleich das Heck seines Fahrzeugs versetzen wird.

Was für vermutlich jeden Fahrzeugführer im normalen Straßenverkehr ein Albtraum ist, wird hier unter kontrollierten Bedingun-

gen bewusst durchgeführt. Gezielt lenkt der Fahrer frühzeitig gegen das ausbrechende Fahrzeug und bringt es wieder in eine gerade Fahrtbewegung. Wer hier besonders schnell und richtig reagiert, hat die besten Chancen, sein Fahrzeug wieder unter Kontrolle zu bekommen.

So konnten die Teilnehmer des Bergischen Bezirksvereins einen ganzen Tag Fahrtraining in unterschiedlichen Situationen üben. Für Ingenieure, die oftmals im Außendienst zwischen Kundenterminen im PKW pendeln, eine wertvolle Möglichkeit ihr fahrerisches Können zu verbessern.

Die derzeitige Corona-Pandemie erschwert derzeit das Durchführen von Veranstaltungen. Da kam das bereits lang geplante Fahrsicherheitstraining sehr gelegen, um die allgegenwärtigen Schutzmaßnahmen mit überschaubarem Aufwand einhalten zu können. Jeder Teilnehmer brachte sein eigenes Fahrzeug zum Training mit. Die Theorie wurde direkt an den Trainingstrecken im Außenbereich und mit ausreichend Mindestabstand zwischen den Teilnehmern durchgeführt. Einzig das Mitfahren von Teilnehmern bei Anderen war an diesem Tag



Foto: Sebastian Kampa

Fahrtraining –
Übung macht den Meister.

HEUTE DIE WELT VON MORGEN BEWEGEN

Wir bieten Ihnen herausragende Projekte und ein internes Netzwerk aus erfahrenen Experten.

Unsere Kompetenz- und Geschäftsfelder:

- | | | |
|-------------|-----------------------------|-------------------------|
| ■ Verkehr | ■ Verkehrstechnik | ■ Hochbau |
| ■ Schiene | ■ Bahntechnische Ausrüstung | ■ Industriebauten |
| ■ Straße | ■ Ingenieurbauwerke | ■ Stadtraum und Flächen |
| ■ Flughafen | ■ Tunnel | ■ Wasser und Umwelt |

Vössing Ingenieurgesellschaft mbH

13 Niederlassungen in Deutschland sowie
Standorte in China, Katar, Polen und Slowenien

karriere@voessing.de
karriere.voessing.de

BERATUNG | PROJEKTMANAGEMENT | PLANUNG | BAUÜBERWACHUNG



nicht möglich. Die Teilnehmer empfanden die Veranstaltung im Freien mit hohem Praxisanteil jedoch – gerade auch wegen des guten Wetters – als sehr angenehm. „Eine tolle Gelegenheit, um sich nach den vielen Monaten ohne Präsenzveranstaltungen mit einem passenden Sicherheitskonzept zu einer solchen Veranstaltung zu treffen“, sagt Marco Kuhlmeier, der die Veranstaltung über den Arbeitskreis der Aktiven Ingenieure des Bergischen Bezirksvereins organisiert hatte.

Angefangen wurde mit der richtigen Durchführung einer Vollbremsung. Damit das Fahrzeug am sichersten und schnellsten zum Stehen kommt, ist hier vor allem auf einen plötzlichen und durchgängigen „Bremsschlag“ zu achten.

Danach wurden das schnelle Slalomfahren und der „Elch-Test“ trainiert. Bei ersterem kam es darauf an, möglichst schnell, sicher und mit wenigen, weichen Lenkbewegungen die Reihe von Slalomhütchen zu umfahren. Während am Anfang das ein oder andere

Hütchen umgefahren wurde, lernten die Teilnehmer schnell, die Strecke geschickt eng zu umfahren. Auch bei dem „Elch-Test“ wurde dieses Geschick benötigt: Dabei wird das Umfahren eines plötzlich auftauchenden Hindernisses geübt. Wer hier mit einer raschen Ausweichlenkbewegung und danach mit weichem, aber bestimmten Rücklenken in Sekundenbruchteilen reagierte, bekam sein Fahrzeug schnell und sicher wieder auf die gedachte Straße zurückmanövriert. Vor allem bei schnelleren Geschwindigkeiten schaltete sich dabei das ESP dazu. Während der Fahrer hier vor allem die Bremswirkung bemerkt, greift das ESP in die Steuerung der Räder ein und bremst davon einzelne ab, um ein ins Schleudern geraten des Fahrzeugs zu vermeiden.

Ein ungewolltes Ausbrechen verzeiht das Übungsgelände bei allen Übungen problemlos: Im Sinne des praktischen Erfahrens enden Drehungen bei den Übungen auf nassem Asphalt glimpflich und ohne Schäden am Fahrzeug.

Das Ausweichen wurde auf einer abschüssigen Übungstrecke mit plötzlich auftauchenden Wasserfontänen trainiert. Dabei wurde schnell der Unterschied zwischen Winter- und Sommerreifen erkennbar: Während die Fahrzeuge mit den Winterreifen deutlich schneller ausweichen konnten, war dies mit Sommerreifen durchaus schwieriger. Auch bei der nachfolgenden „Straßenbahnschienen“-Übung, also dem einseitigen Fahren des Fahrzeuges auf einer rutschigen Oberfläche und dem schnellen Ausweichen eines frontalen Hindernisses verbunden mit einer Vollbremsung, wurde dies sichtbar.

Den Abschluss bildete eine Kreiskurve mit rutschiger Oberfläche. Ziel war, diese zu befahren, ohne aus der Kurve zu rutschen. Fahrzeuge mit Heckantrieb konnten hier unter kontrollierten Bedingungen das Driften ausprobieren, für alle anderen galt es, die Kurve in einer geeigneten Geschwindigkeit und einer flüssigen Bewegung zu befahren.

„Es war ein toller Tag, der meine Erwartungen voll und ganz erfüllt hat. Dem Mini Cooper hat es auch gut gefallen!“, lautet das Tagesfazit von Teilnehmerin Elke Bojarski. Insgesamt war es trotz der Einschränkungen der Corona-Pandemie eine lehrreiche und praxisorientierte Erfahrung für alle Teilnehmer. Ein Ausprobieren des Gelernten auf öffentlichen Straßen ist allerdings nur im Notfall zu empfehlen, dann allerdings sind die gewonnenen Kenntnisse wertvoll. Eine Fortsetzung dieser Veranstaltung wird sicher wieder stattfinden.

Industrilas

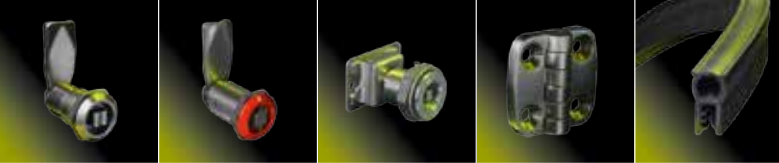
One philosophy. Many solutions.

**Exterieur & Interieur:
Bauteile und Lösungen
für die Bahnindustrie.**

- Verschlüsse
- Kompressions-Verschlüsse
- Scharniere
- Dichtungen
- Zubehör
- Projekte

Klassifizierungen:

- EN 61373
- EN 45545-2
- Innen R1/R22 – HL3
- Außen R7/R23 – HL3





CENTRAL & EASTERN EUROPE
INDUSTRILAS AG

Gewerbestrasse 28
58285 Gevelsberg · Germany
Phone +49 (0) 2332 55 264-0
www.industrilas.de

WEICHEN STELLEN FÜR IHRE KARRIERE!

Bringen Sie Europas Bahninfrastruktur voran – gemeinsam mit der Unternehmensgruppe SPITZKE. Als Wegbereiter für die Bahnen planen, bauen und revitalisieren wir Bahnanlagen sowie Bahnhöfe und halten diese instand. Aus Überzeugung und Leidenschaft. So gestalten wir branchenübergreifend die Zukunft der schienengebundenen Mobilität. Bewerben Sie sich jetzt und verstärken Sie unser Team – z.B. als Bau- und Projektleiter (m/w/d), Nachtragsmanager (m/w/d) oder Kalkulator (m/w/d).

SPITZKE. Gestalten in vernetzten Dimensionen.

www.spitzke.com/karriere · karriere@spitzke.com · Tel.: 033701 901-456 · Referenznummer: UG/165/88



Foto: thga

Sechs Jahre hat Stephan Bökelmann in Teilzeit an der THGA studiert. Dabei durfte in den Pausen zwischen den Vorlesungen eines nicht fehlen: Currywurst, Pommies, Mayo vom Bergbau-Grill direkt nebenan.

BOCHUMER BEZIRKSVEREIN

Nach der Arbeit werd' ich Ingenieur

Mit ihrem Projekt Hidden Champions³ möchte die THGA künftige Fach- und Führungskräfte zu einem Teilzeitstudium ermutigen, ihnen neue Möglichkeiten eröffnen und sie fit machen für die Herausforderungen unserer Zeit.

Der Wecker von Stephan Bökelmann klingelt jeden Morgen um 5 Uhr. Gut eine Stunde später ist er in seinem Büro bei der Auto-Intern GmbH, einem Entwicklungsdienstleister für microcontroller-gestützte physikalische Messtechnik. Prototypen prüfen, Löten in der Produktion, E-Mails checken, planen, besprechen – all das gehört zu seinen Aufgaben als Chief Operating Officer dazu. In den vergangenen sechs Jahren ging es nach Feierabend jedoch nicht entspannt nach Hause aufs Sofa, sondern weiter zur Technischen Hochschule Georg Agricola (THGA): Hier hat der 32-Jäh-

rige neben seinem Job erst einen Bachelor-, dann einen Masterabschluss in Elektro- und Informationstechnik gemacht.

Arbeiten und gleichzeitig studieren? An der THGA ist das möglich. Mit dem Projekt „Hidden Champions³“ möchte die Hochschule Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer zu einem Teilzeitstudium ermutigen, damit sie künftig mehr Verantwortung im Job übernehmen und als Fach- oder Führungskraft arbeiten können. Andererseits spricht das Projekt Unternehmen an, die ihren Beschäftigten eine Weiterqualifika-

tion ermöglichen wollen. Wie er seine Zeit zwischen Studium und Beruf erlebt hat? Drei Fragen an Stephan Bökelmann:

Wie kannst du das Wissen, das du an der THGA erworben hast, heute anwenden?

Das Wissen aus dem Studium brauche ich jeden Tag. In einigen Semestern haben wir zum Beispiel Praktikumsversuche gemacht. Dafür musste ich mich jede Woche in ein neues Thema einarbeiten. So habe ich gelernt, Probleme kurzfristig zu adaptieren, was mir im Job ungemein hilft: Die früheren Praktikumsversuche sind jetzt meine Projekte – auch hier muss ich als Entwicklungsdienstleister schnelle und gute Lösungen für ein Problem finden. Der anschließende Pitch beim Kunden ist vergleichbar mit den Praktikumsvorbesprechungen aus dem Studium, bei denen wir unsere Ideen und Lösungsansätze ebenfalls präsentieren mussten.

Wie hat sich das Leben als Arbeitnehmer und Student in Teilzeit auf deinen Alltag ausgewirkt?

Ich identifiziere mich mit den Aufgaben, die ich als Ingenieur wahrnehme – neue Probleme und Rätsel machen mein Leben spannend. Ich bin überzeugt davon, dass man Herausforderungen vollen Herzens annehmen muss. Dabei ist Flexibilität das A und O. Das kann belastend sein, wenn man nicht hinter den Dingen steht, die man tut. Entscheidet man sich aber freiwillig dafür, neben dem Job zu studieren und Ingenieur zu werden, sieht man, wie viel man eigentlich schaffen kann.

Welche Erfahrungen kannst du an Studierende weitergeben, die auch in Teilzeit studieren möchten?

Ein Teilzeitstudium lohnt sich in jedem Fall, ist aber nicht umsonst. Es kann eine große Herausforderung sein, es strapaziert geistig und körperlich. Wer allerdings auf guten Rückhalt bauen kann, der hat durch ein Teilzeitstudium die einzigartige Möglichkeit, sich im Beruf weiterzuentwickeln und sich jeden Tag neu zu erfinden. Auch die Vernetzung mit anderen Kommilitonen, die berufstätig sind, ist ein erheblicher Vorteil gegenüber dem Vollzeitstudium.

HINTERGRUND ZUM TEILZEITSTUDIUM

Bei einem Teilzeitstudium finden die Lehrveranstaltungen abends und am Wochenende statt. Ergänzt werden die Präsenzzeiten durch moderne Formen des E-Learning. Die folgenden Studiengänge können an der THGA in Teilzeit studiert werden:

Bachelor:

- ▷ Angewandte Materialwissenschaften
- ▷ Elektrotechnik, Schwerpunkt Allgemeine Elektrotechnik
- ▷ Maschinenbau, Schwerpunkt Produktions- und Qualitätsmanagement
- ▷ Verfahrenstechnik
- ▷ Vermessung

Master:

- ▷ Betriebssicherheitsmanagement
- ▷ Elektro- und Informationstechnik
- ▷ Geoingenieurwesen und Nachbergbau
- ▷ Maschinenbau
- ▷ Mineral Resource and Process Engineering
- ▷ Wirtschaftsingenieurwesen

Als staatlich refinanzierte private Hochschule erhebt die THGA neben dem Semesterbeitrag keine weiteren Gebühren. Falls Sie Interesse an einem Teilzeitstudium haben oder als Unternehmen Partner von „Hidden Champions“ werden wollen, um Ihren Mitarbeitern eine Weiterqualifikation zu ermöglichen, melden Sie sich gerne bei Projektleiter Dirk Hansel: dirk.hansel@thga.de



Too much downtime?

HOERBIGER explosion relief valves offer best protection against the effects of explosions in crankcases, intake and exhaust systems of industrial gas and dual-fuel engines.

- Flameless pressure relief
- Designed for multiple explosions
- Virtually maintenance free

www.hoerbiger.com




HOERBIGER
because performance counts



Foto: Harald Wegemann, VDI

In gespannter Erwartung: Mitglieder des AK Senioren vor Beginn des Vortrags.

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

Streifzug durch die Geschichte der Luftfahrt

Der AK Senioren traf sich zum Vortrag „Streifzug durch die Geschichte der Luftfahrt“ in Drensteinfurt. Hier untermalte der Vortragende, Fred Wollner, seine sehr interessanten Ausführungen mit vielen spektakulären Bildern auf großer Leinwand.

Es ist sicher seit Jahrtausenden der Wunsch des Menschen, sich den Vögeln gleich in die Luft zu erheben. So reitet auf einem Rollsiegel aus dem 24. Jahrhundert v.Chr. ein Mensch auf einem Adler. Auch die weltweit bekannte, tragische Geschichte von Daedalus und Ikarus ist nur eine von vielen, die sich mit der Fliegerei befassen.

Zu den Wegbereitern der Luftfahrt zählt sicherlich Archimedes (287-212 v.Chr.) – er entdeckte den statischen Auftrieb – Leonardo da Vinci (1452-1519), der u.a. das Modell eines Hubschraubers entwickelt hat, der Jesuitenpater und Naturwissenschaftler Lourenco de Gusmao (1685-1724) der 1709 den Prototyp eines Luftschiffs entwickelte.

1783 fand der erste Aufstieg eines Heißluftballons der Brüder Joseph Michel und Jaques Etienne Montgolfier statt. Sie verbrannten zum Aufheizen Wolle und Heu, weil sie glaubten, der Rauch sei das Auftriebsmittel. Ferdinand von Zeppelin (1838-1917) begründete die Ära Starrluftschiffe (1900 bis 1940). Alberto Santos Dumont (1873-1932), brasilianischer Luftschiffer und Motorflugpionier, erreichte 1898 mit seinem Luftschiff Nr.1, angetrieben von einem 3,5 PS De-Dion-Dreiradmotor,

eine Höhe von 400 m. Sein 1907 gebautes Sportflugzeug „Demoiselle“ war das erste in Kleinserie produzierte Flugzeug.

Mit Karl Wilhelm Otto Lilienthal (1848-1896) fing alles an. Mit seinen ca. 2 500 Gleitflügen, seinen Vermessungen, z.B. von Störchen, und seinen Messreihen zum Auftrieb an gewölbten Flächen hat er für alle die entscheidenden Grundlagen geschaffen. Der erste Motorflieger der Welt war Gustav Weißkopf / Gustave Whitehead (1874-1927), der am 14. August 1901 mit seinem Flugzeug Nr. 21 in Bridgeport, Connecticut, ca. eine halbe Meile weit geflogen ist. Die Brüder Wilbur und Orville Wright (1867-1912 / 1871-1948) haben mit ihren Versuchen in den Sanddünen von Kitty-Hawk sehr viel dazu beigetragen, dass das Fliegen schnell populär wurde und andere sich mit dem Bau von Flugzeugen beschäftigten. So baute beispielsweise Stephen Marius Balzer (1864-1940), ein US-amerikanischer Unternehmer, Erfinder, Techniker, 1899 den ersten Umlaufmotor. Zu Beginn des ersten Weltkriegs waren ca. 80 % der Flugzeuge mit diesen Motoren ausgerüstet.

Der erste Weltkrieg bedeutete für den Flugzeugbau einen großen Fortschritt. Es wurden auf allen Seiten massenweise Flug-

zeuge entwickelt und gebaut. In Deutschland wurden über 47 000 Flugzeuge produziert.

Zwischen den Weltkriegen wurden weltweit Flugzeuge für alle möglichen Anwendungen gebaut, mit Sternmotor oder mit V-Reihenmotor als Antrieb. Mit dem Erstflug der Heinkel „He 178“ über Rostock-Marienehe am 27. August 1939 begann das Düsenjet-Zeitalter. Dieser Erstflug eines Düsenflugzeuges war eigentlich eine technische Weltsensation. Aufgrund der politischen Situation in Deutschland wurde das aber geheim gehalten. Der Physiker Hans Joachim von Ohain und die Heinkel Werke haben diese Idee zusammen nach vielen Rückschlägen verwirklicht. Der Brite Frank Whittle hatte die gleiche Idee, der Erstflug der englischen Gloster erfolgte am 15. Mai 1941. Ohain und Whittle verband nach dem Krieg eine tiefe Freundschaft.

Das erste einsatzfähige Düsenflugzeug der Welt war 1942 die Messerschmitt Me 262. Die Messerschmitt Me 163 „Komet“ war ein Raketenflugzeug das 1941 eine Geschwindigkeit von 1 130 km/h erreichte. Bei diesem neuen Antrieb wird die angesaugte Luft verdichtet und in einer Brennkammer mit Treibstoff entzündet. Dieses erhitzte Gas strömt mit hoher Geschwindigkeit aus einer verstellbaren Düse und kann somit geregelt werden. Düsenverkehrsflugzeuge von heute fliegen auf 10 000 m bis 12 000 m mit ca. 1 000 km/h.

Von den vielen Flugzeugwerken die es weltweit gab, haben nur wenige überlebt. Die deutschen Flugzeugfirmen, die nach dem Krieg wieder gegründet wurden und wegweisende Flugzeuge bauten, wie auch britische, französische, italienische und spanische



Die Antonow An-225 gilt als das größte Frachtflugzeug der Welt mit einer maximalen Startmasse von 610 t.

Flugzeugfirmen sind fast alle in Airbus aufgegangen, um zu Boeing einen Gegenpol zu bilden. Flugzeuge werden heute im Wesentlichen in Amerika, Europa, Russland, Japan und China gebaut. Die größte Aufgabe für die Zukunft wird es sein,

Flugzeuge mit Antrieben zu entwickeln, die abgasarm oder ganz ohne schädliche Abgase betrieben werden können.

Der Vortrag wurde von den Teilnehmern noch lebhaft zu diskutieren.

AUTOR: FRED WOLLNER

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

Münsters Ingenieure packen im Mint-Projektkurs mit an

Seit vier Jahren kooperiert das Annette-Gymnasium in Münster bereits mit dem Münsterländer Bezirksverein. In dieser Zeit konnten schon diverse gemeinsame Projekte umgesetzt werden.

Ein bisheriges Highlight war sicher die Präsentation der Jungforscherinnen und Jungforscher des MINT-Projektkurses auf der Jahreshauptversammlung des BV im Jahre 2018. Dreh- und Angelpunkt der Kooperation mit dem VDI ist meist unser MINT-Projektkurs, so auch in diesem Jahr. Bedingt durch die Kontaktbeschränkungen in der Corona-Pandemie haben unsere Jungforscher des aktuellen Jahrgangs an vielen Stellen Probleme, Zutritt zu den Laboren unserer traditionellen Partner zu bekommen. Sie sind – intensiv unterstützt durch das Lehrerteam – darauf angewiesen, mit den deutlich begrenzteren Mitteln unserer schuleigenen Labore, die wir dank der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung in den letzten Jahren bereits stark verbessern

konnten, zu arbeiten. Es freut uns daher ganz besonders, dass wir den Münsterländer Bezirksverein wieder einmal besonders hervorheben dürfen, denn der VDI unterstützt die aktuellen MINT-Projektkurs-Projekte mit Physik- und Mathematikschwerpunkt durch eine erste Anschubfinanzierung für die Ausdifferenzierung der Projektentwicklung sowie auch mit Rat und Tat durch seine Ingenieure.

Wir hoffen, die gewinnbringende Kooperation noch viele Jahre fortsetzen zu können, so dass auch unsere jüngsten Nachwuchsforscher*innen von der guten Unterstützung profitieren, wenn sie ihren Projektkurs anwählen.

QUELLE: [HTTPS://WWW.ANNETTE-GYMNASIUM.DE/MATNAT.PAGE](https://www.annette-gymnasium.de/matnat.page)

Sie verlieren nicht den Überblick bei komplexen Herausforderungen? Dann steigen Sie jetzt bei RPS ein!



RAIL POWER SYSTEMS GmbH

Informieren Sie sich unter www.rail-ps.com und bewerben Sie sich direkt. Unsere aktuellen Jobangebote finden Sie unter: www.rps.jobs



Die Besichtigung der Schleuse Gleesen war Ziel des Arbeitskreises „Ingenieure und Technikgeschichte“ des VDI Bezirksvereins Osnabrück-Emsland.

OSNABRÜCK-EMSLAND BEZIRKSVEREIN

AK Ingenieure und Technikgeschichte des VDI Bezirksverein Osnabrück-Emsland besichtigt Neubau der Schleuse Gleesen

Veranstaltungsreihe „Kostensenkung durch Ressourceneffizienz“:

Der menschliche Einfluss auf die Wirksamkeit von Umwelt- und Ressourcen schonenden Maßnahmen.

Endlich wieder eine Exkursion! Die erste Betriebsbesichtigung seit Beginn der Corona-Pandemie hat den Arbeitskreis „Ingenieure und Technikgeschichte“ des Bezirksvereins Osnabrück-Emsland Anfang Oktober ins emsländische Gleesen geführt. Die VDI-Mitglieder wählten als erstes Ziel nach mehrmonatiger, coronabedingter Veranstaltungspause den Neubau der Gleesener Schleuse, nach Angaben von Björn Kranz die derzeit größte Infrastrukturmaßnahme in Nordwestdeutschland. Auch für Kranz, Projektleiter der Firma Johann Bunte Bauunternehmung,

waren die Ingenieure die ersten Besucher seit langer Zeit. „Die Exkursion war zwei Tage nach Einstellung auf die Homepage des VDI-Bezirksvereins ausgebucht“, freut sich Ingolf Kopischke, Leiter des Arbeitskreises. Aufgrund aktueller Abstandsregelungen müssen derzeit Obergrenzen bei der Teilnahme ausgesprochen werden.

Neue Baustandards

Die Besucher, die sich im Baustellenbüro neben dem Dortmund-Ems-Kanal einfanden, erfuhren zunächst Wissenswertes über die

Firma Bunte und speziell über den Neubau der Schleuse Gleesen. Notwendig geworden ist der Neubau, da inzwischen Großmotorgüterschiffe zum Standard in der Binnenschifffahrt avanciert sind, und diese können mit ihrer Breite von 11,4 m die Schleusen, die sich im Kanalabschnitt von Bergeshövede bis Gleesen befinden, nicht passieren. Kranz bot Einblicke in Veränderungen des Tiefbauwesens insgesamt. So hörten die Gäste vom sogenannten Building Information Modelling, was nichts anderes bedeutet, als dass von jedem neu zu errichtendem Gebäude zunächst ein digitales, dreidimensionales Modell erstellt wird. Auch arbeite der Schleusenbau inzwischen mit standardisierten Schleusen, die bis auf die jeweils zu überwindenden Wasserstandsunterschiede alle baugleich seien, wie der Mitarbeiter der Firma Bunte ausführte.

Lärmreduzierung

Mit einem Bruttoauftragsvolumen von 100 Mio. €, davon rund ein Fünftel bis ein Viertel Personalkosten, führen die Firma Bunte und nachgelagerte Unternehmen die Maßnahme im Auftrag des Wasserstraßenneubauamts Datteln durch. Bereits seit August 2018

besteht die Baustelle, von der bislang „nur“ die Baugrube gelenzt worden sei. „Der eigentliche Schleusenbau beginnt jetzt“, verdeutlichte Kranz auf diese Weise die gewaltigen Dimensionen. Bei der Ausschreibung waren nicht nur Kosten und Fertigkeiten gefragt. Die Gemeinde Emsbüren, zu der Gleesen zählt, hatte besonderen Wert auf Lärmreduzierung gelegt. Ein Zweischichtbetrieb sei daher ebenso wenig möglich wie das Arbeiten an Wochenenden, bei solch großen Baumaßnahmen sonst üblich, hieß es. „Um die Anwohner so wenig wie möglich mit Baustellenlärm und -fahrzeugen zu belasten, haben wir uns bereits im Vorfeld einiges überlegt und konnten schließlich den Auftraggeber überzeugen“, meinte Kranz. Eine Maßnahme, die die Ingenieure beim Rundgang auf der Baustelle besichtigen konnten, war die Errichtung eines eigenen Betonwerkes inklusive eines zweiten, falls das erste einmal ausfallen sollte. Bis zu 6000 Lkw-Fahrten würden somit gespart. Die Materialien wie Kies, Sand etc. kämen zudem über den Wasserweg nach Gleesen. Weitere Maßnahmen wie die Verwendung von Schlitzwänden statt Bohrpfählen sorg-



Fotos: Christiane Adam

Auch der Erhalt der historischen Schleuse in Gleesen ist Teil der Baumaßnahme, wie Projektleiter Björn Kranz (links) erläuterte.

ten darüber hinaus für weniger Lärm, höhere Dichtigkeit, weniger Betonverbrauch und damit letztlich für geringere Kosten.

Corona hat kaum Einfluss

Von der Corona-Krise habe man an der Gleesener Schleuse bislang wenig zu spüren bekommen. Zwar habe mancher Zulieferer,

etwa aus Italien, später geliefert, aber das habe den Betrieb nur unwesentlich beeinflusst. Insgesamt sei man zuversichtlich, den Neubau der Schleuse, der auch den Erhalt einer bereits seit langer Zeit nicht mehr in Betrieb befindlichen historischen Schleuse umfasst, pünktlich zum Ende des Jahres 2024 abschließen zu können.

AUTORIN: CHRISTIANE ADAM

BBL LOGISTIK GRUPPE



Logistische Planung von Bahnbaustellen, Transporte von Gleisbaustoffen, -Geräten sowie Maschinen und Wagen, Vermietung von Lokomotiven und Bahnwagen nebst Betriebspersonalen, von Gleisanlagen und Lagerflächen



Revision, Wartung und Reparatur von Lokomotiven, Bahnwagen (gem. ECM und VPI – inkl. G4.0 und BR3) sowie Zwei-Wege- und Nebenfahrzeugen



Bauüberwachung, Planungsleistungen, Prozessmanagement gem. DIN ISO 9001:2015, ECM, VPI und SIBE

Wir suchen bundesweit Verstärkung für unser Team! Mehr Informationen erhalten Sie unter: www.bbl-logistik-gruppe.de/stellenanzeigen

Hauptsitz: Entenfangweg 7-9, 30419 Hannover, Tel. 0511 / 763 745 00
Niederlassung West: Wittener Straße 2, 44789 Bochum, Tel. 0234 / 588 729 20
Niederlassung Süd: Kleiner Exerzierplatz 4, 94032 Passau, Tel. 0851 / 209 621 00
Niederlassung Mitte: Hanauer Landstraße 291b, 60314 Frankfurt/M., Tel. 069 / 941 467 29
Werkstattstandort: Geschwister-Scholl-Straße 7, 39464 Oebisfelde, Tel. 039002 / 984230





Erfolgreiche Leichtbauweise: Die Baugruppe Chassis zeichnet sich im Vergleich zum Vorgänger durch eine Gewichtsersparnis von 5 kg aus.

SIEGENER BEZIRKSVEREIN

Innovativ unterwegs und nachhaltig gefördert

In der vorigen Ausgabe des Ingenieurforums berichteten die Speeding Scientists Siegen bereits über Ihre Fortschritte im Frühjahr und Sommer, als der Zusammenbau Ihres einzigartigen Aluminium-Monocoques begann. Anfang Oktober konnte daraufhin die gesamte Baugruppe Chassis fertiggestellt werden und brachte schlussendlich im Vergleich zum Vorgänger eine Gewichtsersparnis von 5 kg.

Daraufhin konnte die Elektrotechnik, die in den letzten Monaten bereits – soweit wie möglich – außerhalb des Chassis zusammengesetzt wurde, in das Fahrzeug eingebaut und in Betrieb genommen werden.

Ein Beispiel ist der Umrichter im Heck des Fahrzeugs, welcher aus vier, jeweils 12,5 kg schweren Einheiten besteht. Bevor dieser im Fahrzeug verbaut wird, findet jedoch ein kompletter Umbau der einzelnen Bauteile auf aktive Kühlung statt, sodass das Gesamtgewicht der Baugruppe auf 13 kg reduziert wird.

Des Weiteren wird dieses Jahr eine innovative, in der Formula Student noch nie eingesetzte Lenkung mit Hilfe eines Kettentriebes eingesetzt. Im Fokus der Neuentwicklung lag die Reduzierung von Spiel und Lenkkräften. Zusätzlich bieten austauschbare Kettenräder eine veränderbare Lenkübersetzung.

Auch im Rahmen der Pedalerie konnten mehrere Verbesserungen eingebracht werden, beispielsweise eine schnellere Verstellung mittels Rastbolzen, was in der sogenannten

Endurance Disziplin einen vereinfachten Fahrerwechsel ermöglicht. Zusätzlich konnte auch hier einiges an Masse eingespart werden, wodurch die gesamte Baugruppe, samt

Schienen zum Verstellen, Trägern und Pedalen über 1 kg leichter wurde. Den neuen Rennwagen werden vier Elektromotoren mit je 30 kW antreiben und durch ein in diesem Jahr deutlich weiterentwickeltes Torque-Vectoring für jede Fahrsituation optimal abgestimmt für Vortrieb sorgen. Für die Drehmomentübertragung werden besonders auf Leichtbau getrimmte Stirnradgetriebe eingesetzt, die dieses Jahr trotz größerer Übersetzung jeweils einige 100 g leichter geworden sind.

Das neue Rennfahrzeug des s3racing Teams für die Saison 2021 wird mit 80 kW (109 PS nach Reglement), 1 470 Nm Drehmoment und einem angestrebten Gewicht von 249 kg voraussichtlich in 2,5 s von 0 auf 100 km/h beschleunigen können und hat unter Rennbedingungen eine Reichweite von 23 km.



Der VDI Siegener Bezirksverein unterstützte Ende Oktober das s3racing-Team dabei mit einer Spende in Höhe von 2000 € und kam in der Person des Vorsitzenden Dr.-Ing. Axel Müller zur Übergabe mit dem nötigen Abstand in die Werkstatt. Hier wurden einige der Neuerungen präsentiert und der Scheck überreicht.

FÖRDERPREIS 2021 DES VDI SIEGENER BEZIRKSVEREINS

Wir suchen die leistungstärksten Absolventen und Absolventinnen aus dem Abschlussjahr 2020/2021

Dem VDI Verein Deutscher Ingenieure ist die Aus- und Weiterbildung der Ingenieure sowie die Förderung des Ingenieur Nachwuchses ein wichtiges Anliegen. Seit dem Jahr 1986 stehen die FÖRDERPREISE DES VDI SIEGENER BEZIRKSVEREINS für die Anerkennung herausragender Studienleistungen in den ingenieurwissenschaftlichen und anverwandten Studiengängen an der Universität Siegen.

Bewirb
Dich jetzt!
5 x 1.000 Euro

Vergeben wird der Preis 2021 an die/den jeweils Abschlussjahrgangsbester/n mit dem niedrigsten Leistungsindex (Gesamtnote $\times$ Studiendauer/Regelstudienzeit) in den Kategorien:

	B.Sc.	M.Sc.
Bauingenieurwesen		1x
Elektrotechnik-Informatik		1x
Maschinenbau	1x*	1x**
Wirtschaftsingenieurwesen und -informatik		1x

* inkl. WiWi, ** ohne WiWi

Der Preis ist jeweils mit einer Urkunde, einem Geldbetrag (jeweils 1.000 €) und einer einjährigen kostenlosen Mitgliedschaft im Verein Deutscher Ingenieure ausgestattet. Fragen, sofern diese nicht schon durch die FAQs beantwortet werden konnten, sind schriftlich per E-Mail an den VDI Siegener Bezirksverein zu senden.

VDI Siegener Bezirksverein,
foerderpreis@bv-siegen.vdi.de, www.vdi.de/bv-siegen

Q: Wer kann sich bewerben?

A: Es können sich alle Absolventen und Absolventinnen eines ingenieurwissenschaftlichen oder anverwandten Studiengangs der Universität Siegen bewerben, die zwischen dem 01.09.2020 und dem 31.08.2021 ihren Master- oder Bachelorabschluss gemacht haben oder noch machen werden.

Q: Welche Studiengänge enthalten die unterschiedlichen Kategorien?

A: Die Kategorien lehnen sich an die entsprechenden Departments der Universität Siegen an und umfassen alle darin

enthaltenen Studiengänge. Ausnahmen sind die interdisziplinären Masterstudiengänge Wirtschaftsingenieurwesen und Wirtschaftsinformatik die in einer eigenen Kategorie zusammengefasst sind.

Q: Wie kann ich mich bewerben?

A: Für die Bewerbung muss das Bewerbungsformular (im Internet oder auf der Rückseite) ausgefüllt werden.

Q: Muss ich sonst noch was einreichen?

A: Neben dem Bewerbungsformular müssen ein Lebenslauf, eine Kopie des Abschlusszeugnisses, eine unisono-Leistungsübersicht und ggf. Nachweise über studienzeitverlängerte Perioden (ehrenamtliches Engagement, Ferienssemester, Mutterschaftsurlaub, etc.) eingereicht werden.

Q: Wohin muss ich die Bewerbung schicken?

A: Die Bewerbung ist elektronisch (alle Dokumente gesammelt in einem PDF-Dokument) per E-Mail an foerderpreis@bv-siegen.vdi.de zu senden.

Q: Bis wann muss ich meine Unterlagen einsenden?

A: Die Unterlagen müssen komplett bis zum 30.09.2021 eingegangen sein.

Q: Wer bewertet meine Unterlagen?

A: Die Bewertung wird durch eine dreiköpfige Jury aus dem erweiterten Vorstand des VDI Siegener Bezirksvereins vorgenommen. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Q: Wann bekomme ich als Preisträger Bescheid?

A: Die Preisträger werden spätestens drei Wochen nach dem Bewerbungsschluss bekannt gegeben.

Einseitige Fokussierung auf Pkw mit Batterieantrieb gefährdet CO₂-Ziele

In der aktuellen öffentlichen Diskussion um Pkw-Antriebskonzepte steht die Reduzierung von NO₂- und insbesondere CO₂-Ausstößen klar im Vordergrund. Damit dies gelingt, setzen Politik und Teile der Industrie voll auf den batterieelektrischen Antrieb. Die neue VDI-Studie „Ökobilanz von Pkws mit verschiedenen Antriebssystemen“ zeigt jedoch, dass eine solche einseitige Fokussierung eher kontraproduktiv für die Umwelt ist.

„Ein komplementäres Miteinander der Technologien ist unsere einzige Chance, die CO₂-Ziele für 2030 zu erreichen“, fasst VDI-Präsident Dr.-Ing. Volker Kefer das Ergebnis der Studie zusammen. Ob Batterie, Brennstoffzelle oder Verbrennungsmotor – alle Antriebskonzepte haben noch große Potenziale, signifikant zur CO₂-Reduktion in der Mobilität beizutragen. „Wir unterstützen als VDI ausdrücklich die Förderung von alternativen Technologien“, betont Kefer. „Wichtig ist uns aber, nicht allein auf Batteriefahrzeuge zu setzen, sondern auch die Brennstoffzelle und moderne Verbrennungsmotoren mit umweltfreundlicheren Treibstoffen wie Gas oder synthetischen Kraftstoffen weiter zu stärken.“

Energieträger bei Produktion entscheidend

Einen wesentlichen Anteil an den emittierten CO₂-Emissionen hat die jeweilige Energieversorgung der Fahrzeuge in der Produktion und im Betrieb. „Wenn die Energieträger nicht von ihrem CO₂-Rucksack befreit werden, kann keine der Technologien helfen“, sagt Dr.-Ing. Ralf Marquard, Vorsitzender des VDI-Fachbeirats Antrieb und Energiemanagement der VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik und einer der Mitinitiatoren der Studie. „Nur wenn die Energieträger auf erneuerbarer Basis gewonnen werden, können alle Technologien helfen, die Umweltbilanz zu verbessern.“

Verlagerung der Batteriezellenfertigung nach Europa

In Anbetracht der kompletten Wertschöpfungskette sind moderne Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren heute oft noch schadstoffärmer als Elektrofahrzeuge. Batterieelektrische Antriebe leiden unter dem aktuell hohen Energie- und Materialaufwand in der Produktion. „Ein erfolgreiches und energiesparendes Batterierecycling ist hier der Schlüssel zum Erfolg, den es zwingend gilt zu fördern, da dies aktuell nicht in industriellem Maßstab praktiziert wird“, so Marquard. Dies ist ein wesentlicher Baustein, um die Umweltbilanz der Fahrzeuge deutlich zu verbessern. Eine weitere Empfehlung der Studie ist, die Batteriezellenfertigung schnell von China nach Europa zu verlagern. Dies hätte einen deutlich positiven Einfluss auf die CO₂-Emissionen zur Folge. Grund dafür sind kürzere Transportwege und der kohlelastige Strommix in China.

Die Studie betrachtet die CO₂-Emissionen der verschiedenen in Frage kommenden Antriebssysteme über die gesamte Lebensphase – von der Erzeugung der Rohstoffe über die Produktion und der Nutzungsphase bis zum Recycling. Sie vergleicht den Stand im Jahr 2020 mit prognostizierten Zahlen im Jahr 2030, in beiden Fällen unter Berücksichtigung eines unterschiedlichen Nutzerverhaltens. Die komplette Studie ist kostenfrei downloadbar.

QUELLE: VDI

FACHLICHER ANSPRECHPARTNER IM VDI:

DIPL.-ING. CHRISTOF KERKHOFF

VDI-GESELLSCHAFT FAHRZEUG- UND

VERKEHRSTECHNIK (FVT)

TELEFON: +49 211 6214-645

E-MAIL-ADRESSE: FVT@VDI.DE



Batterieelektrische Antriebe leiden unter dem aktuell hohen Energie- und Materialaufwand in der Produktion. Ein erfolgreiches und energiesparendes Batterierecycling ist hier der Schlüssel zum Erfolg.



Verkehrsstationen

Bauen mit System

modula®e Systembahnsteige

- modula®e Bahnsteige für den Neubau
- Sanierungs- und Aufhöhungssysteme modula® light/modula® flex
- Mietbare temporäre Behelfsbahnsteige

Systemdächer

- DB-zugelassene Bahnsteigdachsysteme
- Individuelle Überdachungskonstruktionen
- Überdachungen für den öffentlichen Raum



www.heringinternational.com

HERING Bau GmbH & Co. KG Systeme Neuländer 1 57299 Burbach T +49 2736 27-137 F +49 2736 27-456 systeme@hering-bau.de



Elpro

Ihr kompetenter Partner für leit- und energietechnische Lösungen

Mit unseren Elektrifizierungslösungen tragen wir dazu bei, dass täglich Millionen Menschen per Straßenbahn, S- oder U-Bahn Ihr Ziel erreichen. Nutzen auch Sie die Kompetenz von Elpro um Ihre Ziele zu erreichen.



www.elpro.de

VERKEHRSSICHERHEIT: GEFAHRENZONE TOTER WINKEL

Abbiegeassistent macht Straßen sicherer

Mehr Sicherheit für ungeschützte Verkehrsteilnehmer verspricht die optische Erfassung der Fahrumgebung durch hochentwickelte Computer-Vision-Algorithmen.

Mit zunehmendem Verkehr auf innerstädtischen Straßen steigt auch die Unfallgefahr stetig an. Besonders gefährdet sind Fußgänger, Rad- und Motorradfahrer oder neue Verkehrsteilnehmer wie E-Scooter-Fahrer. Mit einem nachrüstbaren Abbiegeassistenten will Knorr-Bremse, der Weltmarktführer für Bremssysteme und Technikanbieter für Schienen- und Nutzfahrzeuge, einen effektiven Beitrag zur Verkehrssicherheit in Europa leisten. Der Abbiegeassistent wird gemeinsam von Knorr-Bremse TruckServices und dem Intel-Unternehmen Mobileye, einem weltweit führenden Hersteller in der Entwicklung von Technologien für Computer-Vision und maschinelles

Lernen, Datenanalyse, Lokalisierung und Kartierung für fortschrittliche Fahrerassistenzsysteme sowie autonome Fahrlösungen, angeboten.

„Mit unserem neuen nachrüstbaren Abbiegeassistenten wollen wir die Straßen für alle Verkehrsteilnehmer sicherer machen und Unfallschwerpunkte entschärfen“, sagt Wolfgang Krinner, Mitglied der Geschäftsführung der Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge. Das System mit der Bezeichnung ProFleet Assist+ kombiniere die bewährte Technologie von Mobileye und die Erfahrung von Knorr-Bremse bei der Entwicklung sicherheitsrelevanter Produkte für große OEM- und

Aftermarketkunden. „Der Vorteil von ProFleet Assist+ für die Flottenbetreiber ist, dass sie ihre bestehenden Flotten einfach und sicher nachrüsten können, ohne dass der Fuhrpark von Grund auf erneuert werden muss, um von der Technologie profitieren zu können.“

Das Abbiegesystem erfasst die Fahrumgebung optisch und wertet die so gewonnenen Bilder in Echtzeit aus. Dieses Verfahren basiert auf hochentwickelten Computer-Vision-Algorithmen, die speziell auf ungeschützte Verkehrsteilnehmer hin optimiert wurden, wie Knorr-Bremse erläutert. Die Software könne erkennen, ob es sich bei dem Objekt neben dem Fahrzeug beispielsweise um einen Radfahrer handelt, der auf die Kreuzung zuhält. Besonderes Merkmal des Systems sind die dafür nötigen Seitenkameras, die die Gefahrenzone beim Abbiegen – den sogenannten Toten Winkel – überblicken, und den Fahrer in einer kritischen Situation auf eine potentielle Gefahr hinweisen. Die Warnungen des Abbiegeassistenten werden in der Fahrerkabine auf einem Seitendisplay angezeigt. Dieses sei so angebracht, dass der Fahrer es beim Abbiegevorgang optimal im Blick habe. Mithilfe dieser Technologie

Selectron TDS (Threat Detection Solution)

Schutz von innen ist Schutz nach aussen.

Sichert Eisenbahnen gegen Cyber-Attacken durch Echtzeit-Netzwerküberwachung.

- Intrusion Detection System mit künstlicher Intelligenz und automatisierter Anomalie-Erkennung – stets sicher und abwehrbereit.
- Zertifizierung nach IEC 62443 Security Level 2
- Ermöglicht die Einhaltung von rechtlichen Vorschriften (EU-NIS-Richtlinie 2016/1148)
- Rückwirkungsfreie Implementierung in Neufahrzeugen und Legacy-Flotten
- Defense-in-Depth Schutz in Kombination mit anderen Cyber Security Lösungen von Selectron



Erfahren Sie mehr:



www.selectron.ch



SELECTRON



Nachrüstbarer Abbiegeassistent von Knorr Bremse und Mobileye.

würden potenzielle Gefahren in Echtzeit erkannt und das Unfallpotenzial minimiert. Die Technologie des Abbiegeassistenten diene auch dazu, den Fahrer für kritische Verkehrssituationen zu sensibilisieren und dadurch insgesamt das Fahrverhalten zu optimieren. Damit stelle ProFleet Assist+ einen weiteren, wichtigen Beitrag für die Vision „Zero Accidents“ von Knorr-Bremse dar.

ProFleet Assist+ bietet neben dem Abbiegeassistenten fünf weitere Assistenzfunktionen, die dem Fahrer das Leben leichter machen. Dazu gehören unter anderem die vorausschau-

ende Kollisionswarnung, welche den Fahrer vor einem Zusammenstoß inner- sowie außerstädtisch warnt, und die Spurhaltewarnung, bei der über optische und akustische Signale aufgezeigt wird, dass die Spur beispielsweise ohne einen gesetzten Blinker scheinbar unbeabsichtigt verlassen wird. Neben der Verkehrsschilderkennung, die zum Beispiel auf eine überhöhte Geschwindigkeit hinweist, und der Abstandsüberwachung ist zudem eine Fußgängerkollisionswarnung im System integriert. Diese Funktion sei auf die Erkennung von Fußgängern und Fahrradfahrern vor

dem Fahrzeug optimiert und unterscheide sie von unbewegten Gegenständen. Auf kritische Situationen wird der Fahrer durch optische und akustische Signale aufmerksam gemacht. Das ermögliche ein rechtzeitiges und sicheres Eingreifen durch den Fahrer.

„Auch die Politik hat den Handlungsbedarf erkannt und wird die Zulassungsbedingungen für Nutzfahrzeuge in Zukunft deutlich verschärfen. Dies bestärkt uns umso mehr in unserer Arbeit“, ergänzt Wolfgang Krunner. „Knorr-Bremse und Mobileye tragen mit ProFleet Assist+ dazu bei, ein sichereres Verkehrsumfeld für sämtliche Verkehrsteilnehmer zu schaffen.“

„Zu den schwersten Verkehrsunfällen gehören solche, bei denen ein schweres abbiegendes Fahrzeug mit einem Radfahrer oder Fußgänger kollidiert, der sich im toten Winkel befindet. Solche Vorfälle können durch den Einsatz von Abbiegeassistenten vermieden werden“, sagt Lior Sethon, Vice President und Deputy General Manager der Division Intelligent Mobility Solutions bei Mobileye.

Transportunternehmen können ihre Nutzfahrzeuge ab sofort fahrzeugherstellerübergreifend nachrüsten. QUELLE: KNORR BREMSE

Gemeinsam die Energiezukunft gestalten. Wir suchen Sie als Ingenieur (w/m/d).

Als Ingenieur haben Sie sich spezialisiert auf Elektro-, Versorgungs- oder Energietechnik?

Dann bewerben Sie sich jetzt und unterstützen Sie uns bei spannenden Aufgaben wie Projektierung, Baukoordination, Digitalisierung oder Integration erneuerbarer Energien in unser Netz.

Entdecken Sie die Netze BW als verlässlichen Arbeitgeber und finden Sie Ihre ideale Stelle auf:

www.netze-bw.de/karriere



Ein Unternehmen
der EnBW

 **Netze BW**

BUSSE

Elektro- statt Dieselantrieb in Solingen

Stadtwerke Solingen (SWS) ordern erstmals 16 emissionsfreie 12-Meter-O-Busse mit IMC-Technologie beim Konsortium Kiepe Electric und Solaris. Die neuen Oberleitungsbusse werden Dieselfusse ersetzen und oberleitungsfreie Streckenabschnitte befahren.

Sie werden ein wichtiger Bestandteil zur Elektrifizierung der gesamten Busflotte der Stadt Solingen: Batterie-Oberleitungsbusse mit In Motion Charging (IMC)-Technologie von Kiepe Electric, einem Tochterunternehmen der Knorr-Bremse AG, Weltmarktführer für Bremssysteme und ein führender Anbieter weiterer Subsysteme für Schienen- und Nutzfahrzeuge. Ein Konsortium aus Kiepe Electric und Solaris, einem der führenden Hersteller von Bussen und O-Bussen in Europa, wird ab Ende 2021 insgesamt 16 emissionsfreie

Solaris Trollino 12-Meter-O-Busse mit IMC-Technologie an die Verkehrsbetriebe Solingen liefern. Sie werden Dieselfusse ersetzen und weitreichende oberleitungsfreie Streckenabschnitte batteriebetrieben bewältigen.

„Solingen ist seit Jahrzehnten ein Pionier im umweltfreundlichen ÖPNV. Einen guten Anteil daran hat die ebenso lange Zusammenarbeit mit Kiepe Electric. Jetzt werden die Stadtwerke Solingen mit unserer IMC-Technologie weitere Diesel- durch Elektrobusse ersetzen“, sagt Alexander Ketterl, Geschäfts-

führer der Kiepe Electric GmbH, Düsseldorf. Bereits seit 2018 sind vier E-Gelenkbusse mit IMC500-Ausrüstung in Solingen im Einsatz. Sie werden dort als Batterie-Oberleitungs-Bus (BOB) bezeichnet und verkehren derzeit auf oberleitungsfreien Streckenabschnitten von 12 km, was 75 % der gesamten Strecke beinhaltet. Bei den vorhandenen und den neuen BOB setzt Kiepe Electric identische Baugruppen ein. So kann der Betreiber Wartungs- und Instandhaltungskosten einsparen und sein Ersatzteillager minimieren.

Petros Spinaris, stellvertretender Vorstandsvorsitzender von Solaris Bus & Coach sieht in Oberleitungsbussen neben Elektro- und Wasserstoffbussen eine Schlüsselposition im emissionsfreien Portfolio des polnischen Omnibusherstellers, der bisher 1 600 Einheiten dieser Art ausgeliefert habe.

Kiepe Electric und Solaris befinden sich derzeit – abseits des Neuauftrags – in der Auslieferung von 16 Optionsfahrzeugen der IMC500-Gelenkbusse (Solaris Trollino 18 O-Busse) an die Stadtwerke Solingen. Die In Motion Charging (IMC)-Fahrzeuge zeichnen sich laut Hersteller durch weitreichende Möglichkeiten aus: Bislang mit Dieselfussen

METEOR
MATISA EMBEDDED TECHNOLOGY



**READY FOR
ALL NETWORKS**

matisa.ch



la passion du rail



Umweltfreundlicher ÖPNV: Solingen ordert 16 neue Solaris Trollino 12-Meter-OBusse mit IMC-Technologie von Kiepe Electric.

betriebene Linien können auf vollelektrischen Betrieb umgestellt werden. Die Batterie-Oberleitungs-Busse laden während der Fahrt auf Strecken mit der Oberleitung. Abseits der Oberleitung fahren die Busse im Batteriemodus streckenflexibel weiter. Je nach Batteriekapazität und Streckenführung können IMC-Busse bis zu 30 km ohne Ladevorgang bewältigen.

Für die Verkehrsbetriebe Solingen ist die IMC-Technologie ein Schritt auf dem Weg zum CO₂-freien ÖPNV. Die Stadt will unter Nutzung des bestehenden Oberleitungssystems den Anteil der elektrischen Verkehrsleistung weiter erhöhen. Deshalb wurden weitere Batterie-Oberleitungs-Busse mit Hochleistungsenergiespeichern und einem intelli-

genten Lade- und Energiemanagement ausgeschrieben. Conrad Troullier, Geschäftsführer Stadwerke Solingen Verkehrsbetriebe, zur Entscheidung: „Als Elektroausrüster für diese spezifische und innovative Aufgabenstellung haben wir Kiepe Electric ausgewählt. Denn mit IMC ist gewährleistet, dass der Buseinsatz sowohl am bestehenden Oberleitungssystem als auch auf Strecken ohne Oberleitung im Linienbetrieb erfolgen kann.“

Alexander Ketterl ist überzeugt: „12-Meter-Diesel-Busse, die Strecken unter Oberleitungen befahren, können jetzt mit dem IMC-Konzept elektrifiziert werden. In diesem Bereich ist Kiepe Electric echter Vorreiter“. Allein in Nordamerika, u.a. in den Metropolen San Francisco, Seattle und Vancouver, seien derzeit 566 der 12-Meter-O-Busse mit elektrischer Ausstattung von Kiepe Electric – ein Großteil mit IMC-Technologie – in Betrieb. Die Großstadt Solingen setzt das mit dem größten O-Bus-Netz in Deutschland (56 km Streckenlänge) bereits um: Jährlich sparen die 50 Gelenk-O-Busse auf ihren 16,3 Millionen elektromobilen Busfahrten über 1,8 Mio. l Diesel und 4 934 t CO₂ ein.

QUELLE: KNORR BREMSE



Feuer und Flamme für Ihre Sicherheit

CURRENTA Brandtechnologie

Wir bieten Ihnen alle Prüfmethode zur Beurteilung des Brandschutzes in Schienenfahrzeugen an, auch die der neuen EN 45545-2:2020.

Setzen Sie sich mit unseren Experten in Verbindung!

Currenta GmbH & Co. OHG
www.en45545.eu
brandtechnologie@currenta.de
+49 214 2605 33002



Fotos: RENK

Optimale Testumgebung für Langzeitversuche: Schwungmassen-Bremsenprüfstand von RENK.

SCHWUNGMASSEN BREMSENPRÜFSTÄNDE

Zuverlässige Bremssysteme erfordern maximale Prüfstandstechnologie

Ein zuverlässiges Bremssystem ist seit jeher Sinnbild für die Fahrsicherheit. Schwungmassen-Bremsenprüfstände der RENK Test System GmbH sind konzipiert, bestehende Bremssysteme zu optimieren und Ausstattungen zukünftiger Schienenfahrzeuge zu entwickeln

Lange Schienenwege mit ständig wechselnden geologischen, klimatischen und verkehrstechnischen Gegebenheiten erfordern dauerhaft wirksame Bremsanlagen. Besondere Belastungen wie z.B. Klimaextreme oder Notbremsungen zeigen die maximale Leistungsfähigkeit der Systeme. Die Schwungmassen-Bremsenprüfstände von RENK bieten eine optimale Testumgebung, um all diese Szenarien im Langzeitversuch abzubilden. Die verwendete Prüfkammer kann exakt den vorgesehenen Bereich abbilden. Dazu zählen in der Umweltsimulation unter anderem unterschiedliche Temperaturen, Beregnung, Schneefall und vollständige Vereisung.

Automatisch schaltbare Schwungmassen

Die Simulation der Fahrzeugmasse während des Bremsvorganges erfolgt durch einzeln zuschaltbare Schwungmassen. Lastsprünge zwischen den Schwungmassen egalisiert die zusätzliche elektrische Massensimulation mittels Antriebsmotor. In Verbindung mit der reibungs- und schwingungsoptimierten Auslegung des gesamten Antriebsstranges ergibt sich bei diesen Prüfständen ein System, das eine exakte und stufenlose Abbildung aller Fahrzeugmassen ermöglicht. Die automatische Zuschaltung der Schwungmassen wird gesteuert durch die

Prüfstandsautomatisierung RENK|RDDS. Auf Basis der Automatisierung kann das simulierte Fahrzeuggewicht ohne manuellen Eingriff sogar während eines Prüflaufes im gesamten Einstellbereich verändert werden, um zum Beispiel des Be- oder Entladen von Güterwagen oder größere Fahrgastwechsel darzustellen. Erst durch diese Technologie ist ein personenloser Automatikbetrieb 24/7 mit wechselnden Fahrzeugmassen möglich. Der Betreiber des Prüfstandes kann dabei jederzeit auf seinem mobilen Endgerät über den Zustand des Prüfstandes und die Ergebnisse der Prüfläufe informiert werden.

RENK Schwungmassen-Bremsenprüfstand Schiene

Antriebsleistung	max. 1.040 kW
Antriebsdrehzahl	max. 3.600 min ⁻¹ (ca. 600 km/h)

Schwungmasse (Simulation der Fahrzeugmasse)

(mechanisch+ elektrisch)	200 – 6.050 kgm ²
--------------------------	------------------------------

Bremsmoment

konstant 8.000 Nm, max. 40.000 Nm

Das Engineering von Prüfläufen kann unabhängig vom eigentlichen Prüfstand durchgeführt werden. Die in RENK|RDDS verfügbaren Multi-Client und Multi-User Funktionalitäten ermöglichen die Parametrierung neuer Tests, noch während der Prüfstand mit der Abarbeitung einer anderen Prüfung beschäftigt ist. Diese Vorarbeiten können an beliebigen dafür vorgesehenen Arbeitsplätzen innerhalb oder außerhalb der Prüfwarte durchgeführt werden.

Bremszange für erweiterten Prüfbereich

Für den Prüfbetrieb hat RENK eine spezielle Bremszange entwickelt. Diese Bremszange ist in der Lage, unterschiedlichste Bremsbeläge aufzunehmen, wodurch der Einsatzbereich des Prüfstandes erheblich vergrößert werden kann. Die konstruktive Ausführung ermöglicht in verschiedenen Ausbaustufen eine Anpresskraft von bis zu 120 kN, was deutlich über den Betriebslasten serienmäßig hergestellter Bremszangen liegt. Bei normaler Belastung hat diese spezielle Konstruktion folglich auch eine viel höhere rechnerische Lebensdauer als ein Standardprodukt. Darüber hinaus wurden in diese Bremszange zusätzliche Sensoren zur Temperatur-, Bremskraft- und Verlagerungsmessung integriert, wodurch eine noch exaktere Lastaufbringung und Analyse der zu prüfenden Bremsbeläge möglich ist.

Eine erste Bremszange dieser Bauart wurde bereits dieses Jahr auf einem der Prüffelder der RENK Test System GmbH in Augsburg erfolgreich erprobt und wird Anfang 2021 einem Kunden für weiterführende Prüfungen übergeben.

Eine weitere Bremszange wird in der ersten Jahreshälfte 2021 Gegenstand umfangreicher Untersuchungen in Augsburg.

Bild links: Prüfung
Bremsbeläge mit
Bremszange

Bild rechts: Prüfung
Bremssohle mit
Bremsklotz



Neben dieser Prüf-Bremszange steht auch eine weitere Prüfaufnahme für Klotzbremsen bis zu 100 kN Anpresskraft zur Verfügung, die ähnliche Vorteile hinsichtlich Flexibilität, Lebensdauer und Sensorausstattung aufweist.

UIC-Zertifizierung

Zur Sicherstellung einheitlicher höchster Entwicklungsstandards sind die Schwungmassen-Bremsenprüfstände von RENK UIC-zertifizierbar.

Dies ist Voraussetzung, um UIC-zertifizierte Bremsbeläge und Bremssohlen mit Hilfe der Prüfstände entwickeln zu können. Der UIC Code 548 enthält hierfür für jeden Bremsentyp ein exakt vorgegebenes Prüfprogramm. Für Scheibenbremsen fordert die

UIC z.B. 166 Bremsungen bei Fahrgeschwindigkeiten zwischen 30-500 km/h. Für jedes dieser Prüfprogramme sind Toleranzbereiche für den Augenblicksreibwert sowie den mittleren Reibwert angegeben. Nur wenn am Prüfstand der Reibwert über das gesamte Prüfprogramm hinweg innerhalb dieser Toleranzbereiche gehalten werden kann, erfüllt der Prüfstand die strengen Kriterien der UIC.

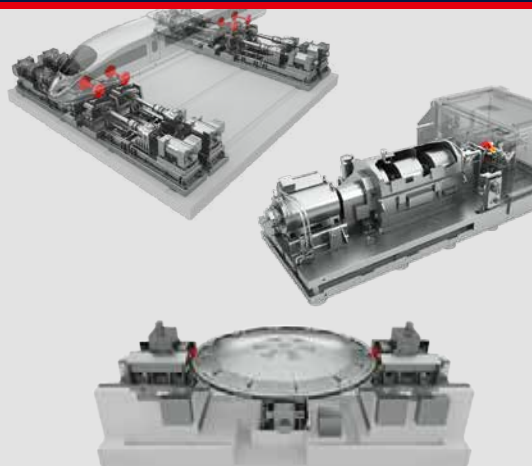
Schwungmassen-Bremsenprüfstände von RENK zeichnen sich deshalb trotz ihrer sehr breiten Einsatzmöglichkeiten bis hinein in die Grenzbereiche der Bremsentechnik durch exzellente Regel- und Messgenauigkeiten aus und erfüllen weltweit als Alleinstellungsmerkmal alle Bedingungen des UIC Code 548 für Klotz- und Scheibenbremsen.

FIRMENBEITRAG. RENK. WWW.RENK-AG.COM

RENK. EMPOWERING FORCES.



Modernste Prüfstandstechnologien für mehr Sicherheit im Schienenverkehr



Auf Grund stetig steigender Anforderungen an Fahrkomfort, Sicherheit und Geschwindigkeit im Schienenverkehr und dem steigenden Bedarf an umweltverträglichen Verkehrsmitteln werden die Anforderungen an die Entwicklung zukünftiger Transportlösungen immer komplexer. Dies erfordert den Einsatz modernster Prüfstandstechnologie und zuverlässige Partner.

Prüfstände von RENK werden ganz speziell auf die kundenspezifischen Prüfanforderungen hin entwickelt. Unsere Prüfstände decken auch in der Eisenbahnindustrie vom einzelnen Bauteil bis hin zum Gesamtfahrzeug den gesamten Bereich der Antriebstechnik ab. **RENK setzt Maßstäbe!**

www.renk-ag.com

SCHNELLFAHRSTRECKE MANNHEIM–STUTTGART

Erfolgreiche Sanierung dank detaillierter Planung

Großbauprojekte sind allein aufgrund ihres Umfangs und ihrer Komplexität eine Herausforderung für Planer und Ausführende. Der Druck auf die Verantwortlichen steigt noch, wenn Verzögerungen im Projektablauf auszuschließen sind. Ein Beispiel dafür, dass sich genau bei solchen Projekten eine frühzeitige und sehr detaillierte Planung unterstützt durch BIM auszahlt, ist die Modernisierung der Schnellfahrstrecke 4080.

Es ist das bisher größte und umfangreichste Oberbauprojekt im Schienennetz der DB Netz AG: die Sanierung der Schnellfahrstrecke (SFS) von Mannheim nach Stuttgart-Zuffenhausen. Ein Mammutprojekt.

Die 98 Kilometer lange Strecke ist seit 1991 in Betrieb und führt durch geologisch anspruchsvolles Terrain. Davon zeugen die 15 Tunnel und über 80 Brücken. Jährlich werden gut 24 Millionen Passagiere in Fern- und Nahverkehrszügen befördert.

Im Rahmen der Modernisierung wurden 180 Kilometer Gleise, 54 Weichen und 300 000 Schwellen erneuert sowie der gesamte Schotter gereinigt.

Das Fundament – eine gute Vorbereitung

Den eigentlichen Bauarbeiten ging eine mehrjährige Planungs- und Vorbereitungsphase voraus. Die ersten Machbarkeitsstudien entstanden vor sechs Jahren. Ende 2016 begann die detaillierte Planung. Im April 2020 ging es in die heiße Bauphase: Die Strecke wurde 205 Tage lang komplett gesperrt, um den gesamten Oberbau zu erneuern, die Leit- und Sicherungstechnik (LST) instand zu setzen und zahlreiche weitere Arbeiten durchzuführen.

Die ersten Vorüberlegungen, eine umfangreiche Variantenuntersuchung zur Ermittlung einer optimalen und betriebsschonenden Bauabwicklung sowie die Entwicklung eines detaillierten Logistikkonzepts, um die gewaltigen Materialbewegungen durchzuführen, erfolgten in den Jahren 2014 bis 2017 durch OBERMEYER in Zusammenarbeit mit der DB Netz AG. Die gesamte Planung und Ausschreibung verantwortete dann nach Festlegung der Variante zur Durchführung und der Logistik eine sehr erfolgreiche Planungsgemeinschaft bestehend aus OBERMEYER und DB Engineering & Consulting.

Dieses Projekt zeichnet sich aber nicht nur durch sein Volumen aus, sondern auch durch zahlreiche Innovationen: So wurde schon in einer frühen Projektphase eine sehr ausführ-

liche Bauablaufplanung erstellt. Das ausge-reifte Logistikkonzept betrachtete schon in den Anfängen sämtliche Massenbewegungen und deren verkehrliche Abwicklung. Wegweisend – nicht nur im wörtlichen Sinn – ist die digitale Erfassung der Bestandsinfrastruktur, Stichwort Digitaler Zwilling, durch die eine Begehung vor Ort so gut wie entfallen und damit wertvolle Zeit eingespart werden konnte. Die Planung wurde in einem hochgenauen digitalen Bestandsmodell durchgeführt. Damit wurde erstmals eine Oberbaumaßnahme im Bestandsnetz der DB Netz AG BIM-konform geplant.

Projekt

Sanierung Schnellfahrstrecke 4080, Mannheim–Stuttgart, inklusive abzweigender Verbindungsstrecken

Technische Angaben

Vollständige Erneuerung des Oberbaus inklusive 54 Weichen auf 2-gleisiger Strecke: 15 Tunnel (ca. 31 km lang), Gleiserneuerung (ca. 180 km)

Auftraggeber

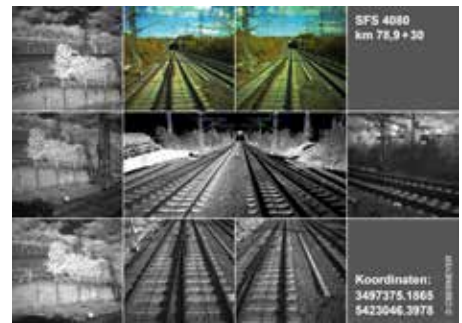
DB Netz AG

Leistungen OBERMEYER Infrastruktur, größtenteils in Planungsgemeinschaft mit DB Engineering & Consulting

Erweiterte Machbarkeitsstudie mit Übersichten, Logistikkonzept und Bauablaufplanung, Grundlagenermittlung, Vor-, Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung, Vorbereitung und Mitwirkung bei der Vergabe, BIM-konforme Planung, kinematische Bestandserfassung und Bestandsmodellierung

Bauzeit

10.04.–31.10.2020, Planungen seit 2014



Digitale Bestandsaufnahme der SFS Mannheim–Stuttgart.



Bauarbeiten: Auf dem gereinigten Grundsotter werden vormontierte Weichen verlegt.

Digitaler Zwilling als Grundlage für BIM

Der Digitale Twin der Bestandsstrecke wurde mithilfe eines automatisierten Verfahrens erzeugt: Ein Messfahrzeug mit unterschiedlichsten Sensoren hat riesige Datenmengen aus der Umgebung aufgenommen, die aufbereitet und mithilfe von ProVI in ein trasenbasiertes 3D-Modell übertragen wurden. Dieses virtuelle Abbild wurde anschließend mit Informationen zu allen relevanten Objekten entlang des Umbaubereiches angereichert. Durch diese primären Engineering-Informationen ist der Digitale Zwilling zugleich eine qualitativ hochwertige Grundlage für eine BIM-konforme Planung.

Zuverlässiger Bauablauf

Alle hier beschriebenen Vorarbeiten haben letztlich dazu beigetragen, dass die Planung, Ausschreibung und Baustellenvorbereitung der Sanierung planmäßig erfolgten und der Bauablauf absolut zuverlässig und ohne nennenswerte Probleme ablief. Erfolgsentscheidend war dabei auch die exzellente Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten. Auch Großprojekte lassen sich also – bei entsprechender Vorbereitung und Know-how – planmäßig und termingerecht umsetzen.

Die frisch sanierte Schnellfahrstrecke 4080 ist seit 1. November 2020 wieder in Betrieb. Die Fernzüge kommen auf Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 280 km/h und benötigen 37 Minuten für die Verbindung.

FIRMENBEITRAG. OBERMEYER, WWW.OPB.DE

CYBERSICHERHEIT FÜR DIE BAHN

Neues Intrusion Detection System von Selectron Systems

Die zunehmende Digitalisierung der Bahn entwickelt sich zu einer neuen Gefahrenquelle für Cyber-Bedrohungen. Mit seinem neuen Frühwarnsystem sichert Selectron künftig Eisenbahnen gegen Cyber-Attacken.



Quelle: Selectron Systems AG

Selectron's holistisches Cyber Security Konzept.

Die Digitalisierung ist mit einer sich rasant entwickelnden und ausgeklügelten Cyber-Bedrohungslandschaft verbunden. Auch Bahnnetze können durch die zunehmende Konnektivität potenzielle Ziele von Hackern werden.

Um weiterhin ein hohes Maß an Sicherheit, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Schienenverkehrsdienste zu garantieren, ergeben sich für kritische Infrastrukturen – zu welchen die Bahn gehört – neue Anforderungen an die Security. Cyber Security

hat deshalb auch Einzug in die Normenwelt (u. a. EN 50129) sowie in die Gesetzgebung (u. a. EU NIS Richtlinie) gefunden. Bahnbetreiber sind gefordert, ihre Steuersysteme fortlaufend zu überwachen.

Um diese Herausforderungen zu meistern, stellt das Schweizer Unternehmen Selectron Systems AG seine neue Threat Detection Solution (TDS) vor. Das TDS ist nach IEC 62443 Security Level 2 zertifiziert und übernimmt die „Detection“-Rolle innerhalb Selectron's Defense-in-Depth Ansatz. Durch kontinuierliche Echtzeit-Überwachung des Netzwerkverkehrs erkennt es Anomalien und kann damit frühzeitig vor potenziellen Attacken warnen.

Die Basisversion mit der lokalen Funktionsweise kann rückwirkungsfrei sowohl in Neufahrzeugen als auch in älteren Flotten eingesetzt werden. Eine Neuzertifizierung des Fahrzeugs ist dabei nicht notwendig. Die Komplettlösung setzt zusätzlich auf ein Cloud-basiertes Machine Learning Modell. In der Cloud generierte Alerts können über ein Dashboard abgerufen oder bequem in ein bestehendes SOC gemeldet werden.

FIRMENBEITRAG. SANDRA BIONDIC

MARKETING ASSISTENTIN

SANDRA.BIONDIC@SELECTRON.CH

TOMISLAV RADJENOVIC

HEAD STRATEGIC MARKETING

TOMISLAV.RADJENOVIC@SELECTRON.CH

SELECTRON SYSTEMS AG, LYSS, SCHWEIZ



- Entwicklung, Produktion und Service – alles aus einer Hand
- Mehr als 6.500 Infrastrukturartikel aus eigener Fertigung
- Schienenfahrzeugkomponenten für Neu- und Umbau
- Ersatzteile aller Art für Schienenfahrzeuge
- Zertifizierter Schweißfachbetrieb mit DIN EN 15085-2 CL1
- Q1 Lieferant der Deutschen Bahn mit über 60 Jahren Erfahrung
- Technische Beratung und Ersatzteilplanung für Ihre Strecke
- Obsoleszenz-Management mit Reengineering



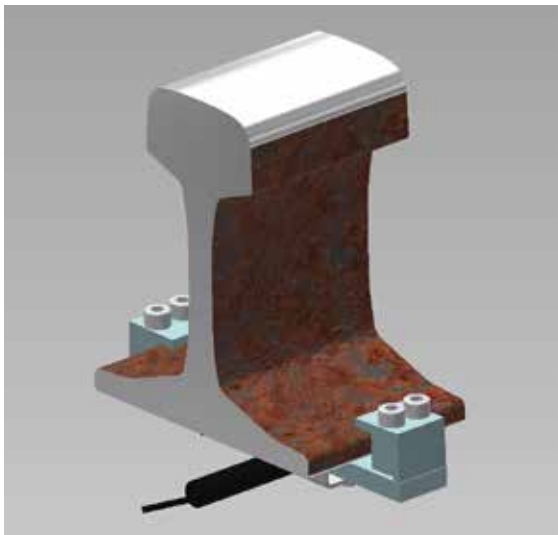
Friedrich Hippe Maschinenfabrik + Geraetebau GmbH

Toepferstrasse 25
49170 Hagen a.T.W.
Germany

Phone +49 5405 616700-0
Fax +49 5405 616700-150
info@friedrich-hippe.de

www.friedrich-hippe.de





Argos® OOR Sensoren werden an die Schiene angeklemmt.

BAHNTECHNIK

Predictive Maintenance – Messung unrunder Eisenbahnräder

Argos® OOR – Kontinuierliche Überwachung und Optimierung des Zustandes von Rollmaterial.

Um die heute gestellten Anforderungen an Fahrzeugverfügbarkeit, Fahrkomfort, Anrainerschutz (Lärm und Erschütterungen) und Kostenoptimierung der Wartung in einem geordneten Prozess zu erfüllen, müssen die etablierten Inspektions- und Wartungsprozesse von Schienenfahrzeugen um Predictive Maintenance Tools ergänzt werden. Das Messsystem Argos® OOR unterstützt dabei und ist gleichermaßen für Anwendungen bei der Vollbahn (Hochgeschwindigkeit- bis Güterzüge), U-Bahn sowie Straßenbahn geeignet.

Insbesondere die Instandhaltung der Räder (Reprofilierung) profitiert enorm von zuverlässigen Prognosedaten. Diese ermöglichen frühzeitig die Wartung zu planen bei gleichzeitiger Verschleißminimierung.

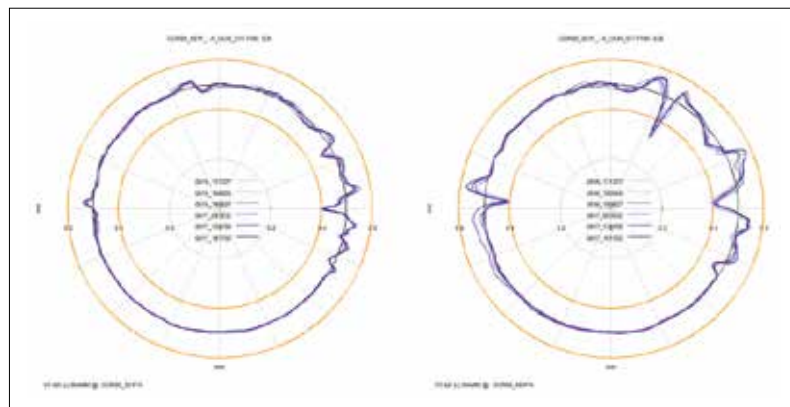
Jede Prognose ist nur so gut wie die Qualität der Eingangsdaten. Bei automatisierten Messsystemen ist es generell eine Voraussetzung, dass eine hohe Zuverlässigkeit in der Reproduzierbarkeit und gleichzeitig eine geringe Abweichung vom tatsächlichen physikalischen Wert (hier z.B. Länge der Flachstelle in mm oder Ordnung der Polygonisierung) gegeben sind. Nur so kann man sich auf belastbare Messwerte „verlassen“ und diese werden schlussendlich akzeptiert. Setzt man Messsysteme mit niedrigen Genauigkeiten ein, so entstehen hohe Kosten in der Nachkontrolle. Mitunter muss man die

Schwellwerte für den Eingriff (Grenzwert zuzüglich Messunsicherheit) schlussendlich derart hoch ansetzen, dass sich die Systeme ad absurdum führen und der Eingriff viel zu spät erfolgt. Nämlich dann, wenn es bereits zu Schädigungen an Infrastruktur oder Fahrzeug gekommen ist bzw. sich bereits Fahrgastbeschwerden häufen.

Argos® OOR (out-of roundness) erfasst die Abweichung zum ideal runden Rad und stellt ein Novum in der Genauigkeit und Ausgabe der direkten physikalischen Fehlergrößen dar. So kann das ΔR besser 0,01 mm Auflösung, Wiederholbarkeit 0,05 mm als Trendfunktion, 0,1 mm als Einzelmessung gemessen werden. Damit können Unrundheiten als Ein- oder Mehrfachpolygon, Riffel (aufgrund kurzweiliger Radschäden) und Flachstellen detektiert werden.

Jede Fehlerart kann mit Schwellwerten in Form einer Ampelfunktion (Grenzwerte) belegt werden, so dass daraus für die Instandhaltung klare Handlungsmaßnahmen für den Radsatz bzw. für das Fahrzeug abgeleitet werden können. Die Messungen können in einem Geschwindigkeitsbereich ab 40 km/h bis zu 250 km/h durchgeführt werden und erfolgen um den gesamten Radumfang im Berührungskreis des Rades mit der Schiene.

Durch die autonome, hochgenaue Erfassung der Radformparameter ist es möglich



ΔR der beiden Räder in Polardarstellung. Mehrere Messungen desselben Rades übereinander gelegt zeigt die ausgezeichnete Reproduzierbarkeit. Auch die hohe Auflösung der Ergebnisse ist ersichtlich.

hochvalide, automatisierte Ja-Nein Entscheidungen zur Radsatzwartung zu treffen. Es ist nicht erforderlich, dass ein Mensch die Daten nochmalig sichtet und beurteilt. Um dies zu realisieren ist es essentiell die Daten bereits in einer hohen Qualität und Zuverlässigkeit zu erfassen. Durch Argos® OOR ist es möglich basierend auf objektiven Daten die Radsatzwartung mit geringem Aufwand zu optimieren.

Vorteile durch den Einsatz von Argos® OOR:

- Reduzierung Wartungskosten durch:
 - ▷ Bedarfsorientierte Wartung anstatt zyklische Wartung
 - ▷ Kosteneinsparungen durch Optimierung der Radreifenüberdrehungen
 - ▷ Bessere Planung durch Verfolgung der Entwicklung von Radformfehlern (z.B. bei Polygonisierungen)
 - ▷ Reduktion der dynamischen Belastungen auf das Fahrzeug, Erhöhung der Lebensdauer von Komponenten wie Lager, Drehgestelle uä.
 - ▷ Systematische Analysemöglichkeit bei Problemen mit Radverschleiß (z.B. bei Lieferantenwechsel oder Qualitätsproblemen)

Erhöhung Akzeptanz und Komfort durch Rad-Unrundheitsmessungen im laufenden Betrieb:

- ▷ Reduzierung Lärmbeschwerden (Anrainer)
- ▷ Reduzierung Komfortbeschwerden (Fahrgäste)
- ▷ Objektive Messgröße zur Beurteilung von Beschwerden

geringere Kosten für Anrainerschutzmaßnahmen (Schallschutzwände, Oberbau, u.ä.):

- ▷ verringerte Beschwerden durch Lärm und Erschütterungen
- aktuelle Übersicht über den Radzustand aller Fahrzeuge

FIRMENBEITRAG, DIPL.-ING. DIETMAR MAICZ,
HOTTINGER BRÜEL & KJÆR AUSTRIA GMBH,
[HTTPS://WWW.HBM.COM/SHM](https://www.hbm.com/shm)

GEBÄUDETECHNIK

Konzepte für eine erfolgreiche Digitalisierung von Bestandsobjekten

Schweizer Kommunikationstechnik-Spezialisten AXING AG: Gebäudedigitalisierung über die vorhandene TV-Koaxialkabelverteilung – High-Speed-Internet über die bestehende Infrastruktur.

Internet für jeden – überall und unterbrechungsfrei
Erstellung bedarfsgerechter Netze für alle Bereiche (ggf. kostengünstig) in Ihrem Seniorenheim z. B.:
• Geschütztes Netz für Heimleitung, Verwaltung und Pflegepersonal
• Öffentliches Netz für Gäste
• Netz für Heimbewohner

Der Vorteil für Ihre Senioren:
Surfen, Skypen, Streamen, Bezahlfernsehen (SKY) – Sie erschließen den Weg in die moderne Multimediawelt!



Gebäudedigitalisierung über die vorhandene TV-Koaxialkabelverteilung – High-Speed-Internet über die bestehende Infrastruktur.

Mit EoC (Ethernet-over-Coax) und DOCSIS bietet die AXING AG zwei sehr innovative Lösungen zur Gebäudedigitalisierung basierend auf bereits existierenden Koaxialkabelstrukturen. Hintergrund ist, dass in vielen Gebäuden die Anforderungen für schnelles Internet in Form einer strukturierten Netzwerkverkabelung nicht gegeben sind. Mit den genannten Technologien nutzt man das vielerorts vorhandene Koaxialkabelnetz, denn das „Fernsehkabel“ ist nicht nur auf TV und Radio beschränkt, sondern transportiert auch sehr gut schnelles Internet. Dadurch kann ohne umfangreiche Baumaßnahmen ein modernes Netzwerk aufgebaut werden: Internet in jeden Raum, in dem man auch Fernsehen kann, eLearning, eConference, Surfen, Streamen, telemedizinische Anwendungen – EoC oder DOCSIS erschließen den Weg in die moderne Multimediawelt.

Zielkunden sind Seniorenheime, Seniorenresidenzen, Krankenhäuser, Schulen, Ferienanlagen, Studentenwohnheime, die Wohnungswirtschaft und Hotels.

Die Wiederverwendung bereits vorhandener Koaxialkabelstrukturen bedeutet dabei: keine neuen Kabel, kein Schmutz, keine langen Umbauzeiten und vor allem auch keine Behinderung durch gestiegene Brandschutzanforderungen.

Im Falle der DOCSIS-Technologie setzt man auf das von den großen Kabelnetzbetreibern bestens bekannte und erprobte, hochprofessionelle Data-Over-Cable-Service-Interface-Specification-Protokoll. Dieses hochmoderne Verfahren ist mittlerweile preislich so interessant, dass es auch Anwendung in der Gebäudetechnik finden kann. Sind die Anforderungen an die Datenraten, die Dienstgüte, die Komplexität der abzubildenden Services und die Anzahl der Teilneh-

mer nicht ganz so hoch und / oder ist das Projekt sehr kostensensitiv kommt EoC zum Einsatz – ebenfalls ein professioneller Ansatz mit technologisch etwas anderen Voraussetzungen und für kleine und mittlere Projektgrößen genau die richtige Wahl! Unterstützt durch eine leistungsfähige Planungsabtei-

lung sowie ausgestattet mit professioneller Messtechnik ist die AXING AG kompetenter Partner rund um das Thema Gebäudedigitalisierung für TV, Internet, Streaming und Telefonie in Bestandsobjekten!

FIRMENBEITRAG.

AXING AG, WWW.AXING.COM

Die Schweizer Lösungen

Kompakte, flexible und robuste Computer

Für jegliche Anwendung
100% in der Schweiz
entwickelt und hergestellt



- Bis zu 9. Gen. Intel Core i7
- Bis zu 16 Core Xeon Server
- Ambient Temp. -40 bis 85°C
- Lüfterloser Betrieb
- EN50155 konform

- 10 Jahre Verfügbarkeit
- 20+ Jahre reparierbar
- OEM und Kundenspez.
- Openframe & 19" Rack,
- bis IP67-Gehäuse



High-Tech • Made in Switzerland

MPL AG, Täfernstr. 20
5405 Dättwil/Schweiz
Phone +41 56 483 34 34
info@mpl.ch - www.mpl.ch



Fertiger Modulbahnsteig für den HP Oberhausen-Holtten

BAHN

Betriebsschonend bauen mit Systembahnsteigen

Durch den Einsatz von Betonfertigteile-Systemelementen lassen sich die Gleis-Sperrzeiten um bis zu 50 Prozent reduzieren – bei vergleichbaren Gesamtkosten.

Auf absehbare Zeit bleibt der Erneuerungs- und Unterhaltungsbedarf im Eisenbahnnetz hoch. Im Hinblick auf ein kundenfreundliches Bauen entwickeln auch viele im Eisenbahnbereich tätige Bauunternehmen wie die Hering Bau GmbH und Co. KG seit vielen Jahren kapazitätsschonende Bauverfahren. So lassen sich im Bahnsteigbau bzw. bei der Bahnsteigsanierung durch die Verwendung von Fertigteilelementen in Systembauweise wesentliche Arbeitsschritte aus dem Gleisbereich in die Werkhalle verlagern und dadurch die baubedingten Sperrzeiten für die betroffenen Gleisabschnitte erheblich minimieren.

Für einen Bauzeitvergleich zwischen der konventionellen Bauweise und dem Bauen mit modularen Betonfertigteile-Elementen wurde im Rahmen einer Masterthesis der Neubau eines 405 m langen und ca. 15 m breiten Mittelbahnsteigs in einem Durchgangsbahnhof betrachtet. Im Endergebnis zeigte sich, dass für die Erstellung einer Bahnsteigseite mit einem drei Meter breiten Teilstück am 405 Meter langen Mittelbahnsteigs in konventioneller Bauweise eine Gleissperrung für 94 Schichten notwendig

wäre. Beim Einsatz von Fertigteilelementen sind dagegen lediglich 39 Schichten (in nächtlichen Sperrpausen á 5 Std.) – also weniger als die Hälfte – erforderlich und so kann das betroffene Bahnsteiggleis 55 Tage zusätzlich für den Betrieb zur Verfügung stehen!

Denn im Gegensatz zur konventionellen Bauweise ist beim Arbeiten mit Systemelementen kein Streifenfundament längs zum Gleis erforderlich, sondern nur die Gründung mit einzelnen Fertigteilefundamenten

außerhalb des Druckbereichs der Eisenbahnverkehrslasten, was zu erheblichen zeitlichen Vorteilen führt. Beim Bauen mit Systembahnsteigelementen kann außerdem das zeitintensive Erstellen der Bahnsteigkante und der Bahnsteigoberfläche außerhalb des Gleisbereichs erfolgen: Die Montage der Fertigteilelemente kann dabei mehr die Hälfte der Bauzeit einsparen, gegenüber der konventionellen Bauweise (Setzen der Bahnsteigkanten, Ausbetonieren, Verfüllen, Verdichten sowie die Pflaster- und Belagsarbeiten) ein.

Mit der Systembauweise lassen sich bei Bahnsteig-Erneuerungen die baubedingten zeitlichen Einschränkungen der Gleisverfügbarkeit stark verringern und es können damit auch deren negativen Einflüsse auf die Pünktlichkeit erheblich reduziert werden.

THOMAS REH, HERING BAU

WWW.HERINGINTERNATIONAL.COM/DE



Schnelle Montage durch modulare Bauweise

MATISA feiert 75-jähriges Jubiläum

Alles begann in den 1920er Jahren, als die Arbeitsbedingungen auf Eisenbahnbaustellen äußerst schwierig waren. Der Bau und die Instandhaltung der Eisenbahnstrecke war zeitaufwändig und erforderte anstrengende und schwere Handarbeit. Um diese Situation zu verbessern, führte dies zur Entwicklung eines Prototyps einer so genannten Stopfmaschine, die in der Lage war, den Schotter unter den Schwellen zu verdichten, um das Gleisbett zu stabilisieren.

Nach der Entwicklung dieser Maschine in den 1940er Jahren war die Zeit gekommen, über die Gründung eines Unternehmens für die industrielle Produktion solcher Maschinen nachzudenken. Im Jahr 1945, kurz nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs, ergriffen mutige Visionäre die Initiative zur Gründung von MATISA.

Neuentwicklungen, Feinabstimmungen, Verbesserungen und Modernisierungen wurden durchgeführt und werden bis heute weiter intensiviert.

Die Jahrzehnte seit der Gründung von MATISA sind geprägt von einer bewegten technologischen Entwicklung, die noch lange nicht abgeschlossen ist.

Wenn es MATISA nach 75 Jahren immer noch gibt, so ist dies den kontinuierlichen Bemühungen, der Ausdauer und dem Genie ihrer Mitarbeiter auf allen hierarchischen Ebenen und in allen Funktionen zu verdanken. MATISA und ihre Mitarbeiter waren stets in der Lage, sich an technologische und gesellschaftliche Veränderungen anzupassen,

um ihren Ruf als internationaler Spezialist in der Eisenbahnwelt aufrechtzuerhalten. Heute ist MATISA über ihre Tochtergesellschaften oder Vertretungen weltweit aktiv und achtet genau auf die Bedürfnisse ihrer Kunden.

Trotz Tendenzen zur Deindustrialisierung des Landes, des Fachkräftemangels und der Währungsproblematik ist es MATISA gelungen, ihren Tätigkeitsschwerpunkt in der Schweiz zu halten. Aufbauend auf der Vergangenheit blickt MATISA in die Zukunft. Die Entwicklung des IoT (Internet of Things) und die Intensivierung des Schienentransports sind ein weiterer Meilenstein in der komplexen technologischen Entwicklung und halten MATISAs Leidenschaft aufrecht, den neuen Anforderungen in einem Markt gerecht zu werden, der von Anforderungen geprägt ist, die nach wie vor höchst komplex sind.

Wir bleiben zuversichtlich, dass wir gemeinsam mit Ihnen auch diese neuen Herausforderungen bewältigen werden.

FIRMENBEITRAG. MATISA, WWW.MATISA.CH

BAHNTECHNIK

Alternative Antriebe

Bei der Wahl der Antriebstechnik sollten nicht einzelne Strecken im Fokus stehen, sondern größere Netze mit mehreren Linien betrachtet werden.

Auf heutigen Dieselstrecken sollen künftig lokal emissionsfreie Antriebe dazu beitragen, den Regionalverkehr umweltfreundlicher zu gestalten. Die Vergabe der Verkehrsleistungen und damit die Wahl der Antriebstechnik liegen in der Verantwortung der Aufgabenträger. Diese müssen sich schon lange vor einer Ausschreibung mit den technischen, betrieblichen und wirtschaftlichen Aspekten alternativer Antriebe befassen, da die Anforderungen weit über die Fahrzeugtechnik hinausgehen. Insbesondere das Zusammenwirken mit neu zu schaffender Lade- bzw. Tankinfrastruktur bedarf einer gründlichen Vorbereitung.

Bei der Wahl der Antriebstechnik sollten nicht einzelne Strecken im Fokus stehen, sondern größere Netze mit mehreren Linien betrachtet werden. Erst dann können Effekte bei der Beschaffung, beim Flottenmanagement und bei der Instandhaltung erzielt werden. Aufgrund regionaler Randbedingungen wie Verkehrsaufkommen oder Elektrifizierungsgrad ist zudem stets eine projektbezogene Bewertung erforderlich.

Das IFB hat sich auf die Bewertung alternativer Antriebe spezialisiert. Dabei werden moderne Simulationstools zur Fahrdynamik- und Energieberechnung sowie zur Auslegung von Antriebssystemen, Traktionsbatterien und Brennstoffzellensystemen eingesetzt. In Kooperation mit der TU Dresden werden zudem wirtschaftliche Analysen für Investitionsentscheidungen durchgeführt sowie Umweltwirkungen beurteilt.

PROF. DR.-ING. ARND STEPHAN, IFB INSTITUT FÜR BAHNTECHNIK GMBH, WWW.BAHNTECHNIK.DE

Technologie mit klarer Signalwirkung für Empfang und Kommunikation



Zubehör

- Erhöhte Schirmung gegen 4G/LTE
- Klasse A +10 dB
- Installationsfreundlich

Verstärker

- Zuverlässig und langlebig
- Hoher Frequenzbereich
- Von Netzbetreibern zertifiziert



SMARTSolutions

- Smarte Inhouse-Verteilung von HDMI- und Ethernet-Signalen
- IPTV über Koax



Kopfstellen/IPTVSolutions

- Multituner – Multimodulator (DVB-T/DVB-C)
- Fernwartung/SMARTPortal
- Interaktive Hospitalitylösung



Multischalter

- Kaskadier- und stapelbar
- Bis zu 4 Sat-Positionen
- Einkabel-Lösungen

AXING AG
Gewerbehau Moskau
8262 Ramsen

Telefon +41 52 - 742 83 00
info@axing.com
www.axing.com



Erfahren Sie
online mehr!



Im Bayka-Testlabor werden die Eigenschaften des diebstahlwehrenden Kabels auf Herz und Nieren getestet, z.B. in verschiedenen Verlegearten.

KABEL

Sichere Infrastruktur ist die Basis für Mobilität

Bayka legt Schwerpunkt auf Lebensdauer sowie Diebstahl- und Brandschutz von Kabeln.

Bahn und ÖPNV sind der Motor der Energiewende. Ein störungsfreier Betrieb ist nur mit einer sicheren Infrastruktur gewährleistet, daher müssen auch die Kabel immer höhere Anforderungen in sich vereinen. Als einer der bedeutendsten Universalkabelhersteller in Deutschland ist die Bayka AG Vorreiter bei der Funktionsintegration in Kabeln für Energie, Erdung, Telekommunikation sowie Leit- und Sicherungstechnik.

Geprüfte Produktqualität

Eigenschaften wie Diebstahlbewehrung, Brandschutz, Flexibilität, Längs- und Quer-

wasserschutz, Abschirmung und viele andere mehr können in kundenspezifischen Kabelösungen vereint werden. Um die Lebensdauer über viele Jahrzehnte zu gewährleisten, werden die Produkte aufwändigen Funktions- und Qualitätsprüfungen während der Entwicklung sowie der laufenden Produktion unterzogen. Diese beinhalten neben den Normprüfungen auch eine Vielzahl an werkseigenen Testreihen.

Diebstahlwehrende Kabelösungen

Auch Kabeldiebstahl bleibt ein Dauerthema bei der Sicherheit. Bereits seit vielen Jahren

bieten die Bayerischen Kabelwerke innovative Lösungen für den vorbeugenden Diebstahlschutz bei Erdungsleitungen und Rückführungskabeln.

Die Kabel sind optisch gekennzeichnet und signalisieren potentiellen Dieben, dass das Kabel über integrierte diebstahlwehrende Eigenschaften verfügt. Etablierte und von der Deutschen Bahn AG zugelassene Produkte sind beispielsweise BayEnergy® (N)A(St)YY oder BayEnergy® (N)2X CuStAl.

Für U-Bahnnetze werden insbesondere Rückführungskabel vermehrt diebstahlwehrend ausgeführt. Schnitthemmende Kabelmantel und Geflechte oder Überwachungsadern im Außenmantel machen einen Diebstahl praktisch unmöglich. Das Kabel BayEnergy® MetroSave kann bis zu einem Querschnitt von 500mm² als Rückleiter eingesetzt werden.

Brandschutz

Große deutsche ÖPNV-Betreiber entwickeln schon seit vielen Jahren zusammen mit der Bayka Kabelösungen mit hohem Brandschutz, um Personen, Tunnel, Bahnhöfe und andere sicherheitsrelevante Bereiche zu schützen. Aus diesem Gemeinschaftsprojekten entwickelte sich die Bayka-Produktlinie „nonfire Metro“, welche unter anderem Energiekabel (bis 20 kV), Lichtwellenleiter-Kabel, Signalkabel und Kabel für den Gleichstrombetrieb (DC) mit den Brandklassen B2ca und Cca nach Klassifizierung der BauPVO (hEN 0575) umfasst.

FIRMENBEITRAG. BAYKA

WWW.BAYKA.DE

SCHIENENVERKEHR

Leistungspartner für die Bahnindustrie

Das europäische Bahnnetz wächst weiter zusammen und international gültige Normen haben dadurch weiter an Bedeutung gewonnen. Speziell für die Bereiche der Verschluss- und Scharniertechnik sind die DIN EN 61373 sowie die EN 45545-2 Teil 2 von übergeordneter Bedeutung. Längst nicht alle auf dem Markt angebotenen Produkte entsprechen jedoch diesen Anforderungen.

Der schwedische Hersteller Industrilas hat sich zu einem internationalen Leistungspartner für die Bahn-Industrie entwickelt: Straßenbahnen, U-Bahnen, Regional-, Schnell- und Hochgeschwindigkeits-Bahnen werden heute mit Komponenten und Baugruppen ausgestattet. Aus dem Standardprogramm ergeben sich zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten in den Bereichen Exterieur und Interieur. Je nach

Aufgabenstellung entwickelt das Unternehmen ebenso projektbezogene Sonderlösungen. Den Anforderungen der Bahn-Industrie wird durch konsequente Orientierung an relevanten Normen Rechnung getragen. Neu: Drehriegel mit weit sichtbarer Anzeige zur optischen Kontrolle der Verschluss-Stellung und spurgeführte Kompressionsverschlüsse.

FIRMENBEITRAG. MICHAEL REISKE, INDUSTRILAS AG.



Drehriegel mit spurgeführter Kompressionsfunktion und Sonderbetätigung.

Foto: Industrilas

Unsere Vision wird Realität



PMC Rail International Academy bietet eine bedarfsgerechte, herstellerunabhängige Aus- und Weiterbildung für die Bahnbranche an. Nun haben wir unsere Vision für eine brandneue Trainingsakademie auf höchstem technischem Niveau in die Wirklichkeit verwandelt.

Die neue Trainingsakademie in Leverkusen-Opladen verfügt über modernste Simulationstechnik und Seminarräume. Mit der erhöhten Kapazität und unseren theoretisch wie praktisch versierten Trainern bieten wir unseren Kunden ein noch breiteres Spektrum an Dienstleistungen als zuvor.

Unser Angebot

- Simulatorbasiertes Training (Gleisbaumaschinen)
- Hydrauliktraining als deutschlandweit erstes Bosch Rexroth Licensed Training Center
- Individuelle, kundenspezifische Trainings in verschiedenen weiteren Bereichen
- E-Learning
- Projektmanagement und Consulting
- Gleisvermessungsdienstleistungen
- Fachliteratur – PMC Media House GmbH
- Online Lexikon – Gleisbau-Welt.de



PMC Rail International Academy GmbH
T +49 (0) 2171 58088-10
F +49 (0) 2171 58088-40
www.pmc rail.com

BASTELTIPP

Auto mit Turbinen-antrieb



Klein Spritztour durch die Küche gefällig? Starte deinen Turbinenwagen!

Material und Werkzeug

- 1 Motor
- 1 Batteriedclip mit 9-Volt-Batterie
- 1 doppelte Druckklemme
- 1 Luftschraube

- 1 kleine Plastikflasche, 0,5 l aus WEICHEM Plastik*
- 4 Laufräder** mit Achsen und Distanzscheiben, Durchmesser mindestens 3 cm.
- Schere, Cutter

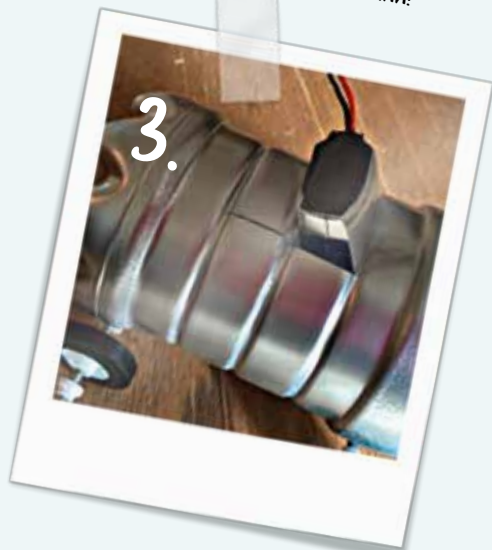
- * Weiche Plastikflaschen erkennst du daran, dass sie sich mit den Fingern leicht eindrücken lassen. Mit Schere, Pflöcken und Cutter können diese problemlos bearbeitet werden. Gut geeignet sind Verpackungen von Eistee, Milchgetränken und Säften.
- ** Laufräder mit Achsen gibt es in Bastelshops, z.B. bei Optec. Die Räder kannst du auch selber bauen, s. u. Punkt 4.

1. Plastikflaschen säubern und nach Lust und Laune mit Sprühfarbe und Rennanstrich dekorieren.

3. Mit einer spitzen Schere oben mittig eine Klappe schneiden, durch die sich das Batteriepack ins Flascheninnere schieben lässt. Achte darauf, dass sich die Luftschraube, die später in die Flaschenöffnung gesteckt wird, ungehindert drehen kann!

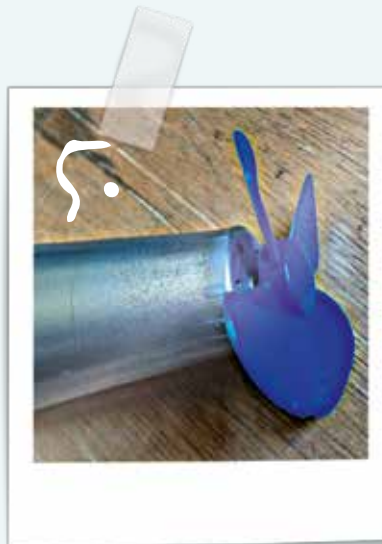


2. Pedanten sind die besseren Autobauer – das muss an dieser Stelle leider betont werden. Im unteren Teil der Flaschen gegenüberliegenden Löcher für die Achsen stecken, die so groß sein müssen, dass sich die Achsen ungebremst drehen können. Die Achsen müssen exakt parallel zu-einander ausgerichtet sein. Ist dies nicht der Fall, steuern die Räder in unterschiedliche Richtungen, so dass das Auto auf der Stelle stehen bleibt. Die Löcher dürfen nicht zu hoch am Flaschenkörper angesetzt sein damit der Körper nicht aufsetzt, wenn die Räder montiert sind.





4. Laufräder selber bauen
Laufräder mit Achsen gibt es wie erwähnt in Bastelshops, z.B. bei Opitex. Wer die Räder selber bauen möchte: Aus Flaschendeckeln mit breiten Durchmesser (z.B. Drehverschlüsse von Milchtüten) und Schaschlikspießen lassen sich ebenfalls leichte und fahrzeugtaugliche Räder bauen.



7. Die Motorkabel aus der Klappe fischen. Den Batterieclip auf die Batterie setzen und durch die Klappe in den Bauch des Autos schieben.

5./6. Die Luftschraube auf den Motor setzen.

Die Öffnung der Plastikflasche auf knapp 2,5 cm zurecht schneiden und am Rand kleine Fransen schneiden, so dass sich der Motor mit Luftschraube fest in die Öffnung Pressen lässt. Eventuell mit Klebeband fixieren. Die Motorkabel müssen ins Innere der Flasche führen. Ist die Öffnung größer als der Motordurchmesser, eine dicke Wurst aus Knete formen, um den Motorblock wickeln und den Motor damit in die Öffnung stopfen. Hält erfahrungsgemäß ordentlich, da die Knete schön austrocknet.

8. Mit der Druckklemme die beiden schwarzen Drähte zusammenschließen. In der benachbarten Klemme den roten Anschlussdraht des Motors anschließen.

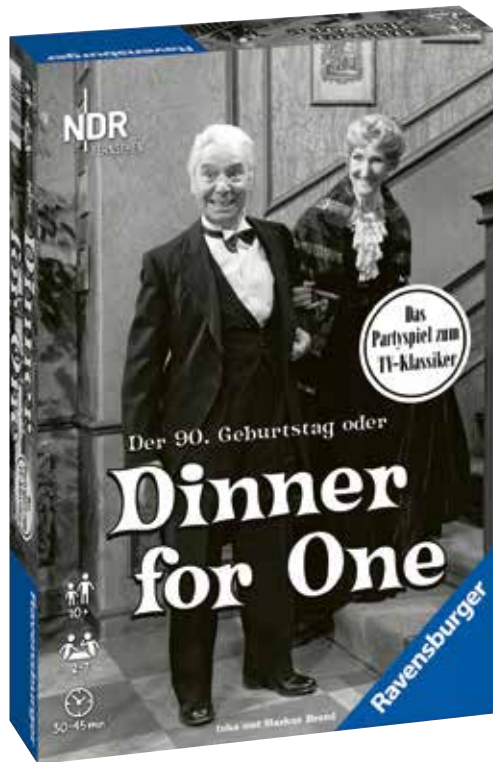


9. Und nun?

Die Druckklemme ersetzt einen Schalter: Zum Starten des Motors schließt ihr den roten Batteriedraht an die Druckklemme an. Zum Stoppen entfernt ihr den Draht wieder. Zum Fahren setzt ihr das Auto auf eine möglichst ebene, glatte Fläche.

SPIELE

Dinner for One



© Studio Hamburg, Enterprises GmbH

Das Partyspiel zum TV-Klassiker

„Same procedure as last year, Miss Sophie?“ – „Same procedure as every year, James!“ Nicht ganz: Zwar feiert Miss Sophie auch dieses Jahr ihren 90. Geburtstag im Kreise ihrer verstorbenen Freunde. Aber im Partyspiel zum gleichnamigen Kultsketch schlüpfen die Spieler reihum in die Rolle des Butlers „James“ und spielen die Szenen nach: Toasts auf das Geburtstagskind aussprechen, die Hacken zusammenschlagen und Speis und Trank servieren – natürlich inklusive des beherzten Sprungs über den Tigerkopf. Und mit zunehmendem körperlichem Handicap durch in Armbeugen oder zwischen Oberschenkel geklemmte Pappflaschen. Denn auch im Partyspiel darf der zunehmend betrunkene Zustand von Butler James natürlich nicht fehlen. Die Szenen werden in zufälliger Reihenfolge als Karten aufgedeckt. Im Lauf des Spiels kommen immer mehr Karten hinzu.

Angefangen wird aber immer mit der ersten Karte, dann folgt die zweite usw. Daher sollte man sich das „Drehbuch“ im Spiel gut merken, sonst kassiert man Schwips-Chips ... Gewonnen hat am Ende, wer am wenigsten Schwips-Chips besitzt. „Skoll!“

DINNER FOR ONE – DAS PARTYSPIEL ZUM TV-KLASSIKER

VON INKA UND MARKUS BRAND.

FÜR 2 BIS 7 SPIELER AB 10 JAHREN

RAVENSBURGER, 19,99 EURO

WISSEN FÜR KINDER

Schlau miteinander in die Zukunft!

Mitmach-Buch mit Kinderfragen aus der ganzen Welt.

Werden wir uns in Zukunft in fliegenden Autos fortbewegen? Die Autorinnen dieses Buches haben in Zusammenarbeit mit der internationalen Organisation von Kindermuseen HOI Kinder aus der ganzen Welt gefragt, was sie beschäftigt, wenn sie an ihre Zukunft denken. Ilias aus Griechenland fragt sich, was Menschen in der Zukunft essen. Und wenn es nach Alma aus Palästina geht, sollten Kinder in Zukunft ungehindert in der Welt reisen können. Ob Natur, Familie, Freizeit, oder künstliche Intelligenz, unterhaltsam und leicht verständlich erläutern die Autorinnen die naturwissenschaftlichen und sozialen Zusammenhänge der vielfältigen Themen.

Mit Experimenten und Mitmachaktionen finden Kinder selbständig Antworten auf ihre Fragen und dürfen immer wieder ihren eigenen Gedanken folgen. Die bunten Illustrationen und verständliche Texte führen dabei unterhaltsam in das Thema ein und verknüpfen Sachwissen und Lesespaß. Die praktische Ausstattung mit Spiralbindung und Gummiband zum Verschließen sowie das starke Papier zum Sammeln und Schreiben eignen sich optimal für die vielfältigen Mitmachaktionen aller Art.



SCHLAU MITEINANDER IN DIE ZUKUNFT!

DEIN MITMACH-BUCH MIT KINDERFRAGEN AUS DER GANZEN WELT

MIT FARBIGEN FOTOS UND ILLUSTRATIONEN.

KLAUS TSCHIRA STIFTUNG GGBH (HRSG.),

BETTINA DEUTSCH-DABERNIG, NIKOLA KÖHLER-KROATH.

DORLING KINDERSLEY VERLAG, ISBN 978-3-8310-4070-4,

19,95 EURO, AB 8 JAHREN



INGENIEUR forum

digital

www.vdi-ingenieurforum.de

REDAKTIONSSCHLUSS:
05. Februar 2020

ANZEIGENSCHLUSS:
27. Januar 2020

Ingenieur forum

Forum für den Bergischen, Bochumer, Emscher-Lippe, Lenne, Münsterländer, Osnabrück-Emsland und Siegener VDI-Bezirksverein

Herausgeber:

VDI Bergischer Bezirksverein, VDI Bochumer Bezirksverein, VDI Emscher-Lippe Bezirksverein, VDI Lenne Bezirksverein, VDI Münsterländer Bezirksverein, VDI Osnabrück-Emsland Bezirksverein, VDI Siegener Bezirksverein, vertreten durch die Vorsitzenden

Redaktion:

Dipl.-Ing. (FH) Gerd Krause (kra), Chefredakteur (V.i.S.P.)
Mediakonzept, Graf-Recke-Straße 41, 40239 Düsseldorf
Telefon: +49 211 – 936 715 83, Fax: +49 211 – 908 33 58
g.krause@mediakonzept-duesseldorf.de, www.mediakonzept.com

Mitarbeiter:

Annelie Zopp, Bergischer BV (ZP), Bochumer BV, Emscher-Lippe BV, Lenne BV, Dr.-Ing. Almuth Jandel, Münsterländer BV, Ulrike Starmann, BV Osnabrück-Emsland

Layout:

Weusthoff & Reiche Design, Hamburg | Köln, Ralf Reiche
Hansemannstraße 17–21, 50823 Köln, www.wundrdesign.de

Anzeigenverwaltung:

Public Verlagsgesellschaft und Anzeigenagentur
Ansprechpartnerin: Manuela Hassinger, Mainzer Straße 31, 55411 Bingen
Tel. 06721/49512-0, Fax: 06721/1 62 27, E-Mail: m.hassinger@publicverlag.com
Es gilt die Anzeigenpreisliste gültig ab 2010.

Druck:

W. Kohlhammer Druckerei GmbH + Co. KG,
Augsburger Straße 722, 70329 Stuttgart

Auflage:

15.000 tatsächlich verbreitete, 15.000 abonnierte Auflage
Vier Ausgaben pro Jahr, Einzelbezugspreis 4,00 Euro inkl. MwSt. und Versand
Mitglieder der oben genannten VDI Bezirksvereine erhalten das Ingenieur forum im Rahmen ihrer Mitgliedschaft.
Nachdruck und Speicherung, auch in elektronischen Medien, nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages und unter voller Quellenangabe.
Keine Haftung für unverlangte Einsendungen.

Die neue EU-Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)

stellt in den EU-Ländern ein einheitliches Schutzniveau her und sichert die Privatsphäre und Datensicherheit. Wir werden die Daten unserer Leser selbstverständlich weiterhin mit höchster Sorgfalt und Verantwortung entsprechend der Gesetzesvorgaben behandeln.

THEMENVORSCHAU

Ingenieur forum 1/2021

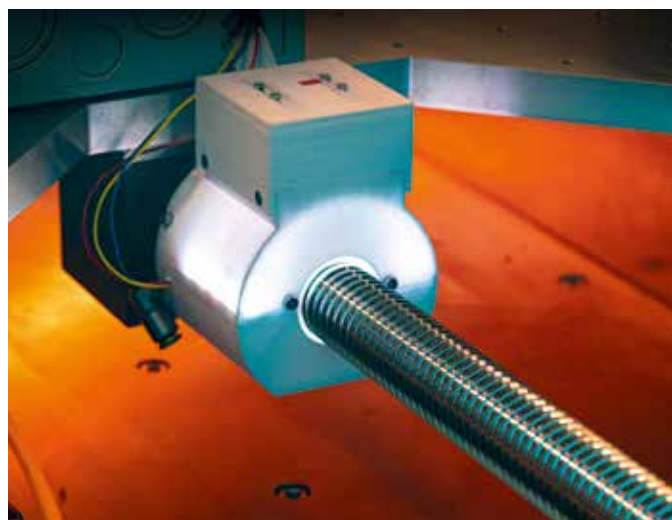


Foto: KIT

Maschinenbau und Anlagentechnik

Exportbranchen nach Corona.

- Klimaneutrale Produktion
- Industrieautomation und Industrie 4.0
- Neue Werkstoffe
- Additive Fertigungsverfahren



Stopfen ohne Kompromisse

Leistung und Flexibilität: Für die Instandhaltung von Weichen bietet das 8x4-Aggregat eine noch nie da gewesene Kombination. Mit acht unabhängigen Aggregatsegmenten begegnen Sie jeder Herausforderung. Die 2-Schwellen-Stopftechnik steigert die Leistung. Kurzfristiger Wechsel in den 1-Schwellen-Stopfmodus – kein Problem! Ein Mehrwert, vor allem bei Doppelschwellen oder Trogschwellen, wo der Weichenantrieb untergebracht ist. Auch in Doppelkreuzungsweichen, der Königsdisziplin des Weichenstopfens, punktet das 8x4-Aggregat mit seinen Reserven an Leistung und Variabilität.