



FOKUS

**Magazin
2020**

Zellkultur

Mit gebündelter Technologiekompetenz arbeitet MAHLE an der Marktreife des Brennstoffzellenantriebs.

_S. 4

Hands on

In der Frühphase der Pandemie zeigen die Menschen an den weltweiten MAHLE Standorten, was es heißt, entschlossen zu handeln.

_S. 12

Auf einen Blick

Der MAHLE Konzern ist ein global führender Entwicklungspartner und Zulieferer der Automobilindustrie sowie Wegbereiter und Technologietreiber für die Mobilität von morgen.

Rund **160**
Produktionsstandorte

12
große Forschungs- und
Entwicklungszentren

72.184
Beschäftigte

Stand: 31. Dezember 2020

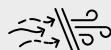
9,8 Mrd. €
Umsatz in 2020

5

Geschäftsbereiche



Motorsysteme und -komponenten



Filtration und Motorperipherie



Thermomanagement



Elektronik und Mechatronik



Aftermarket



_____ Michael Frick,
Vorsitzender der Konzern-Geschäfts-
führung (ad interim)/Mitglied der
Konzern-Geschäftsführung Finanzen

Liebe Leserinnen und Leser,

das Jahr 2020 war beispiellos. Die unvorhersehbare Corona-Pandemie hat einerseits fast alle Märkte und Volkswirtschaften mit voller Wucht getroffen – und damit auch die weltweite Automobilindustrie, unser Unternehmen eingeschlossen. Andererseits sind wir bei MAHLE durch diese noch nie dagewesene Krise in vielerlei Hinsicht über uns hinausgewachsen. Davon erzählt die Story „Hands On“ in diesem Magazin: Sie handelt von der grenzübergreifenden Teamarbeit unserer weltweiten Standorte. Und davon, wie die Teams entschlossen reagiert haben, damit unsere Geschäftsprozesse reibungslos weiterlaufen konnten. Dass wir darüber hinaus mit der Fertigung von Schutzmasken und vielen lokalen Aktionen einen Dienst an der Gesellschaft geleistet haben, erfüllt mich mit Freude.

Technologisch lag unser Fokus im Jahr 2020 auf den strategischen Zukunftsthemen. Mit unserem Projekthaus und der technischen Kooperation mit einem Brennstoffzellen-Spezialisten verhelfen wir den Brennstoffzellen-Antrieben zu ihrem technologischen Durchbruch – nachzulesen in „Zellkultur“. Zukunftsthema zwei: Elektronik und Mechatronik. Gebündelt in einem neuen Geschäftsbereich wollen wir unsere Kompetenz in diesen Feldern aufs nächste Level heben. Zusammen mit dem neuen Prüfzentrum für E-Motoren in Fellbach und den neuen Elektronik- & Mechatronik-Entwicklungszentren in Suzhou und Kornwestheim sind wir bereit für die „Nächste Generation E“. Doch fokussiert zu sein auf die Antriebe der Zukunft, heißt für MAHLE weiterhin, technologieoffen zu denken. Denn der Bedarf an der Weiterentwicklung des Verbrennungsmotors bleibt global gesehen groß. Warum? Darüber sprechen unser Leiter Forschung und Vorausentwicklung, Dr. Martin Berger, und Professor Michael Bargende von der Universität Stuttgart im Doppelinterview „Zündstoff“.

Entscheidend, um in Zukunft effizienter und nachhaltiger zu werden, ist und bleibt ein digitaler MAHLE. 2020 haben wir auf diesem Weg einen großen Schritt nach vorn gemacht. Was wir bisher schon erreicht haben und wie wir alle gemeinsam noch stärker mit Software und intelligenter Datennutzung an Produkten und Prozessen arbeiten, erklären zwei unserer Digitalisierungsexperten.

Das Engagement, die Beweglichkeit und die Resilienz, mit denen wir das Ausnahmejahr 2020 gemeistert haben und mit diesem Magazin transportieren, sind auch 2021 bei MAHLE überall spürbar. Wir bleiben fokussiert. Und gestalten so weiterhin voller Elan die mobile Zukunft.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen

Michael Frick

Inhalt



s. 12

s. 4

Zellkultur

_____ Nutzfahrzeuge mit Brennstoffzellenantrieb sind eine klimafreundliche Lösung für die Zukunft. Den Weg dorthin gestaltet MAHLE mit neuer Technologie und einem starken technischen Kooperationspartner.



Hands on

_____ Frühjahr 2020. Das neue Coronavirus verändert alles. Kein business as usual mehr, stattdessen: Lockdown und Isolation, Quarantäne und Stillstand. Doch bei MAHLE bewegt sich was.



s. 20

Die nächste Generation E

_____ Der Markt für Elektrofahrzeuge boomt – vom Pedelec bis zum Lieferwagen. MAHLE steht für die nächste Antriebsgeneration in den Startlöchern und baut sein weltweites Entwicklungsnetzwerk weiter aus.



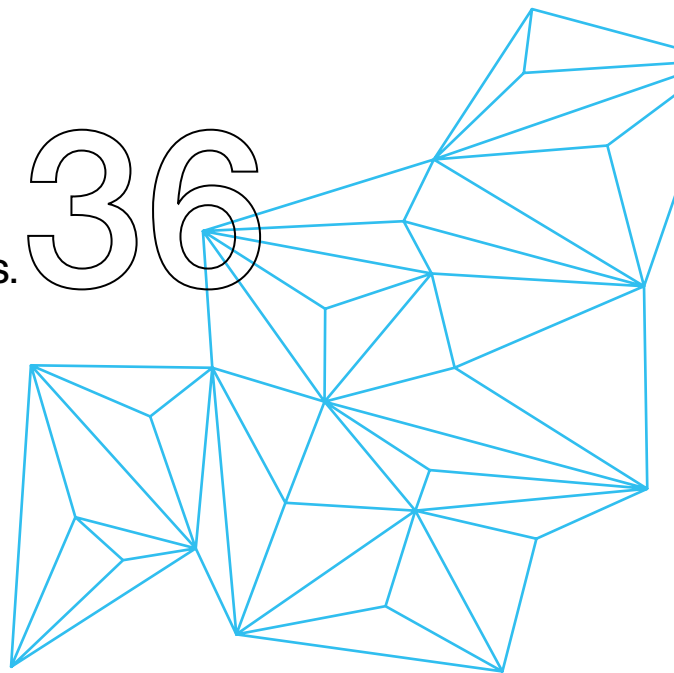
s. 28



Zündstoff

_____ Ist eine rein batterieelektrische Mobilitätswelt die emissionsärmste Zukunftslösung? Zwei Experten sehen weitere Technologiepfade als Chance, um die Klimaziele zu erreichen.

s. 36



Digitaler Weg

_____ Wo ist die Digitalisierung bei MAHLE schon Alltag? Was ist noch alles möglich? Zwei MAHLE Experten über den Status Quo und die Rolle der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

- S. 40 Highlights 2020
- S. 44 Impressum / Kontakt
- S. 45 MAHLE weltweit

Zell — Kultur

Brennstoffzellenantriebe werden eine entscheidende Technologie auf dem Weg zur emissionsfreien Mobilität. MAHLE bündelt seine Aktivitäten auf diesem Gebiet und sieht vor allem bei Nutzfahrzeugen großes Potenzial. Zusammen mit einem innovativen Brennstoffzellen-Entwickler will MAHLE dem Zukunftsantrieb zum Durchbruch verhelfen.

Philipp Sommer ist ein leidenschaftlicher Auto-Fan mit einem Faible für schwierige Systementwicklungen und „mit Benzin im Blut“, wie er es mit einem Lächeln ausdrückt. Das könnte sich bald ändern, denn aktuell arbeitet er daran, mit Wasserstoff große Nutzfahrzeuge anzutreiben. Der junge Maschinenbau-Ingenieur leitet das „Projekthaus Brennstoffzelle“ bei MAHLE. Hier hat MAHLE sämtliche Aktivitäten rund um die Zukunftstechnologie gebündelt. Ziel ist es, mehr Durchschlagskraft zu erzeugen. „Wir wollen über die eigenen Systemgrenzen hinausdenken und ambitionierte Ziele verfolgen, vor allem mit Blick auf die Kosten und die Leistungsfähigkeit unserer Komponenten“, erklärt Sommer.

Um das gebündelte Wissen in technische Realität zu verwandeln, nutzen Sommer und sein Team den brandneuen Prüfstand im Stuttgarter Werk. Dort testen sie intensiv Neuentwicklungen rund um die Peripherie der Brennstoffzelle im kompletten Antriebssystem. Konkret heißt das: Sie verbessern Luftmanagement, Thermomanagement – also Heizung und Kühlung – sowie die Leistungselektronik. Im Resultat sollen Brennstoffzellen deutlich günstiger und haltbarer werden, um sie somit massentauglich zu machen. Schließlich gelten sie als aussichtsreiches Mittel, um das globale Ziel einer emissionsfreien Mobilität zu erreichen. Sommer sagt dazu: „Durch

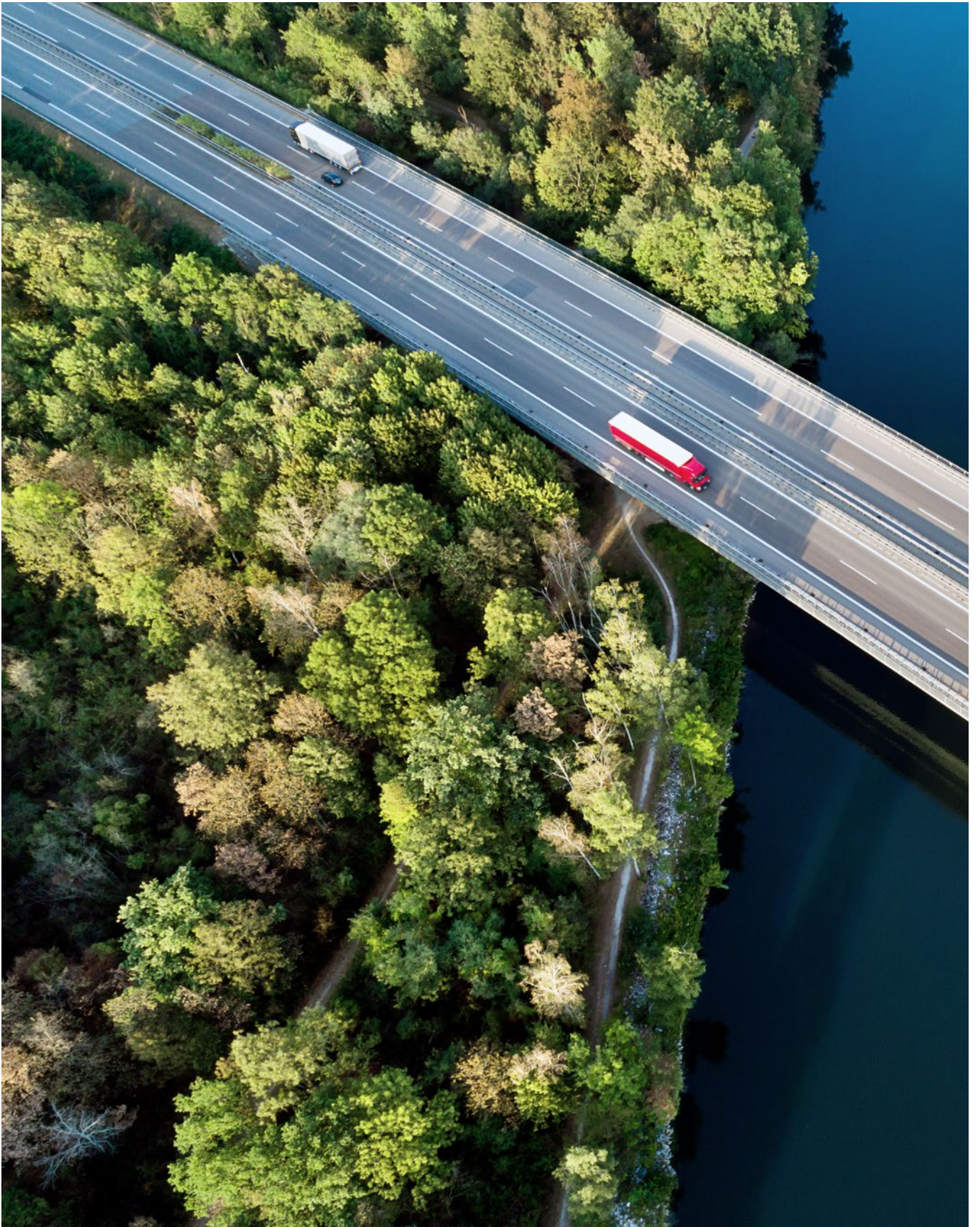
unsere Arbeit sichern wir MAHLE einen Anteil an einem nachhaltig wachsenden Markt.“ In diesem vielversprechenden Markt ist MAHLE bereits mit Komponenten sowohl für Pkw als auch für Nutzfahrzeuge aktiv. So ist MAHLE seit mehr als einer Dekade Lieferant für Serienanwendungen in der Brennstoffzelle für viele namhafte internationale Hersteller. Aktuell arbeiten die Brennstoffzellen-Experten bereits an Kundenprojekten für die kommenden Generationen von Brennstoffzellen-Pkw und -Nutzfahrzeugen.

Technologie mit Rückenwind

Nun beschleunigt MAHLE weiter auf der Überholspur bei einer Entwicklung, für die es sich lohnt, Tempo zu machen, wie Dr. Marco Warth glaubt: „Der große Unterschied zur Situation von vielleicht noch vor fünf Jahren ist, dass öffentliche Institutionen die Brennstoffzellentechnologie mittlerweile weltweit massiv fördern.“ Warth ist studierter Maschinenbauer mit einem Doktor in technischen Wissenschaften. Bei MAHLE verantwortet er die Entwicklungsaktivitäten im Bereich Mechatronik innerhalb der Konzernvorausentwicklung. In seinen Worten ist das „alles, was wir noch nicht im MAHLE Produkt-Portfolio haben.“ Seine Aufgabe: „Aus guten Ideen innerhalb von fünf Jahren neue Produkte für MAHLE zu entwickeln.“

Neue Testinfrastruktur

Mit dem Aufbau einer Wasserstoff-Testinfrastruktur in Stuttgart stärkt MAHLE seine Aufstellung als Entwicklungspartner rund um die Brennstoffzelle und den Verbrennungsmotor. Für MAHLE steht die Systemperipherie um den eigentlichen Stack im Vordergrund. Brennstoffzellensysteme lassen sich dort auf mehreren Prüfständen erproben und weiterentwickeln. Zudem können MAHLE Experten so wichtige Daten für die Grundlagenentwicklung im Bereich Brennstoffzelle gewinnen.





„Der große Unterschied zur Situation vor fünf Jahren ist, dass öffentliche Institutionen die Technologie mittlerweile weltweit massiv fördern.“

_____ Dr. Marco Warth,
Leiter Konzernvorausentwicklung Mechatronik,
MAHLE in Stuttgart

Dass dies für die Brennstoffzelle gelingt, davon ist er auch aufgrund des politischen Rückenwinds überzeugt. In Deutschland zum Beispiel veröffentlichte das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Juni 2020 eine nationale Wasserstoffstrategie. Mehr als 300 Millionen Euro werden bis 2023 investiert. Die EU-Kommission hat eine europäische Wasserstoff-Strategie vorgestellt. Vorrangiges Ziel sind Investitionen in eine länderübergreifende Wasserstoff-Infrastruktur, etwa in die Dekarbonisierung der Herstellung des Wasserstoffs durch den Einsatz alternativer Energien. China plant in einem „Aktionsplan für eine Energietechnologierevolution“ bis 2050 eine jährliche Produktionskapazität von 5,5 Millionen Brennstoffzellensystemen und den Bau von 10.000 Wasserstofftankstellen.

Klarer Sektorenfokus

Marco Warth nennt das „positive Signale“, die bei MAHLE Ambitionen wecken – und Fragen aufwerfen: Auf welche Komponenten konzentriert man sich? Auf welche Absatzmärkte? Wo produziert man? Schnell war sich das Team im Projekthaus Brennstoffzelle einig, für welchen Sektor Wasserstoff als Energiespeicher am besten

in Frage kommt. „Das ist der Bereich Nutzfahrzeuge, der einen erheblichen Anteil an den CO₂-Emissionen des Verkehrs hat und aufgrund der meist langen und häufig auch internationalen Strecken für Batterie- oder Hybridlösungen eher weniger geeignet scheint“, sagt Warth. Die Brennstoffzellentechnologie bietet hier eine große Reichweite, schnelles Betanken und Routenflexibilität, ohne die Nutzlast zu beeinträchtigen.

Dass man mit dieser Annahme nicht verkehrt liegt, zeigt zum Beispiel ein Blick nach Norddeutschland in den Hamburger Hafen: Dort soll bis 2025 eine der weltweit größten Anlagen zur klimaneutralen Herstellung von sogenanntem grünem Wasserstoff in Betrieb gehen. Im Unterschied zum grauen Wasserstoff, der aus fossilem Erdgas gewonnen wird, entsteht grüner Wasserstoff durch die Spaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff. Wird dafür regenerativer Strom eingesetzt, etwa aus den Offshore-Windkraftanlagen, liegt ein nahezu emissionsfreier Energieträger vor. Und den sollen in Hamburg eines Tages auch möglichst viele der circa 15.000 Lkw tanken, die den Hafen täglich ansteuern.

Für den europäischen Markt sieht MAHLE derzeit das größte Potenzial. „Wir wollen in Europa für Europa produzieren“, sagt Warth. China, das 2060 klimaneutral wirtschaften will und Nordamerika sind weitere spannende Märkte. Die neue

Die Peripherie entscheidet

Damit aus gewöhnlicher Außenluft und Wasserstoff Strom wird, der ein Nutzfahrzeug antreibt, braucht es mehr als nur die Brennstoffzelle selbst. Im Antriebssystem müssen unter anderem Temperaturen, Drücke, Spannungen oder ungewollte Schwebeteilchen gemanagt werden. Für all das bietet MAHLE Lösungen. Die Grafik zeigt die für den Antrieb wesentlichen Schritte.

1 Thermomanagement

Die großen Kühlmodule in der Front sind nur der Anfang: Das Kühlsystem mit Wärmeüberträgern, elektrischen Pumpen, Ventilen und Lüftern von MAHLE durchzieht das Fahrzeug wie der Blutkreislauf beim Menschen.

2 Filtration

Filter wie die von MAHLE vermeiden das Eindringen von Schadgasen und Partikeln, die die Zelle beschädigen oder vorzeitig altern lassen.

3 Elektrischer Verdichter

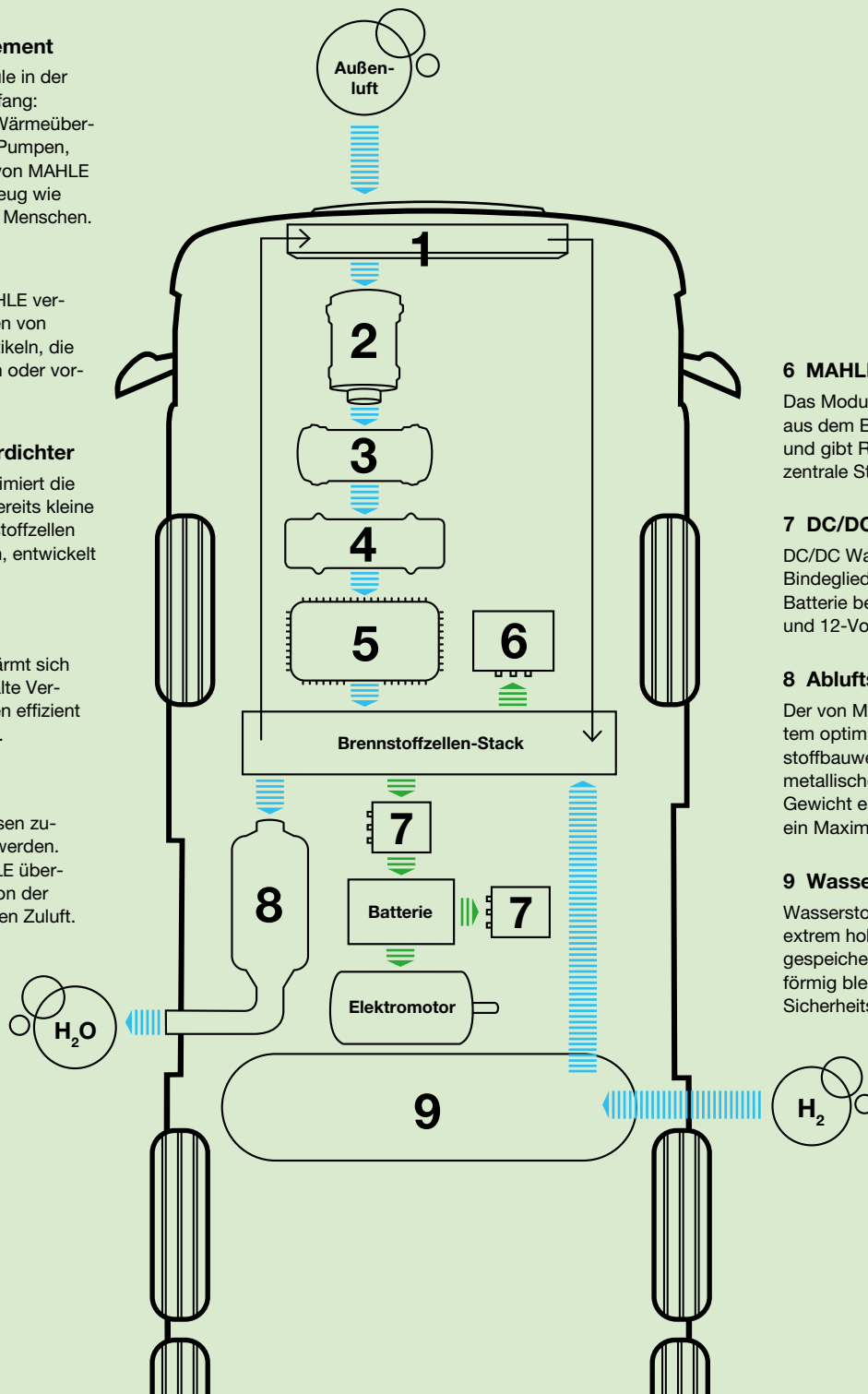
Der Verdichter komprimiert die zugeführte Luft. Da bereits kleine Ölmengen die Brennstoffzellen irreversibel schädigen, entwickelt MAHLE ölfreie Lager.

4 Ladeluftkühler

Beim Verdichten erwärmt sich die Luft, die für die kalte Verbrennung in den Zellen effizient gekühlt werden muss.

5 Befeuchtung

Brennstoffzellen müssen zuverlässig befeuchtet werden. Befeuchter von MAHLE übertragen Feuchtigkeit von der Abluft hin zur trockenen Zuluft.



6 MAHLE Fuel Cell Monitor

Das Modul überwacht die Signale aus dem Brennstoffzellen-Stack und gibt Rückmeldung an das zentrale Steuergerät.

7 DC/DC-Wandler

DC/DC Wandler sind hocheffiziente Bindeglieder zwischen Stack und Batterie beziehungsweise Batterie und 12-Volt-Niederspannungsnetz.

8 Abluftsystem

Der von MAHLE im gesamten System optimierte Abluftpfad in Kunststoffbauweise spart gegenüber metallischen Konstruktionen viel Gewicht ein, läuft leiser und erhält ein Maximum an Designfreiheit.

9 Wasserstofftanks

Wasserstoff wird unter einem extrem hohen Druck von 700 bar gespeichert. Da er dabei gasförmig bleibt, gelten sehr hohe Sicherheitsstandards für die Tanks.

**„Wir wollen
keine Ideologie,
sondern für
jeden Sektor
die optimale
Antriebslösung.“**

_____ Dr. Marco Warth,
Leiter Konzernvorausentwicklung Mechatronik, MAHLE in Stuttgart

US-Regierung unter Joe Biden sieht Wasserstoff als eine von fünf Prioritäten ihrer Innovationsstrategie. Bis 2050 will das Land klimaneutral sein und weltweit die Nummer eins in der Produktion des Energieträgers werden.

Interkontinentales Teamwork

Marco Warth glaubt, dass Brennstoffzellensysteme angesichts dieser multinationalen Anstrengungen ein globales Produkt werden, das lokal allenfalls in der dazugehörigen Infrastruktur Unterschiede aufweisen wird. Kundenseitig habe MAHLE die OEMs im Blick. Warth betont aber auch, dass man weiterhin zu seiner Technologie-Offenheit stehe: „Wir wollen keine Ideologie, sondern für jeden Sektor die optimale Antriebslösung.“

Bei der Weiterentwicklung seines Know-hows und seines Portfolios rund um die Brennstoffzelle hat MAHLE im Jahr 2020 einen großen Schritt nach vorn gemacht: Der Technologiekonzern vereinbarte mit dem kanadischen Brennstoffzellen-Hersteller Ballard Power Systems Inc. eine technische Kooperation. Die Nordamerikaner gelten als eine der Top-Adressen weltweit. Ballards Produkte punkten bei Parametern wie Langlebigkeit und werden vor allem für den Einsatz in Lkw, Bussen, Schiffen und Eisenbahnen mit großem Potenzial entwickelt.

Durch diese Kooperation beschleunigt MAHLE den Ausbau seiner Kompetenzen entlang der Schwerpunkte Luftmanagement – insbesondere Filtration und Befuchtung –, Thermomanagement und Leistungselektronik. Gleichzeitig erhalten die MAHLE Ingenieure Zugang zum Know-how rund um den sogenannten Stack, den „gestapelten“ eigentlichen Zellen, in denen Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser reagieren und dabei Strom erzeugen. Und dieses Wissen wird MAHLE helfen, sein Portfolio rund um die Peripherie der Stacks weiter auszubauen, um künftig noch wirtschaftlichere und robustere Produkte für bestehende und neue MAHLE Kunden zu entwickeln.

„Die Kooperation ist eine Riesenchance, aber auch eine echte Herausforderung. Immerhin treffen mit einem kanadischen Brennstoffzellenspezialisten und einem breit aufgestellten deutschen Zuliefererkonzern zwei sehr verschiedene Mentalitäten aufeinander. Zwischen diesen Kulturen und den 8000 Kilometern Entfernung muss man vermitteln, aber manchmal auch bewusst neue Ansätze einbringen. Wir entwickeln dann etwas schneller als wir es uns selbst zugetraut hätten,“ sagt Sommer.

„Durch unsere Arbeit sichern wir MAHLE einen Anteil an einem nachhaltig wachsenden Markt.“

_____ Philipp Sommer,
Leiter Projektteam Brennstoffzelle, MAHLE in Stuttgart



Fest steht: Eine neue Technologie, zumal eine so komplexe wie Brennstoffzellenantriebe, entwickelt niemand allein. „Beide Unternehmen brauchen Kooperation, um schnell Fortschritte zu erreichen“, sagt Marco Warth. Dass die Technologie funktioniere, sei schließlich schon lange Zeit erwiesen. Es gehe nun aber darum, wie sie sich industriell und zu vertretbaren Kosten produzieren lässt. An diesem Punkt bringt MAHLE viele Jahrzehnte Erfahrung in der Automotive-Industrie ein. „Wir verstehen die Branche, beherrschen sämtliche Spezifikationen und sind auf allen Vertriebswegen gut aufgestellt“, unterstreicht Warth. Auf Seiten von Ballard beeindruckt den Ingenieur die nordamerikanisch typische Umsetzungskraft: „Deren Experten forschen extrem pragmatisch, wir hingegen sehr zielgerichtet und systematisch mit Entwicklungshorizonten von mehreren Jahren.“



24%

der globalen energiebedingten CO₂-Emissionen entfallen auf den Transportsektor, der auch den Pkw-Verkehr einschließt. Ein Drittel dieser Menge verantwortet der Güterverkehr auf der Straße. Hier gilt der Brennstoffzellenantrieb als eine mögliche Lösung zum Reduzieren der Emissionen.

Quelle: International Energy Agency (IEA), 2018

Im System denken

MAHLE konzentriert sich in der Partnerschaft klar auf die Entwicklung einzelner Komponenten eines Brennstoffzellensystems, braucht dafür aber den Blick für das Ganze: „Eine sehr komplexe Aufgabe“, wie Philipp Sommer sagt. „Die Auslegungskriterien der Bauteile verändern sich, sobald ich den Fokus von der einzelnen Komponente auf das System verlagere.“ Ein Beispiel dafür sehen wir in diversen von Luft und Wasserstoff durchströmten Bauteilen, wie zum Beispiel dem Befeuchter. „Obwohl ein runder Querschnitt auf Komponentenebene die theoretisch besten Ergebnisse bei Druckverlust und Effizienz erzielen würde, tendieren wir inzwischen zu eher länglichen rechteckigen Designs, da sie sich deutlich besser ins Gesamtsystem einfügen und Kostenvorteile bei der Herstellung mit sich bringen.“ Dabei bringt MAHLE sein über Jahrzehnte erworbenes Know-how im Bereich der Filtration und der Verarbeitung von Kunststoffen ein. „Ein Brennstoffzellenantrieb wird Stand heutiger Technik keine Solo-Technologie, sondern immer mit einer Batterie zusammen geplant werden. Die Frage ist, in welchen Leistungen und Auslegungen“, erläutert Warth. Er sagt auch, dass sich Zulieferer wie MAHLE bei diesen Fragen künftig noch früher einbringen müssen. „Ich erwarte, dass sich das Spektrum der Fahrzeuge in Zukunft noch ausweiten wird, ein Modell für alles, das ist Vergangenheit. Diese zunehmende Diversifizierung wird sich auch auf die Komponenten auswirken.“

Das Ziel: Stolze Gesichter

Marco Warth vermutet, dass es nur noch wenige Jahre dauern wird, bis eine leistungsstarke Wasserstoff-Infrastruktur und Lkw mit in Preis und Leistung wettbewerbsfähigen Brennstoffzellensystemen verfügbar sind. „Wir bewegen uns bis dahin von Meilenstein zu Meilenstein. All das mit dem Ziel, in die stolzen Gesichter der Kolleginnen und Kollegen schauen zu können, wenn wir dem Brennstoffzellenantrieb, in dem unsere Komponenten verbaut sind, zum großen Durchbruch verhelfen“, sagt Marco Warth. Dieser Moment sei es, für den er jeden Tag arbeite. Und Philipp Sommer wird dann vielleicht von sich behaupten, dass er nun Wasserstoff statt Benzin im Blut habe.

3 Fragen an ...

Randy MacEwen, CEO bei Ballard Power Systems Inc., über strategische Ziele und die technische Kooperation mit MAHLE.

„Unser Ziel ist es, die besten Brennstoffzellenantriebe für mittlere und schwere Nutzfahrzeuge auf den Markt zu bringen.“



Warum hat sich Ballard für die Zusammenarbeit mit MAHLE entschieden?

MacEwen: „Es gibt eine wachsende Nachfrage nach Brennstoffzellen-Antriebslösungen für Nutzfahrzeuge. Ballard entwickelt die Brennstoffzellentechnologie seit 40 Jahren. Für die Industrialisierung von Brennstoffzellenantrieben brauchen wir einen renommierten Partner mit starker Expertise in der Entwicklung und Produktion von Automobilkomponenten und -systemen. Als globaler Tier-1-Zulieferer der Automobilindustrie besitzt MAHLE einzigartiges Know-how für die Entwicklung von Komponenten für Brennstoffzellensysteme und die besonderen Anforderungen an Lkw.“

Welche strategischen Ziele verfolgt Ballard und wie trägt die Partnerschaft mit MAHLE dazu bei?

MacEwen: „Unser Ziel ist es, die besten Brennstoffzellenantriebe für mittlere und schwere Nutzfahrzeuge auf den Markt zu bringen. Der Beitrag von MAHLE wird Systemintegrationswissen wie Kühlung und Leistungselektronik, brennstoffzellenspezifische Komponenten wie Filter sowie Entwicklungsoptimierung von der Modellierung bis hin zu Test- und Fertigungs-Scale-up-Fähigkeiten auf fünf Kontinenten umfassen.“

Wie läuft die Zusammenarbeit in diesen herausfordernden Zeiten mit der Pandemie?

MacEwen: „Trotz Covid-19 hat unsere Kooperation im Jahr 2020 bedeutende Fortschritte gemacht. Unsere Teams konnten einen Programmplan entwickeln, Ziele und Produkthanforderungen definieren. Die Arbeit unter diesen herausfordernden Pandemiebedingungen hat unsere Teams intensiver zusammengebracht und bestätigt unsere Ausrichtung auf gemeinsame Werte, Unternehmenskultur und eine Vision für nachhaltige Technologie.“

Hands

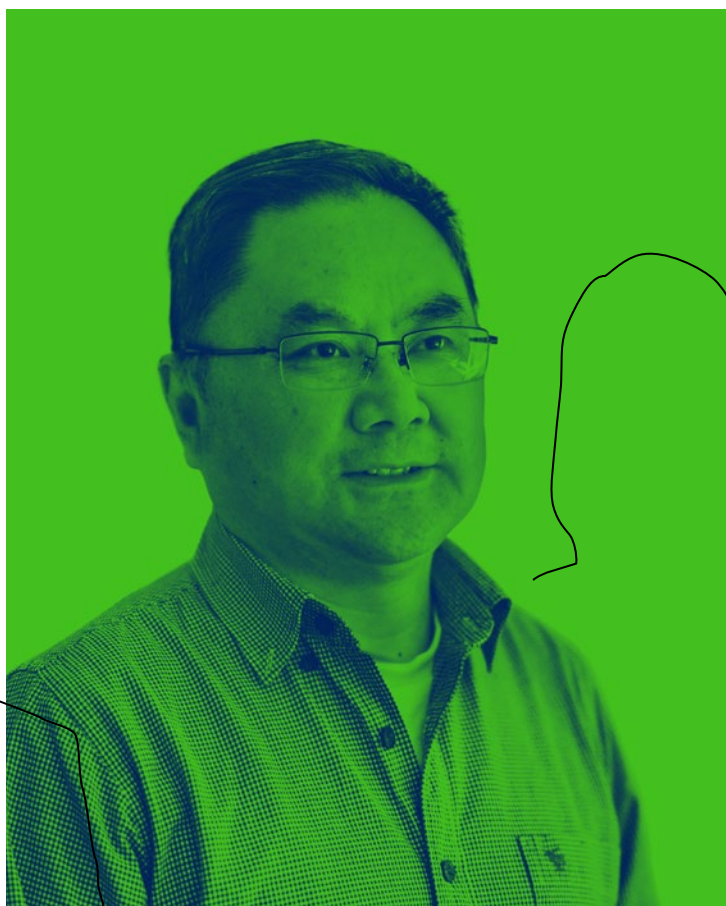
Frühjahr 2020. Das neue Coronavirus verändert alles. Kein business as usual mehr, stattdessen: Lockdown und Isolation, Quarantäne und Stillstand. Doch bei MAHLE bewegt sich was. Unter schwierigsten Bedingungen starten weltweit innerhalb weniger Wochen bemerkenswerte Projekte. Eine Kurzreise durch die MAHLE Welt in der frühen Zeit der Pandemie.



on

„Es war eine sehr besondere Zeit.“

—— Jack Huang,
Leiter HSE, MAHLE in Shanghai, China



+++ Januar 2020, Shanghai, China +++
Während in Europa noch unbeschwerte Après-Ski-Feiern steigen, zerbricht sich Jack Huang bereits den Kopf über den Umgang mit dem neuen Coronavirus. Als Head of Health Safety Environment für die Region Asien-Pazifik ist er verantwortlich für die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten an mehr als 25 MAHLE Standorten in China. Ein Großteil der Belegschaften befindet sich in den Ferien zum chinesischen Neujahrsfest. Das erleichtert die Planung ein wenig, doch die Herausforderungen für Huang sind immens: Täglich gibt es neue Nachrichten über das Virus, dazu kommen immer strengere Vorgaben der Regierung. Die Region Hubei wird komplett abgeriegelt, ebenso weitere Provinzen. Es gibt unzählige offene Fragen. Wie infektiös und gefährlich ist der Erreger, wie verbreitet er sich, was ist zu tun, um den Geschäftsbetrieb wieder aufzunehmen? Huang arbeitet in diesen Tagen von morgens bis spät abends. Er erarbeitet gemeinsam mit dem HSE-Team (Gesundheit – Arbeitssicherheit – Umwelt) Richtlinien für den Wiederanlauf aller chinesischen Produktionsstandorte, gemeinsam mit dem Einkauf sorgt er dafür, dass für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ausreichend Schutzmasken zur Verfügung stehen und unterstützt die Werke dabei, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sicher wieder in die Betriebe einzugliedern. Huang beobachtet die Lage in den jeweiligen chinesischen Werken und informiert das chinesische Management täglich über die Situation. „Es war eine sehr besondere Zeit“, sagt er heute.

Flexibilität

+++ 21. März, Stuttgart, Deutschland +++

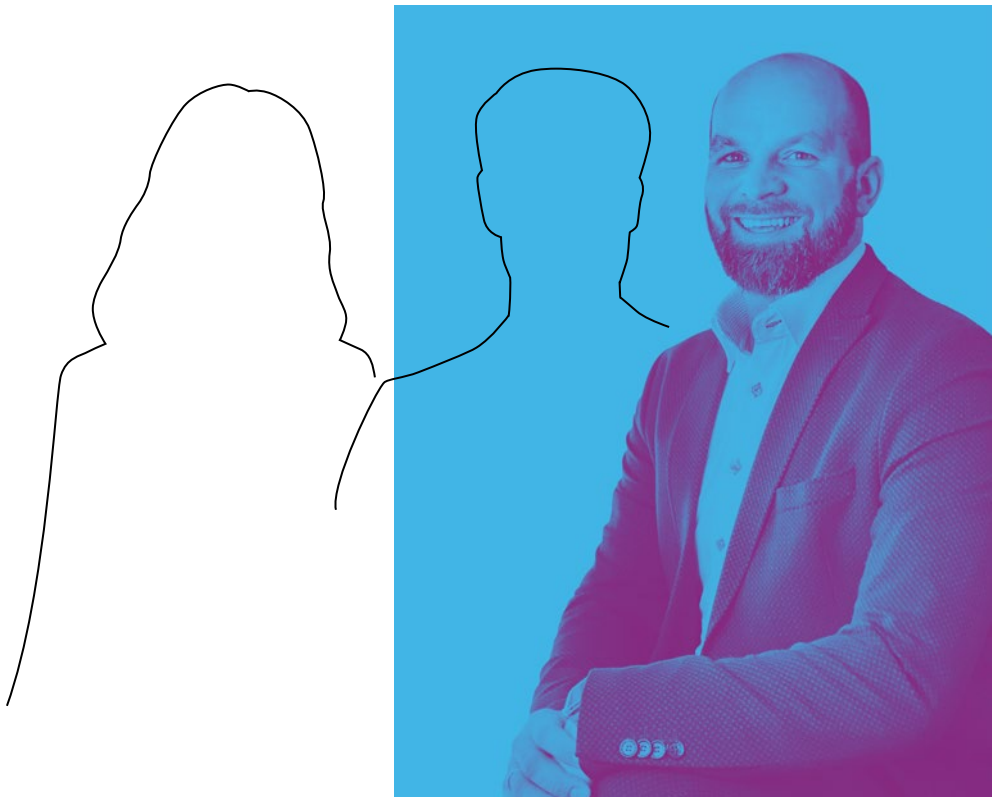
Ein Samstag. Frank Rohde macht sich um 4 Uhr morgens auf den Weg, um seine Tochter vom Frankfurter Flughafen abzuholen. Es wird der letzte Flieger aus Thailand, bevor die Flüge nach Deutschland eingestellt werden. Im Auto hört er die Nachrichten, die Corona-Lage spitzt sich zu: Frankreich macht dicht, Spanien ruft den Notstand aus, in Deutschland steigt die Zahl der positiv Getesteten rasant. Zwei Fragen beschäftigen den Leiter der Abteilung Filterelemente und Filtermedien. Erstens, wie bewältigt sein Bereich den drohenden Shutdown? Zweitens, was kann er mit seinem Team leisten, um den Kampf gegen das Virus aufzunehmen? Gemeinsam mit seinem Vorgesetzten Jörg Rückauf reift über das Wochenende die Idee: „Wir müssen Schutzmasken herstellen. Mir war klar, dass unsere Filtermedien auch vor dem Virus schützen“, sagt Rohde rückblickend. Nur, wie baut man als Automobilzulieferer aus dem Stand eine Maskenproduktion auf? „Mit viel Einsatz nach der Methode ‚Trial & Error‘ sowie den richtigen Partnern.“ Drei Wochen lang widmet sich ein kleines, schlagkräftiges Team aus Österreich und Deutschland komplett dieser Entwicklung. Mit Hilfe von Papier und Tacker entstehen erste Schablonen, als Behelfswerkzeug taugt auch mal der Clip einer Toastbrotverpackung. „Wie man Luft filtert, das wissen wir. Aber eine Schutzmaske zu entwickeln, das war echte Pionierarbeit“, erinnert sich Rohde. Als zusätzlichen Partner gewinnt MAHLE den Unterwäschehersteller Triumph, der sein Know-how in Sachen Textilverarbeitung einbringt und parallel zur geplanten In-House-Fertigung Masken aus dem MAHLE Filterwerkstoff in seinen Werkstätten näht. „Atemmasken statt BHs“, lautet die Schlagzeile in der Frankfurter Allgemeinen Zeitung. Das ambitionierte Ziel, im Monat 1,5 Millionen Masken zu produzieren, wird rasch erreicht. „Wie wir das alles hinbekommen haben, war eine großartige, einmalige Erfahrung“, resümiert Rohde. Die Begeisterung ist bis heute spürbar: „Es gab für diese Unternehmung keine Schablone, alles musste im Team entwickelt werden. Ein solcher Erfolg schweißt zusammen und stärkt das interne und externe Netzwerk – auch weit über die Pandemie hinaus.“

„Wie man Luft filtert, das wissen wir. Aber eine Schutzmaske zu entwickeln, das war echte Pionierarbeit.“

_____ Frank Rohde, Leiter Filterelemente und Filtermedien, MAHLE in Stuttgart

Kreativität





Zusammenhalt

„Die Frau eines Kollegen ist Schneiderin, ganz selbstverständlich stellte sie ihr Know-how zur Verfügung.“

_____ Christopher Opetnik, Leiter Produktion,
MAHLE in St. Michael ob Bleiburg, Österreich

+++ Ende März, St. Michael, Österreich +++

In engem Kontakt ist Frank Rohde mit seinen MAHLE Kollegen in Kärnten, wo ein Team aus fünf Mitarbeitern ebenfalls mit Hochdruck Schutzmasken entwickelt. Auch die Familien werden eingespannt: „Die Frau eines Kollegen ist Schneiderin, ganz selbstverständlich stellte sie ihr Know-how zur Verfügung“, erinnert sich Christopher Opetnik, Head of Production bei MAHLE in St. Michael. Wie so häufig steckt der Teufel im Detail: Masken für Frauen benötigen einen anderen Schnitt als solche für Männer. Und auch an die Brillenträger muss gedacht werden. Vor allem aber kommt es darauf an, die Produktion der Schutzmasken so zu organisieren, dass die Anlagen und Linien für das Kerngeschäft, die Produktion von Filter- und Motorperipherieteilen, davon nicht berührt werden. „Es war klar, dass wir zusätzliche Kapazitäten benötigen würden. Denn natürlich durfte sich kein Kundenauftrag wegen der Maskenproduktion verzögern.“ Dies erreicht zu haben, stellt Opetnik bis heute zufrieden. „Das Projekt hat gezeigt, wie wendig wir sind – und wie schnell wir Fahrt aufnehmen können.“ Der letzte Meilenstein war für Opetnik die CE-Zertifizierung, die im April 2021 abgeschlossen wurde. Damit können die MAHLE Masken auch extern verkauft werden – das ist ein Beitrag zur Wertschöpfung in der Region und zur regionalen Verantwortung.

+++ 23. März, Parma, Italien +++

Der Norden Italiens ist Corona-Hotspot, die MAHLE Aftermarket-Niederlassung in der Region hat geschlossen. Geschäftsführer Carlo Rocchi will aber nicht untätig sein. Einerseits erkennt er, dass seine Mitarbeiter in dieser schwierigen Zeit eine Perspektive benötigen. Andererseits ist er davon überzeugt, dass seine Einheit ihr Know-how für technische Lösungen im Kampf gegen die Pandemie zur Verfügung stellen muss. Seine Idee: Ein Gerät, das mit Hilfe von Ozon die Luft in Innenräumen desinfiziert. Nutzbar in Autos oder Bussen, aber auch Hotelzimmern oder Büros. Überall dort, wo es jetzt und in Zukunft auf eine hygienisch reine Luft ankommt. Herzstück des Geräts sind Sensoren und eine Software, die Zu- und Abfuhr des Ozons regulieren. Um die Maschine zu fertigen, benötigt das Team eine komplett neue Produktionslinie. Diese aufzubauen, erweist sich als schwieriges Unterfangen: Lieferketten sind beeinträchtigt, Unternehmen im Lockdown. Doch Not macht erfinderisch. Ein Partner schafft es, die wichtigsten Teile zu liefern. Fehlende Komponenten werden über den Onlinehandel bestellt. Aus der Isolation heraus startet der Vertrieb den Vorverkauf des Produktes, das es bislang nur auf Papier gibt. „Das Projekt fühlte sich wie eine Wette an, von der ich wusste, dass wir sie gewinnen“, sagt Rocchi. Am 27. Mai startet die Produktion des Luftreinigungsgeräts OzonePRO. Im zweiten Halbjahr verkauft MAHLE Aftermarket Italien davon mehr als 4.000 Exemplare.



Erfindergeist

„Das Projekt fühlte sich wie eine Wette an, von der ich wusste, dass wir sie gewinnen.“

_____ Carlo Rocchi, Geschäftsführer,
MAHLE in Parma, Italien

„Das Projekt bedeutete für uns einen großen Schritt raus aus der Komfortzone.“

—— David Gurney, leitender Entwicklungsingenieur, MAHLE in Northampton, Großbritannien

+++ 24. März, Northampton, UK +++

Das Vereinigte Königreich befindet sich im Lockdown. Der National Health Service (Nationaler Gesundheitsdienst) erwartet, dass innerhalb weniger Wochen tausende neue Beatmungsgeräte benötigt werden, um Covid-19-Patienten zu behandeln. Das medizinische Beratungsunternehmen Team Consulting erhält den Auftrag, nach einer Lösung zu suchen und schnell einen funktionstüchtigen Prototypen zu entwickeln. Die Consultants organisieren einen Video-Call mit MAHLE Powertrain UK: Ob das Team Numerische Simulation sich vorstellen könnte, das Know-how in der Simulation komplexer Strömungen in Motoren in die Entwicklung eines Beatmungsgerätes einzubringen? „Wir haben sofort zugesagt“, erzählt David Gurney, Senior Principal Engineer. Unter Lockdown-Bedingungen beginnt die Arbeit. Nach drei Tagen ist das erste Simulationsmodell eines Beatmungsgerätes fertig, getestet wird mit einer Blasebalg-Apparatur, die die menschliche Lunge nachahmt. Eine Woche später: Das Modell funktioniert fehlerfrei und ist bereit für den Einsatz. Es wird umgehend in Betrieb genommen, um zu überprüfen, wie es in den vielen Tests abschneidet, die für eine Zulassung erforderlich sind. Die Pilot-Produktion startet am 20. April. „Das Projekt bedeutete für uns einen großen Schritt raus aus der Komfortzone“, beschreibt Gurney. Ein so hohes Entwicklungstempo habe er noch nie erlebt: Was sonst Monate oder Jahre dauere, wurde hier innerhalb weniger Wochen realisiert – „ohne technische Kompromisse, schließlich handelt es sich um ein medizinisches Gerät“.

Tempo

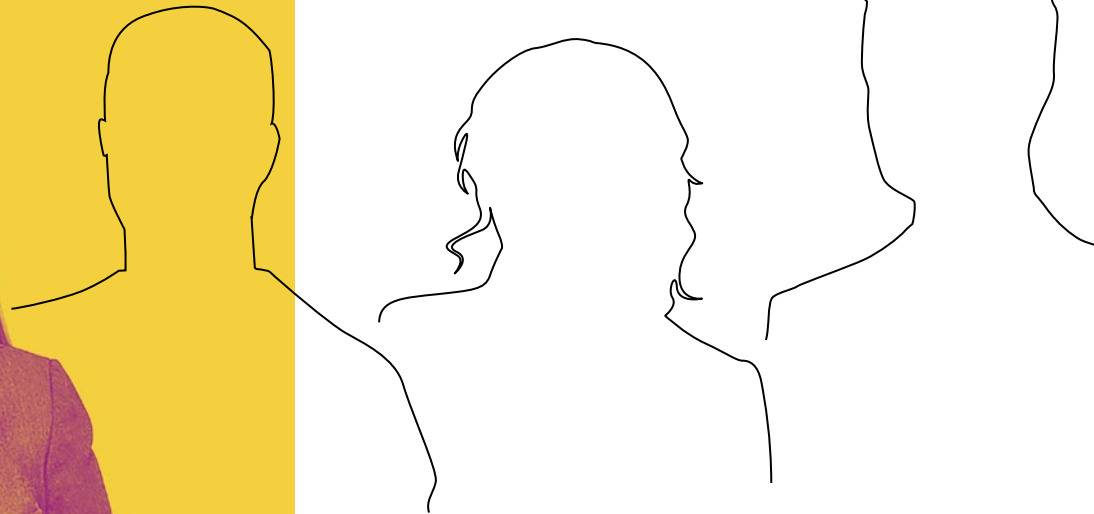


+++ Ende März, Santa Catarina, Mexiko +++

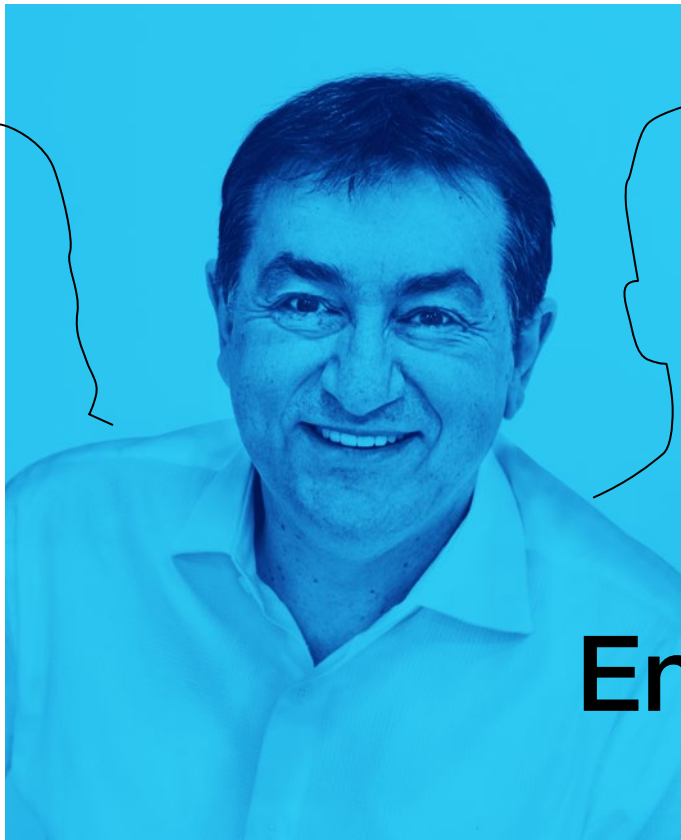
Die erste Welle trifft das Land heftig. Deyanira Hernandez ist Head of Human Resources der Filtration-Standorte. Auf Basis der Erfahrungen der Niederlassungen in Europa und Asien erarbeitet sie ein Hygienekonzept: PCR-Tests und Fieberkontrollen, Abstandsregeln auch in den Werksbussen und Maskenpflicht. Die Mitarbeiter fühlen sich in den Werken sicherer als anderswo. Weil MAHLE medizinische Ansprechpartner und für Notfälle sogar Sauerstoffgeräte zur Verfügung stellt, entwickeln sich die Niederlassungen zu Orten, an denen unbürokratisch allen geholfen wird. „Unsere Maßnahmen haben das mexikanische Gesundheitssystem gestützt“, sagt Hernandez.

„Unsere Maßnahmen haben das mexikanische Gesundheitssystem gestützt.“

_____ Deyanira Hernandez, Leiterin Human Resources, MAHLE in Santa Catarina, Mexiko



Sicherheit



Engagement

**„In so wenig Zeit
und unter so schwierigen
Bedingungen so viel
erreicht zu haben? Das
war eine absolut
fantastische Erfahrung.“**

_____ Edison Bueno, Director and General Manager Filtration & Engine Peripherals South America, MAHLE in Mogi Guaçu, Brasilien

+++ 24. April, Mogi Guaçu, Brasilien +++

Auch in Brasilien übernimmt MAHLE beratende Aufgaben. Für die Mitarbeiter und ihre Familien an den acht Standorten wird eine persönliche medizinische Telefonberatung eingerichtet. Die Menschen rufen an, um Informationen und Hilfe zu erhalten. Das hilft, weil die Regierung Brasiliens das Virus anfangs weniger kritisch bewertet. Wie überall im Land fehlen im Norden des Bundesstaates São Paulo tausende Schutzmasken. Die Filtrationsexperten von MAHLE in Südamerika überlegen nicht lange: Sie wollen helfen. In Kooperation mit dem Textilunternehmen Fibertex entwickelt das Team Schutzmasken. Die erste Charge spendet MAHLE an lokale Hospitäler und soziale Einrichtungen: 70.000 Schutzmasken, die Leben retten. „Dazu beigetragen zu haben, hat mein Team und mich stolz gemacht“, sagt Edison Bueno, Director and General Manager Filtration & Engine Peripherals South America. Was von dieser Erfahrung bleiben wird? „25 Jahre arbeite ich nun im Unternehmen. In so wenig Zeit und unter so schwierigen Bedingungen so viel erreicht zu haben? Das war eine absolut fantastische Erfahrung.“



Die nächste Generation E

Der Markt für Elektrofahrzeuge boomt – vom Pedelec über den Pkw bis zum Lieferwagen finden sie immer mehr Kunden. Mit Unterstützung von MAHLE steht bereits die nächste Antriebsgeneration in den Startlöchern: Für E-Fahrzeuge, die noch effizienter und noch alltagstauglicher sein werden. Dafür baut das Unternehmen sein internationales Entwicklungsnetzwerk weiter aus. Einblicke in drei Standorte, an denen die Zukunft vorbereitet wird.

Aus der Nische in den Massenmarkt: In den pandemiegeplagten Automärkten hat der Elektroantrieb fast überall auf der Welt deutlich zulegen können. So verdoppelten E-Pkw ihren Marktanteil in Europa auf rund vier Prozent. Pedelecs waren 2020 so beliebt, dass für manche Modelle monatelange Lieferzeiten in Kauf genommen wurden wie früher nur für exklusive Sportwagen. Gleichzeitig kündigten große Logistikunternehmen an, ihre Fahrzeugflotte noch schneller zu elektrifizieren. Diesen Schub der Generation Elektro hat MAHLE schon in den letzten Jahren mit eingeleitet. Das Unternehmen steigert mit Motoren und der zugehörigen Leistungselektronik den Fahrspaß und die Effizienz beim Vortrieb – nicht nur bei batterieelektrischen Fahrzeugen, sondern auch bei Hybriden jeder Leistungsstufe. Dazu kommen elektrische Nebenaggregate, Aktuatoren und Ventile, zum Beispiel zur Lenkunterstützung oder Steuerung in Klimakreisläufen. Und nicht zuletzt halten Thermomanagementsysteme den Innenraum warm, während Batterie und Antrieb kühl bleiben. Dazu gehören auch elektrische Kühlmittelpumpen, die für Kühlung von Antriebsmotoren und Batterien sowohl in batterieelektrischen als auch in Brennstoffzellen-Fahrzeugen sorgen.

Und doch ist nichts so gut, dass es nicht besser werden könnte. Deshalb bündelte der Technologiezulieferer im Jahr 2020 dieses für die Zukunft so wichtige Know-how im Geschäftsbereich „Elektronik und Mechatronik“. Deren Entwicklungsnetzwerk arbeitet bereits heute an einer kommenden Generation, die noch besser

in das Leben der Menschen sowie zu den Anforderungen der Logistiker passen soll. Das wichtigste Ziel dabei: Ein Elektrofahrzeug soll genauso flexibel zu nutzen sein wie sein Pendant mit Verbrennungsmotor. Anstatt zum Beispiel die Batterie einfach immer größer zu machen, setzen die MAHLE Ingenieure vor allem darauf, die Schnellladefähigkeit der Akkus zu erhöhen.

Künftig soll in 15 Minuten genug Strom für 500 Kilometer Reichweite in die Batteriezellen strömen können. Das gelingt mit einem technischen Doppelschlag: Erstens soll eine neue Batteriegeneration den Wärmestau im Akku verhindern. Dafür werden die Batteriezellen nicht mehr nur über eine Platte von unten gekühlt, sondern in eine Matrix eingebettet, die die Zellen von allen Seiten mit Kühlmittel umströmt. Durch die sogenannte „Immersionenkühlung“ kann in kurzer Zeit wesentlich mehr Wärme abgeführt werden; ungedrosseltes, ultraschnelles Laden wird möglich. Zweitens will MAHLE dazu beitragen, den gesamten Antriebsstrang künftiger Elektroautos auf ein Spannungsniveau von 800 Volt zu heben. Doppelt so viel Spannung bedeutet: In den gleichen Leitern kann in der gleichen Zeit doppelt so viel Strom fließen.

Damit alle Kunden weltweit diese Vorzüge nutzen können, vernetzt MAHLE das Wissen tausender Ingenieure aller Standorte. Sie verbinden Mechatronik- und Elektronikkompetenz zu immer neuen Innovationen. Wie? Das verrät ein Besuch an drei Standorten.

Detailarbeit in Kornwestheim

„Die Nähe zu großen Autoherstellern in der Region hilft uns dabei, am Puls der Zeit zu bleiben.“

_____ Dr. Armin Messerer,
Leiter des Segments Mechatronik,
MAHLE in Kornwestheim



In Kornwestheim – vor den Toren Stuttgarts – befindet sich die neue MAHLE Schaltzentrale für das globale Mechatroniknetzwerk. Rund 100 Ingenieure arbeiten hier in engem Austausch mit Kollegen etwa aus deutschen, spanischen, slowenischen, japanischen und chinesischen Standorten an Lösungen für verschiedene Antriebsarten mit dem Fokus auf die Elektrofahrzeuge der Zukunft. „Die Nähe zu großen Autoherstellern in der Region hilft uns dabei, am Puls der Zeit zu bleiben“, so Dr. Armin Messerer, Standortleiter sowie Leiter des globalen Geschäftssegments Mechatronik. Die 800-Volt-Technik sieht er als globalen Megatrend in der Automobilindustrie. Nicht nur deutsche Premiumhersteller, sondern auch asiatische Kunden zeigten mittlerweile hohes Interesse. Technisch ist die Umstellung der Spannungslage alles andere als trivial. „Damit es nicht zu unerwünschten Spannungsüberschlägen und Kurzschlüssen kommt, müssen wir auf jedes Detail achten“, erläutert Messerer. Dabei geht es genauso um chemische Prozesse wie um eingesetzte Materialien. Teilweise entscheidet sogar eine Lackierung über die elektrische Durchschlagsfestigkeit. All das muss mit modernem Equipment geprüft werden.

Mittlerweile ist das Portfolio für eine 800-Volt-Welt weit vorangekommen. Der von MAHLE selbst entwickelte hoch kompakte und sehr effektiv gekühlte 800V-Traktionsmotor steht in den Startlöchern. Der elektrische Klimakompressor für diese Spannungslage läuft nächstes Jahr in Serie an. Weitere elektrische Nebenaggregate wie zum Beispiel elektrische Kühlmittelpumpen und Lüftermotoren im Spannungsbereich 12V, 24V und 48V hat das Mechatronik-Team in den letzten Jahren erfolgreich in den MAHLE Werken in Slowenien, Japan und China in Serie gebracht.

Wie sehr ein Rädchen ins andere greifen muss, um das Elektroauto zu einer überzeugenden Alternative für viele Menschen zu machen, zeigt ein jüngst entwickelter elektrischer Lüfterantrieb von MAHLE. Diesen einfach vom Verbrennungsmotor in die elektrische Welt zu übertragen, ist nämlich keine gute Lösung. Denn der Verbrenner gibt besonders dann viel Wärme ab, wenn er bei voller Fahrt stark gefordert wird. Die Abwärme des Elektroantriebs fällt aufgrund des hohen Antriebswirkungsgrades deutlich geringer aus. Wird das Fahrzeug allerdings mit 400 Kilowatt und mehr geladen, muss sich der Lüfterantrieb des stehenden E-Fahrzeugs mächtig anstrengen – und genau das soll man möglichst nicht hören. Ein neues, besonders leises Modell, an dem die MAHLE Ingenieure in Kornwestheim derzeit arbeiten, soll genau dies bieten.



1 Den Blick fürs Detail: Roberto Almeida e Silva, Leiter F&E Automotive Drive Systems.

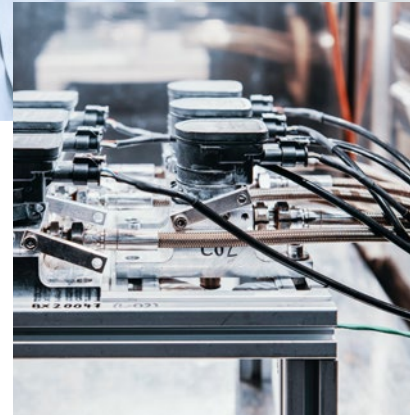
2 Bernd van Eickels leitet die Entwicklung Aktuatoren & Nebenaggregate bei MAHLE.

3 Die drei Experten arbeiten in engem Austausch mit Kollegen aus deutschen, spanischen, slowenischen, japanischen und chinesischen Standorten an Lösungen für verschiedene Antriebsarten.

1



2



3



1

1 Seit Ende 2020 in Betrieb: das neue Prüfzentrum in Fellbach bei Stuttgart.

2 Jakub Lasica und Neil Fraser regeln jede Feinheit im Kontrollraum.

3 Im Prüfstand dreht sich vieles um Spannung und Stromstärke.

4 Jakub Lasica sorgt als Prüfstandsingenieur dafür, dass alle Tests reibungslos laufen.

2



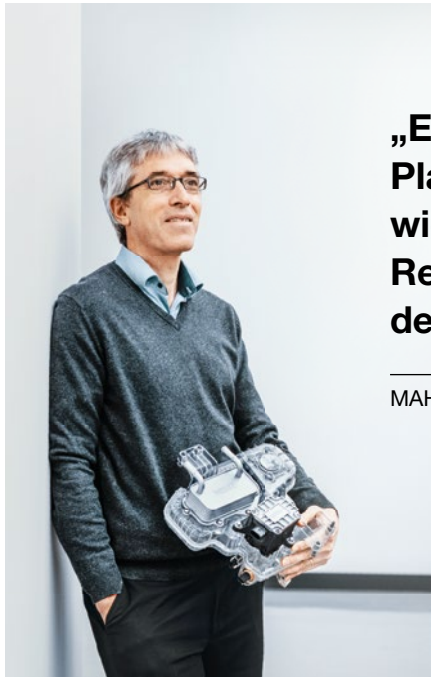
3



Systemtests in Fellbach



Damit zusammen passt, was zusammengehört, reicht es nicht, einzelne Komponenten – seien sie auch noch so perfekt – zu entwickeln und anschließend auf Herz und Nieren zu prüfen. Neil Fraser, Entwicklungschef von MAHLE Powertrain Deutschland, führt stolz durch das neue Prüfzentrum, das Ende 2020 in Fellbach, ebenfalls bei Stuttgart, in Betrieb genommen wurde. „Wir besitzen nicht nur das Systemverständnis für einen kompletten elektrischen Achsantrieb, sondern können diesen auch testen“, so Fraser. Dafür besitzt der Prüfstand, der optisch einem Labor für Raumfahrttechnik gleicht, über einen Aufbau, wie man ihn ansonsten nur wenige Male in Europa findet. Der Prüfling, die E-Achse also, wird zwischen zwei elektrische Dynamometer eingespannt. Sie ersetzen die Räder und simulieren so den kompletten Fahrwiderstand für einen bis zu 840 Kilowatt starken Elektroantrieb. Ein kleines, aber wichtiges Detail, das sich aus diesem Aufbau ergibt: Die beiden Dynamos arbeiten völlig unabhängig voneinander, sodass sich auch die unterschiedlichen Drehzahlen und Drehmomente erfassen lassen, die sich bei Kurvenfahrt ergeben. „Es war uns bei der Planung besonders wichtig, dass wir die Realität der Straße auf den Prüfstand holen“, erläutert Fraser.



„Es war uns bei der Planung besonders wichtig, dass wir die Realität der Straße auf den Prüfstand holen.“

____ Neil Fraser, Leiter Entwicklung, MAHLE in Aschheim

Dazu gehört auch die Spannungsversorgung des Prüflings, die über einen Batteriesimulator sichergestellt wird. Dieser Batteriesimulator lässt sich wie ein Lithium-Ionen-Akku betreiben. Entsprechend hinterlegte Algorithmen bilden somit das reale Verhalten einer echten Fahrzeugbatterie ab. Der komplette Prüfstand kann Temperaturen zwischen minus 30 und plus 130 Grad Celsius simulieren. Die Prüfzyklen, mit denen die E-Achse getestet wird, entstammen wiederum zahlreichen Prototypen-Versuchen, die MAHLE in der Vergangenheit mit realen Fahrern durchgeführt hatte. Dabei handelt es sich oft um Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor, doch darin sieht Fraser keinen Widerspruch: „Im Gegenteil, wir wollen ja erreichen, dass ein Elektroauto für den Fahrer möglichst wenig Umstellung bedeutet.“ Da MAHLE die Antriebsentwicklung auch als Dienstleistung verkauft, können Fahrzeughersteller den Prüfstand tageweise mieten. „Dann sind wir in der Lage, nahezu jeden mitgebrachten Prüfzyklus ablaufen zu lassen“, verspricht Fraser.

Marktnähe in Suzhou

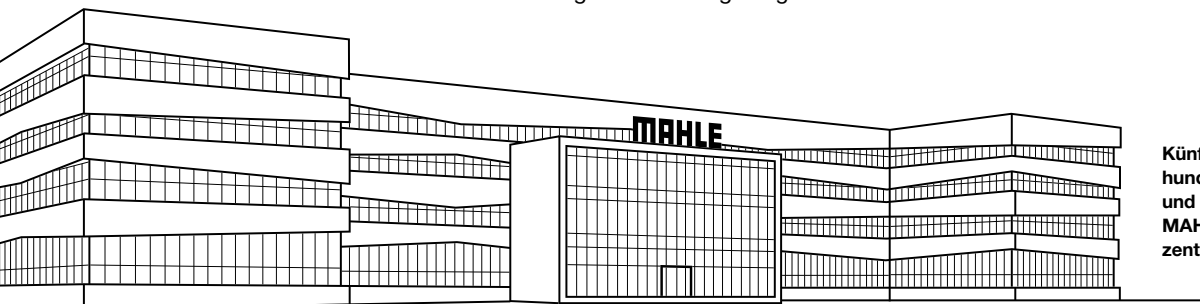
„Viele chinesische Kunden erwarten von uns mehr als nur sehr gute Einzelkomponenten.“

_____ Kun Hu, General Manager,
MAHLE in Shanghai, China

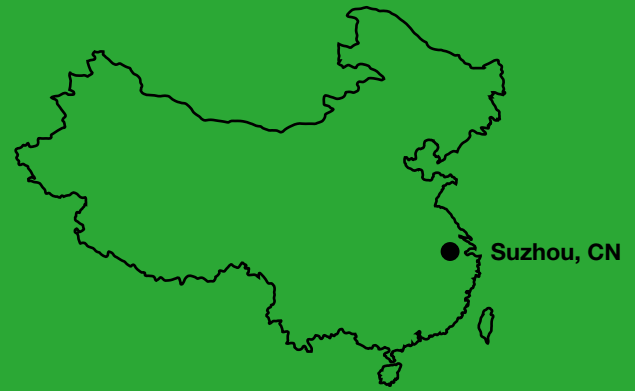
Beim Absatz rein batterieelektrischer Fahrzeuge hat China noch immer die Nase vorn. Es ist also nur konsequent, dass die Elektronik- und Mechatronik-Initiative von MAHLE auch in China zu Neuinvestitionen führt und von dort aus auch Impulse für die europäischen Standorte ausgehen. So wird im Jahr 2021 ein neues Entwicklungszentrum in Suzhou, einer 10-Millionen-Metropole rund 100 Kilometer nordwestlich von Shanghai in Betrieb genommen. Schon Ende 2020 war der Bau fertiggestellt. Hier sollen einmal bis zu 500 Ingenieure arbeiten. „Es gibt in China einen klaren Kurs in Richtung Elektrifizierung“, erläutert Kun Hu. Die General Managerin von MAHLE China verantwortet unter anderem auch die Entwicklung neuer Geschäftsfelder von MAHLE in diesem wichtigen Markt. „Bei den Zulassungszahlen werden schon in wenigen Jahren Autos mit batterieelektrischem oder Hybridantrieb dominieren.“

Die Systementwicklung ist einer der Schwerpunkte in Suzhou, ebenso wie der Aufbau regionaler Entwicklungskompetenz für Elektronik- und Mechatronik-Produkte. „Viele chinesische Kunden erwarten von uns mehr als nur sehr gute Einzelkomponenten“, sagt Hu. „Wir müssen in der Lage sein, komplette elektrische Antriebe zu entwickeln und zu validieren – und zwar hier vor Ort, im engen Austausch mit den Kunden.“ Die Kunden, das sind vor allem chinesische Automobilhersteller, die, so die Einschätzung von Hu, technisch ebenso ambitioniert seien wie die europäischen Traditionsmarken. „Die 800-Volt-Technik ist in China ein genauso wichtiges Thema wie andersorts.“ Mit dem Unterschied, dass ein Zulieferer komplette Lösungen anbieten muss, bis hin zum Thermomanagement. „Wir haben das Know-how im Konzern und holen es nun hierher“, sagt Hu.

Mehr als 8.800 Kilometer Luftlinie beträgt die Entfernung von Suzhou nach Kornwestheim. Und doch verfolgen die Elektronik- und Mechatronik-Pioniere von MAHLE weltweit ein gemeinsames Ziel: Die nächste Generation von Elektrofahrzeugen noch alltagstauglicher zu machen.



Künftig Heimat für hunderte Ingenieure und neue Ideen: das MAHLE Entwicklungszentrum in Suzhou.



„Wir müssen in der Lage sein, komplette elektrische Antriebe zu entwickeln und zu validieren – und zwar hier vor Ort, im engen Austausch mit den Kunden.“



Zündstoff

In einer batterieelektrischen Mobilitätswelt wären klassische Kraftstoffe überflüssig. Doch lässt sich der Energiebedarf des gesamten Verkehrssektors allein mit dem Stromnetz abdecken? Professor Dr. Michael Bargende von der Uni Stuttgart und Dr. Martin Berger, Vice President Corporate Research and Advanced Engineering bei MAHLE, sehen weitere Technologiepfade als Chance, um die Klimaziele zu erreichen.

Batterieelektrische Fahrzeuge sind derzeit in aller Munde. Marktforschern zufolge werden aber selbst in mehreren Jahrzehnten noch viele neu zugelassene Fahrzeuge einen Verbrennungsmotor an Bord haben. Wie passt das zusammen?

Bargende: Ein gutes Beispiel für das Missverständnis, das dahintersteckt, ist die Ankündigung von General Motors, ab 2035 nur noch Fahrzeuge mit Antrieben ohne direkte Emissionen verkaufen zu wollen*. Das setzen viele mit einem Komplettumstieg auf E-Fahrzeuge gleich, wobei erstmal „aspiration“ „Hoffnung oder Bestrebung“ und nicht „Beschluss“ heißt. Zudem hat General Motors mitnichten gesagt, keine Verbrennungsmotoren mehr verkaufen zu wollen. Denn in Zukunft sind ja durchaus Autos mit Verbrennungsmotor denkbar, die lokale Schadstoff-Emissionen soweit vermeiden, dass keine Umweltrelevanz mehr besteht (sogenannte „zero-impact“-Emissionen). Und was die CO₂-Emissionen betrifft, so sind Verbrennungsmotoren ja nicht untrennbar mit fossilen Kraftstoffen verbunden.

Berger: Dem kann ich nur beipflichten. Die Herausforderungen der lokalen Schadstoffemissionen sind mit der Abgasnorm Euro 6, spätestens aber mit Euro 7 unter allen denkbaren Randbedingungen gelöst.

Wenn es aber um die Reduktionsziele der CO₂-Emissionen geht, dann ist das Elektrofahrzeug gegenwärtig – insbesondere für den Gesetzgeber – das Maß aller Dinge. Diese Sichtweise verschiebt allerdings die Verantwortung für die CO₂-Reduktion lediglich auf einen anderen Sektor. Das Problem wird dadurch nicht gelöst. Im Gegenteil muss die Energie ja irgendwo gewandelt und anschließend verteilt werden. Und bevor man den Verbrennungsmotor ganz verbietet, sollte man sich schon die Frage stellen, ob stattdessen der Verzicht auf fossile Kraftstoffe nicht sinnvoller ist. Zumindest sollten wir uns eine Technologieoffenheit bewahren.

Wie könnte ein klimafreundliches Antriebskonzept unter Einbeziehung des Verbrennungsmotors aussehen?

Berger: Das beginnt bereits hier und heute. Es gilt beispielsweise, die vorhandenen Plug-in-Hybridfahrzeuge richtig zu nutzen. Dazu braucht die Fahrerin oder der Fahrer ausreichend alltagstaugliche Möglichkeiten, die Batterie – die ja verhältnismäßig klein ausgelegt ist – immer wieder nachzuladen. Auf der anderen Seite muss den E-Fahrzeugen durchgängig erneuerbarer Strom zur Verfügung gestellt werden, denn sonst macht das Ganze aus Klimasicht ja keinen Sinn...

*Quelle: <https://media.gm.com>, „An aspiration to eliminate tailpipe emissions from new light-duty vehicles by 2035.“

Bargende: Meiner Überzeugung nach ist die Zukunft des Individualverkehrs zunächst einmal elektrisch. Aber was bedeutet das genau? Im urbanen Bereich werden wir mit hoher Wahrscheinlichkeit batterieelektrisch fahren. Denn hier sind die Menschen nicht unbedingt auf öffentliche Ladesäulen angewiesen. Viele Autofahrer können ganz einfach zu Hause laden, zum Beispiel an der Wallbox oder in der Tiefgarage. Außerhalb der Ballungsräume ist allerdings der logistische Aufwand rein batterieelektrischer Fahrzeuge zu hoch. Hier ist aus meiner Sicht ein Hybridantrieb aus Elektro- und Verbrennungsmotor die bessere Lösung, wenn der Verbrenner mit regenerativ erzeugten Kraftstoffen betrieben wird. Und wenn wir uns den Bereich der Nutzfahrzeuge ansehen, dann wird es selbst unter günstigsten Voraussetzungen schwer vorstellbar sein, einen batterieelektrisch angetriebenen 40-Tonner wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll von München nach Hamburg zu fahren. Hier werden wir auch in Zukunft auf chemisch gebundene Energieträger angewiesen sein.

Welche klimafreundlichen Kraftstoffe sehen Sie im Vorteil?

Berger: Das Wichtigste ist, nicht-fossile Kraftstoffe zu verwenden. Da gibt es zum einen Wasserstoff oder Ammoniak, die beide ohne Kohlenstoff auskommen. Das ist erst einmal gut, wenn es um CO₂-Vermeidung geht. Allerdings handelt es sich um gasförmige Kraftstoffe, deren Energiedichte bezogen auf das Volumen eher gering ist. Um sie zu verwenden, müssen sie im Fall von Wasserstoff unter hohem Druck komprimiert oder unter großer Kälte verflüssigt werden, wodurch sie übrigens auch recht aufwändig zu lagern sind.

Also ist es besser, den Wasserstoff in einem zweiten Schritt zu E-Kraftstoffen zu verarbeiten?

Berger: Das gilt zumindest für einen Teil der Anwendungen. Die besten Energieträger sind aus meiner Sicht kohlenstoffhaltige Kraftstoffe, die aus erneuerbarem Strom gewonnen wurden, etwa synthetisches Benzin oder Diesel, aber auch zum Beispiel Methanol. Sie sind unter normalen Temperaturen flüssig und man kann sie druckfrei abfüllen – so, wie wir es von fossilen Kraftstoffen gewohnt sind. Ihre Energiedichte ist hoch und sie lassen sich ganz einfach in Tanks lagern. Wenn zu ihrer Produktion der Kohlenstoff zuvor der Umwelt entzogen wurde, haben wir zugleich eine Kreislaufwirtschaft für CO₂ geschaffen – es entstehen kaum zusätzliche CO₂-Emissionen.

Was entgegnen Sie Zweiflern, die dagegenhalten, dass E-Kraftstoffe einen wesentlich geringeren Wirkungsgrad haben – verglichen mit der direkten Verwendung von Strom in batterieelektrischen Antrieben?

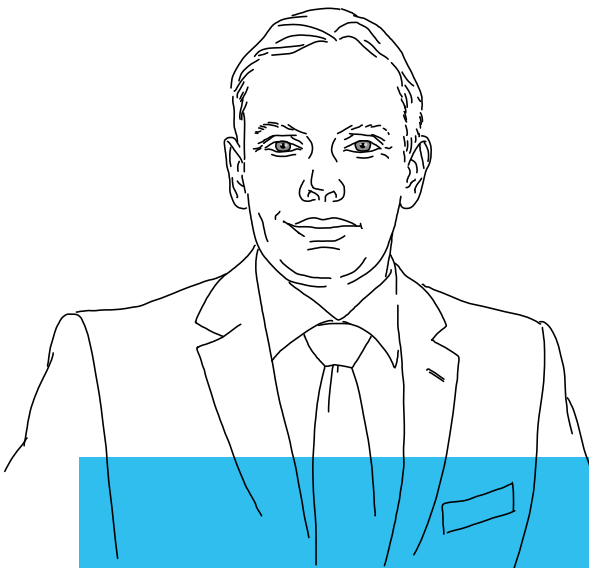
Bargende: Potenziell steht unserem Globus ja ein Vielfaches mehr an Sonnen- oder Windenergie zur Verfügung, als wir je brauchen werden. Die Frage nach dem Wirkungsgrad ist deswegen erst einmal sekundär. Vielmehr sollten wir danach fragen, wie wir die erneuerbar erzeugte Energie im großen Stil zu den Verbrauchern bringen. Genauso, wie die fossilen Vorräte fernab der meisten Industrieländer lagern, verhält es sich auch mit dem Potenzial der Erneuerbaren: Große Solarkraftwerke sind beispielsweise in Nordafrika oder auf der arabischen Halbinsel weitaus sinnvoller als in Europa.

„Die Produktionskapazitäten wären längst da, würden Politik und Gesetzgeber synthetische Kraftstoffe als CO₂-Minderungsmaßnahme anerkennen.“



Prof. Dr. Michael Bargende

Prof. Dr. Michael Bargende arbeitet an der Universität Stuttgart als Inhaber des Lehrstuhls Fahrzeugantriebe am Institut für Fahrzeugtechnik Stuttgart (IFS). Zugleich ist er Vorstandsmitglied am Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren Stuttgart (FKFS). Vor seinem Wechsel an die Hochschule war er rund 17 Jahre lang in der Forschung und Entwicklung beim Daimler Konzern beschäftigt.



Dr. Martin Berger

Dr. Martin Berger ist seit Januar 2020 Leiter des Bereichs Forschung und Voraentwicklung im MAHLE Konzern. Zuvor war er fünf Jahre Leiter Engineering Services bei MAHLE Powertrain.

„Wenn wir es mit den Klimazielen im Verkehrssektor ernst meinen, dann führt – in Ergänzung zur E-Mobilität – kein Weg an der zusätzlichen Nutzung von synthetischen Kraftstoffen vorbei.“

Das Kundenparadoxon

Am Ende entscheidet der Nutzer. Doch aktuell sind die Erwartungen und Bedürfnisse im Individualverkehr noch stark von den Möglichkeiten eines Verbrenners geprägt.

∅ 40 km

100 Prozent der Befragten haben eine durchschnittliche Fahrstrecke von 40 km am Tag

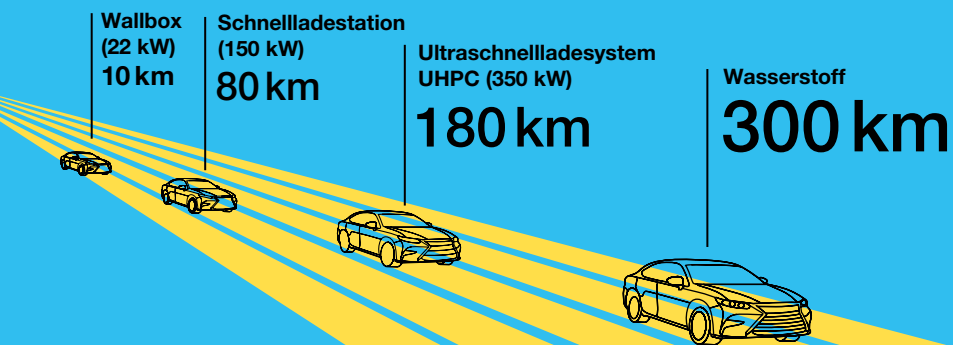
68 Prozent der Befragten erwarten rund 500 km Reichweite von ihren Fahrzeugen

500 km

< 800 €

67 Prozent der Befragten würden dafür bei einem Elektrofahrzeug aber nur maximal 800 € Mehrpreis akzeptieren (ggü. einem vergleichbaren Fahrzeug mit Verbrennungsmotor)

Quelle: Deloitte, 2020 Global Automotive Consumer Study



Reichweiten

So weit kommen Pkw heute nach jeweils fünf Minuten an der Zapf- beziehungsweise Ladesäule.

Die Energiewende bedeutet also mitnichten mehr Autarkie für die Industrieländer...

Bargende: Das Gegenteil ist der Fall. Aber wie bringen wir zum Beispiel den in Nordafrika produzierten Strom nach Europa? Mit einem Stromkabel – etwa durch das Mittelmeer – wird das nicht funktionieren, denn wir sprechen hier von Leistungen im Gigawattbereich. Also müssen wir vor Ort einen chemisch gebundenen Energieträger wie Wasserstoff, Ammoniak oder synthetischen Otto- oder Dieselmotorkraftstoff produzieren. Wenn ich diesen dann zum Verbraucher transportiert habe, dann macht es ja keinen Sinn mehr, den Kraftstoff wieder zurück zu verstromen. Wir werden also in einer Welt, die vollständig auf erneuerbar gewonnener Energie basiert, auch weiterhin chemisch gebundene Energieträger haben.

Berger: Nehmen wir mal die Europäische Union: Sie ist zwar einer der weltgrößten Wirtschaftsräume, importiert aber ungefähr zwei Drittel ihres Energiebedarfs, meist in Form von Öl und Gas. Wenn die EU-Länder das dadurch freigesetzte CO₂ vermeiden wollen, dann müssen sie andere Energieformen importieren, denn selber können sie den Bedarf ja ganz offenkundig nicht abdecken. Die importierte Energie wird aber aus den von Professor Bargende gerade genannten Gründen nicht nur rein

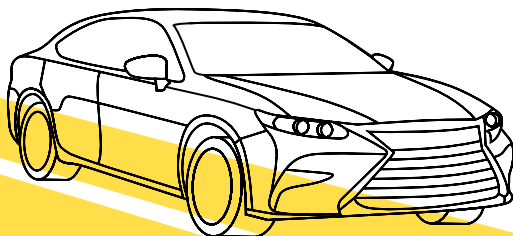
elektrisch sein können. Eine Möglichkeit wäre, sie gasförmig in Form von Wasserstoff oder synthetisch erzeugtem Erdgas zu speichern und durch Pipelines zu führen. Damit könnten wir übrigens eine bereits existierende Infrastruktur als Speicher nutzen: So ist etwa in Deutschland der größte vorhandene Energiespeicher derzeit das Gasnetz. Eine andere Möglichkeit ist, den Strom zu verflüssigen und als E-Kraftstoff in Tankern zu transportieren. Wenn die erneuerbar erzeugte Energie aber ohnehin schon chemisch gespeichert ist, dann kann man sie auch direkt im Verbrennungsmotor nutzen.

Wir sprachen ja bereits über den Wirkungsgrad. Ist ein wissenschaftlicher Well-to-Wheel-Vergleich von verbrennungsmotorischen und batterieelektrischen Fahrzeugen denn überhaupt möglich?

Bargende: Nein, die Datenlage dafür ist unzureichend und wird der Komplexität dahinter nicht gerecht. Well-to-Wheel-Wirkungsgradstudien gibt es zwar viele, aber sie kommen alle zu unterschiedlichen Ergebnissen. Der Grund dafür ist, dass sie jeweils unterschiedliche Randbedingungen gesetzt haben. Es gibt aus meiner Sicht viel wichtigere Faktoren, um Technologien zu bewerten.

Benzin (Reichweite durch Tankgröße begrenzt)

800 km



Und zwar?

Bargende: Zum Beispiel den Kundennutzen. Also die Frage: Wieviel Kundennutzen bekomme ich für wieviel Geld? In urbanen Räumen bieten nach meiner Einschätzung Elektrofahrzeuge den größten Nutzen auch unter dieser Fragestellung. Auf längeren Strecken und im Bereich der schweren Nutzfahrzeuge hingegen bieten Verbrennungsmotoren mit chemisch gebundenem Energieträger den größten Nutzen. Auf dieser Grundlage gilt es, die richtigen Fahrzeug- und Kraftstoffkonzepte zu entwickeln.

Nun haben wir viel in die Zukunft geschaut. Welche Vorteile können E-Kraftstoffe denn schon heute bieten?

Berger: Der größte Vorteil von synthetisch hergestellten Otto- oder Dieselmotoren besteht darin, dass wir sie direkt den fossilen Kraftstoffen beimischen können. Durch die Beimischung können wir mit dem klimafreundlichen Kraftstoff sofort in die Bestandsflotten kommen. Damit erreichen wir unmittelbar nahezu den gesamten Fahrzeugbestand weltweit – mit entsprechend hoher Hebelwirkung, was die Klimabilanz angeht.

Weltweit haben wir einen Bestand von etwa einer Milliarde Kraftfahrzeugen, die meisten davon mit Verbrennungsmotor.

Berger: Es gibt sowohl unter ökonomischen als auch unter ökologischen Gesichtspunkten Technologiepfade, die dem Klima helfen. Deswegen sind wir der Meinung, dass man alle Möglichkeiten ausschöpfen sollte. Wir haben nicht die Zeit, um zu warten, bis es nur noch voll-elektrische Fahrzeuge auf unseren Straßen

gibt, die zu 100 Prozent mit Grünstrom fahren. Aus den gerade diskutierten Gründen wird es diesen Fall ja ohnehin auch mittelfristig nicht geben. Wenn wir es mit den Klimazielen im Verkehrssektor ernst meinen, dann führt – in Ergänzung zur E-Mobilität – kein Weg an der zusätzlichen Nutzung von synthetischen Kraftstoffen vorbei.

Wie können die dafür erforderlichen Produktionskapazitäten geschaffen werden?

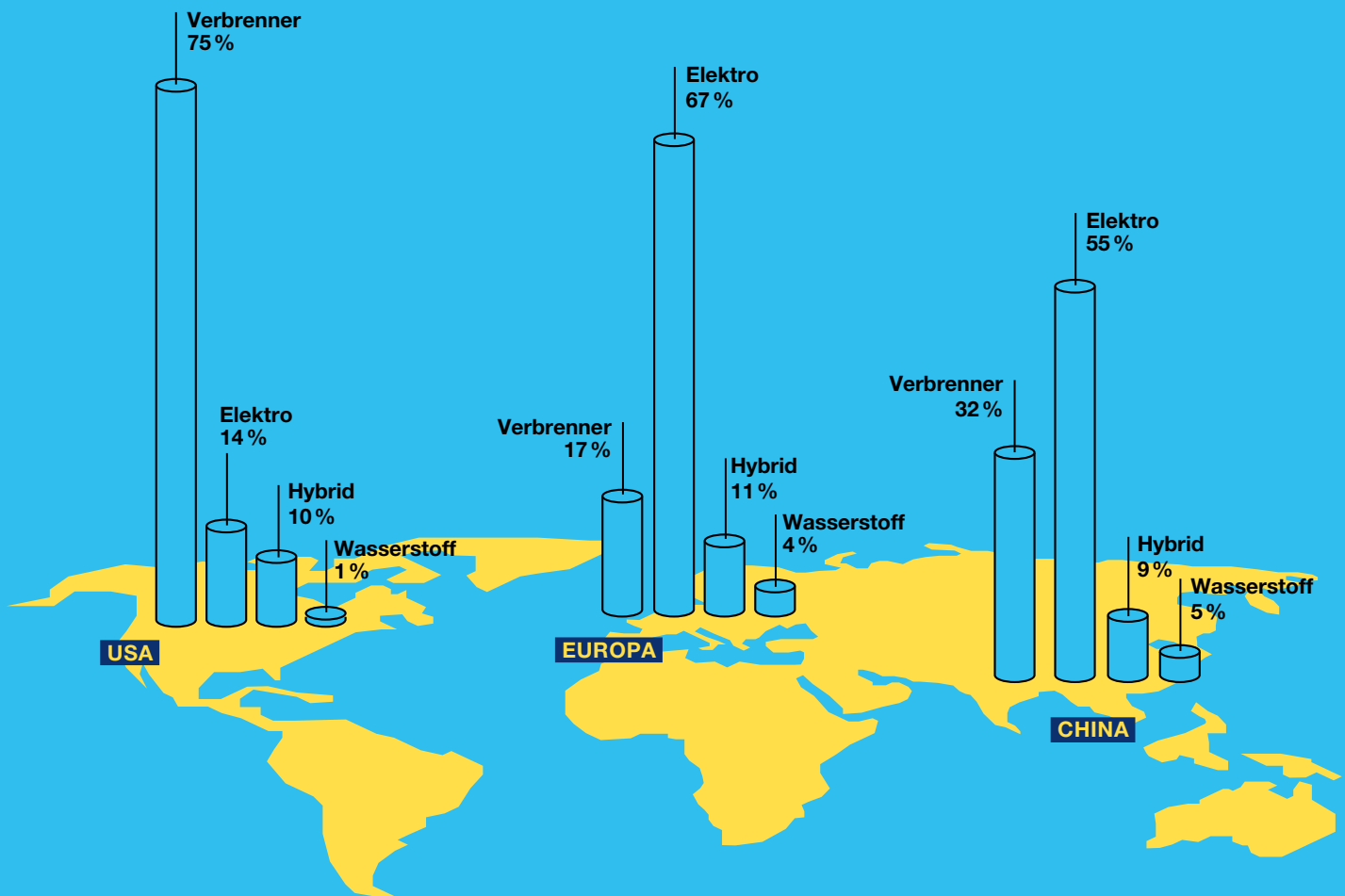
Bargende: Das ist keine technische, sondern eine politisch-wirtschaftliche Frage. Die Produktionskapazitäten wären längst da, würden Politik und Gesetzgeber synthetische Kraftstoffe als CO₂-Minderungsmaßnahme anerkennen. Das haben sie bislang aber nicht getan. Solange vom Auspuff am Fahrzeug CO₂ emittiert wird, wird es berechnet – auch wenn es zuvor aufwändig der Atmosphäre entzogen wurde. Die CO₂-Emissionen aus dem Schornstein eines Kraftwerks, das aus fossilen Kraftstoffen Strom für Elektrofahrzeuge erzeugt, werden hingegen von der Abgasgesetzgebung ignoriert. Das passt nicht zusammen.

Berger: Nach unseren Berechnungen würden E-Kraftstoffe in der Herstellung um etwa einen Euro pro Liter teurer sein als fossiles Benzin oder Diesel. Wenn der politische Wille da ist, dann kann diese Differenz mithilfe von Steueranpassungen oder der Anrechenbarkeit auf die Flottenemission ausgeglichen oder zumindest abgemildert werden. Ganz wichtig ist mir dabei: Es geht hier keinesfalls um die Verteufelung des Elektrofahrzeugs. Es geht vielmehr um einen fairen technologischen Wettbewerb.

Der Mix der Zukunft

Eine technologieoffene Diskussion um saubere Kraftstoffe bleibt wichtig für den Klimaschutz. Das belegt die Prognose der Verteilung von Antriebstechnologien bei Neufahrzeugen in den drei großen Märkten USA, China und der Europäischen Union im Jahr 2035.

Quelle: PwC, Digital Auto Report 2020





Digitaler Weg

Das Jahr 2020 hat der Digitalisierung bei MAHLE einen Schub verliehen – und das weit über den Shop Floor hinaus. Markus Bentele, Vice President Information Technology & Overall Responsibility Digitalization bei MAHLE und Alexander Kutsch, Vice President Corporate MAHLE Production System & Factory Digitalization, erklären, worauf es jetzt ankommt und dass die Menschen bei MAHLE die Transformation schon längst die Hand genommen haben.

„Veränderung beginnt bei uns selbst“

Herr Bentele, als einer der Top-10-CIO der Dekade in der DACH-Region: Was ist Ihre Vision eines digitalen MAHLE Konzerns?

Markus Bentele: Ein „digitaler MAHLE“ vereint die Kraft eines globalen Konzerns aber auch die Fähigkeit zu schnellen Anpassungen. Als digitaler MAHLE Konzern sind wir einerseits kein Start-Up, sondern weiterhin ein starkes globales Unternehmen mit höchster Effizienz und exzellenten Produkten in stabilen Lieferketten. Andererseits auch ein Ort, wo mit Innovationsgeist, Risikofreude und Top-Know-how neue Ideen für den Antrieb von morgen im Sinne unserer Vision „MAHLE – We shape future mobility“ geschaffen werden. Dafür benötigt man digitale, modulare Prozesse, Daten-Konsistenz und Exzellenz sowie das Kniffligste: eine dauerhaft offene Transformationskultur.

Die Möglichkeiten von Künstlicher Intelligenz oder Big Data gehen weit über den Shop Floor hinaus. Wo sonst helfen solche Technologien?

Bentele: Ich sehe es so: Im Prinzip kann in jeder Arbeitsaufgabe durch den Einsatz moderner Technologien konkreter Wert für den Mitarbeiter und das Unternehmen geschaffen werden. Schon heute optimieren wir Einkaufsvolumen mittels Datenanalyse.

Markus Bentele verantwortet als Vice President Information Technology das Zusammenspiel von IT und Fachbereichen und als globaler Gesamtkoordinator die Automatisierung und Digitalisierung.



Wir haben ein Qualitätssystem, welches durch KI-Unterstützung Fehlerquellen schneller lokalisiert. Im Finanzbereich entlasten automatisierte, datengetriebene Prozesse den Mitarbeiter von Routine-tätigkeiten. Daher reicht es auch nicht, nur einzelne Digital-Experten an Bord zu haben. Jeder, über alle Ebenen hinweg, muss sich mit den neuen Möglichkeiten offen und aktiv auseinandersetzen, und zwar heute schon. Die Technologien helfen nicht nur, sie verbinden und optimieren die Effizienz und Zusammenarbeit von Technologie, Mitarbeiter und Prozess bei MAHLE. Die Zukunft ist schon da.

Was sind die Schwerpunkte der Digitalisierungs-Offensive bei MAHLE?

Bentele: Wir haben klare Schwerpunkte gelegt. Zum einen investieren wir in Technologien und Know-how, um unsere CO₂-Reduktion und Umweltschonung voranzutreiben. Hier sprechen wir von neuartigen durch künstliche Intelligenz gestützte Energiemanagement-Systemen und voll autonomen Plattformen zur Reduzierung von Ausschuss. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf digitaler Prozessautomatisierung im Werk, aber auch stark in den indirekten Leistungsbereichen. Da reicht die Bandbreite von schwarmbasierter, KI-gestützter Materialversorgung am Band bis hin zu automatisierten Exportbescheinigungen.

Wo steht MAHLE heute und was sind die nächsten Schritte?

Bentele: Schon seit einigen Jahren haben wir mit Pilotanwendungen das Verständnis und Know-how ausgebaut, entsprechende Effizienzsteigerungen bis zu globalen Rollouts auf den Weg zu bringen, die nun in weitere Initiativen münden und wellenweise ausgerollt werden. Dies erfolgt in einem engen Zusammenspiel zwischen allen Fachbereichen. Digitalisierung wird nie allein gemacht – das zeigt wie wichtig unser Motto „One-MAHLE-One-Team“ ist. So nehmen wir uns in verschiedenen Teams jedes Jahr dutzende Use Cases vor, deren Business Cases positiv sind. Kleine Experimente dürfen scheitern, große Rollouts nicht – schließlich reden wir auch von größeren Investitionen, die zu tätigen sind. Das alles haben wir daher in ein schrittweises Vorgehen eingebettet: Schnelle kleine Schritte, und jedes Mal lernen wir, was gut gelaufen ist – oder eben nicht, und können so für MAHLE richtig reagieren. Wir sagen nicht nur Agilität, wir lernen und leben das auch zunehmend.

Digitalisierung macht vielen Menschen erst einmal Angst. Wie schaffen Sie es, das gesamte MAHLE Team auf diese Reise mitzunehmen?

Bentele: Uns ist absolut klar, dass so viele Neuerungen, die wir anschieben, auch Konfliktpotenzial mit sich bringen. Und wir nehmen das ernst. Schließlich sind es die Mitarbeiter, die den Erfolg des Unternehmens möglich machen. „Mitnehmen“ hat viele verschiedene Gesichter: Bei einer Person ist es Angst um den Job, bei der nächsten Person ist es Respekt vor einem neuen Tool, und der dritten Person ist nicht klar, welchen Mehrwert die digitalen Möglichkeiten für die tägliche Arbeit bringt. Das sind nur wenige Beispiele. Wir setzen daher breit an: Mit einer Kommunikationsstrategie, neuen Weiterbildungsangeboten und zum Beispiel der zukünftigen festen Verankerung von Digitalisierung in der Entwicklung von Führungskräften. Darüber hinaus sehen wir aber die Eigenmotivation der Mitarbeiter als einen wichtigen Stellhebel. Veränderung beginnt immer bei uns selbst. Trotzdem ist genau hier unsere Kraft und mit einer klaren Nachricht: Lasst uns gemeinsam die digitale Zukunft anpacken! Lasst uns den digitalen MAHLE bauen, welcher nochmal mindestens 100 Jahre schaffen wird.

Team Challenge

Wie gelingt die digitale Transformation konkret bei MAHLE? Klar ist: Im Zentrum der Transformation stehen der Mehrwert für den Kunden, das Unternehmen und seine Mitarbeiter. In spannenden Projekten beweisen die Teams bei MAHLE, dass sie die Entwicklung schon gestalten.

Stellt man sich den Prozess der Digitalisierung als eine lange Expedition vor, dann stehen jetzt die entscheidenden Etappen an. Dafür sprechen drei Gründe. Erstens gibt es keinen Weg mehr zurück. Zweitens geht es nun steil nach oben. Drittens ist niemand alleine unterwegs. Kunden, Lieferanten, Unternehmen und ihre Mitarbeiter – alle nehmen den Weg gemeinsam auf sich. Ziel dieser Expedition ist die Realisierung eines hocheffizienten und hochflexiblen Unternehmens – eines „digitalen“ Unternehmens. MAHLE zeigt, wie das als globaler Zulieferkonzern funktioniert.

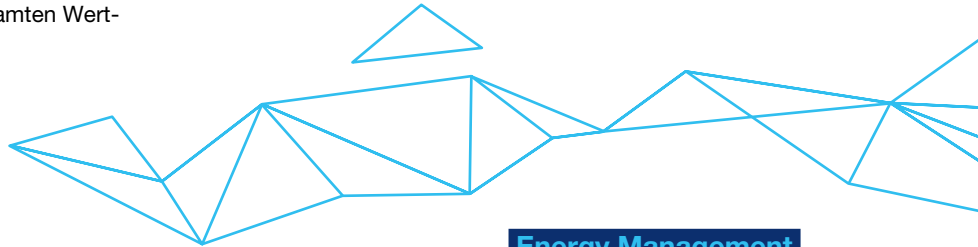
„Wir reden bei dieser Expedition von einer komplexen Aufgabe“, sagt Alexander Kutsch, Vice President Corporate MAHLE Production System & Factory Digitalization. Sein Anspruch: Die rund 160 MAHLE Produktionsstandorte so zu transformieren, dass am Ende ein übergreifendes, einheitliches System entsteht. „Keine Digitalisierung auf Inseln mit einigen Leuchtturmprojekten, sondern eine Transformation entlang der gesamten Wertschöpfungskette.“

Dies geschieht bei MAHLE nicht aus einem Selbstzweck heraus. „Wir haben hier klar unsere Kunden und ihre jeweiligen spezifischen Anforderungen fest im Blick“, sagt Alexander Kutsch. Konkreter: „Wenn wir mit digitalen Lösungen die Qualität, die Zuverlässigkeit oder die Nachhaltigkeit unserer Produkte und Prozesse steigern können, nutzen wir sie.“

Erfolgreich verläuft der Digitalisierungsprozess aber nur, wenn auch die Beschäftigten erkennen, wie sie von den Neuerungen profitieren. „Dafür müssen wir die großen Zukunftstechniken wie Künstliche Intelligenz oder Industrial Internet of Things (IIoT) mit Leben füllen“, sagt Alexander Kutsch. Alle Projekte zielen darauf, die Mensch-Maschine-Schnittstellen so zu gestalten, dass die Mitarbeiter von Routinearbeit entlastet werden und dadurch neue kreative Freiräume finden. Es geht also nicht darum, den Menschen zu ersetzen – sondern zu befähigen.

Wo diese digitale Transformation im Unternehmen nach Ansicht von Markus Bentele und Alexander Kutsch besonders gut gelingt, zeigen die folgenden Projekte.

Schon auf dem Weg



Automatisierte Rechnungsbuchungen

An den Standorten in Mexiko zählt die Verzollung zu den besonders zeitraubenden und monotonen Tätigkeiten. Hierfür müssen viele Rechnungen für Zollagenturen bearbeitet werden. Seit 2019 übernimmt ein „Bot“ diese Buchungen, ein automatisiertes Programm also, das selbstständig Standardaufgaben erfüllt. Und dabei Zeit spart, sodass sich die Mitarbeiter relevanteren Aufgaben widmen können. Dies ist ein Beispiel von rund 50 Projekten, die das international besetzte Digital Automation Office in der MAHLE Group angestoßen hat. Ob in den Werken oder im Einkauf, in der Finanzabteilung oder innerhalb der IT-Strukturen: Immer geht es darum, Zeit und Ressourcen zu sparen, Geschäfte zu analysieren und neue Potenziale zu finden.

Intelligent Guided Vehicles

Längst keine Zukunftsmusik mehr: Fahrzeuge, die in den Werkshallen nicht nur mit KI-Unterstützung autonom fahren, sondern auch jeweils miteinander kommunizieren. Somit entsteht im Materiallager ein intelligenter Schwarm. Die „Absprache“ der Maschinen führt dazu, dass Logistik- und Lieferprozesse an Flexibilität und Produktivität gewinnen – und Kosten gespart werden. An den deutschen Standorten in Neustadt und Schorndorf sind diese Fahrzeuge bereits erfolgreich im Einsatz. Als „Leuchtturm“-Projekte werden sie Treiber für Roll-Outs in weiteren Werken und Lagerhallen der globalen MAHLE Welt sein.

KI Hackathon

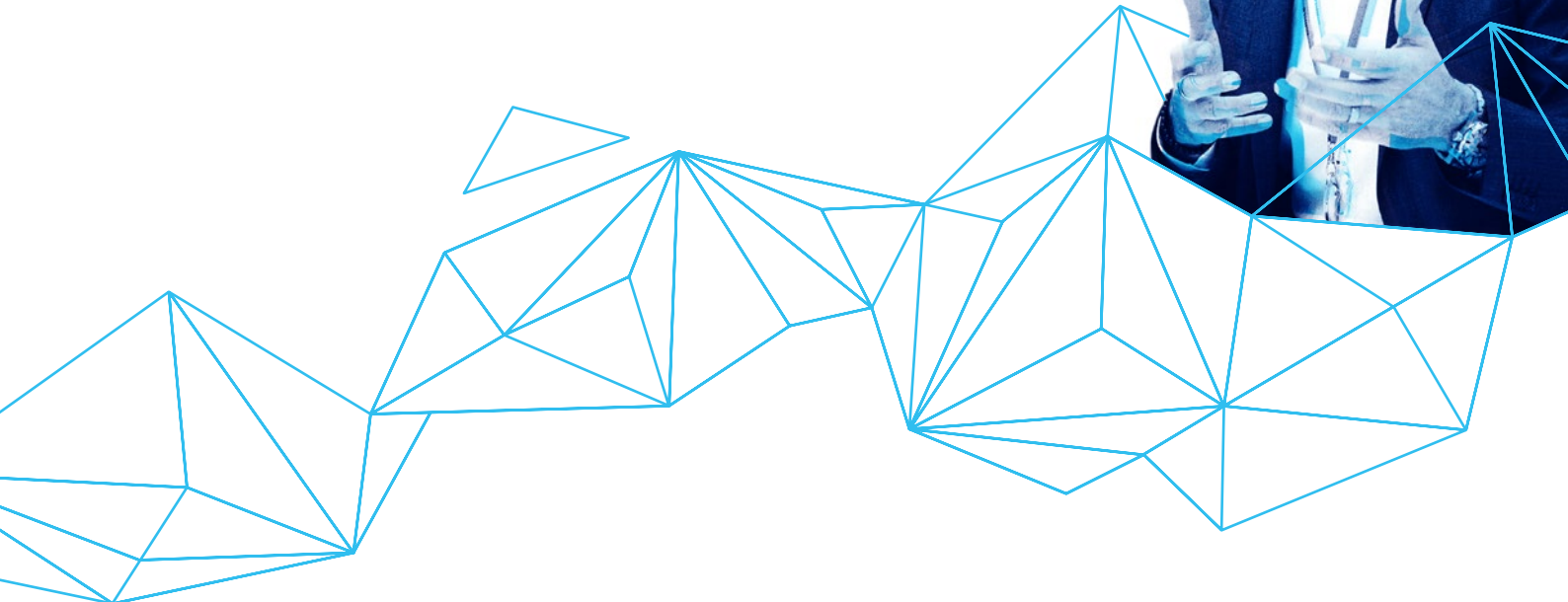
Die MAHLE Digital-Experten prognostizieren: In naher Zukunft werden viele Jobs im Konzern Unterstützung von Systemen mit Künstlicher Intelligenz (KI) erhalten. Noch bedeuten diese Tools für viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Neuland. Das führt zu Fragen: Was nutzen uns diese Systeme? Und: Wie sicher sind sie? An den regelmäßig stattfindenden Hackathons werden reale Herausforderungen mit Hilfe von KI durch schnelle Prototypen innerhalb einer definierten Zeit gelöst. So lernen Mitarbeiter, wie KI-Lösungen helfen können, aus Daten echte Werte zu erzeugen. Zum Beispiel, indem sie Ausfälle vermeiden, bei der Entscheidungsfindung helfen oder Impulse für neue Geschäftsmodelle geben.

Energy Management System

Wer Energie sparen will, muss wissen: Wie viel verbrauchen wir – und wo ist es möglich, effizienter zu sein? Das MAHLE Werk in Montblanc in Spanien nutzt für diese Analyse ein System auf Basis des Industry Internet of Things (IIoT): Maschinen kommunizieren ihre Energie- und Produktionsdaten an eine Software, die diese Daten analysiert, vergleicht und bewertet. Auf diese Weise entsteht eine detailgenaue Ist-Analyse der Effizienz einer gesamten Produktionslinie. Das Team spart Zeit, weil es die Daten nicht selbst einholen muss. Nutzen können die Mitarbeiter diesen Freiraum, um anhand von Simulationen zu erkennen, wo die Energieeffizienz weiter erhöht werden kann. Darüber hinaus können sie damit die Wirksamkeit geplanter Energiemaßnahmen messen. Das spart nicht nur Geld, sondern schützt Ressourcen. Auf diese Weise wird die digitale Technik zum zentralen Hebel, um das MAHLE Klimaziel zu erreichen und 2040 CO₂-neutral zu werden.

„Keine Digitalisierung auf Inseln mit einigen Leuchtturmprojekten, sondern eine Transformation entlang der gesamten Wertschöpfungskette.“

—— Alexander Kutsch, Vice President Corporate
MAHLE Production System & Factory Digitalization



Vorausschauende Wartung

Bei Maschinen entstehen ernsthafte Defekte nicht aus heiterem Himmel. In sehr vielen Fällen kündigen sie sich durch Auffälligkeiten an. Diese sind messbar – und das nutzt ein MAHLE Team am Standort Hwasung in Südkorea, um Schäden bereits zu identifizieren, bevor sie auftreten. Mit Hilfe von Sensoren messen die Mitarbeiter zu jeder Zeit die Vibrationen einer Maschine. Die Daten fließen in eine Software, die Alarm schlägt, sobald Unregelmäßigkeiten auftreten. Im Werk von MAHLE Hwasung und Ulsan sind seit Mitte 2019 40 Anlagen an das System angeschlossen. Seitdem konnten etliche plötzliche Maschinenausfälle verhindert werden.

Abfallvermeidung mit lernenden Maschinen

Seit vielen Jahren arbeitet MAHLE am südafrikanischen Standort Durban daran, möglichst effizient und ressourcenschonend Aluminiumrohre zu produzieren. Ab einem bestimmten Punkt waren Optimierungen allerdings kaum noch möglich – bis die Teams vor Ort das Maschinelle Lernen (ML) für sich entdeckten. Ihr Ansatz: Zunächst erheben die miteinander vernetzten Anlagen Daten. Diese helfen dem interdisziplinären Team dabei, Auffälligkeiten im Produktionsprozess aufzuzeigen. Diese können dann nach und nach eliminiert werden. Das Ergebnis: 30 Prozent weniger Abfälle, ein Plus an Produktivität, weniger Ausfälle, bessere Qualität sowie ein tiefer Blick in die Produktionsprozesse.

Additive Fertigung

Eine Anlage, die an einem Tag Kolben und am nächsten Wärmetauscher für induktive Ladesysteme herstellt? Additive Fertigung macht es möglich. Das Entwicklungsteam nutzt für diese neue Form der Fertigung eine Technologie namens „Laser Powder Bed Fusion“, die Metall in Pulverform schichtet und mit Hilfe eines Lasers zu einem soliden Bauteil verschmilzt. Die Steuerung des Lasers übernimmt ein System, das zuvor mit einem digitalen Modell des Bauteils gefüttert wurde. So ist es auch möglich, für Kunden individuell designte Bauteile in kleinen Stückzahlen herzustellen. Die Fertigung selbst verläuft autonom: Die Anlage meldet sich, wenn aus Daten und High-Tech-Pulver ein physisches Bauteil geworden ist.

Digitale Sprints

Bei sogenannten PPI-Sprints treffen sich rund zehn Teammitglieder aus allen Geschäftsbereichen in einem Werk, um gemeinsam mit den Teilnehmern aus dem Werk Produktionsabläufe zu optimieren. In Zeiten von Covid-19 sprinten die Teams nun digital: Die Live-Videos aus der Produktion vermitteln nicht nur das Gefühl, auch mittendrin zu sein: Sie ermöglichen auch, zusammen erarbeitete Ideen direkt an den Anlagen umzusetzen und das Ergebnis sofort zu bewerten.

**Was hat MAHLE im Jahr 2020 beschäftigt?
Was hat den Konzern bewegt? Und was erfreut?
Eine kleine Auswahl der MAHLE Highlights des Jahres.**



Gedruckt

Gemeinsam mit Porsche und Trumpf gelingt MAHLE erstmals die Entwicklung und Produktion von Hochleistungskolben aus Aluminium, die via 3D-Druck gefertigt werden. Die Kolben wurden auf dem Motorprüfstand für den Sportwagen 911 GT2 RS von Porsche erfolgreich erprobt. Die Besonderheit: Die Leistung des 700 PS starken Motors kann potenziell um bis zu 30 PS gesteigert werden.

High



Gewürdigt

Die Ford Motor Company hat MAHLE den Ford World Excellence Award für Diversität & Inklusion und Nachhaltigkeit verliehen. Der Automobilhersteller würdigt so die umfassenden Bemühungen von MAHLE, die Vielfalt im Unternehmen zu fördern und die Nachhaltigkeit stetig voranzubringen. In den Bereichen Innovation, Technologie und Qualität hat MAHLE 2020 insgesamt rund 80 Auszeichnungen von namhaften Kunden, Partnern und weiteren Stakeholdern erhalten.



Gestartet

Ein eigenes Zuhause für neue Geschäftsideen bietet MAHLE mit seinem Startup Space in Stuttgart: Seit September ist er die Heimat der beiden am Markt etablierten Startups chargeBIG für intelligente Ladeinfrastruktur und Com4Kids, das für perfektes Wohlfühlklima in Kindersitzen sorgt. Ende 2020 gesellten sich die beiden jungen Teams von COMET und bikeeye hinzu. Im Ideenlabor starten sie die Incubation-Phase, um ihre Innovationen für die Mobilität zur Marktreife zu bringen.

lights

Infektionsschutz aus dem Hause MAHLE: Mit dem Ozongerät OzonePRO stellt MAHLE Autovermietungen, Flottenbetreibern, Behörden, aber auch Betreibern von Privat- und Gewerbeimmobilien eine Lösung zur Verfügung, die Innenräume in Fahrzeugen und Gebäuden wirksam vor Coronaviren schützt. Dem zertifizierten Labor Eurofins Biolab Srl. zufolge reduziert OzonePRO die Zahl aktiver Coronaviren um rund 99,7 Prozent. In rund 30 Minuten sind Innenräume so wirksam gereinigt.

Gereinigt





Bewegt

MAHLE bewegt die Welt – seit 100 Jahren. Seit 1920 hat MAHLE sich von der kleinen Werkstatt zu einem der größten Automobilzulieferer mit rund 160 Standorten in 30 Ländern entwickelt. Am 1. Dezember 2020 jährte sich der Tag zum 100. Mal, an dem in Stuttgart der Grundstein für den heutigen Konzern gelegt wurde. Der technologische Pioniergeist der Brüder Ernst und Hermann Mahle ist bis heute Anspruch des Unternehmens.

Der Motorsport ist für MAHLE seit vielen Jahrzehnten ein wichtiges Ideenlabor, um neues Wissen für die Serie zu generieren. Für DS TECHEETAH, aktueller Titelverteidiger der wegweisenden Rennserie ABB FIA Formula E, ist MAHLE seit August neuer Technologiepartner. MAHLE unterstützt das Rennteam mit seiner langjährigen Expertise in der Elektromobilität und gewinnt so wichtige Erkenntnisse für nachhaltige Mobilität.



Elektrisiert



Im Sommer hat MAHLE die nächste Generation seines Antriebssystems für E-Bikes auf den Markt gebracht. Dank der äußerst kompakten Auslegung lässt sich das System X35+ aus Radnabenmotor, Batterie und Steuereinheiten fast unsichtbar im Fahrradrahmen integrieren. MAHLE folgt dabei nicht dem Trend zu maximaler Leistung, sondern bietet die ideale nutzerorientierte Leistung. Das macht das System schlanker und leichter: Inklusive Batterie liegt sein Gewicht bei gerade einmal 3,5 Kilogramm.

Integriert

Zuverlässiger Schutz für Brennstoffzellen: Mit einem modularen Ansatz senkt MAHLE Zeit und Kosten für die Entwicklung von Luftfiltern für Brennstoffzellen deutlich. Entwickler können direkt auf ein fertig entwickeltes „Off-the-Shelf“-Bauteil zugreifen. Brennstoffzellen mit 25-50 kW beziehungsweise 80-120 kW Leistung erhalten zuverlässigen Schutz vor Schadgasen und Partikeln – und die Brennstoffzellentechnologie einen spürbaren Schub in Richtung Großserientauglichkeit.



Geschützt



Optimales Klima und gleichzeitig Schutz vor Feinstaub – das bietet eine smarte Klimaanlage von MAHLE. Die Sensoren für Feinstaub sind in die Klimaanlage integriert und unmittelbar mit Kabinen- und Außenluft in Kontakt. Das Ergebnis: Die Klimaanlage reagiert direkt und präzise auf die aktuelle Verschmutzung im Fahrzeuginnenraum. Die Luft wird somit passgenau gereinigt.

Maßgeschneidert

Impressum / Kontakt

Herausgeber

MAHLE GmbH
Pragstraße 26 – 46
70376 Stuttgart
Telefon + 49 (0)711-501-0
www.mahle.com
info@mahle.com

Kontakt

MAHLE International GmbH
Zentrale Unternehmenskommunikation / Öffentlichkeitsarbeit
Pragstraße 26 – 46
70376 Stuttgart
Telefon + 49 (0)711-501-12506

Konzeption, Gestaltung

3st kommunikation GmbH
Taunusstraße 59-61
55118 Mainz
www.3st.de
info@3st.de

Text

Dirk Böttcher
André Boße
Laurin Paschek
Johannes Winterhagen

Fotos

Dirk Bruniecki, Andreas Pohlmann, MAHLE Archiv

Übersetzung

Target Languages GmbH
Waldhofer Straße 102
69123 Heidelberg
www.target-languages.com
info@target-languages.com

Druck

ELANDERS GMBH
Anton-Schmidt-Straße 15
71332 Waiblingen
www.elanders.com/ger
info.GERMANY@elanders.com

© 2021 MAHLE GmbH,
00007852 DE 1.5.4/21

MAHLE weltweit



**Rund 160
Produktionsstandorte**



**12 große Forschungs-
und Entwicklungs-
zentren weltweit**



**Mehr als 72.000
Beschäftigte***

Nordamerika

**27 Produktionsstandorte
14.599 Beschäftigte***

Kanada, Mexiko, USA

Europa

**65 Produktionsstandorte
33.009 Beschäftigte***

Bosnien und Herzegowina,
Deutschland, Frankreich, Groß-
britannien, Italien, Österreich,
Polen, Portugal, Rumänien,
Slowakei, Slowenien, Spanien,
Tschechien, Türkei, Ungarn,
Weißrussland

Asien/Pazifik

**59 Produktionsstandorte
15.694 Beschäftigte***

China, Indien, Indonesien, Japan,
Philippinen, Singapur, Südkorea,
Thailand

Südamerika

**8 Produktionsstandorte
7.955 Beschäftigte***

Argentinien, Brasilien

Afrika

**2 Produktionsstandorte
927 Beschäftigte***

Südafrika

