

# Elektromobilität trotz der Automobilkrise Entwicklungen in Europa 2020–2025

*Electric mobility defies the  
automotive crisis*

*Developments in Europe 2020–2025*

**Eine Studie des Chemnitz Automotive Institute (CATI)  
in Zusammenarbeit mit den Netzwerken  
Automobilzulieferer Sachsen (AMZ) und automotive thüringen (at)**

*A study by the Chemnitz Automotive Institute (CATI)  
in cooperation with the  
Saxony Automotive Suppliers Network (AMZ) and automotive thüringen (at)*

Die Autoren der Studie:  
*The authors of the study:*

Prof. Dr. Werner Olle, Chemnitz Automotive Institute CATI

Dr. Daniel Plorin, Chemnitz Automotive Institute CATI

Dirk Vogel, Netzwerk Automobilzulieferer Sachsen AMZ

Andreas Wächtler, Netzwerk Automobilzulieferer Sachsen AMZ

Rico Chmelik, automotive thüringen e.V. (at)

Das Jahr 2020 markiert einen wichtigen Wendepunkt auf dem Weg zur Elektromobilität in Europa – und dies in einer Zeit mit dramatischen Verwerfungen, die die Corona-Pandemie auch in der Automobilindustrie weltweit ausgelöst hat. Spurlos ist diese Entwicklung allerdings auch an der Nachfrage und der Produktion von Elektroautos nicht vorbeigegangen. Dennoch verzeichnen diese Fahrzeuge 2020 in Europa deutliche Zuwächse gegenüber dem Vorjahr. Aber es ist noch ein Elektroboom mit angezogener Handbremse, die sich erst schrittweise 2021/2022 lösen wird.

Die wichtigsten Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Studie im Überblick:

### 1. Nachfrage nach Elektroautos in Europa mit hohem Wachstum – auch in der Krise

Die Automobilnachfrage nach Pkw in Europa (EU inkl. UK) schrumpft insgesamt im Krisenjahr 2020 von 15,3 Mio. Fahrzeugen um 3 Mio. Einheiten oder mehr als –20 % gegenüber dem Vorjahr. Damit „verschwindet“ ein Marktvolumen in der Größenordnung des deutschen Marktes aus dem Nachfragepotenzial Europas. In Produktionskapazitäten übersetzt, entspricht dies dem jährlichen Produktionsvolumen von zehn Automobilwerken optimaler Größe zzgl. der zur Fahrzeugproduktion benötigten Kapazitäten bei

Lieferanten.

Auch in Deutschland sind vergleichbare Reduzierungen Realität, mit der Folge historischer Tiefstände bei Nachfrage und Produktion. Für 2020 werden nur noch 2,8 Mio. Pkw-Neuzulassungen erwartet – ein ähnliches Niveau hat es letztmals vor drei Jahrzehnten gegeben.

Entgegen dieses Branchentrends wachsen die Neuzulassungen vollelektrischer Pkw (Battery Electric Vehicle BEV) im 1. Halbjahr 2020 in Europa um >30 %; für das Gesamtjahr erwartet die Studie einen Zuwachs um 66 %. In absoluten Zahlen wurden im 1. Halbjahr 2020 in Europa sogar mehr BEV neu zugelassen als im kompletten Jahr 2018. In einem insgesamt rückläufigen Automobilmarkt führt dies dazu, dass der BEV-Marktanteil von 1,9 % auf nunmehr 3,9 % in Europa ansteigt.



The year 2020 marks an important turning point on the road to electric mobility in Europe – and this in the midst of a global corona pandemic that has caused dramatic upheavals around the world, including in the automotive industry. While this situation has affected both the demand for and the production of electric cars, these vehicles are still showing significant growth in 2020 compared to the previous year. Even so, this seems to be an electric boom with the handbrake on thanks to issues that will not be resolved until 2021/2022, and then only gradually.

The most important findings and conclusions of the study at a glance:

### 1. High growth in demand for electric cars in Europe – even during the crisis

Overall demand for cars in Europe (EU incl. UK) in 2020 has contracted by 3 million units from 15.3 million vehicles, or more than 20% compared to the previous year. With this contraction, a market volume on the scale of the German market is essentially vanishing from the European demand potential. Translated into production capacities, this equates to the annual production volume of ten optimally sized automotive plants plus the supplier capacities required for vehicle production. Similar reductions are likewise a reality in Germany, resulting in historic lows in production and demand. There are only expected to be

another 2.8 million newly registered cars in 2020 – a level not seen for three decades.

Against this industry trend, new registrations of fully electric cars (battery electric vehicles or BEVs) in Europe grew by more than 30% in the first half of 2020; for the overall year, the study expects growth of 66%. In absolute figures, more BEVs were newly registered in the first half of 2020 than in all of 2018. In conjunction with the overall decline of the automotive market, this results in an increase in the BEV market share in Europe from 1.9% to 3.9%.

Automobile manufacturers urgently need this growth in electric cars. In 2019, according to the European Environment Agency, the new European car fleet had CO<sub>2</sub> emissions averaging 122.4 g/km, which is a good 20% above the new target of 95 g/km gradually being introduced in the EU in 2020. So there is a pressing need for automobile manufacturers to take action if they are to avoid penalties for

Die Automobilhersteller benötigen dringend diesen Zuwachs bei Elektroautos. 2019 weist die europäische Pkw-Neuwagenflotte nach Angaben der European Environment Agency einen Durchschnittswert bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen von 122,4 g/km aus, der gut 20 % über dem neuen Zielwert von 95 g/km liegt, der in der EU 2020 stufenweise einsetzt. Es gibt also erheblichen Handlungsbedarf bei den Automobilherstellern, um aus dieser Ziellücke resultierende Strafzahlungen zu vermeiden. Dies umso dringlicher, da die Branche ohnehin Pandemiebedingten Sonderbelastungen ausgesetzt ist.

## 2. Plug-in Hybride: eine „Übergangstechnologie“ erlebt einen Boom

Ein zusätzlicher Lösungsweg für dieses Dilemma sind Plug-in Hybride (PHEV), die in Förderprogrammen neben BEV zu den Elektroautos zählen. Häufig als „Übergangstechnologie“ bezeichnet, erleben PHEV gegenwärtig in Europa einen regelrechten Boom. **Seit Ende 2019 wächst die Nachfrage nach PHEV noch ausgeprägter als die Nachfrage nach vollelektrischen Pkw.**

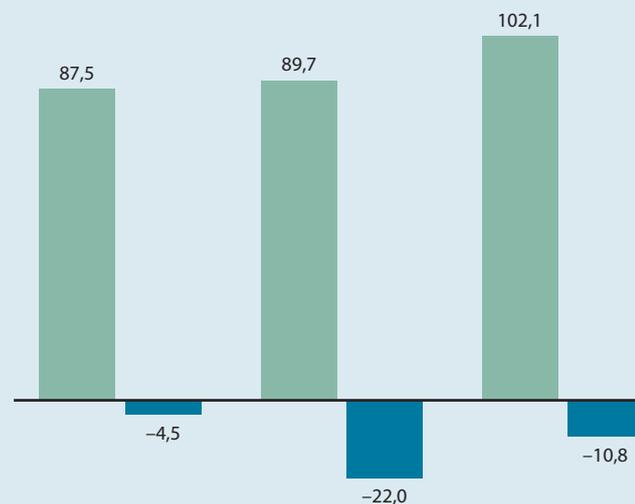
Während bei PHEV 2019 gegenüber dem Vorjahr nur ein Zuwachs von 14 % zu verzeichnen war, erwartet die Studie für das

laufende Jahr in Europa einen **Zuwachs um 100 %**. Damit entfallen 40 % der Neuzulassungen von Elektro-Pkw auf PHEV, 60 % auf BEV.

Ursache des temporären Nachfragerückgangs bei PHEV von IV/2018 bis III/2019 ist die Einführung eines neuen Messverfahrens seit Sept. 2018 (WLTP). Aus diesem Grund konnte die Mehrzahl der auf dem Markt befindlichen PHEV die Förderkriterien (50 km elektrische Reichweite/< 50 CO<sub>2</sub> g/km) nicht mehr erfüllen. Durch upgedatete und neue PHEV-Modelle haben die Hersteller auf diese Entwicklung rasch reagiert.

In Deutschland, dem größten Einzelmarkt für Plug-in Hybride in Europa (vor Schwe-

BEV/PHEV Neuzulassungen in Europa (in % zum Vorjahr)  
BEV/PHEV new registrations in Europe (in % compared to previous year)



missing these targets. This is all the more urgent because the industry is already facing extraordinary burdens related to the pandemic.

## 2. Plug-in hybrids: a “transitional technology” experiencing a boom

An additional solution to this dilemma is plug-in hybrids (PHEVs), which, for the purposes of funding programs, are counted as electric cars in addition to BEVs. Often called a “transitional technology,” PHEVs are currently experiencing a real boom in Europe. **Since the end of 2019, the demand for PHEVs has been growing even faster than the demand for fully electric cars.**

Although PHEVs recorded growth of just 14% in 2019 compared to the previous year, the study expects **growth of 100%** in Europe for the current year. This means that 40% of newly registered electric cars will come from PHEVs and 60% from BEVs.

The cause of the temporary drop in demand for PHEVs from IV/2018 to III/2019 is a new measurement procedure that was introduced in September 2018 (WLTP). Because of this, the majority of PHEVs on the market no longer meet the funding criteria (50 km electric range/< 50 CO<sub>2</sub> g/km). Manufacturers have responded quickly to this development with updated and new PHEV models.

In Germany, the largest single market for plug-in hybrids in Europe (ahead of Sweden, France,

and the UK), this trend towards significantly higher PHEV percentages is even more pronounced. Here, more PHEVs than BEVs were newly registered in the first half of 2020 in absolute figures. In light of this new reality, the VDA is promoting an intelligent mix of drive technology in which “the plug-in hybrid in particular offers enormous opportunities” (press release from July 3, 2020).

As long as purchase and tax incentives for PHEVs continue to exist, plug-in hybrids will continue to enjoy high demand. And not only for SUVs and company cars, but also increasingly for the compact class.

den, Frankreich, UK), ist dieser Trend zu deutlich höheren PHEV-Anteilen sogar noch ausgeprägter. Hier wurden im 1. Halbjahr 2020 sogar in absoluten Zahlen mehr PHEV als BEV neu zugelassen. Angesichts dieser neuen Realitäten wirbt der VDA für einen intelligenten Antriebsmix, in dem „insbesondere der Plug-in Hybrid enorme Chancen bietet“ (Pressemitteilung vom 3. Juli 2020).

Solange Kauf- und Steueranreize für PHEV fortbestehen, werden sich Plug-in Hybride auch künftig einer hohen Nachfrage erfreuen. Und zwar nicht nur bei SUV und Dienstwagen, sondern zunehmend auch in der Kompaktklasse.

### 3. Lange Lieferzeiten – verpasste Chancen für Hersteller und Kunden

Mehrmonatige Lieferfristen sowohl im Segment der Plug-in Hybride als auch bei den vollelektrischen BEV, wie sie derzeit bestehen und voraussichtlich auch noch in 2021 vorherrschen werden, sind nicht nur den Negativ-Folgen der Pandemie geschuldet. Zwar haben auch hier Shutdowns bei Herstellern und Zulieferern, der schrittweise Wiederanlauf mit gedrosseltem Output und die Re-Stabilisierung unterbrochener Lieferketten zu Belastungen des Produktionsvolumens und der Lieferfähigkeit geführt. Die gegenwärtigen Angebotsdefizite sind

aber auch ein unübersehbarer Beleg für **Versäumnisse der Hersteller**, die angesichts der mit der E-Mobilität verbundenen Marktrisiken weit überwiegend **erst sehr spät die Produktentwicklung und die Bereitstellung entsprechender Produktionskapazitäten angestoßen haben**. Unter Zeitdruck wurden zum Teil bestehende Plattformen von Verbrenner-Fahrzeugen modifiziert und Übergangslösungen geschaffen, mitunter sogar für ein einziges Modell, so dass sich zum möglichen Marktrisiko vielfach auch noch mangelnde Wirtschaftlichkeit gesellt. Gemessen an den eigenen Ansprüchen der Hersteller und dem Ankündigungswettbewerb um die höchste



### 3. Long lead times – missed opportunities for manufacturers and customers

The negative consequences of the pandemic are not the only reason that current delivery times, which are expected to continue to prevail in 2021, span several months in both the plug-in hybrid and fully electric BEV segments. Here, shutdowns at manufacturers and suppliers, gradual restarts with curtailed output, and the re-stabilization of interrupted supply chains have also put pressure on production volumes and delivery capacity.

But the present supply shortfalls are obvious proof of the **failures by the manufacturers**, the majority of whom when faced with the

market risks associated with e-mobility, **hesitated too long to initiate product development and to prepare the corresponding production capacities**. Under time constraints, some of the existing platforms for internal combustion vehicles were modified and temporary solutions created, sometimes even for a single model, meaning that the potential market risk is often compounded by a lack of profitability. Measured against the manufacturers' own demands and the competition for the highest number of e-models and e-shares for sales and turnover, this development is hardly a glorious chapter for traditional OEMs. Yet it does offer **opportunities for new providers** – enter Tesla.

As a result, the current supply shortfalls mean

that a substantial portion of the electric cars requested in 2020 will not reach the customer until the following year – in other words, **an electric boom with the handbrake on**. State funding programs have responded to this (for example, by extending the validity of the additional innovation premium when buying BEVs/PHEVs in Germany until the end of 2021). Irrespective of other framework conditions (such as infrastructure), this picture will not change until there is a significant increase in the number and availability of products offered by automobile manufacturers producing in Europe.

Anzahl von E-Modellen und E-Anteilen bei Absatz und Umsatz, ist diese Entwicklung wahrlich kein Ruhmesblatt der traditionellen OEM. Dafür aber eine **Chance für neue Anbieter** – Tesla lässt grüßen.

Im Ergebnis werden die derzeit bestehenden Angebotsdefizite dazu führen, dass ein nicht unerheblicher Teil der in 2020 nachgefragten Elektroautos erst im Folgejahr den Weg zum Kunden finden wird – also: ein **Elektroboom mit angezogener Handbremse**. Hierauf haben staatliche Förderprogramme reagiert (z.B. durch die verlängerte Geltungsdauer der zusätzlichen Innovationsprämie beim Kauf von BEV/PHEV in Deutschland bis Ende 2021).

Unabhängig von weiteren Rahmenbedingungen (z.B. Infrastruktur) wird sich dieses Bild erst mit deutlich zunehmenden und verfügbaren Produktangeboten der in Europa produzierenden Automobilhersteller verändern.

#### 4. Durchbruch von Elektroautos kommt erst mit steigender E-Produktion in Europa

Nach Angaben des Europäischen Automobilhersteller-Verbandes ACEA wurden Ende 2019 in Europa an 110 Standorten ca. 15,8 Mio. Pkw produziert. Angaben zu den Produktionsstandorten für vollelektrische Fahrzeuge und das an diesen Standorten produzierte Volumen liegen bislang nicht vor. Anlass für CATI, durch Auswertung unternehmensbezogener Daten und eigene Recherchen eine entsprechende produkt- und standortbasierte Datenbasis zu schaffen, die auch künftig regelmäßig upgedatet wird.

Ende 2019 – so das Ergebnis dieser Auswertungen – werden an 17 Standorten in acht europäischen Ländern vollelektrische Pkw produziert (darunter an sechs Standorten in

Deutschland). Das in Europa produzierte BEV-Volumen beläuft sich auf 276.500 Fahrzeuge.

**Bereits bis 2022 erwartet die Studie eine Verdopplung der BEV-Produktionswerke auf >35 Standorte in mind. elf europäischen Ländern und mehr als eine Vervielfachung der dort produzierten Elektroautos im Vergleich zu 2019.**

Dieses Wachstum setzt sich in den Folgejahren weiter fort. Für 2022 prognostiziert die

Studie eine Produktion von 1,2 Mio. vollelektrischer Fahrzeuge in Europa, für 2025 > 2 Mio. Einheiten. **Der Anteil an der europäischen Automobilproduktion steigt dadurch von 1,8 % (2019) über 8 % (2022) auf 13 % (2025).**

Unter Berücksichtigung der anhaltenden Zunahme von teilelektrischen Fahrzeugen (Plug-in Hybride) ist davon auszugehen, **dass bis 2025 die Produktion von voll- und teilelektrischen Pkw (BEV/PHEV) einen**

Produktion von vollelektrischen Pkw in Europa (2019)  
Production of fully electric cars in Europe (2019)

Marke Make	Modelle Model	Standorte Location	Land Country
Audi	e-tron	Brüssel/Brussels	BE
BMW Group	i3	Leipzig	DE
	Mini Cooper SE*	Oxford	UK
Daimler	EQC	Bremen	DE
	Smart EQ	Hambach Novo Mesto	FR SI
Porsche	Taycan	Zuffenhausen	DE
Volkswagen Pkw	e-Golf	Wolfsburg Dresden	DE DE
	e-Up	Bratislava	SK
	ID.3*	Zwickau	DE
Renault	Zoé	Flins-sur-Seine	FR
PSA	e-208	Trnava	SK
	DS 3 Crossback e-Tense	Poissy	FR
	Opel Corsa-e*	Saragossa/Zaragoza	ES
Jaguar	I-Pace	Graz	AT
SEAT	Mii electric*	Bratislava	SK
Skoda	Citigo-e iV*	Bratislava	SK
Nissan	Leaf	Sunderland	UK
<b>Produktionsvolumen 2019 Production volume 2019</b>		<b>276.500 Pkw 276,500 cars</b>	

\* Modelle mit SOP Ende 2019, aber noch geringem Volumen.

Models with SOP at the end of 2019, but still low volumes.

Die Länderkennzeichnung erfolgt durchgängig mit den zweistelligen ISO-Codes.

Countries are represented by the two-letter ISO codes.

Quelle/Source: CATI

#### 4. Electric cars will not break through until e-production increases in Europe

According to the European Automobile Manufacturers' Association (ACEA), around 15.8 million cars were produced at 110 sites in Europe in 2019. There is currently no data on the production sites for fully electric vehicles and the production volumes at these sites. This is all the more reason for CATI to create a corresponding product- and location-based database by evaluating company-related data and in-house research, which will also be regularly updated in the future.

The results of this evaluation indicate that, at

the end of 2019, fully electric cars were produced at 17 sites in eight European countries (including six sites in Germany). The volume of BEVs produced in Europe amounts to 276,500 vehicles.

**By 2022, the study expects the number of BEV production plants to double to more than 35 sites in at least 11 European countries and the number of electric cars produced at these sites to quadruple in comparison to 2019.**

This growth will continue in the following years. For 2022, the study predicts the production of 1.2 million fully electric vehicles in Europe, for 2025 more than 2 million units. As a

**result, the percentage of European car production will rise from 1.8% (2019) to 8% (2022) to 13% (2025).**

Taking into account the continuing growth of partially electric vehicles (plug-in hybrids), it can be assumed that by 2025 the production of fully and partially electric cars (BEV/PHEV) will account for approximately 25% of European automobile production. One in four vehicles built in Europe within the next five years will therefore be electric.

BEV-Produktionsstandorte in Europa (Pkw-Segment bis 2022)  
 BEV production sites in Europe (passenger car segment until 2022)



Quelle/Source: CATI

**Volkswagen-Konzern**

- 1 Wolfsburg  
(E-Standort nur bis 2020/E-location only until 2020)
- 2 Dresden
- 3 Zwickau
- 4 Bratislava
- 5 Brüssel/Brussels
- 6 Zuffenhausen
- 7 Neckarsulm
- 8 Mlada Boleslav
- 9 Emden
- 10 Hannover/Hanover
- 11 Leipzig

**Mercedes-Benz Cars**

- 12 Bremen
  - 13 Hambach
  - 14 Novo Mesto
  - 15 Rastatt
  - 16 Sindelfingen
- BMW-Group**
- 17 Leipzig
  - 18 Oxford
  - 19 München/Munich
  - 20 Dingolfing

**Renault-Nissan**

- 21 Flins
  - 22 Sunderland
  - 23 Douai
  - 24 Mioveni
- PSA**
- 25 Trnava
  - 26 Poissy
  - 27 Saragossa/Zaragoza
  - 28 Vigo
  - 29 Sochaux
  - 30 Madrid

**JLR**

- 31 Graz

**Hyundai/Kia**

- 32 Nosovice

**FCA**

- 33 Mirafiori
- 34 Modena
- 35 Grugliasco

**Volvo**

- 36 Gent/Ghent

**Tesla**

- 37 Grünheide

● Stand 2020  
 Status 2020

● Ausblick 2021/2022  
 Outlook for 2021/2022

Anteil von ca. 25 % an der europäischen Automobilproduktion behauptet. Jedes vierte in Europa gebaute Fahrzeug ist damit binnen der nächsten fünf Jahre ein „Stromer“.

### 5. Deutschland wird bis 2025 zum Hotspot der Elektromobilität im Pkw-Bereich

Deutschland ist als Absatzmarkt und Produktionsstandort von Pkw traditionell die Nr. 1 in Europa. Anders im Bereich der Elektromobilität.

Hier ist erst 2019/2020 eine beginnende Trendwende erkennbar:

- 2019 wird Deutschland erstmals größter europäischer Absatzmarkt für vollelektrische Pkw (knapp vor deutlich kleineren Märkten wie den Niederlanden und Norwegen)
- 2020 überholt der Standort Deutschland erstmals Frankreich als Produktionsstandort von BEV

Diese erst in jüngster Zeit begonnene Entwicklung wird bis 2025 weiter an Fahrt gewinnen.

Dieser Bedeutungszuwachs gilt auch für

### 5. Germany will become a hotspot of electric mobility in the passenger car segment by 2025.

Germany is traditionally Europe's number one market location for the sale and production of cars. Not so in the electric mobility segment. A reversal of this trend is only starting to be seen in 2019/2020:

- In 2019, Germany became the largest European sales market for fully electric cars for the first time (just ahead of much smaller markets, such as the Netherlands and Norway)
- In 2020, Germany overtook France for the first time as a location for the production of BEVs

This development, which began only recently, will continue gathering pace until 2025.

This increased importance also applies to German automobile manufacturers, above all to the Volkswagen Group as the traditional market leader in Europe, which will also be able to claim this position in the electric car sector from the end of 2020. By 2025, around 40% of electric cars produced in Europe will come from Volkswagen Group brands.

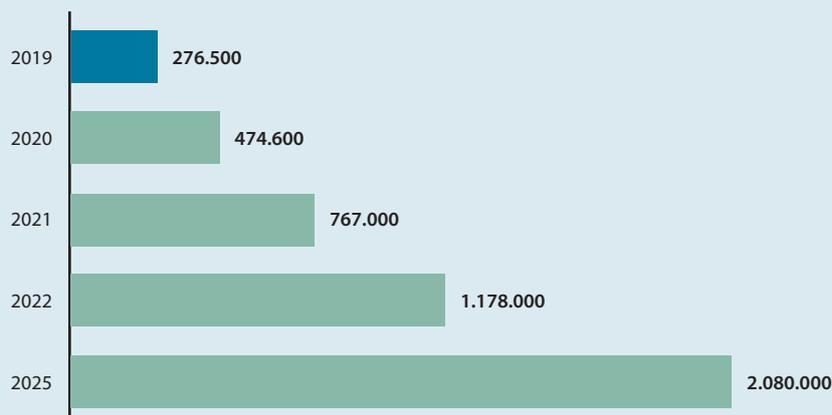
The findings of the study show that the yearly production of electric cars in Germany will increase almost eightfold between 2019 and 2022 (to approx. 600,000 vehicles) and

die deutschen Automobilhersteller, allen voran den Volkswagen-Konzern als traditionellen Marktführer in Europa, der diese Positionierung ab Ende 2020 auch im Bereich der Elektroautos für sich in Anspruch nehmen kann. Bis 2025 werden ca. 40 % der in Europa produzierten Elektroautos aus den Marken des Volkswagen-Konzerns stammen. Die Ergebnisse der Studie weisen aus, dass sich die Jahresproduktion von Elektroautos in Deutschland von 2019 bis 2022

nahezu verachtfachen (auf ca. 600.000 Fahrzeuge) und bis 2025 weiter auf > 1,1 Mio. BEV anwachsen wird. 2025 werden damit gut 50 % aller in Europa hergestellten vollelektrischen Pkw an deutschen Standorten produziert.

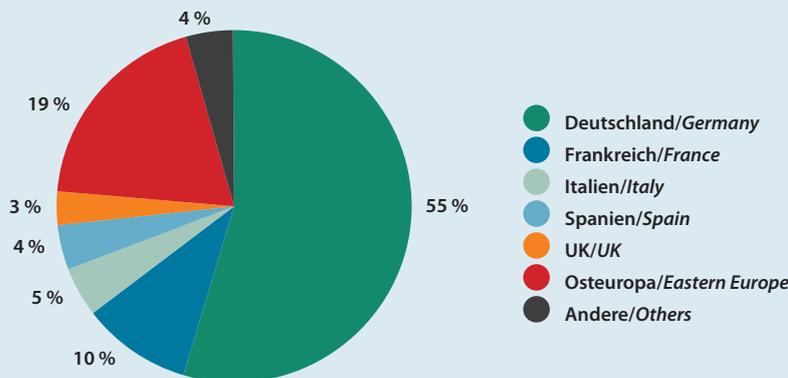
Die größten Elektroauto-Werke in Europa werden zu diesem Zeitpunkt mit dem Mehrmarken-Standort von Volkswagen in Zwickau und dem Europa-Werk von Tesla in Grünheide in Deutschland lokalisiert sein.

BEV-Produktionsvolumen in Europa (Anzahl Pkw bis 2025)  
BEV production volume in Europe (number of cars until 2025)



Quelle/Source: CATI

Prognose BEV-Produktion in Europa nach Ländern 2025 (Pkw)  
Prediction for BEV production in Europe by country in 2025 (passenger cars)



Quelle/Source: CATI

will continue to grow to more than 1.1 million BEVs by 2025. As a result, in 2025, a good 50% of all fully electric cars manufactured in Europe will be produced at German sites.

The largest electric car plants in Europe will be located at the Volkswagen multi-brand site in Zwickau and the Tesla European plant in Grünheide in Germany. By 2025, these will be joined by another OEM, Ford, which will produce volume models based on the VW MEB platform from 2023 onwards. Furthermore,

the Eastern European sites of German and Asian automobile manufacturers will become more important for the production of electric cars (especially the Czech Republic, Slovakia, and Hungary).

With respect to overall automotive production in Germany, this growth means that BEVs will account for an above-average share of car production compared with the rest of Europe. In 2025, almost one in four cars produced in Germany will be a fully electric vehicle.

Bis 2025 kommt mit Ford zudem ein weiterer OEM hinzu, der ab 2023 basierend auf der MEB-Plattform von VW Volumenmodelle produzieren wird. Überdies werden osteuropäische Standorte deutscher und asiatischer Automobilkonzerne für die Produktion von Elektroautos an Bedeutung gewinnen (insb. Tschechien, Slowakei, Ungarn). Bezogen auf die gesamte Automobilproduktion in Deutschland bedeutet dieses Wachstum, dass ein im europäischen Ver-

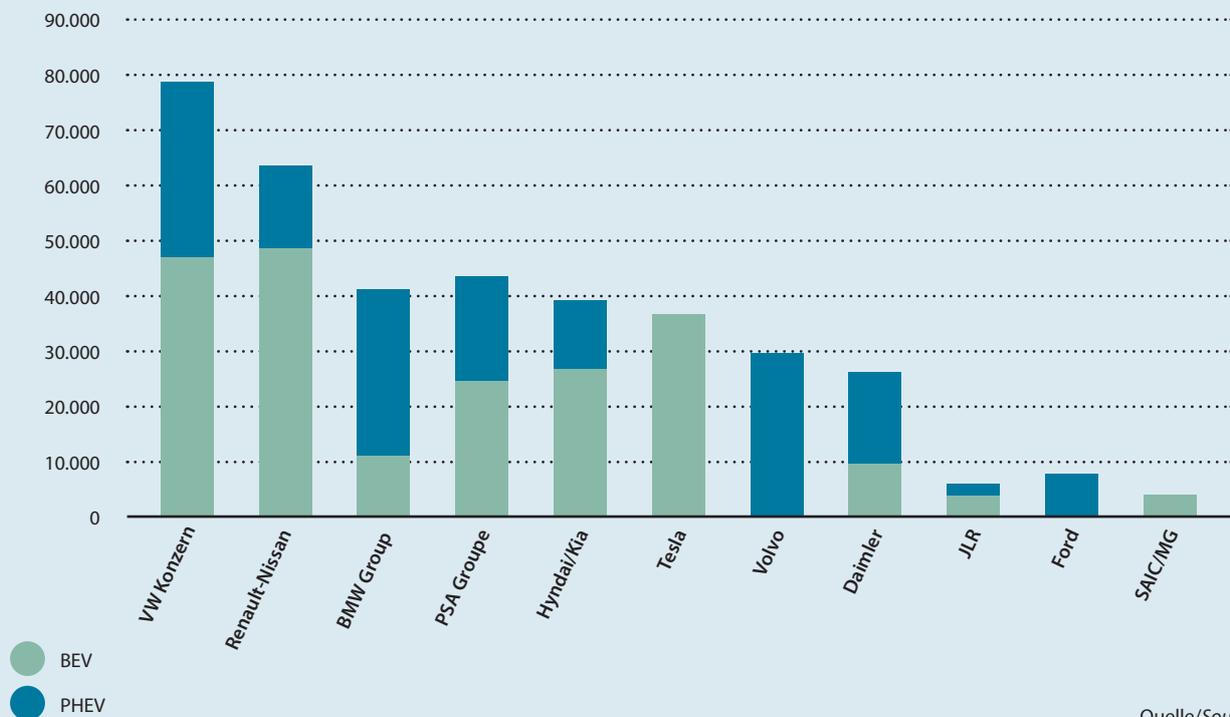
gleich überdurchschnittlich hoher Anteil der Pkw-Produktion auf BEV entfallen wird. **In 2025 wird nahezu jeder vierte in Deutschland produzierte Pkw ein vollelektrisches Fahrzeug sein.** Werden auch hier zusätzlich die in Deutschland produzierten Plug-in Hybride berücksichtigt, ist davon auszugehen, dass **2025 > 35 % der in Deutschland hergestellten Pkw als BEV oder PHEV auf den Markt kommen werden.**

## 6. Antriebsmix in der Elektromobilität – Automobilhersteller modifizieren ihre Strategie

Bezogen auf den westeuropäischen Markt bieten die **Automobilhersteller unterschiedliche Ausprägungen ihres Antriebsportfolios** an:

- Tesla und der chinesische OEM SAIC (Marke MG) als Neukömmling auf dem europäischen Markt setzen ausschließlich auf BEV

Antriebsmix bei Elektro-Pkw bei Neuzulassungen in Europa (1. Hj. 2020)  
 Mix of drive technology in electric cars for new registrations in Europe (1st half of 2020)



If the plug-in hybrids produced in Germany are also taken into account, it can be assumed that in 2025 more than 35% of the cars produced in Germany will enter the market as BEVs or PHEVs.

### 6. Mix of drive technology in electric mobility – automobile manufacturers modify their strategy

For the market in Western Europe, automobile manufacturers are offering a diverse range of drive technology:

- Tesla and the Chinese OEM SAIC (MG brand) are newcomers to the European market and are focusing solely on BEVs
- Volvo (without its subsidiary Polestar) and

Ford are (currently) focusing solely on PHEVs

- All other manufacturers are offering differently balanced mixes of BEVs/PHEVs

It has become clear in recent times that many manufacturers are modifying and expanding existing specifications: Toyota launched its first PHEV in 2019 and has ambitious plans for future BEV models; Renault expanded its strategic focus in 2019 to include plug-in hybrids; and the VW Group, like BMW and Mercedes Benz, is also focusing on PHEV mod-

- Volvo (ohne die Tochter Polestar) und Ford setzen (bislang) ausschließlich auf PHEV
- alle anderen Hersteller bieten einen Mix aus BEV/PHEV mit unterschiedlicher Gewichtung an

Dabei ist in jüngster Zeit festzustellen, dass **zahlreiche Hersteller bisherige Festlegungen modifizieren und erweitern**: Toyota startet 2019 mit seinem ersten PHEV-Fahrzeug und verfolgt ambitionierte Pläne für künftige BEV-Modelle; Renault erweitert 2019 die bisherige strategische Fokussierung um Plug-in Hybride; und auch der VW-Konzern setzt ebenso wie BMW und Mercedes Benz zumindest für die nächste Fahrzeuggeneration parallel und inzwischen in erhöhtem Maße auch auf PHEV-Modelle (Hybrid-Offensive mit insg. 50 PHEVs der deutschen Hersteller bis 2022).

Trotz dieser Modifikationen und Erweiterungen im Antriebsportfolio sehen nahezu alle Hersteller zumindest in diesem Jahrzehnt übereinstimmend **keine Großserien-Perspektive für Brennstoffzellen-Fahrzeuge (Fuel Cell Electric Vehicle FCEV) im Pkw-Bereich. Ausnahmen sind Toyota und insbesondere Hyundai**. Während die Mehrzahl der OEM Klein- und Pilotserien im Visier hat, geht Hyundai davon aus, dass es in der

*els in parallel and now to a greater extent – at least for the next generation of vehicles (hybrid offensive with a total of 50 PHEVs from German manufacturers by 2022).*

*Despite these modifications and expansions to drive portfolios, nearly all manufacturers agree that there is no prospect for the large-scale production of fuel cell electric vehicles (FCEVs) in the passenger car segment, at least not in this decade. Exceptions to this are Toyota and particularly Hyundai. While the majority of OEMs have set their sights on small-scale and pilot production series, Hyundai anticipates it will succeed in bringing competitively-priced FCEV models onto the market in the second half of this decade and is building up the corresponding expertise and capacity. Hyundai is aiming for an FCEV share of 15% by 2025 and has plans to build up capacities for 500,000 fuel cell vehicles by 2030. These developments indicate that the continuing market uncertainties around future drive technologies (customer acceptance, technology development, infrastructure) are increasingly prompting automobile manufacturers to diversify their drive strategies. Policy makers should set ambitious milestones derived from overarching goals, but should not seek to prescribe the technologies for achieving these goals.*

zweiten Hälfte dieses Jahrzehnts gelingt, preislich wettbewerbsfähige FCEV-Modelle auf den Markt zu bringen und baut entsprechende Kompetenzen und Kapazitäten auf. Bereits 2025 strebt Hyundai einen FCEV-Anteil von 15 % an und plant, bis 2030 Kapazitäten für 500.000 Brennstoffzellen-Fahrzeuge aufzubauen.

Diese Entwicklungen sind ein Hinweis darauf, dass die fortbestehenden Marktunsicherheiten bezüglich künftiger Antriebstechnologien (Kundenakzeptanz, Technologie-Entwicklung, Infrastrukturen) die Automobilhersteller immer mehr zu einer Diversifikation ihrer Antriebsstrategien veranlassen. **Politik sollte hierfür zwar aus übergeordneten Zielen abgeleitete und durchaus ambitionierte Wegmarken setzen, nicht aber Technologien zur Zielerreichung vorgeben wollen.**

## **7. Auftrieb für neue Plattformstrategien und Mehrmarken-Standorte durch Elektromobilität**

Durch die Entwicklung zur Elektromobilität bekommen Plattformstrategien, die heute schon zum Branchenstandard gehören, zu-

## **7. Impetus for new platform strategies and multi-brand sites through electric mobility**

*The development towards electric mobility is providing an additional stimulus for platform strategies that are already part of the modern industry standard.*

*When choosing a platform for electric cars, the fork in the road offers two paths: either a dedicated e-platform that can be used exclusively for electric cars from different segments (cost advantage due to higher volume) or a multi-traction platform on which different drive technologies can be used (flexibility advantages).*

*The German premium manufacturers Mercedes Benz and BMW are focusing solely on flexible platforms, while Audi can participate in exclusive e-platforms from the VW group. Flexible multi-traction platforms are also dominating the high-volume segment for Renault-Nissan, PSA, Hyundai-Kia, and Toyota. Volkswagen is the only manufacturer that has opted to go the exclusive e-platform route with MEB and PPE platforms.*

*However, almost all high-volume manufacturers have been recently planning to develop and use an additional variant or platform exclusively for electric cars as part of their plat-*

*form strategy (Renault platform EMF-EV, Hyundai/Kia e-GMP, Toyota e-TNGA and most recently PSA with the eVMP platform planned for 2023). When volumes are still manageable, even high-volume manufacturers rely on flexible platforms; when higher volumes are anticipated, manufacturers are apparently increasingly seeking to exploit the economies of scale through exclusive e-platforms.*

Die Weggabelung bei der Wahl der Plattform für Elektroautos heißt: **entweder eine dezidierte E-Plattform**, die exklusiv für Elektroautos unterschiedlicher Segmente genutzt werden kann (Kostenvorteil durch höheres Volumen) **oder eine Multitraction-Plattform**, auf der unterschiedliche Antriebstechnologien zum Einsatz kommen können (Flexibilitätsvorteile). Die deutschen **Premium-Hersteller** Mercedes Benz und BMW setzen in der Perspektive ausschließlich auf flexible Plattformen, während Audi an exklusiven E-Plattformen des VW-Konzerns teilhaben kann. Auch im **Volumensegment** dominieren gegenwärtig flexible Multitraction-Plattformen: bei Renault-Nissan, PSA, Hyundai-Kia, Toyota. Allein Volkswagen hat sich mit der MEB- und PPE-Plattform für den Weg exklusiver E-Plattformen entschieden.

Neuerdings planen jedoch nahezu alle Volumenhersteller, im Rahmen ihrer Plattformstrategie eine zusätzliche Variante oder Plattform exklusiv für Elektroautos zu entwickeln und einzusetzen (Renault Plattform EMF-EV, Hyundai/Kia e-GMP, Toyota e-TNGA und zuletzt auch PSA mit der ab 2023 geplanten Plattform eVMP). **Bei noch überschaubarem Volumen setzen selbst Volumenhersteller**

*form strategy (Renault platform EMF-EV, Hyundai/Kia e-GMP, Toyota e-TNGA and most recently PSA with the eVMP platform planned for 2023). When volumes are still manageable, even high-volume manufacturers rely on flexible platforms; when higher volumes are anticipated, manufacturers are apparently increasingly seeking to exploit the economies of scale through exclusive e-platforms.*

*Given the still low production volume of e-vehicles per site, the intensive use of platforms for electric cars is driving another development: the creation of multi-brand sites. Examples of this include the plants in Bratislava, Slovakia and in Novo Mesto, Slovenia, where several e-vehicles by multiple brands/groups are built on identical platforms. With the proliferation of dedicated e-platforms, this trend will increase even more. The VW plant in Zwickau is the pilot case in Europe for this development.*

## **8. In-house production to increase expertise at automobile manufacturers**

*Automotive value creation in the powertrain product segment is experiencing dramatic change as a result of the transition from com-*

auf flexible Plattformen, bei erwartet höherem Volumen wird offensichtlich immer mehr die Nutzung von Skalenvorteilen durch exklusive E-Plattformen angestrebt. Die intensive Nutzung von Plattformen für Elektroautos befördert angesichts des noch geringen Produktionsvolumens von E-Fahrzeugen je Standort eine weitere Entwicklung: die Herausbildung von Mehrmarken-Standorten. Beispiele sind etwa die Werke Bratislava/SK und Novo Mesto/SI, an denen mehrere E-Fahrzeuge mehrerer Marken/Konzerne auf identischer Plattform gebaut werden. Mit der Ausbreitung dezidierter E-Plattformen wird dieser Trend sogar noch weiter zunehmen. Das VW-Werk in Zwickau ist in Europa Pilotfall für diese Entwicklung.

### 8. Eigenfertigung zur Kompetenz-erweiterung bei Automobilherstellern

Beim Übergang von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor zu vollelektrischen Fahrzeugen verändert sich die automobiler Wertschöpfung im Produktbereich Antrieb gravierend. Zwei Drittel der heutigen Bau-

teile entfallen. Mit dem Elektromotor und dem Batteriesystem sowie neuen elektrischen und elektronischen Komponenten (Leistungselektronik, Hochvolt-Technik, Steuergeräte) erlangen jedoch neue Bauteile und Module eine herausragende Bedeutung für die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit von Elektroautos.

Es liegt daher nahe, dass erklärtes strategisches Ziel aller Automobilhersteller ist, entsprechende Kompetenzen im eigenen Hause aufzubauen. Mit dem Aufbau von Eigenfertigungen (z.B. von elektrischen Antriebssträngen und deren Komponenten) wird zudem auf den drohenden Wertschöpfungs- und Beschäftigungsverlust in den Komponentenwerken der OEM reagiert.

Diese Entwicklung ist mit unterschiedlicher Ausprägung bei allen OEM zu beobachten. Beispiele:

- Die deutschen Hersteller streben durchgängig eine hohe Eigenentwicklung und Eigenfertigung bei elektrischen Antriebssträngen an (und lokalisieren diese in Komponentenwerken wie z.B. in Kassel, Győr, Untertürkheim und Dingolfing).
- Auch der französische PSA-Konzern beabsichtigt, die komplette E-Wertschöpfungskette inhouse zu fertigen. Dazu werden

z.T. Joint Ventures mit externen Lieferanten (z.B. Nidec) gebildet und diese in den PSA-Werken angesiedelt (z.B. in den Werken Metz und Trémery).

- Auch Toyota hat drei Schlüsselkomponenten (Elektromotoren, Leistungselektronik, Batterien) zur eigenen Kernkompetenz erklärt. Dazu kann Toyota auf international führende Lieferanten zurückgreifen, an denen der Konzern selbst beteiligt ist (z.B. Denso und Aisin Seiko).

Je nach Ausprägung dieser Strategie verändert sich die Wertschöpfungsstruktur: Reduzierung der Kaufteil-Volumina bei Lieferanten zugunsten einer erhöhten Eigenfertigung der OEM.

### 9. Elektrische leichte Nutzfahrzeuge – ein Nischenmarkt mit Potenzial

Reduzierungen der CO<sub>2</sub>-Limits in Europa gelten sinnvollerweise auch für das Segment der leichten Nutzfahrzeuge (Light Commercial Vehicles LCV bis zu 3,5 t), die für urbane Liefer- und Dienstleistungsverkehre eine nicht unbedeutende Rolle spielen. Auch in diesem Segment gewinnen daher Elektrofahrzeuge zunehmend an Bedeutung.

*bustion vehicles to fully electric vehicles. Two-thirds of the current components are no longer required. However, with the electric motor and battery system, as well as new electrical and electronic components (high-performance electronics, high-voltage technology, control devices), new components and modules are taking on tremendous im-*

*portance for the performance and competitiveness of electric cars.*

*It therefore makes sense that the strategic goal of all automobile manufacturers is to build up the corresponding in-house expertise. The expansion of in-house production (of parts such as electric powertrains and their components) is also a response to the looming*

*loss of value creation and employment at OEM component plants.*

*This development can be observed in various forms at all OEMs. Examples:*

- German manufacturers are continuously pursuing high levels of in-house development and production in electric powertrains (and locating them in component plants,



Foto/Photo: Tropus

Da die Volumina allerdings nochmals deutlich geringer sind als im Pkw-Bereich, findet die **Produktion elektrischer leichter Nutzfahrzeuge in hohem Maße bei spezialisierten Anbietern von Kleintransportern** (z. B. Piaggio, Divaco, Goupil) **und bei Technologiepartnern** (in Deutschland z. B. bei Abt/Kempton für VW) **durch Umbau konventioneller Verbrenner-Modelle statt**. Dabei spielen insgesamt Standorte in Frankreich, Spanien und Italien eine gewichtige Rolle.

Die traditionellen Automobilhersteller haben diesen Markt bislang überwiegend nicht aus der Serienproduktion in den eigenen Werken erschließen können. Ende 2019 wurden nach CATI-Auswertungen an neun europäischen OEM-Standorten vollelektrische LCV hergestellt.

Die OEM beginnen erst jetzt, auch dieses Segment in ihren E-Strategien zu berücksichtigen (z. B. durch skalierbare Plattformen).

Das **Segment der LCV verfügt insgesamt und je Modell über deutlich geringere Stückzahlen** im Vergleich zum quantitativ dominierenden Pkw-Bereich. Um dennoch wirtschaftlich vertretbare Größenordnungen durch Skaleneffekte zu erlangen, verfolgen die Hersteller insbesondere zwei Strategien:

- **Nutzung von Konzern-Plattformen** (marken- und modellübergreifend)
- **hohe Konzentration der E-Produktion in Mehrmarken-Standorten**

Zusätzlich werden **Synergien durch konzernübergreifende Kooperationen** genutzt, von der Produktentwicklung über die Produkt-Plattform bis zum Produktionsstandort.

Aktuelle Beispiele für diese Entwicklung sind:

- PSA fertigt auf identischer Plattform die Modelle Peugeot e-Expert, Citroen e-Jumpy und Opel Vivaro-e
- Toyota fertigt die BEV-Modelle Proace und Proace City im PSA-Werk Hordain/FR
- Mercedes Benz fertigt eine E-Version des Modells Citan (auf einer Plattform der Renault Alliance) im Renault-Werk Maubeuge/FR

Mehrheitlich nutzen die Automobilhersteller im LCV-Segment skalierbare antriebsfähige Plattformen (z. B. Renault und PSA). Renault hat im Übrigen jüngst angekündigt, dass auf der Plattform der beiden Erfolgsmodelle Kangoo und Master Z.E. auch FCEV-Modelle mit dem Namenszusatz „Hydrogen“ entstehen sollen.

Produktion von vollelektrischen LCV bei OEM in Europa (2019) <i>Production of fully electric LCVs at OEMs in Europe (2019)</i>			
Marke <i>Make</i>	Modelle <i>Model</i>	Standorte <i>Location</i>	Land <i>Country</i>
Renault	Master Z.E.	Batilly	FR
	Kangoo Z.E.	Maubeuge	FR
PSA	Peugeot Partner Electric	Sevelnord-Hordain	FR
	Citroen Berlingo Electric	Sevelnord-Hordain	FR
Nissan	E-NV 200	Barcelona	ES
Iveco	Daily Electric	Suzzara	IT
Daimler	eVito	Vitoria	ES
	eSprinter	Düsseldorf	DE
VW Nutzfahrzeuge <i>VW Commercial Vehicles</i>	e-Crafter	Wrósznia	PL
MAN	eTGE	Wrósznia	PL

Quelle/Source: CATI

such as in Kassel, Győr, Untertürkheim, and Dingolfing).

- **The French PSA Group** also intends to manufacture the complete e-value chain in-house. To this end, it is forming joint ventures with external suppliers (such as Nidec) and locating these in PSA plants (such as those in Metz and Trémery).
- **Toyota** has also defined three key components (electric motors, high-performance electronics, batteries) as belonging to its own core expertise. The company has the ability to draw on leading international suppliers in which the group itself has a stake (such as Denso and Aisin Seiko).

The value creation structure changes depending on the form this strategy takes: reduction in the volume of parts purchased from suppliers in favor of increased in-house production by OEMs.

### 9. Electric light commercial vehicles – a niche market with potential

The reduction of the CO<sub>2</sub> limits in Europe also applies to the light commercial vehicle (LCV) segment (up to 3.5 t), which plays an important role for the urban delivery and service economy. For this reason, electric vehicles are also becoming increasingly important in this segment.

However, because the volumes are again significantly lower than in the passenger car segment, the **production of electric light commercial vehicles is largely carried out at specialized suppliers of small transporters** (such as Piaggio, Divaco, Goupil) and **at technology partners** (in Germany, for example, at Abt/Kempton for VW) **by converting conventional combustion engine models**. Sites in France, Spain, and Italy play an important role in this process.

The traditional automobile manufacturers have not yet been able to fully tap into this market from series production in their own plants. According to CATI evaluations, at the end of 2019, fully electric LCVs were manufactured at nine European OEM sites.

The OEMs are only now beginning to consider this segment in their e-strategies (for example, through scalable platforms).

The **LCV segment has significantly lower unit numbers overall and per model** compared to the quantitatively dominant passenger car segment. Nevertheless, to achieve economically justifiable quantities through economies of scale, manufacturers are pursuing two strategies in particular:

- **Use of group platforms** (across a range of brands and models)
  - **High concentration of e-production at multi-brand sites**
- Additionally, **synergies are being leveraged**

**Exklusive E-Plattformen existieren in diesem Segment bislang nicht.** Mit der künftigen Nutzung der MEB-Plattform auch im LCV-Segment (Modell ID.Buzz mit Fertigung in Hannover) wird **Volkswagen Vorreiter unter den OEM.**

Diese Lücke haben auch **Start-ups** erkannt. Deren Lösungen für elektrische leichte Nutzfahrzeuge auf skalierbaren Skateboard-Plattformen finden zunehmend bei großen Abnehmern Erfolg (in Europa das britische Start-up Arrival beim Großkunden UPS, in den USA das Start-up Rivian beim Großkunden Amazon).

Auch in Deutschland setzen – nach dem Aus für Streetscooter – neue Start-ups und Neugründungen von Tochtergesellschaften ausländischer Unternehmen (z. B. EVUM Motors in Bayerbach und Tropos in Herne) auf den Wachstumsmarkt leichter Elektrotransporter.

*through group-wide cooperation, from product development to product platform to production site.*

*Current examples of this development are:*

- *PSA is manufacturing the Peugeot models e-Expert, Citroen e-Jumpy, and Opel Vivaro-e on an identical platform*
- *Toyota is manufacturing the BEV models Proace and Proace City at the PSA plant in Hordain, France*
- *Mercedes Benz is producing an e-version of the Citan model (on a Renault Alliance platform) at the Renault plant in Maubeuge, France*

*The majority of automobile manufacturers in the LCV segment are using scalable open-drive platforms (such as Renault and PSA). Renault has also recently announced that the platform for the two successful models Kangoo and Master Z.E. will also be used to manufacture FCEV models with the affix "Hydrogen."*

**Exclusive e-platforms do not currently exist in this segment.** With plans to also use the MEB platform in the LCV segment (model ID.Buzz with production in Hanover), **Volkswagen will become a pioneer among the OEMs.**

**Start-ups** have also taken note of this gap. Their solutions for electric light commercial

## 10. Neue Herausforderungen für die Zulieferer

Diese im Rahmen der vorliegenden Studie thematisierten Entwicklungen führen auch zu einer Reihe von neuen und zusätzlichen Herausforderungen für die Zulieferindustrie. Die wichtigsten sind:

- Das Produktionsvolumen von vollelektrischen Fahrzeugen wird europaweit ab/nach 2022 stark zunehmen. Dabei spielen Produktionsstandorte in Deutschland eine herausragende Rolle. Allein bis 2022 wird sich die Anzahl der BEV-Modelle und der Produktionsstandorte mehr als verdoppeln, so dass **neue Wertschöpfungsketten und Chancen für die Zulieferindustrie** entstehen. Lieferanten-Übersichten zu aktuellen E-Modellen (z. B. Volkswagen ID.3, Opel Corsa-e, Mercedes EQV) zeigen, dass deutsche Lieferanten für die Beschaffung von Teilen und Systemen eine unverändert hohe Bedeutung innehaben.
- Neben vollelektrischen Fahrzeugen gewinnen zunehmend Plug-in Hybride an Markt- und Produktionsanteilen, so dass sich auch die **Nachfrage nach Bauteilen und Komponenten für PHEV-Fahrzeuge** erhöht.

*vehicles on scalable skateboard platforms are finding increasing success with major customers (such as the british start-up Arrival's success with major client UPS in Europe, and the start-up Rivian's success with major client Amazon). In Germany, too – after the demise of street scooters – nascent start-ups and newly formed subsidiaries of foreign companies (such as EVUM Motors in Bayerbach and Tropos in Herne) are focusing on the growth of the light electric transporter market.*

### 10. New challenges for suppliers

*The developments discussed as part of this study are also bringing about a range of new and additional challenges for the supplier industry. The most important of these are:*

- *The production volume of fully electric vehicles will increase greatly throughout Europe from/after 2022. Production sites in Germany are playing a major role in this growth. By 2022 alone, the number of BEV models and production sites will more than double, creating **new value creation chains and opportunities for the supplier industry.** Supplier reviews on current e-models (such as Volkswagen ID.3, Opel Corsa-e, Mercedes EQV) show that German suppliers retain a significant role in the procurement of parts and systems.*

- Durch die **Ausweitung der Plattform-Strategie** auch auf Elektroautos steigen die Volumen Chancen und -herausforderungen auch für die betroffenen Zulieferunternehmen.
- Zur Erzielung möglichst hoher Skaleneffekte verstärkt sich bei der Produktion von Elektroautos der **Trend zu Mehrmarken-Standorten.** Dies bringt für Zulieferer und Dienstleister neue Chancen und Herausforderungen mit sich.
- In einem stagnierenden Automobilmarkt führen wachsende Anteile an vollelektrischen Pkw zu einer **Volumenreduzierung bei Verbrenner-Fahrzeugen.** Diese Volumenreduzierung bei Verbrennern wird noch dadurch verschärft, dass die Automobilnachfrage in Europa 2020 dramatisch eingebrochen ist und sich auch 2021/2022 nur schrittweise erholen wird. Hieraus resultieren zwangsläufig **Überkapazitäten in den konventionellen Antriebsbereichen,** deren Abbau zu einer drängenden Herausforderung für Automobilhersteller und Zulieferer wird.

- *In addition to fully electric vehicles, plug-in hybrids are increasingly gaining market and production shares, which means that the **demand for PHEV parts and components** is likewise growing.*
- *The **expansion of platform strategies** to include electric cars is also increasing volume opportunities and challenges for the affected supplier companies.*
- *To achieve the highest possible degree of economies of scale, the **trend towards multi-brand sites** is rising ever higher. This brings with it new opportunities and challenges for suppliers and service providers.*
- *In a stagnating automotive market, the growing percentage of fully electric cars is leading to a **reduction in the volume of internal combustion vehicles.** This reduction in volume is being exacerbated by the fact that the demand for cars in Europe has collapsed dramatically in 2020 and will only gradually recover in 2021/2022. This inevitably results in **excess capacities in the conventional drive segments,** the reduction of which is becoming a pressing challenge for automobile manufacturers and suppliers.*



Chemnitz Automotive Institute  
c/o TUCed – An-Institut für  
Transfer und Weiterbildung GmbH  
Besucheradresse/*visitor address*:  
Business Village  
Beckerstraße 13  
09120 Chemnitz

Tel.: +49 371 243512512  
info@cati.institute  
www.cati.institute



AMZ Sachsen  
Freiberger Straße 35  
01067 Dresden

Tel.: +49 351 8322374  
info@amz-sachsen.de  
www.amz-sachsen.de



automotive thüringen e.V.  
Anger 81  
99084 Erfurt

Tel.: +49 361 2300 3320  
office@automotive-thuringen.de  
www.automotive-thuringen.de

Chemnitz/Dresden/Erfurt, September 2020  
Redaktionsschluss: 31. Juli 2020  
*Editorial deadline: July 31, 2020*

Die Langfassung der Studie ist erhältlich beim Netzwerk AMZ.  
*The long version of the study can be obtained from the AMZ network.*



