



COMPOSITES  
UNITED



DZIĘKUJEMY BARDZO ZA ZAPROSZENIE!



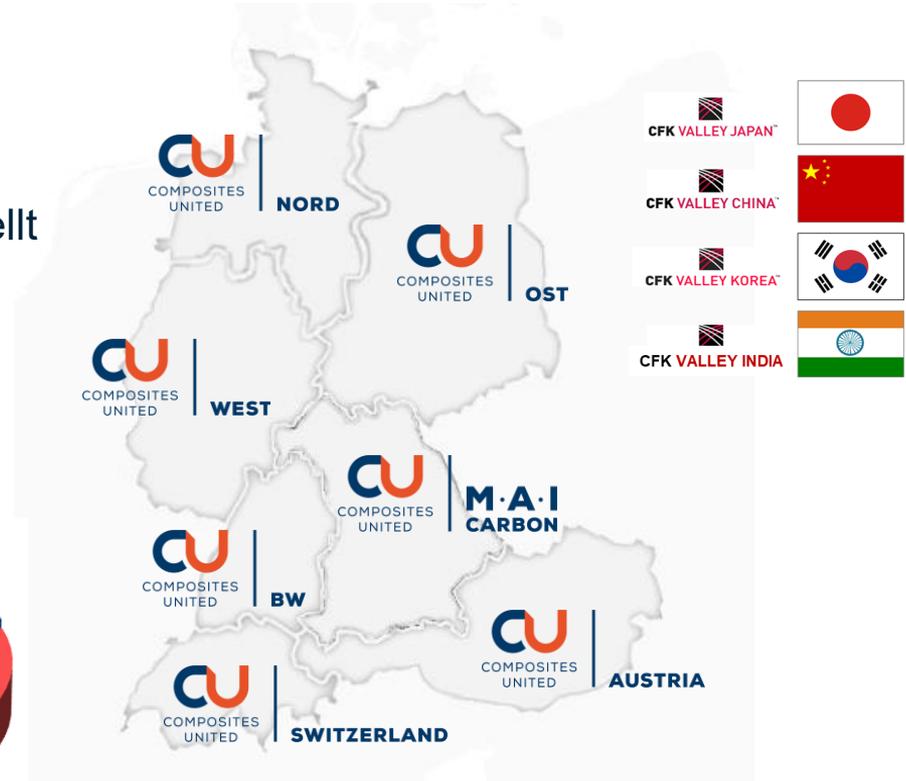
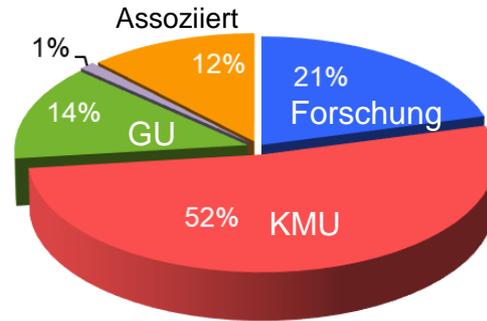
COMPOSITES  
UNITED

LEICHTBAU IN DER MOBILITÄTSBRANCHE

DR. GUNNAR MERZ, HAUPTGESCHÄFTSFÜHRER

# Composites United e.V.

- führendes Netzwerk für faserbasierten **multimaterialen Leichtbau**
- regionale Struktur – international aufgestellt
- Fachnetzwerke  **BAU** und  **CERAMIC COMPOSITES**
- AiF-Forschungsvereinigung  **LEICHTBAU FORSCHUNG**
- ca. 350 Mitglieder



# Composites United Portfolio – Hauptaktivitäten



## Technology

Driving Know-how & Technologies  
(50+ projects initiated since 2012)



## Internationalization

Creating Market Access  
(2 intl. clusters &  
4 representatives in Asia)



## Network

Connecting Composite People  
(Since 2020: Innovation Days: 2000+ participants  
Webseminars: 4000+ participants)



## Knowledge

Providing Education &  
Market Information  
(English and German course  
Program)

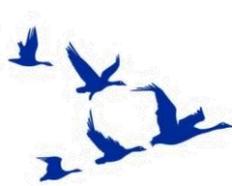


## Communication

Sharing Information & Inspiration  
(Newsletters, Print media, flyer etc.)

# Internationalisierung: Kooperation mit dem Polnischen Cluster für Faserverbundtechnologien

- Abschluss LOI auf JEC World 2022 in Paris
- Ankündigung des Partnerlands Polen auf der LightCon-Messe und Konferenz in Hannover 2023
- Deutsch / Polnischer Innovation Day geplant
- Gemeinsame / Gegenseitige Markterkundungsreisen
- Gemeinsame Konferenzen
- B2B – Events



KRAJOWY  
KLASTER  
KLUCZOWY



Prof. Dr. Holger Seidlitz, Dr. Tjark von Reden, Dr. Rainer Müller, Dr. Gunnar Merz, Dr. Andrzej Czulak, Martin Kretschmann, Jacek Sykulski



Jacek Sykulski, Dr. Bastian Brenken, Thomas Pinkowski, Marta Czulak, Dr. Gunnar Merz, Stefanie Brickwede, Martin Kretschmann

# Motivation für internationale Kooperationen

Vergleich zum Sport:

Teams mit den besten internationalen Playern zum gemeinsamen Wettbewerbsvorteil



# Network

## No European **Green** Deal without Lightweight Technology

In Cooperation with Bavarian Representation in Brussels on 4.5.2023 from 10 a.m. to 4 p.m.



Kindly hosted by  
Representation of the Free State of Bavaria  
to the European Union



- BMWK, Initiative Leichtbau
- innos GmbH, Geschäftsstelle Leichtbau, Berlin
- Kunststoff Cluster Österreich, Linz
- Bayern Innovativ, Nürnberg
- Bax & Company, Spanien
- ECGA, Brüssel
- ELA, Stuttgart
- ELCA, Europa
- Fraunhofer PYCO, Wildau\*
- TU Cottbus
- VDMA, Frankfurt \*
- Composites United e.V., Berlin \*
- RWK Sachsen, Dresden
- Hessen Trade & Invest, Wiesbaden
- AVK, Frankfurt
- EUCIA, Brüssel
- PKTK, Krakau, Polen



# Network

## Lightweight Convention (LightCon)

-  Cooperation with Deutschen Messe AG (Hannover Messe)
-  Involvement of all Lightweight Materials and Technologies in order to find the best customer solution
-  Motto: Lightweight Design as the Answer to Energy and Material Scarcity
-  Patronage by Federal Minister of Economy Mr. Habeck
-  2023: Partner Country Poland



LIGHT  
CON

13-14. JUNI 2023  
IN HANNOVER

INTERNATIONAL  
CONVENTION FOR  
LIGHTWEIGHT SOLUTIONS

SAVE  
THE  
DATE

Enabling your business  
with sustainable  
lightweight solutions

[WWW.LIGHTCON.INFO](http://WWW.LIGHTCON.INFO)

# Mobilität

- Flugzeuge
- Automobile
- Schienenfahrzeuge
- Nutzfahrzeuge
- Flugtaxis und Drohnen



# LEICHTBAU-POTENTIAL IN VERSCHIEDENEN MOBILITÄTSBRANCHEN

Fahrzeug	Nutzungsdauer	Ökologischer Nutzen	Beispiel
Flugzeug	~ 60.000 Std.	1 kg weniger Gewicht spart 3 t Kerosin -> ~ 2.520 \$ / 30 yrs.	A380 max. Startgewicht: 560.000 kg
Automobil	~ 6.000 Std.	100 kg weniger Gewicht führen zu 0,35 -0,5 l / 100 km weniger Verbrauch -> 8,8-12,5 g/km weniger CO <sub>2</sub> Emissionen	Golf I: 780 kg Golf 7: 1410 kg + 80%
Zug	~ 75.000 Std	Energieeinsparung durch Gewichtsreduktion	Signifikante Energie- Einsparung z.B. bei U/S- Bahnen zu erwarten
LKW	~ 1.000.000 km	Leichtbau-Trailer spart in Verbindung mit anderen Technologien ca. 25 % Diesel	270.000 L anstelle von 350.000 L Dieselverbrauch

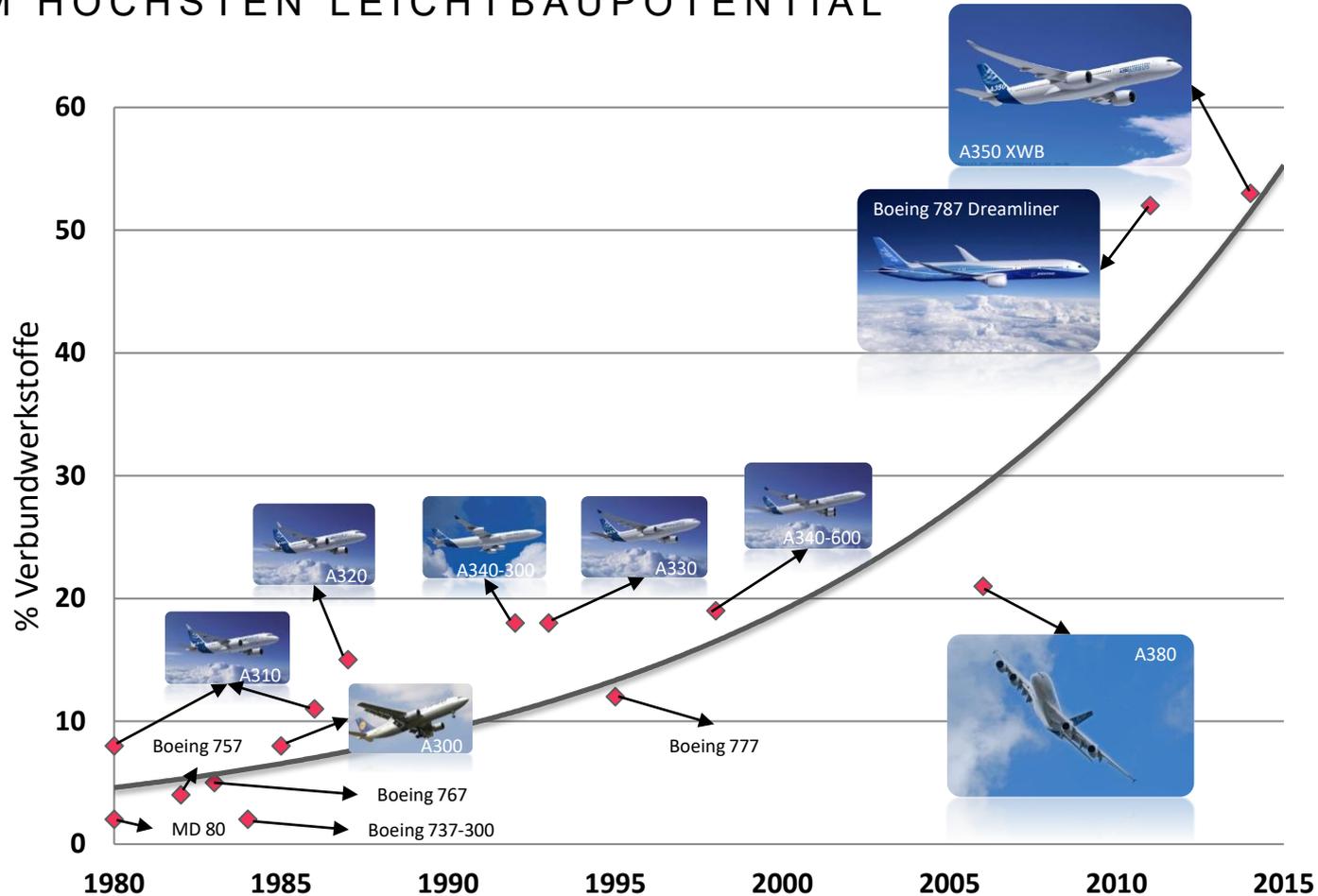


# Mobilität

- Flugzeuge
- Automobile
- Schienenfahrzeuge
- Nutzfahrzeuge
- Flugtaxis und Drohnen



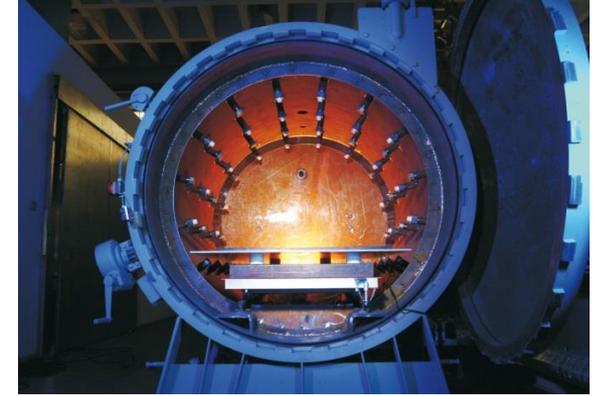
# DIE LUFTFAHRT NUTZT CFK - DAS MATERIAL MIT DEM HÖCHSTEN LEICHTBAUPOTENTIAL



# CFK IN DER FLUGZEUGPRODUKTION



Quelle: dpa/Ford

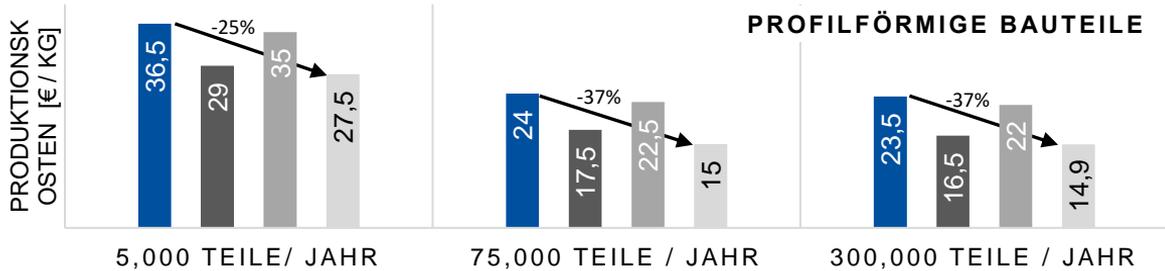
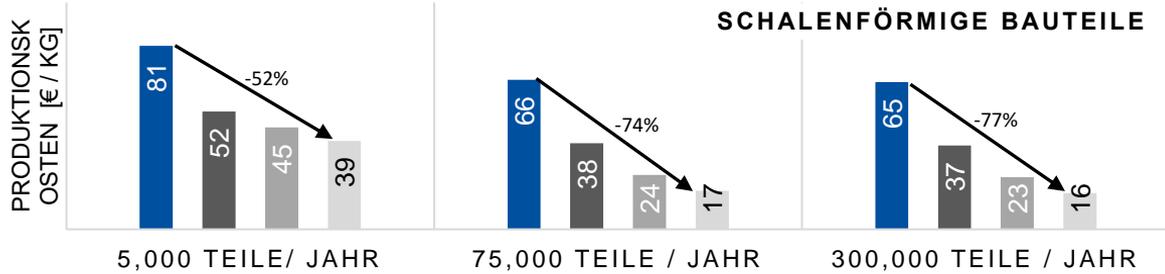


Das Fließband gibt es leider noch nicht

# Niedrigere Kosten erweitern den CFK-Anwendungsbereich

Sinkende Kosten durch:

- Sprunginnovationen
- Neue Fertigungstechnologien
- Automatisierung
- Sinkende Rohstoffpreise (2010 – 2020 → -50% Faserpreis)
- Kürzere Zykluszeiten von 1-2 min erreichbar mit thermoplastischen Matrices
- Verschnittreduktion / Recycling



- Stand der Technik in 2010
- Materialtechnische Weiterentwicklung: Halbierung des Faserpreises
- Fertigungstechnische Weiterentwicklung: Reduktion des Verschnitts und der Zykluszeit
- Kombination aus Material- und Fertigungstechnischer Weiterentwicklung

# Mobilität

- Flugzeuge
- **Automobile**
- Schienenfahrzeuge
- Nutzfahrzeuge
- Flugtaxis und Drohnen



# Leichtbau in Automotive-Anwendungen

## Getrieben durch:

- Steigende Fahrzeugmassen (Funktionszuwachs)
- Vorgaben bzgl. CO2-Ausstoß
- Fahrdynamik
- Sicherheit
- Kompensation hoher Batteriemassen bei BEV
- Reichweite von BEV

## Warum Composites?

- Hoher Leichtbaugrad (über 50% Gewichtseinsparung möglich)
- Korrosionsbeständig
- Sehr gute Betriebsfestigkeit
- Sehr gute Dämpfungseigenschaften



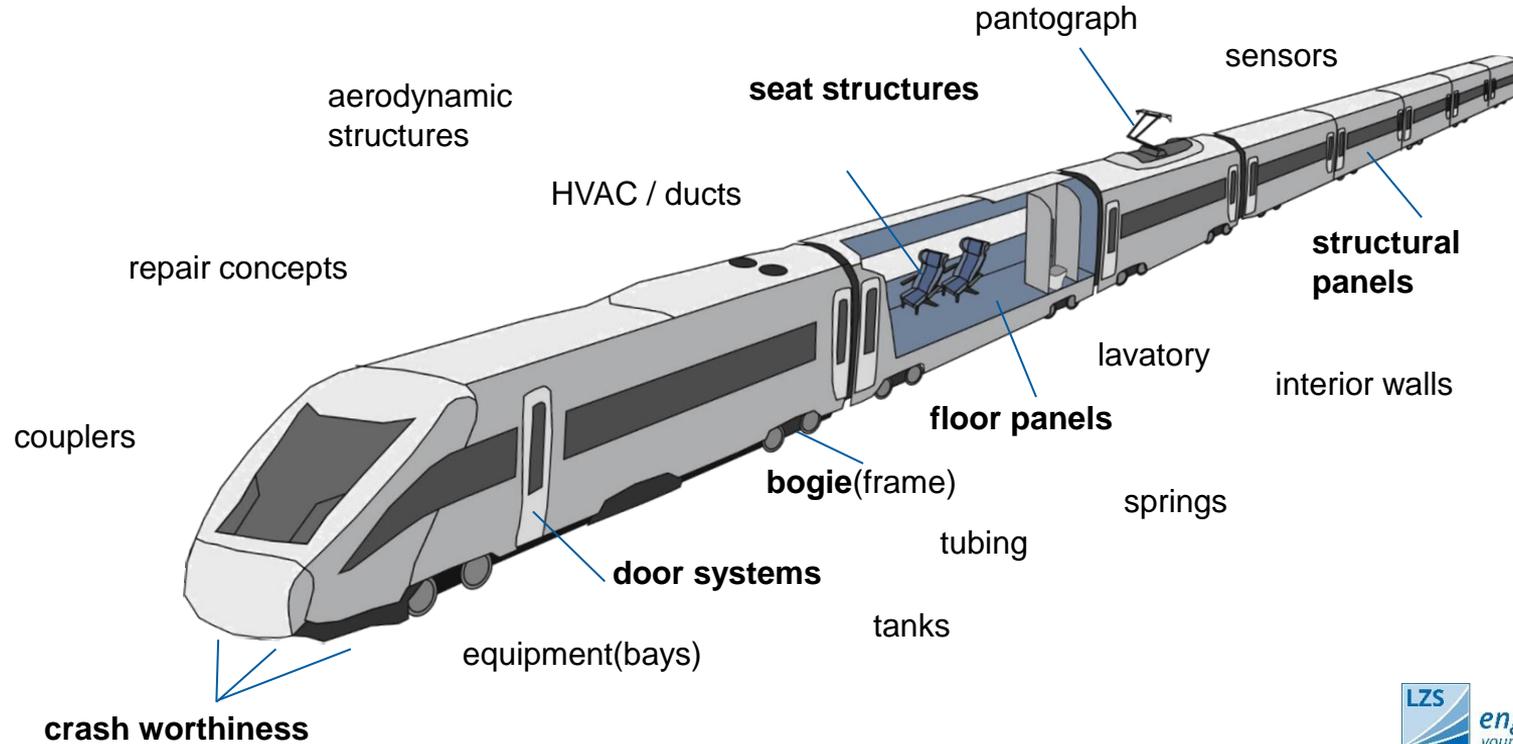
Leider kein Serienfahrzeug...

# Mobilität

- Flugzeuge
- Automobile
- **Schienerfahrzeuge**
- Nutzfahrzeuge
- Flugtaxis und Drohnen



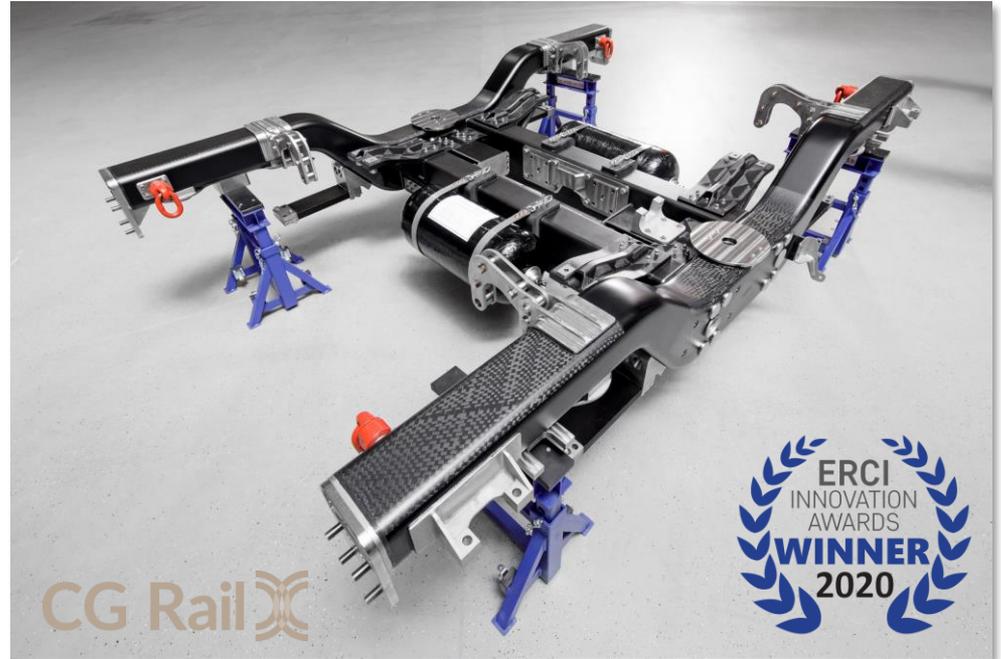
# Leichtbau im Schienenfahrzeugbau



# Leichtbau in Schienenfahrzeugen

## Leichtbau-Drehgestell

- Weltweit erstes Drehgestell in CFK-Differentialbauweise
- Automatisierbare und reproduzierbare Fertigungsprozesse
- 50% Masseeinsparung im Vergleich zu klassischer Stahlbauweise
- Verbesserte Fahrdynamik
- Sehr hoher Lasten und Sicherheitsrelevanz
- Momentan TRL 5 bis 6
- Kunde plant kompletten Zug prototypisch auszustatten



### CG RAIL GmbH

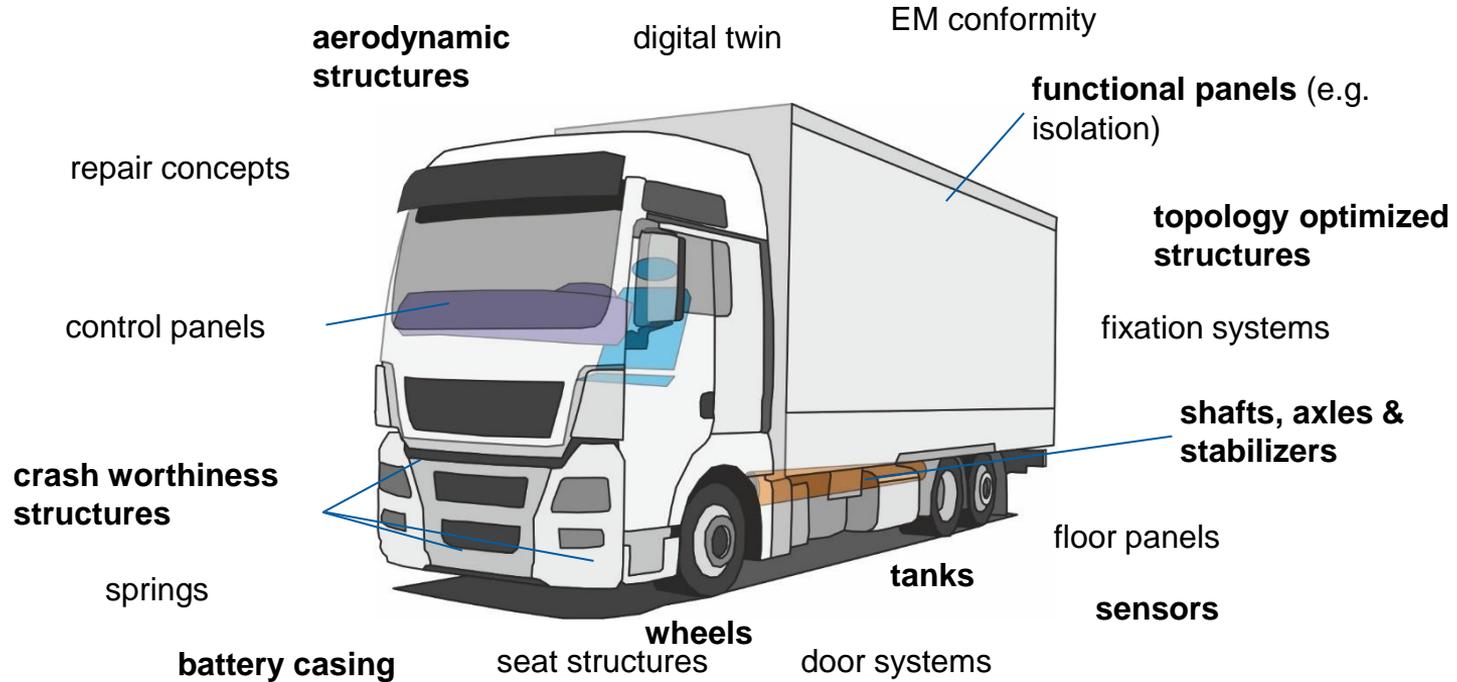
- Machbarkeitsstudien zu Leichtbausystemlösungen, Konzeption von innovativen Leichtbausystemen, Entwicklung und Validierung von Herstellungsprozessen für Leichtbaustrukturen, Fertigung und Test von Prototypen, Auslegung hochbeanspruchter Verbindungen, Werkstoffcharakterisierung für Metalle und Verbundwerkstoffe

# Mobilität

- Flugzeuge
- Automobile
- Schienenfahrzeuge
- **Nutzfahrzeuge**
- Flugtaxis und Drohnen



# Leichtbau in Bus & LKW

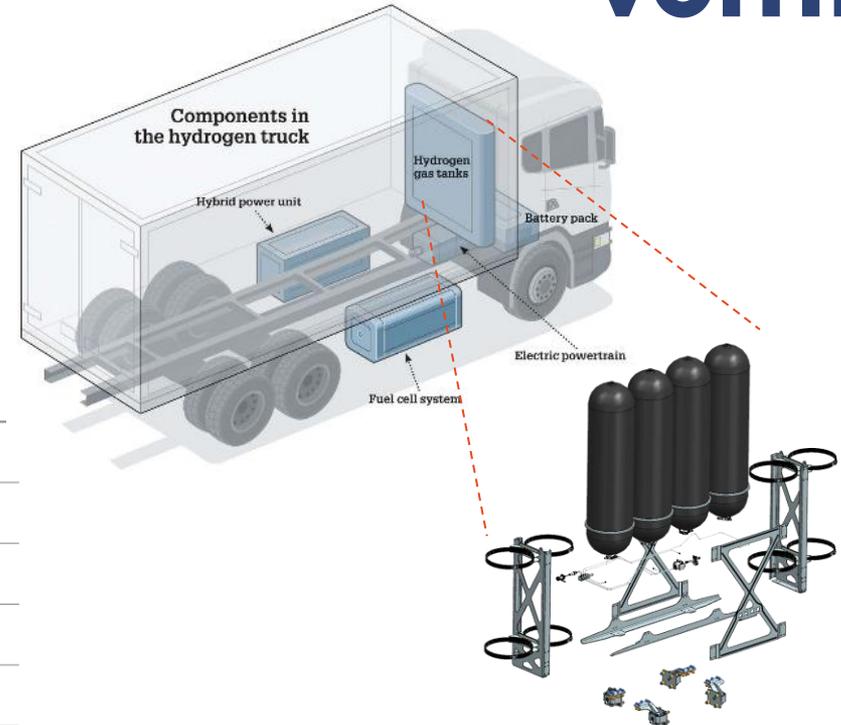


# CFK-Wasserstofftanks

## Voith H<sub>2</sub> Technology

- Gemeinsame Entwicklung Voith Turbo und Voith Composites
- Systemlieferant von Tanks inkl. H<sub>2</sub>-Peripherie (Ventile, Druckregler, Filter, Leitungen und TCU)
- Markteintritt in 2024/25 mit 4.000 Tanks / Jahr
- Produktionskapazitäten für bis zu 30.000 Tanks / Jahr geplant

	Rack (4 Tanks)	H <sub>2</sub> Tank
Größe L x W x H [mm]	2.350 x 2.530 x 600	2.140 x 560
H <sub>2</sub> Kapazität [kg]	52,72	13,18
H <sub>2</sub> Nenndruck (gasförmig)	700 bar	700 bar
Gewicht	1.022 kg	190 kg
Reichweite	> 750 km	

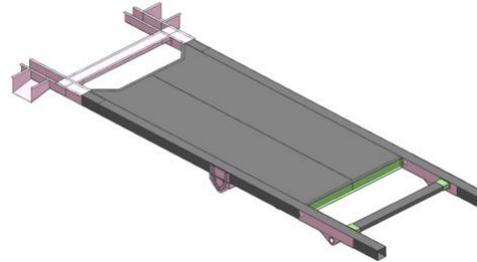


**VOITH**

# Leichtbau-Technologien in LKW

Getrieben durch:

- Kompensation hoher Batteriemassen
- Nutzlastmaximierung
- Ladevolumenmaximierung (niedrigeres Chassis möglich)
- Führerscheinklasse B ( $\leq 3,5$  t)
- Reduktion CO<sub>2</sub>-Ausstoß
- Crash-Sicherheit (5-fach größere Energieaufnahme)



Adaption Mercedes Sprinter: Längsträger, Querträger, Hilfsrahmen aus pultrudierten CFK-Profilen

Carbon Truck & Trailer GmbH

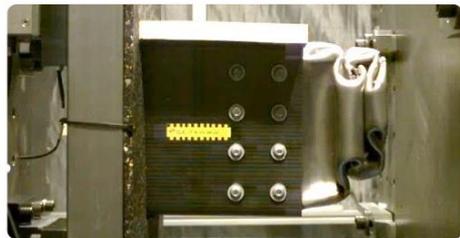
**CarbonTT**

- Entwicklung von der ersten Idee bis zur Serienreife, Faserverbund- und fertigungsgerechte Bauteilauslegung, Fügeauslegung, analytische Berechnungen und Simulationen, Materialcharakterisierung sowie Komponenten- und Systemerprobung, Fertigung von Prototypen und Kleinserien (Pultrusion, Vakuuminfusion und mech. Bearbeitung, )

# Mercedes-Benz Carbon Sprinter – Weightsavings: 130kg



- Easy integration with standard interface
- Dynamic test complete; Crashbox valid.
- Durability test finalized by Q2/23



# Mobilität

- Flugzeuge
- Automobile
- Schienenfahrzeuge
- Nutzfahrzeuge
- **Flugtaxis und Drohnen**



# Flugtaxis

## Aktueller Trend in der Luftfahrt

- >1 Mrd. € Venture Capital in den letzten fünf Jahren investiert
- CFK unerlässlich für den Erfolg der Industrie



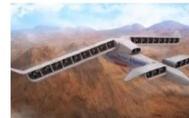
**Agusta Westland**  
Italy



**Volocopter**  
Germany



**Urban Aeronautics**  
Israel



**RR/Aurora/  
Honeywell** USA



**Lilium**  
Germany



**XTI**  
USA



**AHD Vaha**  
Germany



**RR/Aston-Martin**  
UK



**Ehang**  
China



**Aurora/Uber/Boeing**  
USA



**AHD CityAirbus**  
Germany

2010

2012

2014

2016

2018

2020

**Flugtaxis und Datum des Erstfluges**

AHD = Airbus Helicopters Deutschland, RR = Rolls Royce

# Märkte für Flugtaxis und Drohnen

## Inspektion



## Personentransport



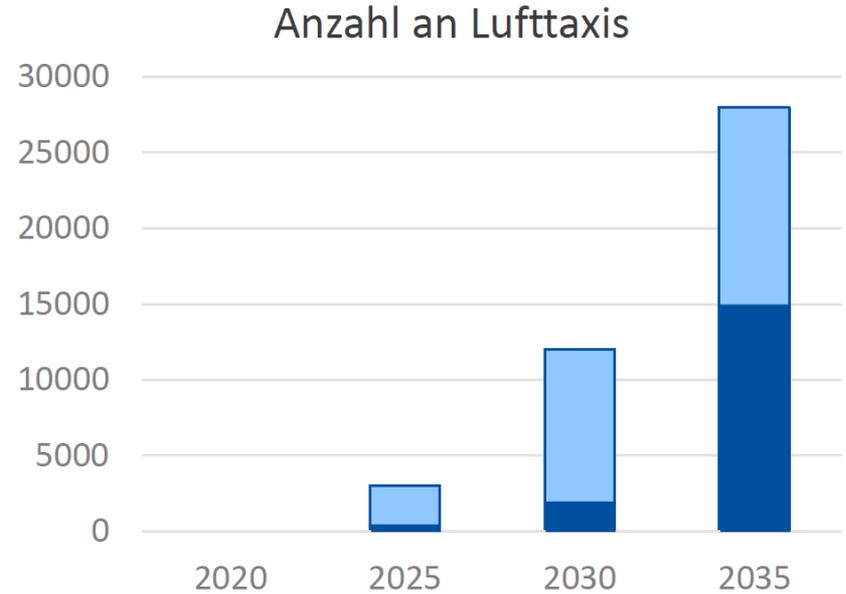
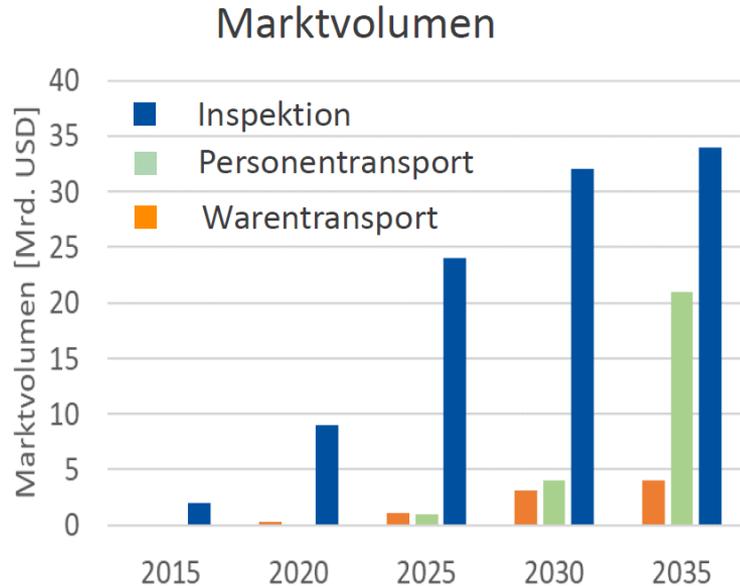
## Warentransport



## Dienstleistungen



# Prognosierte Entwicklung des Marktes



# Potentiale und Risiken

## Möglichkeiten

- Neue Dienstleistungen
- Schnelles Transportsystem mit Flächenarmer Infrastruktur
- Integrationsmöglichkeit in bestehende Transportsysteme

## Risiken

- Lärmbelastung
- Sicherheit
- Regelwerk
- Geringe Transporteffektivität



DZIĘKUJEMY BARDZO!

UNSERE ZUKUNFT  
MIT  
LEICHTBAUTECHNOLOGIE

[gunnar.merz@composites-united.com](mailto:gunnar.merz@composites-united.com)