www.mobilitaetvonmorgen.de

SONDERVERÖFFENTLICHUNG VON GUIDO REINKING AUTOMOTIVE PRESS

MOBILITÄT VON MORGEN

VERNETZT · NACHHALTIG · AUTONOM

Ausgabe 8 | 09-2022

E-Mobilität im Überblick

Die besten Elektroautos

DIENSTRAD

Steuern sparen

MAHLE

Smart laden

OBRIST

Klima retten

INHALT

Editorial
Ideen für eine klimagerechte Mobilität und Logistik 2

Meldungen
Mercedes liefert Plug-in-Hybride ohne Ladekabel aus
„Der erste elektrische Lamborghini wird ein GT“ 3

Neue Mobilitätskonzepte
Flexibilität ist Trumpf 4

Dienstfahrrad als Alternative zum Dienstwagen
Spart Steuern und CO_2 5

Mahle, Spezialist für nachhaltige Mobilität
Aus der Vielfalt wächst die Kraft 6

Dimmbares Glas von Gentex
Kühler Kopf auf Knopfdruck 9

Weniger, aber sicherere Arbeitsplätze bei VW
Nicht nur die E-Mobilität kostet Jobs 10

Ratgeber E-Auto
Reichweite ist durch nichts zu erstzen 12

Elf Fahrzeuge im Portrait
Die besten E-Autos in ihrem Segment 13

Kapazität, Ladekurve und Co.
Die zehn wichtigsten Begriffe rund ums Elektroauto 14

Breites Produktspektrum von Harting
Elektrifizierung vom Auto bis zum Traktor 15

Digitale Zukunft der Mobilität
Dresden holt auf 16

Obrist
„CO_2-neutral fahren – das genügt nicht mehr“ 19

IMPRESSUM

Herausgeber und Verlag:
Guido Reinking Automotive Press GmbH
von-Taube-Weg 5
82131 Gauting
Tel.: +49 173 9286106
Mail: gr@guidoreinking.com
www.mobilitaetvonmorgen.de

Redaktion:
Guido Reinking (verantwortlich)
Christoph Neuschäffer

Layout:
Martin Glatthor

Eine Beilage in den E-Paper-Auflagen von
Süddeutsche Zeitung und Frankfurter Allgemeine Zeitung.

Abbildung Titelseite: © Mercedes-Benz AG

Die Advertorials dieser Sonderveröffentlichung sind Auftragspublikationen und spiegeln nicht zwingend die Meinung des Herausgebers wider.

Ideen für eine klimagerechte Mobilität und Logistik

Die immer öfter prophezeite Abkehr der Menschen vom Auto, sie geht offenbar nur langsam voran. Im ersten Quartal dieses Jahres wollte Suchmaschinenbetreiber Google von den Deutschen wissen, wie oft sie ein Auto benutzen. Jeder Zehnte gab an, kein Auto zu fahren. Vor zwei Jahren hatten erst acht Prozent der Befragten so geantwortet.

Allerdings: In den großen Städten wird das eigene Auto immer mehr als Belastung empfunden. Staus, Parkplatznot und attraktive Alternativen machen den Abschied leicht. ÖPNV, Car- und Ridesharing oder das Fahrrad funktionieren in der Großstadt oft besser als der eigene Pkw. Nur leben 70 Prozent der deutschen Bevölkerung nicht in Großstädten mit mehr als 100.000 Einwohnern, sondern in Kleinstädten und auf dem Land. Hier tut sich die oft beschworene Mobilitätswende noch schwer. Abseits der Städte ist das Elektroauto das Mittel der Wahl, wenn es um CO_2-neutrale Mobilität geht. Was man aktuell zum Thema E-Mobilität wissen sollte, hat unser Autor Michael Specht zusammengestellt (Seite 12 bis 14).

GUIDO REINKING beobachtet die Automobilindustrie seit 20 Jahren – unter anderem für „Welt am Sonntag“, „Financial Times Deutschland“, „Automobilwoche“, und „Capital“. Seit sieben Jahren gibt er „Mobilität von Morgen“ heraus.

Wie ein erschwingliches Elektroauto aussehen könnte, das nicht nur klimaneutral unterwegs ist, sondern mit jedem Kilometer sogar noch CO_2 aus der Atmosphäre entfernt, das zeigt die Österreichische Technologiefirma Obrist (Seite 19) mit ihrem Konzept vom „Modern Forrest“.

Individuell und umweltfreundlich mobil sein, das geht am einfachsten mit dem Fahrrad. Immer mehr Unternehmen bieten ihren Mitarbeitern deshalb ein Dienstfahrrad an. Wie beide Seiten damit auch noch Steuern sparen können, beschreibt die Deutsche Dienstrad GmbH auf Seite 5.

Wer über die Klimabelastung durch den Verkehr spricht, muss auch über Logistik und Transport reden: Mehr als die Hälfte der verkehrsbedingten CO_2-Belastung kommt nicht vom Pkw, sondern von Lkw, Bahn und Flugzeug. Damit zumindest der Lkw-Verkehr seinen Beitrag zur Klimaentlastung leistet, hat der Stuttgarter Motorenspezialist Mahle eine ganze Reihe von Innovationen im Programm, die er auf der IAA Transportation in Hannover vorstellen wird (Seite 6/7), der Leitmesser für Nutzfahrzeuge.

Auch abseits der Straße schreitet die Elektrifizierung voran. Damit selbst Traktoren und Erntemaschinen elektrisch arbeiten können, hat der Verbindungsspezialist Harting einen Stecker entwickelt, der robust ist, dabei zuverlässig Energie und Informationen überträgt. Ideal für Minen, Forst- und Landwirtschaft.

Welche wirtschaftlichen Folgen hat die Elektrifizierung des Individualverkehrs, zum Beispiel für die Arbeitsplätze in der Automobilindustrie? Das haben wir uns im VW-Werk in Hannover angesehen, wo der Elektro-Bulli ID.Buzz vom Band läuft. Das Ergebnis war überraschend (Seite 10/11).

Damit Elektroautos nicht zu viel der kostbaren elektrischen Energie zum Kühlen verwenden müssen, hat das US-Unternehmen Gentex ein Sonnendach entwickelt, das sich elektrochromatisch verdunkeln lässt (Seite 9).

Im Wettbewerb der deutschen Städte bei der Digitalisierung und der Mobilitätswende gelang Dresden im Smart City Index zuletzt der größte Sprung nach vorne. Das brachte der sächsischen Landeshauptstadt sogar einen Platz unter den Top Ten ein. Zu verdanken hat sie das vor allem ihren Fortschritten bei der digitalen Verwaltung und smarten Mobilität. Grund genug, Dresden einmal genauer unter die Lupe zu nehmen (Seite 16 bis 18). Die Stadt zeigt, wie die MOBILITÄT von MORGEN funktionieren kann: Indem attraktive Angebote geschaffen werden, die das eigene Auto, das uns lieb, aber leider auch sehr teuer geworden ist, ganz schön alt aussehen lassen.

Mercedes liefert Plug-in-Hybride ohne Ladekabel aus

Ausgerechnet die Teilzeitstromer, die regelmäßig geladen werden sollten, bekommen kein Mode-2-Equipment mit. Die meisten Nutzer können deshalb die Autos nur noch als Verbrenner betreiben.

Unangenehme Überraschung: Käufer von Hybridfahrzeugen von Mercedes-Benz, die solch ein Mode-2-Kabel zum Aufladen ihres Fahrzeugs im Kofferraum erwarten, werden derzeit enttäuscht. Es ist nicht lieferbar.

Mercedes-Benz liefert Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge derzeit ohne Ladekabel aus. Betroffen sind sogenannte Mode-2-Kabel, die das Laden an einer Haushaltssteckdose ermöglichen. „Gegenwärtig besteht weltweit ein Lieferengpass an bestimmten Halbleiterkomponenten“, bestätigte Mercedes entsprechende Informationen der Mobilität von Morgen. Deshalb komme es derzeit zu „Ausstattungseinschränkungen“, von denen auch das „Ladekabel für Haushaltssteckdosen“ für Hybridfahrzeuge betroffen sei. Wann der Lieferengpass behoben ist und den betroffenen Kunden das Kabel nachgeliefert werden kann, konnte Mercedes nicht sagen.

Beim Mode-2-Kabel sorgt die Elektronik in einer Box, die zwischen Fahrzeug und Anschlussstecker integriert ist, für die nötige Kommunikation mit dem Auto. Dadurch können auch Elektrofahrzeuge an Haushalts- oder Drehstromsteckdosen aufgeladen werden, ohne dass der Hausanschluss überlastet wird. Viele Kunden solcher Fahrzeuge laden ihr Fahrzeug in der Garage über Nacht an normalen 220-Volt-Steckdosen, die bis zu 3,7 Kilowatt pro Stunde abgeben.

Gerade bei Plug-in-Hybriden ist das regelmäßige Laden nötig, damit das Auto möglichst häufig elektrisch betrieben werden kann. Plug-in-Hybride (PHEV) haben eine kleinere Batterie als reine Elektroautos (BEV). Ist die Batterie leer, springt der Verbrennungsmotor an. Mercedes-Modelle wie der C 300 e oder der GLC 300 de haben eine für PHEV ungewöhnlich hohe elektrische Reichweite von mehr als 100 Kilometern, müssen dafür jedoch häufiger geladen werden als vergleichbare BEVs, die mit einer Batterieladung mehr als 300 Kilometer weit kommen.

Der Engpass der Ladekabel kommt für die PHEV zur Unzeit. Denn das Antriebskonzept steht derzeit ohnehin in der Kritik, weil die Fahrzeuge im Verbrennerbetrieb tendenziell eher mehr Kraftstoff verbrauchen und – so der Vorwurf – viel zu selten elektrisch gefahren werden. Deshalb stellt die Bundesregierung die direkte Förderung der PHEV zum Jahresende ein. Eine Kaufprämie gibt es dann nur noch für reine Elektroautos.

Derzeit sind etwa 12 Prozent der Neuzulassungen aller Marken Plug-in-Hybride,16 Prozent sind batterieelektrische Fahrzeuge. Mercedes hat angekündigt, keine weiteren Plug-in-Hybride mehr zu entwickeln und sich künftig ganz auf batterieelektrische Autos zu konzentrieren. Für die Käufer von PHEV ist das sicher nur ein schwacher Trost.

Guido Reinking

„Der erste elektrische Lamborghini wird ein GT“

Markenchef Stephan Winkelmann im Podcast „Mobilität von Morgen“ über die Antriebe der Zukunft. Plug-in-Hybrid mit Zwölfzylinder geplant. Viersitziges Coupe als reiner Stromer.

Stephan Winkelmann, langjähriger Chef der Sportwagenmarke Lamborghini, arbeitet an klimaneutralen Antrieben.

Auch für Lamborghini bricht das Zeitalter der klimaneutralen Antriebe an. „Wir stellen uns diesem Thema – nicht weil wir müssen, sondern weil wir davon überzeugt sind“, sagt Stephan Winkelmann, Chef der italienischen Sportwagenmarke, im Podcast „Mobilität von Morgen“ (siehe Link). Beginnen werde die Marke mit einem Hybrid. Aber auch für ein vollelektrisches Auto gibt es bereits Pläne.

„Die ersten Lamborghini waren keine Supersportwagen, sondern GT“, macht Stephan Winkelmann klar. 1964 kam der 350 GT und später der 400 GT als erste Modelle der Marke heraus. Die Wagen hatten einen Frontmotor und eine Coupé-Karosserie mit drei oder vier Sitzplätzen. Erst mit dem Miura wendete sich die Marke 1966 den zweisitzigen Supersportwagen mit Mittelmotor zu. Ein GT als vollelektrischer Lamborghini sei deshalb naheliegend, sagt Winkelmann. Auch der Urus, das erste SUV der Marke, werde elektrifiziert. Bis 2028 soll das erste batterieelektrische Fahrzeug zu den Kunden rollen.

Bei der Entwicklung sieht Winkelmann noch viele Herausforderungen: „In der Längsdynamik lassen Elektroautos keine Wünsche offen. Die Querdynamik ist es, was es zu verbessern gilt.“ Wegen des hohen Drehmoments und des stufenlosen Antriebs beschleunigen Elektroaus schneller als Verbrenner. Das hohe Gewicht der Batterien macht sich jedoch in Kurven negativ bemerkbar.

Der erste elektrifizierte Sportwagen der Marke wird ein Plug-in-Hybrid sein. Lamborghini plant beim Aventador-Nachfolger einen Zwölfzylinder mit einem Elektromotor zu kombinieren. *rei*

zum Podcast:
mobilitaetvonmorgen.de/der-erste-elektrische-lamborghini-wird-ein-gt

Neue Mobilitätskonzepte

Flexibilität ist Trumpf

Die Zahl der Autofahrer sinkt nur langsam. Wer weiterhin ein Fahrzeug nutzt, will sich aber nicht mehr jahrelang an ein Modell binden. Auto-Abos sind im Trend.

Für viele Menschen, vor allem außerhalb der großen Städte, bleibt das Auto unverzichtbares Transportmittel. Das heißt aber nicht, dass sie ein eigenes Auto besitzen müssen. „Immer mehr Kunden wollen heute Flexibilität“, sagt Konrad Weßner, Geschäftsführer der Puls Marktforschung, „und sich nicht langfristig binden.“ Das Institut fragt regelmäßig 1000 Autokäufer und Kaufinteressenten nach ihren Präferenzen. Bei der jüngsten Befragung kam heraus, dass sich immer weniger Autofahrer zwei oder drei Jahre an ein Auto binden wollen. „Jeder Vierte wäre sogar bereit, für ein flexibleres Nutzungsangebot einen Aufpreis zu bezahlen“, so Weßner. Vor allem bei den unter 50-Jährigen ist dieser Trend stark ausgeprägt.

Oft sind es auch die unsicheren wirtschaftlichen Aussichten, die Kunden vor langfristigen Leasing- oder Kreditverträgen zurückschrecken lassen. Erste Autohersteller haben das erkannt. So bietet Lynk & Co., eine Marke der chinesischen Geely-Gruppe, ein monatlich kündbares Auto-Abo an. Doch nur fünf Prozent der Kunden steigen tatsächlich nach einem Monat aus. Weßner: „Es ist vor allem das gute Gefühl, schnell aus einem Vertrag herauszukommen, das den Erfolg eines solchen Angebots ausmacht.“

Deshalb werden Auto-Abos immer beliebter. Sie sind flexibler kündbar als Leasing- oder Kreditverträge. Das Auto kann auch unkompliziert gegen ein anderes Modell getauscht werden. Volvo war mit „Care“ der erste Anbieter eines Abos, bei dem der Kunde mit einer Rate die Fahrzeugnutzung, Wartung, Reifen, Steuern und Versicherung bezahlt. Nur tanken oder laden muss er selbst.

Mittlerweile gibt es auch mehrere markenunabhängige Anbieter am Markt, wie Ein Auto, Like2Drive, Cluny und ViveLaCar. Die Internet-Suchanfragen nach dem Stichwort „Auto-Abo“, hätten sich seit 2020 vervierfacht, sagt Johannes Graßmann, Leiter des Automotive-Teams bei Google Deutschland, auf dem Puls-Automobilkongress.

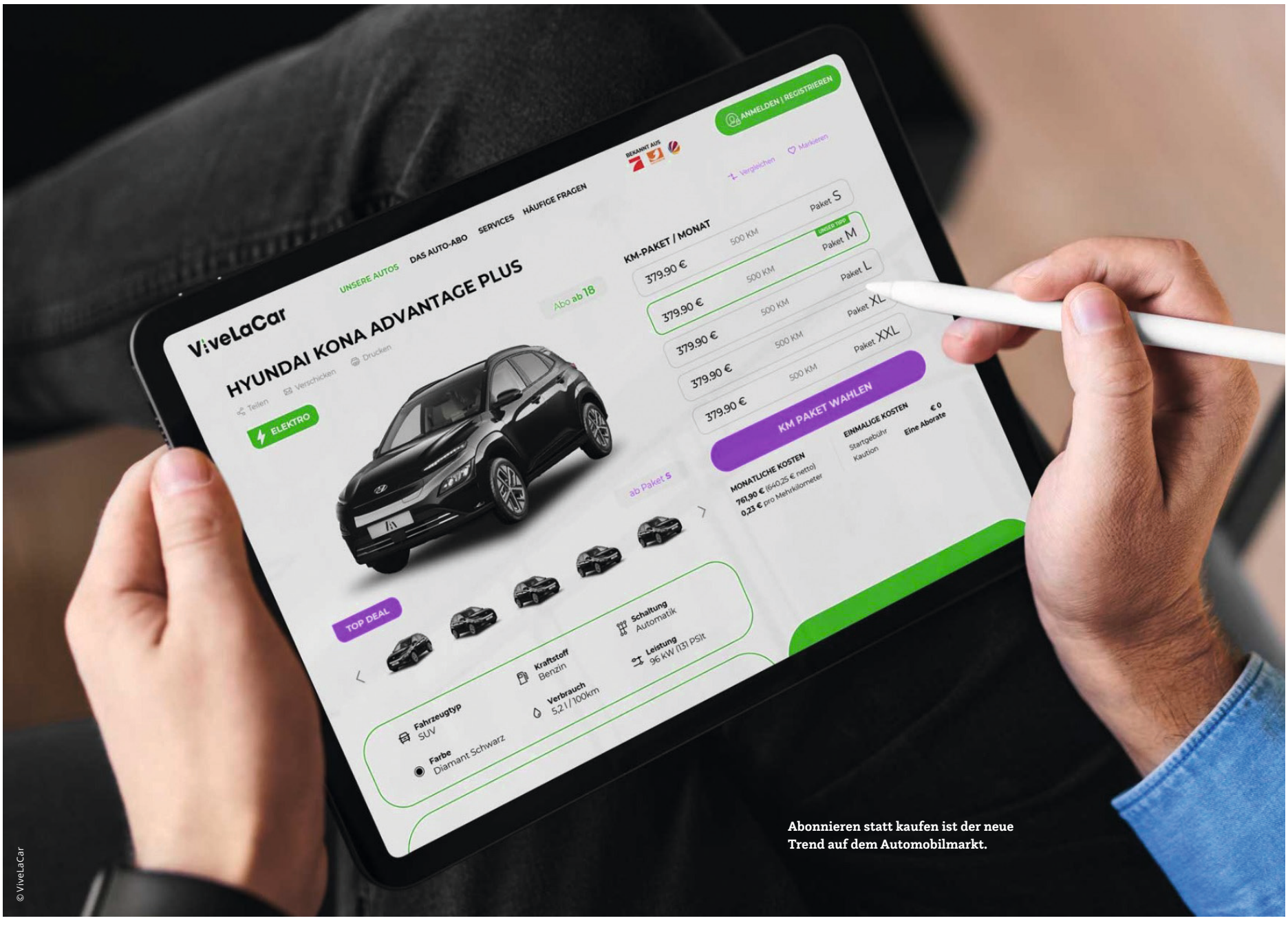
Laut ViveLaCar beträgt die Abo-Laufzeit im Durchschnitt 8,6 Monate. Die Kunden sind mit durchschnittlich 41 Jahren rund zehn Jahre jünger als der durchschnittliche Autokäufer. Jedes dritte Auto-Abo wird von Unternehmen für Mitarbeiter abgeschlossen. 35 Prozent entscheiden sich für ein Elektroauto oder Hybrid. „Das Auto-Abo ist ideal für Kunden, die das Thema E-Mobilität für sich testen wollen“, sagt Stephan Lützenkirchen von ViveLaCar. „Wenn es nicht passt, können sie das Elektroauto zurückgeben oder gegen ein konventionell angetriebenes tauschen.“ Zudem entgehen die Kunden so dem schwer einzuschätzenden Restwertrisiko. Elektroautos haben oftmals einen hohen Wertverlust.

Eine schnelle Abkehr vom Auto kann Google bei seinen Befragungen nicht feststellen. Der Anteil der Menschen, die überhaupt nicht mehr Auto fahren, steigt nur langsam. Waren es Anfang 2020 acht Prozent, ist der Anteil in diesem Jahr auf zehn Prozent gestiegen. 55 Prozent nutzen regelmäßig ein Auto. 2020 waren es noch 58 Prozent.

Immer mehr Menschen interessieren sich für die intermodale Mobilität: „Die Menschen wollen einfach nur ans Ziel kommen, egal wie“, hat Google-Manager Graßmann festgestellt. „Sie verlieren wegen der großen Auswahl die Übersicht.“ Die Zahl der Google-Anfragen, wie man von A nach B kommt, hat sich innerhalb von zehn Jahren vervierfacht.

Offenbar sind auch immer weniger Menschen bereit, für individuelle Mobilität ein Vermögen auszugeben: Im Durchschnitt geben die Kunden im Laufe ihres Lebens 377.000 Euro für autobezogene Mobilität aus, hat VW Financial Services ausgerechnet. Das meiste davon landete bisher bei den etablierten Autoherstellern, ihren Banken und Händlern. Doch der Kuchen wird gerade neu verteilt.

Guido Reinking



© ViveLaCar

Abonnieren statt kaufen ist der neue Trend auf dem Automobilmarkt.

Das Dienstfahrrad ist die clevere und gesunde Alternative zum Dienstwagen

Spart Steuern und CO_2

Es ist ökonomisch und ökologisch sinnvoll: Was sollte das Dienstfahrrad noch aufhalten? Nichts, sagt Christina Diem-Puello, Gründerin der Deutsche Dienstrad GmbH. Bald werde das Angebot so selbstverständlich sein wie die betriebliche Altersversorgung oder der Dienstwagen.

Über eine Million Menschen nutzen es bereits: Das Dienstrad, die klimaneutrale und kostengünstige Alternative zum Dienstwagen. Einer der führenden Leasing-Anbieter für Zweiräder ist die Deutsche Dienstrad. Das Unternehmen aus Schweinfurt hat den Prozess für Unternehmen und ihre Arbeitnehmer vollständig digitalisiert. Auf einer Internetplattform können die Fahrräder bestellt, die Leasingverträge abgeschlossen und auch die Rücknahme der Fahrräder abgewickelt werden. „Für das Unternehmen ist der Verwaltungsaufwand minimal“, sagt Christina Diem-Puello, Gründerin von Deutsche Dienstrad. 6000 lokale Fahrradhändler und 200 Onlinehändler arbeiten mit der Plattform zusammen. Und ganz neu startet die Deutsche Dienstrad einen MobilityHub, mit dem sie als erster und einziger Anbieter eine gemeinsame Plattform für Arbeitnehmende und regionale Fachhändler schafft. Arbeitnehmende haben damit ab sofort digital den direkten Zugriff auf alle verfügbaren Räder im Fachhandel.

Die Vorteile für Arbeitnehmer- wie Arbeitgeberseite sind umso größer: Wird die Leasingrate als Gehaltsumwandlung bezahlt, kostet das Fahrrad den Arbeitnehmer rund 40 Prozent weniger im Vergleich zum privaten Kauf, weil Einkommenssteuer und Sozialbeiträge reduziert werden (siehe Beispielrechnung). Damit werden auch teure E-Bikes erschwinglich. Im Falle einer Kündigung nimmt Deutsche Dienstrad das Fahrrad kostenfrei zurück. Läuft der Leasingvertrag aus, kann der Nutzer das Fahrrad preiswert erwerben.

„20 bis 25 Prozent der Arbeitgebenden bieten das schon an. In fünf Jahren werden es 80 Prozent sein“, schätzt Diem-Puello. Schließlich wollen die Unternehmen CO_2-neutral werden. Eines davon ist der Weltmarktführer für Luxusweine und -spirituosen, Moët Hennessy: „Der schonende Umgang mit der Umwelt ist ein Grundsatz unseres Unternehmens. Mit Deutsche Dienstrad haben wir einen Partner gefunden, der unsere Werte teilt. Wir freuen uns, unsere Mitarbeiter*innen mit dem klimafreundlichen Angebot von Diensträdern zu unterstützen“, sagt Wiebke Rowedda, HR-Managerin der Moët Hennessy Deutschland GmbH.

Auch der Tierbedarfspezialist Fressnapf bietet der Belegschaft Dienstfahrräder an: „So können wir es unseren Mitarbeitenden ermöglichen, sich über die Firma zu kostengünstigen Konditionen ein Fahrrad zu leasen“, sagt Senior Vice President PEOPLE Jens Berger, Fressnapf Holding SE. „Wir achten somit auf die Gesundheit und den ökologischen Fußabdruck.“

Guido Reinking

40 % Ersparnis

Preis E-Bike:	**2.500 Euro**
monatl. Nettobelastung durch Leasing:	**40 Euro**
0,25 % Dienstradsteuer* für private Nutzung:	**6,00 Euro**
Kaufpreis nach Ende des Leasingvertrags:	**375 Euro**
Ersparnis gegenüber Privatkauf:	**1250 Euro**

*bei einem Gehalt von 3.100 Euro, Stkl. 1

Frau Diem-Puello, wie kamen Sie auf die Idee, die Deutsche Dienstrad zu gründen?
Meine Familie ist seit vier Generationen im Fahrradgeschäft und als Hersteller von Marken wie Winora oder Haibike seit 100 Jahren Partner des Fachhandels. Mit dem Thema Dienstrad habe ich die Perspektive gewechselt, vom Fahrradhersteller zum Mobilitätsdienstleister und Mitgestalter der Mobilitätswende.

Wo liegen die Vorteile eines Dienstfahrrads im Vergleich zum Dienstauto?
Fahrradfahren ist gesund, schnell – und die einfachste Möglichkeit, komplett klimaneutral von A nach B zu kommen. Das Dienstrad-Leasing bietet jedem Arbeitnehmenden in Deutschland einen einfachen und erschwinglichen Zugang zur nachhaltigen Mobilität. Die Firmen können damit in Zeiten des Fachkräftemangels attraktive Benefits bieten, die die Menschen interessieren und langfristig an das Unternehmen binden und glücklicher machen.

Was spart der Arbeitnehmer, der ein Dienstrad nutzt? Was spart der Arbeitgeber, der ein Dienstrad zur Verfügung stellt?
Der Arbeitnehmende spart bis zu 40 Prozent gegenüber einem Privatkauf und kann gleichzeitig die Vorteile einer Versicherung inklusive Mobilitätsgarantie und eines Rund-um-Service-Pakets nutzen. Der Arbeitgebende hat durch die Gehaltsumwandlung in der Regel einen erheblichen Steuervorteil, welcher aber in den meisten Fällen durch einen „Mobilitätszuschuss“ zum großen Teil an den Mitarbeitenden weitergegeben wird.

CHRISTINA DIEM-PUELLO
Geschäftsführerin Deutsche Dienstrad GmbH

Muss die private Nutzung wie beim Dienstwagen versteuert werden?
Grundsätzlich gilt: Wird ein Dienstrad per Gehaltsumwandlung überlassen, muss für die private Nutzung ein geldwerter Vorteil versteuert werden – mit monatlich 0,25 Prozent des Bruttolistenpreises. Eine Entfernungspauschale für Wege zwischen Wohnung und Arbeitsstätte können weiterhin mit 30 Cent pro Kilometer unabhängig vom Verkehrsmittel geltend gemacht werden.

Wie kompliziert ist die Abwicklung und Verwaltung für das Unternehmen?
Völlig unkompliziert. Diensträder im Unternehmen anzubieten ist ganz einfach. Wir schließen einen Rahmenvertrag, schalten die digitale Plattform frei und letztendlich sind es zwei Klicks zum Dienstrad-Glück: Einfach Mitarbeitende einladen und das individuelle Fahrradangebot bestätigen. Fertig. Durch unsere volldigitale Plattform haben Unternehmen kaum Verwaltungsaufwand. Aufgrund unserer automatisierten internen Prozesse können wir direkte Einsparungen an alle weitergeben, sind dadurch im Durchschnitt zehn Prozent günstiger und können uns darauf konzentrieren, persönlich für unsere Kunden da zu sein.

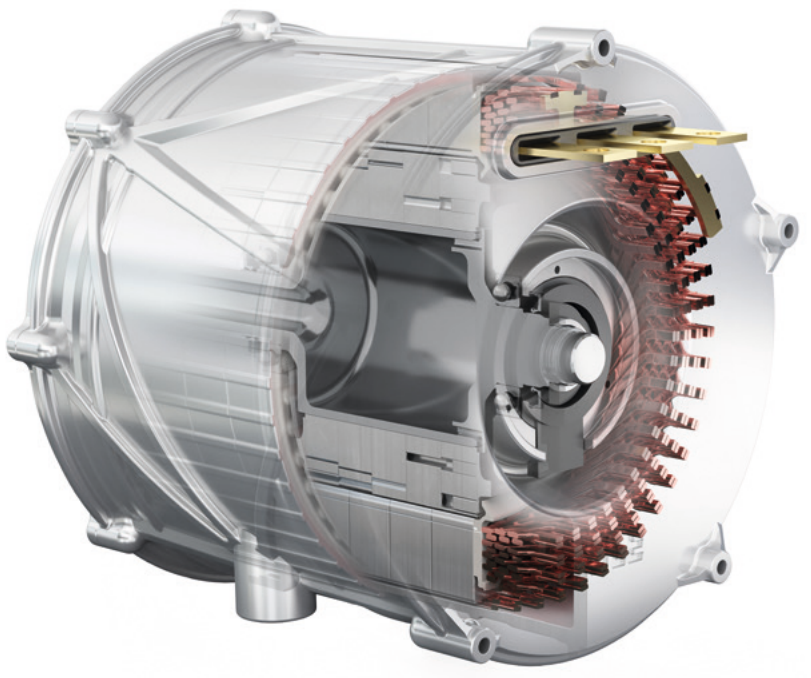
Die Fragen stellte Guido Reinking

© Kai R Joachim

Mit intelligentem Thermomanagement ermöglicht Mahle den effizienten Einsatz verschiedener Antriebskonzepte in Lkw.

Aus der Vielfalt wächst die Kraft

Mahle, seit einem Jahrhundert Spezialist für Motoren, ist längst zu einem Systemanbieter für nachhaltige Mobilität geworden. Effiziente, leistungsstarke Elektromotoren, wegbereitende Technologie für die Brennstoffzelle, eine smarte Ladeinfrastruktur für ganze Parkhäuser und Lösungen für CO_2-neutrale Wasserstoffmotoren gehören zum Programm des Technologiekonzerns.



Der SCT E-Motor liefert auch im Dauerbetrieb 90 Prozent seiner Spitzenleistung. Die Ölkühlung macht es möglich.

Mahle erwartet eine deutliche Zunahme der Antriebsvielfalt im Nutzfahrzeugbereich. Bis zum Jahr 2035 werden aus Sicht des Technologiekonzerns rund 30 Prozent aller neu zugelassenen Nutzfahrzeuge weltweit rein elektrisch mit Batterie oder Brennstoffzelle unterwegs sein. Daher hat der Automobilzulieferer Technologien für alle Antriebsformen bis zur Marktreife entwickelt. Als Weltpremiere zeigt Mahle auf der IAA Transportation in Hannover seinen neuen SCT E-Motor (Superior Continuous Torque), der eine extrem hohe Dauerleistung ermöglicht und sich damit besonders gut für Nutzfahrzeuge eignet. Zudem bietet Mahle Systemlösungen für batterieelektrische Antriebe, Brennstoffzelle und saubere Verbrennungsmotoren an, die auch mit Wasserstoff betrieben werden können. Modulare Thermomanagementsysteme sorgen zusätzlich für mehr Effizienz und deutliche Kostenvorteile. Die intelligente Ladeinfrastrukturlösung chargeBIG von Mahle erleichtern das Laden ganzer Fahrzeugflotten.

„Den nötigen Beitrag des Verkehrssektors zum Klimaschutz leisten wir durch eine realistische und technologieoffene Sicht auf Kunden und Märkte. Wir konzentrieren deshalb unsere Entwicklungsaktivitäten auf drei Bereiche: batterieelektrische Antriebe und Brennstoffzelle, das Thermomanagement und hoch effiziente, saubere Verbrennungsmotoren“, sagte Michael Frick, Vorsitzender der Mahle Konzern-Geschäftsführung (ad interim) und CFO. Knapp ein Fünftel des Umsatzes erzielt Mahle mit Nutzfahrzeugen. Zu den Kunden der Stuttgarter zählen alle großen Fahrzeughersteller weltweit.

SCT E-MOTOR – EIN SPURTSTARKER DAUERLÄUFER

Der neue Mahle SCT E-Motor beseitigt ein Dilemma von Elektroantrieben: die hohe Diskrepanz zwischen Dauer- und Spitzenleistung. Während bisherige E-Motoren ihre Spitzenleistung nur für kurze Zeit erbringen können und dann auf etwa 60 bis 70 Prozent abfallen, kann der Mahle SCT E-Motor dauerhaft mit mehr als 90 Prozent seiner Spitzenleistung betrieben werden. Er ist dabei wesentlich kleiner und leichter als ein herkömmlicher E-Motor mit der gleichen Dauerleistung. Damit eignet er sich für den Einsatz in allen Fahrzeugklassen, auch im schweren Nutzfahrzeug. Den notwendigen Technologiesprung beim SCT E-Motor hat Mahle durch den Einsatz einer innovativen integrierten Ölkühlung erzielt. Mit der Einführung des neuen E-Motors wird Mahle zum Vollsortimentsanbieter im Bereich elektrischer Antriebe. Vom Pedelec und E-Scooter über Pkw und Transporter bis hin zu schweren Nutzfahrzeugen, Offroad- und Industrieanwendungen – Mahle elektrifiziert alles, was Räder hat.

Unter dem Motto „Laden so schnell wie nötig, nicht so schnell wie möglich“ bietet chargeBIG eine kostengünstige Ladeinfrastruktur für Parkplätze und Parkhäuser von 18 bis mehr als 100 elektrifizierten Stellflächen. Ziel ist es, möglichst viele Parkplätze zu elektrifizieren, ohne an jedem eine aufwendige Ladesäule oder Wallbox zu installieren. Meist werden in Parkhäusern die wenigen Ladestationen auch noch von bereits geladenen Fahrzeugen blockiert. Hier setzt das chargeBIG-Konzept an: Die technischen Komponenten werden so weit wie möglich an einer zentralen Einheit zusammengefasst und am jeweiligen Parkplatz nur ein Anschluss mit Ladekabel installiert. Die an jedem Parkplatz notwendigen Komponenten werden so auf ein Minimum reduziert. Die ideale Lösung für Parkhäuser, Firmenparkplätze und Flottenbetreiber.

WEGBEREITER FÜR DEN EINSATZ DER BRENNSTOFFZELLE

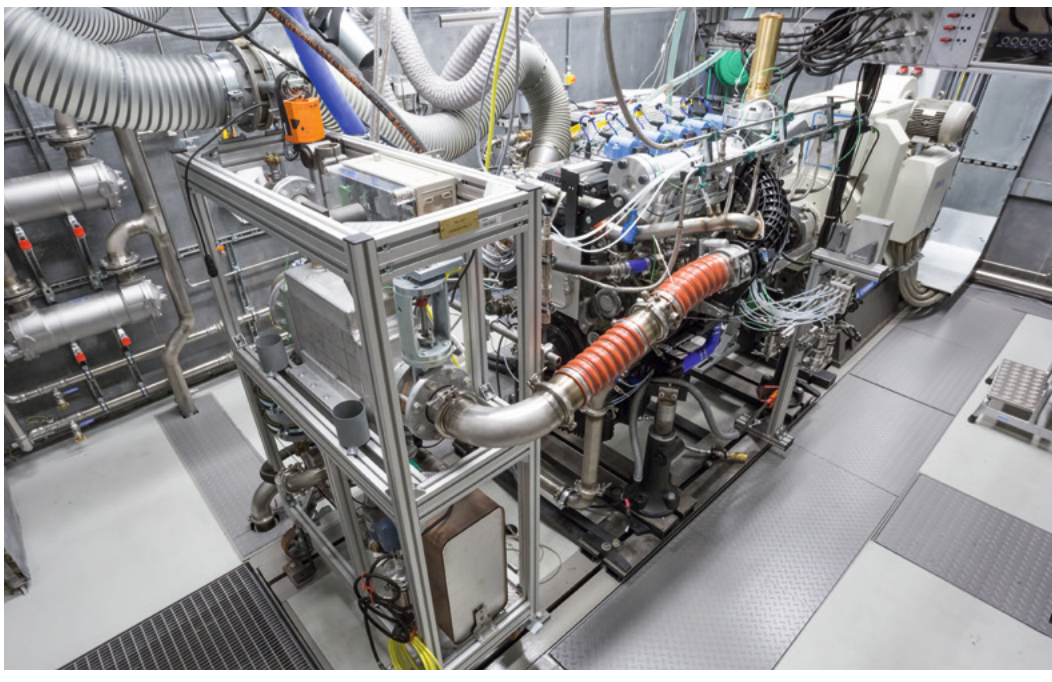
Neben dem batterieelektrischen Antrieb wird die Brennstoffzelle als CO_2-neutrale Energiequelle im Nutzfahrzeug eine große Rolle spielen. Sie erzeugt aus Luft und Wasserstoff elektrische Energie. Damit sie fehlerfrei funktioniert, muss die zugeführte Außenluft konfektioniert werden. Mahle Luftfilter schützen die Brennstoffzellen zuverlässig über die gesamte Lebensdauer des Fahrzeugs hinweg vor Partikeln und Schadgasen. Ein modulares Konzept macht den Einsatz einfach und günstig. Um optimal arbeiten zu können, brauchen Brennstoffzellen außerdem feuchte Luft. Dafür sorgen die Flachmembranbefeuchter von Mahle. Sie erhöhen die Effizienz und schützen die teure Zelle vor Austrocknung. Damit die Brennstoffzelle eine hohe Spannung über alle Lastbereiche zur Verfügung stellen kann, hat Mahle einen Hochvolt-DC/DC-Wandler entwickelt. Er deckt hohe Leistungen von bis zu 180 kW ab, erreicht dabei eine Effizienz von mehr als 97 Prozent und erzielt eine sehr hohe Leistungsdichte. Damit wird Mahle zum Wegbereiter der Brennstoffzelle im Nutzfahrzeug.

Neben der Brennstoffzelle hat der Einsatz von Wasserstoff als Verbrennungskraftstoff das Potenzial, viele Schwerlast- und Off-highway-Anwendungen besonders schnell klimaneutral zu machen. Wasserstoffmotoren eignen sich ideal für hohe Lastzyklen mit plötzlichen Laststufen und kommen mit Hitze, Verunreinigungen und Vibrationen gut klar. Mehr als 100 Jahre Erfahrung fließen bei Mahle in die Entwicklung dafür notwendiger Motorkomponenten: Eine neue Power Cell Unit – ein System aus Kolben, Kolbenringen, Pleuel, Bolzen und Laufbuchsen sowie ein Hochdruck-Impaktor zur Spülung des Kurbelgehäuses. Damit kann Wasserstoff hocheffizient und sicher in Verbrennungsmotoren mit einer langen Lebensdauer eingesetzt werden.

THERMOMANAGEMENT FÜR MEHR EFFIZIENZ

Die Expertise in Antrieb und Thermomanagement (Heizung und Kühlung) ermöglicht es Mahle, „genau die Themen zu adressieren, die unsere Kunden bei der Entwicklung von E-Fahrzeugen besonders herausfordern: Reichweite, Leistung, Schnellladefähigkeit und Komfort in der Fahrerkabine“, sagte Martin Berger, Leiter der Konzernforschung und Vorausentwicklung bei Mahle. Dank einer in der Branche unerreichten Portfoliobreite ist der Konzern in der Lage, einzelne Komponenten und Subsysteme perfekt aufeinander abzustimmen. Kostbare Energie wird damit so wenig wie möglich für Heizung oder Kühlung verwendet, sondern steht für den Antrieb zur Verfügung. Auch für Fahrzeuge mit Brennstoffzelle und Verbrennungsmotoren spielt das Thermomanagement eine wachsende Rolle: „Mit Blick auf die zunehmende Diversifizierung im Antriebsmix bei Nutzfahrzeugen ist es unsere Aufgabe, unseren Kunden für alle Antriebsformen die passende Lösung anzubietenl“, sagte Roger Busch, Leiter der globalen Entwicklung des Geschäftsbereichs Thermomanagement. Erreicht wird dies durch einen modularen Aufbau des Systems. Dessen Kernbausteine sind das Kühlmodul, die Klimaanlage, Hochvolt-Heizer, der elektrische Kompressor, Batterie- und Elektronik-Kühlsysteme, die Kühlmittelpumpe sowie ein Ölmanagementmodul zur Temperierung des E-Motors.

Mit diesen und weiteren Innovationen positioniert sich Mahle als Systemanbieter für eine nachhaltige Mobilität und Logistik, der die Zukunftsthemen im Antrieb – nicht nur von Nutzfahrzeugen – angeht.



Diesen Motor hat Mahle für den Betrieb mit Wasserstoff optimiert. Für Einsätze im Schwerlastbereich oder in Minen ist diese CO_2-neutrale Lösung optimal.

chargeBIG ermöglicht die kostengünstige und effiziente Elektrifizierung von mehr als 100 Parkplätzen. Ideal für Parkhäuser und Betreiber von Fahrzeugflotten.

IAA TRANSPORTATION

PEOPLE AND GOODS ON THE MOVE

» BE THERE!

Join us in Hanover from
September 20 — 25, 2022

iaa-transportation.com

Die Sonnenblende aus dimmbarem Glas schützt vor Gegenlicht, ohne die Sicht zu behindern.

Kühler Kopf auf Knopfdruck

Dimmbares Glas von Gentex, seit Jahrzehnten bei Rückspiegeln im Einsatz, sorgt nicht nur für blendfreies Fahren. Die Technologie aus der Luftfahrt schützt vor Hitze und Sonnenlicht, verbessert die Ablesbarkeit von Head-up-Displays und kann unliebsame Einblicke ins Auto verhindern. Der Serieneinsatz bei Glasdächern steht unmittelbar bevor. Weitere sinnvolle Lösungen sind denkbar.

Am Anfang war der automatisch abblendende Innenspiegel – eine Innovation, die das US-Unternehmen Gentex zum Marktführer für solche Systeme gemacht hat. 40 Millionen dimmbare Spiegel produziert das 1974 gegründete Unternehmen pro Jahr. Die Elektrochromie genannte Technologie, mit der die Lichtdurchlässigkeit von Glas elektronisch stufenlos geregelt werden kann, setzt Gentex nicht nur in Spiegeln ein. Die Möglichkeiten sind nahezu unbegrenzt.

Das hat auch der Flugzeughersteller Boeing erkannt. Die elektrochromen Kabinenfenster der Boeing 777 und 787 werden von Gentex geliefert und lassen sich je nach Sonneneinstrahlung abdunkeln. Bis zu 99,999 Prozent des sichtbaren Lichts und der UV-Strahlung kann die dritte Generation dimmbarer Flugzeugfenster abschirmen. „Der Einsatz in einem Flugzeug ist herausfordernd – auch für die Haltbarkeit eines solchen Systems“, sagt Brad Bosma, verantwortlich für die Sparte Dimmbare Systeme bei Gentex. „Die tiefen Temperaturen von bis zu Minus 60 Grad, die höhere Intensität der Strahlung und die lange Lebensdauer von Flugzeugen stellen hohe Anforderungen an die Haltbarkeit der dimmbaren Fenster.“

FLUGZEUGFENSTER WERDEN ELEKTRONISCH VERDUNKELT

Seit dem ersten Einsatz im Flugzeug vor 15 Jahren hat Gentex viele Daten gesammelt und ist sich sicher: Was der Belastung im Luftverkehr standhält, sollte auch für die Glasflächen von Autos einsetzbar sein. Deshalb hat Gentex für die Automobilindustrie dimmbare Glasdächer entwickelt. Hier werden je nach Einsatzzweck bis zu 60 Prozent Licht und Wärme gefiltert. Die Vorteile sind offensichtlich, so Brad Bosma: „Der Innenraum heizt sich nicht mehr so stark auf, was den Einsatz kostbarer Energie für die Kühlung von Elektroautos reduziert.“ Um nur einen Vorteil zu nennen.

Dimmbare Sonnendächer verbessern zudem die Ablesbarkeit von Instrumenten und Bildschirmen, auf denen Sonneneinstrahlung für irritierende Reflexionen sorgt. Innerhalb weniger Sekunden wird das Glas elektronisch auf die gewünschte Verdunklung eingestellt. Damit werden die bisher verwendeten mechanischen Rollos überflüssig. Diese sind teuer, störanfällig und verringern die Kopffreiheit.

Auch Roboter-Shuttle, sogenannte People Mover, können mit Glasflächen versehen werden, um Sonneneinstrahlung und unliebsame Blicke draußen zu halten. Gemeinsam mit dem Schweizer Autovisionär Rinspeed hat Gentex einen Prototyp eines solchen Fahrzeugs, den microSNAP gebaut und auf Messen präsentiert.

Doch damit nicht genug: Werden die Sonnenblenden aus dimmbarem Glas gefertigt, kann das Auge des Fahrers vor starkem Gegenlicht geschützt werden. Gleichzeitig ist aber für genügend Durchblick gesorgt, um Ampeln und Verkehrszeichen sicher ablesen zu können oder Gefahren zu erkennen.

Für die immer beliebter werdenden Head-up-Displays ist das Gentex-System ebenfalls eine gute Lösung: Daten wie Geschwindigkeit und Navigationspfeile werden dem Fahrer in einem durchsichtigen Glas auf dem Armaturenbrett angezeigt. Bei starkem Gegenlicht lassen sich Head-up-Displays nur noch schwer erkennen. Wird stattdessen dimmbares Glas eingesetzt, verbessert das die Ablesbarkeit.

Elektronisch abgedunkelte Sonnendächer halten die Hitze draußen und verhindern unliebsame Reflexionen auf den Bildschirmen im Auto.

Nicht zuletzt kann das Glas vor der Frontkamera, meist vor dem Innenspiegel installiert, gedimmt werden. Solche Kameras werden für die Abstandsmessung zum Vorausfahrenden, für die Verkehrszeichenerkennung oder für den Spurhalteassistenten verwendet. Starkes Sonnenlicht kann deren Funktion beeinträchtigen. Für dimmbares Glas gibt es sehr viele sinnvolle Einsatzmöglichkeiten im Auto. Das haben einige Autohersteller bereits erkannt. Ein Serieneinsatz steht unmittelbar bevor, verrät Gentex-Manager Brad Bosma.

Guido Reinking

Nicht nur die E-Mobilität kostet Jobs

Bei Volkswagen in Hannover entsteht der neue, vollelektrische ID.Buzz. Die Fertigung der Karosserie ist hoch automatisiert. Die Zahl der Beschäftigten sinkt unabhängig vom Antrieb. Roboter ersetzen Menschen wo es nur geht – nicht nur bei VW. Die Automobilindustrie hat keine andere Wahl.

700
Roboter fertigen die Karosserie

Ein Roboter nimmt das Seitenteil des VW ID.Buzz von einem Stapel, ein weiterer bringt an einigen Stellen Klebstoff auf. Dann wird das große, schwere Blechteil mit Unterboden, Dachstreben und dem gegenüberliegenden Seitenteil zu einer Rohkarosse zusammengefügt. „Dieses Teil hat bis hier noch kein Mensch berührt“, sagt Josef Baumert, Produktionsvorstand von Volkswagen Nutzfahrzeuge (VWN).

Noch bei keinem anderen Modell war die Automatisierung der Produktion im Nutzfahrzeugwerk Hannover so hoch wie beim ID.Buzz. Wo früher Menschen den Amarock, das Pick-up-Modell von VW, gebaut haben, fertigen nun 700 Roboter die gesamte Karosserie des ersten vollelektrischen Transporters der Marke. Mitarbeiter werden nur noch zur Qualitätskontrolle, bei Störungen und zur Versorgung der Roboterstraßen mit Teilen gebraucht. „Wenn wir die Industrie in Deutschland erhalten wollen, haben wir gar keine andere Wahl. Wir müssen automatisieren“, sagt Produktionschef Baumert. Sechs bis sieben Euro kostet der Einsatz eines Roboters in der Stunde, sein menschlicher Kollege das zehnfache.

Der immer wieder geäußerte Vorwurf, die E-Mobilität vernichte in der deutschen Automobilindustrie jeden dritten Arbeitsplatz – für VW Nutzfahrzeuge trifft er nicht zu. Im Gegenteil: Das Werk, das den Antrieb der Bullis und Multivans schon immer von anderen Standorten geliefert bekam, will ab 2024 die Batterie der Elektrofahrzeuge selbst bauen und damit die Fertigungstiefe erhöhen.

MIT AUTOMATISIERUNG GEGEN DEN FACHKRÄFTEMANGEL

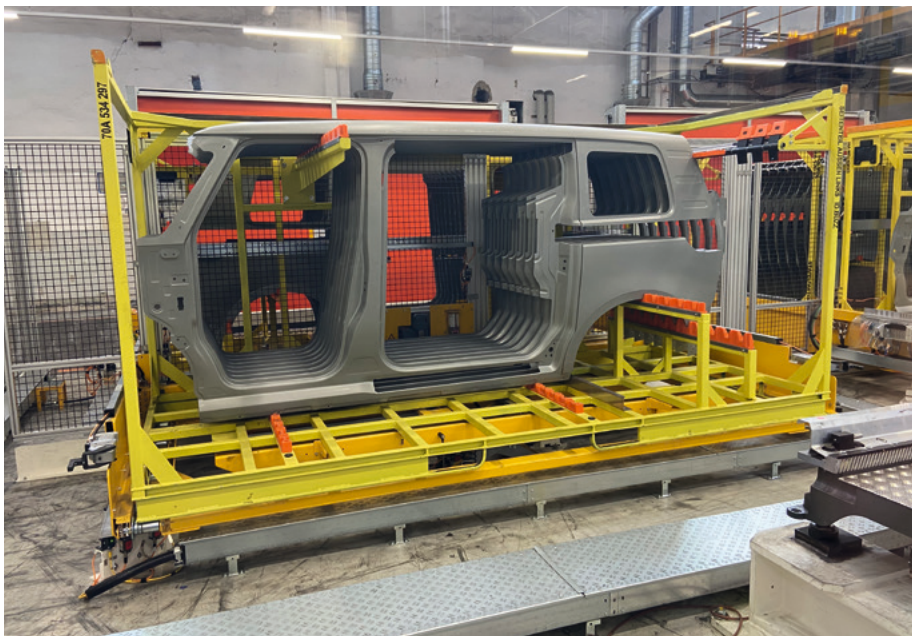
Dass die Zahl der Beschäftigen bei Volkswagen wie in der gesamten Automobilindustrie in Deutschland sinken wird, hat weniger mit dem Elektroauto zu tun. Auch wenn der mittlerweile ausgeschiedene VW-Chef Herbert Diess einmal gesagt hat, dass die Fertigung eines vollelektrischen ID.3 rund 30 Prozent weniger Beschäftigte braucht als ein Golf. Für den Produktionsstandort Deutschland wirkt sich laut einer Studie der Deutschen Bank von 2021 vor allem „das perspektivisch sinkende Erwerbspersonenpotenzial aus“. Die Generation der Baby-Boomer, so die Deutsch-Banker, beginnt in den kommenden Jahren, in den Ruhestand zu gehen.

Arbeitsmarktpolitische Maßnahmen wie die Rente mit 63 lassen die Zahl der Facharbeiter schneller sinken als dies eigentlich notwendig wäre – ohne dass genügend Nachwuchs eingestellt und ausgebildet werden könnte. Folge: Die Zahl der möglichen Arbeitskräfte auf dem deutschen Markt (20- bis 66-Jährige) dürfte bis 2030 um mehr als zwei Millionen sinken. Wenn die Automobilindustrie weiter in Deutschland produzieren will, gibt es nur eine Lösung: Der Arbeitskräftemangel muss zumindest teilweise durch mehr Automatisierung und digitale Technologien ausgeglichen werden.

So ist auch im VW-Werk Hannover weniger die E-Mobilität Treiber des Wandels, sondern es sind Automatisierung und Digitalisierung, sagt Stavros Christidis, Betriebsratsvorsitzender bei VW Nutzfahrzeuge. Er kämpft dafür, den Abbau von Arbeitsplätzen sozialverträglich zu gestalten: „Denn nur dann wird der Wandel auch von der Belegschaft

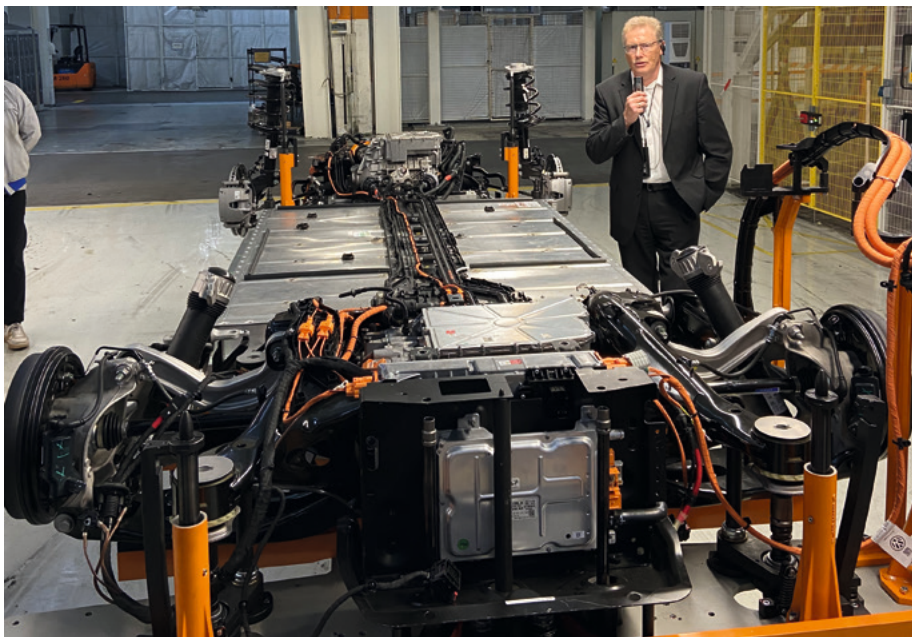
Bei Volkswagen bauen Roboter den ID.Buzz. Mitarbeiter sichern die Qualität und beheben Störungen.

Smartwatches zeigen den Arbeitern an, wo am Fließband Teile fehlen oder Störungen vorliegen.



Bis die Seitenteile der Karosserie des ID.Buzz verbaut werden, hat sie kein Arbeiter berührt.

Guido Reinking, Herausgeber der Mobilität von Morgen, bei der Probefahrt eines neuen ID.Buzz.



Josef Baumert, Produktionsvorstand von VW Nutzfahrzeuge, setzt auf weitere Automatisierung.

akzeptiert.“ Mittel- bis langfristig werde es weniger Beschäftigte geben, das betreffe alle Standorte. „Anders geht es nicht, wenn wir wettbewerbsfähig bleiben wollen.“ Der größte Teil des Abbaus soll über die natürliche Fluktuation erfolgen: „Auch bei VW gehen in den nächsten Jahren die geburtenstarken Jahrgänge in Altersteilzeit und dann in Rente“, sagt der Belegschaftsvertreter. Diese Stellen werden dann nicht neu besetzt.

Stattdessen wird die Automatisierung weiter vorangetrieben: „Im Karosseriebau des ID.Buzz sind mehr als 90 Prozent der Arbeiten automatisiert“, sagt Produktionschef Baumert. Zuvor waren es noch 75 Prozent. 4.000 Beschäftigte wurden umgeschult, um eine reibungslose Produktion zu gewährleisten. Sie tragen Smartwatches am Handgelenk die anzeigen, wo Teile ans Band geliefert oder Störungen behoben werden müssen.

WENIGER, ABER SICHERERE ARBEITSPLÄTZE BEI VW

Störungen kommen in der neuen Fertigung zunächst häufiger vor, „was ganz normal ist“, sagt Baumert. In der Endmontage des ID-Buzz, der am gleichen Band wie der Diesel- und Benzin-getriebene VW T6.1 entsteht, herrscht noch Handarbeit vor. Mitarbeiter müssen zum Beispiel ins Fahrzeug steigen, um Teile zu montieren, oder über Kopf arbeiten. Solche „roten Arbeitsplätze“, wie sie im Fachjargon heißen, gehen auf die Gesundheit. Diese Tätigkeiten will VWN als nächstes automatisieren. Mittelfristig sollen dann auch in der Endmontage Roboter die meiste Arbeit übernehmen. Dann werden auch Bauteile wie Dachhimmel, Sitze, Kabel und Elektronik von Robotern verbaut. Das geht aber erst mit einem neuen Modell, das entsprechend konstruiert ist.

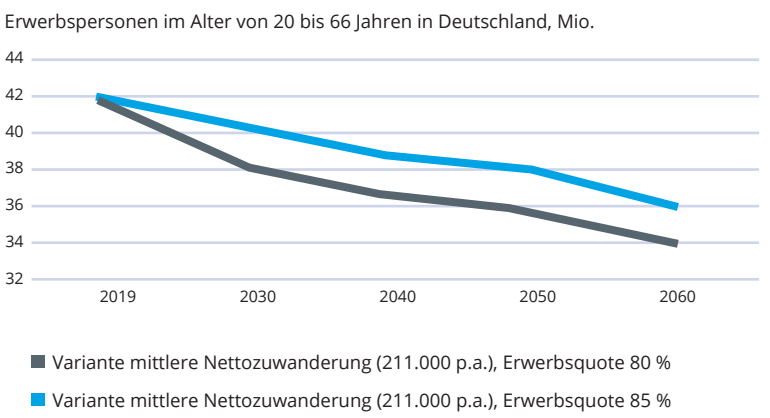
Der ID.Buzz ist das erste vollelektrische Modell von VW Nutzfahrzeuge. Auf einer ersten Probefahrt zeigen sich Vor- und Nachteile des Konzepts. Fahrverhalten, Beschleunigung und Komfort sind tadellos. Nahezu lautlos beschleunigt das Auto. Der für einen Transporter sehr niedrige Schwerpunkt, die Batterien liegen im Wagenboden, lässt den ID.Buzz leichtfüßig um die Kurven gehen. Auf der Autobahn aber sorgt die große Stirnfläche für steigenden Stromverbrauch. Auch wenn die Höchstgeschwindigkeit auf 145 km/h limitiert ist. Entsprechend schnell leert sich dann die 77 kWh große Batterie. Die versprochene Reichweite von 423 Kilometern wird dann sicherlich nicht erreicht. Dafür kann die Batterie mit bis zu 170 kW geladen werden.

Derzeit werden in Hannover am Tag 45 ID.Buzz gebaut. Bis zum Jahresende soll sich die Zahl vervierfachen. Im nächsten Jahr sollen 50.000 bis 60.000 Stück des elektrischen Vans gebaut werden. Wenn die verlängerte US-Version in Produktion geht, werden es bis zu 130.000 sein. Ende des Jahrzehnts, sagt Bauert, sollen 55 Prozent der Fahrzeuge von VWN in Europa batterieelektrisch angetrieben werden. Es wird dann weniger Arbeitsplätze bei VW Nutzfahrzeuge geben, „aber sie werden sicherer sein“.

Guido Reinking

Demographie verursacht kräftigen Rückgang der Erwerbspersonenzahl

Quelle: Statistisches Bundesamt



Fotos: © Guido Reinking

© Mercedes-Benz AG

Reichweite ist durch nichts zu ersetzen

Was ist besser, eine Batterie mit hoher Reichweite oder eine mit kurzer Ladezeit? Beides, denn große Akkus vertragen auch stärkere Ladeströme. Wer mit einem E-Auto möglichst weit kommen möchte, benötigt viel Geld und Geduld.

Die Klagen über Automobilhersteller, die keine Elektrofahrzeuge bauen, sind verstummt: Allein unter den deutschen Marken hat der Kunde die Auswahl unter mehr als 20 elektrischen Modellen. Importmarken vergrößern das Angebot mindestens um das Doppelte. Aus gutem Grund, denn inzwischen entscheidet sich hierzulande jeder siebte Kunde für ein sogenanntes Battery Electric Vehicle (BEV). Das liegt neben dem gestiegenen Umweltbewusstsein vor allem an der üppigen Förderung. Um bis zu 9.570 Euro kann sich der Preis eines E-Autos reduzieren und es – je nach Fahrzeugsegment – sogar günstiger machen als ein vergleichbares Pendant mit Diesel- oder Benzinmotor. Kleiner Wermutstropfen: Der Staat wird ab 2023 seinen Zuschuss von 6.000 auf 4.500 Euro reduzieren. Die geringere Dienstwagensteuer von 0,25 statt 1 Prozent des Nettolistenpreises für die private Nutzung bleibt erhalten.

Der Effekt auf die Kunden bleibt abzuwarten. Gestörte Lieferketten und kletternde Rohstoffpreise machen sich schon jetzt beim Kauf von E-Autos bemerkbar. Das Center for Automotive Research ermittelte innerhalb eines Jahres einen durchschnittlichen Preisanstieg von 14,5 Prozent. Dabei ist ein Stromer ohnehin schon circa 10.000 Euro teurer als ein vergleichbarer Verbrenner. Hinzu kommen lange Lieferzeiten: Auf einen Audi Q4 e-tron wartet der Käufer bis zu zwei Jahre. Und wer vor einem Jahr einen VW ID.4 bestellt hat, den vertröstet der Händler mittlerweile auf das Frühjahr 2023.

DIE TATSÄCHLICHE REICHWEITE LIEGT UNTER DEM WLTP-WERT

Die Geduld der Kunden ist umso erstaunlicher, wenn man die Probleme bei der Reichweite von E-Autos bedenkt. Wie weit man mit einem voll geladenen Akku kommt, ist ein entscheidendes Kaufkriterium. Die Hersteller werben eifrig damit, dass selbst in Kleinwagen wie dem Opel Corsa-e bereits 50 kWh Akkuleistung stecken. Kompaktmodelle wie der VW ID.3 bieten bis zu 77 kWh, SUVs wie der BMW iX und Oberklasse-Limousinen wie der Mercedes EQS erreichen Kapazitäten von etwas mehr als 100 kWh.

Doch wie weit kann man damit tatsächlich fahren? Im Alltag verbrauchen Kleinwagen je 100 Kilometer circa 17 kWh an Energie, Mittelklassewagen benötigen dafür um die 23 kWh und große SUVs bis zu 30 kWh. Die Hersteller werben allerdings mit deutlich niedrigeren Verbrauchswerten, die sie mit dem WLTP-Testverfahren ermitteln. Dabei zehren Autobahnfahrten – selbst bei gemäßigtem Tempo – besonders kräftig an der Batteriekapazität. Längere Touren müssen daher hinsichtlich der Ladevorgänge sorgfältig geplant werden. Wer etwa eine längere Fahrt mit einem VW ID.3 Pro plant, sollte sich nicht auf die Angaben von Volkswagen für das Modell verlassen. Bei einer Leistung von 150 kW und einer Akku-Größe von 58 kWh verspricht der Hersteller eine WLTP-Reichweite von 429 Kilometern. Doch bei einer Fahrt mit der Richtgeschwindigkeit von 130 Kilometern pro Stunde schrumpft der Aktionsradius um happige 50 Prozent auf 216 Kilometer.

Doch selbst dieser Wert gilt nur für den ersten Streckenabschnitt, wenn man mit einer zu 100 Prozent geladenen Batterie startet und diese ganz leer fährt. Tatsächlich bleibt netto also eher eine Etappenreichweite von 180 Kilometern übrig. An einer High Performance Charging-Säule (HPC) könnte der ID.3 im Bestfall mit bis zu 120 kW Ladeleistung versorgt werden. Um die Batterie von zehn auf 80 Prozent aufzuladen, benötigt man laut VW etwas mehr als eine halbe Stunde. Ein Laden auf 100 Prozent ist wenig sinnvoll, weil die letzten 20 Prozent aufgrund der stark abfallenden Ladekurve unverhältnismäßig lange dauern. 80 Prozent der Batteriekapazität bedeuten jedoch für die nächsten Etappen nur noch eine Reichweite von rund 150 Kilometern. Das macht ein Aufladen nach jeweils 75 Minuten erforderlich. Guter Reisekomfort sieht anders aus.

AUF DIE LADELEISTUNG KOMMT ES AN

Je kürzer also die Stopps an der Säule, desto besser. Hyundai hat daher als erster größerer Hersteller eine 800-Volt-Plattform entwickelt. Sie ermöglicht doppelt so hohe Ladeströme wie die üblichen 400-Volt-Architekturen, wie sie Volkswagen oder die Stellantis-Gruppe (Opel, Peugeot, Fiat) nutzen. Deshalb sind der Kia EV6 und der Hyundai Ioniq 5 in ihrem Segment die Spitzenreiter beim Schnellladen. Mit 800 Volt werden auch der Porsche Taycan und der Audi e-tron GT geladen. Alle vier Modelle können in 20 Minuten zwischen 250 und 300 Kilometer Reichweite nachladen. Das hat die Unternehmensberatung P3 Group aus Stuttgart ermittelt. Sie hat 2019 einen Charging Index (CI) entwickelt, mit dem Ladezeiten verglichen werden können. Ein CI-Wert von 1,0 bedeutet, dass in 20 Minuten 300 Kilometer Realreichweite nachgeladen werden können. Sind es 150 Kilometer, liegt der CI-Wert bei 0,5. Bester Stromer ist momentan der Kia EV6 mit einem CI-Wert von 1,03. Grund dafür sind die hohe Ladeleistung in Verbindung mit einem günstigen Realverbrauch. Nach 20 Minuten am Schnelllader steht dem EV6-Fahrer Energie für 309 Kilometer bereit.

Tesla und Mercedes können trotz ihrer 400-Volt-Technik recht gut mithalten. Das liegt an einem ausgetüftelten Batteriemanagement, bei dem die Zellen in den ersten 15 Minuten hohe Ladeströme zulassen, ehe die Ladekurve stärker abfällt. Dadurch stehen bei einem Tesla Model 3 Long Range nach 20 Minuten 221 Kilometer, bei einem Mercedes EQS sogar 266 Kilometer mehr Reichweite zur Verfügung. Generell vertragen Akkus mit großer Kapazität höhere Ladeströme als solche mit kleiner Kapazität. Käufern ist daher die Wahl der größten verfügbaren Batterie zu empfehlen. Das erhöht nicht nur die Reichweite, sondern verkürzt auch die Ladezeiten. Allerdings ist die Batterie das teuerste Teil am E-Auto: 10 kWh kosten rund 1600 Euro.

Michael Specht

Die besten E-Autos in ihrem Segment

Mittlerweile ist das Angebot an Elektroautos groß. Der Käufer hat die Wahl vom Kleinwagen bis zur Luxuslimousine. Doch welche sind herausragend und in ihrem jeweiligen Segment die Besten? Unser Autor Michael Specht – er fährt bereits seit mehr als acht Jahren einen BMW i3 – gibt hier seine ganz persönliche Einschätzung ab.

KLEINWAGEN:
Fiat 500

Grande emozione elettrica. Fiat ist mit dem elektrischen 500 ein großer Wurf gelungen. Ein knuffiger Kleinwagen zum Verlieben. Authentisch im Design, verbindet er Emotionen und E-Mobilität auf perfekte Weise. Empfehlenswert ist die Version Icon, die mit 38 kWh deutlich mehr Kapazität als das Basismodell (23,8 kWh) hat. Reichweite: 320 Kilometer DC-Ladeleistung bis zu 85 kW. ***Preis: ab 34.990 Euro***

KOMPAKTWAGEN:
Cupra Born

Die Volkswagentochter Seat bedient sich, wie zuvor bei den Verbrennern, auch bei der E-Mobilität aus dem Konzernbaukasten. Der Cupra Born ist im Wesentlichen identisch mit dem VW ID.3, sein Interieur ist jedoch hochwertiger. Auch äußerlich wirkt der Born sportlicher, hat mit 170 kW e-Boost-Leistung sogar etwas mehr Power als sein deutscher Bruder. Reichweite: 548 Kilometer. ***Preis: ab 46.450 Euro***

CITY-SUV:
Opel Mokka-e

Für Opel war es ein Segen, zunächst von PSA übernommen worden zu sein und dann gemeinsam unter das Konzerndach von Stellantis zu schlüpfen. PSA hatte im Vorfeld eine neue Elektro-Plattform entwickelt. Sie nutzt der Mokka-e. Sein freches Design fällt auf im Straßenverkehr, besonders mit der Kontrastlackierung. Batterie: 50 kWh. DC-Leistung: 100 kW. Reichweite: 324 Kilometer. ***Preis: ab 37.650 Euro***

KOMPAKT-CROSSOVER:
Renault Mégane E-Tech

Renault gilt in Europa als Pionier in Sachen Elektromobilität. Dieses Know-how nutzen die Franzosen nun für den zweiten Aufschlag, beim Mégane E-Tech Electric. Mit seinen „nur“ 4,21 Metern Länge bleibt er handlich und kompakt. Auch Fahrkomfort, Dynamik und Reichweite (470 Kilometer) stimmen. Letzteres setzt aber die größere Batterie mit 60 kWh voraus. DC-Leistung: 160 kW. ***Preis: ab 46.600 Euro***

LIMOUSINEN MITTELKLASSE:
BMW e4 Drive40

Limousinen der Mittelklasse zählen noch zu den Ausnahmen unter den E-Autos. Mit dem i4 hat BMW nun einen ernsthaften Konkurrenten zum Tesla Model 3 auf die Räder gestellt, in besserer Qualität und mit deutlich besserem Fahrverhalten. Im Boden der bayerischen Limousine stecken 83,9 kWh an Kapazität, genug für 590 Kilometer WLTP-Reichweite. Die maximale DC-Ladeleistung beträgt 205 kW. ***Preis ab 59.201 Euro***

SUV MITTELKLASSE:
Skoda Enyaq iV

Viel Auto in guter Qualität und mit hohem Nutzwert. Das alles zu einem fairen Preis. Dafür steht Skoda seit vielen Jahren. Der Enyaq iV macht da keine Ausnahme. Das Package ist stimmig. Viel Platz, viel Kofferraum, viel Variabilität, gute Verarbeitung, angenehme Materialien im Cockpit (besser als beim VW ID.4). Empfehlung: Batterie mit 77 kWh nehmen. Reichweite: 544 km. DC-Ladeleistung: 125 kW. ***Preis: 46.800 Euro***

LIMOUSINEN OBERKLASSE:
Mercedes EQE

Mit dem EQE zielt Mercedes direkt auf das Model S von Tesla. Die Stuttgarter Limousine verkörpert so ziemlich alles, was die Marke mit dem Stern auszeichnet: exzellente Verarbeitung, hochwertige Materialien, überragender Fahrkomfort, extrem hohes Sicherheitsniveau.
Batterie: 90 kWh. Reichweite: 660 Kilometer (WLTP).
In der Basis hat der EQE 215 kW und Hinterradantrieb.
Preis: ab 66.402 Euro

SUV LUXUSKLASSE:
BMW iX xDrive50

Klar, der iX ist ein mächtiges SUV, aber BMW wollte zeigen, was geht. Weil man Sportlichkeit, Reichweite, Raum- und Reisekomfort unter einen Hut bringen wollte, konnte dies eben nicht erneut ein kleiner City-Stromer wie der i3 werden. Den iX-Käufer erwarten überragende Fahreigenschaften. Leistung 385 kW. Batterie: 105,2 kWh. Reichweite: 630 Kilometer. DC-Laden: bis 200 kW. ***Preis: ab 116.150 Euro***

SUV PREMIUM-MITTELKLASSE:
Genesis GV60 Sport Plus

Genesis gehört zum Hyundai-Konzern und setzt auf Premium und extravagantes Design. Mit dem GV60 legen die Koreaner nun den Schalter zur E-Mobilität um. Mit seiner 800-Volt-Plattform verschafft sich das Mittelklasse-SUV deutliche Ladevorteile. Für einen Füllungsgrad von 80 Prozent muss der GV60-Fahrer im Bestfall nur 18 Minuten warten. Leistung: 360 kW. Reichweite: 466 Kilometer.
Preis: 71.010 Euro

LIMOUSINEN LUXUSKLASSE:
Mercedes EQS

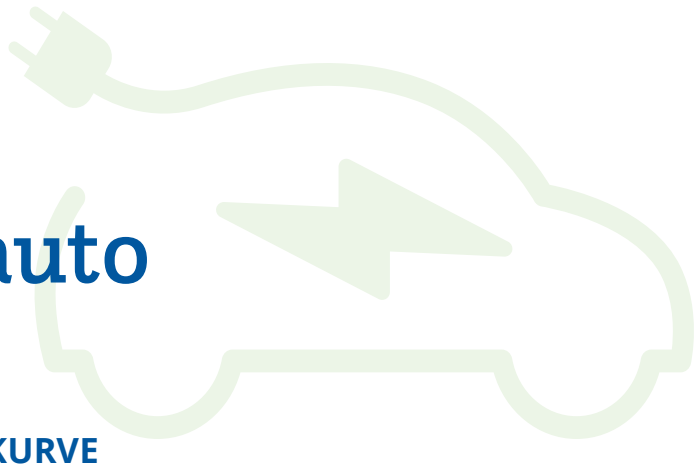
Was für den EQE gilt, kann 1:1 auf den großen Bruder EQS übertragen werden. Beim Fahren glaubt man, über der Straße zu schweben, die Ruhe im Wagen ist beeindruckend. Auch lange Strecken sind kein Problem, bis zu 300 Kilometer sollen innerhalb von 15 Minuten nachgeladen werden können. Batterie: 106 kWh. DC: Ladeleistung bis zu 200 kW. Maximale WLTP-Reichweite: 780 Kilometer.
Preis: ab 107.326 Euro

SPORTWAGEN:
Audi e-tron GT

Er fängt die Blicke der Passanten ein. Ein Gran Turismo, wie er eleganter kaum geht. Der Audi e-tron GT liefert eine unglaubliche Fahrdynamik. Klar, es gibt den Porsche Taycan, den technischen Zwilling. Doch Audi gelang es, ihrem GT bei aller sportlicher Ausprägung eine Spur mehr an Geschmeidigkeit mit auf den Weg zu geben. Leistung: 390 kW. Batterie: 93,4 kWh. Reichweite: 488 Kilometer. ***Preis: ab 104.000 Euro***

Fotos: Hersteller

Die zehn wichtigsten Begriffe rund ums Elektroauto



© vecteezy.com

Der Wechsel vom klassischen Verbrenner hin zu einem Elektrofahrzeug bringt für Autofahrer auch neue Fachbegriffe mit sich. Kennen Sie sich schon damit aus? Es heißt Abschied nehmen von alten Einheiten wie PS und Verbrauch in Litern. Wichtig werden Volt und Watt sowie alle Themen rund um die Batterie. Hier kommen die zehn wichtigsten Begriffe zur Elektromobilität, kompakt und einfach erklärt.

1 STROMVERBRAUCH

Seit Generationen ist uns die Verbrauchsangabe Liter pro 100 Kilometer (l/100 km) wohlvertraut. Wir wissen, wann ein Auto sparsam ist oder zur Gattung der Spritschlucker zählt. Der Verbrauch eines Elektroautos wird in kWh/100 km gemessen. Doch was ist hier sparsam, was „durstig"? Der BMW i3 zum Beispiel ist einer der knauserigsten Stromer am Markt, sein Alltagsverbrauch liegt bei nur rund 14 kWh/100 km. Ein Jaguar I-Pace oder ein Audi e-tron dagegen verbraucht leicht das Doppelte.

2 KAPAZITÄT

Niemand scherte sich bisher darum, wie groß der Kraftstofftank in seinem Auto ist. Bei einem Elektrofahrzeug aber ist die Kapazität – manche sprechen auch von Energieinhalt – der Batterie von großer Bedeutung. Gemessen wird die Kapazität in Kilowattstunden (kWh). Je größer der Wert, desto größter ist auch die Reichweite. Elektroautos der Kompaktklasse haben meist etwa um die 60 kWh an Bord, große SUV und Luxuslimousinen über 100 kWh. Verbraucht ein E-Auto beispielsweise 15 kWh/100 km und hat eine Batterie mit 60 kWh an Bord, wäre der Akku nach 400 Kilometern leer.

3 LADELEISTUNG

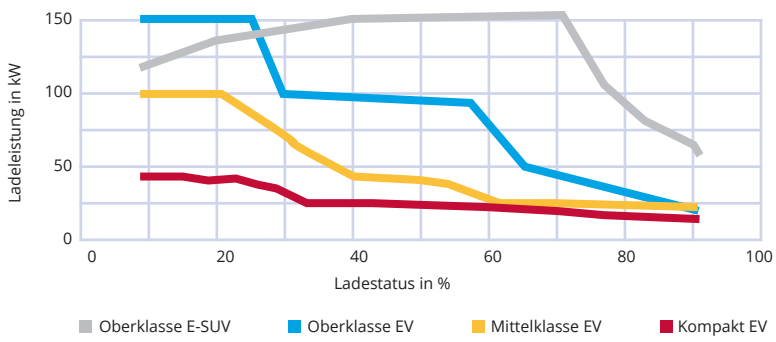
Je größer die Ladeleistung, desto schneller ist die Batterie wieder voll. So weit die Theorie. Die Batteriezellen sind jedoch nicht in der Lage, konstant hohen Strom aufzunehmen, da es sich beim Laden um einen elektrochemischen Prozess handelt. Wird die Batterie an der Haussteckdose geladen, fließen maximal 2,3 kW pro Stunde an Leistung. Auch hier lässt sich ganz einfach ausrechnen, wie lange es dauert, bis der Akku wieder gefüllt ist. Beträgt dessen Kapazität beispielsweise 46 kWh, heißt das Ergebnis: mindestens 20 Stunden, in der Regel sogar mehr, weil aufgrund der langen Ladedauer nur 2,0 kW möglich sind. An einer heimischen Wallbox können über drei Phasen 11,0 oder je nach Anschluss auch 22 kW Leistung fließen. Bei letzterer Zufuhr wäre der Akku schon nach etwas über zwei Stunden wieder voll. An Schnellladesäulen kann ein Vielfaches dessen abgerufen werden, mitunter bis zu 350 kW. Modelle wir der Porsche Taycan oder der Kia EV6 „tanken" so in nur 20 Minuten rund 300 „neue" Kilometer nach.

4 DC-/AC-LADEN

Die Abkürzung AC steht für Alternating Current (Wechselstrom). Es ist jener Strom, der zu Hause aus der Steckdose kommt. Wird damit geladen, muss im E-Auto ein sogenannter Inverter den Wechselstrom in Gleichstrom (DC = Direct Current) umwandeln, weil Batterien nur Gleichstrom auf- und wieder abgeben können. Schnellladesäulen, wie sie meist an der Autobahn stehen, stellen Gleichstrom zur Verfügung. Beim DC-Laden fließt der Strom direkt in die Batterie.

Ladekurven beispielhafter Fahrzeuge

Quelle: EnBW



5 LADEKURVE

Das Laden verläuft nicht linear, besonders dann nicht, wenn hohe Leistungen übertragen werden. Anfangs können die Batteriezellen noch relativ viel Strom aufnehmen. Je mehr der Akku gefüllt ist, desto mehr wird die Ladeleistung heruntergeregelt. Daraus ergibt sich die sogenannte Ladekurve. Anfangs sieht sie aus wie der Tafelberg, und dann geht's steil bergab. Man kann sich den Ladevorgang vorstellen wie das komplette Befüllen eines Glases mit Wasser. Damit nichts überläuft, muss zum oberen Rand hin immer vorsichtiger eingefüllt werden, bis zum Schluss nur noch wenige Tropfen hineinpassen.

6 REKUPERATION

Elektromotoren haben die tolle Eigenschaft, dass sie auch als Stromerzeuger (Generator) arbeiten können. Im E-Auto passiert dies immer dann, wenn der Fuß vom Fahrpedal genommen und verzögert wird. Der E-Motor besitzt also eine Bremswirkung. Der erzeugte Strom fließt in die Batterie. Beim Verzögern bekommt man somit stets einen gewissen Teil der kinetischen Energie zurück, während diese bei konventionellen Autos sinnlos in Wärme an den Bremsen verpufft.

7 ON-BOARD-LADER

Jedes Elektroauto besitzt ein Ladegerät. Dieser On-Board-Lader hat die Aufgabe, den Wechselstrom aus dem Netz in Gleichstrom zu verwandeln, ihn also „mundgerecht" für die Batterie zu machen. On-Board-Lader können ein-, zwei- oder dreiphasig ausgelegt sein. Ist dieser nur einphasig – die billigste Lösung für den Hersteller und die schlechteste für den Nutzer – können an einer 11-kW-AC-Ladesäule/Wallbox nur 3,7 kW an Leistung „gezogen" werden. Entsprechend dauert der Ladevorgang dreimal so lange wie es bei einem dreiphasigen Lader mit 11 kW möglich wäre.

8 SOC-WERT

Dieses Kürzel steht für State of Charge (Ladezustand). Der Wert wird in Prozent angegeben. Leer ist null, ganz voll ist 100 Prozent. Am besten aufnahmefähig sind die Batteriezellen – abhängig von der Temperatur – bei einem SoC-Wert zwischen zehn und etwa 50 bis 60 Prozent. Darüber wird die Ladeleistung kontinuierlich zurückfahren, um die Zellen zu schonen. Ab 80 Prozent geht das Laden dann nur noch ganz langsam vonstatten (siehe auch Kapitel Ladekurve). Daher nennen die Hersteller die besten Ladezeiten für ihre Elektroautos immer nur bis zu einem SoC von 80 Prozent. In der Regel liegen diese Zeiten bei 30 bis 35 Minuten. Porsche, Hyundai, Kia und Audi kommen dank 800-Volt-Technik auf Ladezeiten von weniger als 20 Minuten.

9 ELEKTROMOTOR

In der alten Verbrennerwelt gibt es Diesel und Benziner, Hubkolben- und Wankelmotoren. In einem Elektroauto steckt entweder ein Asynchron-Motor (ASM) oder ein Permanenterregter Synchron-Motor (PSM), manchmal auch beides zusammen. Deutlich häufiger vertreten ist der PSM. Bei ihm sind Permanentmagnete in die Rotoren eingebettet. Je nach Güte der Magnete können PSM-Maschinen auf hohe Effizienz, aber auch auf hohe Dauerleistung ausgelegt werden. Asynchronmotoren haben den Vorteil, dass sie im stromlosen Zustand nahezu verlustfrei mitlaufen können. Für Allradfahrzeuge sind ASM daher eine gute Wahl. Sie kommen ohne Magnete und damit auch ohne Seltene Erden aus. Stator und Rotor bestehen nur aus Eisen, Kupfer und Aluminium. Deshalb gelten ASM als die umweltfreundlicheren Motoren.

10 NOMINALLEISTUNG

Lassen Sie sich nicht von den üppigen Leistungswerten der Hersteller täuschen. Wer ein E-Auto sein Eigen nennt und einmal in den Fahrzeugschein schaut, wird feststellen, dass dort die Angabe sehr viel niedriger ist. Grund: Die Behörde nennt die Dauer- oder Nominalleistung, die Autobauer die maximal mögliche (verkauft sich schließlich besser). Sie kann jedoch nur für einen sehr kurzen Zeitraum abgerufen werden, um eine Überhitzung des Motors zu verhindern. In Mode kommt gerade der Boost-Button. Wird er gedrückt, steht für zehn Sekunden zusätzliche Leistung zur Verfügung, eine Art elektrischer Turbo also.

Elektrifizierung vom Auto bis zum Traktor

Die E-Mobilität nimmt zunehmend Fahrt auf. Und das nicht nur beim Pkw: Auch bei Lkw und Landmaschinen ist die Elektrifizierung nicht mehr aufzuhalten. Die HARTING Technologiegruppe, Spezialist für Steckverbindungen, sorgt dafür, dass Energie und Informationen auch abseits der Straße störungsfrei fließen.

Die Zahl der Elektrofahrzeuge auf den deutschen Straßen wächst rasant: Im ersten Halbjahr waren schon 13,5 Prozent der Neuzulassungen rein elektrisch angetrieben. Hinzu kommen 11,2 Prozent Plug-in-Hybride. „Die Elektromobilität hat den Übergang in den Massenmarkt geschafft: Das Eine-Million-Ziel wurde 2021 erreicht und in diesem Jahr werden wir bereits nah an die zwei Millionen herankommen“, sagt Bundeswirtschaftsminister Robert Habeck (Grüne).

Beim Ausbau der Ladeinfrastruktur gibt es aber noch Nachholbedarf. Aktuell kommen auf einen Ladepunkt rund 17 Elektrofahrzeuge. Folgt man den Empfehlungen der Bundesregierung sollte ein Verhältnis von zehn Elektrofahrzeugen pro Ladepunkt angestrebt werden.

Aufgrund seiner langjährigen Erfahrung mit der Anschluss- und Übertragungstechnik von Daten, Signalen und Strom ist die HARTING Technologiegruppe ein kompetenter und zuverlässiger Partner für eine Vielzahl von Automobil- sowie Ladeinfrastrukturproduzenten. Schnelles und problemloses Laden sowie ein dichtmaschiges Netz von Ladestationen gelten als entscheidende Bausteine für den Erfolg des Mobilitätswandels. HARTING trägt dazu bei, dieses Ziel zu erreichen.

SICHERE VERBINDUNGEN FÜR ENERGIE, SIGNALE UND DATEN

So bietet HARTING für Wallbox- und Ladestationshersteller frei konfektionierbare AC Ladekabel in unterschiedlichen Leistungsklassen von 7,4 bis 22 Kilowatt (kW), welche vom Hersteller unkompliziert in die jeweilige Ladeapplikation integriert werden können.

Ladeschnittstellen im Bereich des kombinierten AC/DC Ladens (CCS/Combo) mit einer Spitzenladeleistung von bis zu 250 kW runden das Portfolio ab und ermöglichen durch die hohe Energiedichte nochmals deutlich verkürzte Ladezeiten.

Doch nicht nur im Bereich der Personenkraftwagen steigt der Anteil elektrifizierter Fahrzeuge. Ein weiterer Bereich sind Off-Highway-Fahrzeuge. Hierzu zählen neben Baumaschinen auch die Segmente Agrar, Mining und Material Handling – wie Gabelstapler oder Förderfahrzeuge. Hier steht HARTING ebenfalls mit den etablierten Herstellern in Kontakt und ist aktiv in die Entwicklung angepasster Steckverbinder eingebunden.

So entwickelte HARTING einen genormten Steckverbinder für schwere Landmaschinen. Damit werden elektrische Energie, Daten und Signale zwischen der Zugmaschine – also dem Traktor – und dem Anbaugerät übertragen. Auch diese Anbaugeräte, wie beispielsweise Sämaschinen, werden zunehmend elektrifiziert und in immer stärkerem Maße digitalisiert. Dafür sind Steckverbinder als Bindeglied erforderlich. Wie bei Baumaschinen werden an solche Steckverbinder erheblich höhere Anforderungen an die Vibrations- oder Korrosionsfestigkeit gestellt, als es bei einem PKW der Fall ist. So ist HARTING Wegbereiter der Elektrifizierung in allen Bereichen der Mobilität – vom Pkw bis zur Erntemaschine.

AEF Steckverbinder: Zertifizierte Verbindungstechnik für den Einsatz im Agrarbereich

Breites Produktspektrum für den Einsatz innerhalb der Ladesäule

Nächster Halt: Digitalisierung. In Dresden werden die Daten von Straßenbahnen ausgewertet, um Wartungsintervalle von Maschinen und Infrastruktur zu optimieren.

Fotos: © DVB AG

Digitale Zukunft der Mobilität

Dresden holt auf

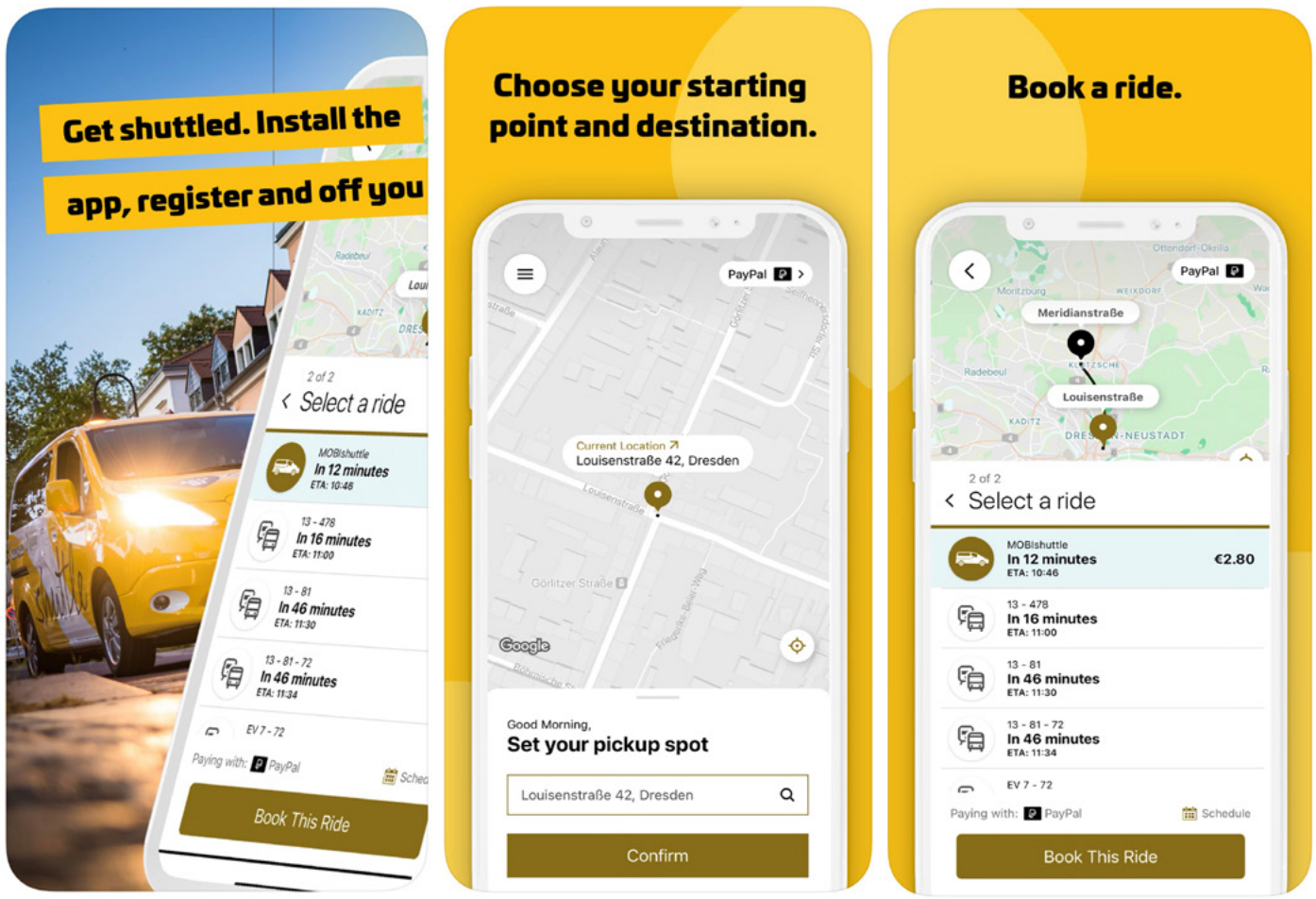
Im Digitalisierungs-Wettrennen der deutschen Städte gelang Dresden beim Smart City Index zuletzt der größte Sprung nach vorne. Das brachte der sächsischen Landeshauptstadt sogar einen Platz unter den Top Ten ein. Zu verdanken hat sie das vor allem ihren Fortschritten bei der digitalen Verwaltung und smarten Mobilität.

Industrie mittlerweile die meisten neuen Arbeitsplätze in Dresden. Die Verwaltung nutzt die verfügbaren digitalen Technologien für innovative Pilotprojekte, unter anderem im Bereich Mobilität. Autofahrer profitieren vom Smart Parking mit IoT-Sensoren und alle Verkehrsteilnehmer vom Aufbau eines Netzes aus Mobilitätspunkten, an denen der Umstieg zwischen Straßenbahnen, Bussen, Sharingautos und Mietfahrrädern erleichtert wird. „Unser Ziel ist es, die Lebensqualität für Dresdnerinnen und Dresdner ebenso wie die Wettbewerbsfähigkeit der ansässigen Wirtschaft dauerhaft zu erhöhen“, sagt Robert Franke, Leiter des Amtes für Wirtschaftsförderung. „Wir haben stadtweit zahlreiche Projekte, mit denen wir Dresden digitaler und damit auch klüger und grüner machen. Die Auszeichnung macht das sichtbar und spornt uns an, bei dieser immens wichtigen Aufgabe nicht locker zu lassen“, betont Franke. Sein Ziel ist es, Dresden im Smart City Index dauerhaft in der Spitzengruppe zu etablieren.

VAMOS REGELT DEN VERKEHR IN DRESDEN

Ein Baustein dafür ist VAMOS, das von Stadtverwaltung und Technischer Universität Dresden gemeinsam erarbeitete Verkehrs-Analyse-, Management- und Optimierungs-System für flüssige Verkehrsabläufe. An der Universität befindet sich eine der Leitzentralen des Systems, das Messwerte über den Verkehrsfluss von mehr als 1000 Detektoren und anderen Datenquellen erfasst und auswertet. Über Verkehrsbeeinflussungsanlagen im Stadtgebiet und an den Autobahnen, über Informationssysteme zu Fahrtrouten, Parkmöglichkeiten und dem ÖPNV erhalten Autofahrer konkrete Vorschläge zu situationsangepasstem Handeln. Darüber hinaus kommt das aktuelle System VAMOS4 den steigenden Anforderungen aus dem Bereich des automatisierten und vernetzten Fahrens nach. Verfügbare und aufbereitete Informationen müssen über verschiedene Kommunikationswege den Verkehrsteilnehmern zunehmend auch individuell zur Verfügung gestellt werden. Hier übernimmt VAMOS4 die Content-Provider-Funktion.

Seit diesem Sommer können die Einwohner in drei nördlichen Stadtteilen Dresdens per App eine Fahrt mit dem MOBIshuttle buchen.



Zu den wenigen positiven Dingen, die man künftig über die Corona-Pandemie wird berichten können, gehört der Digitalisierungsschub, den Deutschland dadurch erhalten hat. Ganz vorn dabei ist Dresden. Die Stadt an der Elbe hat im ersten Jahr der Pandemie bei der Modernisierung urbaner Prozesse kräftig aufgeholt. Im „Smart City Index“ kletterte Dresden binnen eines Jahres von Rang 24 auf Rang 6. Das Digitalranking der deutschen Großstädte wird vom Branchenverband Bitkom erhoben, der dafür in fünf verschiedenen Themenbereichen rund 11.000 Datenpunkte erfasst und überprüft. „Viele Städte haben Bedeutung und Chancen der Digitalisierung erkannt und machen Tempo, wie etwa der Aufsteiger des vergangenen Jahres Dresden“, sagt Bitkom-Präsident Achim Berg.

Dresden konnte in allen fünf Kategorien zulegen und mit dem Sprung um 18 Plätze nach oben Leipzig als beste Stadt in Ostdeutschland ablösen. Besondere Stärken weist die Stadt in IT und Kommunikation, Mobilität und Gesellschaft auf. So schafft die IT- und Softwareindustrie mittlerweile die meisten neuen Arbeitsplätze in Dresden. Die Verwaltung nutzt die verfügbaren digitalen Technologien für innovative Pilotprojekte, unter anderem im Bereich Mobilität. Autofahrer profitieren vom Smart Parking mit IoT-Sensoren und alle Verkehrsteilnehmer vom Aufbau eines Netzes aus Mobilitätspunkten, an denen der Umstieg zwischen Straßenbahnen, Bussen, Sharingautos und Mietfahrrädern erleichtert wird. „Unser Ziel ist es, die Lebensqualität für Dresdnerinnen und Dresdner ebenso wie die Wettbewerbsfähigkeit der ansässigen Wirtschaft dauerhaft zu erhöhen“, sagt Robert Franke, Leiter des Amtes für Wirtschaftsförderung. „Wir haben stadtweit zahlreiche Projekte, mit denen wir Dresden digitaler und damit auch klüger und grüner machen. Die Auszeichnung macht das sichtbar und spornt uns an, bei dieser immens wichtigen Aufgabe nicht locker zu lassen“, betont Franke. Sein Ziel ist es, Dresden im Smart City Index dauerhaft in der Spitzengruppe zu etablieren.

Die Digitalisierung soll in Dresden jedoch nicht nur den Verkehrsfluss, sondern auch die eingesetzten Verkehrsmittel verbessern. Die bisher üblichen stichprobenartigen Erhebungen zum Zustand von Straßenbahnen und Strecke sowie fristgebundene Wartungen führen lediglich zu ungenauen Informationen und verursachen erheblichen Kosten. Im Rahmen des Innovationsprojektes „LRVTwin“ erfassen Wissenschaftler der TU Dresden, des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme IKTS in Dresden sowie weiterer Partner die Daten von jeweils zehn Straßenbahnen in Dresden und Leipzig sowie einem speziellen Messfahrzeug. Der Clou: Viele Informationen

können mit Standardsensoren, die in jeder Bahn verfügbar sind, gemessen werden. Die Daten sollen dann mittels Maschinellem Lernen verarbeitet werden. „Mit Hilfe der Digitalisierung wollen wir die Fahrzeugwartung ressourcengerecht stärken, um so die Verfügbarkeit für Kunden weiter zu erhöhen“, erklärt Markus Kästner, Projektleiter am Institut für Festkörpermechanik der TU Dresden. Bahn- und Netzzustand sollen zum Abschluss des Projekts digital vorliegen und sollen von der Einzelbahn auf eine digitale Flotte erweitert werden. Perspektivisch können diese Modelle auch für Flotten in weiteren Städten zum Einsatz kommen.

AN DER TU DRESDEN WIRD DAS RIDESHARING ERFORSCHT

Nachhaltige Mobilität wird an der Elbe nicht nur praktisch auf der Schiene, sondern auch theoretisch für die Straße untersucht. Vor dem Hintergrund, dass allein der Verkehrssektor etwa ein Fünftel aller klimaschädlichen Emissionen in Deutschland verursacht, stellt geteilte Mobilität einen interessanten Lösungsansatz dar. Am Center for Advancing Electronics Dresden (cfaed) der TU Dresden forschen Wissenschaftler deshalb unter anderem zum Ridesharing. In einer 2022 veröffentlichten Studie gehen sie der Frage nach, wie die Effizienz des Ridesharings erhöht werden kann. Ihr Vorschlag: geeignete benachbarte Haltepunkte dynamisch zu zentralen Haltepunkten zusammenlegen. Statt alle Fahrgäste exakt vor Ort einzusammeln, laufen diese gegebenenfalls ein Stück zu Fuß. So kann ein Bus mehrere Passagiere am selben Haltepunkt einsammeln. „Die Busse fahren direktere Wege und müssen seltener halten. Das Besondere ist, dass Haltepunkte dynamisch entsprechend der aktuellen Anfragen zusammengelegt werden, sodass die Fahrtrouten der Busse flexibel bleiben“, erläutert Charlotte Lotze, die Erstautorin der Studie.

In der Studie konnte außerdem gezeigt werden, dass Nutzer selbst bei einem kurzen Laufweg zum Haltepunkt immer noch schneller sind als in einem herkömmlichen geteilten Taxiservice. „Das dynamische Zusammenlegen von Haltepunkten ermöglicht daher einen effizienteren und nachhaltigeren Service mit weniger Fahrzeugen, ohne dass die Nutzer längere Wegezeiten einplanen müssen“, ergänzt Marc Timme, Leiter der Professur für Netzwerkdynamik.

NEUER RIDEPOOLING-SERVICE SEIT KURZEM AM START

Dass Ridesharing auch in der Praxis gut funktioniert, können die Dresdner seit diesem Sommer persönlich testen. Genauer gesagt das Ridepooling, bei dem mehrere Fahrtanfragen gebündelt und die Fahrgäste mit einem Fahrzeug gleichzeitig bedient werden. Neben der Strecke wird auch der Fahrpreis geteilt, und der Verkehr auf der Straße reduziert. Dafür betreibt das Unternehmen CleverShuttle im Auftrag der Dresdner Verkehrsbetriebe den On-Demand-Service „MOBIshuttle“.

Das MOBIshuttle transportiert bis zu vier Fahrgäste, die unabhängig voneinander dieselbe Fahrstrecke haben. Der Preis errechnet sich variabel anhand verschiedener Kriterien.

Fünf elektrisch betriebene Shuttles fahren seit dem 8. Juni 2022 zunächst in den drei nördlichen Dresdner Stadtteilen Neustadt, Pieschen und Klotzsche sowie ab 2023 auch in Weixdorf. Sie fahren unter der Woche zwischen 4 Uhr morgens bis 1 Uhr nachts sowie an Wochenenden durchgehend auf Abruf und ohne festen Fahrplan. MOBIshuttle soll dabei helfen, diese Dresdner Stadtteile mit ÖPNV-Angeboten besser zu erschließen und wird zunächst bis 2024 getestet.

Zwischen 10 und maximal 15 Minuten nach der Buchung per App werden die Fahrgäste von einem Shuttle abgeholt und an ihren Zielort gebracht. Eine Besonderheit des MOBIshuttles ist die dynamische Preisgestaltung, die über den intelligenten Algorithmus der Firma Via realisiert wird. Der Preis berechnet sich anhand verschiedener Kriterien. Gibt es beispielsweise auf der gewählten Fahrtstrecke keine Straßenbahn- oder Busverbindung, bleibt es günstig. Wird dagegen der Fahrtweg parallel zu einer Straßenbahn- oder Buslinie gewählt, steigt der Preis an. Damit wird ein Anreiz geschaffen, MOBIshuttle nur als Zubringer oder Ergänzung zu Bus und Bahn zu benutzen. Bezahlt wird bargeldlos in der App per Kreditkarte, PayPal oder Sofortüberweisung. „Für die Mobilität der Zukunft brauchen wir neue, digitale Angebotsformen wie MOBIshuttle, die den Komfort des eigenen Autos in das ÖPNV-Angebot einbetten“, sagt DVB-Vorstand Andreas Hemmersbach. „Ob zum Arzt, zur Arbeit oder abends zur Kneipe, mit MOBIshuttle ergänzen wir unser klassisches ÖPNV-Angebot dort, wo es keine direkte Verbindung gibt und machen damit bis zu 126.000 Dresdner*innen ein noch attraktiveres Mobilitätsangebot“, fügt DVB-Vorstand Lars Seiffert hinzu.

Christoph Neuschäffer

Straßenbahn, Auto oder Fahrrad? Die Daten aus dem Verkehrsmanagementsystem VAMOS werden von Apps für intermodale Lösungen genutzt.

Fotos: © DVB AG

Wie Obrist mit Solarstrom aus der Wüste für „Klima-positive“ Mobilität sorgen will

„CO_2-neutral fahren – das genügt nicht mehr“

Simulation des „Modern Forrest“: Die drei mal fünf Kilometer große Anlage erzeugt aus Sonnenlicht, Luft und Meerwasser synthetisches Methanol. Sie kann sogar dauerhaft CO2 aus der Atmosphäre filtern.

Der österreichische Ingenieur und Visionär Frank Obrist forscht seit 20 Jahren an einem revolutionären Energiekonzept. Mithilfe von Solarenergie möchte er Meerwasser und CO_2 aus der Luft in synthetischen Alkohol, Sauerstoff und Kohlenstoff umwandeln. Das passende Auto für diesen Treibstoff gibt es bereits.

FRANK OBRIST
Visionär und Unternehmer

Ein CO_2-freier Straßenverkehr – für den österreichischen Ingenieur und Unternehmer Frank Obrist ist das nicht genug. „Die aktuelle Klimakrise zeigt doch, dass Klimaneutralität anzustreben nicht mehr ausreicht.“ Die gesamte nördliche Hemisphäre leidet derzeit unter Wassermangel – vom Rhein über Norditalien bis nach China. Die Temperaturen steigen schneller als angenommen. „Wir müssen das CO_2, das wir bis jetzt in die Atmosphäre geblasen haben, wieder entfernen“, sagt Frank Obrist – und hat dafür die passende Technologie entwickelt. Im August wurde das deutsche Patent dazu erteilt. Erste Gespräche über die Industrialisierung laufen.

„Kohlenstoff-Senke“ nennt Frank Obrist das Verfahren, „Modern Forrest“ die Anlage. Denn sie produziert Brennstoff und Sauerstoff wie ein Wald – nur viel effizienter und an Orten, wo keine Wälder wachsen. Und so funktioniert der „Modern Forrest“: Mittels Elektrolyse wird aus Sonnenlicht und Meerwasser reiner Wasserstoff produziert. In einem einem weiteren Verfahren verbindet sich der Wasserstoff mit CO_2 aus der Luft zu CH_2OH – besser bekannt als Methanol. Die Produktion von einem Kilo Methanol bindet 1,38 Kilogramm CO_2. Dieses E-Methanol kann mit Pipelines, Schiffen oder Lkw praktisch ohne Verluste über weite Strecken transportiert werden – im Gegensatz zu Strom oder Wasserstoff.

Doch damit nicht genug: Die Kohlenstoff-Senke kann einen Teil des aufgefangenen CO_2 in reinen, festen Kohlenstoff umwandeln. Je einem Liter Methanol fallen 50 Gramm Kohlenstoff an, „so viel wie eine halbe Tafel Schokolade“, sagt Frank Obrist. Der Kohlenstoff kann verarbeitet oder gelagert werden. Der Atmosphäre wird so das klimaschädliche Gas CO_2 dauerhaft entzogen.

Das aus Sonnenlicht, Wasser und CO_2 produzierte Methanol wird als Kraftstoff verwendet – zum Beispiel in dem Hyper Hybrid, den Obrist Powertrain gemeinsam mit dem Entwicklungsdienstleister AVL gebaut hat. Der umgebaute Tesla Model Y wurde zu einem Plug-in-Hybrid mit einem ebenfalls von Obrist entwickelten vibrationsfreien Zweizylinder-Verbrennungsmotor. Das kompakte Aggregat liefert als Reichweitenverlängerer 40 Kilowatt Strom, wenn die 17 Kilowattstunden große Batterie des Fahrzeugs leer ist. Die Leistung des Elektromotors beträgt 100 kW. Die Batterie kann extern aufgeladen werden. Der Verzicht auf die Riesen-Batterie macht das Auto 250 Kilogramm leichter – und preiswerter: „So ein Fahrzeug ließe sich für 22.000 Euro realisieren“, verspricht Frank Obrist. Das ist weniger als die Hälfte des Preises für ein vergleichbares batterieelektrisches Auto. Klimafreundliche individuelle Mobilität wäre damit auch künftig bezahlbar. Mit Methanol aus „The Modern Forrest“ betrieben, wäre das Fahrzeug nicht nur klimaneutral, sondern würde mit jedem gefahrenen Kilometer 25 Gramm CO_2 aus der Atmosphäre entfernen.

Insgesamt 80 Patente besitzt die Obrist-Gruppe nach 20 Jahren Entwicklungsarbeit rund um das Thema grüne Mobilität. Die 50 Mitarbeiter des Unternehmens beschäftigen sich auch mit dem Wärmemanagement in Kraftfahrzeugen. Mit Kompressoren und CO_2-Klimaanlagen, die ohne giftige und klimaschädliche Fluor-Verbindungen auskommen, ist Obrist seit langem ein erfolgreicher Zulieferer der Automobilindustrie.

Über die Umsetzung einer ersten Anlage zur Erzeugung von „flüssigem Strom“ verhandelt das Unternehmen gerade mit Nigeria. Auch Saudi Arabien hat Interesse signalisiert. Denn wegen der Effizienz „Well zu Wheel“ (von der Quelle bis zum Rad) müssen die Photovoltaik-Anlagen dort stehen, wo die Sonne jeden Tag scheint, also im Wüstengürtel der Erde. „Wir können hier den Strom für unter einen Cent pro Kilowattstunde herstellen“, sagt Frank Obrist. Das sind lediglich ein Zehntel der Kosten in Deutschland.

Der Prototyp eines „Hyper Hybrid“ auf Basis des Tesla Model Y hat 100 kW Leistung, eine kleine 17 kWh Batterie und einen vibrationsfreien Zweizylinder als Reichweitenverlängerer.

GEN X, GEN Y, GEN Z, GEN Alpha?

Nutzen Sie das Dienstrad im Employer Branding und Recruiting!

100% CO2-neutral. 100% digital. 100% aufwandsneutral.
100% Absicherung bei Störfällen. 100% persönlicher Service.

Bieten Sie Ihren Mitarbeitenden Fahrräder und e-Bikes bis zu 40% günstiger an.

Als führender technologischer Anbieter im Markt eröffnet Deutsche Dienstrad Ihnen die Möglichkeit, Diensträder direkt über einen integrierten Shop zu bestellen. Der MobilityHub ist die einzigartige, digitale Schnittstelle zu über 40.000 Rädern im deutschlandweiten Fachhandel.

Fahren Sie mit uns. #mobility #technology

Mehr Infos finden Sie auf www.deutsche-dienstrad.de

DEUTSCHE DIENSTRAD