VOITH

ontrack

von Voith Turbo — N° 06

Schwer unter Strom
Elektrisch betriebene schwere Nutzfahrzeuge optimal antreiben mit dem VEDS HD+ 04

Sauberer Strom vom Meer
28 Wie die Energiewende auf hoher See entsteht

H_2 to go!
12 Voith Wasserstoffspeichersystem hat Fahrzeuge mit hohen Reichweiten und schweren Beladungen im Fokus

Digital ist besser
Mit DAC4EU mehr Effizienz im Schienengüterverkehr schaffen 42

Editorial
ontrack N° 06

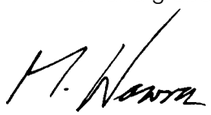
Wir sind Teil des globalen Wandels bei der Energieherstellung wie auch bei den Mobilitätslösungen.

„Plug and DRIVE – E-Mobilität rechnet sich“. Das ist nicht nur der Titel für diese neue ontrack-Ausgabe, das ist eine Haltung. Seit Jahren ist die Transformation zur Elektrifizierung der Antriebsstränge im Gange. Ob in Stadtbussen und künftig auch Überlandbussen, in schweren Müll- oder Baustellenfahrzeugen, Fähren, Offshore-Versorgungsschiffen und unzähligen Schienenfahrzeugen: Die E-Mobilität ist die Mobilität der Zukunft. Nicht nur aus ökologischen und sozialen Gründen, viel mehr noch aus wirtschaftlichen Gründen. Als Systemhersteller nehmen wir sie genauso wahr wie die nationale Rahmengesetzgebung rund um den Globus. In China, den USA und Europa ist das Ende der fossilen Verbrennungstechnik als Antriebslösung gesetzlich eingeläutet.

Vor diesem Hintergrund sehe ich Voith Turbo in der konsequenten Neuausrichtung auf die Wachstumsmärkte der E-Mobilität gut aufgestellt. Wir sind Teil des globalen Wandels bei der Energieherstellung (Stichwort Windkraftanlagen und deren Offshore-Errichtung) wie auch den Mobilitätslösungen auf der Straße, der Schiene und zu Wasser.

Lassen Sie sich auf den nachfolgenden Seiten von unseren E-Mobilitätslösungen wie dem VEDS HD+ oder unserem elektrischen Voith Schneider Propeller überzeugen. Werden Sie Zeuge, wie wir die Wasserstofftechnologie mit unserem 700-bar-Speichersystem in eine innovative, erfolgversprechende Zukunft führen. Und erkennen Sie die besondere Rolle, die wir mit unserer automatischen Kupplungslösung für den Schienengüterverkehr in Europa einnehmen, weil Voith es gelungen ist, mit der CargoFlex einen Benchmark zu setzen.

Vielleicht sehen wir uns auf einer der drei Leitmessen für Schienenfahrzeuge (InnoTrans), Schwerlastfahrzeuge (IAA Transportation) und Schiffe (SMM). Ich freue mich auf den weiteren vertiefenden Austausch mit Ihnen und grüße Sie herzlich!



Martin Wawra
Executive Vice President & CEO Voith Turbo Mobility

Impressum

Herausgeber:
J.M. Voith SE & Co. KG
Alexanderstr. 2
89522 Heidenheim, Deutschland
ontrack@voith.com

Verantwortlich für den Inhalt:
Sebastian Busch,
J.M. Voith SE & Co. KG

Chefredaktion:
Philip Bäuerle,
J.M. Voith SE & Co. KG

Redaktion:
ecomBETZ PR GmbH,
Schwäbisch Gmünd, Deutschland

Design:
stapelberg&fritz gmbh,
Stuttgart, Deutschland

Copyright:
Ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Herausgebers darf kein Teil dieser Veröffentlichung kopiert, reproduziert oder auf andere Weise übertragen werden beziehungsweise es dürfen keine Inhalte ganz oder in Teilen in anderen Werken jedweder Form verwendet werden.

Bildnachweise:
Titelseite, S. 16–24:
Büro Achter April (Rendering),
CGTrader/TurboSquid (3D-Modelle);
S. 03–11: s&f (Illustration),
Graustich (Rendering);
S. 26: Jan Steins (Portrait),
Adobe Stock (Foto);
S. 28–33: Fred. Olsen (Fotos),
s&f (Illustration);
S. 34–37: s&f (Illustration),
S. 37: ODEG – Ostdeutsche Eisenbahn GmbH (Foto);
S. 38–41: MAN (Foto), Jan Steins (Portrait);
S. 42–47: gettyimages (Foto),
s&f (Illustration).
Alle anderen Fotos stammen von Voith.

Ihr Feedback:
Bei Fragen und Anmerkungen zu dieser Ausgabe von ontrack kontaktieren Sie uns gerne per E-Mail unter ontrack@voith.com oder über:
www.linkedin.com/company/voith-turbo
www.youtube.com/user/VoithTurboOfficial

voith.com

MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC®
www.fsc.org

Klimaneutral
Druckprodukt
ClimatePartner.com/10482-2206-1007

Inhalt

04
Schwer unter Strom
Elektrisch betriebene schwere Nutzfahrzeuge optimal antreiben mit dem VEDS HD+

12
H_2 to go!
Voith Wasserstoffspeichersystem hat Fahrzeuge mit hohen Reichweiten und schweren Beladungen im Fokus

16
E-Mobility rechnet sich
Der Wandel zur Elektromobilität ist auch wirtschaftlich sinnvoll

26
Offshore-Windparks sind wesentlich
Welche Bedeutung Windkraft für die globale Energieversorgung haben wird

28
Sauberer Strom vom Meer
Wie die Energiewende auf hoher See entsteht

34
Einer für alle
Ein Servicepartner für alle Herstellermarken? Voith macht es möglich

38
Second Life
Schneller und wirtschaftlicher Einstieg in die E-Mobilität für Busbetreiber

42
Digital ist besser
Mit DAC4EU mehr Effizienz im Schienengüterverkehr schaffen

E-MOBILITÄT FÜR NUTZFAHRZEUGE NEU DENKEN!

Wir sind Teil des globalen Wandels bei der Energie-herstellung wie auch bei den Mobilitäts-lösungen.

Editor
ontrac

„Plug and DRIVE -
nicht nur der Titel
das ist eine Haltur
zur Elektrifizierung
Ob in Stadtbusse
in schweren Müll-
ren, Offshore-Vers
Schienenfahrzeug
der Zukunft. Nicht
Gründen, viel meh
den. Als Systemhe
wahr wie die natio
den Globus. In Ch
Ende der fossilen
lösung gesetzlich

Vor diesem Hin
konsequenten Ne
märkte der E-Mob
globalen Wandels
wort Windkraftanl
tung) wie auch de
der Schiene und z

Lassen Sie sich
unseren E-Mobilit
oder unserem ele
überzeugen. Werd
stofftechnologie m
in eine innovative,
ren. Und erkenner
mit unserer autom
Schienengüterver
Voith es gelungen
mark zu setzen.

Vielleicht seher
sen für Schienenfa
fahrzeuge (IAA Tra
freue mich auf der
mit Ihnen und grü

M. Wawra

Martin Wawra
Executive Vice President &

SCHWER UNTER STROM

Die Elektrifizierung von Nutzfahrzeugen nimmt Fahrt auf.

STROM AN FÜR SCHWERE NUTZFAHRZEUGE

Mit dem Voith Electrical Drive System (VEDS) HD+ präsentiert Voith sein erstes Antriebskonzept, bei dem die speziellen Anforderungen an elektrisch betriebene schwere Nutzfahrzeuge im Fokus stehen – etwa Lkw im Fernverkehr, Betonmisch- oder andere Baustellenfahrzeuge.

Selbst konservative Prognosen gehen davon aus, dass bereits im Jahr 2030 der Anteil an elektrisch betriebenen HD Trucks – das sind alle Nutzfahrzeugtypen über 15 Tonnen Gesamtgewicht, bei denen eine oder mehrere Achsen angetrieben werden – in den meisten Weltregionen zwischen 35 und 40 Prozent betragen wird. In erster Linie liegt das daran, dass Länder wie China, die USA, Kanada oder Staaten der EU die gesetzlichen Weichen entsprechend gestellt haben. Flankiert wird diese politische Rahmensetzung durch eine ökonomische Überlegung: Da die Pkw-Industrie in den kommenden Jahren rund 25 Milliarden Euro in die Erforschung moderner Batterietechnik investiert, kann davon ausgegangen werden, dass die Kosten für Batterien rapide fallen werden. Ebenso dürfte deren Leistungsdichte enorm steigen. Dies wird für einen wirtschaftlich sinnvollen Einsatz von Batterien in Nutzfahrzeugen sorgen. Gleichzeitig wird Wasserstoff in diesem Segment schon bald eine immer größere Rolle spielen. Nach Aussagen vieler Experten wird der Betrieb eines leistungsstarken E-Trucks aller Wahrscheinlichkeit nach noch in dieser Dekade günstiger sein als ein vergleichbares Fahrzeug mit Verbrennungsmotor.

Aktuell arbeiten zahlreiche Hersteller an elektrischen Antrieben für dieses Segment. Diese Konzepte sind mehr oder weniger auf eine spezielle Anwendung zugeschnitten. Sie sind damit nicht pauschal für alle Fahrzeuganwendungen applizierbar. Den Grund hierfür erklärt Alexander Denk, Vice President Product Management E-Mobility bei Voith: „Ein Lkw, der mit tonnenschwerer Ladung viele Kilometer über die Autobahn fährt, muss ganz andere Antriebsleistungen umsetzen als etwa ein Müllfahrzeug, das auf kurzer Strecke immer wieder anfährt, dessen Gewicht aber mit jedem Halt zunimmt.“ In der Welt der fossilen Verbrenner ist die Lösung für diese Problematik bereits etabliert: Zwischen Motor und angetriebener Achse sitzt ein Getriebe, das die auf die Straße gebrachte Leistung regelt. Bei den elektrisch angetriebenen Lkw fehlt es aktuell an solchen innovativen Plug-and-Play-Ansätzen.

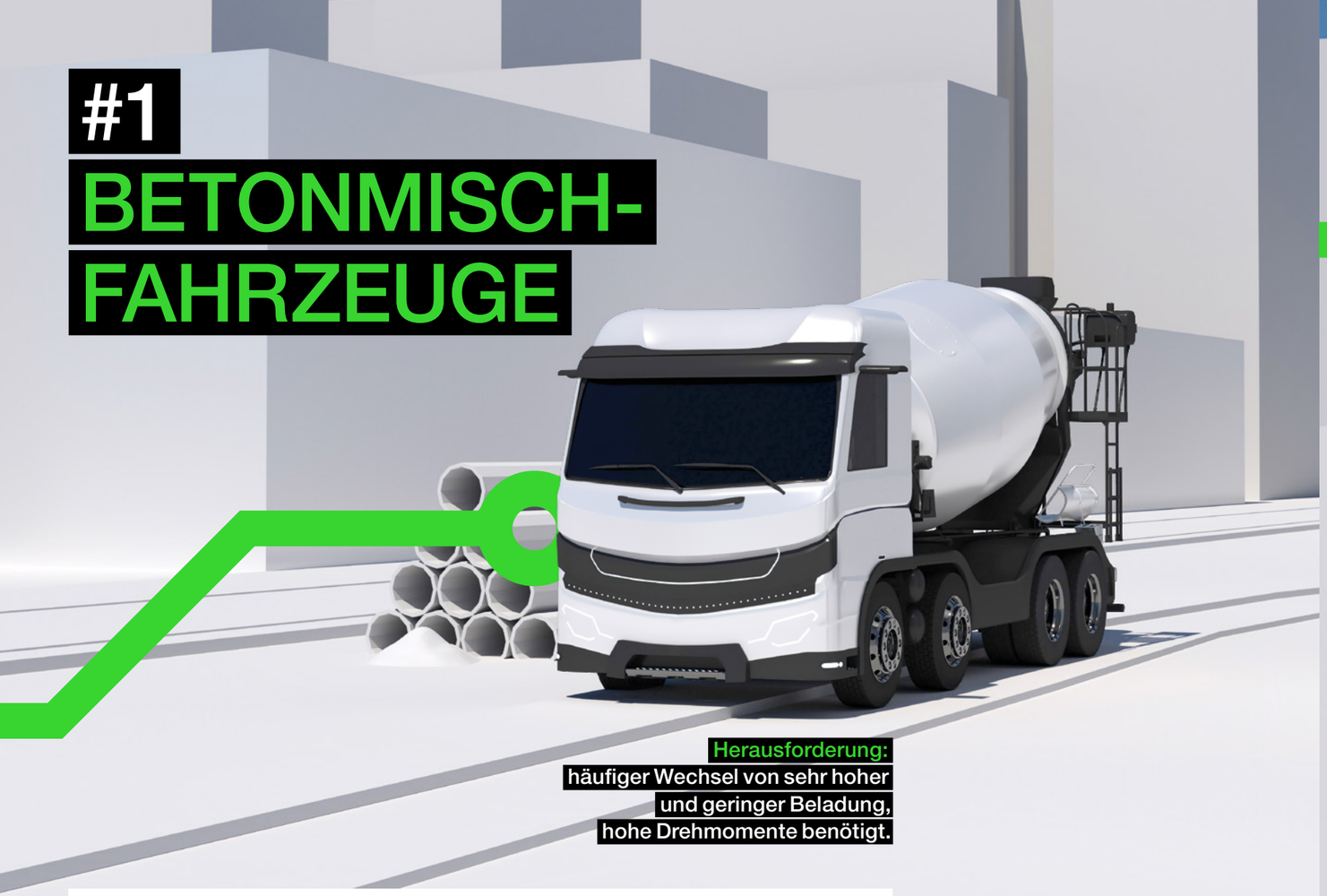
→

„Kunden können sich aus mehr als 40 Varianten die optimale Konfiguration zusammenstellen.“

Alexander Denk
Vice President Product Management E-Mobility

Die patentierte Koppelstruktur des AMT-Getriebes ermöglicht höchste Wirkungsgrade bei allen Anwendungen.

#1 BETONMISCH-FAHRZEUGE



Herausforderung:
häufiger Wechsel von sehr hoher und geringer Beladung, hohe Drehmomente benötigt.

Genau hier setzt das neue VEDS HD+ Konzept von Voith an. Dessen Kernstück ist ein neuartiges automatisiertes Vier-Gang-E-Getriebe. Der technische Fachbegriff dafür heißt Automated Manual Transmission oder kurz AMT. Diese Getriebebauart vereint höchste Effizienz mit bestmöglicher Zugkraft. Um die Schaltzeiten auf die Dauer eines Wimpernschlags zu reduzieren, setzt Voith hier auf ein neues Smart-Actuator-Konzept. Dieses wechselt die Gänge in Bruchteilen einer Sekunde und stellt somit sicher, dass unmittelbar nach dem Schaltvorgang wieder Drehmoment an den Rädern ansteht. Somit werden höherer Fahrkomfort sowie exzellente Fahreigenschaften erreicht.

Entscheidender für die Wahl genau dieses Getriebesystems waren jedoch andere Aspekte, so Denk: „Die patentierte Koppelstruktur des komplett neu entwickelten AMT ermöglicht höchste Wirkungsgrade und damit direkt höhere Reichweiten der Fahrzeuge.“ Das ist beispielsweise beim Anfahren ein wichtiger Vorteil: „Es steht in jedem Gang die bedarfsgerechte Traktion zur Verfügung, ganz unabhängig von der Beladung.“ Städtische Müllfahrzeuge sind ein Paradebeispiel für die Wirkungsweise des Getriebes. Die Fahrstrecken zwischen den einzelnen Mülltonnen sind kurz. Immer wieder beschleunigt das Fahrzeug und muss nach wenigen Metern wieder abbremsen. Das Gewicht des Fahrzeugs nimmt dabei stetig zu.

Das von Voith entwickelte Getriebe ermöglicht für jede Anwendung das richtige Schaltprogramm – schonend für den Antriebsstrang und zudem mit einem geringen Energieverbrauch. Es ist so ausgelegt, dass es sowohl mit einem hohen Drehmoment als auch bei hohen Drehzahlen höchst effizient arbeitet. Dadurch ist das Getriebe auch für den Einsatz auf langen Strecken ausgelegt und kann selbst bei steilen Anstiegen ausreichend Leistung auf die Achsen bringen. Gleichzeitig sorgt dieser Aufbau für eine hohe Lebensdauer des Getriebes. Diese Koppelstruktur ist nur eines von vielen Patenten des VEDS HD+.

Da Voith sich traditionell als Systemanbieter versteht, hat das Entwicklerteam im Rahmen des Projekts gleich einen kompletten elektrischen Antriebsstrang entwickelt, zu dem neben besagtem Getriebe auch eine neue Elektromotoren-Baureihe in zwei Leistungsklassen (mit 330 kW bzw. 390 kW Spitzenleistung) sowie ein innovativer Umrichter gehören. Optional kann das System noch mit einem Retarder ergänzt werden. Der Vorteil: Alle Komponenten sind exakt aufeinander abgestimmt. Als Gesamtpaket verspricht das VEDS HD+ daher, eine neue Effizienzliga in der Elektromobilität für Nutzfahrzeuge zu etablieren. Der Kunde erhält ein Antriebssystem, das in höchstem Maße an seine Anforderungen angepasst ist. „Durch den modularen Aufbau unseres Systems bieten wir den Kunden ein Baukastensystem mit verschiedenen Komponenten an. Sie können sich aus mehr als 40 Varianten die für sie optimale Konfiguration zusammenstellen“, erklärt Denk. →

Jetzt mehr Infos zum VEDS HD+ laden!

#2 BAUSTELLEN-FAHRZEUGE

Herausforderung:
Große Unterschiede zwischen den Beladungszuständen, wechselnde Fahrbahnbeläge erschweren Traktion.

#3 FERN-VERKEHR

Herausforderung: unterschiedliche Beladung, hohe Reichweite, hohe Geschwindigkeiten, gleichbleibende Leistung an Steigungen.

Dies reicht aus, um die gesamte Bandbreite der so genannten HD Trucks auszurüsten. Gerade für Fahrzeuge mit mehr als einer angetriebenen Achse erweist sich das VEDS HD+ als besonders clevere Lösung. Dazu gehören die bereits erwähnten Müllfahrzeuge und Überland-Lkw, genauso aber auch Offroad-Anwendungen wie beispielsweise Baustellenfahrzeuge.

Auch bei der Leistungswahl beider Motorenvarianten standen Effizienzaspekte im Fokus. „Den Evo 390 sehen wir in erster Linie für Anwendungen im klassischen Heavy-Duty-Bereich mit hohem Überland- und Autobahnanteil sowie für E-Coaches. Beim Evo 330 stehen klassische Müllfahrzeuge sowie vergleichbare Anwendungen im städtischen Bereich mit häufigen Start-Stopp-Vorgängen im Fokus. Bei beiden Motoren

„Alle unsere Motoren ermöglichen eine hohe Dauerleistung.“

Alexander Denk
Vice President Product Management E-Mobility

„Der Umrichter bietet die Option für weitere Leistungsklassen.“

Alexander Denk
Vice President Product Management E-Mobility

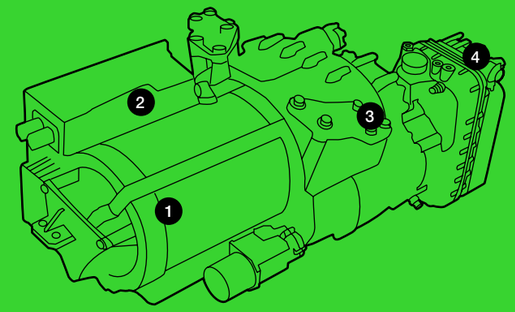
haben wir uns für eine thermisch sehr stabile Auslegung mit einer hohen Dauerleistung entschieden“, so Denk. Dies verbessert die Thermozyklen. Der Motor heizt sich also auch bei längerem Einsatz unter hoher Last nicht so stark auf, was letztlich dessen Lebensdauer verlängert und höhere Durchschnittsgeschwindigkeiten ermöglicht.

Bei der Entwicklung des Motors hatte das Team von Voith auch eines der wenigen Problemfelder der E-Mobilität im Blick: seltene Erden. Sie sind ein entscheidender Baustein für zahlreiche Anwendungen unserer Epoche – vom Smartphone bis zur Windkraftanlage. Aber eben auch im E-Motor werden sie eingesetzt. Hauptquelle dieser Metalle ist China. „Die Corona-Pandemie hat uns gezeigt, was passiert, wenn globale Lieferketten ins Stocken geraten. Um diese Abhängigkeiten zu senken, haben wir einen Weg gefunden, den Anteil seltener Erden beim VEDS HD+ deutlich zu senken“, betont Denk.

Auf den Einsatz im Hochleistungsbereich ist auch das Herzstück des VEDS HD+ Antriebssystems getrimmt: der neu entwickelte Umrichter. Die innovative Leistungselektronik kann nicht nur die Kraft der beiden Evo-Motoren handeln, sondern bietet auch die Option für weitere Leistungsklassen. Direkt gekühlte Leistungshalbleiter sorgen für eine hohe Leistungsdichte. Als eines der ersten Antriebskonzepte überhaupt erfüllt der Umrichter zudem die Anforderungen der ISO 21434 für Automotive Cyber Security, die seit diesem Jahr gelten. Der erste international geltende Standard für diesen Bereich soll in einer immer stärker vernetzten Welt das Fahrzeug vor Manipulationen schützen und dessen Funktionalität sicherstellen – indem beispielsweise der externe Zugriff auf elektronisch gesteuerte Fahr- und Bremssysteme ausgeschlossen wird. Selbstverständlich erfüllt das VEDS HD+, wie auch seine Varianten HD und MD, die Anforderungen der ISO 26262 mit ASIL C (Automotive Functional Safety).

VEDS HD+ KONZEPT

Optimal aufeinander abgestimmte Module

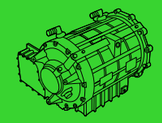


1 Motor
2 Umrichter
3 Getriebe
4 Optionaler Retarder

Getriebe

- Automatisiertes Vier-Gang-Schaltgetriebe
- Schnellste Schaltzeiten
- 99 % Wirkungsgrad im vierten Gang

Motor



- Hochgeschwindigkeitsmotor mit zwei Leistungsklassen zur Auswahl:
  - Evo 330 (330 kW Spitzenleistung, 210 kW Dauerleistung)
  - Evo 390 (390 kW Spitzenleistung, 270 kW Dauerleistung)
- Hohe Effizienz und längere Lebensdauer
- Reduzierte Verwendung seltener Erden
- Optimierter Wirkungsgrad von 97 %
- Kompakte Bauweise

Umrichter

- Für 390 kW, 320 kW und 250 kW geeignet
- Direkt gekühltes Powerstack (zweites Powerstack verfügbar)
- ISO 21434-Konformität für Automotive Cyber Security
- ISO 26262-Konformität bezüglich Automotive Functional Safety
- Schutzklasse IP6K9K
- Umfassendes Sensorik-Paket für alle relevanten physikalischen Daten

H2GO!

1
H_2-Hauptmodul
- Vier 700 bar Typ IV Druckbehälter aus CFK (TowPreg Technologie) inklusiv
- Komplette H_2-Peripherie (Ventile, Druckregler, Filter, Leitungen)
- Tank Control Unit (TCU) mit Software und Sensoren (für Druck, Temperatur, H_2), Kabel, „State of Health“-Funktion
- Mechanische Struktur einschließlich der Halterung der Drucktanks

2
Systemlebensdauer bis zu 1,6 Mio. km bzw. 30.000 h

3
Von Voith patentierte Tankforce-Absorption

4
Anschlüsse für Versorgung (z. B. Luft, Strom)

5
Optional: kleiner Seitentank (max. 5,7 kg H_2), inklusive On Tank Ventil (OTV), Verschluss und Leitungen

6
Optional: großer Seitentank (max. 13,7 kg H_2), inklusive On Tank Ventil (OTV), Verschluss und Leitungen

„Schon bald werden Wasserstoffantriebe oft rentabler als klassische Dieselantriebe sein.“

Patrick Seidel
Product Owner H_2-Storage-Systems

On-Board Wasserstoffspeicherung als Systemlösung

Schwere Nutzfahrzeuge lassen sich mit Wasserstoffantrieben in vielen Fällen besser betreiben als mit rein batterieelektrischen Systemen. Voith hat daher sein neuentwickeltes Wasserstoffspeichersystem für Anwendungen optimiert, bei denen es auf hohe Reichweiten und integrierte Systeme ankommt.

Jetzt mehr Infos zum H_2-Speichersystem laden!

Vorimprägnierte Fasern, so genannte TowPregs, machen die Tanks leicht und effizient.

Ob Norwegen, Saudi-Arabien oder Brunei – viele der klassischen Ölförderländer haben erkannt, dass sich die Ära der fossilen Kraftstoffe ihrem Ende entgegenneigt. Mit zunehmender Geschwindigkeit arbeiten diese Länder daran, ihre Position als Energielieferanten der Welt beizubehalten, und setzen dabei auf die Produktion von Wasserstoff (H_2). Saudi-Arabien baut gleich eine ganze Stadt, Neom, die in Zukunft das Zentrum der Wasserstoffwirtschaft werden soll, inklusive einer Produktion von H_2-betriebenen Lkw.

Auch wegen seiner flexiblen Einsetzbarkeit hat sich der Energieträger in den vergangenen Jahren zu einem Lieblingskind einer emissionsfreien Energieversorgung gemausert. Das gilt natürlich nur für grünen Wasserstoff, bei dem H_2-Produktion durch regenerative Energien erfolgt, beispielsweise durch Photovoltaik, Wasser- oder Windkraft.

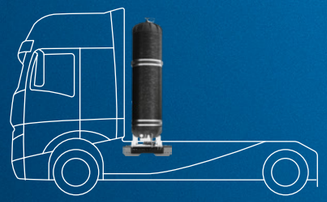
Anwendungsmöglichkeiten in der Stromerzeugung, dem Wärmemarkt, der Industrie oder dem Mobilitätssektor zeigen das große Potenzial des Wasserstoffs auf dem Weg zu einer klimaneutralen Gesellschaft. Eine aktuelle Studie der Managementberatungsgesellschaft McKinsey prognostiziert daher, dass der weltweite Bedarf an Wasserstoff von derzeit 115 Megatonnen auf knapp 600 Megatonnen im Jahr 2050 steigen werde.

Im Mobilitätsbereich tritt Wasserstoff in Form der Brennstoffzelle oder des H_2-Verbrennungsmotors dabei gegen rein batterieelektrische Konzepte an. Immer klarer kristallisiert sich dabei heraus, dass es in diesem Segment eher auf ein Miteinander als auf ein Gegeneinander der Zero-Emission-Lösungen hinauslaufen wird. Denn je nach Anwendungsfall liegen die Vorteile mal auf dieser, mal auf jener Seite. Mobilitätsexperten haben dies auf eine einfache Faustformel gebracht: Je länger der Weg und je schwerer die Ladung, desto mehr Vorteile hat der Wasserstoffantrieb. Beispielsweise sind beim Wasserstoffantrieb Reichweiten von bis zu 1.000 Kilometern bereits heute möglich. Bei Straßenanwendungen liegt der Einsatz in Nutzfahrzeugen nahe – etwa Lkw oder Busse im Fernverkehr. Schienenfahrzeuge sind ebenfalls eine Anwendung, bei der der Einsatz von Wasserstoff sinnvoll ist. Auch bei Flugzeugen oder Schiffen kann aller Voraussicht nach der Wasserstoffantrieb eine wichtige Rolle spielen. „Auch im gesamten Offroad-Bereich, also beispielsweise bei Baustellenfahrzeugen, können die Anforderungsprofile oft mit rein batterieelektrischen Lösungen nicht abgebildet werden“, sagt Patrick Seidel, Product Owner H_2-Storage-Systems bei Voith. Der Technologiekonzern hat im vergangenen Jahr ein innovatives H_2-Speichersystem vorgestellt und ist gerade dabei, dieses zur Serienreife zu bringen. Zu den Vorteilen bei der Reichweite komme übrigens noch ein wirtschaftlicher Aspekt hinzu, merkt Seidel an: „Bereits zwischen 2025 und 2030 wird der Wasserstoffantrieb den klassischen Dieselantrieb in einigen Anwendungen nach Experteneinschätzung bezüglich Rentabilität übertreffen.“ Mit dem VEDS HD+ hat Voith auch bereits ein elektrisches Antriebssystem lanciert, das seine Energie sowohl aus Batterien als auch aus Brennstoffzellen beziehen kann.

Das Interesse für das von Voith entwickelte Wasserstoffspeichersystem ist groß. Vor dem offiziellen Rollout des Systems sind jedoch noch einige Schritte zu bewältigen. Im Frühjahr 2022 starteten etwa die ersten Roadtests auf einer Teststrecke, bei denen die Tanksysteme zum ersten Mal auf einen Lkw montiert wurden. Inzwischen wird bereits ein 30 Tonnen schwerer Kettenbagger als Demonstrationsfahrzeug vorbereitet. „Wir liegen voll im Zeitplan. Anfang 2023 starten wir mit Musterlieferungen für erste Fahrzeuge und Ende 2024 startet unser Serienanlauf“, unterstreicht Seidel.

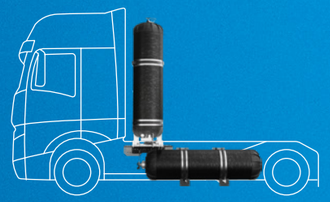
Als Material für den Speichertank nutzt Voith vorimprägnierte Fasern, so genannte TowPregs. Diese bieten erhebliche funktionale sowie fertigungstechnische Vorteile. Hinzu kommt noch: Voith fertigt die TowPregs selbst. Mit dem Blick auf die volatilen Lieferketten, die weltweit die industrielle Produktion von Gütern bremsen oder gar verhindern, bedeutet dieser Aspekt einen Vorteil. „Die TowPreg Technologie ermöglicht es uns, den besten Tank im Sinne von Funktion pro Kosten zu bauen und die Carbonfaser ideal einzusetzen“, so Seidel. Ein spezielles Wickelverfahren, welches optimierte Wickelschichten und damit höhere H_2-Speichermengen erlaubt, und das ohne Einbußen hinsichtlich der Sicherheit auch bei hohen Drücken im Tank. Seidel betont, dass man das H_2-System aber nicht allein auf den Speichertank reduzieren dürfe: „Unsere Kunden erhalten ein Plug-and-Drive-Gesamtsystem von uns. Der Kunde kann mit minimalem Aufwand das Speichersystem in sein Fahrzeug integrieren.“ Daher ist das System etwa so ausgelegt, dass der Tankvorgang unter allen Bedingungen optimal abläuft und der Gesamtspeicher in weniger als zehn Minuten wieder aufgefüllt werden kann. Voith fokussiert daher auf die zukunftsfähige 700-bar-Technologie, um trotz beschränkter Bauräume große Reichweiten sicherzustellen – und damit in Kombination mit kurzen Betankungszeiten größere Wirtschaftlichkeit für den Betreiber.

Flexible Konfiguration je nach Kundenanforderung



Variante 1: **Basis H_2-Basismodul**

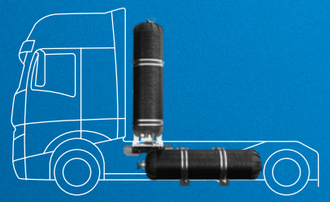
H_2-Fassungsvermögen:	54,8 kg
Gewicht:	982 kg



+ 1

Variante 2: **Basis H_2-Basismodul + ein Seitentank**

H_2-Fassungsvermögen:	68,5 kg
Gewicht:	1.167 kg



+ 2

Variante 3: **Basis H_2-Basismodul + zwei Seitentanks[1]**

H_2-Fassungsvermögen:	74,2 kg
Gewicht:	1.243 kg

[1] Ein großer + ein kleiner Seitentank

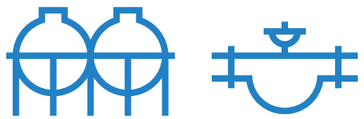
Stromgewinnung: erneuerbare Energie

Wasserkraft, Windkraft oder Photovoltaik machen die Produktion von Wasserstoff nachhaltig – also grün.

Elektrolyse

Die Aufspaltung von Wasser in H_2 und O macht Energie leicht speicher- und damit transportierbar.

Speicher



Wasserstoff ist problem- und verlustlos auf lange Zeit speicherbar.

Tanken

Wasserstoff lässt sich so einfach tanken wie fossile Kraftstoffe – und dauert kaum länger – ein klarer Vorteil gegenüber der Batterie.

10 Minuten

Der Tankvorgang dauert nur etwa zehn Minuten. Ein Druck von 700 bar ermöglicht auch bei kleinerem Tank hohe Reichweiten.

700 bar

E-MOBILITÄT RECHNET SICH!

Der Wandel hin zur Elektromobilität vollzieht sich immer schneller. Bis 2030 werden viele Busse und schwere LKW in Europa, Asien und den USA elektrisch betrieben sein. Was im Zeichen des Klimas in die Verkehrswende investiert wird, rechnet sich schnell – wie eine aktuelle US-Studie belegt. Und Wasserstoff könnte sich zum Schlüssel der Dekarbonisierung entwickeln.

Die Zahlen, die ein Forschungsteam der Duke University in North Carolina in den USA im Fachmagazin PNAS im September 2021 veröffentlichte, lassen aufhorchen. Vor allem Verkehrsmaßnahmen wie der Ersatz von Verbrennungsmotoren durch Elektroantriebe würden für die Gesundheit und die Ernteerträge kurzfristig positive Effekte erzielen. Die Wissenschaftler errechneten den volkswirtschaftlichen Nutzen am Beispiel der USA. Vorgabe war das Erreichen des Zwei-Grad-Zieles bis zum Jahr 2050. Demnach könnten sich sämtliche Investitionen schon bis 2030 um das Fünf- bis Fünfundzwanzigfache mit Blick auf saubere Luft und Klimafolgeschäden rechnen.

Insbesondere fordern die Forscher, Folgeschäden, die durch die Klimaerwärmung entstünden, wie Starkregen, Dürren, Waldbrände, und dadurch entstehende zusätzliche Kosten für das Gesundheitssystem sowie vor allem Ernteausfälle in die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung einzubeziehen. Die Ergebniszahlen der Studie: Der Gesamtnutzen von Klimainvestitionen beläuft sich bis 2050 auf 163 Billionen US-Dollar. 440 Millionen Tonnen an Feldfrüchten könnten mehr geerntet werden. Mit Blick auf die menschliche Gesundheit ließen sich 4,5 Millionen vorzeitige Todesfälle, 1,4 Millionen Krankenhausaufenthalte sowie 300 Millionen Tage Arbeitsausfall vermeiden.

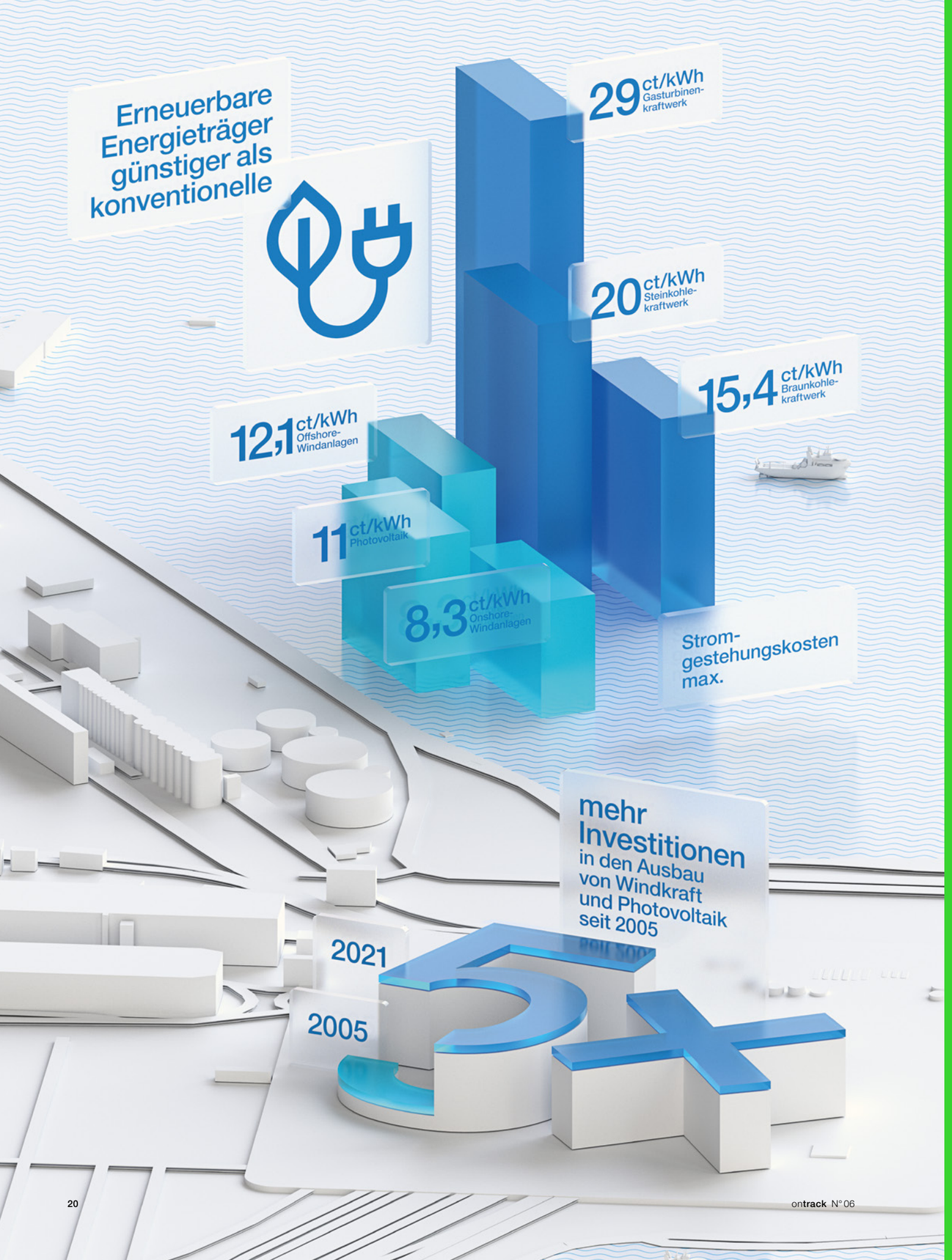
Investierte Mittel in die Verkehrs- und Fahrzeuginfrastruktur kehren sich spätestens in zehn bis 15 Jahren ins Positive um

Das bedeutet, dass sich die ab jetzt in die Verkehrs- und Fahrzeuginfrastruktur für den Mobilitätswandel investierten Mittel spätestens in zehn bis 15 Jahren ins Positive umkehren würden. Diese Tendenz haben nicht nur Politiker rund um den Globus, sondern auch die Entscheider der Fahrzeugindustrie längst verinnerlicht. In der EU sind bereits erste „Zero-Emission-Zones“ für Innenstädte beschlossen. Dort dürfen dann keine Busse oder Müllfahrzeuge mit Verbrennungsmotor mehr ihren Dienst verrichten. Bis 2030 müssen zudem Truck-Betreiber ihre CO_2-Emissionen über die Gesamtflotte um 30 Prozent gegenüber 2019 gesenkt haben. Das wird ohne Elektromobilität nicht möglich sein.

Ein ähnliches Bild in den NAFTA-Staaten. Auch dort werden Busse und Trucks ihre CO_2-Emissionen bis 2030 enorm verringern müssen; im US-Bundesstaat Kalifornien gilt bis 2030 bei Trucks ein Minus von 50 Prozent, bei Bussen sind es sogar 100 Prozent. Auch China nimmt den Klimawandel ernst und hat erkannt, dass der Verkehr eine positive Stellschraube ist. Mit der Abgasrichtlinie China 7 will das große Land die CO_2-Emissionen bis Ende 2030 bei Bussen um 80 Prozent und bei Trucks um 30 Prozent senken.

→

Es werden auch die Kosten von Folgeschäden aufgrund Starkregen, Dürren und Waldbränden eingerechnet.



Investitionen in Windkraft und Photovoltaik haben sich seit 2005 weltweit verfünffacht

Politischer Wille und wirtschaftliche Notwendigkeit führen damit bei der Verkehrsinfrastrukturwende zu einem weltweit einzigartigen Hunger nach elektrischer Energie. Nach Berechnungen von Bloomberg und dem Fraunhofer Institut für Solare Energieerzeugung verfünffachten seit 2005 die Staaten weltweit ihre Investitionen in den Ausbau von Windkraft und Photovoltaik. China ist dabei mit 135 Milliarden US-Dollar führend, gefolgt von den USA mit 85 Milliarden US-Dollar sowie Deutschland auf Platz drei mit 29 Milliarden US-Dollar.

Und auch diese Investitionen sind offensichtlich nicht nur im Sinne des Klimaschutzes gut angelegtes Geld, sondern sie rechnen sich. Denn längst übersteigen die Stromgestehungskosten von fossilen Kraftwerken jene von erneuerbaren Energiequellen deutlich. So mussten in Deutschland 2021 für eine Kilowattstunde aus dem Gasturbinenkraftwerk zwischen 11,5 und 29 Cent aufgewendet werden, bei Steinkohlekraftwerken waren es 11 bis 20 Cent, bei Braunkohlekraftwerken 10,4 bis 15,4 Cent. Dagegen lag die Kilowattstunde aus einer Offshore-Windanlage zwischen 7,2 und 12,1 Cent, aus Photovoltaik bei 3,1 bis 11 Cent und aus Offshore-Windanlagen sogar nur zwischen 3,9 und 8,3 Cent (Quelle: Statista, publiziert im Handelsblatt am 26.01.2022).

Energieausbeute bei Offshore-Windanlagen höher als Onshore

Angesichts positiver Stromgestehungskosten aus regenerativen Energiequellen gehört aber zur ganzen Wahrheit, dass zur Erreichung des Zwei-Grad-Zieles weltweit noch enorme Anstrengungen notwendig sein werden. Laut dem Global Wind Energy Council, einem weltweiten Zusammenschluss von Herstellern und Betreibern von Windkraftanlagen, müsste sich die jährlich zusätzlich installierte Anlagenleistung von 81,1 GW (2022) bis zum Jahr 2026 auf rund 220 GW mehr als verdoppeln. Für das Jahr 2023 sind 90,5 GW, 2024 98 GW und 2025 112,2 GW in der Prospektion vorgesehen. Ein schnellerer Leistungsausbau ließe sich leichter über mehr Offshore-Windanlagen erreichen, weil deren Energieausbeute durchschnittlich höher ist.

→

China investierte seit 2005 135 Milliarden USD in Windkraft und Photovoltaik. Die USA 85 Milliarden USD, Deutschland 29 Milliarden USD

Von den weltweit 743 GW installierter Windkraftleistung (2020) machte der Offshore-Anteil gerade mal 35 GW aus. „Im Onshore-Markt liegt die typische Mainstream-Turbine aktuell bei 4 bis 5 MW Leistung in Europa und Amerika bzw. im Bereich von etwa 3 MW in Asien. Offshore liegt die Turbinenleistung derzeit zwischen 10 und 15 MW je Anlage“, sagt Stefan Schafferhofer, Director Wind Energy bei ELIN Motoren, im ontrack-Interview (vgl. S. 26). Das österreichische Unternehmen gehört zum Voith Konzern und liefert weltweit Generatoren für Windkraftanlagen.

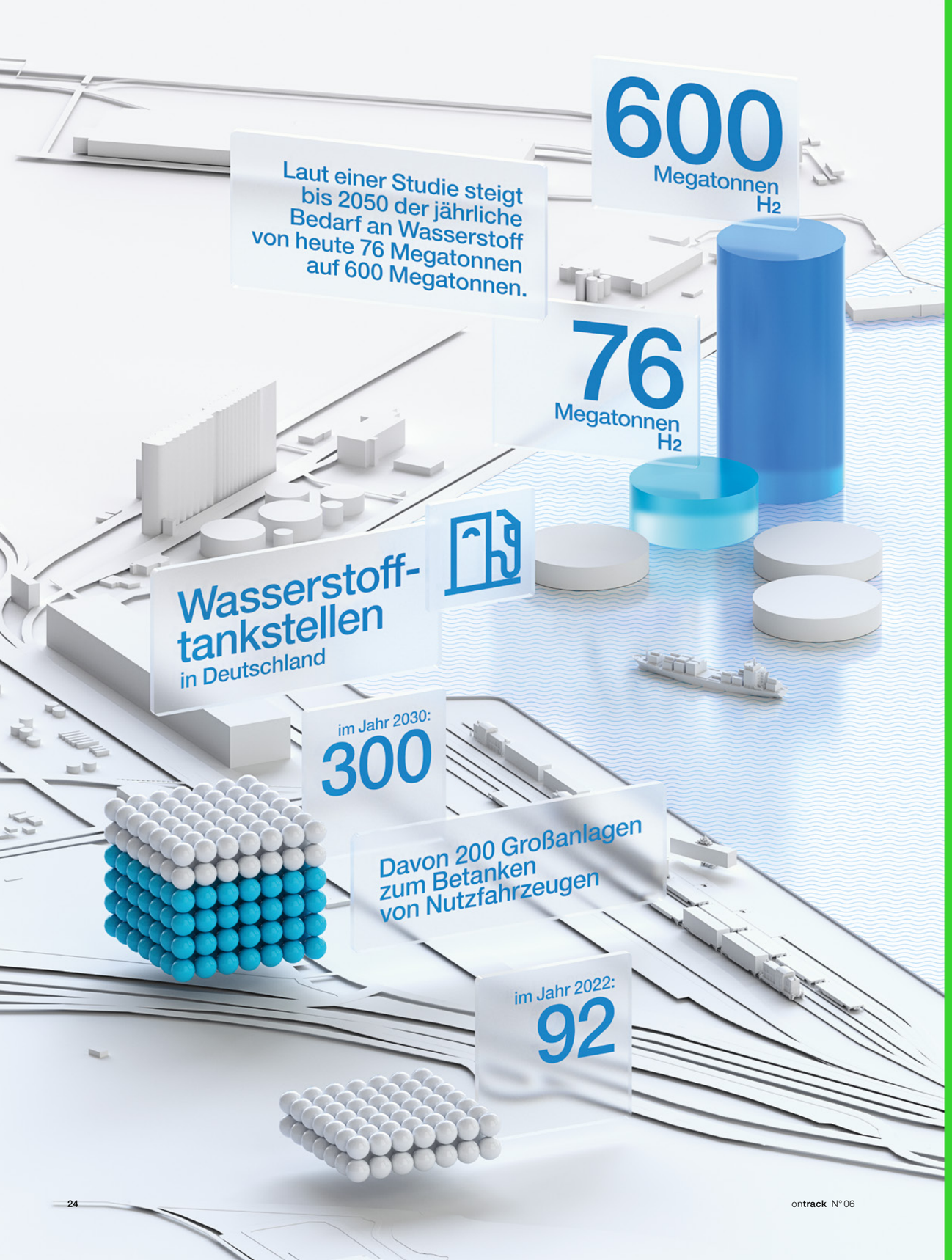
Schafferhofer prognostiziert für Offshore-Windparks nicht nur wegen deren hohen Anlagenleistungen in Verbindung mit günstigen und gleichmäßigen Windverhältnissen eine „wesentliche Rolle in der künftigen globalen Energieversorgung“. Diese Anlagen sind noch längst nicht ausgereizt. Denn aktuell werden sie noch als „Monopiles“ oder als „Tripods“ fest im Meeresgrund verankert. Erst vor kurzem wurden in der bislang weltweit größten Aktion für schwimmende Windkraftwerke 15 GW schwimmende Kapazität vor der schottischen Küste an ein Bieterkonsortium vergeben. „Floating Offshore“ – so der Fachbegriff für die schwimmenden Anlagen – sollen die derzeit bis zu 1.600 Tonnen schweren im Meeresboden verankerten „XXL-Monopiles“ perspektivisch ablösen. Seit zehn Jahren wird die Floating-Technologie in den schottischen Gewässern getestet. Fünf Anlagen „stehen“ dort 140 Kilometer von der Küste entfernt. Das Meer misst an dieser Stelle eine Tiefe von rund 300 Metern. Weltweit steigt die Zahl dieser Floating-Projekte: Japan, Südkorea, China oder auch Norwegen haben Projekte geplant. Die USA wollen bis 2040 insgesamt 10.000 MW vor der kalifornischen Küste installieren.

Wasserstoff könnte zum Schlüssel zur Dekarbonisierungsstrategie werden

Ein weiterer Aspekt spricht für den Ausbau der Windenergie – grüner Wasserstoff. Er könnte zum Schlüssel der Dekarbonisierungsstrategie vieler Staaten werden. Die Studie „Hydrogen on the Horizon: Ready, almost set, go?“ von PwC Deutschland in Zusammenarbeit mit dem World Energy Council (WEC) und dem Electric Power Research Institute (EPRI) schätzt den weltweiten Bedarf an Wasserstoff bis 2050 auf bis zu 600 Megatonnen pro Jahr (aktuell ca. 76 Megatonnen). Zahlreiche Länder, darunter Australien, Chile, Deutschland, Frankreich, Japan, Kanada, Niederlande, Norwegen, Portugal, Spanien, Südkorea und Ungarn, haben bereits eine nationale Wasserstoff-Strategie veröffentlicht. Für die EU gibt es ebenso eine solche Strategie und Ende März 2022 legte nun auch China eine Wasserstoff-Strategie bis 2035 vor.

→

„Offshore-Windparks spielen eine wesentliche Rolle in der künftigen globalen Energieversorgung.“



Im Reich der Mitte sind bereits mehr als 6.000 Fahrzeuge mit Wasserstoff-Brennstoffzellen ausgestattet, was „zwölf Prozent der weltweiten Gesamtzahl“ entspreche, so Liu Yafang von der Nationalen Energiebehörde Chinas (NEA). Sein Land wolle Wasserstoffenergie insbesondere zum Antrieb von Bussen und Schwerlastwagen verwenden und gab dazu laut Nachrichtenagentur Xinhua im April 2022 den Bau von mehr als 250 Wasserstofftankstellen bekannt. Zudem entwickle China derzeit Projekte zur Erzeugung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien sowie zur Senkung der Kosten für die Wasserelektrolyse.

Deutschland noch weltweit führend bei Wasserstofftankstellen

Mit einem bestehenden Netz von 92 Wasserstofftankstellen ist Deutschland weltweit noch führend. Bis 2030 will die Betreibergesellschaft H_2 MOBILITY dieses auf 300 erweitern, mehr als 200 davon sollen Großanlagen zum Betanken von Lkw und Bussen sein. Voraussetzung dafür ist ein funktionierendes Wasserstoffnetz. Hierfür greift ein Bündnis von 22 europäischen Gasnetzbetreibern aus der EU, Großbritannien und der Schweiz mit der „European Hydrogen Backbone“-Initiative (EHB) Gedanken aus der EU-Wasserstoff-Strategie auf. Danach könnte bis 2040 ein Wasserstoff-Leitungsnetz von rund 40.000 Kilometern quer durch Europa zur Verfügung stehen.

Der Wettbewerb zur Herstellung und zum Transport von günstigem Wasserstoff ist jedenfalls bereits voll im Gange. Indien will nach Aussage des Reliance-Konzerns in den nächsten zwei Jahrzehnten 500 Milliarden US-Dollar mit der Ausfuhr von grünem Wasserstoff erzielen. Das Kabinett des indischen Premiers Narendra Modi hat dazu einen Beschluss gefasst, nach dem der Subkontinent zu einem der weltweit größten grünen Wasserstoff-Produzenten werden möchte. Indien konkurriert perspektivisch mit Australien, dessen Unternehmen Fortescue Future Industries zusammen mit E.ON bis 2030 (nach Recherchen des Handelsblatts vom 30.03.2022) bis zu fünf Millionen Tonnen grünen Wasserstoffs jährlich nach Europa liefern möchte.

Neom in Saudi-Arabien soll Zentrum der Wasserstoffwirtschaft werden

In Saudi-Arabien hat Kronprinz Mohammed bin Salman mit der „Vision 2030“ einen ähnlich ambitionierten Umbauplan für seine Wirtschaft vorgelegt, der bis 2030 Photovoltaik-Anlagen mit 40 GW sowie Windkraftanlagen mit 16 GW und Solarthermie mit 2,7 GW vorsieht. Die derzeit entstehende Megacity Neom soll auch Zentrum der Wasserstoffwirtschaft werden. Dort bauen die Saudis unter Beteiligung von US- und deutschen Unternehmen derzeit den weltgrößten Elektrolyseur.

Im Öl- und Gasland Norwegen wird der Strom bereits zu 98 Prozent aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt. Bis 2030 will das Land nicht nur seine CO_2-Emissionen im Vergleich zu 1990 um 55 Prozent senken, sondern auch nur noch emissionsfreie Kreuzfahrtschiffe die Fjorde des UNESCO-Kulturerbes befahren lassen. Große Produktionsanlagen für grünen Wasserstoff sind bereits im Bau. Das auch von der EU unterstützte Projekt „Aurora“ soll ab 2024 täglich sechs Tonnen grünen Wasserstoff produzieren. Und zwischen Hjelmeland und Nesvik plant die Reederei Norled noch für dieses Jahr die Inbetriebnahme der „Hydra“, der ersten Wasserstofffähre Norwegens.

„Offshore-Windparks sind wesentlich für die globale Energieversorgung“

Stefan Schafferhofer ist Director Wind Energy bei der Voith Tochter ELIN Motoren. Im Gespräch erklärt er die Rolle der Offshore-Windenergie bei der globalen Energieversorgung, welche Rolle ELIN dabei aktuell spielt und welche Synergieeffekte die Bündelung des Know-hows von ELIN und Voith bringt.

Stefan Schafferhofer
Director Wind Energy
Voith Tochter ELIN Motoren

Was unterscheidet den Aufbau eines Offshore-Windparks von einer Windanlage an Land?
Im Wesentlichen sehen wir drei Unterschiede: Offshore-Windkraftanlagen sind wesentlich leistungsstärker als Onshore-Anlagen. Im Onshore-Markt liegt die typische Turbine aktuell bei 4 bis 5 Megawatt Leistung in Europa und Amerika beziehungsweise etwa 3 Megawatt in Asien. Im Offshore-Bereich liegt die Turbinenleistung aktuell zwischen 10 und 15 Megawatt je Anlage. Zudem ist ein großer Teil der Offshore-Turbinen aktuell getriebelos. Dafür haben sie einen langsam drehenden, sehr großen und schweren Generator. Onshore hingegen ist der überwiegende Teil der Anlagen nach wie vor mit einem schnell drehenden Triebstrang mit einem dreistufigen Getriebe und schnell laufendem Generator ausgestattet. Und natürlich sind die Korrosionsschutzanforderungen für Anlagen auf See in der Regel höher als für jene an Land.

Welche Rolle werden Offshore-Windparks in Zukunft bei der globalen Energieversorgung spielen?
Aufgrund der hohen Anlagenleistung in Verbindung mit den zumeist günstigen und gleichmäßigeren Windverhältnissen auf See werden Offshore-Windparks bereits mittelfristig eine wesentliche Rolle für die globale Energieversorgung spielen. Abgesehen davon gibt es gerade für die großen Offshore-Anlagen wesentliche technologische Weiterentwicklungen, die aktuell bereits im Gange sind und Offshore-Windkraft zukünftig noch wettbewerbsfähiger machen. Zum Beispiel schwimmende Fundamente, so genannte Floating Foundations, welche die Errichtung von Offshore-Windkraftanlagen auch bei größeren Meerestiefen ermöglichen. Aktuell sind Offshore-Anlagen noch fix im Meeresboden verankert. Dadurch ergeben sich starke Einschränkungen in Bezug auf die maximale Meerestiefe, bei der die Anlagen noch kosteneffizient errichtet werden können.

Welche Rolle spielt ELIN darin?
ELIN hat bereits 2010 die ersten Generatoren für Offshore-Windkraftanlagen geliefert. Aktuell setzen zwei der drei größten Offshore-Windturbinenbauer auf Generator-Hauptkomponenten von ELIN. Teilweise sind wir sogar Single-Source-Lieferant! Aus heutiger Sicht wird der Umsatzanteil des Offshore-Windmarktes am Gesamtgeschäftsvolumen von ELIN in den kommenden Jahren weiter massiv steigen.

Welche Synergieeffekte bringt die Bündelung des Know-hows von ELIN und Voith?
Durch die Zusammenarbeit von Voith und ELIN ergibt sich die Möglichkeit, sich vom reinen Komponenten- zu einem Gesamttriebstranglieferanten zu entwickeln – und somit zu dem entscheidenden strategischen Partner für Turbinen-OEMs.

Welche Bedeutung hat Wasserstoff für die Offshore-Projekte?
Grundsätzlich ergibt sich in der Kombination dieser beiden Technologien die Möglichkeit, überschüssigen Windstrom kostenlos für die Wasserstoffproduktion zu Verfügung zu stellen, wodurch am Ende die Funktion eines effizienten und weitestgehend CO_2-neutralen Energiespeichers realisiert werden kann. Hierzu spielt es jedoch keine Rolle, ob die Windturbine auf See oder auf dem Festland steht.

Werfen wir einen Blick in die nahe Zukunft: Wo steht die Branche im Jahr 2030?
Vermutlich liegt die durchschnittliche Leistung neu errichteter Offshore-Anlagen im Jahr 2030 bereits zwischen 15 und 18 Megawatt. Vor dem Hintergrund der Klimaziele gehe ich weiterhin von einem kontinuierlichen und attraktiven Marktwachstum aus. Die Konsolidierung im Windmarktbereich wird anhalten. Durch diese immer stärkere Konzentration auf wenige, aber große und global agierende Turbinenhersteller und Komponentenlieferanten werden wechselseitige Abhängigkeiten zwischen Kunden und Lieferanten steigen. Dabei gehe ich davon aus, dass Voith/ELIN weltweit einer der drei wichtigsten Lieferanten von Hauptkomponenten und Triebstrang für den globalen Windmarkt sein wird.

Jetzt weitere Infos laden!

Weltweit wächst der Bedarf an Strom – je grüner, desto besser. Offshore-Windparks nehmen in diesem Zusammenhang eine Schlüsselposition ein. Ende 2021 verfügten die weltweit mehr als 10.300 installierten Windräder auf den Meeren über eine Gesamtkapazität von rund 50 Gigawatt. Tendenz: stark steigend. Gebaut werden die Anlagen von speziellen Errichterschiffen wie der Bold Tern der norwegischen Reederei Fred. Olsen Windcarrier. Für die bei dieser Arbeit notwendige höchste Präzision beim Positionieren ist das Schiff mit drei Voith Schneider Propellern ausgerüstet – den leistungsstärksten, die das Unternehmen je geliefert hat.

#1

SAUBERER STROM VOM MEER

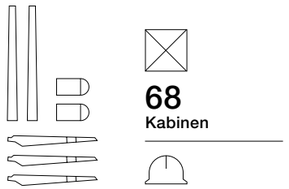
1

Sogar die Deckbreite von maximal 45 Metern reicht nicht aus, um die mächtigen Rotorblätter ohne Überhang auf der Bold Tern zu verstauen. Die bis zu 100 Meter langen Blätter sind eine der Hauptkomponenten moderner Windenergieanlagen. Sie bestehen aus faserverstärkten Kunststoffen. Meist kommen Glasfasern oder Kohlenstofffasern zum Einsatz. Die Materialien bieten sehr gute mechanische Eigenschaften bei einem relativ geringen Gewicht. Mit 25 Tonnen und mehr pro Blatt sind sie dennoch alles andere als Leichtgewichte.

2

Die Bold Tern sowie ihr baugleiches Schwesterschiff Brave Tern sind für den Transport der gewaltigen Offshore-Windkraftanlagen optimiert. Auf der mehr als 3.200 Quadratmeter großen freien Deckfläche ist ausreichend Platz, um Komponenten wie Masten, Rotoren oder Maschinenhäuser von mehreren Anlagen gleichzeitig zum Windpark zu befördern. Mehr als 9.000 Tonnen Last kann jedes der Schiffe aufnehmen. In den 60 Kabinen ist Platz für bis zu 80 Personen (Besatzung und Passagiere), die den Aufbau der Anlage übernehmen. Im Bedarfsfall kann dank des Helidecks am Bug weiteres Personal oder Ausrüstung leicht und sicher an Bord kommen.

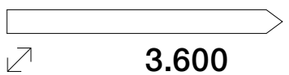
#2



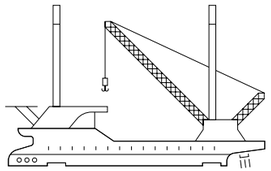
68
Kabinen

9.000
Tonnen
Beladungslast

80
Besatzung und
Passagiere



3.600
Quadratmeter
Deckfläche



Die Bold Tern kann
in bis zu 60 Meter tiefem
Wasser sicher stehen

4

Der weltweit erste Offshore-Windpark Vindeby wurde 1991 vor der dänischen Küste gebaut und hatte eine Leistung von 450 kW. Mit einer Nabenhöhe von 35 Metern und einem Durchmesser von ebenfalls 35 Metern war die Anlage im Vergleich zu heutigen ein Winzling. Heute sind die Anlagen höher als der Kölner Dom, dessen Türme über 157 Meter messen. Mit einer Nennleistung von sechs Megawatt können sie theoretisch 3.500 Haushalte ganzjährig mit Strom versorgen.

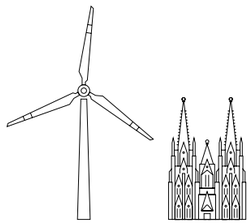
3

Am Einsatzort angekommen, heben die vier markanten Beine das Errichterschiff mehrere Meter hoch aus dem Wasser. Sie sorgen dafür, dass die Bold Tern bis in einer Wassertiefe von 60 Metern sicher steht und so den Aufbau der Anlage erleichtert. Die drei Voith Schneider Propeller vom Typ VSP 36 am Heck des Schiffes (im Bild rechts) stellen dank ihrer hervorragenden Manövriereigenschaften sicher, dass sich die Bold Tern exakt an der vorausberechneten Position aus dem Wasser hebt – selbst bei rauer See. Mit einer Leistung von jeweils 3.900 kW sind sie die stärksten, die das Unternehmen bisher geliefert hat.

Drei Voith Schneider Propeller am Heck des Schiffes stellen sicher, dass sich die Bold Tern selbst bei rauer See exakt an der vorausberechneten Position aus dem Wasser hebt.

#3

#4



157 Meter
und höher sind moderne
Windkraftanlagen.
Höher als die Türme des
Kölner Doms.

#5

5

Die Teams an Bord bestehen aus hocherfahrenen Spezialisten: XXL-Komponenten treffen auf extreme Wetterbedingungen. Dennoch ist jederzeit maximale Präzision verlangt. Denn die Anlagen müssen Korrosion, Ermüdung, Erosion, Blitzschlag und Biofouling standhalten.

6

Der präzise Aufbau einer Offshore-Windkraftanlage vom Fundament bis zur Rotorblattspitze bildet die Grundlage dafür, dass jede Art von Wind optimal in Energie umgesetzt werden kann – auch bei rauem Klima. Auch für die Spezialisten auf der Bold Tern ist der Aufbau dieser Meisterwerke der Ingenieurskunst jedes Mal eine neue Herausforderung. Bei der Gründung der Bauwerke werden das Eigengewicht der Sockel sowie Meeresströmungen (etwa der Wechsel von Ebbe und Flut) genutzt. Über Wasser ermöglicht der Kran der Bold Tern das Arbeiten bis in eine Höhe von über 157,5 Metern über dem Deck.

7

Die Rotoren moderner Offshore-Windkraftanlagen haben einen Durchmesser von mehr als 150 Metern. Der mächtige Kran der Bold Tern bringt sie direkt an das Maschinenhaus in schwindelerregender Höhe. Auch wenn dabei nur eine leichte Brise wehen darf, verlangt das zentimetergenaue Rangieren der einzelnen Rotorblätter äußerstes Fingerspitzengefühl und viel Erfahrung. Sonst besteht Gefahr für Anlage und Menschen. Schon bald erzeugt die neue Anlage sauberen Strom aus Windkraft und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Energiewende. Für die Bold Tern geht es zur nächsten Baustelle auf hoher See.

#7

eVSP

Klimafreundlicher zum Einsatz

Damit Bau, Betrieb und Wartung von Offshore-Windparks in Zukunft klimafreundlicher erfolgen, rüstet Voith die nächste Generation von Schiffen zur Inbetriebnahme (Construction Support Operation Vessel, CSOV) und Wartung (Service Operation Vessel, SOV) der Windenergieanlagen mit dem neuen elektrischen Voith Schneider Propeller (eVSP) aus. Das Antriebssystem kombiniert die Technologie des VSP mit dem elektrischen Know-how des Voith Inline Thruster (VIT). Mehr als ein Dutzend solcher Service Operation Vessels sind aktuell geplant. Das erste dieser Schiffe, die Edda Breeze der norwegischen Reederei Østensjø, hat die Werft bereits verlassen. Sie ist Teil einer im Aufbau befindlichen Flotte von (C)SOVs, die von jeweils zwei eVSP mit je 1.850 kW angetrieben werden.

Jetzt mehr Infos zum eVSP laden!

3×

Mit einer Leistung von jeweils 3.900 kW sind die drei VSP der Bold Tern die stärksten, die Voith bisher geliefert hat.

ontrack N°06

EINER FÜR ALLE

Der Name allein ist bereits eine Erklärung: Ein Service für alle Herstellermarken bietet Wartungs- und Überholungsarbeiten ganz unabhängig vom Hersteller eines Produkts an. Voith baut dieses Angebot konsequent aus und profitiert dabei von seiner umfassenden Kompetenz im Bereich der Antriebstechnik – sowie seinem engmaschigen globalen Servicenetzwerk.

BRA	MetrôRio
● Metrozüge	● Service: Überholung von Kupplungen

Die Züge der MetrôRio sind für die Infrastruktur unverzichtbar. Ursprünglich kommen die Fahrzeuge von einem chinesischen Hersteller.

FRA	Colas Rail
● Lokomotiven	● Service: Überholung von Radsätzen

Voith baut sein herstellerunabhängiges Servicekonzept konsequent aus.

Irgendwann erwischt es jedes Fahrzeug! Ob nun ein Schaden entstanden ist, Verschleißteile getauscht werden müssen oder nur die Routineinspektion ansteht – der Besuch einer Servicewerkstatt ist unvermeidlich. Die Erwartungen, die der Kunde dabei stellt, sind eigentlich ganz einfach: Das Fahrzeug soll so schnell wie möglich wieder im Einsatz sein und über lange Zeit keine Probleme mehr machen. Für den Betreiber einer Schienenfahrzeugflotte ist dies eine überlebenswichtige wirtschaftliche Notwendigkeit. Denn Fahrzeuge, die stehen, verursachen immer Kosten und Einnahmeausfälle.

„Unsere Kunden haben in ihren Fahrzeugen meist eine Vielzahl an Produkten von verschiedenen Herstellern im Einsatz“, so Andreas Kelterer, Director Global All Brands Products bei Voith. „Dennoch“, so Kelterer weiter, „hätten die Betreiber am liebsten einen einzigen Dienstleister, der sich um das gesamte Fahrzeug kümmert – ganz unabhängig, wer die einzelnen Komponenten hergestellt hat.“ Auf diesem Kundenwunsch basiert der Voith Service für alle Herstellermarken. Seit etwas mehr als drei Jahren baut der Technologiekonzern dieses Angebot in seinem Portfolio konsequent aus. Denn je mehr unterschiedliche Dienstleister sich um ein Fahrzeug kümmern müssen, desto länger sind kostspielige Stillstandzeiten.

„Wir waren von Anfang an von der Fähigkeit von Voith überzeugt, unsere Anforderungen zu erfüllen. Voith verfügt schließlich nicht nur über ein kompetentes Serviceteam in Brasilien, sondern ist ein globales Unternehmen mit hohem Ansehen auf dem Gebiet der Bahnkupplungen.“

Glauco Bernardo
Manager für Schienenfahrzeuge, MetrôRio

Bei den Kunden sind die gute Servicequalität sowie das umfassende technische Know-how von Voith längst bekannt. „Mit vielen Kunden arbeitet Voith bereits seit Jahren zusammen. Es ist daher nachvollziehbar, dass sie nicht einfach einen neuen Partner suchen wollen, nur weil in den Fahrzeugen keine Technologie von Voith verbaut ist“, so Mario Gies, Vice President Service for All Brands bei Voith. Zugute kommt dem Konzept auch das globale Servicenetz von Voith, das die Arbeit vor Ort erleichtert und hilft, die Kosten zu senken, da beispielsweise das Serviceteam kurze Anfahrwege hat – und deutlich dichter ist als bei einigen Mitbewerbern.

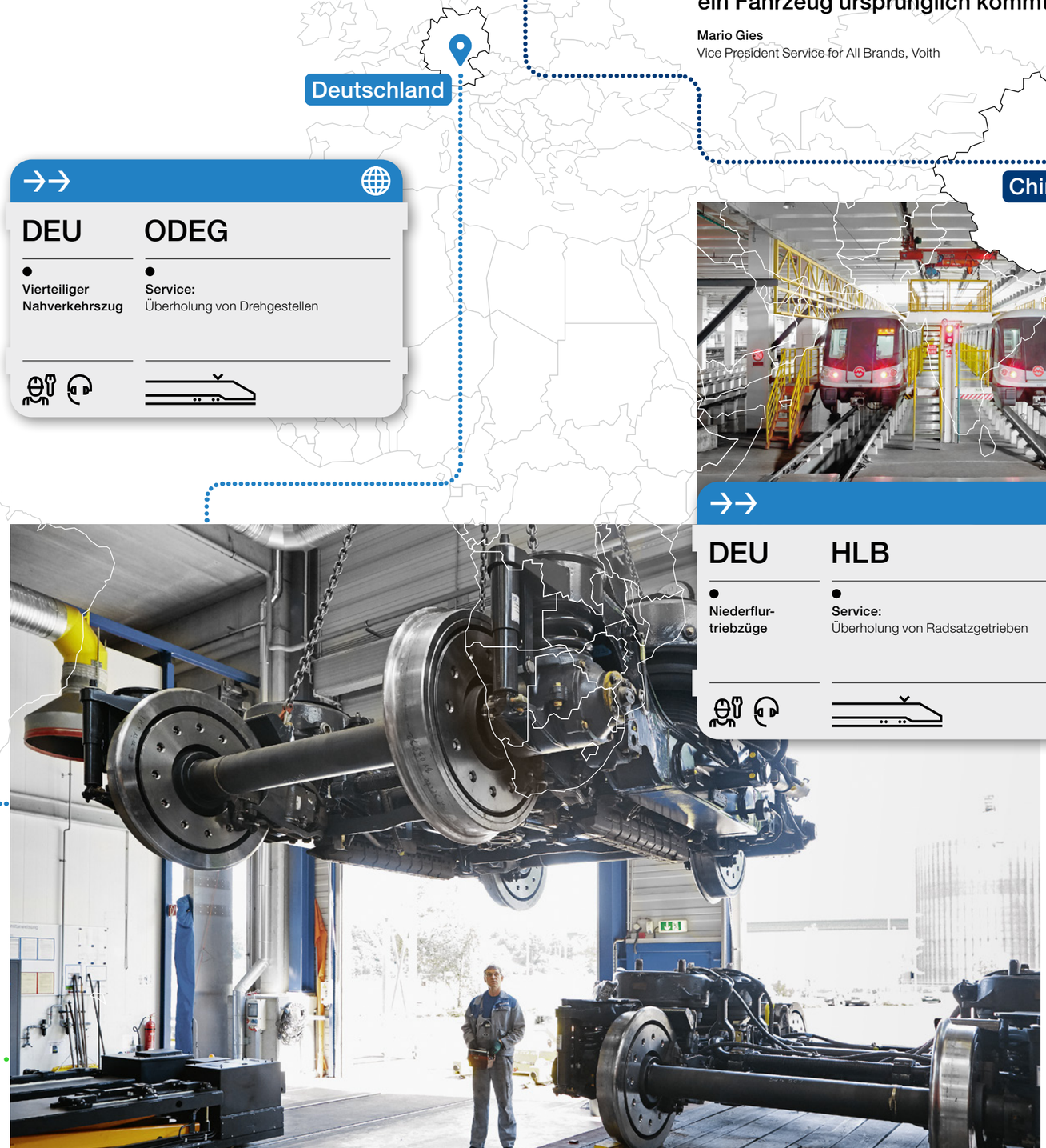
All diese Aspekte spielten bei der Vergabe der Kupplungsüberholung für die U-Bahn der brasilianischen Metropole Rio de Janeiro eine Rolle. Die Flotte des Betreibers MetrôRio besteht in großen Teilen aus Zügen des chinesischen Herstellers CRRC. Rafael Mana, Werkstattkoordinator von MetrôRio, erzählt, wie diese Partnerschaft mit Voith

→

begann: „Als wir uns 2018 auf eine Generalüberholung unserer Flotte vorbereiteten, zeigte sich, dass die Servicearbeiten für die Kupplungen sehr schwierig und kostspielig werden würden“, erzählt Rafael Mana, Werkstattkoordinator von MetrôRio. Die Spezialisten des Herstellers hätten aus einem anderen Land kommen müssen, was zu hohen Kosten und Servicezeiten geführt hätte. Das Team um Mana begann Alternativen auszuloten. Unter anderem kam Mana mit Kollegen aus São Paulo ins Gespräch, die über ihre gute Erfahrungen mit Voith berichteten. Schnell entwickelte sich zwischen Voith Turbo Brasilien und MetrôRio ein reger Austausch bezüglich der Überholung dieser Kupplungen. „Wir waren von Anfang an von der Fähigkeit von Voith überzeugt, unsere Anforderungen zu erfüllen. Voith verfügt schließlich nicht nur über ein kompetentes Serviceteam in Brasilien, sondern ist ein globales Unternehmen mit hohem Ansehen auf dem Gebiet der Bahnkupplungen“, ergänzt Glauco Bernardo, Manager für Schienenfahrzeuge bei MetrôRio. Im ersten Schritt entwickelte Voith ein Kit mit allen notwendigen Ersatzteilen. Das Team von Voith übernahm die Überholung der Kupplungen für die insgesamt 64 Züge und MetrôRio konnte sich auf andere Aktivitäten konzentrieren. Im Rahmen der Kooperation führte Voith auch theoretische und praktische Schulungen des technischen Teams von MetrôRio durch und stellte so die Weichen für eine langfristige Zusammenarbeit.

„Unser dichtes Servicenetzwerk ist eine wichtige Grundlage dafür, dass wir unseren Service für alle Herstellermarken weltweit anbieten können“, betont Gies. Dieses Netz erleichtere es zudem, Lieferketten sicherzustellen. Ein Aspekt, der in den vergangenen Jahren deutlich mehr Gewicht bekommen hat. Zurzeit laufen etwa Verträge mit Unternehmen in Frankreich, Deutschland oder China, wo der Voith Service für alle Herstellermarken Fremd-Kupplungen für die Linie 9 der Shanghai Metro überholt. Ein wichtiger Nebeneffekt des herstellerunabhängigen Serviceskonzepts: Bei solchen Aufträgen können Komponenten auch auf aktuelle Anforderungen aufgerüstet werden, etwa durch abgasoptimierte Antriebspakete. Und längst beschränkt Voith sein Angebot nicht allein auf Schienenfahrzeuge. Seit einiger Zeit arbeitet das Team etwa an Serviceprodukten für den Bereich Nutzfahrzeuge. „Wir planen, unsere Kompetenzen in diesem Bereich weiter auszubauen“, so Gies. Neue Ideen und Ansatzpunkte dafür hat er schon im Kopf.

Im Rahmen des Servicekonzepts werden Komponenten auch auf aktuelle gesetzliche Vorgaben aufgerüstet.



„Unsere Erfahrung als etablierter System- und Komponentenlieferant für Schienenfahrzeuge macht Voith zu einem idealen Servicepartner – unabhängig, von welchem Hersteller ein Fahrzeug ursprünglich kommt.“

Mario Gies
Vice President Service for All Brands, Voith

DEU

- **Vierteiliger Nahverkehrszug**

ODEG

- **Service:** Überholung von Drehgestellen

CHN

- **Metrozüge**

Shanghai Metro

- **Service:** Überholung von Kupplungen

DEU

- **Niederflurtriebzüge**

HLB

- **Service:** Überholung von Radsatzgetrieben

Die Ostdeutsche Eisenbahn GmbH (ODEG) ist aktuell mit 50 Zügen auf insgesamt 13 Linien mit einer Gesamtstreckenlänge von rund 1.294 km unterwegs.

Jetzt mehr über den Voith Service für Ihre Flotte erfahren!

2ND LIFE

Die Investition in einen neuen E-Bus ist hoch, die Lieferfristen sind lang. Als Alternative bietet Voith in Kooperation mit Orten Electric-Trucks seinen Kunden seit kurzem an, konventionell betriebene Bestandsfahrzeuge mit dem Voith Electric Drive System auszurüsten. Der Umbau ist für Betreiber eine wirtschaftlich sinnvolle Option für den schnellen Einstieg in die E-Mobilität.

Aufklappen und mehr erfahren!

Wer in einen neuen Stadtbus mit elektrischem Antrieb investiert, sollte einen gut gefüllten Geldbeutel haben. 500.000 Euro für ein Neufahrzeug sind keine Seltenheit. Tendenz: steigend. Doch bei diesen Kosten bleibt es selten. Bereits in Städten mit 100.000 bis 200.000 Einwohnern haben Betreibergesellschaften oft mehr als 100 Busse im Einsatz. Der Einstieg in die E-Mobilität des ÖPNV bedeutet daher einen sehr tiefen Griff in die (kommunale) Brieftasche. Hinzu kommt: Im Jahr 2022 ist der Erwerb eines Fahrzeugs gar nicht so einfach. Lange Lieferfristen sind üblich. Begehrte Modelle sind teilweise erst nach 18 Monaten verfügbar. Angesichts dessen darf das aktuelle Umfeld, in dem die Mobilitätswende des ÖPNV stattfindet, durchaus als herausfordernd bezeichnet werden.

Neufahrzeuge sind aber nicht der einzige Weg, den Umstieg in nachhaltigere Verkehrskonzepte zu forcieren. Retrofit-Optionen, bei denen ein Bus mit Verbrennungsmotor ein elektrisches Antriebssystem erhält, beginnen, sich als Alternative zu etablieren. Allein schon aus wirtschaftlichen Überlegungen rentiert sich diese Lösung. Denn der Betreiber kann dabei auf Busse aus seiner Flotte zurückgreifen und bezahlt nur die Umrüstung. Ein sechs bis acht Jahre altes Fahrzeug hat üblicherweise erst knapp die Hälfte seiner Gesamtlaufzeit erreicht. Durch das Retrofit kann der Betreiber den kostspieligen Neukauf um einige Jahre verschieben, erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der künftigen Euro 7 an den Umweltschutz und kann in vielen Fällen noch staatliche Fördergelder in Anspruch nehmen.

Technisch gibt es für die Retrofit-Lösung keine wesentlichen Hürden. „In modernen Diesel-Bussen steht fast immer ausreichend Bauraum für Antrieb und Speichersystem zur Verfügung“, sagt Jürgen Berger, Senior Project Manager R&D E-Mobility bei Voith. Mit dem Voith Electric Drive System (VEDS) hat der Technologiekonzern vor rund drei Jahren ein wegweisendes elektrisches Antriebssystem für den ÖPNV vorgestellt. Zahlreiche Hersteller nutzen das VEDS bereits in ihren elektrisch betriebenen Neufahrzeugen.

Dank seiner kompakten Bauweise erleichtert das VEDS die Umrüstung konventioneller diesel-, hybrid- und gasbetriebener Busse. „Der Motor benötigt in etwa den Platz eines herkömmlichen Getriebes. Die meisten anderen Komponenten finden im Maschinenraum Platz. „Batterien können beispielsweise dort verbaut werden, wo der Verbrennungsmotor war“, beschreibt Berger. Veränderungen am Fahrwerk sind nicht notwendig. Bei Niederflurbussen müssen allenfalls die Sitze etwas angehoben werden. Aber: „Nach dem Retrofit haben im Bus genauso viele Passagiere Platz wie zuvor“, betont Thomas Sautter, Senior Vice President Sales DACH bei Voith. Der leistungsstarke Motor sorgt dafür, dass die Fahrgäste dabei schnell und zuverlässig transportiert werden. Das Kraftpaket verfügt über eine Spitzenleistung von 410 kW, dauerhaft stellt es 310 kW zur Verfügung. „Das reicht aus, um selbst Doppeldecker- und schwere Gelenkbusse problemlos anzutreiben“, so Sautter.

Zum Laden der Batterien dient der weit verbreitete CCS-Combo-2-Stecker. „Stationen mit einer hohen Ladeleistung schaffen es, den Energiespeicher in etwas mehr als einer Stunde aufzuladen“, so Berger. Bei den heute üblichen Ladestationen ist das Fahrzeug aber eher nach vier bis fünf Stunden vollgeladen. Für den Einsatz im Linienverkehr reicht das problemlos, ein schnelleres Laden ist für den Regelbetrieb nicht notwendig. Planungen sowie Baumaßnahmen, um eine entsprechende Infrastruktur aufzubauen, laufen bei den Betreibern landauf, landab auf Hochtouren.

Sein Retrofit-Angebot bietet Voith in Kooperation mit der Firma Orten Electric-Trucks an und ist dabei exklusiver Lieferant für das Antriebssystem. Orten hat sich in den vergangenen Jahren eine hohe Kompetenz im Thema Elektromobilität für Nutzfahrzeuge erarbeitet und bietet dabei auch Umbauten an. Die ersten Aufträge gibt es bereits: Der Mobilitätsanbieter Transdev lässt mehrere Bestandsfahrzeuge für den Linienverkehr in den Städten Schwäbisch Hall und Heidenheim umrüsten.

D2E – weitere E-Alternative

Michael Dalhof
Geschäftsführer Stadtbus Schwäbisch Hall GmbH

Transdev betreibt die größte Elektrobusflotte Europas. Welche Erfahrungen gibt es mit den Fahrzeugen im Regelverkehr?
Bis 2025 werden mehr als 5.000 E-Busse durch Transdev in Europa betrieben, derzeit sind es rund 2.000 E-Busse an über 100 Standorten. Wir betreiben dabei inzwischen einen industriellen E-Bus-Verkehr. Dieser Begriff verdeutlicht unseren Anspruch, einen Regelverkehr anzubieten, der dem Verkehr mit fossilen Antriebsarten in nichts mehr nachsteht.

Warum setzt Transdev nun auf die Umrüstung von Bestandsfahrzeugen?
Transdev betreibt allein in Deutschland über 3.000 Busse. Ein Teil davon wird sicherlich über die maximal mögliche technische Nutzungsdauer ausscheiden, für den anderen müssen Alternativen gefunden werden. Bei umgerüsteten Bestandsfahrzeugen (D2E) sind wir noch in der fortgeschrittenen Erprobungsphase. Es ist abzuwarten, wie der Markt diese D2E-Busse annimmt.

Wie werden die umgebauten Fahrzeuge eingesetzt?
Die Fahrzeuge sollen neben den Neufahrzeugen auch im industriellen E-Bus-Verkehr eingesetzt werden, also sowohl im regulären Linienverkehr als auch als Ergänzung in Stoßzeiten.

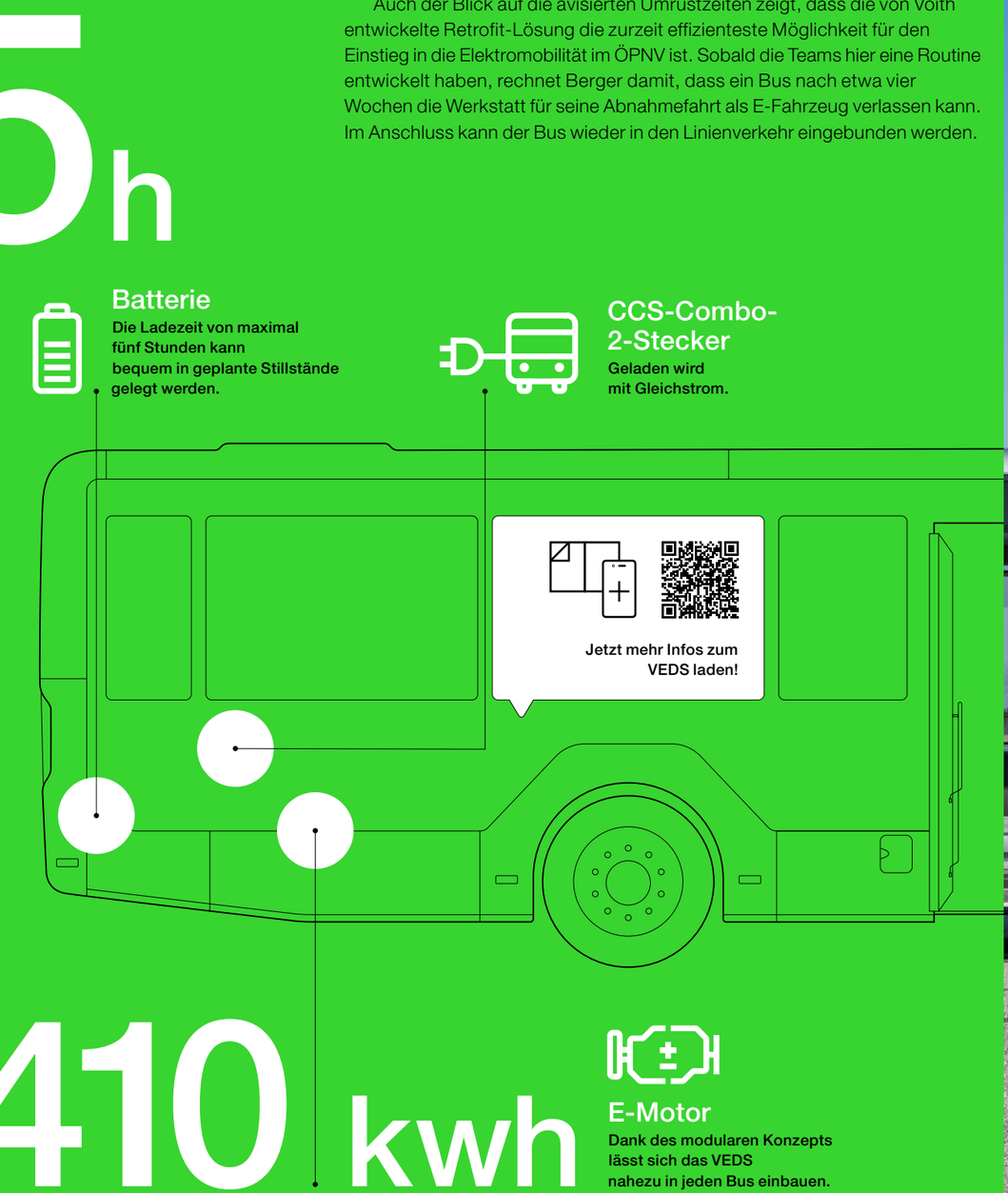
Heißt E-Mobilität bei Transdev batterieelektrische Antriebssysteme oder spielt die Brennstoffzelle auch eine Rolle bei den Planungen?
Beide Technologien haben unterschiedliche Einsatzzwecke, wir sehen den E-Bus im Stadtverkehr, im Intercity- und Reisebusbereich ist der FCEV-Bus sicherlich die bessere Alternative. Deshalb verfolgen wir heute schon die Entwicklung und setzten Pilotprojekte um.

„In modernen Diesel-Bussen steht fast immer ausreichend Bauraum für Antrieb und Speichersystem zur Verfügung.“

Jürgen Berger
Senior Project Manager R&D E-Mobility, Voith

Die eigentliche Herausforderung bei der Umrüstung sei jedoch nicht der haptische Umbau des Fahrzeugs, sondern die Software, erklärt Sautter. Denn wie in jedem modernen Fahrzeug finden sich auch in einem Linienbus des 21. Jahrhunderts unzählige elektronische Module, die Antriebs-, Betriebs- und Komfortfunktionen überwachen und steuern. „Nach dem Retrofit müssen alle Bedienelemente die gleiche Funktion haben. Wenn beim Drücken des Knopfes zum Öffnen der vorderen Tür die Klimaanlage anspringt, ist das nicht zielführend“, so Sautter. Für jedes Fahrzeugmodell muss daher ein umfassendes Reengineering erfolgen. Dies bedeutet, unzählige Zeilen an Quellcode zu programmieren.

Auch der Blick auf die avisierten Umrüstzeiten zeigt, dass die von Voith entwickelte Retrofit-Lösung die zurzeit effizienteste Möglichkeit für den Einstieg in die Elektromobilität im ÖPNV ist. Sobald die Teams hier eine Routine entwickelt haben, rechnet Berger damit, dass ein Bus nach etwa vier Wochen die Werkstatt für seine Abnahmefahrt als E-Fahrzeug verlassen kann. Im Anschluss kann der Bus wieder in den Linienverkehr eingebunden werden.



DAC 4EU

BMVI

Bundesministerium für Digitales und Verkehr

1. 2. 3. 4.

SCHICHT

1 Kuppeln
2 Rangieren
3 Bremsprobe
4 Wagentest

MASCHEN

Gesamtfläche	280	ha
Umschlagsvolumen	3.500	Gwg

In Hamburg-Maschen befindet sich der größte Rangierbahnhof Europas. Die Digitalisierung soll auch ihn leistungsfähiger machen.

2019–2050 CO_2=0% FIT–FOR–55

GREEN DEAL

DIGITAL IST BESSER!

Klimawandel, Verkehrsinfarkt, CO_2-Emissionen: Diese Themen erfordern Lösungen, die sich nicht auf die lange Bank schieben lassen. Die Politik hat die Notwendigkeit dafür erkannt und mit dem europäischen Green Deal den Fahrplan für eine nachhaltigere EU-Wirtschaft beschlossen. Eine große Chance bietet dabei die verstärkte Verlagerung des Gütertransports auf die Schiene. Mit der bestehenden Technik ist dieses Projekt allerdings aussichtslos. Daher hat das BMVI das EU-Programm DAC4EU initiiert. Dessen Ziel: mit einem innovativen einheitlichen Kupplungssystem den europäischen Schienengüterverkehr fit für das 21. Jahrhundert zu machen. Nach ausführlichen Erprobungen erwies sich die CargoFlex Kupplung von Voith als leistungsfähigste Lösung.

Jetzt mehr Infos zur CargoFlex laden!

Wer wissen will, woran es beim Schienengüterverkehr in Europa hapert, kann beispielsweise einen Nachmittag auf Europas größtem Rangierbahnhof in Maschen verbringen. Auf einer Fläche, die fast 400 Fußballfeldern entspricht, werden hier vor den Toren Hamburgs in Spitzenzeiten bis zu 3.500 Güterwagen am Tag abgefertigt. Kuppeln und Entkuppeln der einzelnen Wagen erfolgen überwiegend immer noch in manuellen Abläufen. Das bedeutet: An jedem Wagen befinden sich je zwei Schraubenkupplungen, die ein Rangierarbeiter von Hand trennen oder miteinander verbinden muss. Mit Rangieren, Bremsprobe und Wagenuntersuchung kann allein die Zugvorbereitung eine ganze Schicht dauern.

„An diesen Abläufen hat sich in den vergangenen 100 Jahren nur wenig geändert“, betont Niklas Weidert, Key Account Manager Freight Couplers bei Voith. In Bahnkreisen kursiert das Bonmot, dass ein Lkw bereits am Ziel ist, bevor der Güterzug überhaupt den Bahnhof verlassen hat.

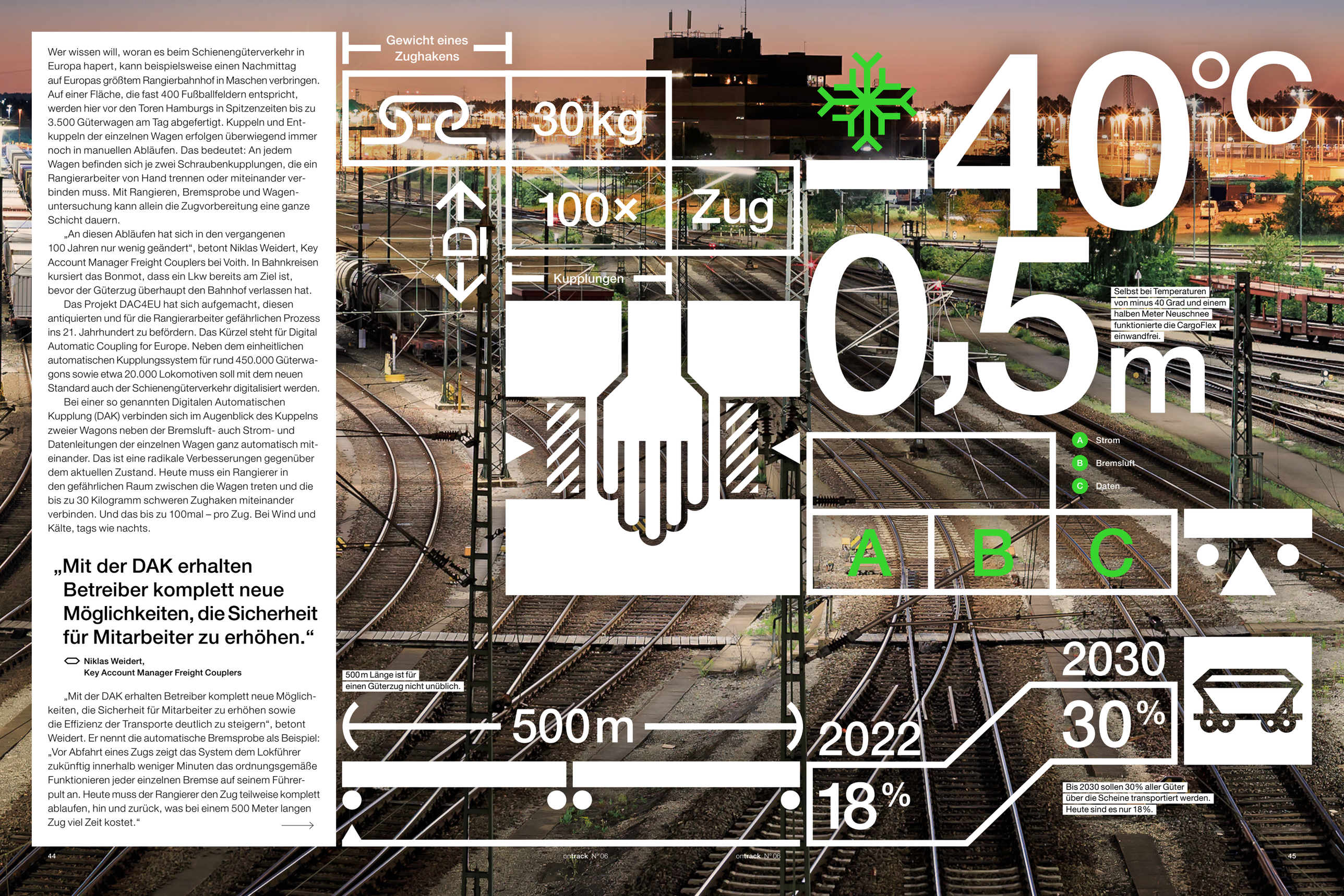
Das Projekt DAC4EU hat sich aufgemacht, diesen antiquierten und für die Rangierarbeiter gefährlichen Prozess ins 21. Jahrhundert zu befördern. Das Kürzel steht für Digital Automatic Coupling for Europe. Neben dem einheitlichen automatischen Kupplungssystem für rund 450.000 Güterwagons sowie etwa 20.000 Lokomotiven soll mit dem neuen Standard auch der Schienengüterverkehr digitalisiert werden.

Bei einer so genannten Digitalen Automatischen Kupplung (DAK) verbinden sich im Augenblick des Kuppelns zweier Wagons neben der Bremsluft- auch Strom- und Datenleitungen der einzelnen Wagen ganz automatisch miteinander. Das ist eine radikale Verbesserungen gegenüber dem aktuellen Zustand. Heute muss ein Rangierer in den gefährlichen Raum zwischen die Wagen treten und die bis zu 30 Kilogramm schweren Zughaken miteinander verbinden. Und das bis zu 100mal – pro Zug. Bei Wind und Kälte, tags wie nachts.

„Mit der DAK erhalten Betreiber komplett neue Möglichkeiten, die Sicherheit für Mitarbeiter zu erhöhen.“

Niklas Weidert,
Key Account Manager Freight Couplers

„Mit der DAK erhalten Betreiber komplett neue Möglichkeiten, die Sicherheit für Mitarbeiter zu erhöhen sowie die Effizienz der Transporte deutlich zu steigern“, betont Weidert. Er nennt die automatische Bremsprobe als Beispiel: „Vor Abfahrt eines Zugs zeigt das System dem Lokführer zukünftig innerhalb weniger Minuten das ordnungsgemäße Funktionieren jeder einzelnen Bremse auf seinem Führerpult an. Heute muss der Rangierer den Zug teilweise komplett ablaufen, hin und zurück, was bei einem 500 Meter langen Zug viel Zeit kostet.“ →



„Hieraus ergeben sich große Potenziale für die Eisenbahn-Betreiber und Logistikunternehmen.“

Niklas Weidert,
Key Account Manager Freight Couplers

Aber auch beim Rangieren über den Ablaufberg spielt die DAK ihre Stärken aus. Aufgrund des hohen Energieverzehrs und der dadurch verringerten Beschleunigungen beim Aufprall der Wagen lassen sich empfindlichere Güter sicher auf der Schiene transportieren, die bisher meist nur auf der Straße unterwegs waren. „Hieraus ergeben sich große Potenziale für die Eisenbahn-Betreiber und Logistikunternehmen“, so Weidert.

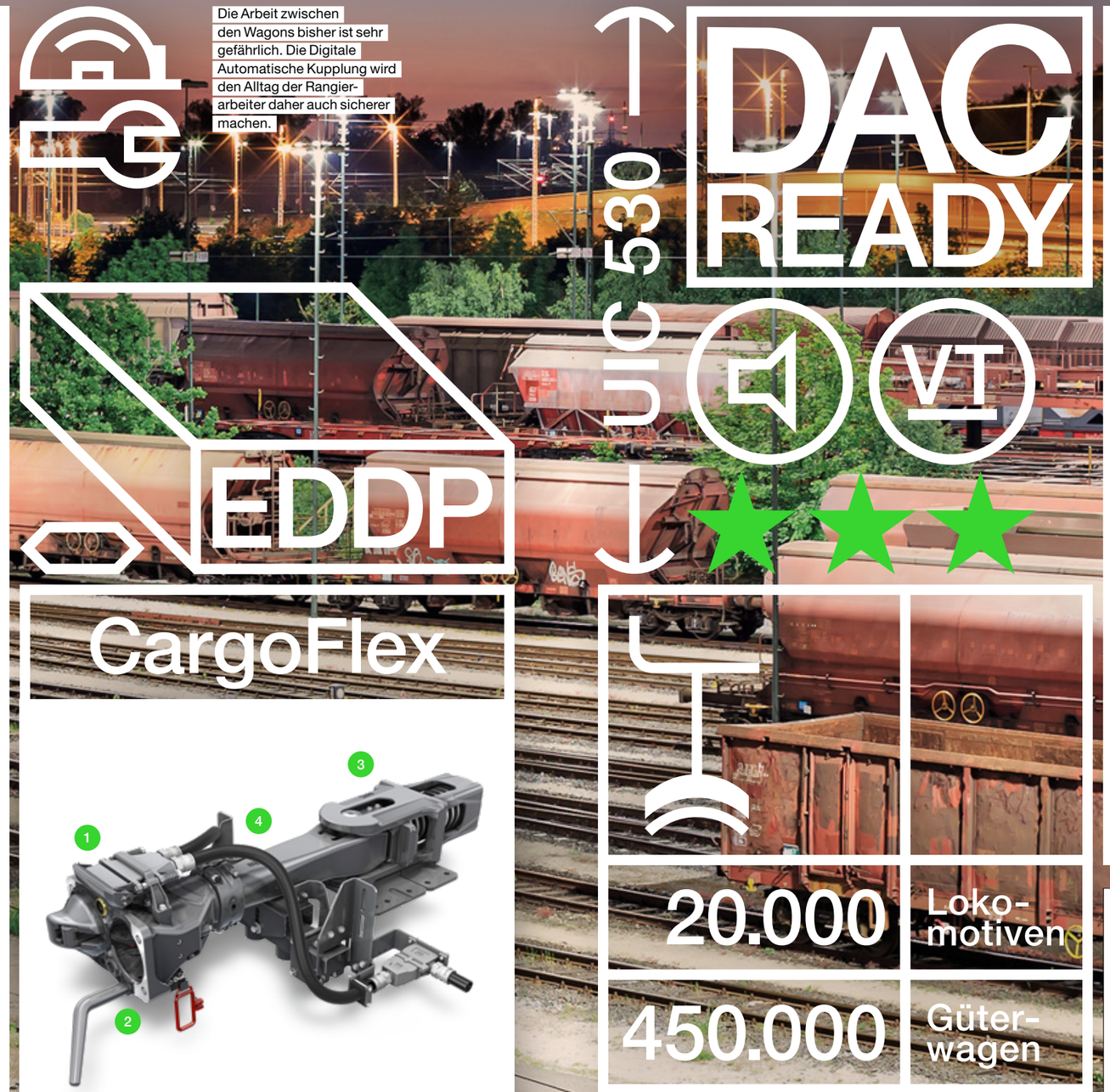
Gefördert wird dies auch von der EU. Mit dem European Green Deal hat sich die Gemeinschaft das Ziel gesetzt, ab 2030 mindestens 30 Prozent aller Güter auf der Schiene zu transportieren. Stand heute liegt der Anteil bei 18 Prozent.

Seit Sommer 2021 hat das hinter DAC4EU stehende Konsortium führender Betreibergesellschaften und Wagenhalter aus Deutschland, Österreich, Frankreich und der Schweiz zahlreiche Tests und Studien durchgeführt. Zur Auswahl standen unterschiedlichste Systeme, wie die Scharfenberg-Kupplung, Schwab-Kupplung oder die besonders in Osteuropa verbreitete SA3-Kupplung. Das Testprogramm war für jeden Kupplungstyp identisch.

Diese Tests haben gezeigt, dass die auf dem Scharfenberg-System basierende CargoFlex von Voith gegenüber bisherigen Lösungen die Entgleisungssicherheit der Güterwagen deutlich erhöht. Das Kuppeln der Strom- und Datenleitungen erfolgte zuverlässig, ohne aufwändige Ansteuerung und Betätigung. Auch bei Wintertests unter klimatischen Extrembedingungen in Schweden, den Schweizer Bergen sowie in der Klimakammer der DB Cargo in Minden zeigte die CargoFlex eine hervorragende Performance. Selbst bei Temperaturen von minus 40 Grad und einem halben Meter Neuschnee funktionierte sie dank technischer Anpassungen an der Kupplungsfront einwandfrei. Damit hat die CargoFlex als einzige alle so genannten K.-o.-Kriterien erfüllt, das Scharfenberg-Prinzip wurde entsprechend als europaweiter Standard im Schienengüterverkehr ausgewählt.

Seit Ende 2021 fährt ein so genannter Demonstratorzug, ausgestattet mit Scharfenberg-Kupplungen verschiedener Hersteller, durch ganz Europa, um regionale Anforderungen im Echtbetrieb zu testen.

Die CargoFlex ist, im Gegensatz zu allen anderen getesteten automatischen Kupplungen, bereits in der Praxis erprobt. Bei der schweizerischen SBB Cargo ist die Kupplung von Voith seit Mai 2019 täglich im kommerziellen Regelbetrieb im Einsatz.



Die Arbeit zwischen den Wagons bisher ist sehr gefährlich. Die Digitale Automatische Kupplung wird den Alltag der Rangierarbeiter daher auch sicherer machen.

Die CargoFlex Kupplung ist seit 2019 bei der SBB im kommerziellen Regelbetrieb.

1 Datenübertragungssysteme
2 One4 Kupplungskopf
3 Energieverzehrelemente
4 Bremsluft

Übrigens bietet Voith Wagenbetreibern bereits heute einen einfachen und risikofreien Einstieg in die Welt des automatischen Kuppelns. Mit der Vorbereitung der Wagen auf „DAC-ready“ stattet das Unternehmen Bestandsgüterwagen mit dem Energieverzehr der CargoFlex aus. Diese so genannte Zug-Stoß-Einheit findet im standardisierten UIC-530-Bauraum des Güterwagens ihren Platz, während Zughaken und Puffer am Fahrzeug bleiben. In einem zweiten Schritt werden diese dann in ganz Europa zeitgleich demontiert und das Kupplungsvorderteil der CargoFlex montiert. So der aktuelle Plan des European DAC Delivery Program (EDDP).

„Es entstehen intelligente Züge, die permanent Daten liefern.“

Niklas Weidert,
Key Account Manager Freight Couplers

Zukünftig werden die Kupplungen neben Strom auch Daten durch den gesamten Zug übertragen. „So entsteht aus einem einfachen Güterwagen nicht nur ein smarter Wagen, sondern der intelligente Zug, der permanent Daten liefert, sich selbst steuert und überwacht und mit seiner Umwelt interagiert“, so Weidert.

Neben rund 450.000 Wagen sind auch 20.000 Lokomotiven auf einen automatischen Betrieb vorzubereiten. Für diese hat Voith eine Hybridlösung entwickelt, die sowohl den Einsatz konventioneller Zughaken als auch den von Scharfenberg-Kupplungen erlaubt. Ab 2030 soll der Haken dann endgültig entfallen, da ab dann alle Züge im europäischen Schienengüterverkehr mit einer Digitalen Automatischen Kupplung vom Typ Scharfenberg ausgestattet sind.

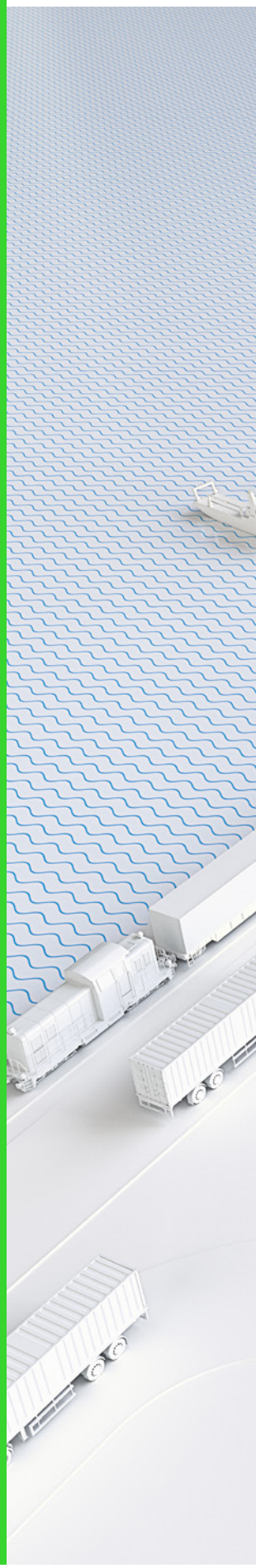
In den kommenden Jahren müssen viele Tausend Lokomotiven und Güterwagen umgerüstet werden.

EDDP

Das European DAC Delivery Program (EDDP) ist eine europaweite, offene Kooperationsplattform, um Schienenverkehrsunternehmen aller Bereiche zusammenzubringen. Ziel ist es, den europäischen Schienengüterverkehr durch technologischen Fortschritt nachhaltig und attraktiv zu machen sowie die reibungslose, technisch und wirtschaftlich machbare, europaweite Umstellung des Güterverkehrs voranzutreiben.

„E-Mobilität ist die Mobilität der Zukunft.

Nicht nur aus ökologischen und sozialen Gründen, viel mehr noch aus wirtschaftlichen Gründen.“

Martin Wawra,
Executive Vice President & CEO Voith Turbo Mobility

VOITH