



# INGENIEUR forum

AUSGABE  
4/2019  
H 45620

## Digitale Schiene

Das Schienennetz steht vor einem Technologiesprung

## Autonomer Zug

Auf dem Testfeld sind erste fahrerlose Züge unterwegs

## Grüne Schifffahrt

Klimaschutz fordert deutsche Reeder heraus



TITELTHEMA:

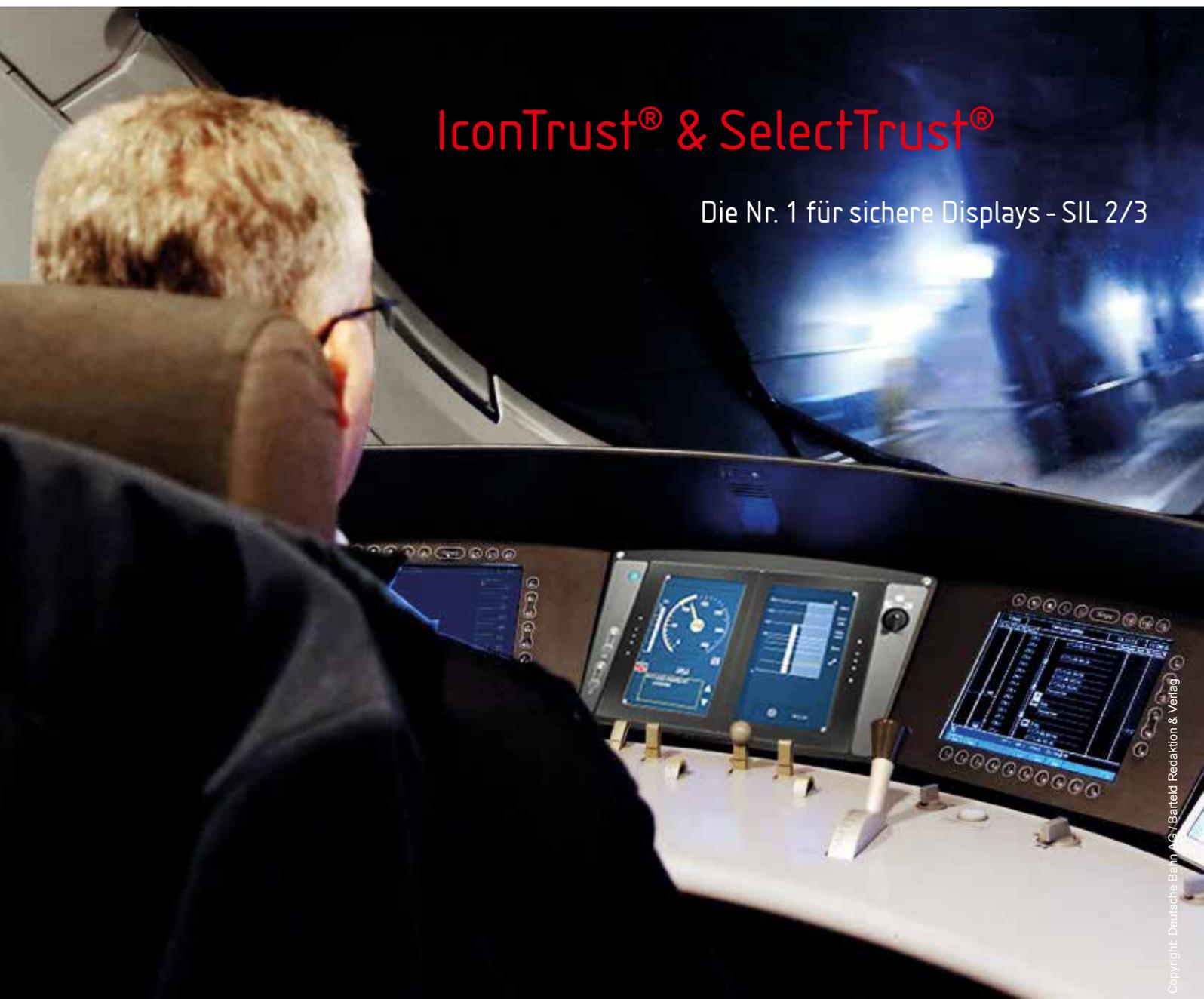
## Zukunft Schiene

Die Bahn macht Tempo. Das Schienennetz wird umfassend modernisiert



## IconTrust® & SelectTrust®

Die Nr. 1 für sichere Displays - SIL 2/3



Copyright: Deutsche Bahn AG / Barteld Redaktion & Verlag



Sichere Anzeige  
bis **SIL 3**



Sichere Eingabe  
bis **SIL 2**

IconTrust® und SelectTrust® sind die weltweit führenden Technologien für alle TFT-Displays, die einem Sicherheits-Integritäts-Level (SIL) genügen müssen. Dazu gehören Anzeigen im Führerstand moderner Züge, in Kontrollräumen oder Prozessüberwachungsanlagen mit Bedienplätzen. IconTrust® überwacht die sichere Anzeige und SelectTrust® prüft die sichere Eingabe auf TFT-Displays.



# Innovationsoffensive in das Schienennetz

Eine Zugfahrt gilt als die umweltschonendste Art des Reisens, Fliegen als die schädlichste. Der Urlaubsflug einer vierköpfigen Familie von Düsseldorf nach Mallorca trägt laut Öko-Institut ungefähr so viel zur Erderwärmung bei, wie ein Jahr Autofahren mit einem Mittelklassewagen. Doch auf Fernreisen ist das Flugzeug häufig ohne Alternative.

Stimmen Verbindung und Pünktlichkeit, dann ist auf kürzeren Strecken ein Zug oft nicht einmal langsamer als das Flugzeug. Termingehetzte Geschäftsreisende wissen aber auch sarkastisch anzumerken: Wer die Bahn kennt, nimmt das Auto.

Wenngleich jeder sein eigenes Reiseverhalten hinterfragen darf, festzuhalten bleibt: Eine Politik, die es mit CO<sub>2</sub>-Reduzierung bei der Mobilität ernst nimmt, muss den Ausbau der Schiene auf die Agenda setzen. Neue Brücken, elektronische Weichensysteme, Digitalisierung des Schienennetzes: Die Deutsche Bahn hat ehrgeizige Pläne. Mit Bundeszuschüssen und Eigenmitteln will der Staatskonzern bis zum Jahr 2030 insgesamt 156 Milliarden Euro in Modernisierung, Digitalisierung und Ausbau der Infrastruktur investieren. Die Zulieferer aus der Bahnindustrie dürfen sich freuen.

Wir haben dem aktuellen Thema in dieser Ausgabe einen Schwerpunkt gewidmet.

Herzlichst

**GERD KRAUSE, CHEFREDAKTEUR**  
REDAKTION@VDI-INGENIEURFORUM.DE

## TECHNIKFORUM

Bahn peilt Klimaneutralität an .....	4
Schienennetz: Generalüberholung für Schnellfahrstrecken .....	6
Bahntechnik: Deep-Learning hilft Gefährdungsobjekte zu identifizieren. ....	8
Digitale Schiene: Bahnindustrie schlägt Konzept zur Digitalisierung des Schienennetzes vor .....	10
Bahntechnik: Starke Schiene braucht starke Lieferanten .....	12
Gleisbau 4.0: Digital Twin – die neue Welt der Schiene. ....	14
Autonomes Fahren: Selbstfahrender Güterzug erfolgreich getestet .....	18
Digitalisierung: Erstmals fahrerloser Zug per 5G gesteuert .....	22
Bahn: Im autonomen E-Bus zum Zug. ....	22
Straßenbahn: Vollautomatisiertes Straßenbahndepot wird Testfeld für die selbstfahrende Tram .....	24
Schiffstechnik: Mit Akku- und Wasserstoffantrieb durch Binnengewässer. ....	28
Schifffahrt: Klimaschutz fordert deutsche Reeder heraus .....	30

## BV FORUM

Aus den Bezirksvereinen. ....	33
Veranstaltungskalender. ....	35

## INDUSTRIEFORUM

Schienen: Stoneblower-Technologie setzt Akzente bei der Gleisinstandhaltung .....	56
Bahntechnik: Digitaler Produkt-Konfigurator unterstützt Bahn-Projekte .....	58
Schienenverkehr: Leistungspartner für die Bahnindustrie .....	59
Maritimmesse SMM: Den Wandel der Schifffahrt gestalten ...	60
PMA Kabelschutzlösungen: Bessere Leistung und Sicherheit für die Bahnindustrie .....	63
Consulting: Security ist mehr als nur eine technische Lösung. ....	63

## JUNGFORSCHERFORUM

Wissen: Wie funktioniert ein Fallschirm? .....	64
--	----

## LITERATURFORUM

Kindersachbücher. ....	66
Vorschau/Impressum. ....	67



Die DB ist heute der größte Ökostromverbraucher in Deutschland. In den kommenden Jahren will das Unternehmen rund 50 Mio. € zusätzlich in den aktiven Klimaschutz investieren.

## DEUTSCHE BAHN

# Bahn peilt Klimaneutralität an

Der Ökostrom-Anteil im Bahnstrom hat 57 % im Jahr 2018 erreicht. Bis 2038 soll er nach Willen von Bahnvorstand Richard Lutz auf 100 % ansteigen. Auch die Bahnhöfe sollen „grüner“ werden.

Deutschland braucht eine starke grüne Schiene, davon ist der Bahnvorstand ebenso überzeugt wie die Politik. Denn kein Verkehrsmittel ist so klimafreundlich wie die Bahn. Diesen Umweltvorteil will die DB konsequent ausbauen und schärft dabei von Jahr zu Jahr weiter ihre Zielsetzungen. Bis 2030 peilt das Unternehmen die Halbierung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen über alle weltweiten Verkehre im Vergleich zu 2006 an und hebt den Anteil erneuerbarer Energien am Bahnstrommix auf 80 % an. Bis 2038 ver-

spricht die DB den Bahnstrom vollständig auf 100 % Ökostrom umzustellen. 2050 will die Deutsche Bahn klimaneutral sein.

Bereits 2018 speiste das Unternehmen 57 % Ökostrom in das Netz ein, wie die Bahn mitteilt. Seit dem 1. Januar 2018 seien alle Reisenden im DB Fernverkehr mit 100 % Ökostrom unterwegs.

Mehr Ökostrom und weniger CO<sub>2</sub> – darauf zielt auch das Angebot „EcoPlus“ von DB Cargo. Kunden könnten ihre Transporte auf der Schiene mit Strom aus 100 % erneuerba-

ren Energien durchführen lassen. DB Cargo und auch DB Regio wollen in den nächsten Jahren weiter in Ökostrom investieren.

Die DB ist heute der größte Ökostromverbraucher in Deutschland. In den kommenden Jahren will das Unternehmen rund 50 Mio. € zusätzlich in den aktiven Klimaschutz investieren.

DB-Vorstandsvorsitzender Dr. Richard Lutz: „Wir verbessern kontinuierlich die eigenen Prozesse und unterstützen unsere Kunden im Personenverkehr und im Güterverkehr dabei, ihren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck weiter zu verringern. Ich bin fest davon überzeugt: Als umweltfreundlichster Verkehrsträger ist die Schiene heute und in Zukunft elementar für besseren Klimaschutz in Deutschland. Als DB nehmen wir den Auftrag an, das System Schiene stark und attraktiv zu machen.“

QUELLE: DEUTSCHE BAHN



**SMM**

[smm-hamburg.com](http://smm-hamburg.com)

the leading international  
maritime trade fair

 53° 33' 47" N, 9° 58' 33" E  
hamburg

# setting a course

8-11 sept 2020

hamburg

let us  
inspire you  
[smm-hamburg.com/trailer](http://smm-hamburg.com/trailer)



 Hamburg  
Messe + Congress



 [linkedin.com/company/smmfair](https://www.linkedin.com/company/smmfair)

 [twitter.com/SMMfair](https://twitter.com/SMMfair)  
#SMMfair

 [facebook.com/SMMfair](https://www.facebook.com/SMMfair)

 [youtube.com/SMMfair](https://www.youtube.com/SMMfair)



SCHIENENNNetz-MODERNISIERUNG

# Generalüberholung für Schnellfahrstrecken

Die Bahn will bei der Schienennetz-Modernisierung Tempo machen. Nach fast 30 Jahren Dauerbetrieb werden Gleise, Weichen und Technik auf den auf den Schnellfahrstrecken erneuert.

Mit den ersten Schnellfahrstrecken begann eine neue Ära im Bahnverkehr. Heute sind alleine zwischen Hannover und Würzburg jährlich rund 15,5 Millionen Fahrgäste mit Hochgeschwindigkeit unterwegs. Zwischen 2019 und 2023 werden mit den Relationen Hannover – Würzburg und Mannheim – Stuttgart nun die ersten Schnellfahrstrecken etappenweise fit für die Zukunft gemacht. Durch ausgefeilte Baukonzepte und frühzeitige Information sollen die Auswirkungen

der Baumaßnahmen so gering wie möglich gehalten werden, wie die Bahn mitteilt.

Vor mittlerweile fast 30 Jahren gingen sie in Betrieb und sind bis heute aus dem Schienennetz der DB nicht mehr wegzudenken. Die Schnellfahrstrecken wurden eigens für Eisenbahnverkehre mit Tempo 160 plus konzipiert und errichtet. Zwischen Hannover und Würzburg sowie Mannheim und Stuttgart machten sich im Frühjahr 1991 die ersten Personenzüge mit rasanter Geschwindigkeit auf

Mit dem InnovationCity-Projekt hat das ICM erhebliche Energiepotenziale aufgedeckt. Solarenergie leistet einen wesentlicher Beitrag zum klimaneutralen Wohnen. Im Bild das Photovoltaikprojekt Vivawest Zukunftshaus in Bottrop.

die Reise und läuteten damit eine völlig neue Qualität des Bahnfahrens und den Siegeszug des ICE ein.

Die schnellen, komfortablen Verbindungen brachten nicht nur viele Menschen näher zueinander. Es entstanden auch neue Wirtschaftsräume und -konzepte. Außerdem sorgten die Strecken bundesweit für ein wahres Aufatmen, denn die Straßen konnten durch die attraktiven Zugverbindungen deutlich vom Individual- sowie Lkw-Verkehr – und

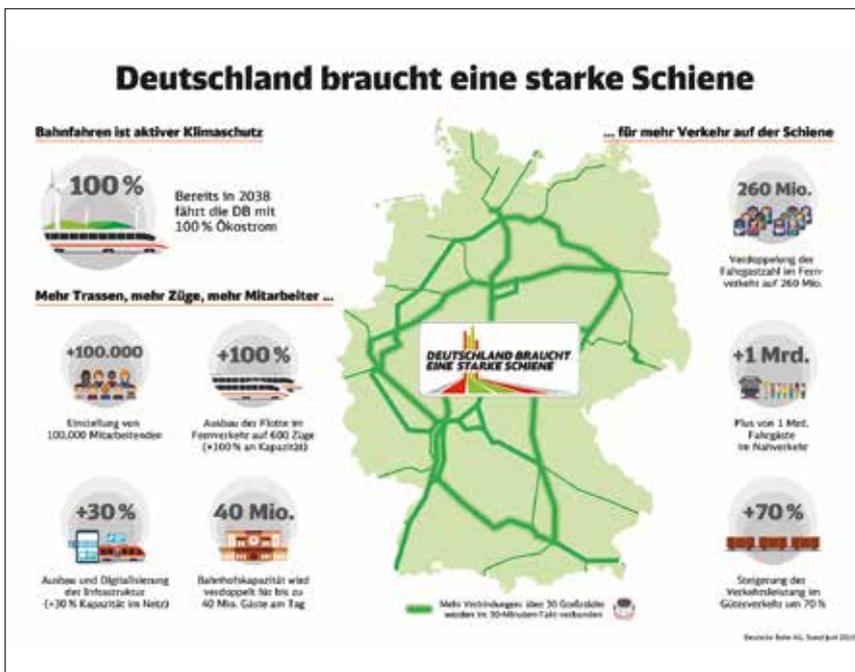
Foto: Deutsche Bahn

somit CO<sub>2</sub> – entlastet werden. Seitdem sind viele Millionen Reisende und Tonnen von Gütern über die Hochgeschwindigkeitsverbindungen gerauscht. Allein zwischen Hannover und Würzburg waren es bis heute rund 420 Millionen Fahrgäste im Fernverkehr – das entspricht fast der Gesamtbevölkerung Südamerikas.

Nach über einem viertel Jahrhundert Dauerbetrieb brauchen die „alten Damen“ nun eine Frischekur, damit sie auch für kommende Generationen weiter ihren Dienst tun können und die Erfolgsgeschichte Hochgeschwindigkeitsverkehr in Deutschland ein neues Kapitel erhält. Bei der gegebenen Größenordnung ist

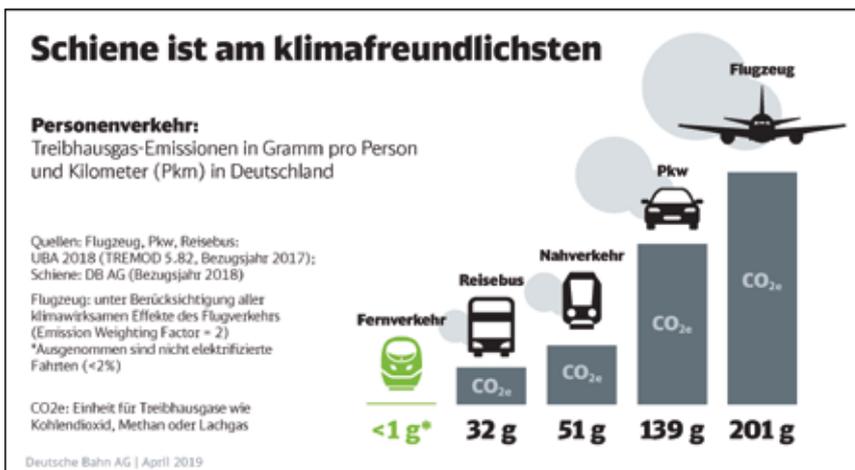
eine Sanierung der Infrastruktur nicht von heute auf morgen zu erledigen. Daher arbeiten die Fahrplaner der DB bereits seit Monaten an verschiedenen Konzepten, die nicht nur dem enormen Baupensum Rechnung tragen, sondern insbesondere mit Blick auf die Reisenden und Güterverkehrskunden vertretbare Lösungen bieten. In zahlreichen Abstimmungsrunden vor allem mit den betroffenen Transporteuren ist ein Etappenplan entstanden, bei dem die Bahn von 2019 bis 2023 mit mehreren Streckensperrungen zunächst zwei Hochgeschwindigkeitsverbindungen auf Vordermann bringt.

QUELLE: DEUTSCHE BAHN



Grafik: Deutsche Bahn

Schnellfahrstrecken Hannover–Würzburg und Mannheim–Stuttgart: Nach 30 Jahren Dauerbetrieb erfolgt eine umfangreiche Modernisierung.



Grafik: Deutsche Bahn

Mobilität im Zeichen des Klimaschutzes: Der Bahn kommt eine Schlüsselrolle zu. Die Modernisierung des Schienennetzes hat hohe Priorität.

**ROBOTIK.**  
Maximale Qualität  
in kürzester Zeit.



**ROBOT**

**Gleisbau-Roboter**

**Automatisierte Instandhaltungstätigkeiten am Gleis**

- Ersetzt manuelle Arbeiten auch unter schwierigen Bedingungen
- Flexibel programmierbare Arbeitsverfahren in hoher Prozessgeschwindigkeit
- Präzise reproduzierbare Ergebnisse

Für Ihr individuelles Fahrzeugkonzept sprechen Sie uns an!

[www.robel.com](http://www.robel.com)



## BAHNTECHNIK: FORSCHUNGSPROJEKT ZUG

# Deep-Learning hilft Gefährdungsobjekte zu identifizieren

Mit dem Forschungsprojekt ZuG entwickeln Forschungspartner unter der Koordination des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung, DZSF eine Technologie, um zusätzliche Informationen über den Zustand des Umfeldes der Schieneninfrastruktur zu gewinnen.

Die gesamte Eisenbahninfrastruktur in Deutschland umfasst rund 38 000 km. Um die Kontrolle und Instandhaltung der Strecke zu erleichtern, entwickeln Forschungspartner unter der Koordination des Eisenbahn Bundesamtes (federführend ist das Deutsche Zentrum für Schienenverkehrsforschung, DZSF) derzeit eine Technologie, um zusätzliche Informationen über den Zustand des Umfeldes der Schieneninfrastruktur zu gewinnen. Dies geschieht mit Hilfe von Videoaufzeichnungen aus dem Blickwinkel des Triebfahrzeugführers, die für das automatisierte Fahren generiert werden.

Die Forscher entwickeln ein System, mit dem die Daten ausgewertet und die erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen effizient

geplant und umgesetzt werden können, wie das DZSF mitteilt. Ziel sei die Identifikation von Abweichungen an baulichen Strukturen (Masten, Böschungen, Lärmschutzwände) und an der Vegetation (Bäume, Büsche), um eine daraus resultierende mögliche Gefährdung des Schienenverkehrs auszuschließen. Die Zustandsüberwachung des Gleisumfeldes erleichtert auch die Instandhaltung

## Systemfunktionen

Im Rahmen des Projekts wird auf einem Triebfahrzeug in jede Fahrtrichtung frontal eine Kamera montiert. Die von den Kameras erzeugten Videodaten werden in 3D-Modelle der Strecke umgewandelt. Der Vergleich mit Modellen, die aus älteren Videodaten erzeugt

wurden, erlaube es, Veränderungen zu detektieren. So werden Sicherheitsrisiken, zum Beispiel durch umsturzgefährdete Bäume, frühzeitig erkannt. Zur Identifikation der Gefährdungsobjekte werden Werkzeuge eingesetzt, die durch Deep-Learning-Methoden trainiert werden.

Im System sind die verschiedenen, notwendigen Instandhaltungsprozesse hinterlegt. Auf Grund der automatischen Klassifizierung der Art (und Dringlichkeit) der Gefährdung kann sofort der für deren Beseitigung zutreffende Prozess ausgelöst werden. Die Zusammenführung der Ergebnisse ermöglicht eine prognostische Instandhaltungsplanung. Zusätzlich wird die Nachprüfbarkeit und Verlässlichkeit der Streckeninstandhaltung erheblich verbessert. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) fördert das vom Eisenbahn-Bundesamt koordinierte Projekt über drei Jahre durch den Modernitätsfonds (mFUND).

QUELLE: DZFS

Bild: DZFS



Von den Kameras eines Triebfahrzeugs erzeugte Videodaten werden in 3D-Modelle der Strecke umgewandelt. Der Vergleich mit Modellen, die aus älteren Videodaten erzeugt wurden, erlaube es, Veränderungen zu detektieren. So werden Sicherheitsrisiken, zum Beispiel durch umsturzgefährdete Bäume, frühzeitig erkannt.

# YOUR PASSION OUR PURPOSE

## #THEAKKCELERATORS

Akkcelerate your ideas.  
Akkcelerate your career.



## Ingenieur- und Beratungsdienstleister

Bei AKKA bieten wir Technologie- und Entwicklungsdienstleistungen für ein breites Kundenportfolio in vielen Branchen. Wenn Sie mit uns zusammenarbeiten, sind Sie Teil eines vielfältigen, leidenschaftlichen und kollaborativen Teams, das stets bestrebt ist, Innovationen für einige der bekanntesten Unternehmen der Welt voranzutreiben. Sie werden immer neue Fähigkeiten erlernen, neue Leute kennenlernen und keine zwei Projekte werden jemals gleich sein. Wenn Sie also das Talent haben, helfen wir Ihnen, es zu beschleunigen.

**JETZT BEWERBEN AUF:**  
[www.akka-technologies.com/karriere](http://www.akka-technologies.com/karriere)

# AKKA

PASSION FOR  
TECHNOLOGIES

AUTOMOTIVE  
AEROSPACE  
RAILWAY  
ENERGY  
LIFE SCIENCES  
TELECOM  
DIGITAL  
CONSULTING





## DIGITALE SCHIENE

# Bahnindustrie schlägt Konzept zur Digitalisierung des Schienennetzes vor

Bahnverbände und Deutsche Bahn sind sich einig bei der gemeinsamen Umsetzung der Digitalen Schiene in Deutschland. Die DB AG hat dazu die Gründung einer Gesellschaft zur Digitalisierung des Schienennetzes angekündigt. Der Verband der Bahnindustrie in Deutschland (VDB) ergänzt mit einem Konzeptvorschlag zum industriellen Ausbau digitaler Stellwerke (DSTW) und des European Train Control Systems (ETCS).

Mit einem gemeinsam erarbeiteten Konzeptvorschlag für ein industrielles Rollout DSTW/ETCS formuliert die Bahnindustrie in Deutschland einen Beitrag zur raschen Umsetzung der digitalen Schiene 4.0. Mit den vielfältigen internationalen Erfahrungen der Bahnindustrie und einer profunden Kenntnis des Heimatmarktes werde die Aus- und Umrüstung des deutschen Schienennetzes

mit digitaler Technologie in gemeinsamer Verantwortung aller Akteure gelingen, sagte VDB-Geschäftsführer Axel Schuppe.

Der Umsetzungsvorschlag des VDB sieht faktisch einen frühestmöglichen vollständigen Rolloutbeginn DSTW/ETCS ab 2022 vor. Gleichzeitig schlägt die Industrie geeignete Strukturen für eine beschleunigte Digitalisierung des Schienennetzes vor, wobei sie auch

die Gründung der DSD-Gesellschaft aufgreift. Die vorgezogene Ablösung der Alttechnik und die volle Nutzung der Digitalisierung würde für den Betrachtungszeitraum zu einem geschätzten zusätzlichen Produktivitätsgewinn von über 4 Mrd. € gegenüber bisherigen Rollout-Szenarien führen. Der Vorschlag der Industrie beinhaltet sieben Programmbestandteile für Infrastruktur und Fahrzeuge:

1. Infrastruktur: Ablösung der Alttechnik im 1:1-Austausch des Bestandes bis 2029
2. Infrastruktur: Upgrade Elektronische Stellwerke, Integration in Steuerzentralen bis 2030
3. Infrastruktur: Ersatz Spurplan-Relaisstellwerke, Projektdefinition und -priorisierung überwiegend nach Korridor- und Oberbauprojekten



Digitale Zugleitsysteme machen Signale an der Strecke überflüssig. Im Bild: Betriebsleitzentrale mit Computerarbeitsplatz für die ETCS-Strecke.

4. Fahrzeuge: Referenzlösung Fahrzeugumrüstung, ca. 100 Baureihen
5. Fahrzeuge: Umrüstung Bestand Fahrzeuge, weniger als ca. 9 000 Fahrzeuge potenziell betroffen
6. Fahrzeuge: Doppelausrüstung Neufahrzeuge (ETCS/PZB) – weniger als 2 000 Fahrzeuge betroffen
7. Begleitprojekte: Regelwerksanpassung, Technikprojekte, Gesetzesprojekte, Organisation

Ein industrieller Rollout ab 2022 sei dringend erforderlich, um die geplante Mobilitätswende mit einem leistungsfähigeren und zuverlässigeren Schienenverkehr erreichen zu können. Die Digitaltechnik für Stellwerke und Zugleitsysteme (DSTW/ETCS) sei die Basisinfrastruktur für die klimaschonende Mobilität der Zukunft.

Viele europäische Nachbarn haben bereits eine komplette ETCS-Umrüstung ihrer Bahnnetze bis 2030 beschlossen, umgesetzt unter maßgeblicher Beteiligung der Bahnindustrie in Deutschland. Dänemark, Schweiz, Norwegen, Großbritannien und Spanien setzen auf einen konsequenten Technologiewechsel. „Die Bahnindustrie in Deutschland ist geschätzter Partner für die Realisierung, digitalisiert das Eisenbahnsystem im In- und Ausland seit Jahren erfolgreich. Deshalb steht die Machbarkeit einer ambitionierten Implementierung in Deutschland außer Frage.“, sagte Schuppe.

QUELLE: VERBAND DER BAHNINDUSTRIE IN DEUTSCHLAND (VDB)



**Wir automatisieren.**

**Sicher.**

**Sicherheit im Bahnbetrieb** – Wir sind Pionier für digitale Sicherheitssteuerungen. Unsere bewährte Technik ist die Basis für neue Lösungen in der Bahnindustrie.

**PILZ**  
THE SPIRIT OF SAFETY

[www.pilz.com/railway](http://www.pilz.com/railway)

BAHNINDUSTRIE

# „Starke Schiene braucht starke Lieferanten“

Die Bahn startet die größte Investitionsoffensive in ihrer Geschichte. Allein für das Gesamtjahr 2019 erwartet die DB Nettoinvestitionen in Höhe von insgesamt mehr als 5,5 Milliarden Euro. Das sind nochmals 1,5 Milliarden mehr als im Jahr 2018. Gefragt sind jetzt die Zulieferer.

Die Deutsche Bahn (DB) will ihre neue Dachstrategie „Starke Schiene“ in engem Schulterschluss mit der Bahnindustrie umsetzen. „Eine ‚Starke Schiene‘ braucht starke Lieferanten. Gemeinsam und mit der Innovationskraft der ganzen Branche bringen wir die DB und die Eisenbahn in Deutschland voran“, sagte Bahn-Chef Dr. Richard Lutz auf dem „Railway Forum“ in Berlin. Der Verkehrsträger Schiene sei, so Lutz, „ein wichtiger Teil der Lösung

für viele klima- und gesellschaftspolitische Herausforderungen“.

Bei der Leitkonferenz der Bahnindustrie, die alle zwei Jahre stattfindet und zu den größten in Europa gehört, diskutieren über 1 200 Vertreter der Bahnindustrie und von Zugbetreibern auch heute weiter über aktuelle Herausforderungen für die Branche, zum Beispiel Digitalisierung und Automatisierung.

Mit einem jährlichen zentralen Einkaufsvolumen von rund 16 Mrd. € gehört die Deutsche Bahn zu den größten Beschaffern und Einkäufern von Material und Leistungen in Deutschland. Dahinter verbergen sich rund 988 000 Bestellungen bei 18 000 Lieferanten, von denen knapp 90 % in Deutschland ansässig sind. Inklusive dezentral gesteuerter Bereiche stieg das Einkaufsvolumen der DB sogar auf 22 Mrd. €.

Die Deutsche Bahn benötige leistungsstarke und verlässliche Lieferanten, auch weil sie mehr denn je auf Wachstum setze. „Wir bewältigen gerade die größte Investitions-offensive in der Geschichte der DB und bauen unsere Infrastruktur, unsere Flotte und unsere Werke massiv aus“, sagte Alexander Doll, Vorstand Finanzen, Güterverkehr und Logistik der Deutschen Bahn. Dies könne nur gelingen, wenn die DB und ihre Partner aus der Bahnindustrie ihre Prozesse effizient und zunehmend auch digital gestalteten. „Unser Ziel ist außerdem eine nachhaltige Lieferkette: Klimaschutz und soziale Verantwortung werden auch im Einkauf immer wichtiger“, so Doll.

Schienenverkehr

## Sicher. Mobil.

Innovative Kabel-Lösungen für den Schienenverkehr



Fotos: Deutsche Bahn



Innovationsoffensive: Hinter dem Beschaffungswesen der Bahn verbergen sich rund 988 000 Bestellungen bei 18 000 Lieferanten, von denen knapp 90 % in Deutschland ansässig sind. Im Bild das Drehgestell ICE-Werk Rummelsburg.

Dr. Richard Lutz, CEO Deutsche Bahn (r.), und Ralf Stenzel, Werk Krefeld, beim Railway Forum 2019

Angesichts des Investitionsvolumens der DB ergeben sich dadurch erhebliche Steuerungsmöglichkeiten. Allein für das Gesamtjahr 2019 erwartet die DB Nettoinvestitionen in Höhe von insgesamt mehr als 5,5 Mrd. €. Das sind nochmals 1,5 Milliarden mehr als im Jahr 2018.

QUELLE: DEUTSCHE BAHN

»Mit einem jährlichen zentralen Einkaufsvolumen von rund 16 Mrd. € gehört die Deutsche Bahn zu den größten Beschaffern und Einkäufern von Material und Leistungen in Deutschland«



## Worldwide First Choice

Verschluss-Technik mit System  
EMKA entwickelt, produziert und vertreibt Verschlüsse, Scharniere, Dichtungen und Zubehör speziell für die hohen Ansprüche im Schienenfahrzeugbau. Mit 2.100 Mitarbeitern ist die EMKA Gruppe bei über 30.000 Kunden in 52 Ländern vor Ort.



[www.EMKA.com](http://www.EMKA.com)

## GLEISBAU 4.0

# Digital Twin – die neue Welt der Schiene

Der digitale Wandel im Zeitalter 4.0 stellt auch die Eisenbahn vor große Herausforderungen – auf der Benutzerseite durch die Änderung der Mobilitätsbedürfnisse, auf der Betreiberseite durch neue Möglichkeiten für die Fahrwegbewirtschaftung. Die digitale Revolution verändert die Ordnung der Dinge und macht ein neues Denken und Arbeiten notwendig.

Zukünftig richtet sich der Fokus auf eine mehrdimensionale Betrachtung des Fahrwegs, die Konstruktionsdaten, Messergebnisse, Datenmodelle und vieles mehr bis hin zu Zeit- und Kostendaten zusammenführt, teilt der österreichische Gleisbau-Spezialist Plasser & Theurer mit, eigenen Angaben zufolge der weltweit einzige Komplettanbieter für den Bau und die Instandhaltung des Eisenbahn-Fahrwegs. „Wir zeigen den Weg von dem nach Aufgaben geteilten Modell (Divided Concept) zum integrierten, gesamtheitlichen Ansatz (Integrated Concept). Durch die Vernetzung von Infrastrukturdaten mit den Informationen der Maschinenflotte kann in der Folge auch für die Gleisinstandhaltung ein großer Mehrwert geschaffen werden“, schreibt das Unternehmen.

Ein Schlüsseltechnologie der Digitalisierung ist der Digital Twin. Wie Plasser & Theurer in dem Bericht weiter ausführt, arbeitet das Unternehmen bereits intensiv am virtuellen Zwilling des Gleises. Dieser digitale Spiegelbild des realen Schienennetzes und ist die Basis für die nachhaltige Optimierung des Eisenbahnfahrwegs:

- ▷ Der physische Fahrweg wird vollständig messtechnisch erfasst und alle relevanten Eigenschaften und Merkmale werden in die virtuelle Welt des digitalen Zwillings gespiegelt:
- ▷ Im virtuellen Fahrweg werden ganzheitliche Untersuchungen durchgeführt und Optimierungsmöglichkeiten entwickelt. So können die Auswirkungen von Instandhaltungsmaßnahmen auf den Lebenszyklus der Anlagen „punktgenau“ abgeleitet werden. Die Ergebnisse unterstützen die Managemententscheidungen.
- ▷ Ein ständiger Soll-Ist-Vergleich zwischen dem realen und dem virtuellen Fahrweg ist die Grundlage für die Umsetzung der Optimierungsmaßnahmen in der realen Welt.

## Virtueller Zwilling des Fahrwegs

Alle relevanten Attribute des realen Fahrwegs werden in eine virtuelle Welt – in den Digital Twin – gespiegelt. Das Ergebnis ist ein konsistentes, datenbankgestütztes Fahrwegmodell, das eine Fülle von Informationen sowie deren Abhängigkeiten untereinander enthält. Der Digital Twin bildet eine qualitativ hochwertige Datengrundlage für eine BIM-konforme Planung (Building Information Modeling, s. Kasten). Dies ergibt eine einheitliche Betrachtungsebene für alle unterschiedlichen fachlichen Sichtweisen.

Die Nutzung der Daten wird künftig noch stärker der nachhaltigen und ganzheitlichen Optimierung des Asset- und Life-Cycle-Managements der Infrastruktur dienen. Die Planung einer nachhaltigen Infrastrukturbewirtschaftung wird auf der richtigen und vollständigen Informationsgrundlage aufbauen.

Damit eröffne das Unternehmen neue Wege der Zusammenarbeit zwischen Instandhaltungsmaschine und Infrastruktur.

## Building Information Modeling im Bahnbau

Die digitale Transformation, wie wir sie derzeit erleben und wie sie mit BIM auch in der Baubranche angekommen ist, verändert die Planung, die Errichtung und den Betrieb von Bauwerken maßgeblich, schreibt Plasser & Theurer. Neben der Planungslogik und der Ausführungsqualität verbessere BIM auch die Betriebseffizienz. Die Anwendung dieser Vorgangsweise für den Bereich von linienförmigen Bauwerken, wie dem Eisenbahnfahrweg, werde vorangetrieben. Entsprechende Spezifikationen dafür seien in Ausarbeitung.

## Zukunft: Integriertes Online-Railway-Managementsystem

Die Nutzung der Daten wird künftig noch stärker der nachhaltigen und ganzheitlichen Optimierung des Asset- und Life-Cycle-

Managements der Infrastruktur dienen. Die Planung einer nachhaltigen Infrastrukturbewirtschaftung werde auf der richtigen und vollständigen Informationsgrundlage aufbauen. Daten und Informationen würden verstärkt Einfluss auf die Infrastrukturprozesse und die Entwicklung ganzer Organisationsstrukturen haben.

Eine künftige Aufgabe wird es laut Unternehmen sein, die Netzmodellierung unter Integration von „BLM for Rail Infrastructure“ (BLM = Building Life-Cycle-Management) voranzutreiben. Damit wird die Zusammenarbeit in allen Bereichen von Planung, Bau und Betrieb des Eisenbahnfahrwegs unterstützt. Ergänzt um sämtliche im Zuge des Lebenszyklus generierten Daten, stellt ein integriertes Online-Railway-Managementsystem den gesamtheitlichen Anspruch für das Infrastrukturmanagement dar, um nachhaltig agieren zu können.

Tools für die Datenerfassung. Der Bedarf an Objekterfassungssystemen zur automatisierten Aufnahme und Einbettung der Anlagenkomponenten in das Netzmodell werde in absehbarer Zeit zunehmen. „Unser Modell des Digital Twin und die von uns entwickelten Tools zur automatisierten Erfassung und Erstellung des Datenmodells sind dabei wesentliche Schritte. Damit wird eine umfassende messtechnische Erfassung des physischen Fahrwegs Realität“, so das Unternehmen. Im Rahmen der Objekterkennung sei die Nutzung von Künstlicher Intelligenz inzwischen nicht mehr wegzudenken.

Digitaler Zwilling in der Cloud. Der Digital Twin ist wie BIM generell softwaretechnisch prädestiniert für die Datenwolke. Nur mit der Cloud können alle Projektbeteiligten erforderliche aktuelle Daten abrufen oder Änderungen live am Modell verfolgen bzw. durchführen. Umso wichtiger sind dabei ein einheitliches Verständnis zum Datenaustausch und miteinander



## 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.**

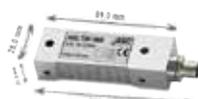
[www.asc-sensors.de](http://www.asc-sensors.de)



Accelerometers



Tilt Sensors



TSF-360-CAN



Gyroscopes



IMUs



ASC DiSens® MD

kompatible Softwarelösungen – eine offene Infrastrukturplattform.

Internet of Machines. Mit PlasserSmartMaintenance bereitet sich das Unternehmen auf ein neues Zeitalter des Gleisbaus vor. Das „Internet of Machines“ soll einen neuen Zugang zu Gleisbaumaschinen für Bediener und Entscheider bringen. Mit Hilfe moderner Sensorik und Testnutzer-Gruppen entwickelt das Unternehmen neue Schnittstellen der Kommunikation, Auswertemechanismen und digitale Werkzeuge für die optimale Leistungsentfaltung.

Der Weg zur Smart Machine ist Gegenstand der PlasserSmartMaintenance-Initiative. Ist der Digital Twin bereit und mit passenden Daten ausgestattet, stehe einem Zusammenspiel mit der Gleisbaumaschine nichts mehr im Weg. Die Applikationen wachsen ständig. Die zentrale Plattform setzt sich aus konkreten Apps mit vernetzten Cloud-Lösungen und Web-Services zusammen. Im Vordergrund steht der einfache Zugang zu den relevanten Daten für die einzelne Maschine, die Flotte und die Infrastruktur.

Die Maschine wird damit zunehmend intelligenter – sie wird zur „Smart Machine“.

Wir nutzen die Möglichkeiten der Digitalisierung, um Qualität und Zuverlässigkeit zu steigern und dem Kundenwunsch nach mehr Automatisierung und Transparenz nachzukommen.

Der Digital Twin eröffnet somit neue Wege der Zusammenarbeit zwischen Instandhaltungsmaschine und Infrastruktur. Die Qualitätsnachweise über erbrachte Leistungen sind unmittelbar vom Auftraggeber einsehbar. Im Gefahrenbereich halten sich weniger Menschen auf, Kontrollarbeiten können in sichere Büros verlagert werden. Die Betrachtung von Trends in Kombination mit intelligenten Auswertungsmethoden ermöglichte Analysen und Vorschläge für Maßnahmen zu Predictive Maintenance im Bereich des Eisenbahnfahrwegs.

Ziele und Stärken von PlasserSmart Maintenance seien:

- ▷ Unterstützung für die Streckenverantwortlichen. Für die Planung von Instandhaltungs- und Inspektionsarbeiten benötigt der Anlagenverantwortliche den Überblick über den ihm zugewiesenen Streckenabschnitt.

Neue digitale Tools erarbeiten Handlungsempfehlungen und helfen damit auf einfachste Art und Weise. Die Messdaten werden visualisiert und analysiert, anfallende Instandhaltungsarbeiten können geplant („work order“) und verwaltet werden.

- ▷ Virtuelle Gleisbegehung. Der Digital Twin ist die Basis für PlasserVirtualTrack (aktuell in Entwicklung), eine virtuelle Gleisinspektion gemäß den Vorgaben der jeweiligen Infrastrukturbetreiber vom Büro aus. Begehungen vor Ort entfallen, wodurch mehrere Einsparungspotenziale bei gleichzeitiger Minimierung der Gefahren für die Anlagenverantwortlichen entstehen.
- ▷ Gleislage-Editor. Alle erfassten und generierten Daten können vielfältig in andere Systeme übergeführt werden. Das zentrale Geometrie-Datenverzeichnis tauscht mit Trassierungssystemen sowie Leitcomputern von Gleisbaumaschinen Design- und Messdaten aus. Und dies sowohl mit Absolutwerten als auch mit Relativwerten.

QUELLE: PLASSER & THEURER



NORD-LOCK GROUP



**NORD-LOCK**  
Die zuverlässige  
Schraubensicherung  
[www.nord-lock.de](http://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

## BIM - BUILDING INFORMATION MODELING

Building Information Modeling (BIM) vereinfacht die komplexen Aspekte von Planung, Bau und Betrieb eines Bauwerks, reduziert Fehleranfälligkeit, macht Kosten transparent, steigert die Geschwindigkeit von Prozessen und stärkt die Zusammenarbeit aller am Projekt Beteiligten. BIM ist nicht einfach ein virtuelles Gebäudemodell oder ein Softwarepaket wie CAD. Tatsächlich handelt es sich um eine Arbeitstechnik zur Projektsteuerung in der Planungs-, Bau- und Betriebsphase. Ein mehrdimensionales BIM-Modell wird in dieser Art zum Building Life-Cycle-Management (BLM) und durch die Vernetzung der einzelnen Dimensionen zur Realität:

**3D-Netzmodell samt Objektbeschreibung:** Die Beschreibung des Eisenbahnnetzes basiert auf einem Knoten-Kanten-Modell wie dem RailTopoModel der UIC. Das Netz

ist feinmaschig aufgebaut und erlaubt die Integration von Einzelobjekten wie Schwellen; alle Objekte sind georeferenziert.

**Dimension Zeit:** Alle Informationen werden zumindest tagesaktuell in einer Datenbank gespeichert. Aus den historischen Daten lässt sich ein differenziertes Trendverhalten ableiten.

**Dimension Kosten:** Der Begriff Kosten wird hier breit zusammengefasst. Baukosten, Betriebskosten und auch der buchhalterische Anlagenwert werden subsumiert und den Instandhaltungsprozessen zugeordnet.

**Dimension Nachhaltigkeit:** Hier werden alle Informationen gespeichert, die für einen nachhaltigen Fahrweg notwendig sind. Berücksichtigt werden auch die

Qualitätsnachweise bei der Herstellung und dem Einbau der Komponenten.

**Dimension Life-Cycle-Management:** Zur vollständigen Dokumentation der Instandhaltungsprozesse gehören Zustandsüberwachung, Routine-Instandhaltung, Wiederherstellung, Instandsetzung und Erneuerung des Fahrwegs. Für ein effizientes Life-Cycle-Management ist die exakte Beschreibung des Qualitätsverhaltens der Anlagen essenziell. Winterdienst und Gründienst sind Teil dieser gesamtheitlichen Betrachtung.

**Dimension Betrieb:** Hier fließen alle für das Verschleißverhalten des Fahrwegs relevanten Parameter ein, z. B. Zugart, Zuganzahl, Beanspruchungen der Gleise und der Oberleitung. Ortsfeste Messeinrichtungen haben in dieser Dimension einen besonderen Stellenwert.

## 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**



## AUTONOMER SCHIENVERKEHR

# Selbstfahrender Güterzug erfolgreich getestet

Autonomes Fahren im Schienengüterverkehr nimmt langsam Fahrt auf. Der Bahnzulieferer Knorr-Bremse ist in der Spur.

New York Air Brake (NYAB), US-amerikanisches Tochterunternehmen des Bahnzulieferers und Weltmarktführers von Bremssystemen Knorr-Bremse hat eigenen Angaben zufolge erfolgreich die Selbstfahrfähigkeiten eines Güterzuges getestet. Zum Einsatz kam dabei das Autopilot-System Leader AutoPilot, eine von NYAB entwickelte digitale zugseitige Plattform. Das System steuert automatisch Traktion, dynamische Bremse, indirekt wirkende Bremse sowie Druckluftbremse und reduziert dabei den Kraftstoffverbrauch und die Zuglängskräfte. Auf einer 77 km langen Teststrecke ließ der Autopilot

von NYAB unter Aufsicht von mitfahrenden Bahningenieuren einen Schwerlast-Güterzug bestehend aus drei Lokomotiven und 30 beladenen Güterwagen mit einer Gesamtlast von 4725 t autonom fahren. Dabei gelang es dem System, den Zugverband rein computergesteuert bergauf, bergab und auf ebener Strecke anzufahren und anzuhalten. Der Test fand in einer PTC-Umgebung (Positive Train Control) statt, d. h. in Interaktion mit dem Zugbeeinflussungssystem nach in den USA einheitlichem Standard.

„Leader AutoPilot steuert alle vier Güterzugsysteme – Traktion, dynamische Bremse,

indirekt wirkende Bremse sowie Druckluftbremse – sehr präzise, was Kraftstoff spart und die Zuglängskräfte reduziert“, sagt Jason Connell von NYAB.

Der Test fand im Transportation Technology Center, Inc. in Pueblo (Colorado) statt. Der Autopilot verwendete ein Streckenprofil, Zugverbandsdaten – sowohl für die Güterwagen als auch die Lokomotiven des Zuges – und GPS-Daten, um die ideale Fahrstrategie in Echtzeit zu berechnen. So lassen sich laut NYAB Kraftstoffverbrauch und Fahrgeschwindigkeit optimieren und die Zuglängskräfte reduzieren.

Mit dem Test habe NYAB bewiesen, dass der Autopilot auch Schwerlastgüterzüge mit pneumatisch gesteuerter Bremse, wie sie in Nordamerika überwiegend verwendet wird, zuverlässig steuern kann. Das System könne somit die Fahrstrategien der einzelnen Bahn-

Light Bearings for Innovation



## Mehr Raum für Ihre Ideen

Lernen Sie jetzt die einzigartigen Vorteile von Franke Drahtwälzlager und Linearsystemen kennen. Entdecken Sie unsere innovativen 3D-Druck-Lager und Rollenlager unter:



Autonomes Fahren im Schienenverkehr: Knorr-Bremse Tochter New York Air Brake testet erfolgreich die Selbstfahrfähigkeiten eines Güterzugs.

betreiber im nordamerikanischen PTC-Umfeld präzise ausführen. Ein großes Bergbauunternehmen in Australien verwendet bereits Leader AutoPilot, um einen Güterzug mit elektronisch gesteuerter pneumatischer Bremse (ECP-Bremse) auf einer Strecke von mehreren hundert Kilometern autonom fahren zu lassen.

Außerhalb des US-amerikanischen Lokomotiv- und Schwerlastgüterverkehrmarktes wurden die wichtigsten energieoptimierenden Funktionen von Leader für den Personen- und leichten Güterverkehr angepasst und in die Digitalplattform „iCOM“ integriert. Basierend auf Streckenprofilen und Fahrplandaten,

Zugverbandsdaten (einschließlich Informationen über einzelne Fahrzeuge) sowie GPS-Daten und in absehbarer Zeit auch Wetterdaten liefert das Fahrerassistenzsystem „iCOM Assist“ intelligente Empfehlungen für energieeffizientes und ökonomisches Fahren mit verbesserter Pünktlichkeit. Im nächsten Schritt sollen nach und nach Verkehrsmanagementfunktionen integriert und eine nicht sicherheitsrelevante Schnittstelle zur automatischen Zugsicherung (ATP) geschaffen werden, um auf lange Sicht den automatisierten Bahnbetrieb strategisch zu unterstützen.

QUELLE: NYAB/KNORR-BREMSE



## CONNECT AND PROTECT

### Modernizing Rolling Stock

- ▶ **ERGÄNZUNG NEUER ELEKTRONIK**  
Gewährleistung von Sicherheit für Fahrgäste und Betreiber.
- ▶ **MAXIMIERUNG VON BEGRENZTEM PLATZ**  
Vollständiger Zugriff auf Elektronik und Steuergeräte.
- ▶ **STEIGERUNG DER KOSTENEFFIZIENZ**  
Weltweite Lieferung und einfache Installation vor Ort.
- ▶ **RETROFITTING**  
Modernisierung von existierendem Equipment im Zug.

[go.nVent.com/retrofitting](https://go.nVent.com/retrofitting)





Führerlos: Der Test-Zug wird Mobilfunk gesteuert.

Führerstand des ferngesteuerten Zuges.

**DIGITALISIERUNG IM BAHNVERKEHR**

# Erstmals fahrerloser Zug per 5G gesteuert

Neue Mobilfunktechnologie macht erstmals die Fernsteuerung von Zügen möglich. Das DLR untersucht Auswirkungen von Automatisierung auf die Leistungsfähigkeit des Zugführers.

Weltpremiere auf der Schiene: Zum ersten Mal fährt ein Zug wie von Geisterhand über die Gleise. Fahrerlos, aber vernetzt mit der neuen Mobilfunktechnologie 5G. Auf dem Smart Rail Connectivity Campus steuert die neue Generation des Mobilfunks von Vodafone einen Zug von Thales aus der Ferne.

Das DLR-Institut für Verkehrssystemtechnik untersucht, welche Auswirkung die Automatisierung auf die Leistungsfähigkeit des Zugführers hat. „Wir freuen uns, gemeinsam mit unseren Partnern die Forschung zum automatisierten Bahnfahren auf Basis

modernster 5G-Technologie zu gestalten“, betont Prof. Katharina Seifert, Direktorin des DLR-Instituts für Verkehrssystemtechnik.

Das vollautomatische Fahren ist eines der wichtigsten Themen der Eisenbahn für die nächsten Jahrzehnte. Doch auch wenn Züge vollautomatisiert fahren, wird es zukünftig Störungen geben, bei denen der Mensch eingreifen muss. „Automatisierung und Fernsteuerung verändern die Rolle des Triebfahrzeugführers im Gesamtsystem. Die größte Herausforderung für die Eisenbahn ist derzeit, Züge für das vollautomatische und

ferngesteuerte Fahren vorzubereiten“, erklärt Prof. Dr. Meike Jipp, Wissenschaftlerin aus dem DLR-Institut für Verkehrssystemtechnik. Daher dächten viele Bahnbetreiber, Lieferanten und Forscher heute über hoch- bis voll-automatisierten Bahnbetrieb nach. Da aber auch in einem vollautomatischen System Störungen auftreten können, ist eine Fernsteuerung eines der wichtigsten Elemente.

Das Institut untersucht, welche Auswirkungen die Veränderung auf die Leistungsfähigkeit des Triebfahrzeugführers hat. Hierfür entwickeln die Wissenschaftler Prototypen der zukünftigen Arbeitsplätze von Triebfahrzeugführern und bitten zukünftige Operateure, simulierte Züge mit diesen Prototypen fernzusteuern. Die Wissenschaftler beim DLR arbeiten mit Standardansätzen der Human-Factors Forschung und messen so die Reaktionen, insbesondere Belastung, Beanspruchung, Situationsbewusstsein, Leistung. Daraus leiten sie Verbesserungspotenzial an den Systemen ab. Diese Standardansätze können Fragebögen sein, aber auch die Nutzung von Eyetracking-Systemen, die die Blickbewegungen der Triebfahrzeugführer erfassen. QUELLE: DLR

# 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!

BAHN

# Im autonomen E-Bus zum Zug

Bundesweites Pilotprojekt in Bayern: Fahrerlose Shuttle bieten Anschluss an alle Bahnverbindungen. In Bad Birnbach können Fahrgäste nun erstmalig direkt aus dem Zug in den autonomen Bus steigen und bequem bis ans Ziel fahren.

Das autonome Fahren auf öffentlichen Straßen in Deutschland erreicht im niederbayerischen Bad Birnbach den nächsten Meilenstein: Über eine Landstraße verbinden fahrerlose Shuttlebusse der Deutschen Bahn (DB) den Bahnhof mit dem rund zwei Kilometer entfernt gelegenen Ortskern.

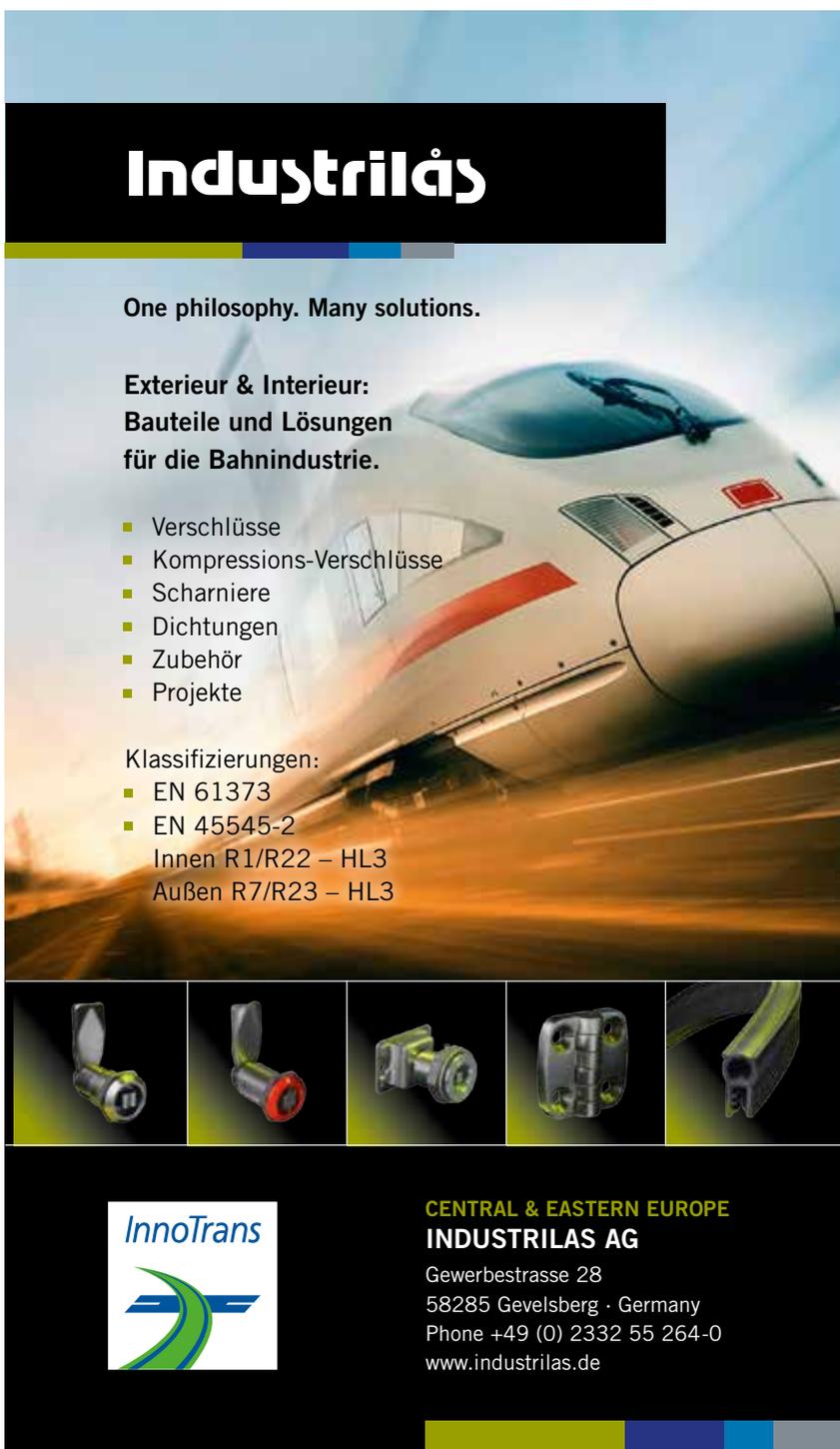
Gerade der Nahverkehr im ländlichen Raum brauche neue Konzepte, um mehr Menschen für den umweltfreundlichen öffentlichen Verkehr zu begeistern. „Dafür wollen wir Straße und Schiene noch stärker vernetzen. Denn auch auf dem Land soll individuelle Mobilität ohne eigenes Auto möglich sein“, sagt DB-Personalverkehrsvorstand Berthold Huber. „In Bad Birnbach können Fahrgäste nun erstmalig direkt aus dem Zug in den autonomen Bus steigen und bequem bis ans Ziel fahren. Damit setzen wir neue Maßstäbe.“

Zwei autonome Elektrobusse des Typs EasyMile EZ10 Gen2 fahren täglich von 8 bis 18 Uhr zwischen dem Marktplatz im Ortskern und dem Bahnhof Bad Birnbach und stellen damit den Anschluss an alle Züge sicher. Dabei wird eine Streckenlänge von rund zwei Kilometern zurückgelegt. Für die Fahrt über die Landstraße kommt ein innovatives Verkehrsleitsystem zum Einsatz: Kameras erkennen das Fahrzeug und reduzieren mit Hilfe eines digitalen Wechselverkehrszeichens die Geschwindigkeit für alle Verkehrsteilnehmer auf 30 km/h. So wird für die notwendige Sicherheit gesorgt und gleichzeitig der Verkehr so wenig wie möglich beeinträchtigt.

Der Elektrobus hat keinen Fahrer und weder Lenkrad noch Gaspedal. Nur ein Fahrtbegleiter ist an Bord, der bei Bedarf eingreifen kann. Dank einer ausfahrbaren Rampe ist das Fahrzeug barrierefrei und bietet den bis zu sechs Fahrgästen nun auch WLAN und USB-Ladeports. Sollte aufgrund von extremen Wetterlagen (starker Nebel, Schneefall o.ä.) der autonome Fahrbetrieb nicht möglich sein, steht ein Kleinbus als Ersatz bereit.

Bei der DB treibt das Tochterunternehmen ioki die Entwicklung des autonomen Fahrens auf der Straße als Teil des öffentlichen Verkehrs voran. Betreiber des Angebots vor Ort ist das regionale DB-Busunternehmen Regionalbus Ostbayern (RBO).

QUELLE: DEUTSCHE BAHN



**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

**InnoTrans**

**CENTRAL & EASTERN EUROPE  
INDUSTRILAS AG**

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

# WIR HABEN EIN GEMEINSAMES ZIEL MOBILITÄT



## **RIBE – INNOVATIV SEIT ÜBER 100 JAHREN IHR ERFAHRENER UND ZUVERLÄSSIGER PARTNER FÜR DIE HERAUSFORDERUNGEN DER ZUKUNFT**

Erfahrung, Innovation und höchste Qualität – das sind die Faktoren für unseren Erfolg und erfolgreiche Projekte. Unsere Ingenieure entwickeln schnell und flexibel technisch perfekte Lösungen, denn wir wissen was funktioniert. Unsere Armaturen zählen zu den sichersten, effizientesten und langlebigsten am Markt: für Bahnfahrleitungen ebenso wie für Lichtwellenleiter-Luftkabel und Hoch- und Mittelspannungsnetze.

So verschaffen wir Ihnen die entscheidenden Vorteile bei der Realisierung Ihrer Projekte – für die Mobilität von Morgen.

# **RIBE**<sup>®</sup>

[www.ribe.de](http://www.ribe.de)

## AUTONOME STRASSENBAHN

# Automatisiertes Straßenbahndepot wird Testfeld für die selbstfahrende Tram

Im Forschungsprojekt „Autonome Straßenbahn im Depot“ arbeitet ein Konsortium unter Führung von Siemens Mobility an einem vollautomatisierten Straßenbahndepot mit autonom fahrender Tram.

Die gemeinsame Forschung an einem vollautomatisierten Straßenbahndepot planen unter Konsortialführerschaft von Siemens Mobility die ViP Verkehrsbetrieb Potsdam GmbH (ViP), das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), das Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität (IKEM), die Codewerk GmbH und Mapillary. Das Projekt trägt den Namen AStriD („Autonome Straßenbahn im Depot“) und wird nun vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Rahmen der Förderrichtlinie Modernitätsfonds („mFUND“) gefördert.

„AStriD ist der nächste große Meilenstein auf dem Weg zur autonom fahrenden Straßenbahn. Mit der Automatisierung von zeitintensiven Rangierprozessen im Betriebshof

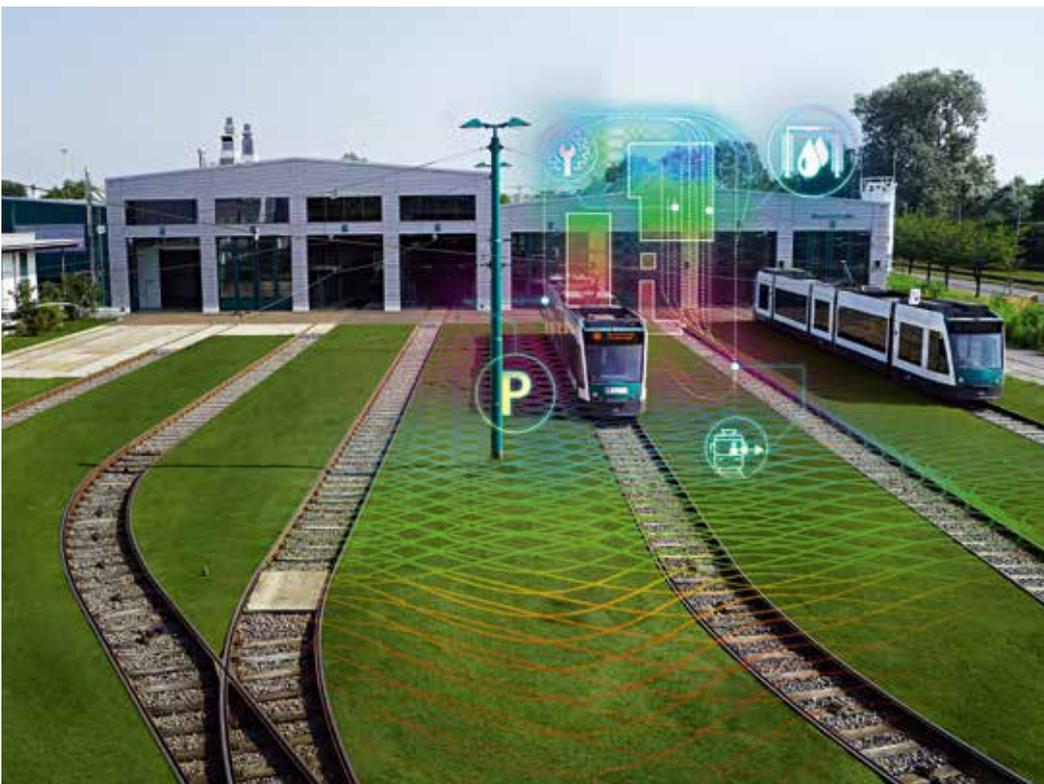
wollen wir unsere Kunden in Zukunft noch besser dabei unterstützen, eine nachhaltige Wertsteigerung über den gesamten Lebenszyklus sicherzustellen sowie Verfügbarkeit zu garantieren“, sagt Sabrina Soussan, CEO von Siemens Mobility.

Die Umsetzung des Forschungs- und Entwicklungsprojekts erfolgt auf dem Betriebshof des Verkehrsbetriebs Potsdam. Ziel ist die Entwicklung eines digitalen Betriebshofes auf Basis einer autonom fahrenden Tram. Die technische Machbarkeit wird mit autonomen Servicefahrten, beispielsweise durch eine Waschanlage zu einem Abstellgleis demonstriert. Mittelfristig soll die Depotautomatisierung als eine erste Stufe des autonomen Fahrens kommerziell nutzbar gemacht

werden. Bei der Entwicklung soll von Anfang an berücksichtigt werden, welche rechtlichen Rahmenbedingungen für die Genehmigung und den Betrieb einer autonom fahrenden Straßenbahn zu beachten sind und in welchen ökonomischen Rahmen ein operativer Betrieb abzubilden wäre. Das Projekt AStriD ist im Oktober 2019 gestartet, die Projektdauer beträgt drei Jahre.

Die Partner haben das Projekt in verschiedene Arbeitspakete unterteilt. Siemens Mobility realisiert die autonom fahrende Tram im Depot, die über den Data-Hub vom Partner Codewerk in die Daten- und Systemlandschaft eingebunden ist und sich auf Basis einer digitalen Karte von Mapillary lokalisiert.

Bild: Siemens Mobility



AStriD ist der nächste große Meilenstein auf dem Weg zur autonom fahrenden Straßenbahn. „Mit der Automatisierung von zeitintensiven Rangierprozessen im Betriebshof wollen wir unsere Kunden in Zukunft noch besser dabei unterstützen, eine nachhaltige Wertsteigerung über den gesamten Lebenszyklus sicherzustellen sowie Verfügbarkeit zu garantieren“, sagt Sabrina Soussan, CEO von Siemens Mobility.



# Das könnte Ihnen so passen

Ob Standard, modifiziert oder speziell entwickelt: Je nach Anforderungsprofil optimieren unsere Edelbaustähle bei unseren Kunden Produktivität, Produktqualität und Workflow. Auch Ihnen können unsere Werkstoff-Experten die optimale Lösung anbieten – auf Ihren Bedarf abgestimmt, präzise nach Spezifikation erzeugt, in gleichbleibend hoher Qualität und verlässlich geliefert.

Die ViP stellt das Fahrzeug und die Depot-Infrastruktur zur Verfügung, sie ermöglicht den Zugang zu den benötigten Daten, Systemen und Anlagen und bewertet die Ergebnisse aus Sicht eines Depotbetreibers. „Wir freuen uns, dass Potsdam erneut ausgewählt wurde. Die praktische Demonstration, welche Schritte zeitnah umgesetzt werden könnten, wird für uns und für die ganze Branche hilfreich sein. Es geht insbesondere um die Überprüfung, ob und wie zeitintensive Rangierprozesse auf einem Betriebsbahnhof automatisiert werden können. Dies ist für unseren derzeitigen Betriebsbahnhof und für einen möglichen weiteren Betriebsstützpunkt im Potsdamer Norden eine interessante Option“, sagt Monty Balisch, Geschäftsführer der ViP.

Das Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV) des KIT bringt die Expertise zur Spezifikation und Digitalisierung der Betriebsbahnhöfe, der Automatisierung von Prozessen und der Identifikation der dafür benötigten Daten ein. „Automatisierte Systeme werden sich gerade in der Mobilität aus der Nische heraus entwickeln. Ich sehe in einem weitgehend abgeschlossenen Betriebsbahnhof ein ideales Anwendungsfeld“, sagt Professor Eric Sax von KIT. „Wir freuen uns darauf, unsere aktuellen Forschungsergebnisse in AStriD einzubringen und auf einem Straßenbahndepot umzusetzen.“

Das IKEM analysiert und bewertet die rechtlichen und ökonomischen Fragestellungen im Rahmen des Projekts. „Dass der Fahrer im System als Bezugspunkt von Verhaltensanforderungen, Verantwortung und Haftung fehlt, stellt das Recht und konkret die Genehmigung des Betriebs vor große Herausforderungen. Für Szenarien der kommerziellen Nutzung reicht es dagegen auf Seiten der Kosten- und Einsatzplanung nicht, davon auszugehen, dass lediglich der Fahrer als Kostenposition auf dem Betriebsbahnhof fortfällt. Andere Aufgabenträger im System werden an Bedeutung gewinnen und auch die neue Technologie muss als Faktor im Betrieb und auf der Kostenseite berücksichtigt werden. Es handelt sich also um ein ganz neues Betreibermodell für den Betriebsbahnhof, das vorgezeichnet und soweit möglich mit Kostenschätzungen hinterlegt werden soll. Das IKEM wird die sich hier stellenden Fragen im Projekt im Austausch mit den Projektpartnern und relevanten externen Akteuren beantworten“, sagt Matthias Hartwig, Teamleiter Mobilität, IKEM.

Codewerk ist auf industrielle Systeme spezialisiert und entwickelt unter anderem Software für die Datenkommunikation auf Schienenfahrzeugen. Das Unternehmen realisiert im Projekt die Cloud- und Edge-Komponenten zur datentechnischen Integration aller Systeme. „Das automatische Fahren

hat das Potential, den Schienenverkehr als Verkehrsmittel attraktiver zu machen. Mit AStriD wollen wir in eine klimafreundliche Technologie investieren und unsere Wettbewerbsposition stärken“, sagt Christian Grund, Geschäftsführer von Codewerk.

Mapillary stellt eine cloudbasierte Online-Plattform zur gemeinschaftlichen Sammlung und öffentlichen Bereitstellung von Straßenbildern und -informationen bereit. Diese Daten werden mit Künstlicher Intelligenz analysiert und zu digitalem Kartenmaterial verarbeitet. „Das Spektrum der Mobilität ändert sich und in den kommenden Jahren werden sowohl autonom fahrende Autos als auch Straßenbahnen am Verkehr teilnehmen, wodurch völlig neue Anforderungen an digitale Karten entstehen. Karten werden nicht mehr nur für Menschen benötigt, um an ihr Ziel zu gelangen, sondern in digitaler Form ebenso für verschiedene Fahrzeuge, die ihre Routen autonom absolvieren werden. Hier kommt Mapillarys Expertise in der Auswertung von Bildern aus dem öffentlichen Raum ins Spiel. Durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz bei der Bildanalyse ermöglichen wir es der Straßenbahn, ihre Umgebung eigenständig zu erkennen und zu verstehen“, sagt Peter Kontschieder, Wissenschaftlicher Leiter von Mapillary.

QUELLE: SIEMENS MOBILITY



A high-speed train, likely a Shinkansen, is shown in motion, blurred to convey speed. The train is white with a prominent green stripe running horizontally along its side. It is moving from left to right across the frame. In the background, there are overhead power lines and a signal light with two orange lights illuminated. The sky is a pale, clear blue.

# EMPOWERING RAILWAY BUSINESS

Ganz gleich, ob in der Signaltechnik, der Infrastruktur oder im rollenden Verkehr – mit WAGO haben Sie einen erfahrenen und zuverlässigen Partner an Ihrer Seite: von der elektrischen Anschlusstechnik über Interface-Module bis hin zur Automatisierungslösung – wir bieten Ihnen alles aus einer Hand und das weltweit.

[www.wago.com/de/bahntechnik](http://www.wago.com/de/bahntechnik)



## SCHIFFSTECHNIK

# Mit Akku- und Wasserstoffantrieb durch Binnengewässer

Umweltschonende Binnenschifffahrt nimmt Fahrt auf. Das weltweit erste emissionsfreie Kanalschubboot mit Akku- und Wasserstoffantrieb wurde in Sachsen-Anhalt am 4. November 2019 auf Kiel gelegt.

Die Elektra ist ein völlig neuer Schiffstyp. Sie gilt als das erste emissionsfreie und energieeffiziente Schubboot. Das Binnenschiff fährt hybrid mit Wasserstoff-Brennstoffzellen und E-Akkus und produziert als Abgas ausschließlich Wasserdampf. Entwickelt wurde das weltweit erste emissionsfreie Kanalschubboot am Fachgebiet Entwurf und Betrieb Maritimer Systeme der TU Berlin. Die Kiellegung fand am 4. November 2019 auf der Schiffswerft Hermann Barthel in Derben, Sachsen-Anhalt, statt.

„Die Fertigstellung unseres Schubbootes ist für Herbst 2020 geplant. Es soll dann auf der Strecke zwischen Berlin und Hamburg fahren“, sagt Prof. Dr.-Ing. Gerd Holbach, Leiter des TU-Fachgebiets Entwurf Maritimer Systeme am Institut für Schiffs- und Meerestechnik. Er hat mit seinem Team und seinen inner- und außeruniversitären Partnern das wegweisende Schiff geplant.

Weltweit stößt der maritime Transportverkehr laut TU Berlin jährlich 940 Mio. t CO<sub>2</sub> aus. „Entscheidend ist die erhebliche Stickoxid-, Ruß- und Feinstaubbelastung“, erklärt Peter Segieth, TU-Wissenschaftler im Projekt. „Unser hybrid angetriebenes Schubboot Elektra wird nur Wasser ausstoßen.“

Übergeordnetes Projektziel sei die Beteiligung des Verkehrsträgers Binnenschiff an den klimapolitischen Zielen der Bundesrepublik. Gefördert wird das Projekt daher auch vom Bundesministerium für Verkehr- und digitale Infrastruktur. „Mit diesem Kanalschubboot können wir erstmals dieses hybride Energiekonzept aus Elektro-Akkumulatoren und Wasserstoff-Brennstoffzellen demonstrieren und das dynamische Zusammenwirken der Energietechnologien im laufenden Betrieb erforschen und optimieren“, sagt Holbach.

An Wasserstoff für die Brennstoffzellen schleppt das Schubboot sechs Bündel à 20 Flaschen mit sich. Sie beinhalten insgesamt 750 kg Wasserstoff und stehen unter einem Druck von 500 bar. Neben den Elektromotoren befindet sich kein weiterer Verbrennungsmotor an Bord. „Sie ist das erste Schiff ohne „Angst-Diesel“, so die Wissenschaftler stolz.

„Mit Elektra wollen wir, gemeinsam mit Partnern, vor allem mit dem großen Berliner Logistik-Dienstleister Behala, ein Vorbild schaffen für ein emissionsfreies Binnenschiff, insbesondere für die Fahrt in sensiblen Regionen und im Stadtverkehr“, sagt Holbach. So soll das rund 20 m lange und achteinhalb Meter breite Boot mit einem Tiefgang

Emissionsfreies und umweltschonendes Binnenschiff: Die Elektra soll auf der Strecke Berlin – Hamburg Güter transportieren und auch im innerstädtischen Verkehr in der Hauptstadt fahren.

von 1,25 m sogenannte Leichter schieben, schwimmende Transporter für Stückgut, Kies, Schrott oder Kohle. Vor allem aber soll sie „Ursus“ schieben, den ebenfalls vom Fachgebiet zusammen mit der Behala entwickelten Spezial-Leichter für Schwergut, der die 520 t schwere und weltweit leistungsstärkste Siemens-Gasturbine sicher und auf kürzestem Weg von einer eigens gebauten Roll-on-Roll-off-Rampe am Neuen Ufer in Berlin-Moabit zum Westhafen bringt oder sogar gleich zu den Küstenhäfen für den Export.

## Blaupause für künftigen emissionsfreien Schiffsverkehr

Im regionalen Betrieb halten die Akkus bei einer Schublast von 1 400 t derzeit etwa acht Stunden lang oder 65 km, bei einer überregionalen Fahrt kommt Elektra, hybrid-elektrisch mit Brennstoffzellen und Akkus angetrieben, auf eine Betriebsdauer von etwa 16 Stunden oder rund 130 km täglich. Um die Reichweite zu erhöhen ist mit dem Projekt auch der Aufbau einer entsprechenden Bunkerinfrastruktur geplant. Nachladen könnte das Schiff auf dem Weg nach Hamburg im Hafen von Lüneburg und Haldensleben. Dort wird eine starke Ladestation für die Akkus stehen, ebenso wie im Westhafen Berlins und in Hamburg. Die CESNI, der Europäische Ausschuss zur Ausarbeitung technischer Standards im Bereich der Binnenschifffahrt, hat inzwischen die Empfehlung ausgesprochen, dass das Schiff auf deutschen Wasserstraßen zugelassen werden darf. Gerd Holbach: „Mit Elektra haben wir eine Blaupause geschaffen, die auch den Bau von Fracht-, Arbeits-, Fähr- bis hin zu Flusskreuzfahrtschiffen revolutionieren kann. Es bestehen sogar gute Chancen, den Schiffsverkehr global zukünftig emissionsfrei zu gestalten – inklusive der Herstellung der benötigten Energie.“

Beteiligt an Entwicklung und Bau im Projekt „Elektra“ unter der Projektleitung des Fachgebiets Entwurf und Betrieb Maritimer Systeme der TU Berlin sind die Unternehmen Behala (Hafen und Logistikdienstleister), Schiffswerft Herrmann Barthel, Ballard Power Systems (Brennstoffzellen), Anleg (Wasserstofftanks), Schiffselektronik Rostock, EST-Floattech (Akkumulatoren) und Imperial logistics (Reederei). QUELLE: TU BERLIN



# 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](http://www.spitzke.com/karriere) · [karriere@spitzke.com](mailto:karriere@spitzke.com) · Tel.: 033701 901-456 · Referenznummer: UG/165/88

## SCHIFFFAHRT

# Klimaschutz fordert deutsche Reeder heraus

Die Bedeutung von Flüssiggas (LNG) für Hochseeschiffe steigt rapide. Vor allem große Reedereien wollen deutlich häufiger in alternative Antriebe investieren als kleine, denn die Umrüstung stellt vier von fünf Unternehmen vor finanzielle Probleme. Cyberkriminalität hingegen fürchten die Wenigsten.

Die deutsche Hochseeflotte steuert auf schwieriges Fahrwasser zu: Strengere Klima- und Umweltschutzaufgaben sowie die rapide voranschreitende Digitalisierung erfordern massive Investitionen während sich gleichzeitig die konjunkturelle Lage eintrübt und die Erlöse weitgehend stagnieren. Zudem entwickelt sich die Finanzierung für die deutsche Schifffahrtsbranche zu einer immer größeren Herausforderung. 75 % der deutschen Reeder bewerten den Ausstieg deutscher Banken aus der Schiffsfinanzierung als großes Problem, direkt gefolgt von der aktuellen Entwicklung

der Transportpreise, d.h. der Charter- und Frachtraten, mit 63 %. Dies geht aus einer aktuellen Branchenstudie der Wirtschaftsprüfungs- und Beratungsgesellschaft PwC hervor.

## Flüssiggas wird wichtiger – ist für die meisten aber nicht finanzierbar

Das Thema Klimaschutz rückt auch bei deutschen Hochseereedern immer mehr ins Bewusstsein und verschafft insbesondere dem Thema Liquefied Natural Gas (LNG) erhöhte Aufmerksamkeit: Nachdem 2016 nur gut ein

Drittel der Befragten (36 %) dem Flüssiggas eine große bzw. sehr große Bedeutung in den nächsten drei bis fünf Jahren zuschrieb, sehen das mittlerweile mehr als die Hälfte der Reeder so (53 %). Gleichzeitig ist die Umrüstung für vier von fünf Unternehmen aktuell zu teuer, was sich unmittelbar in der Investitionsbereitschaft niederschlägt: Lediglich ein Drittel (32%) beabsichtigt, in die alternative Antriebsform zu investieren. „Alternative Antriebe sind klar im Bewusstsein der deutschen Reeder angekommen“, so Brandt weiter. „Doch der drohende Konjunkturabschwung, stagnierende

Bild: HHM / Michael Lindner



Die deutsche Hochseeflotte steuert auf schwieriges Fahrwasser zu: Strengere Klima- und Umweltschutzaufgaben sowie die rapide voranschreitende Digitalisierung erfordern massive Investitionen während sich gleichzeitig die konjunkturelle Lage eintrübt.

# MULTIPURPOSE STONEBLOWER



## INNOVATIVE LÖSUNGEN zur Wiederherstellung der Gleisgeometrie



**UNKONVENTIONELL** – Wiederherstellung der Gleisgeometrie mit Hilfe von Einblasdüsen wodurch Weichenbereiche bearbeitet werden können, die für heutige Stopfmaschinen unerreichbar sind.



**KOSTENEINSPARUNG** – Längere Lebensdauer des Schotters spart Kosten für häufige Schieneninstandhaltung.



**GERINGERE GLEISBELASTUNG** – 2/3 kleinere Schottersteine stützen die Bahnschwelle an bis zu neunmal mehr Kontaktpunkten und reduzieren so die Kontaktbelastung der Schwellenunterseite.

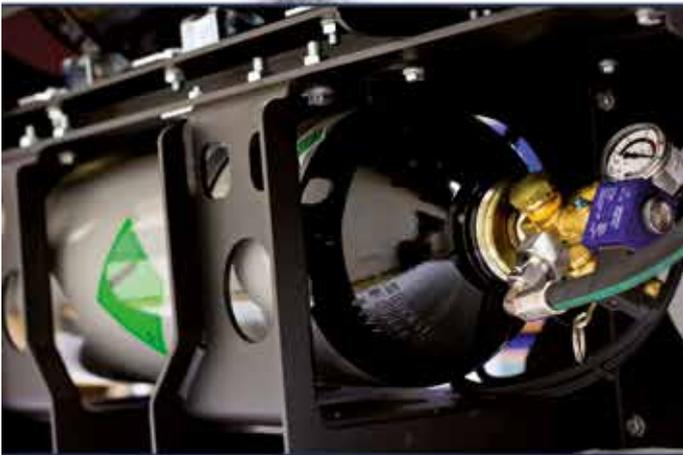


**VERBESSERTE LEBENSDAUER** – Die Gleisqualität wird zwei- bis viermal länger aufrechterhalten als bei herkömmlichen Stopfmethoden.



**HÖHERE STABILITÄT** – Maximale seitliche Stabilität durch mehr Kontaktpunkte zwischen Steinen und Schwelle.

**HARSCO** RAIL  
Enabling TECHNOLOGY IN MOTION



*designed for rail*

FOGTEC Brandschutz GmbH & Co. KG | 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](mailto:contact@fogtec.com)

[www.fogtec.com](http://www.fogtec.com)

Erlöse sowie ein schwieriges Finanzierungsumfeld machen konkrete Umsetzungsschritte derzeit gerade für Schiffseigner, die ihre Kapazitäten Dritten zur Verfügung stellen, so gut wie unmöglich. Verschärfend hinzu kommt, dass ein großer Teil der Reeder fürchtet, die Investitionen in Umweltschutz letztlich selbst tragen zu müssen.“ Tatsächlich glaubt jeder zweite nicht daran, seine Kunden durch Preissteigerungen an den Umrüstungskosten beteiligen zu können. Was sich ebenfalls deutlich zeigt: Größere Unternehmen ab einem Jahresumsatz von 100 Mio. € wollen deutlich häufiger investieren (52 %) als kleine und mittlere Betriebe mit weniger Umsatz (23 %).

### Cyber Risiken derzeit nicht im Fokus

Eher geringe Bedeutung messen die Reeder der potenziellen Bedrohung durch Hackerangriffe und andere Formen der Cyberkriminalität bei. Nur für jeden fünften Befragten (22 %) stellen IT-Risiken ein größeres Problem im aktuellen Gesamtkontext dar. Befragt nach der Situation der jeweils eigenen Reederei sehen lediglich elf Prozent ein hohes Bedrohungspotenzial.

Auch hier zeigt sich, dass das Bewusstsein in großen Reedereien ausgeprägter ist: Vier von fünf Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitern beschäftigten fest angestellte IT-Sicherheitsexperten. Lediglich neun Prozent arbeiten weder mit internen noch mit externen Experten. In der Gesamtbranche liegt dieser Wert mit 21 % mehr als doppelt so hoch.

### Alternative Finanzierungsmöglichkeiten gewinnen an Bedeutung

Angesichts der aktuellen Herausforderungen wenden sich die deutschen Reeder zunehmend neuen Finanzierungsmöglichkeiten zu. Während aktuell noch knapp acht von zehn ihre Investitionen (auch) über Kredite inländischer Institute finanzieren, planen dies künftig nur noch fünf Prozent. Auslandsbanken werden hingegen stark an Bedeutung gewinnen: Während aktuell 43 % der Unternehmen mit ausländischen Instituten zusammenarbeiten, planen dies für die Zukunft weitere 26 % der Reeder. Zudem suchen die Reeder verstärkt nach Alternativen zur Bankfinanzierung. Schon heute sind 42 % der Befragten direkt auf dem inländischen Kapitalmarkt aktiv, 20 % im Ausland – mit steigender Tendenz. Auch bis vor einigen Jahren unbekannte Finanzierungsmodelle könnten an Bedeutung gewinnen: Für 20 % der Reeder käme auch das Crowdfunding in Frage – aktuell nutzen diese Option erst vier Prozent der Befragten.

### Entwicklungsperspektiven trüben sich ein

Wie in der Vorjahresumfrage berichten aktuell neun von zehn Befragten (89 %) über voll ausgelastete Flotten. Nur bei neun Prozent der Reeder gibt es derzeit Schiffe ohne Beschäftigung – im Vorjahr lag diese Quote mit fünf Prozent etwas niedriger. Die konjunkturellen Perspektiven beurteilen die Unternehmen mittlerweile allerdings deutlich skeptischer: Für die kommenden zwölf Monate rechnen aktuell nur noch 53 % der Befragten mit Umsatzzuwächsen (Vorjahr: 74 %). Noch zurückhaltender schätzen die Reeder die Preisentwicklung ein: Mit einem Anstieg der Charraten rechnen nur noch 39 % (Vorjahr: 72 %); bei den Frachtraten sind 45 % dieser Ansicht (Vorjahr: 70 %). Dessen ungeachtet plant über die Hälfte der Reedereien in den nächsten Monaten neue Mitarbeiter einzustellen.

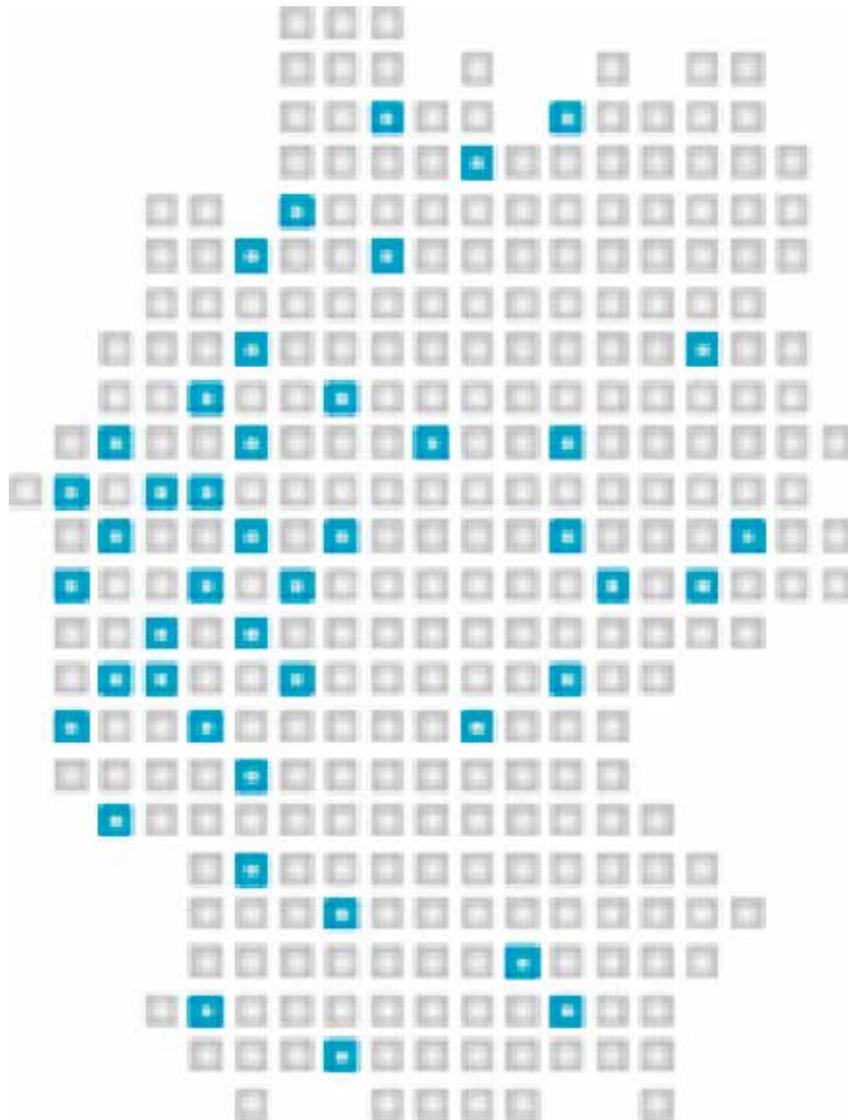
QUELLE: PWC



# REGIONAL forum

BERGISCHER BV  
BOCHUMER BV  
EMSCHER-LIPPE BV

LENNE BV  
MÜNSTERLÄNDER BV  
OSNABRÜCK-EMSLAND BV  
SIEGENER BV



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



BERGISCHER BEZIRKSVEREIN

## Ein Gaskessel, auf dem man heiraten kann

Das neue Highlight „Gaskessel Wuppertal“ war Ziel einer Besichtigungstour des Bergischen Bezirksvereins im VDI.

Der 1952 in Betrieb genommene 70 m hohe Kessel, der 1997 stillgelegt und 1998 unter Denkmalschutz gestellt wurde, ist ein markantes Wahrzeichen im Stadtteil Heckinghausen. Ein Investor baute das Industriedenkmal zu einem abwechslungsreichen Erlebnisraum mit drei Etagen um. Die Bauarbeiten waren schwierig, wie von der sachkundigen Führerin erläutert wurde. So wurde im Kessel quasi ein Neubau errichtet, dessen Teile mühsam durch einen relativ engen Durchgang in der Gaskesselhaut bugsiert werden mussten.

Im untersten Stockwerk des Gaskessels geht es um optische Täuschungen und Spiele mit der Perspektive, die durch digitale Techniken und Projektionen erzeugt werden. Ein Teppich, der die Illusion eines dreidimensionalen Raumes erschafft und Op-Art Bilder des Künstlers Victor Vasarely sind hier unter anderem zu sehen. Die zweite Ebene des Gebäudes wurde auf die erhaltene Gasdruckscheibe des alten Kessels gebaut und stellt Geschichte und Technik des Industriedenkmal dar.

Im dritten Stockwerk wartete die „Wundermaschine“ auf die VDILer, eine riesige, die



Eindrucksvoll: Die zweite Ebene des Gebäudes wurde auf die erhaltene Gasdruckscheibe des alten Kessels gebaut und stellt Geschichte und Technik des Industriedenkmal dar.

Der Gaskessel Skywalk bietet einen traumhaften Rundumblick auf die Wuppertaler Stadtlandschaft.

ganze Kuppel des Gaskessels einnehmende Leinwand mit einer Fläche von 6000m<sup>2</sup>, die von 26 Hochleistungsbeamern mit einer von Musik untermalten eindrucksvollen Lichtshow bespielt wurde. Maschinen, Lichter, Fischschwärme, zerplatzende und ineinander fließende Farben und Formen, die sich immer wieder auflösten, beeindruckten die Besucher des Spektakels.

Den Höhepunkt im wahrsten Sinne des Wortes erreichten die Besucher über einen Fahrstuhl, der sie auf das windige Dach des Kessels brachte. Nichts für Leute mit Höhenangst, aber für die anderen umso imposanter: Der Gaskessel Skywalk, der einen traumhaften Rundumblick auf die Wuppertaler Stadtlandschaft bietet. Hier kann man nicht nur die Aussicht genießen und sich den Wind um die Nase wehen lassen, sondern auch in einer kleinen, extra für diesen Zweck gebauten Kapelle heiraten.

Ein Besuch im dem Gaskessel angeschlossenen Restaurant bildete den Abschluss der Exkursion. Ein Besuch, der sich gelohnt hat, war die einhellige Meinung der VDI-Mitglieder.

CHRISTIANE GIBIEC



---

# PMA Kabelschutzlösungen

Bessere Leistung und Sicherheit  
für die Bahnindustrie.

**PMA**

PMA Kabelschutzlösungen von ABB bewähren sich in der Bahnindustrie auf der ganzen Welt.

In Signal-Installationen, Fahrleitungseinspeisungen, Zugsicherungs- und Steuerungssystemen sowie Überwachungs- und Informationssystemen, aber auch in Hochgeschwindigkeitszügen, Lokomotiven, Strassen- und U-Bahnen sowie Frachtwaggons sind Sie mit PMA-Kabelschutzlösungen sicher unterwegs. [abb.com](http://abb.com)

**ABB**



Zu Besuch bei einem innovativsten Unternehmen des deutschen Mittelstandes: Besuchergruppe des VDI Emscher-Lippe BV beim Stickmaschinenhersteller ZSK.

**EMSCHER-LIPPE BEZIRKSVEREIN**

**Zu Besuch beim Mittelstandschampion ZSK**

Die Exkursion führte zur ZSK Stickmaschinen GmbH in Krefeld. Eine Besichtigung der ehemaligen Weinbrandbrennerei Dujardin lag ebenfalls auf dem Weg.

Stickerei zählt zu den vielfältigsten textilen Techniken. Unzählige Herausforderungen lassen sich mit Stickmaschinen meistern und zwar effizienter als mit vielen anderen Methoden. Reduzierter Zeitaufwand, weniger Materialverluste und die Möglichkeit, Produkte bis ins kleinste Detail zu individualisieren – das sind nur drei der zahlreichen Vorteile, die Stickerei bietet. Die Begeisterung für diese Vielseitigkeit reicht bis zu den Anfängen des Unternehmens Zangs AG bzw. heute ZSK vor mehr als 100 Jahren. Seitdem standen stets zwei Prinzipien im Fokus: höchste Qualität und der Anspruch, Kundenanforderungen bestmöglich zu erfüllen. Wir hatten am 25. Oktober 2019 mit unserer Exkursion die Mög-

lichkeit dieses innovative Unternehmen kennenzulernen. Erstaunliche Produkte können auf diesen Maschinen hergestellt werden.

Das ZSK-Portfolio reicht von kleinen Einkopf-Maschinen, über 56-Kopf-Maschinen für größere Produktionsmengen bis hin zu technischen Systemen, die weit über Standardverfahren hinausgehen. Alle ZSK-Ausführungen lassen sich durch vielfältiges Zubehör, abgestimmt auf die Kunden-Anwendungsgebiete, ausstatten. ZSK-Maschinen kommen in textilen Anwendungen genauso wie in der Sport- und Medizintechnik, der Luftfahrtindustrie und im Automotive Bereich zum Einsatz. Moderne Stickerei lässt aus außergewöhnlichen Ideen unvergleichliche Produkte

entstehen. Mit dem umfangreichen Portfolio an Stickmaschinen erfüllt ZSK vielfältige Ansprüche an Funktion ebenso wie an Design. Zudem werden ZSK-Maschinen auf Wunsch spezifisch an die Kunden-Anforderungen angepasst – je nachdem, welche Materialien zum Einsatz kommen, für welche Branche die Artikel hergestellt werden sollen und für welche Produktionsmenge. Darüber hinaus machen Zubehör und optionale Erweiterungen aus jeder Stickmaschine ein Unikat. Als verlässlicher Partner für zukunftsorientierte Lösungen setzt ZSK stets auf Qualität Made in Germany, Präzision und Kreativität. Dabei ist das Anliegen, das Geschäft des Kunden so effizient wie möglich zu gestalten und somit Wachstumspotenziale auszuschöpfen. Produziert wird heute in Krefeld aber auch in Oberhausen und Remscheid. Das nur zur Erinnerung: Als Geburtsstunde von Made in Germany gilt der 23. August 1887. An diesem Tag wurde das „Merchandise Marks Act“ beschlossen, das britische Handelsmarkengesetz. Produkte aus Deutschland mussten fortan den Schriftzug Made in Germany tragen. Damals als Warnung für den Käufer vor Produkten aus Deutschland erdacht, hat sich dieser Schriftzug durch Ingenieursarbeit auf hohem Niveau, Innovationskraft und Nachhaltigkeit der betroffenen Hersteller zu einem Qualitätssiegel entwickelt. Made in Germany ist für ZSK kein Siegel sondern ein Qualitätsversprechen.

Im Jahr 1875 gründete der damals 22-jährige Hermann Schröers in der Windereifabrik seines Schwiegervaters eine Schreinerrei. Damit legte er den Grundstein für die heutige ZSK Stickmaschinen GmbH – in der Samt- und Seidenstadt Krefeld, die auch heute noch Unternehmensstandort ist. Nach mehr als 20.000 Schaft- und weit über 50.000 produzierten Jaquard-Maschinen wurde das Unternehmen nach dem Ersten Weltkrieg zwischen den Söhnen Hermann Schröers und Carl Zangs aufgeteilt. Der Zweig Hermann Schröers' verfolgte die Fabrikation von Werkzeugmaschinen, während Carl Zangs den Textilmaschinenbau in den Vordergrund stellte und 1920 die Maschinenfabrik Carl Zangs Aktiengesellschaft, gründete. Der Zweite Weltkrieg hinterließ seine Spuren bei der Carl Zangs AG. Doch bereits fünf Jahre nach Kriegsende waren alle Reparaturen und Instandsetzungen abgeschlossen und die Carl Zangs AG nahm wieder eine führende Stellung unter den Textilmaschinen-Herstellern ein. In Ergänzung zu dem umfangreichen Fertigungsprogramm für Webereimaschinen wurde ein neues Erzeugnis in das Produktportfolio aufgenommen: der Mehrkopf-Stickautomat. Bei dessen Konstruktion diente Zangs, der bis zum Kriegsende in Chemnitz hergestellte, 3-Kopf-Würker-Stickautomat als Vorbild. Die Mehrkopfstickautomaten von Zangs arbeiteten vollautomatisch und wurden durch Lochkarten gesteuert und waren dadurch den Wettbewerbern weit voraus. Zur weiteren Steigerung der Produktivität erhöhte sich die Anzahl der Stickköpfe sukzessiv auf bis zu zwölf Stück. Unterstützt durch

eine Lizenz aus den USA, begann 1953 die Produktion von Schiffchenstickmaschinen. Die erste Maschine mit einer Länge von 18 m, einer Breite von 2,10 m, einer Höhe von 3,60 m und mit 22 t Gewicht wurde 1954 präsentiert. Nach sorgfältiger Entwicklung und intensiver Erprobung im Werk startete Zangs die serienmäßige Auslieferung der Rapport- und Farbwechselautomatik für Schiffchenstickmaschinen. Diese Neuheit verwirklichte den Wunschtraum der Stickerei-Industrie, vollautomatisch in verschiedenen Rapporten und Farben ohne Umfädeln sticken zu können. Ganz neue Wege in der Musterungstechnik und eine enorm erhöhte Wirtschaftlichkeit zeichneten diese Einrichtung aus. Der weltweite Erfolg und die große Nachfrage nach den neuen Maschinentypen veranlassten Zangs, das Schiffchenstickmaschinen-Fertigungsprogramm auszubauen. Im Baukastensystem konnten nahezu alle Wünsche hinsichtlich Maschinengröße und Automatisierungsgrad erfüllt werden. Der Erfolg neuer Modelle der Mehrkopfstickautomaten wie auch der hohe technische Entwicklungsstand der Flachbettmaschinen führten zu einer erheblichen Produktionserweiterung. Dann kam der Tiefpunkt in der Firmengeschichte. Nach 108 Jahren musste die Zangs AG in 1983 Konkurs anmelden und das obwohl die Auftragsbücher prall gefüllt waren. Kunden aus dem Osten hatten hohe Stückzahlen an Maschinen bestellt, waren bei Lieferung aber nicht zahlungsfähig. Schon 1984 erfolgte dann die Gründung der ZSK (Zangs, Stickmaschinen, Krefeld) mit der Übernahme wesentlicher Teile der ehemali-

gen Zangs AG und mit versierten ehemaligen Zangs-Mitarbeitern. Das Unternehmen ZSK hat sich rasch zu einem der Marktführer in einer hart umkämpften Branche entwickelt. Auch international spielte ZSK schnell wieder an der Spitze mit. Bei ZSK trifft über Jahrzehnte gewachsenes Know-how auf Innovationskraft. Besonders im Bereich technischer Stickerei ergeben sich durch fortschrittliche Systeme neue und zuvor ungeahnte Anwendungsmöglichkeiten, z.B. durch das Verstickten von Sensoren für biomedizinische Zwecke oder die Verarbeitung von Carbonfasern für vorgeformte 3D-Teile. ZSK entwickelt neue Geschäftsfelder zwischen traditionellen Verfahren und der Digitalisierung. Neben dem klassischen Anlagenbau vertreibt ZSK als Prozessanbieter selbst entwickelte Softwarelösungen, E-Commerce- und Workflow-Systeme für die Vertriebslogistik und virtuelle Ablage von Produktionsdaten.

ZSK wurde für sein zukunftsorientiertes Handeln 2017 als eines der TOP 100 innovativsten Unternehmen des deutschen Mittelstandes ausgezeichnet. In der Kategorie Außenorientierung/Open Innovation konnten ZSK im wissenschaftlich begleiteten, unabhängigen Auswahlverfahren durch seine Innovationsprozesse überzeugen. Lob gab es für Kooperationen. Die Zusammenarbeit mit Hochschulen und Produktentwicklern sowie die Interaktion mit den Kunden tragen dazu bei, neue Möglichkeiten zu identifizieren und Technologiebereiche für Sticksysteme zu erschließen. Daraus ergeben sich wiederum neue Geschäftsfelder, mit denen die Wettbewerbsfähigkeit der Kunden gestärkt werden können.

Ihr erfahrener Berater für:

- Bahntechnik
- Schotter- und Feste Fahrbahn
- BIM



**RUBI**  
Bahntechnik

labor@rubi-bahntechnik.ch  
www.rubi-bahntechnik.ch

Planung +  
Beratung



Einst bekannt aus Film, Funk und Werbung: ... darauf einen Dujardin!“. 1952 entstand dieser Werbeslogan der Wirtschaftswunderjahre. Heute ist Dujardin Geschichte.

Innovationen, wie der Einsatz intelligenter Steuerungen nebst Sensoren, spezialisierter Anwendungssoftware und Cloud-Lösungen prägen die letzten Jahre und kennzeichnen bis heute das Unternehmen. Neue Anwendungsfelder in der Industrie wurden hierdurch in den letzten Jahren verstärkt erschlossen und mit Erfolg ausgebaut. Eine Prognose für die Zukunft zu erstellen, ist nicht einfach. Die riesigen Mengen an Kleidung werden in China und anderen asiatischen Ländern produziert. Für Europa gibt es nur exklusive Produkte. Die Konfektionsindustrie ist nicht mehr in Europa, die Bestellungen kommen aus anderen Ländern. Man muss sehen, dass ZSK eine Menge Neuheiten auf den Markt gebracht hat, um die Maschinen für die Kunden interessant zu machen, z.B.: verschiedene Pailletten,

Schnürgeräte, automatische Spulenwechsler, Perlenuauftrag, Heißluftschneiden, Stickerei von dicken Garnen. In der Automobilindustrie kann ZSK Perforationen erkennen und Stickereien und Steppnähte äußerst präzise auf Sitzbezügen platzieren. Diese Sektoren haben in den kommenden Jahren sehr gutes Wachstumspotential.

... darauf einen Dujardin!“

Wenn man nach Krefeld reist, sollte man unbedingt einen Besuch, mit einer Führung, in der traditionellen Werksanlage von Dujardin einplanen. Hier sieht man die heute denkmalgeschützte Anlage als eine der besterhaltenen Brennereien in Deutschland. Alles begann mit der Produktion des Weinbrands im Jahre 1810 durch den Gründer der Firma, Henri Melcher.

Die benötigten Weine bezog er aus der Charante vom Chateau des Merigots der Familie Dujardin. Diese Geschäftsbeziehung führte zur Gründung der Firma Dujardin & Co. Das Produkt Durjardin wurde zur Marke für deutschen Cognac. Nach dem 2. Weltkrieg kam es jedoch zum Niedergang der Brennereien. Die Produktion des klassischen Weinbrands endete aber erst 2006. In Deutschland wird seitdem kein Weinbrand mehr hergestellt. Die heute in den Läden erhältlichen Marken kommen direkt aus dem Erzeugerland und werden lediglich in Deutschland gelagert und abgefüllt. Ein lohnendes Ziel ist dieser Standort mit einer hervorragenden Anlage der Firma Dujardin, die große Zeiten zur Herstellung von Weinbrand erlebt hat.

HORST RITTENBRUCH, VDI EMSCHER-LIPPE BV

# WIR MACHEN SIE MOBIL

## WELTER zahnrad - Innovative Antriebstechnik

**Weltweit Ihr Partner für Antriebslösungen bei:**

- Nahverkehrsmittel der Metropolen Paris, Berlin,...
- Fäherschiffe in London
- Lenksysteme im Rennsport
- Schienenfahrzeuge aller Art
- Fahrwerksantriebe in Fahrzeugkränen

**DIN EN 9100:2009 zertifiziert für Luftfahrttechnik**

**WELTER zahnrad GmbH**  
 Karl-Kammer Straße 7  
 D-77933 Lahr  
 Tel. +49 (0) 78 21 / 923-0  
 zahnrad@welter-lahr.de

[www.welter-lahr.de](http://www.welter-lahr.de)

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

# Herausforderung digitale Transformation im Anlagenbau

VDI Forum Industrie konkret: Digitalisierung ermöglicht neue Geschäftsprozesse.

Streaming Dienste ermöglichen heute einen einfachen Zugang zu Audio und Video. Entsprechende Dateien müssen einfach nur auf das Smartphone oder den PC heruntergeladen werden, um die gewünschte Musik zu hören oder einen spannenden Film zu sehen. Die im Internet zur Verfügung stehenden Online-dienste haben CD und DVD weitestgehend vom Markt verdrängt. Die Wertschöpfungskette für das Musikhören und Videoschauen hat sich durch diese digitale Transformation total geändert. Die Produktion von Ton- und Bildträgern ist in diesem Jahrzehnt dramatisch eingebrochen, weil die Kunden sich zum Streamen umorientiert haben.

„Durch diese Entwicklung wurden wir eiskalt erwischt“, sagte Dr.-Ing. Johannes Stemmer, Director Digital Transformation bei der BEUMER Group GmbH und Co. KG in Beckum beim VDI Forum Industrie Konkret am 24. September 2019 in Münster. Förder- und Verladetechnik, Palettier- und Verpackungstechnik und automatische Sortier- und Verteilanlagen für die Intralogistik bilden das Kerngeschäft des Münsterländer Anlagenbauers, das zu 85% global ist. „Die Audio- und Videoindustrie war für uns ein

interessanter Kundenkreis. Viele unserer Verteilanlagen waren dort installiert.“

In seinem Vortrag „Digitale Transformation im Anlagenbau: Der Zwang sich neu zu erfinden?“ stellte Stemmer den Einfluss der digitalen Transformation bei der BEUMER Group dar. Seine wichtigste Botschaft: wenn man durch die Digitalisierung nicht getrieben

werden möchte, muss man sie selbst in die Hand nehmen und für das eigene Unternehmen nutzen.

Die ersten Schritte waren interne Workshops, um sich mit dem Thema „Digital“ auseinanderzusetzen. Dazu hat BEUMER ein Team aus dem Entwicklungsleiter, der Geschäftsführung und den Strategieverantwortlichen gebildet. In drei Workshops wurde das Thema diskutiert. Im Zentrum stand dabei die Frage: Was bedeutet digitale Transformation für das zukünftige Kerngeschäft der BEUMER Group und wie können wir darauf reagieren? „Natürlich haben wir uns auch angeschaut, wie andere Unternehmen der digitalen Transformation begegnen“, sagt Stemmer. Häufig vereinen digitale Strategien

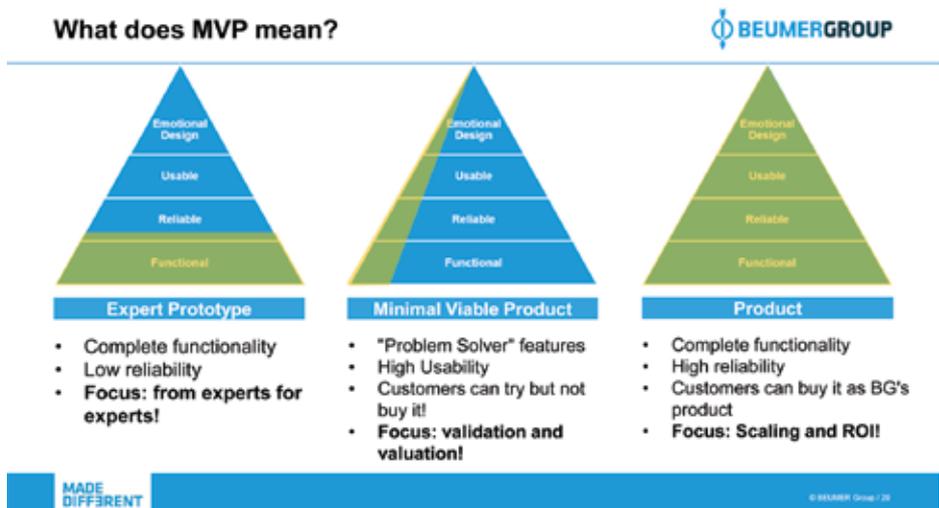


Bild: Beumer

Unterschiedliche Wege für die Produktentstehung.



## SIGNON. Ingenieursdienstleistungen für Bahnsysteme.

Um die Digitalisierung des Bahnbetriebs auf eine verlässliche Datenbasis zu stellen, arbeiten bei uns Softwareexperten und Spezialisten für Infrastrukturdaten zusammen an innovativen und effizienten Lösungen ( z.B. mit Künstlicher Intelligenz) – ganz nach Ihren Bedürfnissen. Dabei verbindet uns alle die Leidenschaft für die Bahn.

Wir liefern individuelle Lösungen für einen geregelten Bahnbetrieb.  
www.signon-group.com



etwas Evolutionäres „wie wollen wir uns digital weiterentwickeln?“ und etwas Revolutionäres „welche Möglichkeiten ergeben sich für neuartige Geschäftsmodelle, die in Konkurrenz zum bisherigen Kerngeschäft stehen?“

### Die evolutionäre Perspektive

Die Diskussionen zur evolutionären Perspektive zielen darauf ab, ein Kundenproblem durch neue und digitale Technologien zu lösen. Mit anderen Worten: Wie können neben dem Förderband noch zusätzliche Daten erhoben werden? Diese sollen an verschiedenen Stellen im Unternehmen oder für den Kunden beispielsweise bei der Wartung und Instandhaltung von Nutzen sein können.

### Die revolutionäre Perspektive

Die BEUMER Group sieht sich zunehmend mit Digitalen Geschäftsmodellen konfrontiert, die mitunter disruptiv zum bestehenden Kerngeschäft interpretiert werden können. Andererseits besteht ein großes Potenzial, im Kerngeschäft der Intralogistik digitale Geschäftsideen proaktiv zu besetzen und das bestehende Portfolio der BEUMER Group zu erweitern. Aus diesem Grund wurde unter dem Arbeitstitel „BEUMER Group challenge“ die BEAM GmbH in Berlin gegründet. BEAM trägt hierbei die ultimative Disruption der Logistik bereits im Namen.

In Zusammenarbeit mit Start-ups sollen neue Geschäftsideen generiert und in

zogen werden. Sollte ein Gepäckstück z.B. aufgrund von sehr kurzen Umsteigezeiten nicht mehr beim Anschlussflug eingeladen werden können, ist das aus den vorhandenen Datensätzen vor dem Abflug erkennbar.

Mit Hilfe der gewonnenen Transparenz durch die erfassten Daten lassen sich neue Geschäftsmodelle diskutieren, die beispielsweise einen Passagier über den aktuellen Status seines Koffers informieren. Diese Informationen ließen sich über eine App direkt an den Passagier weiterleiten. Natürlich ist es ärgerlich, den Koffer erst später zu bekommen. Aber der Passagier braucht nicht bis zum Schluss am Gepäckband zu stehen, um sich dann frustriert bei „Lost & Found“ anzustellen. Das kann die BEUMER Group jedoch nur schwer alleine umsetzen. Sie braucht hier strategische Partner wie einen Flughafenbetreiber und eine Airline.

Ein weiteres Beispiel betrifft das Ersatzteilmanagement. Viele Kunden von BEUMER haben Ersatzteile lokal vor Ort, um im Falle einer Störung das schadhafte Teil schnell austauschen zu können. Aber was passiert, wenn gerade das benötigte Ersatzteil nicht vorhanden ist? Der schnellste Weg wäre dann die Nutzung eines Ersatzteil-Pools bei der BEUMER Group, in dem der Kundenbetreuer sehen kann, welcher Kunde in der Nähe das benötigte Teil eingelagert hat. Die Kunden können von dem neuen Angebot profitieren: die Verfügbarkeit der Ersatzteile steigt und die Kapitalbindungskosten können durch Synergie Effekte perspektivisch gesenkt werden.

### Bisherige Erfahrungen

Die bisherigen Erfahrungen für die digitale Transformation fasst Johannes Stemmer in einigen Merksätzen zusammen.

- ▷ Es gibt kein allgemeingültiges Schema, um die digitale Transformation umzusetzen.
- ▷ Die digitale Transformation muss das Anliegen des Unternehmers sein.
- ▷ Auch der allgemeine Maschinenbau steht im Wettbewerb durch neue digital gesteuerte Geschäftsmodelle.
- ▷ Alles vorhandene Wissen (Ausbildung, Interna, Kunden- und Marktkenntnis, Experten) muss zum eigenen Vorteil genutzt werden.
- ▷ Unkonventionelles Denken ist notwendig, aber auch die Bereitschaft, sich selbst herauszufordern.
- ▷ Ein Unternehmen kann nicht alle Herausforderungen intern meistern.
- ▷ Es muss bewusst akzeptiert sein, dass „digital“ gefährlich ist, „analog“ aber tödlich.

DR.-ING. LOTHAR JANDEL

Foto: Beumer



Gepäckfördersystem für die Intralogistik im Flughafen.

Die BEUMER Group hat daraufhin eine Entwicklungseinheit an der TU Dortmund gegründet. Die BG.evolution hat den Fokus auf neuen Technologien bei deutlich schnelleren Entwicklungszyklen. Minimal Viable Products (MVPs) sind die Ziele der Entwicklung. Dies sind Versuchsprodukte, die als Problemlöser für die Kundenfragestellungen bei möglichst geringem Aufwand prinzipiell einsetzbar sein können. Die Kunden können diese Versuchsprodukte bereits testen. Für die Serienreife müssen solche Produkte aber noch weitere Entwicklungsphasen durchlaufen. Bei so einer Entwicklungsphilosophie ist das Scheitern einzelner Ideen ausdrücklich zugelassen. – Wie könnten denn sonst völlig neue Entwicklungswege begangen werden?

den Markt gebracht werden. „Der Standort Berlin ist einfach genial, weil es dort so viele Start-ups gibt wie sonst nirgendwo in Deutschland“, erklärt Stemmer. Viele dieser jungen Unternehmen sind in der IT zuhause. „Wir haben mit vielen Start-ups unsere Problemstellungen offen diskutiert. Dabei sind zahlreiche Vorschläge für Lösungsansätze zurückgekommen.“

Beispielsweise werden bei den Sortiersystemen für das aufgegebene Gepäck im Flughafen eine Vielzahl von Daten erhoben, damit jedes Gepäckstück auch in das richtige Flugzeug geladen wird. Dadurch ist jeder einzelne Koffer eindeutig bestimmbar. Der gesamte Weg vom Aufgeben bis ins Flugzeug kann anhand der erhobenen Daten nachvoll-



# JAHRESMITGLIEDERVERSAMMLUNG

**Montag, 23. März 2020, 18.00 Uhr**  
**im Mövenpick Hotel Münster**  
**Kardinal-von-Galen-Ring 65, Münster**

Sehr geehrte VDI-Mitglieder, sehr geehrte Damen und Herren,  
 der Münsterländer Bezirksverein im VDI lädt Sie fristgerecht zur Jahresmitgliederversammlung ein.

## Tagesordnung:

1. Begrüßung
2. Förderpreisverleihung
3. Bericht der Vorsitzenden
4. Bericht des Schatzmeisters
5. Bericht der Rechnungsprüfer
6. Entlastung des Vorstands
7. Wahlen: Vorsitzender, Schriftführer, Rechnungsprüfer
8. Vortrag: **Neuartige Strahlungsquellen für kosmetische und medizinische Anwendungen**  
 M.Sc. Michael Laube, Prof. Dr.-Ing. Thomas Jüstel, Fachhochschule Münster,  
 Fachbereich Chemieingenieurwesen, Steinfurt
9. Verschiedenes  
 Im Anschluss laden wir Sie zu einem Imbiss ein.

Wahlvorschläge, Ergänzungen zur Tagesordnung und sonstige Anträge können dem Vorstand schriftlich bis zum **20. Februar 2020** mitgeteilt werden.

Vor der Mitgliederversammlung werden wir die Jubilare in einer eigenen Veranstaltung ehren. Die Jubilarehrung beginnt mit einem Kaffeetrinken um 16.00 Uhr.

Aus organisatorischen Gründen bitten wir Sie, uns Ihre Teilnahme an der Jubilarehrung und der Versammlung bis zum **9. MÄRZ 2020** mitzuteilen:

VDI Münsterländer BV e.V., Mendelstr. 11, 48149 Münster  
 Tel: 02 51/9 80-12 09, E-Mail: bv-muenster@vdi.de

Wir freuen uns über Ihre Teilnahme.

Mit freundlichen Grüßen

**Dr.-Ing. Almuth-Sigrun Jandel**  
 Vorsitzende

**Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz**  
 stellvertretender Vorsitzender



Foto: W. Göbel, VDI Münsterländer BV

Teilnehmer der Exkursion auf dem Gelände der Lysimeter-Anlage.

## MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

# Die Großlysimeter-Anlage des Landes NRW in St. Arnold

Im Juli 2019 führte eine Exkursion die Bezirksgruppe Rheine des VDI Münsterländer BV zur Lysimeter-Anlage in St. Arnold. Was ist ein Lysimeter? Die DIN 4049 Teil 3 definiert Lysimeter als eine Anlage zum Erfassen von Sickerwasser als Grundlage zur Mengen- und Stoffbilanz in Abhängigkeit von Boden, Gestein, Bewuchs, lokalem Klima und anderen Randbedingungen. Eine Übersicht zum Aufbau eines Lysimeters ergibt sich aus Bild 2.

Für langfristig angelegte Untersuchungen des Wasserhaushaltes bei verschiedenen Bewuchsformen wurde vom damaligen Wasserwirtschaftsamt Münster die Anlage in St. Arnold, einem Ortsteil der Gemeinde Neuenkirchen bei Rheine in den Jahren 1962 bis 1964 errichtet. Die Anlage besteht aus drei 400 m<sup>2</sup> großen und 3,5 m tiefen, mit dem Bodenaushub gefüllten Becken, die nach unten und zu den Seiten hin vollkommen abgedichtet sind. Durch eine Drainage an der Beckensohle wird das versickernde Niederschlagswasser

gesammelt und zu dem jeweils dazugehörigen Messbehälter im Lysimeterschacht geleitet. Die verschiedenen Bewuchsformen für je ein Lysimeter-Becken setzten sich zusammen aus Grasvegetation, einem Eichen-Buchen-Bestand und einem Kiefern-Bestand. Letzterer wurde durch den Sturm Kyrill im Januar 2007 vernichtet, und man hat diese Fläche sich selbst überlassen, so dass dort seitdem ein Pionierwald (Laubmischwald) entstanden ist.

Diese drei Großlysimeter-Becken dienen der Erfassung der Grundwasserneubildung

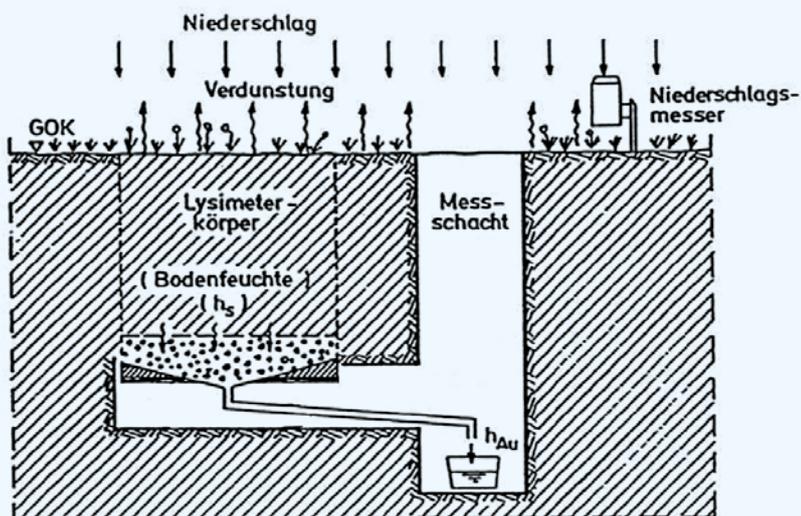
unter Grünland, Laubwald und Nadelwald bzw. Pionierwald auf dem hier überwiegend kiesigen Sand sowohl in ihrem jahreszeitlichen Verlauf als auch während der Entwicklungsphasen dieser wichtigen Vegetationsarten und unter dem Aspekt des Klimawandels.

Das ursprüngliche Ziel bestand darin, die quantitative Grundwasserbewirtschaftung langfristig auf eine belastbare Datenbasis zu stellen, die sich als notwendig erwies bei Nutzungskonflikten zwischen der Sicherung der öffentlichen Wasserversorgung und den damaligen Entsandungsvorhaben, wie auch bei industriellen Grundwasserentnahmen.

Nach mehreren Behördenstrukturreformen der Wasserwirtschaftsverwaltung in Nordrhein-Westfalen ist die Großlysimeter-Anlage heute beim Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) angesiedelt.

Die Gruppe der BG Rheine wurde vom Diplom-Geologen Dietmar Wyrwich, ein Mitarbeiter des LANUV im Ruhestand, durch die einzelnen Teilbereiche der Anlage geführt, beginnend mit Erläuterungen anhand eines Modells der Anlage, anschließend an den einzelnen Lysimeter-Becken mit der entsprechenden Vegetation, an dem gesamten Mess-

Quelle: Bergakademie Freiberg, Lehrstuhl f. Hydrologie 2017 (Bild modifiziert)



Prinzipieller Aufbau eines Lysimeters.

gerätepark und im Keller der Anlage mit den vorhandenen Behältern zum Messen der Sickerwässer aus den drei Lysimetern.

Die Messreihen laufen seit 1965, erst in analoger Form, ab November 1997 in digitaler Form, teilweise in Minuten- und Fünfminutenabständen, weiterhin aber auch mit klassischen Messgeräten.

Der Obmann der Gruppe bedankte sich bei Herrn Wyrwich für die interessante Führung. Bis dahin war nur einem der Teilnehmer diese Anlage bekannt.

Erläuterungen und Messdaten der Großlysimeter-Anlage St. Arnold sind auf der Homepage des LANUV unter dem Stichwort Lysimeter zu finden. Dort sind auch Fotos der Anlage und weitergehende Literatur vermerkt [www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/lysimeter](http://www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/lysimeter).

Daten zu Grundwasserständen und -analysen der beiden Beobachtungsbrunnen an der Lysimeterstation St. Arnold können dem Informationssystem ELWAS entnommen werden [www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.jsf](http://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.jsf).

Die inzwischen mehr als ein halbes Jahrhundert langen Messreihen der Grundwasserneubildung und Verdunstung

mittels Lysimeterdokumentation, insbesondere unter Wald, als auch die Messwerte der Klimaparameter wie Sonnenscheindauer, Globalstrahlung, Lufttemperatur, Relative Luftfeuchte, Windrichtung, Windgeschwindigkeit in 3 m, 6 m und 9 m Höhe, Niederschlag, dazu auch forsthydrologische Parameter (durchtropfender Niederschlag, Stammlauf, Interzeption) können alle in zeitlichem und örtlichem Zusammenhang betrachtet werden. Die hohe Auflösung der Daten seit 1998 mit Jahres- bis hin zu Minuten-Werten macht die Anlage in St. Arnold zu einer wichtigen hydrologischen und hydrometeorologischen Messstation. Zunehmend gewinnen die Messdaten und deren Veränderungen mit Bezug auf den Klimawandel an Bedeutung. Weltweit sind nur noch drei Großlysimeter-Anlagen mit Waldvegetation bekannt, was die besondere Bedeutung der Anlage in St. Arnold unterstreicht.

Im April 2020 wird Herr Wyrwich bei der BG Rheine über „55 Jahre Lysimeter St. Arnold: Daten, Grafiken, Ergebnisse“ referieren.

DIETMAR WYRWICH, WOLFGANG GÖBEL

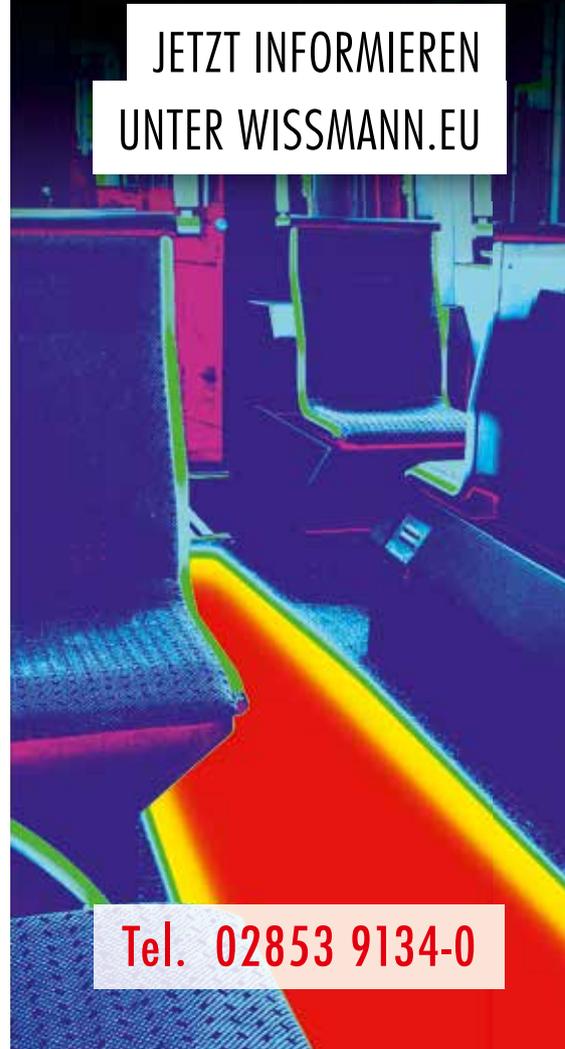


# THERMO TRAIN FLOOR

Der Fußboden mit Strahlungswärme

60% energiesparend und so angenehm wie die natürliche Strahlung der Sonne.

JETZT INFORMIEREN  
UNTER [WISSMANN.EU](http://WISSMANN.EU)



Tel. 02853 9134-0

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

# Umwelt schonen und Kosten sparen durch Mitarbeiterschulung

Veranstaltungsreihe „Kostensenkung durch Ressourceneffizienz“: Der menschliche Einfluss auf die Wirksamkeit von Umwelt- und Ressourcen schonenden Maßnahmen.

Im Rahmen der langjährige Veranstaltungsreihe „Kostensenkung durch Ressourceneffizienz“ der Kooperationspartner VDI Münsterländer Bezirksverein, Handwerkskammer Münster, IHK Nord Westfalen und der Effizienz- und Energieagenturen NRW wurde in diesem Jahr in einer von 5 Veranstaltungen praxisnah bei der Firma Hewing GmbH Ochtrup der menschlicher Einfluss auf die Wirksamkeit von Umwelt- und Ressourcen schonenden Maßnahmen dargestellt.

Die Hewing GmbH, Mitglied der Rettig Group, ist Hersteller von Verbundrohren und gehörte bereits 2018 zu den „TOP 100 most innovative Companies Germany“. Der Betrieb hat für sich erkannt, dass Kosteneinsparungen parallel zu Umwelt- und Ressourcenschonung am besten gelingen, wenn die Betriebsangehörigen neben einer Qualifikation mit Fachkenntnissen und Methodenwissen kontinuierliche Verbesserungen in den Bereichen Führung, Zusammenarbeit, Haltung, Kompetenz, Einsatzfreude etc. akzeptieren und leben. Letztlich steht hier das Ziel „Gemeinsam schlauer zu produzieren“ im Focus. Hierbei war und ist neben der Einführung eines Energiemanagementsystems die Prozessoptimierung durch Kulturwandel zielführend, die das Wir-Gefühl und lösungsorientierte Ansätze verstärkt (Bild 2). Im Rahmen der Veranstaltung zeigte Frau Rondieck

anhand eines erfolgreichen Praxisbeispiels, wie neben dem systematischen Vorgehen eine gute Zusammenarbeit die Quelle für neue Ideen und Ansätze war. Die Teilnehmer der Veranstaltung nahmen den Eindruck mit, dass in der Hewing GmbH der Kulturwandel durchgehend von der Geschäftsführung unter Herrn Dominik Rössler über die TQM & Lean



Bilder: Marina Löwe, Hewing GmbH

Mit Fehlbedienung kann die beste Technik nicht funktionieren

Managerin Marina Löwe bis in die Planungs- und Produktionsbereiche Erfolge zeigt und zukunftsorientiert ist.

DR. JOHANNES WIEDEMEIER, VDI



Von der Problemfokussierten zur Lösungsorientierten Sichtweise



**FRIEDRICH HIPPE**  
Alles aus einer Hand!

- 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 Phone +49 5405 616700-0  
49170 Hagen a.T.W. Fax +49 5405 616700-150  
Germany info@friedrich-hippe.de

[www.friedrich-hippe.de](http://www.friedrich-hippe.de)





Fotos: MST BV



Im Sellener Schul- und Landmuseum erlebten die Senioren des Münsterländer BV eine Schulstunde wie zu Kaisers Zeiten.

**MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN**

## Eine Schulstunde wie zu Kaisers Zeiten

Zu Besuch im Sellener Schul- und Landmuseum.

Das Sellener Schul- und Landmuseum war ursprünglich eine im 19. Jahrhundert errichtete Bauernschaftsschule. Die westfälische Bauernschaft Sellen fand erstmals im Jahre 890 in den Grundbüchern des Klosters Werden urkundliche Erwähnung. Im 19. Jahrhundert war Sellen eine Landgemeinde im Amt Steinfurt, die 1877 eine eigene Volksschule erhielt. Vor einigen Wochen besuchte der AK Senioren des Münsterländer BV den ursprünglich hergerichteten, ehemaligen Klassenraum und nahm an einer Schulstunde wie zu Kaisers Zeiten teil. Herr Hemker vom Förderverein des Sellener Museums

begrüßte die Teilnehmer im Außenbereich des ehemaligen Schulgebäudes. Mit dem Baubeginn 1876 erhielt das Gebäude einen großen Klassenraum sowie die Lehrkraftwohnung mit Stallungen. Der 1877 begonnene Schulbetrieb umfasste das 1. bis 8. Schuljahr mit insgesamt 55 Kindern. Diese kamen täglich von den in der Bauernschaft weit verstreuten Höfen und sonstigen Wohngebäuden über die Feldwege – barfuß oder in Holzschuhen – zur Schule. Weil auf dem Lande Kinderarbeit weit verbreitet war, zählte die schulische Unterrichtung von Bauernkindern nicht zur allgemeinen Bildungstradition. Zudem ging

das Lehrpensum vielfach nicht über die elementaren Kenntnisse in Lesen, Schreiben und Rechnen hinaus. Die Lehrkräfte bekamen das für die Kinder zu entrichtende Schulgeld und waren allesamt Selbstversorger mit 1 Hektar zu bewirtschaftender Landfläche. Die Viehhaltung bestand meist aus Schwein, Ziege und 2 Schafen. Lehrerinnen mussten zudem unverheiratet sein; bei Heirat wurden sie entlassen.

Im Jahr 1919 wurde die Schule um ein zusätzliches Gebäude für die Klassen 1 bis 4 erweitert, 1960 um ein Gebäude für die Klassen 5 bis 8. Im alten Gebäude wurde der Schulbetrieb 1966 eingestellt. Spätere Nutzungen waren Kindergarten, Atelier oder Gemeinschaftsraum für Wohnungslose. Durch die nachfolgende Nichtnutzung des Gebäudes und fehlende Instandhaltung stürzte dann 1990 das Dach ein.

**ROSE Systemtechnik - Ihr innovativer Partner für komplexe Gehäuselösungen**

■ HMI Solutions



■ Industrial Systems



■ Ex Equipment





**ROSE**  
A Phoenix Mecano Company

ROSE Systemtechnik GmbH | Erbeweg 13-15 | 32457 Porta Westfalica | [www.rose-systemtechnik.com](http://www.rose-systemtechnik.com)

## Ursprünglicher Klassenraum wieder hergestellt

1994 gründete sich ein Förderverein, der das inzwischen baufällige Gebäude über einen Zeitraum von 12 Jahren auf ehrenamtlicher Basis sanierte. Dabei stellte der Verein den ursprünglichen Zustand des Klassenraumes und der Lehrkräftewohnung wieder her.

Die Teilnehmern der Exkursion erlebten im Klassenraum, eingerichtet wie um das Jahr 1900, unter dem Portraits Kaisers Wilhelms eine Schulstunde gemäß dem damaligen Standard. Die Lehrerin, Fräulein Leisestreg (,ihr seid leise!/, ,ich bin streng!"), forderte die „Schulkinder“ unter Zuhilfenahme ihres ständig zuckenden Zeigestockes auf, sich in die viel zu engen Schulbänke zu setzen. Sie begann den Unterricht mit der Vergabe von Schildern mit damals gebräuchlichen Vornamen wie Mariechen,



Die Lehrerin erwartete respektvolles und höfliches Benehmen.

Änne, Erna, Berta, Otto, August, Wilhelm oder Ottokar. Dann mussten alle wieder aufstehen und die Lehrerin im Chor ordentlich begrüßen. Die Lehrerin begann auswendig gelerntes Wissen abzufragen, z.B. das Gedicht vom „Zappelphilipp“. Auch mussten die Teilnehmer Lieder

vortragen wie „Alle Vögel sind schon da...“. Die Kinder hatten höflich und respektvoll zu sein und wehe dem, der das nicht war. Dann setzte es seinerzeit die übliche Prügelstrafe mit Rohrstockschlägen auf die Hand oder auch auf den Hintern. Teilnehmer, die ihr Wissen artig wiedergaben, lobte die Lehrerin vor der Klasse: „Aus dir wird sicher einmal eine gute Hausfrau“ oder „Aus dir wird bestimmt einmal ein tapferer Soldat“. Mit solcherart Unterrichtsmethode vermittelten die Lehrkräfte den Kindern die traditionellen Rollenbilder und gesellschaftlichen Werte der damaligen Zeit wie Ordnung, Disziplin, Vaterlandsliebe, Verehrung des Militärs und des Kaisers. Durch die Lehrerin erfolgte aber gleichzeitig auch die Kontrolle des äußeren Erscheinungsbildes. Sie achtete auf gerades Stehen mit gehobenem Kopf oder auch auf die Hygiene. Die Fingernägel und Taschentücher mussten sauber sein und das Haar ordentlich gekämmt. Am Ende der Stunde waren die Besucher vom Münsterländer BV begeistert und viele erinnerten sich an ihre eigenen Schulstunden.

An die Schulstunde schloss sich eine Besichtigung der Lehrkraftwohnung an. In der Küche befand sich der mit Kohle zu befeuernde Herd mit Herdplatte und gusseisernen, herausnehmbaren Ofenringen. Im Wohnzimmer sah man die abgewetzte, opulente Sessellandschaft und im Schlafzimmer das eichene Ehebett mit Paradekissen und Nachgeschirr. Vollgepackt war der mit Aussteuer gefüllte Schlafzimmerschrank, daneben die Kommode mit Waschschißel und Krug. Auffallend waren die vielen Hochzeitsfotos mit den damals in schwarz gekleideten Bräuten.

In weiteren Räumlichkeiten konnten die Teilnehmer frühere, teilweise ihnen selbst noch bekannte Schulexponate bestaunen: alte Schulranzen, Schiefertafeln mit Griffel und Schwamm, Federkiele und Stahlfedern, Tintenfässer, Schulzeugnisse, Klassen- und Strafbücher, Klassenfotos und Fleißkarten.

Mit vielen Erinnerungen an die eigene Schulzeit traten die Teilnehmer die Heimreise an.

KARL-HEINZ HANS, VDI



## Konstrukteur (m/w/d)

Unser Engineeringteam sucht qualifizierten und engagierten Nachwuchs als

### Konstrukteur (m/w/d)

- Spannende und moderne Großprojekte
- Aufstiegschance zum KV (Konstruktionsverantwortlichen)

satek gmbh ist ein modernes, mittelständisches Unternehmen und führender Systemanbieter für Sanitärkabinen im Schienenfahrzeugbau.

#### Ihre Aufgaben:

- Erarbeiten von projektbezogenen Konzepten und Konstruktionen
- Optimierung mit Kunden, Lieferanten und eigener Produktion
- Erstellen von 3D-Modellen mit PTC Creo
- Zeichnungs- und Stücklistenenerstellung
- Begleitung Fertigung und Inbetriebnahme

#### Was erwartet Sie:

- Moderner, ansprechender Arbeitsplatz
- Angenehme Arbeitsatmosphäre im Team
- Flexible Arbeitszeit
- Viele interessante Benefits



Bewerbung an:  
satek gmbh, Brühlstr. 43, 73084 Salach –Tel 07162/4092-505  
oder als E-Mail an [personal@satek.de](mailto:personal@satek.de)



## MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

# Neue Kanalüberführung – Brückentrog über die Ems geschoben

Mit dem Arbeitskreis Bautechnik des Münsterländer BV zur Baustelle Kanalbrücke nahe Greven am Dortmund-Ems-Kanal.

Der wachsende Verkehr in der Binnenschifffahrt und die immer schwereren und somit tiefer im Wasser liegenden Schiffe erfordern, dass die Schifffahrtskanäle ausgebaut werden. So wird der Dortmund-Ems-Kanal seit den 1980er Jahren erweitert, damit sich die größeren Großmotorgüterschiffe und Schubverbände begegnen können. Eine besondere Herausforderung ist hier die in den 30er Jahren errichtete Kanalbrücke nahe Greven. Um sie zu erneuern, wird eine Umfahrungsstrecke gebaut, die ebenfalls die Ems quert. Nachdem die Erd- und Spundwandarbeiten der 1,6 km

langen Umfahrung zum größten Teil fertiggestellt sind, wurde Ende September der neue Stahlbrückentrog über die Ems geschoben.

Der Arbeitskreis Bautechnik des Münsterländer BV hatte Mitte Oktober zu einer Besichtigung der Baustelle eingeladen. Herr Wermert vom Wasserstraßen-Neubauamt Datteln erläuterte den Teilnehmern ausführlich, wie der Brückentrog aus den einzelnen Stahlbauteilen auf der Baustelle fertiggestellt und über die Ems verschoben wurde.

Auf beiden Seiten des Emsufers wurden die Widerlager für den Brückentrog errich-

Nachdem der Brückentrog über der Ems angekommen ist, erhält er nun seine Ausstattung.

tet. Dann wurde auf der Sohlplatte des südlichen Betontroges eine Montagefläche eingerichtet, auf der der Brückenüberbau aus 42 einzelnen vorgefertigten Stahlelementen von 20 Schweißern in einem Jahr zusammengeschweißt wurde. Der Brückentrog wurde mit Teflon beschichteten Gleitlagern auf zwei Längsschubbahnen über der Ems verschoben. Die Schubbahnen wurden auf den hergestellten Hilfsfundamenten, die zwischen Widerlagern und Ems liegen, aufgebaut. Mit hydraulischen Zugvorrichtungen wurde der 2 110 t schwere Trog über die Ems gezogen. Dabei war millimetergenaue Arbeit gefordert. Bei einer Breite von 28 m durfte die Seitenabweichung maximal 2 cm betragen. Für die verschiedenen Verschiebephasen musste der Stahltrog ballastiert werden, um die Ems auskragend bis zur gegenüberliegenden Schubbahn zu erreichen.

Nach dieser Einführung konnten sich die VDI-Besucher vor Ort ein Bild von der Baustelle machen. Das Bauwerk hat beachtliche Ausmaße: Es ist 62,4 m lang, 28 m breit und 8,15 m hoch. Auf der südlichen Brückenseite wird es einen 4 m breiten Fahrweg geben. Nach der erfolgreichen Verschiebung erfolgt nun der Ausbau des Trogs. Er erhält eine Antirost-Beschichtung und wird mit Leitwerken, Dichtungen, Geländern, Leuchten, etc. ausgestattet. Das Trogbauwerk aus südlichem und nördlichem Betontrog sowie dem mittleren Stahltrog wird dann geflutet, um zu sehen, ob es auch dicht ist. Danach werden die Widerlagerbauwerke vervollständigt und der Anschluss an die Kanalstrecke hergestellt. Die Fertigstellung der Umfahrung ist für das Jahr 2021 vorgesehen.



Mit großem Interesse verfolgen die Teilnehmer die Erläuterungen auf der Baustelle.

**MÜNSTERLÄNDER  
BEZIRKSVEREIN**

## Geschärfte Sinne

Wie hoch ist eigentlich die Feinstaubbelastung in der Umgebung der Schule oder in den Räumen? Wie laut ist die Straße oder die neue Baustelle neben der Schule? Wie stark verändert sich die UV-Einstrahlung zwischen Sommer und Winter? Wie verändert sich der Luftdruck, wenn der Wetterbericht Regen ansagt?

Diese und noch viele Fragen mehr können die Schülerinnen der Marienschule Münster bald selbst beantworten. Am 2. September hat Michael Franke vom Münsterländer BV offiziell zehn SenseBoxes an die Marienschule übergeben – erste Früchte der Kooperation zwischen dem VDI Bezirksverein und dem Bischhöflichen Mädchengymnasium.

Die Schülerinnen freuen sich darauf, im Informatikunterricht oder in der „SenseBox AG“ die neuen Schätze auszutesten.

Mit dieser SenseBox können sie nämlich eigenständig Umweltmessdaten erfassen und auswerten. Dazu lernen die Schülerinnen zunächst die Programmierung der kleinen Computer. Ein vielfältiges Angebot an Sensoren ermöglicht, Daten wie z.B. Temperatur, Luftfeuchtigkeit, UV-Einstrahlung oder sogar Feinstaub zu erfassen. Dadurch ergeben sich viele Möglichkeiten, die SenseBox im Rahmen des Unterrichts, für Facharbeiten oder beim „Jugend Forscht“ Wettbewerb einzusetzen.

QUELLE: MARIENSCHULE MÜNSTER

## Vorstand gesucht – Interessiert?

Der Vorstand des Münsterländer BV sucht zum 1.1.2020 eine neue Vorsitzende/einen neuen Vorsitzenden. Wer ehrenamtlich im Ingenieur-Bereich etwas gestalten oder bewegen möchte, ist hier richtig. Für den Vorsitzenden unseres VDI Bezirksvereins

ergeben sich vielfältige Möglichkeiten, das berufliche und persönliche Netzwerk zu erweitern. Neben administrativen Aufgaben. Die wichtigen Bereiche des Vorsitzenden sind Repräsentation, Kommunikation und Koordination. Die Führung des Münsterländer

Bezirksvereins mit einem nennenswerten finanziellen Budget ist eine interessante, vielseitige ehrenamtliche Tätigkeit. Für junge Ingenieure und Ingenieurinnen bietet sich hier eine Möglichkeit, ihre Führungsexpertise zu erweitern.

Interessiert? – Der Vorstand, Frau Dr. Almuth Jandel, Prof. Dr. Dieter Scholz oder Herr Sven Blank, freuen sich über Ihr Interesse: [bv-muenster@vdi.de](mailto:bv-muenster@vdi.de)

**OSNABRÜCK-EMSLAND BEZIRKSVEREIN**

## Erweiterte Realität durch Datenbrillen

VDI befasst sich in Veranstaltungsreihe mit der „Fabrik der Zukunft.“



Wie es sich anfühlt, eine Datenbrille zu tragen, konnten die Besucher bei der Veranstaltung „die Fabrik der Zukunft“ einmal selbst ausprobieren.

Die Arbeitswelt wird sich durch den digitalen Fortschritt radikal verändern: Augmented bzw. virtuelle Realität, Sensorik, additive Fertigung, künstliche Intelligenz, digitale Prozess-

willinge, das sind Stichworte, die für den rasanten Wandel vor allem in Logistik und Industrie stehen. Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) im Bezirk Osnabrück/Emsland möchte sich

in einer neuen Veranstaltungsreihe den Fragen, die dieser Wandel mit sich bringt, stellen. Professor Alfred Schoo ist Arbeitskreisleiter „Produktion und Wertschöpfungsmanagement“ im Bezirksverein. Er hat die Veranstaltungsreihe „Fabrik der Zukunft“ im Oktober am Campus Lingen eröffnet.

### Kein Selbstzweck

„Von einer klassischen Produktion nach Art von Henry Ford werden wir uns verabschieden“, ist sich Schoo sicher. Doch wie sieht der Weg in die „Fabrik der Zukunft“ aus? „Beim Mittelstand herrscht Angst, dass man abgehängt werden könnte. Das Ziel muss sein, die neuen Technologien sinnvoll zu nutzen, um Wettbewerbsfähigkeit und Kundennutzen nachhaltig zu steigern. Digitalisierung darf nie Selbstzweck sein“, unterstreicht Schoo. Zweimal im Jahr soll ab jetzt anhand konkreter Themenfelder darüber diskutiert werden.

### Erweiterte Realität

Den Anfang hat der Bereich augmented reality – kurz AR – gemacht. AR lässt sich mit erweiterter bzw. ergänzter oder auch überlagerter Realität übersetzen. Professor Ingmar Ickerott, Dekan der Fakultät Management, Kultur und Technik, war Gastgeber des ersten Abends. Er brachte das vielleicht bekannteste Beispiel für AR: das Spiel Pokémon GO. Dabei wird auf den Smartphones der Spieler simuliert, dass sich die Pokémon-Figuren an



Sieht so der Mitarbeiter der Zukunft aus? Sebastian Werning demonstriert das Tragen einer Datenbrille.

realen Orten tummeln, wo man sie einfangen muss. In dieser Form werden tatsächliche Orte mit fiktiven Elementen auf den Bildschirmen der Spieler verknüpft, so dass der Nutzer eine erweiterte Realität vor sich hat.

### Zusatzinformationen durch Datenbrillen

Was hierbei Spielerei war, kann sich freilich auch die Arbeitswelt zunutze machen. Sebastian Werning verwaltet die Professur Betriebswirtschaftslehre und Logistikmanagement am Campus Lingen. Er erforscht die Anwendung von AR bei Logistikdienstleistern. Sein Spezialgebiet sind Datenbrillen, die dem Mitarbeiter in der Logistikbranche wichtige Zusatzinformationen für seine Tätigkeit ins Gesichtsfeld einspielen. „Die Gebrauchsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz dieser Datenbrillen sind in meinem Projekt entscheidende Faktoren“, betonte der Wissenschaftler. Vorteile von Datenbrillen seien, dass der Mitarbeiter beide Hände freihabe und sich frei bewegen könne. Auch könne er sich mit einem weiter entfernten Kollegen verständigen, ohne ein Telefon in die Hand nehmen zu müssen. Eine Vielzahl von Informationen könnten parallel eingeblendet werden. Ein Nachteil der Datenbrillen bestehe bei Brillenträgern. Diese müssten ihre eigene Brille – etwa gegen Kurzsichtigkeit – ablegen und könnten die angezeigten Daten dann nicht scharf sehen. Auch seien die Kosten für diese Brillen noch recht hoch.

### Tablets kostengünstiger

Einen anderen Weg geht Carsten Amelingmeyer von Walnut Learning. Sein Unternehmen setzt auf Tablet- bzw. Smartphone-Lösungen. „Das ist kostengünstiger, man kann länger damit arbeiten als mit den Datenbrillen, die doch recht unbequem werden nach einiger Zeit, und es ist auch für Brillenträger geeignet. Der Nachteil ist natürlich, dass man nicht beide Hände frei hat“, fasst er zusammen.

### Tragekomfort wird entscheidend sein

Benjamin Büttefering von der Firma Leanovna wollte von den Anwesenden wissen, ob von den Anwesenden schon jemand AR im Einsatz hat. Dies war nicht der Fall. An drei Stationen konnten die Teilnehmer dann einmal ausprobieren, wie es sich anfühle, eine Datenbrille aufzuhaben bzw. AR auf einem Tablet zu sehen. Am Ende war man sich einig, dass eine exakte Aufbereitung der eingespeisten Daten und der Tragekomfort einer Datenbrille entscheidend für die Akzeptanz in der Praxis sein werden.

### Nächster Termin: 26. März 2020

Schoo fragte zum Abschluss der Veranstaltung die Interessensgebiete der Teilnehmer für künftige Treffen dieser Reihe ab. Genannt wurden Internet of Things, Manufacturing Excellence und auch der Bereich künstliche Intelligenz. Das nächste Mal soll am 26. März im Landkreis Osnabrück über die Fabrik der Zukunft diskutiert werden.

CHRISTIANE ADAM



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](http://www.rail-ps.com) und bewerben Sie sich direkt. Unsere aktuellen Jobangebote finden Sie unter: [www.rps.jobs](http://www.rps.jobs)



Beeindruckt waren die Gäste vom VDI von der Unternehmensphilosophie und der ausgefeilten Logistik des Lingener Versandhändlers EMP.

OSNABRÜCK-EMSLAND BEZIRKSVEREIN

## Norddeutscher Ingenieurtag 2024 in Lingen?

Ingenieure wollen aktuelle Fragen wissenschaftlich diskutieren.

Auf der jährlichen Vorstandssitzung des Vereins der deutschen Ingenieure (VDI) Bezirksverein Osnabrück-Emsland haben die Mitglieder ihren Wunsch, den Norddeutschen Ingenieurtag (NorDIT) 2024 in Lingen stattfinden zu lassen, bekräftigt. „Unser Bezirksverein wird im selben Jahr 100 Jahre alt, das würde insofern sehr gut passen“, unterstreicht der Vorsitzende Professor Nils Fölster die Absicht. „Viele Themen sind heute ideologisch besetzt. Es finden Klimadebatten zwischen Umweltschützern und der Industrie statt, und eigentlich gehört dies in die Hand von uns Wissenschaftlern“, gibt sich Professor Jörg Hoffmann selbstbewusst.

Selbstbewusst gibt sich auch der Ingenieursnachwuchs in Lingen und Osnabrück. Offensiv für ihre jeweiligen Stammtische wollen die Arbeitskreisleiter zu Beginn des neuen Semesters werben. In Osnabrück plane man, in die Mathematik-Vorkurse zu gehen. „Dafür fehlen uns noch Freiwillige“, wirbt Jakob Hellmann. Die Lingener haben Bierdeckel mit dem Aufdruck des VDI erstellen lassen. Darauf steht der Treffpunkt der Studenten und Jungingenieure. „Wir stecken sie in die Erstsemestertüten der einschlägigen Studiengänge“, erklärt Markus Grabowski.

Unter dem Dach des Bezirksvereins sind viele Arbeitskreise aktiv. Der Work-

shop Motorentechnik bei der Firma Storm in Spelle sei bereits ausgebucht. Hingegen seien in der Regel noch Plätze für die Exkursionen des Arbeitskreises Ingenieure und Technikgeschichte, der regelmäßig Unternehmen und historische Industrieanlagen besucht, frei, so die Arbeitskreisleiter. Um Anmeldung zum Workshop „Die Fabrik der Zukunft – Vision und Praxis“ an der Hochschule Lingen bittet Professor Alfred Schoo. Der Workshop, der sich damit befasst, wie die Fertigung der Zukunft aussehen könnte, findet am 24. Oktober am Campus Lingen ab 16 Uhr statt.



Vereinswerbung mal anders: Mit diesen Bierdeckeln werben die Studenten und Jungingenieure für ihren Stammtisch.

Gute Tradition ist es für die Ingenieure, vor der Vorstandssitzung eine lokal ansässige Firma zu besichtigen. In diesem Jahr war dies der 1986 gegründete und seitdem stark gewachsene Versandhändler Exclusive Merchandise Products – kurz EMP. Marco Gruhn, Head of Brand-Marketing, legte den Gästen die Philosophie des Unternehmens dar. „Durch unser reichhaltiges Portfolio über unsere Kundschaft bekommen wir es hin, immer wieder interessante Waren für unsere Klientel einzukaufen“, erläuterte er. Auch, dass allein sechs Personen im Unternehmen für den Bereich Social Media zuständig seien, „da wir eine diskussionsfreudige Fangemeinde haben und Kundenbindung uns besonders wichtig ist“, unterstrich er.

Beim zweiten Teil der Betriebsführung ging es zum praktischen Teil hinüber: Das Logistikzentrum, in dem wöchentlich allein 330.000 Stück Waren ein- und wieder ausgehen, machte großen Eindruck auf die Gäste vom VDI. Vollautomatische Hochregallager bereiten die Bestellungen für die Verpacker so vor, dass diese die Kundenbestellungen flott zusammenstellen können. „Alles ist so optimiert, dass ein Kunde auch nur ein Paket bekommt“, betonte Heinz Klingenberg das Prinzip der Firma EMP. CHRISTIANE ADAM

DIE EXKURSIONEN, WORKSHOPS, STAMMTISCHE ETC. DES VDI BEZIRKSVEREINS OSNABRÜCK-EMSLAND STEHEN INTERESSIERTEN OFFEN. INFORMATIONEN ÜBER DIE KOMMENDEN VERANSTALTUNGEN FINDEN SICH UNTER [WWW.VDI.DE/UEBER-UNS/VDI-VOR-ORT/BEZIRKSVEREINE/BEZIRKSVEREIN-OSNABRUECK-EMSLAND-EV/VERANSTALTUNGSKALENDER/](http://WWW.VDI.DE/UEBER-UNS/VDI-VOR-ORT/BEZIRKSVEREINE/BEZIRKSVEREIN-OSNABRUECK-EMSLAND-EV/VERANSTALTUNGSKALENDER/)

SIEGENER BEZIRKSVEREIN

# Der VDI Siegen unterstützt das s3racing-Team der Universität Siegen

Studierende bauen erstmals ein Alu-Monocoque das die Judges beeindruckt.

Die Speeding Scientists der Universität Siegen stehen für interdisziplinäres Leistungsbestreben. In Siegen bauen ca. 15 Studierende verschiedener Fachbereiche einen Rennwagen der Rennserie Formula Student.

Neben dem Studium setzen sich die Studierenden ehrenamtlich ein, um einen Rennwagen selbst zu konstruieren, zu optimieren und zu fertigen um damit zum Saisonhöhepunkt im Sommer auf den Formula Student Events in ganz Europa erfolgreich anzutreten. Vor allem die Ingenieure sind für Konstruktion und Fertigung aller rennwagenbezogenen Teile zuständig. Darüber hinaus finden sich in den Reihen der Speeding Scientists Siegen (s3racing) auch Betriebswirte und Sozialwissenschaftler, die vorrangig für die Vermarktung und die Finanzierung zuständig sind. Die verschiedenen Perspektiven der Teammitglieder und die interdisziplinäre Teamarbeit sind von essentieller Bedeutung für das erfolgreiche Abschneiden bei den Formula Student Events.

Bereits seit einigen Jahren unterstützt der Siegener Bezirksverein des VDI die Aktivitäten der Studierenden als Partner

der Speeding Scientists. Dabei steht die Förderung des ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchses satzungsgemäß im Zentrum. Über das Netzwerk der Ingenieure des Siegener Bezirksvereins wird auch die immaterielle Förderung ermöglicht. Zur Übergabe der Spende in Höhe von 1 500 € besuchte der Vorstand des VDI – Siegener Bezirksvereins die Werkstatt der Speeding Scientists und wurde in den aktuellen Stand des Projektes eingeführt.

Erstmalig in der elfjährigen Vereinsgeschichte schickte das s3racing-Team einen allradangetriebenen Elektro-Rennwagen auf Strecke des Autodromo Riccardo Paletti im italienischen Varano. Die Rennwagen werden vor dem Start der dynamischen Disziplinen durch erfahrene Gutachter, leitende Ingenieure von Automobilherstellern wie Lamborghini, Aston Martin oder Maserati, rigoros geprüft. Besonders gefiel der Jury das ebenfalls neuentwickelte Aluminiummonocoque der Siegener Studierenden, die damit die hochaktuellen Themen Elektromobilität und Leichtbau der heutigen Verkehrswende adressieren und zeigen, auf welchem hohem Niveau sie unterwegs sind – „Speeding Scientists“ eben!

Foto: VDI Siegener BV



Der Vorsitzende des Siegener Bezirksvereins des VDI, Dr.-Ing. Axel Müller, übergibt die Spende an Fabian Rompf, Teamleiter des Speeding Scientist Teams.



**Normelemente.  
Einfach.  
Unverzichtbar.  
Ganter.**



Katalog anfordern

[www.ganternorm.com](http://www.ganternorm.com)



SIEGENER BEZIRKSVEREIN

## Campus Buschhütten: Wirtschaft trifft Wissenschaft in Südwestfalen

Mit dem Campus Buschhütten startet in Kreuztal ein Leuchtturmprojekt für die Industrieregion Südwestfalen. Ziel ist, Wirtschaft und Wissenschaft näher zusammenzuführen. Hier werden sich Forscher, Lehrende und Lernende mit Unternehmern zusammenfinden, um gemeinsam die Zukunft der produzierenden Industrie zu gestalten.

Der Startschuss fiel am 5. September 2019 auf dem Gelände der über 550 Jahre alten Achenbach Buschhütten GmbH & Co. KG. Geladene Gäste aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik waren vor Ort, um das Projekt Campus Buschhütten feierlich zu eröffnen.

Am Campus Buschhütten trifft industrielle Tradition auf digitale Zukunft. Dazu werden zwei rund 130 Jahre alte Fabrikhallen von Achenbach Buschhütten zu einer modernen Begegnungsstätte umgerüstet, in der Demonstration, Forschung und Innovation

Campus Buschhütten:  
Wirtschaft trifft Wissenschaft  
in Südwestfalen.

in der Produktionstechnik im Mittelpunkt stehen werden. So wird bis Sommer 2020 zunächst eine der beiden Hallen (120 Meter lang und 16 Meter hoch) umgebaut, indem das alte Backsteingebäude mit modernen Büroflächen und Laboren ausgerüstet wird. Neben der wissenschaftlichen Forschung soll der Campus außerdem maßgeblich die Gründerszene in Südwestfalen in Form von Infrastrukturen wie Coworking Spaces unterstützen, um so als Keimzelle für innovative Ideen in der Region zu fungieren.

Geplant ist die Nutzung der Campusflächen durch zunächst vier Entitäten: Der Lehrstuhl für International Production Engineering and Management der Universität Siegen



Geladene Gäste aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik bei der Auftaktveranstaltung des Campus Buschhütten am 5. September 2019.



Der Baum als Symbolbild für das Wachstum der Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft in Südwestfalen (von links: Dr.-Ing. Johannes Wagner, Prof. Dr.-Ing. Peter Burggräf, Prof. Dr. Holger Burckhart, Dipl.-Ing. Christian Putz).

Fotos: VDI Siegener BV

(IPEM) unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Peter Burggräf, das Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen (WZL), die Smarte Demonstrationsfabrik Siegen (SDFS) und die Smarte Lernfabrik Achenbach Buschhütten (SLAB). Prof. Dr.-Ing. Peter Burggräf, Lehrstuhlinhaber des IPEM-Lehrstuhls und Dipl.-Ing. ETH Axel Barten, Geschäftsführender Gesellschafter von Achenbach Buschhütten sind die Initiatoren des Campus Buschhütten sowie der SDFS. Sie setzen auf Impulse aus der Wissenschaft für die Produktionstechnik und den praktischen Erkenntnisgewinn zur digitalen Transformation der produzierenden Industrie. Prof. Dr.-Ing. Günther Schuh, Inhaber des Lehrstuhls für Produktionssystematik des WZL und Geschäftsführer der e.GO Mobile AG betont, wie wichtig es sei, in den Ingenieurwissenschaften für Industrie und Gesellschaft relevante Forschungsfragen zu stellen und zu beantworten.

Der IPEM-Lehrstuhl wird mit über 20 MitarbeiterInnen auf den Campus ziehen, wozu die Universität Siegen entsprechende Flächen langfristig angemietet hat. Hier werden Arbeitsplätze für WissenschaftlerInnen sowie Lehr- und Forschungsflächen

für Studierende und ForscherInnen bereitgestellt. Verfolgte Themenschwerpunkte des IPEM sind dabei Konzepte der Industrie 4.0 (u.a. Machine Learning und Industrial Internet of Things) im Kontext der Produktionstechnik und des Produktionsmanagements. Das WZL wird sich als Mieter projektbasierter Flächen vor allem mit der additiven Fertigung von Metallbauteilen, der digitalen Fabrikplanung sowie dem Building Information Modeling beschäftigen. Seit 2018 besteht ein Kooperationsvertrag zwischen der Universität Siegen und der RWTH Aachen. Die SDFS wird einen Großteil einer der beiden Hallen beziehen und ist als Kern des Campus Buschhütten eine real funktionierende Produktion, in der Produkte u.a. für die Automobilindustrie gefertigt werden. Gleichzeitig dient sie als Labor für Forschung und Entwicklung neuester Produktionstechniken. Dr.-Ing. Johannes Wagner hat als Geschäftsführer der SDFS das Ziel vor Augen, die digitale Transformation in der Region Südwestfalen gemeinsam voranzubringen. Dabei ist das Alleinstellungsmerkmal der SDFS die Verbindung eines Ökosystems von Partnern mit einer physischen Infrastruktur, an

der gelehrt, gelernt und geforscht wird. Dazu bietet sie interessierten Unternehmen aus der Region vier Partnerschaftsmodelle an: Die Technologiepartnerschaft für die dauerhafte Integration der Produkte in die SDFS (aktuelle Beispiele sind Carl Cloos Schweißtechnik GmbH oder NET AG System Integration), die Forschungspartnerschaft als projektartige Zusammenarbeit zur Beantwortung konkreter Fragestellungen (z.B. hinsichtlich der Nutzung von Künstlicher Intelligenz in der Produktion), die Produktionspartnerschaft zur tatsächlichen Fertigung von Produkten in der SDFS und die Basismitgliedschaft (Connect) zur Integration in das bestehende Partnerschaftsnetzwerk sowie zur Informationsversorgung zu aktuellen Entwicklungen der SDFS und des Campus Buschhütten.

Die Initiatoren freuen sich über umfangreiches Interesse und weitere Partner, die an der nachhaltigen Stärkung der Wirtschafts- und Wissenschaftsregion Südwestfalen mitwirken wollen.

DR.-ING. JOHANNES WAGNER,  
DENNIS OHRNDORF

WEITERE INFORMATIONEN:  
CAMPUS-BUSCHHUETTEN.DE  
DEMOFABRIK-SIEGEN.DE



Besuchergruppe des SuJ in der Erzquell Brauerei.

**SIEGENER BEZIRKSVEREIN**  
**Erzquell Brauerei**

Besichtigung der Studenten und Jungingenieure

Am 16.10.2019 bekamen die Studenten und Jungingenieure des VDI Siegener Bezirksvereins einen Einblick in die traditionelle Erzquell Brauerei in Mudersbach.

Dieser begann mit einer Rundführung, in der die einzelnen Brauschritte erklärt

wurden. Von dem Sudhaus, der Abfüllung, bis zum Transport wurde nichts vorenthalten. Im Anschluss bot sich die Gelegenheit in dem gemütlichem Braustübchen die Bierspezialitäten der Brauerei zu verköstigen.



Fotos: VDI Siegener BV

VDI-Sommerexkursion zum Vorländer Medienhaus.

**SIEGENER BEZIRKSVEREIN**

## Wo die Siegener Zeitung gedruckt wird

Zur diesjährigen großen Sommerexkursion lud der Verein Deutscher Ingenieure, Siegener Bezirksverein, am 13. September seine Mitglieder zum Besuch des Druckzentrums des Vorländer Medienhauses nach Dreis-Tiefenbach ein.

Das Verlagshaus Vorländer ist Herausgeber der Siegener Zeitung; der auflagenstärksten Tageszeitung im Kreis Siegen-Wittgenstein. Die Erstausgabe erschien im Jahr 1823 als „Siegerländer Intelligenz-Blatt.“

Begrüßt wurden die ca. 60 Exkursionsteilnehmer durch den Vorsitzenden des Siegener Bezirksvereins, Dr.-Ing. Axel Müller und den Geschäftsführer des Vorländer Medienhauses, Herrn Johannes Rothmaler. Nach der

Begrüßung gab es einen Überblick über die fast 200-jährige Geschichte des Siegener Verlagshauses durch Herrn Rothmaler.

Anschließend wurde den Teilnehmern die neue Rotationsanlage zum Druck der Siegener Zeitung und des SWA-Anzeigenblattes sowie das Logistikzentrum gruppenweise vorgestellt. Die neue Rotationsdruckanlage benötigt lediglich die Hälfte des Platzes der alten Anlagen, produziert jedoch die doppelte Menge.

Nach der Betriebsbesichtigung lud der VDI seine Teilnehmer zu einem Imbiss im Druckzentrum ein. Die moderne beeindruckende Technik der neuen Rotationsanlage war nur eines der Gesprächsthemen des Zusammenseins.

Abschließend bedankte sich Herr Dr.-Ing. Müller bei Herrn Rothmaler sowie den beiden Betriebsleitern Ott und Zöller für den herzlichen und informativen Empfang.

**SIEGENER BEZIRKSVEREIN**

## Bleiben Sie up-to-date mit einer aktuellen E-Mail Adresse

Wenn Sie zukünftig keine VDI-Erlebnisse wie Fachinformationen, Webinare, Karriere-Tipps, Soft-Skill-Seminaren, Exkursionen oder Fachmessen aus unserem Bezirksverein und dem VDI e.V. verpassen wollen, dann hinterlegen oder aktualisieren Sie Ihre E-Mail-Adresse.

Um Sie als Mitglieder zeitnah und unkompliziert über das Vereinsleben des VDI-Siegener Bezirksvereins zu informieren, möchten wir in Zukunft verstärkt das Medium E-Mail nutzen. Dazu ist es wichtig, dass Sie eine aktuelle E-Mail-Adresse in Ihren persönlichen

Daten hinterlegt haben. Dies können Sie auf verschiedenen Wegen tun.

Wenn Sie bereits auf dem Mitgliederportal „Mein VDI“ ([www.meinvdi.de](http://www.meinvdi.de)) registriert sind, dann aktualisieren Sie selbständig Ihre E-Mail-Adresse in Ihrem persönlichen Bereich.

Wenn Sie noch nicht auf dem Mitgliederportal „Mein VDI“ registriert sind, dann stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- 1) Registrieren Sie sich mit Ihrer Mitgliedsnummer auf dem Mitgliederportal „Mein VDI“, passen Ihre E-Mail-Adresse und profitieren von weitem VDI-Vorteilen.

- 2) Senden Sie eine E-Mail mit Vornamen, Nachname und Mitgliedsnummer an [mitgliederservice@vdi.de](mailto:mitgliederservice@vdi.de) damit Ihre aktuelle E-Mail-Adresse Ihren Kontaktdaten hinzugefügt werden kann.

„Mein VDI“ ist der exklusive und persönliche Mitgliederbereich des VDI. Hier finden Sie entsprechend Ihrer fachlichen und lokalen Zuordnung individuell zusammengestellte Informationen zu Veranstaltungen und Neuigkeiten und haben Zugang zu einem breiten Angebot an Fachwissen.

# FÖRDERPREIS 2020 DES VDI - SIEGENER BEZIRKSVEREINS

## Wir suchen die leistungstärksten Absolventen und Absolventinnen aus dem Abschlussjahr 2019/2020

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 2020 an die/den jeweils Abschlussjahrgangsbester/n mit dem niedrigsten Leistungsindex (Gesamtnote x Studiendauer/Regelstudienzeit) in den Kategorien:

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

\* inkl. WiW, \*\* ohne WiW

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 01.09.2019 und dem 31.08.2020 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 Abschluszeugnisses, 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 30.09.2020 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.



Innovation im Gleisbau:  
Der Stoneblower bläst mittels  
Luftdruck Schottersteine  
unter die Schwellen.

## SCHIENEN

# Die Stoneblower-Technologie setzt seit fast vier Jahrzehnten Akzente bei der Gleisstandhaltung

### Warum Schienenbetreiber vom Einsatz eines Stoneblowers profitieren

Viele Historiker stimmen darin überein, dass die 20er und 80er Jahre die beiden Jahrzehnte sind, die den Verlauf des 20. Jahrhunderts am meisten geprägt haben. Die 20er brachten Telefone, Elektrizität und Sanitärinstallationen in einen Großteil der Haushalte, während der Technologieboom der 80er den Weg für die heutige hypervernetzte Welt bereitete.

Für uns in der Schieneninstandhaltungsindustrie brachten die 80er ebenfalls ihren Anteil an technischer Innovation. Zu den bahnbrechenden Entwicklungen gehört auch der Stoneblower des Herstellers Harsco Rail, der als Prototyp aus einer umgewandelten Stopfmaschine konzipiert wurde. Innerhalb von zehn Jahren ging eine komplette Flotte überall im Vereinigten Königreich in Betrieb, wo sie seither erfolgreich eingesetzt werden.

Entwickelt als Alternative zu den traditionellen Stopfmethoden für die Wiederherstellung der vertikalen und seitlichen Ausrichtung der Gleise bläst der Stoneblower mittels Luftdruck Schottersteine unter die Schwellen. Ein 4-Punkt-Messsystem ermittelt zunächst vertikale Defekte und Hohlräume unter den Schwellen. Anschließend werten moderne Geräte die Daten aus und erstellen einen genauen Arbeitsplan. Dieser

übermittelt dem Stoneblower die Information an welcher Stelle eine Wartung notwendig ist, und in welchem Umfang. Gleisabschnitte, die bereits der geforderten Gleisqualität entsprechen werden übersprungen. Da nicht jede Bahnschwelle behandelt werden muss, ist die Durchschnittsproduktivität bei einem typischen Gleis mit variabler Qualität genauso schnell wie mit einer leistungsstarken Stopfmaschine. Ein Stoneblower kann mit geraden Strecken ebenso wie mit Weichen und Kurven umgehen und erreicht bei der Gleispositionierung eine durchgängige Genauigkeit von unter 1,0 mm.

### Die Vorteile eines Stoneblowers

Bei der traditionellen Stopfmethode vibrieren die Stopfpickel mit einer bestimmten Frequenz und führen so eine Verdichtung des Schotterbettes herbei. Dadurch kann es zu Beschädigungen der Schottersteine kommen, was nicht nur eine große Menge Staub verursacht, sondern auch dazu führt, dass die Instandhaltung durch Stopfen ab einem bestimmten Zerstörungsgrad nicht mehr möglich ist. An dieser Stelle kann der Stoneblower die Lebensdauer des Oberbaus verlängern. Denn im Gegensatz zu herkömm-

lichen Stopfmethoden wird kein Material abgebaut, sondern ergänzt. Die unter die Schwellen geblasenen Steine haben einen Durchmesser von ca. 20mm und lassen sich individuell kontrollieren, sodass die Größe der Zwischenräume keine Rolle spielt. Auf diese Weise vermeidet der Stoneblower den gefürchteten „Memory-Effekt“. Aber der Stoneblower bietet noch weitere Vorteile – er kann Stellen erreichen, die für traditionelle Stopfmaschinen unerreichbar sind, z.B. wenn eine Schwelle von nur einer Seite bearbeitet werden kann oder bei Untergründen, die aus einem Schotter-Sand-Gemisch bestehen.

### Wirtschaftliche Überlegenheit

Es sind vor allem ökonomische Faktoren, die den Einsatz eines Stoneblowers sinnvoll erscheinen lassen. Durch gezielte Eingriffe an den notwendigen Stellen erhöht sich die Lebensdauer des Schotterbetts und reduziert die Wartungskosten. Schotterreinigung und -erneuerung werden erst wesentlich später notwendig als beim Stopfen. Die Gleisqualität kann so 2-4-mal länger aufrechterhalten werden. Studien zeigen, dass die seitliche Stabilität durch das Stoneblowing-Verfahren aufgrund der 6-fach höheren Anzahl an Kontaktpunkten zunimmt und so die Spannung unter der Schwelle reduziert.

### Die Zukunft

Heutige Modelle verfügen bereits über Abgasstufe Euro 5, eine zentrale Touchscreen-Steuerung, einen Kran zur Schotterbeladung und Hebearme für die dritte Schiene. In Produktion befindet sich derzeit die nächste Generation von Stoneblowern. Diese sind noch vielseitiger und beinhalten Funktionen zur Bearbeitung von Weichen, Übergängen, blockierten Schwellen, unterschiedlichen Schotterbedingungen, sowie die Möglichkeit mehrere Fahrzeuge über Wifi zu synchronisieren, was ein äußerst effizientes und aufeinander abgestimmtes Arbeiten erlaubt.

FIRMENBEITRAG. CHRISTIAN MIGNAT, PRODUCT  
MANAGER EMEA, HARSCO RAIL EUROPE GMBH



Individuelle Karriereplanung und -förderung, abwechslungsreiche und herausfordernde Aufgaben in Verbindung mit Gestaltungsfreiheit: Das macht das Arbeitsumfeld der TÜV NORD GROUP aus und ermöglicht exzellente Lösungen für Menschen, Technik und Umwelt in mehr als 70 Ländern. Wir handeln jederzeit verantwortlich, vereinen Diversität mit Kollegialität und nutzen die soziale Vielfalt konstruktiv als eine Quelle für Kreativität und Innovationskraft in unserem Unternehmen. Bringen Sie Ihr Talent bei uns ein!

Für die TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG sind an den Standorten Essen, Hamburg, Hannover, Frankfurt und Kiel folgende Positionen zu besetzen:

## Ingenieur\*Ingenieurin als Sachverständiger\*Sachverständige im Business-Segment Rail

Was Sie bei uns bewegen

- Sie begutachten Systeme und Komponenten im Bereich von Eisenbahnsystemen und nehmen Schadensuntersuchungen vor.
- Sie führen Kundengespräche und entwickeln neue Dienstleistungen.
- Sie werden in einem der folgenden Bereiche eingesetzt: Bremstechnik, ECM/Instandhaltung, Infrastruktur, Festigkeit, Signaltechnik, funktionale Sicherheit, Brandschutz, Energieversorgung, ZFS oder Homologation.

Was Sie ausmacht

- Sie haben ein ingenieurwissenschaftliches Studium der Fachrichtung Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Verkehrstechnik, Elektrotechnik, Sicherheitstechnik oder einer vergleichbaren Disziplin erfolgreich abgeschlossen.
- Sie bringen mehrjährige relevante Berufserfahrung als Ingenieur\*Ingenieurin mit.
- Sie verfügen über fundierte Kenntnisse in den MS-Office-Programmen sowie über ein sehr gutes Ausdrucksvermögen, auch in englischer Sprache.
- Sie zeichnen sich durch eine selbstständige Arbeitsweise, hohes Engagement sowie Zuverlässigkeit und Verantwortungsbewusstsein aus.
- Sie überzeugen mit ausgeprägter Kundenorientierung ebenso wie mit Kommunikationsstärke und souveränem Auftreten.
- Sie sind bereit, Ihre Tätigkeit auch auf nationalen und internationalen Dienstreisen auszuüben.

Warum Sie sich für uns entscheiden sollten

- Unsere flexiblen Arbeitszeiten unterstützen Sie dabei, Ihr Berufs- und Privatleben, beispielsweise durch Freizeitausgleich, zu vereinbaren.
- Neben unserem Personalentwicklungsprogramm und zahlreichen Angeboten an internen Seminaren unterstützen wir unsere Beschäftigten etwa auch in ihrer Weiterentwicklung im Zuge der digitalen Transformation.
- Unseren Beschäftigten bieten wir umfangreiche Zusatzleistungen: Vermögenswirksame Leistungen, betriebliche Altersvorsorge, Beratung in allen Bereichen der Kinderbetreuung und Pflegebedürftigkeit, Ferienprogramme, Gesundheitsangebote, Bonusprogramme, Jobticket, Dienstwagen oder Vergünstigungen bei Betriebsrestaurants sind nur einige Beispiele.

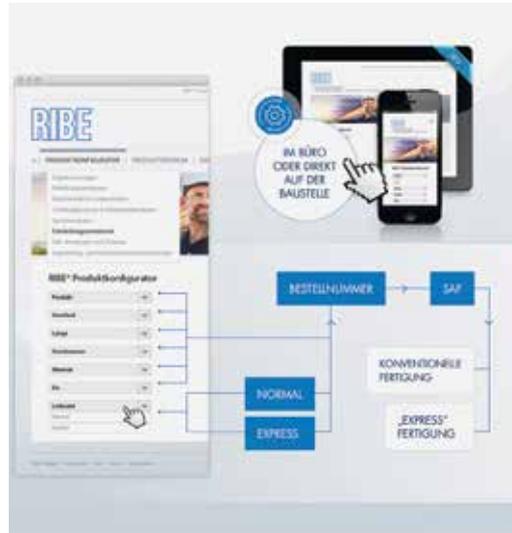
### Interessiert?

Dann freuen wir uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und des möglichen Eintrittstermins. Bewerben Sie sich einfach über den Online-Bewerben-Button. Wir begrüßen die Bewerbung von Menschen mit Behinderung. TÜV NORD GROUP legt Wert auf Vielfalt und Chancengleichheit, unabhängig von Alter, Geschlecht, Behinderung, ethnischer Herkunft, sexueller Orientierung oder sozialem/religiösem Hintergrund. JobID: 2019TNS10071





Höhere Planungssicherheit durch digitalen Produkt-Konfigurator.



Höhere Prozesssicherheit durch digitale Kennzeichnung von Bauteilen mittels „QR-Code“ und Verknüpfung der Bauteil-Informationen in der „Monteurs-App“.

BAHNTECHNIK

# Digitaler Produkt-Konfigurator unterstützt Bahn-Projekte

**Die anstehenden Investitionen in Milliardenhöhe bei der Deutschen Bahn erfordern Investitionssicherheit verbunden mit einer höheren Planungs- und Prozesssicherheit sowie Zukunftssicherheit durch den Einsatz innovativer, passfähiger Lösungen.**

Die Digitalisierung der gesamten Wertschöpfungskette von Neubau- und Instandhaltungsprojekten wird hierbei eine entscheidende Rolle spielen. Von zunehmender Bedeutung wird hierbei auch die Automatisierung von ehemals aufwendigen, häufig fehleranfälligen, manuellen Prozessschritten sein.

RIBE setzt als zuverlässiger und langjähriger Lösungsanbieter für die Bahnwirtschaft bereits sehr früh Impulse, wie die Planungs- und Prozesssicherheit in Neubau- und Instandhaltungsprojekten deutlich verbessert werden kann. Innovative Lösungen, wie die digitale Zukunft von Bahnprojekten gestaltet werden kann, stehen heute kurz vor der Markteinführung.

## Höhere Planungssicherheit durch digitalen Produkt-Konfigurator

Der RIBE Produkt-Konfigurator verbessert die Auswahl und exakte Spezifikation der passenden Bauteile für unsere Kunden. Der Produkt-Konfigurator ist an 24 Stunden, 7 Tage die Woche für unsere Kunden erreichbar und gibt auch Informationen über Teilverfügbarkeit, Preise und Lieferzeiten bis zur Baustelle. Unser digitaler Produkt-Konfigurator wird unseren Kunden einen deutlichen Vorteil in den Planungs- und Auslegungsprozessen bei Neubau- und Instandhaltungsprojekten verschaffen.

Ein QR-Code auf unseren Bauteilen gewährleistet künftig die eindeutige Identifikation, z.B. Herstellerkennung, Materialnummer, Charge etc. auf Baulager, Baustelle sowie im späteren Betrieb und Instandhaltung. Über den QR-Code können unsere Bauteile in die ERP-Systeme des Montage- bzw. Bahnunternehmens eingebunden werden. Durch unsere „Monteurs-App“ wird auch die Montage – Ort, Zeit, Montageparameter wie z.B. Anzugs-Drehmomente von Schrauben, Name des Monteurs etc. digital dokumentiert, sie erlaubt auch einen digitalen Zugriff auf Montageanleitungen und Sicherheitshinweise. Dadurch wird die Prozesssicherheit in Neubau- und Instandhaltungsprojekten für unsere Kunden wesentlich verbessert.

## Höhere Prozesssicherheit auf der Baustelle durch teilautomatisierte Hängervormontageeinheit

Die RIBE-Hängervormontageeinheit gewährleistet höchste Qualität und Sicherheit beim Fertigungsprozess der Hänger auf der Baustelle. Die automatische Steuerung der Montagevorgänge erzielt nicht nur eine exakte Reproduzierbarkeit des Montageergebnisses, sondern verringert auch die Fehlerquote der manuellen Fertigungsschritte. Die integrierte Prozessüberwachung und eine optionale

automatisierte Beschriftungsmöglichkeit sorgen für eine deutliche Qualitätssteigerung auf der Baustelle und erwirtschaften so einen messbaren Kundennutzen.

## Innovative Lösungen zur Gestaltung der digitalen Zukunft der Bahn

Die Breitbandversorgung der Fahrgäste auch auf Nebenstrecken bzw. in Regionen mit nicht ausreichender 5G-Abdeckung wird eine der Hauptherausforderungen für die Deutsche Bahn. RIBE stellt Lösungen für Lichtwellenleiter (LWL)-Luftkabel her, die bei immer mehr Freileitungen in der Energiewirtschaft eingesetzt werden, um die Strom-Leitungen auch für die Übertragung von Informationen zu nutzen. Je nach Bauart kommen meistens OPGW- (Selbsttragende Erdseil-Lichtwellenleiter) oder OPPC-Leitungen (Optische Phasenseile) zum Einsatz.

Mit den RIBE® OPTOFIT® Garnituren bieten wir perfekte Lösungen für die Verbindung der LWL sowie zur Auskopplung des optischen Signals. In naher Zukunft wird die Wertschöpfungskette für Bauprojekte von der Planung über den Bau bis zum Betrieb und Instandhaltung digital vernetzt sein. Dieses Konzept der durchgängigen Digitalisierung wird Neubau- und Instandhaltungsprojekte nachhaltig verändern.

Als Lösungsanbieter für die Bahnwirtschaft setzt RIBE bereits sehr früh Impulse, wie die Planungs- und Prozesssicherheit in Neubau- und Instandhaltungsprojekten deutlich verbessert werden kann und wie innovative Lösungen die digitale Zukunft der Bahn gestalten werden. RIBE, der erfahrene und zuverlässige Partner der Bahnwirtschaft.

FIRMENBEITRAG. RIBE ELEKTROAMATUREN,  
WWW.RIBE.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.

Foto: Industrilas



Drehriegel mit spurgeführter Kompressionsfunktion und Sonderbetätigung.

# Überall – direkt vom Gleis

## Mikropfahl TITAN



- keine Zugangsbeschränkungen
- Schwell- und Wechsellasten
- dynamische Lasten
- Kombination mit Betonfertigteilen
- nur punktuelle Bohrungen

Weitere Infos: [www.ischebeck.de](http://www.ischebeck.de)



FRIEDR. ISCHEBECK GMBH  
Loher Str. 31-79 | DE-58256 Ennepetal

### Ihr Partner für Messtechnik in der Eisenbahnindustrie



- mobile Radprofilmesssysteme
- Radsatzhebeeinrichtung mit integrierter Messtechnik
- berührungslose Fahrdrahtmesssysteme
- stationäre Überfahrungsstände indoor/outdoor
- Lasersysteme für Radsatzdrehmaschinen
- berührungslose Flachstellen- und Rundlaufmessung während der Überfahrt
- Lasersensoren als universelles Messinstrument für das Eisenbahnwesen



Dr. D. Wehrhahn  
Meßsysteme für die Qualitätssicherung  
Hildesheimer Straße 140  
D-30173 Hannover  
Fon +49 511 51 26 65  
Fax +49 511 52 21 52  
info@drwehrhahn.de  
www.drwehrhahn.com  
www.ovhwizard.com



WELTLEITMESSE SMM 2020

# Den Wandel der Schifffahrt gestalten

**„Driving the maritime transition“ – vor dem Hintergrund globaler Klimadebatten und digitaler Transformation wird die Weltleitmesse SMM 2020 erneut zum Hotspot für Entscheider in der maritimen Wirtschaft. Eine Vorausschau auf das Branchenevent des Jahres.**

Wenn das Gelände der Hamburg Messe und Congress für vier Tage komplett ausgebucht ist, blau-weiße Fahnen vor den Eingängen wehen, Besucherscharen sich vor Messe-Ständen drängen und eindrucksvolle technische Exponate die Blicke auf sich ziehen, ist es wieder so weit: Die Weltleitmesse SMM macht die Hansestadt zum Mittelpunkt der maritimen Community. Sie findet vom 8. bis 11. September 2020 zum 29. Mal statt und ist bereits jetzt ausgebucht. Erwartet werden rund 50 000 Fachbesucher und mehr als 2.200 Aussteller aus aller Welt, die auf 90 000 m<sup>2</sup> Fläche ihre zukunftsweisenden Technologien und Dienstleistungen präsentieren.

Mit ihrem Leitmotiv „Driving the maritime transition“ greift die SMM 2020 den grundlegenden Wandlungsprozess auf, den die maritime Wirtschaft gegenwärtig durchläuft. „Bestimmende Faktoren sind die

wachsenden Anforderungen an Umwelt- und Klimaschutz sowie das Potenzial, das

## ÜBERBLICK KONFERENZPROGRAMM

- 7. September 2020:**  
Maritime Future Summit
  - 8. September 2020:**  
TradeWinds Shipowners Forum
  - 9. September 2020:**  
gmec, global maritime environmental congress
  - 10. September 2020:**  
Offshore Dialogue
  - 10.-11. September 2020:**  
MS&D, international conference on maritime security and defence
- Stand: November 2019, Änderungen vorbehalten

die Digitalisierung für die Branche eröffnet“, sagt Claus Ulrich Selbach, Geschäftsbereichsleiter Maritime und Technologiemesen bei der Hamburg Messe und Congress GmbH. Zu beiden Schwerpunktthemen wird die SMM wichtige Impulse liefern.

Denn das SMM-Jahr 2020 markiert einen entscheidenden Wendepunkt in der internationalen Schifffahrt: Statt bisher 3,5 % Schwefelanteil im Treibstoff werden von Jahresbeginn an nur noch 0,5 % erlaubt sein. Ein weiterer Meilenstein der International Maritime Organization (IMO) ist die Halbierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2050. Hier ist die Kompetenz der Ingenieure gefragt. LNG-Antrieb, Batterietechnik, Brennstoffzelle, synthetische Kraftstoffe, Power-to-X-Technologie: Zahlreiche vielversprechende Lösungen sind bereits auf dem Markt oder in einem marktreifen Entwicklungsstadium.

Neben Innovationen im Maschinenraum bringen auch smarte Systeme auf der Brücke die Schifffahrt voran. Schiffsposition, Treibstoffverbrauch, Wetterdaten: Um den Bordbetrieb möglichst effizient zu gestalten, setzen immer mehr Player in der maritimen Wirtschaft auf Cloud-basierte Applikationen. Zusätzlichen Schub versprechen die Möglichkeiten der künstlichen Intelligenz – etwa auf dem Weg in Richtung autonome Schifffahrt.

Bild: Hamburg Messe und Congress / Nicolas Maack

Auf der SMM 2020 in Hamburg können die Besucher sämtliche State-of-the-Art-Lösungen live erleben. Ein Besuchermagnet auf der vergangenen SMM war die „Maritime 3D-Printing Show Area“. 2020 wird dem Thema noch mehr Fläche eingeräumt. Auf der Sonderschau zeigen Experten, wie das innovative Verfahren etwa zur Just-in-Time-Produktion von Ersatzteilen in der Praxis funktioniert. „Das breite Portfolio und der internationale Charakter machen die SMM einzigartig. Von der umweltfreundlichen Antriebstechnik über smarte Software bis zur Innenausstattung von Kreuzfahrtskabinen, die SMM bildet die gesamte Wertschöpfungskette der maritimen Wirtschaft ab und bringt alle wichtigen Akteure zusammen,“ so Selbach.

Anspruch der SMM-Macher ist es, Theorie und Praxis optimal zu verzahnen. Flankiert wird die maritime Leistungsschau deshalb auch im kommenden Jahr von fünf Fachkonferenzen, in denen namhafte Branchenexperten ihr Wissen teilen, Denkanstöße geben und zu Diskussionen anregen (siehe Infokasten). Das Programm wird ergänzt

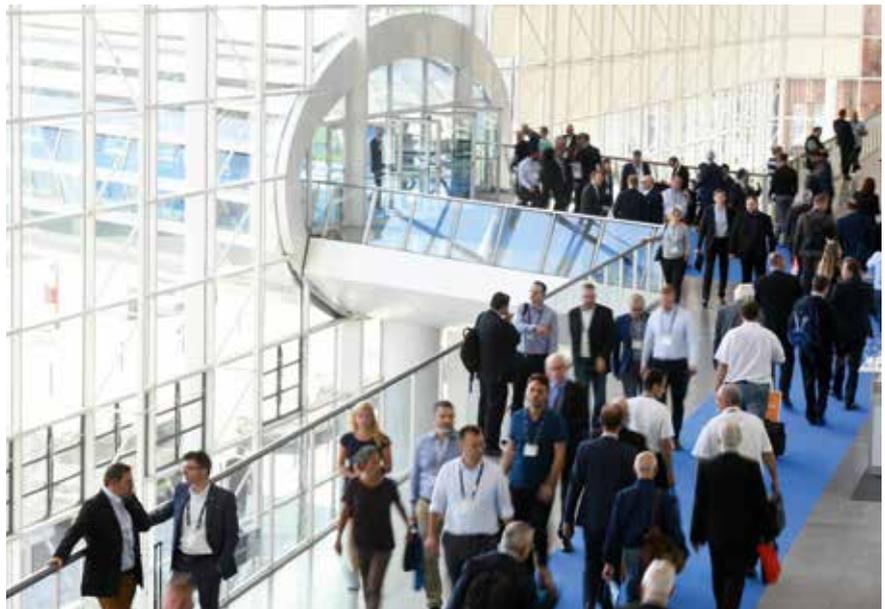


Bild: Hamburg Messe und Congress / Michael Zapf

durch den Maritime Career Market, der Fach- und Nachwuchskräfte für eine Karriere in der maritimen Industrie begeistern will. Hier können Interessierte in direkten Austausch

mit potenziellen Arbeitgebern treten und sich über Ausbildungswege informieren.

FIRMENBEITRAG. HAMBURG MESSE UND CONGRESS GMBH. WWW.SMM-HAMBURG.COM

**Sitron<sup>®</sup>**  
Sensor

**Lichtgitter SITRANS alpha® S1 - Rail**  
Sicherheit und Komfort im Türeingangsbereich von Schienenfahrzeugen

Das vollautomatische Sicherheits-Lichtgitter

**SITRANS alpha® S1 - Rail**

Vom TÜV Nord zertifiziert.  
Erfüllt alle relevanten Anforderungen (inklusive EBA).

**IRIS<sup>™</sup>**  
Certification  
ISO/TS 22163:2017

Sitron Sensor GmbH · Nickelstr. 4 · D-30916 Isernhagen · Tel. +49 (0)511 - 7 28 50-0 · www.sitron.de

**Lösungen bis zu 9th Gen. Intel CPU**  
Embedded Computers, Firewalls/Routers, Switches

100% in der Schweiz entwickelt und hergestellt

- Bis zu 9th Gen. Intel Core i7
- 10 Jahre Verfügbarkeit
- Bis zu 16 Core Xeon Server
- 20+ Jahre reparierbar
- Ambient Temp. -40 bis 85°C
- OEM und Kundenspez.
- Lüfterloser Betrieb
- Openframe & 19" Rack,
- EN50155 konform
- bis IP67-Gehäuse

**MPL**  
High-Tech • Made in Switzerland

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

BAHNTECHNIK

# PMA Kabelschutzlösungen: Bessere Leistung und Sicherheit für die Bahnindustrie

**Firmenportrait ABB PMA: Kabelschutzlösungen bewähren sich im Bahnbetrieb auf der ganzen Welt.**

Die Einsatzbereiche sind vielfältig. In Straßen- und U-Bahnen, Lokomotiven, Frachtwaggons und Hochgeschwindigkeitszügen sind Bahnbetreiber und Bahnplaner mit PMA Kabelschutzlösungen sicher unterwegs.

Die jahrzehntelange Erfahrung mit Kabelschutz in Schienenverkehrsfahrzeugen hilft auch in der Bahn-Infrastruktur Kabel optimal zu schützen. In Signal-Installationen, Fahrleitungseinspeisungen, Zugsicherungs- und Steuerungssystemen sowie Überwachungs- und Informationssystemen gewährleisten PMA Produkte eine sichere Funktion.

Seit 1975 entwickelt, produziert und vertreibt PMA Kabelschutzsysteme von höchster Qualität. Mit Schweizer Qualitätsprodukten hat PMA sich weltweit einen Namen geschaffen und als Marktführer etabliert.

Die hohe Qualität von Produkten und Service tragen dazu bei, dass PMA bei vielen Unternehmen einen ausgezeichneten Ruf genießt. Grossunternehmen wie Siemens, Alstom, Bombardier, PESA, CSR/CNR, die

Deutsche Bahn und SNCF zählen seit Jahren zu den Kunden.

Das über 6500 Produkte umfassende Sortiment bewährt sich weltweit im Bahn-, Maschinen- und Schiffbau. Auch in der Automation, bei Gebäudeinstallationen und in vielen weiteren Bereichen, wo Energie und Datenleitungen zuverlässig geschützt sein müssen, werden bevorzugt PMA-Produkte eingesetzt.

PMA bietet für jeden Anwendungsbereich bedürfnisorientierte Kabelschutzlösungen und Dienstleistungen, vom Basis- bis zum anspruchsvollsten Hightechprodukt. Dazu gehört die Entwicklung von Systemlösungen und auf Kundenwunsch entwickelte Sonderanfertigungen. Die intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeit – auch im Bereich neuer Werkstoffe – trägt dazu bei, dass PMA in der Kabelschutztechnik auf dem Markt immer wieder neue Maßstäbe und Trends setzt.

Mit vielen Partnerfirmen in allen wichtigen Industrieländern rund um den Globus

garantiert PMA tausenden von Kunden jederzeit beste Qualität in Bezug auf Produkte, Service und technische Beratung sowie kurze Lieferzeiten.

Der deutsche Standort in Haßfurt bietet kundenspezifische Dienstleistungen und Lösungen an, wie z.B. Sonderverpackungen, Vormontage, technische Anwendungsberatung und Logistikkonzepte.

Ein Beispiel für neue innovative Lösungen sind die PMA Mehrschicht-Wellrohre mit Innen- und Aussenschicht. Die neue Technologie ermöglicht eine absolut neuartige Kombination von Materialien mit optimierten Produkteigenschaften für den Bahnbereich, die bisher so nicht möglich waren. In einem innovativen Mehrschicht-Fertigungsverfahren wird ein Wellrohr mit bis zu drei Schichten aus unterschiedlichen Materialien hergestellt.

Diese Mehrschicht-Lösung bietet dank der Kombination aus z. B. zwei besonders modifizierten Polyamiden mit unterschiedlichen Werkstoffeigenschaften zusätzlichen Schutz. Die neuen Materialkombinationen sind dadurch in der Lage, die Gesamtleistung der Wellrohre markant zu verbessern.

FIRMENBEITRAG. LAURA GEHRLEIN, PRESSE UND INTERNE KOMMUNIKATION, GESCHÄFTSBEREICH ELEKTRIFIZIERUNG, ABB DEUTSCHLAND.

## HEUTE DIE WELT VON MORGEN BEWEGEN

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

**Unsere Kompetenz- und Geschäftsfelder:**

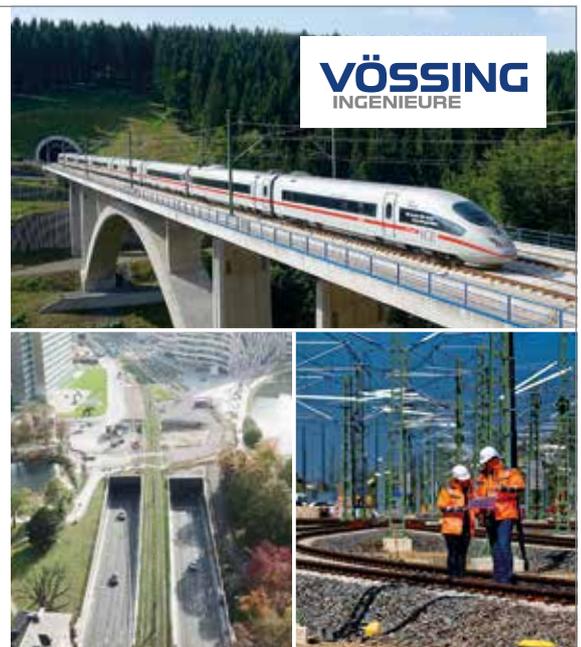
- Verkehr
- Schiene
- Straße
- Flughafen
- Verkehrstechnik
- Bahntechnische Ausrüstung
- Ingenieurbauwerke
- Tunnel
- Hochbau
- Industriebauten
- Stadtraum und Flächen
- Wasser und Umwelt

**Vössing Ingenieurgesellschaft mbH**

14 Standorte in Deutschland sowie Standorte in China, Katar, Polen und Slowenien

[karriere@voessing.de](mailto:karriere@voessing.de)  
[karriere.voessing.de](http://karriere.voessing.de)

BERATUNG | PROJEKTMANAGEMENT | PLANUNG | BAUÜBERWACHUNG



**VÖSSING**  
INGENIEURE

MANAGEMENT CONSULTING

# Security: mehr als nur eine technische Lösung!

Die Digitalisierung und Standardisierung von Infrastrukturen im Transport- und Verkehrssektor erfordern eine zunehmende Auseinandersetzung mit dem Thema Security zur Sicherung der Geschäftsprozesse.

Das Ziel der Minimierung von Bedrohungen und von unvorhergesehenen Ereignissen sowie deren Auswirkungen stellt Infrastrukturbetreiber vor große Herausforderungen.

Der Schutz von kritischen Infrastrukturen<sup>1</sup> besteht dabei nicht mehr nur aus technischen Systemen sondern bedingt darüber hinaus die Entwicklung und Integration eines ganzheitlichen Sicherheitsprozesses im Lebenszyklus von Systemen und in Aufbau- und Ablauforganisationen.

Aus einer übergreifenden Betrachtung resultieren zahlreiche Handlungsbedarfe und Lösungsansätze (siehe Grafik):

- ▷ Ableitung der Anforderungen an die Security aus den betrieblichen Bedarfen
- ▷ Definition des technischen Zielbildes der Security in der Infrastruktur mit vollständiger Abbildung der technischen Anforderungen, u. a. an den technischen Betrieb
- ▷ Berücksichtigung normativer Rahmenbedingungen, bspw. Zulassung gemäß ent-

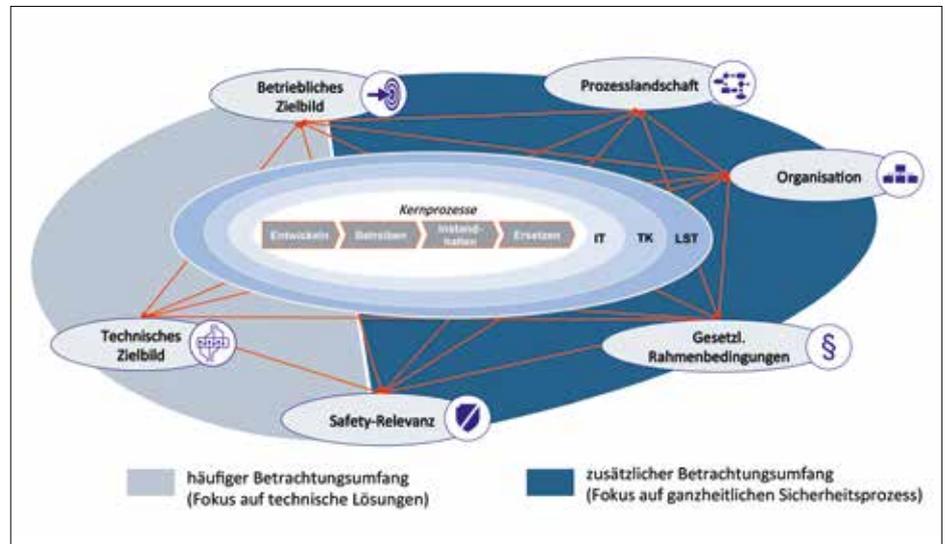
sprechendem Verfahren (mit klarer Differenzierung zwischen Security und Safety)

- ▷ Einbeziehung der Anforderungen der Safety an die Security (Systeme, Prozesse, Organisation)

- ▷ Integration in die bestehenden Strukturen unter Berücksichtigung der Organisation und möglicher Optimierungen
- ▷ Einbettung eines ganzheitlichen Sicherheitsprozesses in die bestehende und zu ergänzende Prozesslandschaft

quattrons Erfahrungen zeigen, dass eine fortlaufende Risikoanalyse der abgeleiteten Maßnahmen ebenso erforderlich ist wie die Vernetzung der Lösungsansätze und die zielgerichtete Definition der Schnittstellen innerhalb des gesamten Sicherheitsprozesses.

FIRMENBEITRAG. QUATTRON,  
WWW.QUATTRON.COM



<sup>1</sup>vgl. BMI (2019)

Ba-Be-D

Daimler

Spülung Tiefenentwässerung

Messgeräte/-dienstleistung

Schotterbenetzung

Digitalisierung TE-Anlagen

Ihr kompetenter Partner rund um Rad und Schiene

Ba-Be-D Daimler GmbH

Xaver-Hamberger-Weg 17a    Tel.: +49 (0) 80 91-56 27 00    E-Mail: info@daimler.info  
 85614 Kirchseeon    Fax: +49 (0) 80 91-56 27 20    Internet: www.daimler.info

Zertifiziertes QM-System nach ISO 9001  
www.tuev-sued.de/ms-zert

WISSEN

# Wie funktioniert ein Fallschirm?

**Fallschirme bringen Personen und Geräte aus großen Höhen sicher zur Erde – welche physikalischen Gesetze nutzen sie dabei?**

Beim Flugtag eines Luftsportvereins kann man oft Fallschirmspringer beobachten, manche Besucher trauen sich sogar, bei einem Tandemsprung mit einem erfahrenen Flugsportler mitzumachen. Fallschirme kommen aber auch beim Militär und sogar in der Raumfahrt zum Einsatz.

Generell werden sie eingesetzt, um die Geschwindigkeit des freien Falls eines Körpers zu verringern. Fallschirmspringer werden mit einem Flugzeug auf Absprunghöhen von 3000-4000m gebracht, wo dem Absprung der freie Fall folgt.

Nach einigen Sekunden im freien Fall wird der freie Fall durch den sich öffnenden Fallschirm stark abgebremst. Bei einem Fallschirm kommen zwei physikalische Prinzipien zum Einsatz: Der freie Fall wird durch den vergrößerten Luftwiderstand (Reibung der Luft) abgebremst. Der Auftrieb kann ebenfalls den freien Fall abbremsen (im Falle des Gleitschirms sogar umkehren).

## Der Rundkappenfallschirm

Diese ältere Bauart besteht aus einem dünnen, möglichst luftundurchlässigem Gewebe, welches die Kappe (eine nach unten geöffnete Halbkugel) bildet und durch Fangleinen mit dem abzubremsenden Körper verbunden ist. Er funktioniert im wesentlichen über Luftreibung.

## Der Flächenfallschirm

Diese Fallschirme werden meist aus Nylongewebe und Fangleinen in mehreren Leinengruppen gefertigt. Sie besitzen ein Tragflächenprofil ähnlich wie bei einem Flugzeugflügel. Ein am Fallschirm hängender Körper läßt den Fallschirm nach vorn und unten gleiten, wodurch sich das Profil durch die anströmende Luft von selbst stabilisiert und gleichzeitig ein Auftrieb entsteht.

## Der Gleitschirm

Der Gleitschirm ähnelt dem Flächenfallschirm, ist aber für die Nutzung zum Gleitsegeln optimiert. Der Pilot sitzt dabei in einem Gurtzeug, welches mit dem Gleitsegel verbunden ist. Hier kann der Auftrieb warmer, aufsteigender Luft genutzt werden, um dem freien Fall entgegenzuwirken (Thermikfliegen).

QUELLE: MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG VON WWW.KIDS-AND-SCIENCE.DE

## TIPP ZUM EXPERIMENTIEREN UND SPIELEN:

EIN KLEINER FALLSCHIRMSPRINGER-BAUSATZ UNTER [WWW.EDUNIKUM.DE/SPIELEN/FLUGZEUGE-FLUGOBJEKTE/FALLSCHIRMSPRINGER-BAUSATZ/A-4336/](http://WWW.EDUNIKUM.DE/SPIELEN/FLUGZEUGE-FLUGOBJEKTE/FALLSCHIRMSPRINGER-BAUSATZ/A-4336/).



Foto: Pixabay



Foto: Pixabay

## WISSEN

# Warum plustern sich Vögel im Winter auf?

**Sobald es kalt wird, bauschen Vögel ihr Gefieder auf, um nicht zu frieren. Was bewirkt das Aufplustern eigentlich?**

Vögel tragen Gefieder (wir sagen gern auch „Federkleid“), welches aus Federn besteht. Diese überdecken sich zum Teil, können vielfältige Farben zeigen und schützen den Vogelkörper vor Nässe und Kälte. Die Federn sind außerdem nötig, um beim Fliegen den nötigen Auftrieb zu erzeugen.

Sobald es kalt wird, beobachten wir bei vielen Vögeln ein Verhalten, welches als „Aufplustern“ bezeichnet wird. Wir sehen dabei, daß der gesamte Körper des Vogels scheinbar an Volumen zunimmt, er bläht sich offenbar auf. Dabei wird der Zwischenraum zwischen den einzelnen Federn aufgebauscht, d.h. es entstehen luftgefüllte kleine Hohlräume zwischen ihnen.

### Was bewirken kleine Luftpolster?

Wärme wird von festen Körpern relativ gut geleitet. Ein dicht gepacktes, vielleicht sogar verklebtes Federkleid eines Vogels würde Wärme des Körpers bei niedrigen äußeren Temperaturen nach außen ableiten und den Körper schnell auskühlen.

Luft ist ein schlechter Wärmeleiter, Luft wirkt wie eine Wärmeisolation. Befinden sich zwischen den Federn viele kleine Luftpolster, dann kann die Körperwärme nur schlecht nach außen geleitet werden.

Um das Auskühlen zu verhindern, müssen Vögel auch windgeschützte Stellen aufsuchen, um zu übernachten. Ideal sind kleine Baumhöhlen, Nistkästen und geschützte Stellen im Gebüsch. Vögel können auch gemeinsam, eng aneinander gekuschelt, übernachten und so Wärmeverluste reduzieren.

QUELLE: MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG  
VON WWW.KIDS-AND-SCIENCE.DE

# Pepper Mint – und das verrückt fantastische Forscherbuch



**Lesen, experimentieren und Abenteuer erleben mit Pepper Mint. Ein Forscherbuch und Abenteuergeschichte für clevere Nachwuchsforscher.**

Einen Kompass bauen, Geheimschrift entziffern oder knifflige Rätsel lösen? Kein Problem für Pepper Mint! Um ihren Onkel Theo wiederzufinden, folgt Pepper den rätselhaften und geheimnisvollen Hinweisen, die er hinterlassen hat. Und die Leser\*innen sind dabei natürlich auch gefragt!

Pepper Mints Lieblingsonkel Theo, ein ziemlich verrückter Naturforscher im Dschungel, ist eines Tages plötzlich verschwunden. Eine versteckte Nachricht bringt Pepper auf seine Spur, doch die Suche ist verzwickelt, denn unterwegs müssen knifflige Rätsel gelöst und sogar Experimente durchgeführt werden. Dabei dürfen die Leser\*innen als Nachwuchsforscher\*innen natürlich mitmachen. Mit Kreativität, Köpfchen und ganz viel Spaß sind die richtigen Lösungen bald gefunden.

Babette Pribbenow ist Germanistin und promovierte Biologin. Sie fungiert als ehrenamtliche Jurorin bei „Jugend forscht“ und gehört zu den Initiator\*innen der „Lise Labs“ und des Schülerforschungszentrums Berlin. Hier können Schülerinnen und Schüler in gut ausgestatteten Labors Experimente machen und Freude an MINT-Themen erleben.

**BABETTE PRIBBENOW**

**PEPPER MINT – UND DAS VERRÜCKT FANTASTISCHE FORSCHERBUCH**

192 SEITEN, KLAPPENBROSCHUR (2 KLAPPEN), 80 FARB-ILLUSTRATIONEN, KOSMOS VERLAG. ISBN 978-3-440-16558-4, 14,99 EURO. AB 8 JAHREN.

## EXPERIMENTIERKASTEN

# Faszinierende und unsichtbare Kräfte aus dem Erdinnern

**Pepper Mint und das Mars-Abenteuer: Mit der Spiel- und Experimentierstation dem Magnetismus auf den Grund gehen.**

Pepper Mint ist kein Weg zu weit und kein Abenteuer zu groß: Bis zum Mars führt sie ihre große Neugier, neue naturwissenschaftliche Phänomene zu entdecken. Mit dem Experimentierkasten Pepper Mint und das Mars-Abenteuer aus der „Pepper Mint“-Reihe erforschen Kinder ab acht Jahren spielerisch Magnetismus.

Leben auf dem Mars? Eine Utopie? Nein, seit vielen Jahren wird daran geforscht, wie auf dem Planeten ein künstliches Magnetfeld aufgebaut werden kann. Dies ist die Voraussetzung, um eine Atmosphäre entstehen zu lassen, in der sich Wasser sammeln könnte. Höchste Zeit also, dass auch Experimentierkasten-Heldin Pepper Mint den roten Planeten besucht!

Mit der Experimentier- und Spielstation erforscht Pepper mit sieben Versuchen den Magnetismus und lernt, wie die faszinierenden, aber unsichtbaren Kräfte aus dem Erdinnern wirken. Gemeinsam



mit Pepper Mint lösen die Kinder jede noch so knifflige Aufgabe und erschaffen ihre eigene Abenteuerwelt!

Inhalt: Holzstecksystem, Magnet, Magnetkugel, Gefäß mit Eisenpulver, Magnetischer Schleim, Kompass, Petrischale, Styroporscheibe, Nadel, Eisendraht, Kartonbogen, Büroklammer, Schnur, bunt illustrierte Anleitung (28 Seiten) mit Abenteuergeschichte

**PEPPER MINT UND DAS MARS-ABENTEUER**

KOSMOS SPIELE, AB 8 JAHREN

EAN 4002051606077, 24,99 EURO

VDI

# INGENIEUR forum

digital

[www.vdi-ingenieurforum.de](http://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](mailto:g.krause@mediakonzept-duesseldorf.de), [www.mediakonzept.com](http://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 Noël kommunikation . design GbR, Hamburg/Köln, Ralf Reiche  
Hansemannstraße 17-21, 50823 Köln, [www.wnkd.de](http://www.wnkd.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](mailto:m.hassinger@publicverlag.com)  
Es gilt die Anzeigenpreisliste gültig ab 2010.

### Druck:

KW. 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 1/2020



Bild: Bosch

## Maschinen- und Anlagenbau

Trends- und Entwicklungen der Fabrik der Zukunft.

- ▶ Industrieautomation
- ▶ Fertigungstechnologie
- ▶ Werkstoffe
- ▶ Digitalisierung/Industrie 4.0
- ▶ Additive Fertigung



## Oberleitungsarbeiten mit Akkupower

Der Hybrid-Motorturmwagen HTW 100 E<sup>3</sup> arbeitet emissionsfrei und leise, ob im Tunnel oder in dicht verbauten, urbanen Bereichen. Der elektrische Antrieb über neueste Akkutechnik reduziert Lärm- und CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Kapazität ist für 12 Stunden Einsatz ausgelegt und modular erweiterbar. Ein ausgeklügeltes Thermomanagement in Kombination mit einer Außenluft-Wärmepumpe sorgt für gleichmäßige Leistung unabhängig der Umgebungstemperatur.



**Economic Ecologic Ergonomic**

