



## **Auf dem Weg zur Digital Car Company mit der Smart Production**

- **Mithilfe digitaler Lösungen gestaltet Audi die Produktion flexibler und effizienter**
- **Audi Production Lab und Automotive Initiative 2025 sind fester Bestandteil der Digitalstrategie des Konzerns**
- **Weltweites Produktionsnetzwerk von Audi ist künftig Teil der Industrial Cloud**
- **5G, 3D-Druck, RFID, Machine Learning und KI – zukunftsweisende Technologien in Richtung smarte Fabrik**

**Ingolstadt, 26. August 2021 – Audi digitalisiert mit Hochdruck seine Produktion und damit die Arbeitswelt in den fünf eigenen Produktionsstandorten weltweit mit Bereichen wie Planung, Montage, Logistik, Instandhaltung und Qualitätssicherung. Eine Vielzahl an wegweisenden Projekten mit Technologien wie 3D-Druck, 5G, Apps und Virtual Reality revolutioniert schon heute operative Prozesse, schafft Synergien und neue Formen der weltweiten Vernetzung. Ein Überblick.**

### **Was unternimmt Audi zur Digitalisierung seiner globalen Produktion?**

Effiziente Systeme und neue Hightech-Lösungen sind die Basis einer voll vernetzten, digitalisierten Produktion. Mit dieser klaren Vision vor Augen richtet Audi seine Prozesse strategisch auf die Zukunft aus. Viele zukunftsweisende Projekte entstehen unter Mithilfe des Audi Production Lab. Das sogenannte P-Lab wurde von Audi 2012 ins Leben gerufen und ist eine Art Thinktank für Produktionsthemen. Ein Kernteam mit 30 Mitarbeitenden entwickelt Ideen und testet neue Ansätze gemeinsam mit Kolleg\_innen aus der Fertigung und Logistik, um die Effizienz, Präzision und Qualität in den Werken weiter zu optimieren. Das P-Lab hat maßgeblich dazu beigetragen, dass Technologien wie der 3D-Druck, Mensch-Roboter-Kollaboration, fahrerlose Transportsysteme sowie Augmented und Virtual Reality bei Audi ihren Weg in die Großserie gefunden haben.

Ein weiterer Baustein in den Digitalisierungsbestrebungen ist die Anfang 2021 gestartete „Automotive Initiative 2025“ – kurz AI25. Das Ziel: ein weltweites Kompetenznetzwerk für digitale Fabriktransformation und nachhaltige Innovationen aufzubauen. Hierfür wird Audi Neckarsulm eine zentrale Rolle als Pilotwerk und Reallabor einnehmen. Bereits jetzt verfügt der traditionsreiche Standort über umfassende Kompetenzen in der Produktions-IT für die Groß- und Kleinserie. Darüber hinaus soll die Initiative als Ideenschmiede und Impulsgeber für den Wandel von Produktion und Logistik im gesamten Volkswagen-Konzern fungieren. Innerhalb der kommenden fünf Jahre werden über die AI25 verstärkt digitale Lösungen für die Fahrzeugfertigung und Lieferkette erprobt und bis zum Serieneinsatz entwickelt. Bei der Entwicklung von IT-Lösungen für die smarte Fabrik unterstützen Wissenschaftsinstitutionen wie

**Die angegebenen Ausstattungen, Daten und Preise beziehen sich auf das in Deutschland angebotene Modellprogramm. Änderungen und Irrtümer vorbehalten.**

\*Angaben zu den Kraftstoffverbräuchen und CO<sub>2</sub>-Emissionen bei Spannbreiten in Abhängigkeit vom verwendeten Reifen-/Rädersatz sowie von der gewählten Ausstattung.

\*\*Die gesammelten Verbrauchswerte aller genannten und für den deutschen Markt erhältlichen Modelle entnehmen Sie der Auflistung am Ende dieser MediaInfo.



das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation und die Technische Universität München sowie die Technologiepartner Amazon Web Services (AWS) und SAP.

Maßgeschneiderte Lösungen und Impulse sollen auch von dem gemeinsam mit Capgemini im vergangenen Jahr gegründeten Gemeinschaftsunternehmen „XL2“ mit Sitz in Heilbronn kommen. Schwerpunktfelder der eigenständigen Einheit sind SAP-Projekte für die Produktion, die Stammdatenverwaltung und die Entwicklung cloudbasierter Anwendungen.

### **Stichwort Volkswagen – welche Rolle spielt Audi in der digitalen Produktion des Konzerns?**

Das Unternehmen mit den vier Ringen ist Teil der Digitalstrategie des Volkswagen-Konzerns. Volkswagen baut derzeit eines der weltweit größten Cloud-Projekte seiner Art auf: die Industrial Cloud. Technologisches Herzstück ist die Digital Production Platform – kurz DPP. Zukünftig werden dort die Daten aller Maschinen, Anlagen und Systeme aus den weltweiten Fabriken zusammengeführt und analysiert. In der Endausbaustufe dürfte die täglich ausgewertete Menge an Informationen in der Größenordnung des Datenvolumens einer mittleren deutschen Kleinstadt liegen. Die Basis bilden Technologien in den Bereichen Internet der Dinge (IoT), maschinelles Lernen, Datenanalytik und Computing Services, die auf die speziellen Anforderungen der Automobilbranche hin entwickelt wurden. Jeder Standort wird Anwendungen für seine Maschinen, Werkzeuge und Anlagen direkt aus der Industrial Cloud beziehen und damit noch effizienter produzieren können (App-Store-Ansatz). Mit Neckarsulm und Ingolstadt sind die ersten beiden Audi-Standorte bereits angebunden; die übrigen drei folgen bis Ende 2021. Die Standorte werden so Teil einer offenen Plattform, die sukzessive auch die globale Lieferkette und industrielle Partner einbinden soll. Zudem strebt Volkswagen gemeinsam mit Partnern die Schaffung eines Marktplatzes für Industrie-Applikationen an. Alle Beteiligten könnten dann ihre Anwendungen untereinander tauschen, erwerben und nutzen. Audi kann dann Best-Practice-Anwendungen tauschen und selbst einsetzen.

### **Welche Chancen birgt die 5G-Technologie für die Produktion?**

Eine leistungsfähige Netzwerkinfrastruktur, die in Echtzeit reagieren kann, ist für die agile und flexible Produktion der Zukunft von entscheidender Bedeutung. Daher setzt Audi auf den Einsatz der 5G-Technologie in einer smarten Produktion. Netzanbieter versprechen eine hohe Datenrate von mehr als 10 Gigabit pro Sekunde und minimale Latenzzeiten von höchstens einer Millisekunde. Die Funkverbindungen gelten als robust, sie verbrauchen nur wenig Strom, und die Zuverlässigkeit beträgt nahezu 100 Prozent. Hinzu kommt die Fähigkeit, eine große Anzahl von Industriegeräten drahtlos zu koppeln. Eine über 5G verbundene Maschine kann in Echtzeit auf Impulse der Steuerungsanlage reagieren. Das Unternehmen hat diese Vorteile früh erkannt und mehrere Pilotprojekte aufgesetzt. Bereits jetzt im Einsatz: Fahrerlose Transportsysteme, die Material und Komponenten just in time und zielgenau für die Produktion anliefern.

Das ist nur ein Beispiel dafür, was die schnelle 5G-Technologie bei Audi künftig möglich macht. Im Audi Production Lab (P-Lab) werden derzeit mehrere Anwendungen unter realen Produktionsbedingungen getestet, um formulieren zu können, welche Anforderungen das Produktionsumfeld von Audi an die 5G-Technologie stellt. Seit Mitte 2020 ist in Ingolstadt ein exklusives



Frequenzspektrum, also ein werkiternes 5G-Campusnetz, im Einsatz. Diese lokale Frequenz ist eine wichtige Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von 5G in der Produktion.

### **Wofür setzt Audi den 3D-Druck in der Produktion ein?**

Audi nutzt den digitalen 3D-Druck schon seit mehr als 20 Jahren in Produktionsprozessen. Ursprünglich lieferte das Verfahren vor allem Anschauungsmodelle. In den vergangenen Jahren ist der Anteil an Bauteilen für eigene Produktionswerkzeuge und Fahrzeugmodelle deutlich gestiegen. Inzwischen produziert der Kunststoff- und Metall-3D-Druck immer größere Teile. Der Standort Ingolstadt bündelt verschiedene Kompetenzen und Ressourcen für die Technische Entwicklung und die Produktion. Von dort erfolgt das Technologie-Scouting und die Entwicklung neuer Anwendungen mit verschiedenen Fachabteilungen. Das in Ingolstadt ansässige Metall-3D-Druck-Zentrum ist spezialisiert auf komplexe Stahl- und Aluminiumteile sowie Werkzeugeinsätze für tonnenschwere Umformwerkzeuge, etwa zum Pressen von Karosserieteilen oder für den Druckguss, die im Laserschmelzverfahren aus Metallpulver gefertigt werden. Ungewöhnliche Formen sind damit leichter umzusetzen, weil der 3D-Druck freie Geometrien ermöglicht, also alle denkbaren organischen Formen. Das ist beispielsweise für Werkzeugeinsätze mit konturnahen Kühlkanälen ein großer Vorteil.

Ein zweites Kompetenzzentrum für Kunststoff-3D-Druck ist am Standort Neckarsulm angesiedelt. In enger Zusammenarbeit mit den Produktionskolleg\_innen konstruieren dort 3D-Druck-Spezialist\_innen maßgeschneiderte Hilfsmittel für die Montage, die ergonomisches Arbeiten ermöglicht. Haben Mitarbeitende Optimierungsideen, können sie sich einfach an das interne 3D-Druck-Zentrum wenden. Gemeinsam mit einem Start-up aus Berlin hat Audi eine Software entwickelt, die Konstruktionszeiten für Vormontagevorrichtungen um 80 Prozent verkürzt. Meist genügt eine Skizze, und schon ist das gewünschte Teil in nur wenigen Stunden verfügbar. Beim Audi e-tron GT\* war der 3D-Druck erstmals fester Bestandteil der Vorbereitungen auf die Serienproduktion. Mehr als 160 verschiedene gedruckte Hilfsmittel sind dort heute im Einsatz. Eine davon beispielsweise kommt in der Vormontage von Klimakompressoren sowie Kühlleitungen zum Einsatz. Die selbst konstruierte Vorrichtung mit integriertem Spanner hält alle Bauteile in der exakten Position.

### **Wie revolutionieren Sensorik und Apps die Instandhaltung bei Audi?**

Das unternehmensweite Vorreiterprojekt „Predictive Maintenance“, also die vorausschauende Instandhaltung, macht am Standort Neckarsulm im Karosseriebau die Wartung von Produktionsanlagen effizienter und sorgt damit für geringere Ausfallzeiten. Spezielle Sensorik in einer Fügeanlage, die verschiedene Karosseriebauteile zusammennietet, erkennt mithilfe von Daten, Algorithmen und Messwerten Verschleißspuren in Kunststoffschläuchen. Plötzlich auftretende Anlagenausfälle können damit weitestgehend ausgeschlossen und anfallende Wartungsarbeiten in der produktionsfreien Zeit durchgeführt werden. Das erleichtert die Arbeit in der Instandhaltung und fördert eine effizientere Produktion. Die Prozesse werden zurzeit standardisiert, um mehrere Anlagen und Maschinen mit Datenbanken zu verbinden. Nach einer erfolgreichen Pilotphase soll Predictive Maintenance in die Serienproduktion gehen und auch in anderen Bereichen eingesetzt werden.



Weitere Unterstützung erhalten die Instandhalter\_innen bei Audi von der App „iMaintenance“. Dahinter verbirgt sich eine Wissensdatenbank mit rund 5.000 Seiten zu Materialkunde und Handlungsempfehlungen. Zeigt eine Maschine einen Fehlercode an, kann der Anwendende diesen einfach auf einem Tablet eingeben und erhält eine Schritt-für-Schritt-Anleitung. Mit einer weiteren App, der „Audi Mobile Instandhaltung“, werden Expert\_innen in der Montage im Werk Ingolstadt und in der Lackiererei im Werk Neckarsulm augenblicklich über Fehler an einer Anlage informiert. Via Push-Nachricht zeigt die App alle relevanten Informationen an: Welche Anlage in welcher Halle ist betroffen? In welchem Lager ist Ersatz verfügbar? Kümmern sich gegebenenfalls bereits Kolleg\_innen um die Bearbeitung? Das sorgt für mehr Transparenz, weniger Laufwege, schnellere Abläufe und eine hohe Datenqualität. Alles wird digital dokumentiert und ist für das ganze Team mobil abrufbar. Der Einsatz ist demnächst in weiteren Audi-Werken vorgesehen.

### **Welche Vorteile bringt RFID für die Produktion und Logistik?**

Der Audi-Standort Neckarsulm setzte als erstes Automobilwerk im VW-Konzern die RFID-Technologie (RFID = radio-frequency identification) zur digitalen Fahrzeugidentifikation ein – und das durchgängig im gesamten Produktionsprozess. Dazu erhält jeder im Werk gefertigte Audi bereits beim ersten Fertigungsschritt im Karosseriebau ein sogenanntes Tag, bestehend aus einem Chip und einer Antenne. Dieses begleitet jedes Fahrzeug von dort aus in die Lackiererei, zur Montage und bis hin zur Auslieferung. Die Chips enthalten eine eindeutige Identifikationsnummer. Mithilfe eines Lesegeräts können so in den verschiedenen Produktionsbereichen wichtige Fahrzeuginformationen wie Karosserieform, Lackierung, Motorisierung und Ausstattung des jeweiligen Autos abgerufen werden.

Damit wird unter anderem garantiert, dass jeder einzelne Audi genauso vom Band fährt, wie er konfiguriert wurde. Seit dem Produktionsstart des vollelektrischen Audi e-tron GT\* Ende 2020 setzt Audi darüber hinaus ein RFID On Metal Tag ein. Dieser neuartige Datenträger nutzt den direkten Kontakt zwischen Fahrzeug und Tag zugunsten der Übertragungsqualität, indem die Karosserie des e-tron GT\* selbst als erweiterte Antenne genutzt wird. Neben den Produktionsbereichen profitieren auch weitere Bereiche vom Einsatz der Technologie. Beispielsweise nutzt die Fahrzeuglogistik den RFID-Tag zur Nachverfolgung einzelner Fahrzeuge, die innerhalb des Werkes bewegt werden. Ebenso werden künftige Verladeerfassungen, wie bei der Bahnverladung, über die Lesestationen mittels Erfassung des Tags abgewickelt. Die RFID-Technologie soll in den kommenden Jahren zum Standard in allen Gewerken des globalen Produktionsnetzwerks von Audi werden.

### **Wie können Machine Learning und KI die Qualität der Produktion verbessern?**

Steigende Anforderungen aus den Bereichen Design, Leichtbau und Funktionalität stellen das Presswerk vor immer neue Herausforderungen. Schärfere Linien für das Exterieur sowie die zunehmende Komplexität der Bauteile führen zu engen Prozessfenstern, wodurch bei der Fertigung von Karosseriebauteilen vereinzelt Risse entstehen können. Um die hohe Produktqualität gewährleisten zu können, entwickelt ein bereichsübergreifendes Team bei Audi eine Lösung zur visuellen Detektion von Qualitätsmängeln mithilfe von künstlicher Intelligenz.



Die eingesetzten Verfahren imitieren die menschlichen Fähigkeiten, Risse in Blechteilen zuverlässig zu erkennen. Im Hintergrund agiert ein Algorithmus, der auf tiefen neuronalen Netzen, sogenanntem Deep Learning, basiert. Damit ist er in der Lage, fehlerhafte Teile automatisiert, in Sekundenschnelle und mit höchster Präzision zuverlässig zu erkennen. Dazu wird die Software kontinuierlich mit Beispielbildern trainiert und verbessert. Hierzu haben Expert\_innen aus der Produktion Risse händisch markiert und fotografiert.

Zum Prozess: Im Ingolstädter Presswerk erfassen mehrere Kameras in der Anlage neu produzierte Tiefziehteile. Die Bilder werden dann in Echtzeit durch den Algorithmus bewertet. Ist ein Riss identifiziert worden, werden die Mitarbeitenden über ein optisches Signal gewarnt. Derzeit wird die Pilotlösung aus dem Jahr 2019 für die Serienanwendung, auch an anderen Standorten, weiterentwickelt und mit Konzernpartnern Schritt für Schritt umgesetzt. Eine Schlüsseltechnologie ist dabei die Konzernplattform VW Vision Workbench (VW<sup>2</sup>), die weltweit in allen Werken die technische Basis und den Ausbau für neue KI-basierte Ansätze legt. Dadurch soll auch die standortübergreifende Vernetzung gestärkt werden, wodurch weitere Synergieeffekte entstehen können. Durch die enge Zusammenarbeit wurden bereits mehrere Standorte für mögliche Roll-out-Projekte identifiziert.

### **Wie unterstützt Virtual Reality bei der digitalen Produktionsplanung?**

Der Audi e-tron GT\* ist das erste Modell der vier Ringe, dessen Montageabläufe und Logistikprozesse ausschließlich virtuell und ohne physische Prototypen erprobt wurden. Möglich machten dies Innovationen wie dreidimensionale Gebäudes scans, Machine Learning und Virtual Reality. Sämtliche Montageabläufe sowie die zugehörigen Logistikprozesse wurden in virtuellen Räumen erprobt und optimiert, zum Beispiel die exakte Anordnung von Maschinen, Regalen und Bauteilen entlang der Montagelinie oder ergonomische Aspekte. Hierfür müssen die Gegebenheiten in der Produktionshalle präzise und maßstabsgetreu abgebildet werden. An dieser Stelle kommen 3D-Scans ins Spiel. Sie kreieren ein virtuelles Abbild der Produktionsstätte samt Anlagen, Werkzeugen und Regalen.

Gleichzeitig erzeugt der Scan-Prozess eine dreidimensionale Punktwolke, die für die virtuelle Nachkonstruktion von Maschinen und Infrastruktur genutzt werden kann. Die Audi-Mitarbeitenden können ihre Layout- und Planungssysteme digital aktualisieren sowie Zeit und Kosten sparen. Dank des digitalen Abbilds und einer von Audi entwickelten VR-Lösung treffen sich nun Kolleg\_innen aus aller Welt in virtuellen Räumen. Dort können sie computergenerierten Werkern bei der Verrichtung der geplanten Abläufe über die Schulter schauen und die geplanten Prozesse für beliebige Bauteilvarianten in der Anwendung selbst erleben und optimieren. Die Software ist eine Eigenentwicklung von Audi, die auf künstlicher Intelligenz und Machine Learning basiert. Die virtuelle Planung und Produktionsvorbereitung wird inzwischen standortübergreifend eingesetzt und sorgt – nicht nur in Zeiten der Coronapandemie – für ein digitales, vernetztes Arbeiten mit deutlich weniger Dienstreisen.



### **Welchen Stellenwert hat das Thema Qualifizierung im Zuge des Wandels?**

Audi baut auch in Zukunft nicht allein auf Technologien. Vorsprung durch Technik bedeutet für Audi vielmehr: die optimale Vernetzung von Mensch und Maschine in der Fabrik der Zukunft. Innovative Technologien unterstützen die Audianer\_innen in der Produktion, nehmen ihnen schwere körperliche Arbeit oder monotone Handgriffe ab. Mitarbeitende können sich so besser auf wertschöpfende Tätigkeiten konzentrieren. Audi qualifiziert daher im Rahmen verschiedener Programme seine Belegschaft für digitale Themen. Um beispielsweise den 3D-Druck bekannter zu machen sowie Basis- und Expertenwissen zu vermitteln, treibt Audi das Thema seit einigen Jahren in der Ausbildung voran. Unter anderem können angehende Mechatroniker\_innen eine Zusatzqualifizierung im 3D-Druck absolvieren. Auszubildende und Mitarbeitende aus der Werklogistik trainieren per VR-Brille und Controller das sogenannte Pick-by-Light-Verfahren. Für das Training wurde ein typischer Arbeitsplatz virtuell detailgetreu nachgebildet. Darin übt der Nachwuchs verschiedene Arbeitsroutinen. Ein Gamification-Ansatz soll den Spaß fördern. Basis ist ein VR-Baukastensystem, mit dem sich Übungsprogramme für alle operativen und prozessorientierten Arbeitsvorgänge in der Produktion zusammenstellen lassen. Übergeordnet bietet die Audi Akademie ein breites Qualifizierungsangebot zum Zukunftsfeld Digitalisierung und macht die Mitarbeitenden fit für die Zukunft. Die Transformation von Audi in Richtung Digital Car Company ist somit in vollem Gange.

#### **Kommunikation Standorte**

Sabine Taner  
Pressesprecherin Produktion und Logistik  
Telefon: +49 841 89-42505  
E-Mail: [sabine.taner@audi.de](mailto:sabine.taner@audi.de)  
[www.audi-mediacycenter.com/de](http://www.audi-mediacycenter.com/de)

#### **Kommunikation Standorte**

Maximilian Kranl  
Pressesprecher Produktion und Logistik  
Telefon: +49 152-58812306  
E-Mail: [maximilian.kranl@audi.de](mailto:maximilian.kranl@audi.de)  
[www.audi-mediacycenter.com/de](http://www.audi-mediacycenter.com/de)



---

Der Audi-Konzern mit seinen Marken Audi, Ducati und Lamborghini ist einer der erfolgreichsten Hersteller von Automobilen und Motorrädern im Premiumsegment. Er ist weltweit in mehr als 100 Märkten präsent und produziert an 19 Standorten in zwölf Ländern. 100-prozentige Töchter der AUDI AG sind unter anderem die Audi Sport GmbH (Neckarsulm), die Automobili Lamborghini S.p.A. (Sant'Agata Bolognese/Italien) und die Ducati Motor Holding S.p.A. (Bologna/Italien).

2020 hat der Audi-Konzern rund 1,693 Millionen Automobile der Marke Audi sowie 7.430 Sportwagen der Marke Lamborghini und 48.042 Motorräder der Marke Ducati an Kund\_innen ausgeliefert. Im Geschäftsjahr 2020 erzielte der Premiumhersteller bei einem Umsatz von €50,0 Mrd. ein Operatives Ergebnis vor Sondereinflüssen von €2,7 Mrd. Zurzeit arbeiten weltweit rund 87.000 Menschen für das Unternehmen, davon 60.000 in Deutschland. Mit neuen Modellen, innovativen Mobilitätsangeboten und attraktiven Services wird Audi zum Anbieter nachhaltiger, individueller Premiummobilität.

---



### **Verbrauchsangaben der genannten Modelle**

*Angaben zu den Kraftstoff- und Stromverbräuchen und CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie Effizienzklassen bei Spannweiten in Abhängigkeit vom verwendeten Reifen-/Rädersatz sowie von der gewählten Ausstattung des Fahrzeugs.*

#### **\*Audi e-tron GT**

Stromverbrauch kombiniert in kWh/100 km: 21,8 – 19,9 (WLTP); 19,6 – 18,8 (NEFZ); CO<sub>2</sub>-Emissionen kombiniert in g/km: 0

Die angegebenen Verbrauchs- und Emissionswerte wurden nach den gesetzlich vorgeschriebenen Messverfahren ermittelt. Seit dem 1. September 2017 werden bestimmte Neuwagen bereits nach dem weltweit harmonisierten Prüfverfahren für Personenwagen und leichte Nutzfahrzeuge (Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedure, WLTP), einem realistischeren Prüfverfahren zur Messung des Kraftstoffverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen, typgenehmigt. Seit dem 1. September 2018 ersetzt der WLTP schrittweise den neuen europäischen Fahrzyklus (NEFZ). Wegen der realistischeren Prüfbedingungen sind die nach dem WLTP gemessenen Kraftstoffverbrauchs- und CO<sub>2</sub>-Emissionswerte in vielen Fällen höher als die nach dem NEFZ gemessenen. Weitere Informationen zu den Unterschieden zwischen WLTP und NEFZ finden Sie unter [www.audi.de/wltp](http://www.audi.de/wltp).

Aktuell sind noch die NEFZ-Werte verpflichtend zu kommunizieren. Soweit es sich um Neuwagen handelt, die nach WLTP typgenehmigt sind, werden die NEFZ-Werte von den WLTP-Werten abgeleitet. Die zusätzliche Angabe der WLTP-Werte kann bis zu deren verpflichtender Verwendung freiwillig erfolgen. Soweit die NEFZ-Werte als Spannen angegeben werden, beziehen sie sich nicht auf ein einzelnes, individuelles Fahrzeug und sind nicht Bestandteil des Angebotes. Sie dienen allein Vergleichszwecken zwischen den verschiedenen Fahrzeugtypen. Zusatzausstattungen und Zubehör (Anbauteile, Reifenformat usw.) können relevante Fahrzeugparameter wie z. B. Gewicht, Rollwiderstand und Aerodynamik verändern und neben Witterungs- und Verkehrsbedingungen sowie dem individuellen Fahrverhalten den Kraftstoffverbrauch, den Stromverbrauch, die CO<sub>2</sub>-Emissionen und die Fahrleistungswerte eines Fahrzeugs beeinflussen.

Weitere Informationen zum offiziellen Kraftstoffverbrauch und den offiziellen spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen neuer Personenkraftwagen können dem „Leitfaden über den Kraftstoffverbrauch, die CO<sub>2</sub>-Emissionen und den Stromverbrauch neuer Personenkraftwagen“ entnommen werden, der an allen Verkaufsstellen und bei der DAT Deutsche Automobil Treuhand GmbH, Hellmuth-Hirth-Str. 1, D-73760 Ostfildern oder unter [www.dat.de](http://www.dat.de) unentgeltlich erhältlich ist.