

AUDI AG
Kommunikation Produkt und Technologie
85045 Ingolstadt, Deutschland
Telefon: +49 (0)841 89-32100
Telefax: +49 (0)841 89-32817

Januar 2016

Audi auf der CES 2016

| | |
|--|----|
| Kurzfassung | 2 |
| Langfassung | 8 |
| Audi e-tron quattro concept | 8 |
| Audi e-tron quattro concept – Interieur und Ausblick HMI | 11 |
| Bedien- und Anzeigelösungen von heute | 14 |
| Audi connect und Infotainment | 17 |
| Audi Progressive SemiConductor Program (PSCP) | 25 |
| Kartendatenbank HERE | 26 |
| Lichttechnologie | 28 |
| Das pilotierte Fahren | 33 |
| Elektromobilität | 44 |
| Audi VR Experience | 47 |
| Audi Fit Driver | 49 |
| Serienmodelle von Audi | 50 |

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

Kurzfassung

Audi auf der CES 2016

Attraktive Lösungen für heute und richtungsweisende Ideen für morgen – auf der Consumer Electronics Show (CES) 2016 präsentiert Audi neueste Technologien. Die bedeutendste Elektronik-Messe der Welt findet vom 6. bis 9. Januar 2016 in Las Vegas/Nevada (USA) statt. Im Mittelpunkt des CES-Auftritts von Audi stehen die drei Zukunftstrends der Automobilindustrie: Elektrifizierung, Digitalisierung und pilotiertes Fahren. Der Audi e-tron quattro concept vereint aufbauend auf aktuellen Serientechnologien all diese Innovationen. Die Messebesucher erleben das neue Bedien- und Anzeigekonzept am Beispiel eines Interieurmodells des Audi e-tron quattro concept. Außerdem zeigt die Marke mit den Vier Ringen die Weiterentwicklung von Audi connect und Neuentwicklungen bei der Lichttechnologie.

Neue Wege: Bedienung und Anzeige

Benutzerfreundliche Bedienung ist eine Stärke von Audi – jetzt baut die Marke mit den Vier Ringen ihre Bedien- und Anzeigekonzepte (HMI, Human-Machine-Interface) mit neuen Lösungen weiter aus. Präsentiert wird das Konzept in einem Interieurmodell der Studie Audi e-tron quattro concept. Im direkten Blickfeld des Fahrers liegt das neue Audi virtual cockpit curved OLED (OLED: Organic Light Emitting Diodes). Die genutzte AMOLED Technologie (AMOLED: Active Matrix Organic Light Emitting Diodes) ermöglicht dabei eine freie Displayform. Die zwei Displays des Audi MMI in der Mittelkonsole geben einen Ausblick auf die digitale Zukunft. Die wichtigsten Umfänge können zudem bequem per Sprache gesteuert werden. Beide Displays nutzen die Vorteile einer neuartigen Touch-Erkennung, die sogenannte Audi MMI touch response. Die ausgewählten Funktionen werden hierbei durch einen sanften aber bestimmten Druck auf das Display aktiviert. So kann man das System auch während der Fahrt sicher und ablenkungsarm bedienen.

Hinter dem neuen Bedien- und Anzeigekonzept steht der Modulare Infotainmentbaukasten von Audi in seiner nächsten Ausbaustufe: der MIB2+. Seine zusätzlich gesteigerte Rechenleistung ermöglicht das Ansteuern von mehreren hochauflösenden Displays.

Der MIB2+ ist auf den neuesten Mobilfunkstandard LTE Advanced vorbereitet – er lädt Daten mit maximal 300 Mbit/s im Download ins Auto. LTE Advanced ermöglicht zudem die mobile Telefonie im VoLTE-Verfahren (VoLTE = Voice over LTE), verkürzt den Verbindungsaufbau und steigert die Sprachqualität.

Auch die Sprachbedienung ist noch leistungsfähiger – sie nutzt sowohl das Onboard-Adressbuch als auch einen Server in der Cloud.

Schon heute sind die Bedien- und Anzeigenkonzepte von Audi zukunftsweisend. Das Audi virtual cockpit, das volldigitale Kombiinstrument mit 12,3 Zoll großen TFT-Display, stellt alle Informationen in aufwendig gerechneten, brillanten 3D-Grafiken dar und erlaubt dem Fahrer die Wahl zwischen verschiedenen Ansichten. Die neuesten Audi-Modelle haben MMI-Terminals an Bord, die einer neuen Bedienlogik folgen. Sie orientiert sich am Konzept moderner Smartphones – flache Hierarchien ersetzen verzweigte Menübäume. Alternativ steht eine Steuerung mit natürlicher Sprache bereit.

Audi connect

Der Begriff Audi connect umfasst alle Anwendungen und Entwicklungen, die einen Audi mit seinem Fahrer, dem Internet, der Infrastruktur und mit anderen Fahrzeugen verbinden. Audi baut seinen Vorsprung auf diesem Technikfeld kontinuierlich aus.

Bei Audi connect stellt ein LTE-/UMTS-Modul die Verbindung ins Internet mit bis zu 100 MBit/s Downloadgeschwindigkeit her. Der integrierte WLAN-Hotspot ermöglicht den Passagieren freies Surfen, Streamen und Mailen mit bis zu acht mobilen Endgeräten. Für den Fahrer kommen die maßgeschneiderten Online-Dienste aus dem Portfolio von Audi connect an Bord. Darunter die Verkehrsinformationen online, Google Earth und Google Street View, Parkplatzinformationen, Kraftstoffpreise sowie Flug-, Zug- und Bahninformationen. Die Dienste City Events, individuell konfigurierbare Nachrichten, Reise- und Wetterinformationen sowie weitere Services runden das Angebot von Audi connect ab.

In Europa und in Kürze auch in den USA bietet Audi zudem weitere neue Dienste an. Sie umfassen den Notruf nach einem Unfall, der die Audi Notruf-Zentrale alarmiert, den Online Pannruf, der in der Audi Servicezentrale aufläuft, und den Audi Servicetermin online, über den Kunden ihren Werkstattaufenthalt vereinbaren können.

Über die kostenlose Audi MMI connect App kommen weitere Services in das Auto, wie z.B. das Online Media Streaming, das Zugriff auf die Angebote des Abo-Musikportals Napster bzw. Rhapsody und des Radio-Dienstes Aupeol bietet. Für die Besitzer der neuen A4- und Q7-Modelle bietet die Audi MMI connect App auch fahrzeugbezogene Remote-Dienste.

Per Smartphone kann er die Türen ver- und entriegeln, die optionale Standheizung bedienen und den aktuellen Statusreport des Autos einsehen. Die Parkposition und -dauer kann er sich ebenfalls anzeigen lassen. Bei den e-tron-Modellen von Audi kommen weitere Funktionen hinzu – die Fernsteuerung des Ladens und der Klimatisierung sowie der Abruf der Fahrdaten. Die Remote-Funktionen der App lassen sich auch mit einer Smartwatch aktivieren und ab Anfang 2016 zudem über das Apple TV der vierten Generation nutzen.

Die Audi connect SIM wird in wenigen Monaten für die neuen A4- und Q7-Modelle auf den europäischen Märkten erhältlich sein. Als fest verbaute embedded SIM (e-SIM) holt sie die Audi connect-Services automatisch europaweit ins Auto, ohne dass der Fahrer ein Aktivierungsprozedere erledigen muss. Sie erlaubt EU-weites Roaming, da die SIM-Karte bei Bedarf automatisch auf den jeweiligen Landesprovider eingestellt wird. Für den Kunden entfallen dadurch landesabhängige Roaminggebühren und unkomfortable Roamingbestätigungen.

Unabhängig von den integrierten connect-Diensten können Audi-Besitzer auf der Audi connect SIM zusätzliche Datenpakete für den WLAN-Hotspot zu günstigen Tarifen nach ihrer Wahl buchen. Auch hier läuft der Datentransfer beim Überfahren der Grenze, also beim Wechsel des Providers, automatisch zum festen Preis weiter.

Außerdem erweitert Audi 2016 sein connect-Portfolio um die ersten Car-to-X-Technologien. Bei den Services Verkehrszeicheninformation und Gefahreninformation werden die neuen Modelle von Audi Teil eines Schwarms. Sie melden erkannte Tempolimits oder Gefahrenstellen, wie ein Pannenfahrzeug oder Glätte, über das Mobilfunknetz an einen Server in der Cloud. Dieser sammelt sie, bereitet sie auf und stellt sie den anderen Audi-Fahrern mit entsprechender Ausstattung zur Verfügung. Die aktualisierten Informationen fließen auch in die regelmäßigen Kartenupdates für die MMI Navigation plus ein und können so der gesamten Audi Flotte zur Verfügung stehen.

Der Dienst Ampelinformation verbindet die neuen Modelle in den USA über das Mobilfunknetz mit dem zentralen Verkehrsleitreechner, der die Ampelanlagen in der Stadt steuert. Anhand seiner Informationen erhält der Fahrer im Audi virtual cockpit eine Empfehlung, welches Tempo er wählen sollte, um die nächste Ampel in einer Grünphase zu erreichen.

Infotainment

Mit dem Konzept der skalierbaren Elektronikarchitektur, dem der Modulare Infotainmentbalken folgt, nähert sich Audi den kurzen Taktzeiten der Consumer-Elektronik an. Das Progressive SemiConductor Program (PSCP), das seit 2010 besteht, ist dabei der Schlüssel für künftige Innovationen. Der Zulieferer von Systemkomponenten bleibt im PSCP ein wichtiger Ansprechpartner; zusätzlich tauschen sich die Audi-Entwickler direkt mit den Herstellern der Halbleiter aus. Dieses Prinzip führt zu hoher Effizienz und Effektivität.

Zum aktuellen Infotainment-Angebot in Serie zählen die Audi phone box, mit der sich Mobiltelefone nach dem Qi-Standard induktiv laden lassen und der Mobilfunkempfang verbessert wird. Die Soundsysteme mit 3D-Klang von Bose und Bang & Olufsen sowie das Audi smartphone interface und das Audi tablet runden das Angebot ab.

Die Elektrifizierungsstrategie von Audi

Der Audi e-tron quattro concept, die Konzeptstudie der Marke auf der CES, ist ein rein elektrisch angetriebener Sport-SUV. Mit bis zu 370 kW Gesamtleistung ermöglichen seine drei E-Maschinen einen quattro-Antrieb und ein elektrisches Torque Vectoring für maximale Dynamik und Stabilität. Die 95 kWh-Batterie, in idealer Schwerpunktlage zwischen den Achsen platziert, macht mehr als 500 Kilometer Reichweite möglich. Der Audi e-tron quattro concept weist auf ein künftiges Serienmodell hin, das 2018 auf den Markt kommen wird.

Das pilotierte Fahren

Der Audi e-tron quattro concept hat die Technologien des pilotierten Fahrens an Bord, die Audi in naher Zukunft in die Serie bringt, darunter das pilotierte Fahren im Stau und das pilotierte Parken. Sie stehen für mehr Sicherheit, Zeitgewinn, Effizienz und Komfort. Vor allem in Situationen, in denen der Fahrer über- oder unterfordert ist, können sie einen wertvollen Sicherheitsbeitrag leisten.

Das Herzstück künftiger Systeme ist das zentrale Fahrerassistenzsteuergerät, kurz zFAS genannt. In diesem kompakten Modul werden die Informationen sämtlicher Sensoren permanent gesammelt und verarbeitet: darunter die Signale der 3D-Kameras, des Laserscanners sowie der Radar- und Ultraschallsensoren. Das zFAS wird durch seine Rechenleistung dazu in der Lage sein, die Daten der Fahrzeugsensorik mit dem Umgebungsmodell der Straße kontinuierlich abzugleichen.

Speziell auf diesem Gebiet wird Audi von den hochaktuellen Karten-Datenbank HERE, die die AUDI AG zusammen mit der BMW Group und der Daimler AG im Dezember 2015 erworben hat, profitieren. Selbstfahrende Fahrzeuge benötigen in Zukunft eine neue Datengrundlage im Zentimeterbereich. Die Live-Daten von HERE machen die Bewertung jeder Veränderung und jeder Bewegung sowie das Erkennen von potenziellen Gefahren in kürzester Zeit erst möglich. Darüber hinaus werden die Fahrzeugsensoren in Echtzeit anonymisierte Rückmeldungen an die Cloud geben – nicht nur über die aktuelle Verkehrslage, auch über Veränderungen wie Straßenzustand, Umleitungen oder andere Störungen. Daneben dient HERE als Datenbank mit Informationen zu Hotels und Geschäften, zu Parkplätzen oder Veranstaltungen. So generiert Audi eine hochaktuelle Schwarmintelligenz.

Licht-Innovationen von Audi

Das Unternehmen treibt den Fortschritt in der automobilen Beleuchtungstechnologie entscheidend voran – mit den jüngsten Highlights der Matrix OLED-Technologie und der Matrix Laser-Technologie, die kurz vor dem Serieneinsatz stehen.

OLED-Leuchteinheiten stoßen bei Präzision und Homogenität in eine neue Dimension vor. Als Flächenstrahler eignen sie sich exzellent für den Einsatz in den Heckleuchten. In kleine Segmente aufgeteilt, die sich hochvariabel ansteuern lassen, ermöglichen sie neue, dynamische Lichtszenarien – die OLED-Technologie wird bei Audi zur Matrix OLED-Technologie.

Die Matrix Laser-Scheinwerfer leuchten die Straße mit neuartiger Präzision aus – in eine Vielzahl winziger Pixel zerlegt, lässt sich ihr Lichtstrahl extrem fein auflösen und regeln. Mit der neuen Technologie kann das Auto in jeder Fahrsituation das ideale Licht generieren. Für den Fahrer und alle anderen Verkehrsteilnehmer bedeuten die Matrix Laser-Scheinwerfer ein immenses Plus an Sicherheit.

Die Audi VR experience

Als erster Automobilhersteller weltweit hat Audi eine eigene Soft- und Hardwarelösung für die Virtual Reality-Anwendung entwickelt: die Audi VR experience. Mithilfe einer Virtual Reality-Brille kann der Kunde das Auto seiner Wahl beim Händler in bislang ungekannter Realitätsnähe erleben – in 3D, 360 Grad, mit Soundeffekten und sämtlichen verfügbaren Ausstattungen.

Audi Fit Driver

Beim Projekt Audi Fit Driver steht das Wohlbefinden des Fahrers im Fokus. Die Vision von Audi ist dabei ein Fahrer, der am Ziel entspannter aus dem Auto steigt, als er eingestiegen ist. Ein Wearable – ein Armband oder eine Uhr – überwacht dafür wichtige Vitalparameter wie Herzfrequenz und Hauttemperatur. Ergänzend liefert die Sensoren des Autos Informationen über Fahrstil, Atemfrequenz sowie relevante Umfelddaten wie Wetter oder Verkehrslage. Aus der Kombination dieser Daten erkennt das Auto den aktuellen Zustand des Fahrers, ob er beispielsweise gestresst oder übermüdet ist. Die Fahrzeugsysteme stellen sich dann entspannend, vitalisierend oder auch schützend auf den Fahrer ein.

In einem späteren Ausbauschnitt bindet Audi Fit Driver auch die Fahrerassistenz- und Sicherheitssysteme sowie die Systeme für das pilotierte Fahren ein, bis hin zum pilotierten Nothalt samt Notruf. Beim Datenschutz gelten die üblichen strengen Bestimmungen von Audi.

Langfassung

Die Technikstudie Audi e-tron quattro concept

Strömungsoptimiertes Design mit einem c_w -Wert von 0,25, ein kraftvoller, rein elektrischer e-tron-quattro-Antrieb mit bis zu 370 kW Leistung und einer Reichweite von rund 500 Kilometern – Audi zeigt auf der CES den Audi e-tron quattro concept und setzt damit ein Statement für die Zukunft der Elektromobilität: Sie ist sportlich, effizient und alltagstauglich.

Elektro-Power: Bis zu 370 kW Leistung

Der Audi e-tron quattro concept nutzt die Power von drei Elektromotoren – eine E-Maschine treibt die Vorderachse an, die beiden anderen wirken auf die Hinterachse. Gemeinsam leisten sie 320 kW, beim Boosten kann der Fahrer kurzzeitig sogar 370 kW und mehr als 800 Nm Drehmoment abrufen. Die Konzeptstudie bietet Fahrleistungen wie ein Sportwagen: Wenn der Fahrer das rechte Pedal voll durchtritt, sprintet der Audi e-tron quattro concept aus dem Stand in 4,6 Sekunden auf 100 km/h, die elektronisch begrenzte Spitze von 210 km/h ist rasch erreicht.

Das Konzept der drei E-Maschinen, das Audi erstmalig vorstellt, macht die Technikstudie zum e-tron quattro. Ein intelligentes Antriebsmanagement steuert das Zusammenspiel je nach Situation, wobei ein Höchstmaß an Effizienz im Fokus steht. Der Fahrer entscheidet über den Grad der Rekuperation, das Fahrprogramm S oder D und den Modus des Fahrdynamiksystems Audi drive select. Bei sportlicher Gangart auf einer kurvenreichen Straße verteilt der Torque Control Manager die Momente je nach Bedarf aktiv zwischen den Hinterrädern – dieses Torque Vectoring sorgt für maximale Dynamik und Stabilität.

95 kWh Energie: Die Lithium-Ionen-Batterie

Die große Lithium-Ionen-Batterie ist in den Boden der Fahrgastzelle integriert. Sie verleiht dem Audi e-tron quattro concept eine ausgewogene Achslastverteilung und einen tiefen Schwerpunkt – Voraussetzungen für sein dynamisches Handling. Die Energiekapazität der Batterie von 95 kWh ermöglicht mehr als 500 Kilometer Reichweite. Das Combined Charging System (CCS) erlaubt das Laden mit Gleich- und Wechselstrom. Nach einer halben Stunde Ladezeit an einer 150 kWh-Schnellladesäule steht dem Fahrer wieder eine Reichweite von mehr als 400 km zur Verfügung.

Alternativ ist die Studie auf die Technologie Audi Wireless Charging ausgelegt, das kontaktlose Laden per Induktion. Der Ladevorgang ist sehr komfortabel – der Audi e-tron quattro concept nutzt ein System für pilotiertes Parken, das ihn selbstständig auf die richtige Position über der induktiven Boden-Ladeplatte führt. Zudem steuert an sonnigen Tagen ein großes Solardach Strom für die Antriebsbatterie bei. Eine Wärmepumpe klimatisiert den Innenraum hocheffizient. Sie sammelt die Abwärme der elektrischen Komponenten und ist zentraler Bestandteil des Thermomanagements.

Auch das Fahrwerk bringt den Hightech-Charakter der Konzeptstudie zum Ausdruck. Die adaptive air suspension sport, die Luftfederung mit geregelter Dämpfung, senkt die Karosserie bei höherem Tempo ab, was den Luftwiderstand verringert. Die Dynamik-Allradlenkung kombiniert eine Dynamiklenkung an der Vorderachse mit einer Lenkung für die Hinterräder. Je nach Tempo und Fahrsituation schlagen sie gegen- oder gleichsinnig zu den Vorderrädern ein – der Audi e-tron quattro concept reagiert dadurch noch spontaner und fahrstabiler. Bei niedrigen Geschwindigkeiten ist er sehr wendig.

Top-Aerodynamik: Das Exterieurdesign

Der Audi e-tron quattro concept verbindet das Design harmonisch mit der Aerodynamik und dem rein elektrischen Antrieb. Die fünftürige Technikstudie ist 4,88 Meter lang, 1,93 Meter breit und nur 1,54 Meter hoch. Ihre Silhouette mit dem extrem flachen, hinten stark eingezogenen Glashaas ist coupéhaft und sehr dynamisch. Der c_w -Wert beträgt nur 0,25 – eine neue Bestmarke für das SUV-Segment, wo die Werte zumeist deutlich jenseits von 0,30 liegen.

Dieses Konzept trägt erheblich zur großen Reichweite von mehr als 500 Kilometer bei. Auf der Frontklappe, an den Flanken und am Heck steuern elektrisch bewegliche Aerodynamik-Elemente ab 80 km/h Geschwindigkeit den Luftstrom je nach Bedarf und verbessern so die Durch- und Umströmung. An Bord ist das Windgeräuschniveau niedrig, Motorgeräusche gibt es im Elektroauto ohnehin nicht – die Faszination des elektrischen Fahrens entfaltet sich in aller Stille.

Auch die vertikalen Abrisskanten an den Seitenwänden und der völlig geschlossene Unterboden mit seinen neu konzipierten Mikrostrukturen tragen zur Reduzierung des Luftwiderstands bei. Kameras ersetzen die konventionellen Außenspiegel, ein weiterer Beitrag zur exzellenten Aerodynamik und zugleich ein Ausblick auf die Zukunft des Autofahrens. Die Kameras besitzen einen High Dynamic Range (HDR) Sensor und stellen das Umfeld des Autos mit 1,3 Mio. Pixel und 60 Bildern pro Sekunde flüssig dar.

Das Bild dieser virtuellen Außenspiegel wird dann auf zwei im vorderen Bereich der Türen integrierte OLED-Displays übertragen.

Neues Licht: Matrix Laser und Matrix OLED Technik

An der Front der Technikstudie präsentiert Audi die neue Designsprache seiner e-tron-Modelle: Der Singleframe-Grill betont die Breite des Autos, fünf horizontal verlaufende Aluminium-Lamellen verbinden die OLED-Elemente (organic light emitting diode) der Lichtsignatur grafisch miteinander. Der untere Bereich des Grills trägt einen e-tron-Schriftzug, der beim Einstieg des Fahrers und der Passagiere zur Begrüßung kurzfristig aufleuchtet. Zudem ist hier ein optisch dezentes, kompaktes Sensor-Rack integriert – es umfasst die meisten Sensoren für die Fahrerassistenzsysteme und die neuen Systeme zum pilotierten Fahren.

Der Audi e-tron quattro concept generiert alle Hauptlichtfunktionen mit der Matrix-Laser-Technologie, dem nächsten Entwicklungsschritt in der automobilen Lichttechnologie. In kleine Pixel zerlegt, kann ihr Lichtstrahl die Straße hochauflösend und fein geregelt ausleuchten.

Im unteren Bereich der Front liegt eine neue, markante Signaturbeleuchtung aus fünf Leuchten-Elementen. Jedes von ihnen kombiniert einen LED-Leuchtkörper mit einem sehr flachen blauen OLED-Element. Die OLED-Elemente leuchten homogen, lassen sich dimmen und können unterschiedliche Lichtszenarien darstellen. Der Einsatz der Matrix-Laser-OLED-Technologie an der Front des Audi e-tron quattro concept ist eine Weltneuheit.

Über das Heck der Technikstudie verläuft ein LED-Lichtleiter, der die Leuchten miteinander verbindet und so die Breite des Autos unterstreicht. Ähnlich wie die Einheiten an der Front sind auch die Heckleuchten in zwei Zonen gestaltet: Im oberen Bereich befinden sich neun flach angeordnete OLED-Einheiten, die Schlusslicht-Funktionen übernehmen; drei weitere liegen, übereinander gestaffelt, darunter.

Das zFAS: Zentrale für das pilotierte Fahren

Die Konzeptstudie hat alle Technologien an Bord, die Audi für das pilotierte Fahren entwickelt hat: Radarsensoren, eine 3D Videokamera vom Partner Mobileye, Ultraschall-Sensoren und einen Laserscanner. Die Daten, die sie liefern, laufen im zentralen Fahrerassistenzsteuergerät (zFAS) zusammen. Es errechnet in Echtzeit ein vollständiges Umgebungsmodell des Autos und stellt die Informationen allen Assistenzsystemen und den Systemen für das pilotierte Fahren zur Verfügung. Auch diese Technologien stehen bei Audi kurz vor dem Serieneinsatz.

Audi e-tron quattro concept – Interieur Ausblick HMI, Connectivity und Infotainment

HMI – neues Anzeigen- und Bedienkonzept

Auf der CES demonstriert Audi in einem Interieurmodell der Studie Audi e-tron quattro concept das Anzeige- und Bedienkonzept der Zukunft. Dabei zeigt die Marke mit den Vier Ringen, wie sie das Audi virtual cockpit zum Audi virtual dashboard weiterentwickelt. Alle Displays von Audi werden in Zukunft in OLED-Technologie konzipiert und fügen sich harmonisch in das Interieur ein.

Im direkten Blickfeld des Fahrers liegt das neue Audi virtual cockpit curved OLED mit einer Bildschirmdiagonale von 14,1 Zoll und einer Auflösung von 2.240 x 720 Pixel. Die genutzte AMOLED Technologie (AMOLED = Active Matrix Organic Light Emitting Diodes) ermöglicht dabei die freie Displayform.

Zusätzlich zum Audi virtual cockpit, das in Verbindung mit dem Multifunktionslenkrad alle wesentlichen Informationen sicher bedienbar zur Verfügung stellt, gibt das Audi MMI in der Mittelkonsole einen Ausblick auf die digitale Zukunft: zwei großformatige Touch-Displays. Während der obere Bildschirm klassische Infotainment-Inhalte, wie die Navigation und Medien steuert, dient der untere Screen sowohl zur Texteingabe per Handschrift als auch zur Bedienung der Klimaautomatik. Auf dem multifunktionalen Display lassen sich zusätzlich individuelle Favoriten zum schnellen Funktionsaufruf konfigurieren. Alle wesentlichen Funktionen sind in die beiden Displays integriert. Somit ist eine individuelle Personalisierung der Inhalte wie auch eine spätere Aktualisierung und Erweiterung der Funktionen einfach möglich. Das vollständig digital ausgeführte Audi Bedienkonzept schafft somit die Grundlage für ein System, das sich an das Nutzungsverhalten des Kunden angepasst. Mit intelligenten Hinweisen und personalisierbaren Umfängen entwickelt es sich immer mehr zu einem Assistenten im Auto.

Die neue Touchscreen-Technologie

Die neuartige MMI-Bedienung mit „MMI touch response“ erkennt bekannte Touch-Gesten aus der Consumer Electronic und passt sie an die besondere Umgebung der Bedienung im Auto an. Das System gibt dem Fahrer ein deutlich am Finger spürbares Feedback, wenn er zum Beispiel durch Listen scrollt oder die Klimatisierung regelt. Die Auswahl und Aktivierung einer Schaltfläche wird durch einen sanften Druck auf das Display aktiviert. Versehentliche Fehlbedienung wird so vermieden.

Das Prinzip der haptischen Rückmeldung macht die neuen Audi-Touchscreens fahrzeugtauglich, ihre Bedienung ist einfach, komfortabel und sicher. Das Handgelenk ruht dabei komfortabel und erschütterungsfrei auf dem breiten Wählhebel für die Fahrstufen.

Seamless connect experience

Das gesamte System lernt zukünftig den Kunden, seine Gewohnheiten und Vorlieben kennen und unterstützt ihn aktiv. Das Navigationssystem sendet zum Beispiel bei einem aufkommenden Stau eine Startempfehlung an den Fahrer, sodass er sein gewünschtes Fahrziel pünktlich erreichen kann. Während der Fahrt werden außerdem aktuelle Zusatzinformationen wie Verkehrs- und Gefahrenmeldungen in der 3D Karte im Blickfeld des Fahrers angezeigt. Auch Umgebungsinformationen oder die Lage von umliegenden Ladestellen für die elektrische angetriebenen e-tron Modelle von Audi stehen zur Verfügung. Die Informationen dafür liefert zukünftig die Datenbank von HERE.

Auch der Kunde wird neue Möglichkeiten haben, sein Auto immer aktuell zu halten. Über seinen myAudi Account kann er zukünftig Funktionen verlängern oder nachträglich erwerben.

Das Infotainment

Der MIB2+

Bei den neuen Modellen von Audi ist aktuell der Modulare Infotainmentbaukasten (MIB) in seiner zweiten Generation in Serie. Der Audi e-tron quattro concept integriert bereits die nächste Ausbaustufe, den MIB2+, der für die neuen Infotainment-Funktionen notwendig ist. Er hat mehr Rechenleistung, zur Unterstützung von mehreren hochauflösenden Displays. Zudem verschmelzen mit ihm Onboard- und Online- Informationen: Das Auto wird noch stärker als bisher ein Teil der Cloud. Hierbei spielt auch die vollständige Integration des Mobilfunks eine entscheidende Rolle - mit der zeitnahen Integration des modernsten Standards LTE Advanced.

LTE Advanced

Beim Mobilfunk im Auto ist die Marke mit den Vier Ringen schon seit vielen Jahren Vorreiter – mit dem MIB2+ unterstützt Audi als weltweit erster Automobilhersteller den neuesten Standard LTE Advanced (LTE = Long Term Evolution). Der MIB2+ ermöglicht damit Übertragungsraten von maximal 300 MBit/s im Download und bis zu 50 Mbit/s im Upload, ist also etwa dreimal schneller als der bisherige MIB2. In vielen Ländern hat der entsprechende Ausbau des Mobilfunknetzes bereits begonnen.

Eine weitere große Stärke des MIB2+ ist das mobile Telefonieren mit dem VoLTE-Verfahren (Voice over LTE) – hier werden Datenpakete auf Basis des IP-Protokolls übertragen. Diese neue Technologie verbessert die Sprachqualität, beschleunigt den Verbindungsaufbau und erlaubt die gleichzeitige Nutzung der Sprachtelefonie und der High-Speed-Datenübertragung.

Online-Sprachbedienung

Bei der Sprachbedienung, auch SDS (Speech Dialogue System) genannt, stößt Audi ebenfalls in eine neue Dimension vor: Der MIB2+ bietet eine Hybridlösung, die Onboard- und Online-Antworten gleichermaßen einbezieht.

Bei der Online-Erkennung gelangt die Spracheingabe des Fahrers als Datenpaket über das Mobilfunknetz zu einer Erkennungssoftware in der Cloud. Sollten in manchen Fällen sowohl die Onboard- als auch die Online-Erkennung Antworten liefern, gleicht ein so genannter Dialogmanager sie miteinander ab. Bei der Entscheidung für die plausiblere Variante berücksichtigt er Kriterien wie den Standort des Autos oder die vorherigen Abfragen.

Die neue Hybridlösung von Audi, die einen hohen Grad an Natürlichsprachlichkeit akzeptiert, erweitert das Spektrum der Sprachbedienung erheblich. Über die Sonderzielsuche hinaus umfasst sie auch Funktionen wie Wetter, Nachrichten und Online-Radio.

Die Bedien- und Anzeigelösungen von heute

Schon heute setzt Audi mit seinen Bedien- und Anzeigefunktionen neue Standards. Highlights sind das Audi virtual cockpit und das neue MMI-Bedienkonzept – erhältlich in der jeweils neuen Generation der Modellreihen Audi TT, Audi R8, Audi Q7 und Audi A4.

Das Audi virtual cockpit

Das Audi virtual cockpit besteht aus einem TFT-Display mit 12,3-Zoll-Diagonale und einer Auflösung von 1.440 x 540 Pixeln. Er zeigt gestochen scharfe und hochdetaillierte Grafiken. Die Nadel des Drehzahlmessers zum Beispiel wird pro Sekunde 60 mal neu berechnet, so dass sie optisch absolut flüssig läuft. Scrollvorgänge bei Listen folgen einem physikalischen Modell, das Faktoren wie Massenträgheit, Elastizität oder Dämpfung berücksichtigt. Im Hintergrund des Audi virtual cockpit arbeitet ein hochleistungsfähiger Tegra 30-Prozessor des Audi-Kooperationspartners NVIDIA.

Mit einer Taste am Lenkrad kann der Fahrer zwischen zwei Ansichten wechseln. Im Infotainment-Modus dominiert ein zentrales Fenster die Darstellung – es bietet der Navigationskarte oder den Listen aus den Bereichen Telefon, Radio und Medien eine große Bühne. Der Drehzahlmesser und der Tachometer sind links und rechts als kleine Rundinstrumente zu sehen. In einer zweiten, klassischen Ansicht erscheinen sie etwa so groß wie bisherige Analoganzeigen, das Mittelfenster wird kleiner.

Das Audi virtual cockpit präsentiert alle Informationen umfassend und vielseitig – von den Navigationspfeilen über die dynamischen Animationen bis zu den Grafiken der Assistenzsysteme. Gemäß der MMI-Logik von Audi ändert das Display je nach Grundmenü sein Farbdesign – im Medienmenü etwa ist es orange, im Telefonmenü grün. An seinem unteren Rand liegen feste Anzeigen für Außentemperatur, Uhrzeit und Kilometerstände sowie Warn- und Hinweissymbole.

Der Fahrer bedient das Audi virtual cockpit über das Multifunktionslenkrad. Mit den Schaltern auf der linken Lenkradspeiche bewegt er sich durch die Menüs des Bordcomputers, der Audioanlage sowie – je nach Ausstattung – von Telefon und Navigation. Auf der rechten Lenkradseite liegen die Lautstärkewalze, die Sprachdialog-Taste, die Telefon-Expressbedienung und die Skip-Funktion für den schnellen Wechsel des Radiosenders oder Musiktitels.

Texteingaben für das Audi virtual cockpit lassen sich im Audi TT und Audi R8 per Handschrift über das MMI touch Bedienteil in der Mittelkonsole durchführen – eine weitere ergonomisch günstige Lösung.

Das neue MMI-Bedienkonzept

Mit der jüngsten Generation des MMI-Bedienkonzepts lassen sich die umfangreichen Funktionen in den neuen Audi-Modellen besonders einfach steuern. Die Bedienung folgt einer flachen Hierarchie und ist auf möglichst wenige Bedienschritte ausgelegt. In den neuen Q7- und A4-Modellen erscheinen die MMI-Anzeigen ergänzend zum Audi virtual cockpit auf dem zentralen Mitteldisplay.

Beim Audi Q7 bildet das neu entwickelte MMI all-in-touch auf der Konsole des Mittel隧nells das Zentrum der Bedienung. Auf dem großen Touchpad kann der Fahrer Zeichen eingeben oder Mehrfinger-Gesten ausföhren, etwa um in der Karte zu zoomen. Nach jeder Eingabe erfolgt eine akustische und haptische Bestätigung – ein Klick, der auch am Finger zu spüren ist. Der Fahrer kann den Blick weiterhin auf der Straße lassen. Auf den asiatischen Märkten erkennt das System auch die hochkomplexen Zeichen der Landessprachen.

Alle Funktionen des MMI-Systems lassen sich in Q7 und A4 mit einem präzisen Dreh-/Drück-Steller aufrufen, der gleichzeitig auch wie ein Joystick verwendet werden kann: Durch Schieben in vier Richtungen bietet er Zugang zur Menüstruktur und zu Schnellzugriffsfunktionen des MMI. Zwei Kippschalter links und rechts davon rufen die Hauptfunktionen direkt auf, dazu gibt es acht frei programmierbare Tasten, auf die der Fahrer persönliche Favoriten ablegen kann, beispielsweise Navigationsziele, Telefonnummern oder Radiosender.

Mit der innovativen MMI-Suche, dem zentralen Startpunkt im neuen Bedienkonzept für alle neuen Modelle, setzt Audi erneut einen Benchmark. Sie erleichtert das Auffinden bestimmter Musiktitel ebenso wie die Eingabe von Telefonkontakten oder Navigationszielen. Mithilfe intelligenter Vorschläge reduziert die MMI-Suche die Zahl der Bedienschritte deutlich: Fahrer oder Beifahrer können direkt auf dem MMI touch bzw. MMI all-in-touch (Audi Q7) schreiben und bekommen bereits nach wenigen Buchstaben die ersten Ergebnisse angezeigt. Dabei berücksichtigt das System auch den aktuellen Standort des Autos sowie die letzten Aktivitäten wie Anrufe oder Ziele. Bei der Restaurantsuche beispielsweise genügt es, den Namen des Lokals und die ersten Buchstaben der Stadt einzugeben – schon erscheinen die Treffer in der Ergebnisliste.

Über zwei ergänzende Menüs kann der Fahrer wesentliche Funktionen jeder Hauptgruppe je nach Kontext intelligent verknüpft anwählen. Im Radiomodus zum Beispiel kann er das Frequenzband im Funktionsmenü auswählen, im Kartenmenü Verkehrsinformationen aufrufen. Über die ebenfalls kontextabhängigen Optionen und Einstellungen kann er sich zu einem eingegebenen Ziel leiten und Parkplätze in der Nähe anzeigen lassen oder das Ziel in die Favoriten-Liste speichern.

Steuerung mit natürlicher Sprache

Ein weiteres Highlight ist die neu entwickelte, benutzerfreundliche und intuitive Sprachsteuerung. Der Fahrer muss sich nicht mehr an fest vorgegebene Sprachbefehle halten – das System versteht in vielen Sprachen Formulierungen aus dem täglichen Sprachgebrauch, so dass pro Funktion hunderte von Befehlsvarianten möglich sind. Im Telefon-Menü kann man zum Beispiel einen Kontakt mit den Worten „Ich will mit <Vorname Nachname> telefonieren“ oder „Verbinde mich mit <Vorname Nachname>“ anrufen.

Bei der Navigation genügen einfache Befehle wie „Wo kann ich tanken?“, „Ich bin hungrig“ oder „Fahre mich nach <Stadt, Straße, Hausnummer>“. Auch in den Menüpunkten Radio und Media ist diese benutzerfreundliche Sprachsteuerung integriert.

Audi connect und Infotainment

Der Begriff Audi connect umfasst alle Anwendungen und Entwicklungen, die einen Audi mit seinem Fahrer, dem Internet, der Infrastruktur und mit anderen Fahrzeugen verbinden. Audi baut sein Angebot auf diesem Technikfeld kontinuierlich aus – mit neuen Lösungen wie der Audi connect SIM oder dem neuen Dienst Ampelinformation für den US-Markt.

Audi connect

Bei Audi connect stellt ein LTE-/UMTS-Modul die Verbindung ins Internet mit bis zu 100 MBit/s Downloadgeschwindigkeit her. Der integrierte WLAN-Hotspot ermöglicht den Passagieren freies Surfen, Streamen und Mailen mit bis zu acht mobilen Endgeräten. Für den Fahrer kommen die maßgeschneiderten Online-Dienste aus dem Portfolio von Audi connect an Bord.

Einer dieser Services sind die Verkehrsinformationen online – sie liefern Daten zum aktuellen Verkehrsfluss in Echtzeit. Wenn die gewählte Route frei ist, erscheint sie in der Anzeige grün eingefärbt, während sie bei dichtem oder zähfließendem Verkehr orange und bei Stau rot markiert ist. In diesem Fall benennt der Dienst die Störung und schlägt eine sinnvolle Ausweichroute vor. Die Verkehrsinformationen online beziehen neben den Schnellstraßen auch Landstraßen und Städte mit ein und decken die meisten europäischen Länder ab.

Der Service Parkplatzinformationen zeigt Parkplätze, Parkhäuser und Tiefgaragen am Standort, am Zielort oder einem beliebigen Ort an. Wo immer möglich, nennt er die Zahl der freien Plätze und die Gebühren. Die Adresse des Parkplatzes lässt sich als Navigationsziel übernehmen, seine Umgebung erscheint via Google Earth und Google Street View auf dem Monitor.

Der Dienst Kraftstoffpreise listet die günstigsten Tankstellen auf. Mit der Flug- bzw. Bus- und Bahninformation von Audi connect lassen sich Abfahrts- und Abflugzeiten, Bahnsteige und Gates sowie eventuelle Verspätungen abfragen. Per Direktsuche kann der Benutzer auch eine bestimmte Flugnummer suchen.

City Events ist ein Service von Audi connect, der über eine Vielzahl an Veranstaltungen am aktuellen Standort, am Reiseziel oder einem frei wählbaren Ort Auskunft gibt. Der Kunde kann hier nach verschiedenen Kategorien wie Kultur- oder Sportevents filtern. Nachrichten online, die sich den persönlichen Interessen anpassen lassen, sowie Reise- und Wetterinformationen runden das Angebot in diesem Bereich von Audi connect ab.

Der Community-Dienst Twitter wird bei Audi connect ebenfalls autospezifisch aufbereitet und integriert. Neben der Vorlesefunktion steht eine Textfunktion bereit – der Fahrer kann vorgefertigte Textbausteine versenden, auf Wunsch kombiniert mit Daten wie der aktuellen Position.

In vielen Audi-Modellen kann sich der Fahrer E-Mails vom Smartphone ins Auto übertragen und vorlesen lassen. Im Gegenzug kann er selbst Kurznachrichten (SMS) diktieren und versenden. Ein Server in der Cloud wandelt das Soundfile in ein Datenpaket um.

Mit der Sprachbedienung lassen sich viele Dienste und Funktionen von Audi connect steuern, darunter auch die Point-of-Interest-Suche (POI). Auch hier übersetzt das System den Sprachbefehl in ein Datenpaket und sendet es an die Suchmaschine von Google. Mit der Personal POI-Suche (PPOI) können sich Audi-Kunden interessante Ziele oder aktuelle Gefahrenstellen aus den Datenbanken von Drittanbietern auf ihren myAudi-Account holen und von dort in die Navigationskarte im Auto übertragen. Auf diesem Weg kann auch jedes individuelle Ziel in Google Maps ausgewählt und der MMI Navigation im Auto zur Verfügung gestellt werden. In Verbindung mit den Ausstattungsoptionen MMI Navigation plus und Audi connect steht fünfmal ein halbjährliches kostenloses Navigationskartenupdate für die Modelle Q7 und A4 zur Verfügung.

In Europa und in Kürze auch in den USA bietet Audi zudem weitere neue Dienste an. Sie umfassen sie den Notruf nach einem Unfall, der die Audi Notruf-Zentrale alarmiert, den Online Pannruf, der in der Audi Servicezentrale aufläuft, und den Audi Servicetermin online, über den Kunden ihren Werkstattaufenthalt vereinbaren können.

Die Audi MMI connect App

Über die kostenlose Audi MMI connect App kommen weitere Services ins Auto. Mit den Funktionen „Webradio“ und „Mediathek“ kann der Benutzer mehr als 3.000 Internet-Radiosender empfangen, seine Favoriten im Handy speichern und sie über die MMI Navigation plus abspielen. Darüber hinaus ermöglicht die App den Zugriff auf die Smartphone-Mediathek des Benutzers. Die Musikdaten gelangen per WLAN vom Smartphone auf die MMI Navigation plus und von dort auf die Soundanlage. Ein weiteres Angebot in der App ist das Online Media Streaming, das Zugriff auf die Angebote des Abo-Musikportals Napster bzw. Rhapsody und des Radio-Dienstes Aupeo! bietet. Damit haben Audi-Kunden über die MMI Navigation plus Zugriff auf fast 20 Millionen Musiktitel und mehrere tausend Hörbücher im MP3-Format.

Für die Besitzer der neuen A4- und Q7-Modelle bietet die Audi MMI connect App auch fahrzeugbezogene Remote-Dienste. Per Smartphone kann er die Türen ver- und entriegeln, die optionale Standheizung bedienen und den aktuellen Statusreport des Autos einsehen. Die Parkposition und -dauer kann er sich ebenfalls anzeigen lassen. Bei den e-tron-Modellen von Audi kommen weitere Funktionen hinzu – die Fernsteuerung des Ladens und der Klimatisierung sowie der Abruf der Fahrdaten. Die Remote-Funktionen der App lassen sich auch mit einer Smartwatch aktivieren.

Der neue Dienst Kalender im Q7 und A4 überträgt die Terminkalender des Smartphones ins Auto – der Ort des Treffens lässt sich direkt als Navigationsziel übernehmen und die Telefonnummer des Gesprächspartners ist direkt anwählbar und als Kontakt im Fahrzeug speicherbar. Außerdem liest das System auf Wunsch Ort, Zeit und Inhalt des Termins vor.

In den USA kommen weitere Services dazu – sie alarmieren den Halter auf seinem Handy, wenn sein Auto von einem Dritten auf eine Weise bewegt wird, die er in seiner individuellen Konfiguration ausdrücklich ausgeschlossen hat. Der Geofencing Alert wird aktiv, wenn das Auto eine festgelegte Zone verlässt oder betritt, beim Curfew Alert geht es um das Fahren zu einer unzulässigen Uhrzeit. Der Valet Alert meldet, wenn das Auto beim Valet-Parken unzulässig verwendet wird, und der Speed Alert teilt dem Halter mit, wenn das Auto von einem Dritten zu schnell gefahren wird. Sollte das Auto gestohlen worden sein, hilft der Stolen Vehicle Locator bei der Ortung, indem er die Standortdaten an die Polizei übermittelt. Auch diese Dienste stehen für die neuen A4- und Q7-Modelle bereit.

Die Audi MMI connect für Apple TV

Das Smartphone und das Auto sind bei Audi bereits eng vernetzt – nun kommt noch das Zuhause hinzu. Voraussetzung ist, dass das dortige TV-Gerät mit Apple TV der vierten Generation ausgerüstet ist, das erstmals die Installation von Drittanbieter-Apps ermöglicht. In diesem Fall kann ein Audi-Besitzer viele Funktionen der Audi MMI connect App über das Fernsehgerät bedienen. So kann er beispielsweise den aktuellen Fahrzeugstatus überprüfen oder die Remote-Funktionen betätigen ohne zum Handy zu greifen. Im iTunes-Store wird die entsprechende App Anfang 2016 zum Download bereitstehen.

Audi connect SIM für Europa

Im Mai 2015 hat Audi eine strategische Partnerschaft mit dem irischen Unternehmen Cubic Telecom vereinbart, einem führenden Anbieter von weltweiten nahtlosen Connectivity-Lösungen. Ein erstes Ergebnis dieser Zusammenarbeit ist die Audi connect SIM, die in wenigen Monaten auf den europäischen Märkten für die neuen A4- und Q7-Modelle erhältlich sein wird.

Bei der Audi connect SIM handelt es sich um eine fest im Auto verbaute, sogenannte embedded SIM (e-SIM), die der Kunde mit der Ausstattung Audi connect erwirbt. Vom ersten Moment an holt sie die Audi connect-Services an Bord, ohne dass der Fahrer ein Aktivierungsprozedere erledigen muss. Sie erlaubt EU-weites Roaming, da die SIM-Karte bei Bedarf automatisch auf den jeweiligen Landesprovider eingestellt wird. Für den Kunden entfallen landesabhängige Roaminggebühren und unkomfortable Roamingbestätigungen.

Unabhängig von den integrierten connect-Diensten können Audi-Besitzer auf der Audi connect SIM zusätzliche Datenpakete für den WLAN-Hotspot zu günstigen Tarifen nach ihrer Wahl buchen. Damit können die Fahrzeuginsassen frei surfen und mailen. Auch hier läuft der Datentransfer beim Überfahren der Grenze, also beim Wechsel des Providers, automatisch zum festen Preis weiter. Die Audi connect SIM ist ab Kauf des Neuwagens für drei Jahre freigeschaltet. Nach Ablauf der Frist kann der Audi-Servicepartner sie gegen Gebühr neu aktivieren.

Die Ampelinformation

Schon in unmittelbarer Zukunft wird Audi seine connect-Services auch auf die Kommunikation mit der Verkehrsinfrastruktur (Car-to-X) ausdehnen. Der Dienst Ampelinformation vernetzt den A4 und den Q7 ab 2017 in den USA über das Mobilfunknetz mit den zentralen Verkehrsleitrechnern, welche die Ampelanlagen in der Stadt steuern. Anhand seiner Informationen sieht der Fahrer im Audi virtual cockpit eine Empfehlung, welches Tempo er wählen sollte, um die nächste Ampel in einer Grünphase zu erreichen. Beim Warten auf Grün blendet das Display die verbleibende Zeit ein.

Der neue Service entlastet er den Fahrer in komplexen Verkehrssituationen und kann den realen Kraftstoffverbrauch im Stadtverkehr um bis zu 15 Prozent senken.

Die Verkehrszeicheninformation

Die Verkehrszeicheninformation als weitere Neuerung geht im Modelljahr 2017 in den neuen Q7- und A4-Modellen in Europa in Serie. Die bordeigene Kamera analysiert die Tempolimit-Schilder und kommuniziert hier mit einem Server in der Cloud. Dort werden die Daten gesammelt, ausgewertet und den entsprechend ausgestatteten Autos von Audi zur Verfügung gestellt – topaktuell und individuell für die jeweilige Fahrtroute aufbereitet. Die aktualisierten Informationen fließen auch in die regelmäßigen Kartenupdates für die MMI Navigation plus ein und können so der gesamten Audi Flotte zur Verfügung stehen.

Verglichen mit der Erkennung durch die Onboard-Kamera bietet der neue Dienst große Vorteile. Das System sendet die erkannten Tempolimits an die Cloud, andere Verkehrsteilnehmer werden früher und sicherer informiert. Gleichzeitig werden die Daten an die verfügbaren Fahrerassistenzsysteme pACC und PEA weitergeleitet, was eine sehr vorausschauende und effiziente Geschwindigkeitsregelung ermöglicht. Das System kann den Fahrer frühzeitig auf ein Tempolimit hinweisen, das er noch gar nicht sehen kann, weil das Schild beispielsweise hinter einer Kuppe steht.

Die Gefahreninformation

Auch der neue Dienst Gefahreninformation, der ebenfalls im Modelljahr 2017 in A4 und Q7 startet, nutzt das Prinzip der Schwarmintelligenz. Hier warnen sich die Autos gegenseitig über einen Server gezielt vor Gefahren auf der Straße – vor Unfall- und Pannenstellen, vor Schleudergefahr durch Glätte und Sichtbehinderung durch Nebel. Der neue Dienst besitzt das Potenzial, die Sicherheit im Straßenverkehr deutlich zu erhöhen.

Das Infotainment

Der Fortschritt beim mobilen und Home-Infotainment stellt die Automobilhersteller vor neue Aufgaben. Audi beantwortet diese Herausforderung mit richtungsweisenden Technologien.

Der MIB2

Basis des Infotainments ist dabei der MIB2 (MIB = Modularer Infotainment-baukasten). Er nutzt einen NVIDIA T 30-Prozessor, einen Quadcore-Chip aus der Tegra 3-Serie, und ging im Sommer 2014 in Serie. Er kann mit mehr als einem GHz Taktfrequenz und einer schnellen Grafikkarte zwei Displays ansteuern. Der Tegra 30-Prozessor arbeitet mit einem 3D-Grafikprogramm des Spezialisten Rightware zusammen, das faszinierende dreidimensionale Darstellungen realisiert.

Die Audi phone box mit wireless charging

Die Audi phone box in der Mittelarmlehne des Autos bindet das Mobiltelefon per Nahfeld-Kopplung kabellos an die Autoantenne an. Beim drahtlosen Laden nach dem Qi-Standard fließt der Strom induktiv von einer Spule im Boden der Box zur Empfängerspule im Smartphone.

Das Audi smartphone interface

Das Audi smartphone interface holt Apple Car Play und Android Auto an Bord. Wenn der Kunde ein iOS- oder Android-Handy an den USB-Port anschließt (iOS ab 7.1, Android ab 5.0 Lollipop), werden Smartphone-Inhalte wie Navigation, Telefon, Musik sowie ausgewählte 3rd-Party-Apps in einem separaten MMI-Menü bereitgestellt. Per MMI- oder Sprachbedienung lassen sie sich komfortabel nutzen.

Beide Anwendungen hat Audi speziell für die Nutzung im Auto konzipiert. Den Kern des Angebots bildet die Online-Musik mit Zugriff auf das riesige Angebot von Google Play Music und iTunes. Darüber hinaus gibt es Navigations- und Benachrichtigungsfunktionen sowie Terminerinnerungen. Durch neue 3rd-Party-Apps wie Pandora, Spotify und WhatsApp wird das Angebot weiter wachsen.

Die Soundsysteme mit 3D-Klang

Für anspruchsvolle HiFi-Fans stehen im neuen Audi Q7 zwei optionale Soundanlagen von Bose und von Bang & Olufsen zur Wahl. Beide bieten den neuen 3D-Klang: Zwei (bei Bose) beziehungsweise vier (bei Bang & Olufsen) zusätzliche Lautsprecher in den A-Säulen liefern die räumliche Dimension der Höhe, die Musik erklingt luftig und offen wie auf einer großen virtuellen Bühne.

Die 3D-Technologie generiert im Auto ein bislang unbekanntes Klangerlebnis. Ein intelligentes Programm errechnet aus herkömmlichen Stereo- oder 5.1-Aufnahmen die Informationen für die dritte Dimension und bereitet sie für die Lautsprecher in den A-Säulen auf. Während Bose dafür seine eigenen Algorithmen (Bose Advanced Staging Technology) nutzt, greift das System von Bang & Olufsen auf ein Verfahren zurück, das Audi gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS) in Erlangen entwickelt hat.

Das Herzstück des Bose Soundsystems mit 3D-Klang ist ein 558 Watt starker 15-Kanal-Verstärker. Der innovative Bose-Algorithmus analysiert die Komponenten eines Musikstücks und positioniert sie optimal auf der virtuellen Klangbühne. Dazu steuert er 19 Lautsprecher an, von denen einige in ihren Blenden LED-Lichtleiter tragen.

Das Bang & Olufsen Advanced Sound System mit 3D-Klang, das auch im A4 erhältlich ist, integriert bis zu 23 Lautsprecher, ihre Aluminium-Abdeckungen sind in einem neuen Design gehalten und ebenfalls im Bereich der Türen illuminiert. Ein Subwoofer mit 25 Zentimeter Durchmesser generiert die Bässe, zwei akustische Linsen aus massivem Aluminium strahlen die Höhen ab. Sie fahren beim Start der Anlage aus der Instrumententafel aus. Der hocheffiziente Verstärker leistet 1.920 Watt.

Das Audi tablet

Beim Audi tablet mit seinem hochauflösenden 10,1-Zoll-Bildschirm handelt es sich um ein flexibles Rear-Seat-Entertainment-System. Das Tablet ist für die neuen A4- und Q7-Modelle erhältlich. Es vernetzt sich per WLAN mit der MMI Navigation plus und erhält dadurch Zugriff auf die Menüs Radio, Medien, Navigation und Car-Funktionen. Der Datentransfer läuft in beide Richtungen – die Fondpassagiere können beispielsweise eine geplante Route an den Fahrer schicken, umgekehrt kann der Fahrer für sie von der MMI Navigation plus aus ein Radio- oder Medienprogramm starten. Die Klanguausgabe erfolgt über das bordeigene Soundsystem oder über die Kopfhörer der Mitfahrer.

Das Audi tablet nutzt das Betriebssystem Android inklusive seinen verfügbaren Apps und unterstützt die NFC-Technologie (NFC = Near Field Communication), mit der sich Daten vom Smartphone per Annäherung übertragen lassen. Es verfügt über 32 Gigabyte internen Speicher und kann mittels microSD-Karte noch um zusätzlichen Speicher erweitert werden. Als technisches Herzstück fungiert der Tegra 4-Prozessor von NVIDIA. Die integrierte Full HD-Kamera lässt sich für ein Videogespräch via Skype nutzen.

Nach der Fahrt kann der Benutzer das Audi tablet aus dem Auto mitnehmen und offline oder an einem externen WLAN-Netz weiter betreiben.

Der eloxierte Rahmen des Audi tablets ist aus massivem Aluminium gefräst. Mitsamt seinem Akku ist es konsequent für den Einsatz im Auto ausgelegt. Es verkraftet auch hohe oder sehr niedrige Temperaturen problemlos, die neigungsverstellbare Halterung an der Lehne des Vordersitzes ist crashsicher und bei Bedarf entnehmbar. Das Audi tablet ist einzeln oder als Zweier-Set erhältlich.

Gestensteuerung für das Audi tablet

Audi arbeitet bereits an der nächsten Generation mit Gestensteuerung. Diese erlaubt bequemes Sitzen während der Bedienung, wenn das Audi tablet am Vordersitz befestigt ist. Mit wenigen Gesten kann der Benutzer alle wichtigen Funktionen ausführen – anwählen, zoomen, scrollen. Ein 3D-Sensor erkennt die Bewegungen der Hand.

Das Audi Progressive SemiConductor Program (PSCP)

Elektronik und damit die Halbleitertechnologie werden für die Innovationen von Audi immer wichtiger. Schon heute arbeiten in den Modellen der Marke zwischen 6.000 und 8.000 Prozessoren, mit weiter steigender Tendenz. Halbleiter treiben den Fortschritt auf allen Gebieten der Elektronikentwicklung voran – von der Elektromobilität, über das pilotierte Fahren bis hin zu Audi connect und Infotainment.

Die Innovationszyklen der Automobilindustrie unterscheiden sich deutlich vom Rhythmus der Halbleiter-Branche. Während hier zwischen zwei Autogenerationen in der Regel sieben Jahre liegen, beträgt der Produktzyklus in der Halbleiterindustrie gerade einmal 15 bis 18 Monate. Das Konzept des Modularen Infotainmentbaukastens (MIB) ermöglicht es, die Hardware in kurzen Abständen zu aktualisieren. So kann Audi auf aktuelle Entwicklungen der Consumer-Elektronik schnell und flexibel reagieren und die Potenziale neuer Chip-Generationen optimal ausschöpfen.

Audi hat 2010 das Progressive SemiConductor Program (PSCP) initiiert. Ziel der bereichsübergreifenden Halbleiterstrategie ist es, die neuesten Technologien frühzeitig für die Audi-Modelle verfügbar zu machen und die sich wandelnden Erwartungen der Kunden an Leistungsstärke, Zuverlässigkeit, Sicherheit und Bedienkomfort von Automobilelektronik zu gewährleisten. Audi stellt höchste Anforderungen an die im Auto eingebauten Halbleiter, vor allem an Robustheit, Langzeitqualität und Funktion über einen großen Temperaturbereich.

Dank der engen Zusammenarbeit mit führenden internationalen Hightech-Unternehmen wie NVIDIA, Qualcomm, Analog Devices, NXP, ST Microelectronics, Infineon, Renesas und Samsung Semiconductor bringt Audi neue Technologien schnell ins Auto.

Im PSCP ist der Zulieferer von Systemkomponenten ein wichtiger Partner. Die Audi-Ingenieure mit ihrer langjährigen Halbleiter-Kompetenz tauschen sich auch direkt mit den Herstellern der Halbleiter aus. Dies führt zu hoher Effizienz und Effektivität – so werden Innovationen in kurzen Zeitabständen möglich und nähern sich dem hohen Tempo in der Consumer-Elektronik immer weiter an.

Auch bei der Software treibt Audi die Entwicklung eigener Lösungen mit Hochdruck voran. 2009 hat die Marke die e.solutions GmbH gegründet, ein Gemeinschaftsunternehmen der Audi Electronics Venture GmbH und der Elektrobot Automotive GmbH.

HERE – neue Datenbasis für vernetzte Intelligenz

Audi hat im Konsortium mit der BMW Group und der Daimler AG Ende 2015 die Kartendatenbank HERE der Nokia Corporation gekauft. Als einer der wichtigsten Anbieter in der Branche stellt HERE hochpräzise digitale Navigationskarten und ortsbezogene Dienstleistungen für fast 200 Länder in mehr als 50 Sprachen bereit.

„Unser Umfeld ändert sich ständig. Deswegen müssen wir auch die Informationen in digitalen Karten laufend aktualisieren“, sagt Ricky Hudi, Leiter Entwicklung Elektrik/Elektronik der AUDI AG. „HERE bietet die Grundlage für neue Infotainment-, Connectivity- und Assistenzsysteme. HERE ermöglicht uns mehr Unabhängigkeit. Und besonders wichtig für die Zukunft: Mit HERE haben wir eine hervorragende Datenbasis, um unseren Vorsprung auf dem Gebiet des pilotierten Fahrens weiter auszubauen.“

Das pilotierte Fahren erlebt gerade eine rasante Entwicklung. Diese erfordert eine völlig neue, hochpräzise Art von Kartenmaterial. Schon heute liefern die statischen HD-Karten von HERE zentimetergenaue 3D-Modelle des Straßennetzes, der Verkehrsinfrastruktur und ihres Umfelds.

Im nächsten Schritt geht es darum, die Karten mit Echtzeit-Informationen aus dem realen Verkehrsgeschehen zu verknüpfen. Diese sammeln die Autos mit ihren Kameras, Sensoren und Regelsystemen selbst. Das können Tempolimits sein, die über die Verkehrszeichenerkennung detektiert werden, oder gefährliche Straßenverhältnisse wie Eisglätte. Künftig werden viele weitere Informationen dazu kommen, die allesamt als Datenstrom in der Cloud verifiziert und ausgewertet werden. Die relevanten Informationen werden den teilnehmenden Fahrzeugen permanent wieder zurückgespielt. Dabei gelten strenge Datenschutzregeln.

Diese Schwarmintelligenz bietet einen enormen gesellschaftlichen Nutzen. Sie ermöglicht Echtzeit-Gefahrenwarnungen vor kritischen Wetterereignissen, Pannen, Unfällen oder aufkommenden Staus. In einem weiteren Schritt wird es außerdem möglich sein, die Regelsysteme im Auto vorausschauend auf Kurven oder schlechte Straßenabschnitte einzustellen. Das Fahren wird in der Folge komfortabler und vor allem sicherer.

Auch in den Städten bringt der künftige Datenaustausch zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur besondere Vorteile mit sich. Das Anzeigen und Integrieren von Ampelphasen in die Fahrzeugregelsysteme erlaubt es, hocheffizient in der grünen Welle mitzuschwimmen. Mithilfe der Daten aus dem Schwarm wird es künftig ein Leichtes sein, freie Parkplätze zu finden oder seine persönliche Route – auch unter Einbeziehung von Bus und Bahn – zu planen.

Parallel zur HD-Karte bietet HERE auch eine große Datenbank an Informationen zu Hotels, Geschäften, Parkplätzen oder Veranstaltungen. Das ständig wachsende Volumen der Daten aus dem Fahrzeugumfeld macht das Angebot an ortsbezogenen Dienstleistungen – sogenannten Location Based Services – für seine Nutzer sehr attraktiv und kontinuierlich komfortabler, noch enger vernetzt und noch stärker auf die Bedürfnisse des Einzelnen zugeschnitten.

HERE bleibt eine offene, unabhängige, ständig erweiterte und aktualisierte Plattform für Cloud-basierte Karten und Mobilitätsdienste – zugänglich für alle Kunden der Automobilindustrie und anderen Branchen.

Die Lichttechnologien

Die Lichtsysteme von Audi sind pures Hightech und prägen das emotionale Design der Marke. Audi ist seit Jahren Vorreiter auf diesem Gebiet. Die neuesten Entwicklungen sind neben der bekannten Matrix LED-Technik die OLED-Technologie („organic light emitting diode“) und die neue Matrix Laser-Technologie.

Ganz neue Spielräume: die OLED-Technologie

Die neuen OLED-Leuchten ermöglichen eine bisher noch nicht gekannte Licht-Homogenität und eröffnen dem Design weitere kreative Spielräume. Audi hat sich alle Aspekte der neuen Technologie systematisch erarbeitet. Aktuell laufen bereits erste Projekte, um die OLED-Technologie in Serie zu bringen. Das zeigt das Unternehmen an der Studie Audi e-tron quattro concept und einer seriennahen Heckleuchte auf der CES 2016 in Las Vegas zeigt.

In jeder OLED-Einheit schließen zwei Elektroden, von denen mindestens eine transparent sein muss, eine Vielzahl extrem dünner Schichten aus organischem Halbleitermaterial ein. Eine niedrige Gleichstromspannung zwischen drei und vier Volt bringt die Schichten, die weniger als ein Tausendstel Millimeter dick sind, zum Leuchten. Die Farbe richtet sich dabei nach der Beschaffenheit der Moleküle, aus denen sie bestehen.

Im Gegensatz zu Punktlichtquellen wie LEDs aus Halbleiterkristallen sind OLEDs Flächenstrahler: Ihr Licht erreicht eine Homogenität auf neuem Niveau und lässt sich stufenlos dimmen. Es wirft keine Schatten und benötigt keine Reflektoren, Lichtleiter oder ähnliche Optiken – das macht die OLED-Einheiten effizient und leicht. Zudem kommen sie fast ohne Kühlung aus.

Der Fortschritt in der OLED-Technologie vollzieht sich rasant. Wenn die Leuchtdichte weiter steigt, werden OLEDs bald auch das Blink- und Bremslicht erzeugen können.

Ein weiterer Vorteil der OLEDs: Sie lassen sich in kleine Segmente aufteilen, die mit unterschiedlicher Helligkeit angesteuert werden können. Darüber hinaus wird es verschiedene Farben und transparente OLED-Einheiten geben. Dies ermöglicht neue Licht-Szenarien mit extrem schnellen Umschaltungen. Die beleuchteten Teilflächen sind mit hoher Präzision voneinander abgegrenzt. Die OLED-Technologie hat damit das Potenzial zukünftig bei Audi zur Matrix OLED-Technologie werden und die Matrix LED- beziehungsweise Matrix Laser-Technologie ergänzen.

Die OLED-Technik bietet sehr hochwertiges Lichtdesign mit hohem Wiedererkennungswert, ein neues Erscheinungsbild des Fahrzeugs bei Tag und Nacht sowie eine weitere optische Differenzierung von Audi Fahrzeugen gegenüber dem Wettbewerb.

Flexible OLEDs

Während herkömmliche OLEDs auf einem Glassubstrat gefertigt werden, und somit starr sind, wird mit Hochdruck auch an flexiblen OLEDs gearbeitet. Audi forscht deshalb an verschiedenen Materialien und Fertigungstechnologien. So bietet sich neben extrem dünnem flexiblem Glas auch dünne Metallfolien an. Großes Potenzial hat die Aufbringung auf eine Kunststoffolie. Hier ist aber die Verkapselung der OLED und damit eine ausreichende Haltbarkeit noch eine Herausforderung. Die Anwendung hat dagegen großes Potenzial bei den Gestaltungsmöglichkeiten und der Kostenreduzierung.

Bei der auf der CES ausgestellten Heckleuchte, die im Rahmen eines Forschungsprojektes in Zusammenarbeit von Audi mit Osram und Hella entstand, wurde ein komplettes 3D-OLED-Modul aus nur einer einzigen flexiblen OLED hergestellt, die durch Biegung um verschiedene Achsen zu einem 3D-Körper geformt wurde.

Der leuchtende 3D-Körper benötigt keinerlei zusätzliche Optiken oder Reflektoren, um von allen Betrachtungswinkeln gut erkennbar zu sein. Die OLED im 3D-Design steigert die Sicherheit und bietet neue Möglichkeiten für die Fahrzeuggestaltung. Die Entwicklung des Lichtdesigns kann mit der besonderen Homogenität der Leuchtflächen und der Präzision im Aufbau völlig neue Wege beschreiten.

Extrem fein geregelt: die Matrix LED-Scheinwerfer

Die Matrix LED-Scheinwerfer untermauern das richtungsweisende Know-how von Audi in der automobilen Lichttechnologie. Sie leuchten die Straße in jeder Situation exzellent aus, ohne andere Verkehrsteilnehmer zu blenden. Das Fernlicht ist in kleine Leuchtdioden – 30 pro Scheinwerfer beispielsweise beim Audi Q7 – aufgeteilt. Zu Gruppen zusammengefasst, leuchten sie durch Linsen beziehungsweise durch Reflektoren.

Wenn der Lichtschalter auf „Automatik“ steht und das Fernlicht eingeschaltet ist, wird das System mit Hilfe von Navigationsdaten außerorts ab 30 km/h Geschwindigkeit aktiv. Sobald die Kamera andere Verkehrsteilnehmer erfasst, schaltet das Steuergerät einzelne LEDs blitzschnell ab oder dimmt sie in 64 Stufen. Entgegenkommende und vorausfahrende Fahrzeuge werden ausgespart, alle Bereiche zwischen und neben ihnen jedoch weiterhin voll ausgeleuchtet. Sobald der Gegenverkehr passiert hat, leuchtet das Fernlicht wieder homogen und in voller Stärke. Die neuen Audi A4 und Audi Q7 bieten eine weitere Funktion, die Verkehrszeichenentblendung: Wo das Licht auf ein stark reflektierendes Verkehrszeichen fällt, wird es gezielt um etwa ein Drittel abgedimmt, um eine Blendung des Fahrers zu vermeiden.

Die Leuchtdioden der Matrix LED-Scheinwerfer übernehmen auch die Funktion des Kurvenlichts, indem sie den Fokuspunkt des Lichts durch gezieltes Auf beziehungsweise Abdimmen in die Richtung des Kurvenverlaufs verschieben. Anhand der prädiktiven Streckendaten, die die MMI Navigation plus bereitstellt, tun sie dies bereits kurz vor dem Lenkeinschlag. Audi ist es als erstem Hersteller gelungen, die Mechanik des Kurvenlichts vollständig durch Software zu ersetzen.

Stark und hocheffizient: die LED-Scheinwerfer

Die LED-Scheinwerfer von Audi generieren ein Licht, das mit 5.500 Kelvin Farbtemperatur dem Tageslicht ähnelt. Sie sind für sämtliche Modellreihen lieferbar. Die Leuchtdioden sind wartungsfrei und auf die Lebensdauer des Autos ausgelegt.

In einigen Modellen bringen LED-Scheinwerfer im Zusammenspiel mit dem optionalen Nachtsichtassistenten eine zusätzliche Sicherheitsfunktion mit. Wenn der Nachtsichtassistent eine Person im kritischen Bereich vor dem Auto erkennt, blinken einzelne LEDs sie dreimal kurz an – damit heben sie die Person aus ihrem Umfeld heraus und alarmieren sowohl sie als auch den Fahrer.

Klare Signale: das dynamische Blinklicht

Das dynamische Blinklicht, das Audi für viele Modelle anbietet, sendet eindeutige, unmissverständliche Signale über die Abbiegerichtung an die Umgebung. Andere Verkehrsteilnehmer können das dynamische Blinklicht auch bei schlechter Sicht oder im Augenwinkel schnell erfassen – ein wichtiger Beitrag zur Sicherheit.

Mehrere hundert Meter Reichweite: das Laser-Zusatzfernlicht

2014 hat das Laser-Zusatzfernlicht im Hochleistungssportwagen Audi R8 LMX sein Seriendebüt gegeben. Kurz zuvor kam es schon im Sieger-Rennwagen Audi R18 e-tron quattro beim 24-Stunden-Rennen von Le Mans zum Einsatz.
30/60 www.audi-mediacyber.com

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

Beim neuen Laser-Zusatzfernlicht, das auch im neuen R8 erhältlich ist, generiert jeweils ein Laser-Modul pro Scheinwerfer einen Lichtkegel, der mehrere hundert Meter weit leuchtet. Dadurch wird die Reichweite im Vergleich zu konventionellem LED-Fernlicht verdoppelt. Pro Modul sind vier leistungsstarke Laserdioden im Einsatz, die jeweils nur drei Zehntelmillimeter Durchmesser aufweisen. Sie erzeugen einen monochromatischen und kohärenten blauen Laserstrahl mit 450 Nanometer Wellenlänge. Ein Phosphorkonverter wandelt ihn in verkehrstaugliches weißes Licht mit einer Farbtemperatur von 5.500 Kelvin um.

Das Laser-Zusatzfernlicht, das ab 60 km/h aktiv wird, bringt dem Fahrer ein großes Plus an Sicht und Sicherheit. Eine intelligente Kamerasensorik erkennt entgegenkommende Verkehrsteilnehmer und blendet automatisch ab.

Der nächste Schritt: die Matrix-Laser-Technologie

Mit den Matrix Laser-Scheinwerfern vollzieht Audi den nächsten Entwicklungsschritt in der automobilen Lichttechnologie. In kleine Pixel zerlegt kann der Lichtstrahl die Straße hochauflösend und fein geregelt ausleuchten.

Die Technologie, auf die Audi bei den Matrix Laser-Scheinwerfern setzt, trägt das Kürzel „DMD“ (Digital Micromirror Device). Sie ist auch in vielen Video-Beamern im Einsatz. Ihr Herzstück ist eine Matrix von hunderttausenden Mikrospiegeln, deren Kantenlänge nur einige Hundertstelmillimeter beträgt. Mithilfe elektrostatistischer Felder lässt sich jeder von ihnen pro Sekunde bis zu 5.000 Mal kippen. Je nach Stellung der einzelnen Spiegel wird das Licht auf die Straße projiziert.

Mit der DMD-Technologie kann das Auto für jede Fahrsituation das ideale Licht generieren – die technischen Möglichkeiten sind praktisch unbegrenzt. Gezieltes Licht hilft dem Fahrer beispielsweise in Baustellen beim Halten der Spur, in Abbiege- und Kreuzungssituationen weist es ihm den richtigen Weg – wenn gewünscht, mit Markierungen oder ähnlichen Grafiken, die auf der Straße erscheinen. Das hochauflösende Licht kann wichtige Verkehrszeichen hervorheben und die Blendung anderer Verkehrsteilnehmer mit höchster Präzision vermeiden. Weiterhin sind Begrüßungsszenarien bzw. Inszenierungen durch Projektionen von beliebigen Graphiken und Schriftzügen möglich. Auch kann das DMD Empfehlungen zur energieeffizienten und sicheren Fahrzeugführung durch projizierte Symbole anzeigen.

Vor allem für den Fahrer und alle anderen in seiner Nähe bedeuten die Matrix Laser-Scheinwerfer ein immenses Plus an Sicherheit – auch für das pilotierte Fahren der Zukunft.

Wie auf Schienen: das Baustellenlicht

Beim Baustellenlicht handelt es sich um eine künftige Funktion der Matrix LED- oder der Matrix-Laser-Technologie. Es legt zwei Lichtstreifen von etwa 15 Metern Länge auf die Straße, die die Breite des Autos markieren. Wenn der Fahrer Baustellen oder ähnliche Engstellen passiert, erleichtert die neue Lichtfunktion dem Fahrer zu erkennen, wie viel Platz ihm links und rechts zur Verfügung steht.

Fortschritt von der Spitze aus: 20 Jahre Licht-Innovationen von Audi

Die wichtigsten weltweiten Serien-Innovationen in Stichworten:

- 1994: Xenonscheinwerfer der zweiten Generation im Audi A8
- 2003: Audi adaptive light im Audi A8
- 2004: LED-Tagfahrlicht im Audi A8 W12
- 2008: Voll-LED-Scheinwerfer im Audi R8, quecksilberfreie Xenon plus-Scheinwerfer ab Audi A4
- 2010: Vernetzung der Scheinwerfer mit den Navigationsdaten im Audi A8
- 2011: optisch homogene LED-Heckleuchten im Audi A6
- 2012: dynamisches Blinklicht im Audi R8
- 2013: Voll-LED-Scheinwerfer im Audi A3 für die Kompaktklasse
- 2013: Matrix LED-Scheinwerfer im Audi A8
- 2014: Fernlicht mit Laser-Spot im Audi R8 LMX
- 2015: Audi A4 und Q7 mit Matrix LED und Verkehrszeichenentblendung
- 2014: Präsentation Matrix-Laser Technologie im Showcar Audi prologue
- 2015: Präsentation Matrix Laser OLED-Technologie im Showcar Audi e-tron quattro concept

Das pilotierte Fahren

Beim pilotierten Fahren hat sich Audi einen Platz an der Spitze der Automobilindustrie erarbeitet – in Kürze wird die Marke ihre neuen Technologien Schritt für Schritt in die Serie einführen. Die Konzeptstudie Audi e-tron quattro concept zeigt auf der CES zwei davon – das pilotierte Fahren im Stau und das pilotierte Parken.

Die Audi-Technologien zum pilotierten Fahren stehen für Sicherheit, Zeitgewinn, Effizienz und Komfort. Vor allem, wenn der Fahrer über- oder unterfordert ist, können die Systeme einen wertvollen Sicherheitsbeitrag leisten. Die vorausschauende Technik erlaubt ein noch effizienteres Fahren, reduziert Stress und erhöht den Komfort, wenn sie Teile der Fahraufgabe zeitweise übernimmt. Darüber hinaus ermöglichen sie dem Fahrer, seine Zeit im Auto freier zu gestalten.

Pilotiertes Fahren im Stau

Die Funktion für pilotiertes Fahren im Stau, die Audi aktuell entwickelt, baut auf der radargestützten adaptive cruise control (ACC) inklusive Stauassistent auf, die mit dem neuen Audi Q7 Anfang 2015 auf den Markt gekommen ist. Die Radarsensoren bleiben eine wichtige Komponente der Sensorik – sie erfassen das Vorfeld des Autos. Eine Videokamera mit breitem Öffnungswinkel lokalisiert die Fahrbahnmarkierungen ebenso wie Fußgänger und Objekte, beispielsweise andere Fahrzeuge und Leitplanken. Bis zu zwölf Ultraschall-Sensoren überwachen den Bereich rund um das Auto.

Neu im Portfolio der Sensoren ist der Laserscanner – er liefert hochpräzise Daten zu Objekten in einer Entfernung bis zu 80 Meter. Seine Laserdiode sendet pro Sekunde fast 100.000 Infrarot-Lichtimpulse aus, die für das menschliche Auge unsichtbar sind. Aus den Lichtreflexionen errechnet das Steuergerät ein Profil der Umgebung.

Der Laserscanner deckt auf vier Ebenen einen Bereich von 145 Grad ab. Aufgrund seines weiten Öffnungswinkels erkennt er Fahrzeuge, die vor dem eigenen Auto einscheren, sehr früh. Auch im Dunklen arbeitet er ohne Einschränkung.

Pilotiertes Fahren rund ums Parken

Parkvorgänge in beengten Situationen sind unkomfortabel – in vielen Querparklücken oder engen Garagen kann der Fahrer oft nur mühsam ein- und aussteigen. Mit dem pilotierten Parken von Audi kann er künftig vorher aussteigen und das Auto bequem per Fernbedienung, beispielsweise einer Smartphone-App, ein- und ausparken. Zur Umfelderkennung nutzt das System zwölf Ultraschallsensoren, vier Top View-Kameras und in bestimmten Situationen einen Laserscanner. Damit ist der Parkvorgang mehrfach abgesichert. Sobald die Umfeldsensoren eine geeignete Parklücke oder Garage erkennt, kann der Fahrer die pilotierte Parkfunktion auswählen. Wenn er jetzt aussteigt, kann er den Parkvorgang per Fernbedienung durchzuführen. Dabei behält er die Verantwortung für das Einparken bis zum sicheren Stillstand. Das System verlangt als zweite Absicherungsebene, dass sich der Schlüssel in der unmittelbaren Umgebung des Autos befindet, damit der Fahrer die Situation jederzeit beurteilen kann.

Sollte die Onboard-Sensorik während des pilotierten Parkens Hindernisse im Fahrkorridor erkennen, stoppt das Auto automatisch. Ist die Parkposition erreicht, wird der Motor abgestellt und das Auto gegen Wegrollen gesichert. Der Fahrer erhält eine Bestätigungsmeldung. Das Ausparken aus der Garage oder der Parklücke erfolgt analog, nur der Motor läuft am Ende weiter.

2013 hat Audi zum ersten Mal das pilotierte Parken in einem Parkhaus demonstriert. Dafür wurde das Auto am Eingang eines Parkhauses gestoppt und der Parkvorgang per Smartphone aktiviert. Über eine App konnte der Fahrer das Auto später wieder anfordern oder für eine bestimmte Uhrzeit zum Ausgang beordern.

Technisches Herzstück: das zentrale Fahrerassistenzsteuergerät (zFAS)

Das Herzstück künftiger Systeme für das pilotierte Fahren ist das zentrale Fahrerassistenzsteuergerät, kurz zFAS genannt. Audi hat diese Schaltzentrale, die bald sukzessive in die Modellpalette einzieht, zusammen mit international führenden Technologiepartnern konzipiert, darunter TTTech, Mobileye, Nvidia und Delphi. Als zukünftiger Systemlieferant wird Delphi fungieren.

Bisher erfolgt das Management der Fahrerassistenzsysteme meist in räumlich voneinander getrennten Steuergeräten. Als erster Automobilhersteller hat Audi das Funktionsportfolio, die erforderliche Sensorik, die Elektronikhardware und die Software-Architektur in einer zentralen Domänenarchitektur zusammengeführt.

Bei ihrer Entwicklung galt vor allem dem Sicherheitskonzept höchste Aufmerksamkeit. Im zFAS läuft eine Vielzahl unterschiedlicher Sensorinformationen zusammen. Aus ihnen errechnet das System blitzschnell ein vollständiges Modell der Fahrzeugumgebung und stellt die Informationen allen Assistenzsystemen zur Verfügung.

Eine hohe Rechenleistung bei kompakter Bauweise setzt leistungsfähige Elektronikbausteine voraus. Das zFAS nutzt sowohl den Mobilprozessor EyeQ3 von Mobileye als auch den neuen Tegra K1 von Nvidia. Die Rechenleistung, die es damit erzielt, entspricht der kompletten Elektronikarchitektur eines gut ausgestatteten Mittelklasseautos. Durch den hohen Integrationsgrad hat die Audi-Schaltzentrale lediglich die Größe eines Tablet-PC.

Auch bei den Sensoren und Stellelementen für das pilotierte Fahren, wie beispielsweise Brems- und Lenksystemen, arbeitet Audi mit führenden Lieferanten wie Bosch, Continental, Valeo oder Delphi zusammen. Ziel ist es, gemeinsame Standards zu entwickeln und den Kunden auf dem Weg zum vollautomatisierten Fahren moderne Fahrerassistenzsysteme für mehr Sicherheit und Komfort anzubieten.

Audi plant, dass die pilotiert fahrenden Autos in naher Zukunft mithilfe von Audi connect in der Lage sein werden, während der Fahrt permanent zu lernen. Über das Mobilfunknetz – wo verfügbar via LTE bzw. zukünftig LTE Advanced – fließen die Daten, die das zFAS-Board errechnet, zu einem IT-Backend. Es bereitet sie mit intelligenten Algorithmen auf und sendet sie ins Auto zurück. Auf diese Weise baut das zFAS-Board permanent seine Leistungsfähigkeit aus, um komplexe Situationen immer besser zu beherrschen. So lernen die pilotiert fahrenden Autos von Audi jeden Tag und mit jeder neuen Situation, die sie durchlaufen, dazu.

Pilotiertes Fahren: die Erfolgsstory

Beim pilotierten Fahren leistet Audi seit vielen Jahren Pionierarbeit. Die Marke hat den technischen Fortschritt mit vielen spektakulären Auftritten demonstriert.

2009: Bonneville Salt Flats – Vier Ringe auf einem Salzsee

Im Herbst 2009 nahm ein fahrerloser TTS die Bonneville Salt Flats im US-Bundesstaat Utah unter die Räder – in exakter Kurvenfahrt zeichnete das Coupé die Vier Ringe der Marke auf den Salzsee. Mit 130 mph (zirka 210 km/h) stellte es zudem einen neuen Geschwindigkeitsweltrekord für pilotiert fahrende Autos auf. Als Hommage an die frühere Audi-Rallyefahrerin Michèle Mouton nannte Audi den Versuchsträger „Shelley“.

Seine spezifische Datentechnik war eine Gemeinschaftsentwicklung von Audi und dem Volkswagen Automotive Innovation Laboratory (VAIL) an der kalifornischen Stanford University.

2010: Pilotiert auf den Berg – der Pikes Peak Climb

2010 bezwang die pilotiert fahrende „Shelley“ die legendäre Bergrennstrecke am Pikes Peak im US-amerikanischen Colorado. Für den 20 Kilometer langen Kurs mit seinen 156 Kurven benötigte der Versuchsträger etwa 27 Minuten. Die Navigation erfolgte per Differenzial-GPS, das eine Genauigkeit im Bereich von wenigen Zentimetern bietet.

2012: Pilotierte Fahrdynamik auf dem Thunderhill Race Track

In diesem Jahr sammelte Audi mit dem TTS zum ersten Mal Erfahrungen auf einer Rennstrecke – dem Thunderhill Race Track nördlich von Sacramento/Kalifornien. Die Rundenzeit auf dem etwa drei Meilen (knapp fünf Kilometer) langen Kurs lag unter 2:30 Minuten. Im Mittelpunkt des Tests stand die Frage, wie sich ein pilotiert fahrendes Auto unter hohen Belastungen und extremen Bedingungen verhält.

2013: Pilotiertes Fahren in Nevada

Als erster Automobilhersteller überhaupt bekam Audi 2012 von den Behörden im US-Bundesstaat Nevada die Genehmigung, pilotiert fahrende Autos im öffentlichen Verkehr zu bewegen. Auf der Consumer Electronics Show (CES) in Las Vegas präsentierte die Marke im Januar 2013 und 2014 ihre jeweils neuen Systeme zum pilotierten Fahren im Stau und zum pilotierten Parken.

2014: Pilotiertes Fahren in Florida und Kalifornien

In Florida erhielt die Marke mit den Vier Ringen abermals als erster Automobilhersteller eine Testlizenz für pilotiertes Fahren. Im Sommer 2014 unternahm Audi – erneut als Pionier – mit Regierungsvertretern und Journalisten einen öffentlichen Test auf einem Expressway bei Tampa. Im Herbst folgte die erste Testlizenz im Rahmen neuer Regelungen auch im US-Bundesstaat Kalifornien.

2014: Hockenheimring

Das pilotierte Fahren kann höchst dynamisch und emotional sein, wie Audi im Herbst 2014 mit einer Demonstrationsfahrt auf dem Hockenheimring bewiesen hat. Beim Saisonfinale des Deutschen Tourenwagen Masters (DTM) absolvierte der Audi RS 7 piloted driving concept eine Runde im Renntempo. Seine Entwickler nannten ihn „Bobby“ – ein Dankeschön an Robert William

„Bobby“ Unser, der 1986 das Bergrennen am Pikes Peak in einem Audi Sport quattro gewann.

Der Audi RS 7 piloted driving concept, 412 kW (560 PS) stark, entsprach bei der Demonstrationsfahrt weitgehend dem Serienstand. Das sportlichste pilotiert fahrende Auto der Welt absolvierte die Runde auf einer hochpräzisen Rennlinie – mit Vollgas auf den Geraden, punktgenauen Bremsvorgängen vor den Kurven, exaktem Einlenken und perfekt dosiertem Gaseinsatz am Kurvenausgang. Beim Verzögern lagen die Kräfte über 1,3 g, in den Kurven erreichte die Querschleunigung bis zu 1,1 g der Topspeed lag bei 240 km/h, die Rundenzeit knapp über zwei Minuten.

2015: Silicon Valley – Las Vegas

Im Rahmen der CES 2015 stellte Audi den hohen Reifegrad seiner künftigen Technologien zum pilotierten Fahren erneut unter Beweis: Eine Langstrecken-Testfahrt mit dem Audi A7 piloted driving concept – „Jack“ genannt – führte vom Silicon Valley nach Las Vegas. Journalisten erlebten live auf dem Fahrersitz, wie sich der Prototyp über 560 Meilen (knapp 900 Kilometer) unter Alltagsbedingungen auf dem Highway bewährte. Der A7 piloted driving concept führte Spurwechsel und Überholvorgänge selbständig durch, außerdem beschleunigte und bremste er selbsttätig.

2015: Shanghai

Auf der Premiere der CES Asia konnten Journalisten mit dem Audi A7 piloted driving concept nahe des Messegeländes eine rund 15 Kilometer lange Strecke durch Shanghai zurücklegen. Dabei meisterte der Versuchsträger die Herausforderungen, die der komplexe Straßenverkehr in chinesischen Megacities bereithält souverän.

2015: Sonoma Raceway

Auf einer der schwierigsten Rennstrecken der Welt, dem kalifornischen Sonoma Raceway, übertraf die neueste Generation des Audi RS 7 piloted driving concept die bisherigen Topleistungen noch einmal: Das schnelle Coupé, das den Namen „Robby“ trug, absolvierte den 4.050 Meter langen Kurs in gleichbleibender Präzision hart an den Grenzen der Physik.

2015: Barcelona

Auf dem FAST Parcmotor bei Barcelona, einem weiteren anspruchsvollen Kurs, untermauerte „Robby“ die dynamische Kompetenz von Audi beim pilotierten Fahren. Mit einer Bestzeit von 2:07,67 Minuten für die 4.200 Meter lange Strecke stellte das Hochleistungs-Coupé eine weitere Top-Zeit auf. Internationale Journalisten konnten die Fahrt als Beifahrer erleben.

Mehr Sicherheit: Die serienmäßigen Systeme

Viele Assistenzsysteme sind heute bereits in Serie erhältlich, zum Beispiel die Pausenempfehlung. Sie warnt den Fahrer bei Anhaltspunkten, die auf beginnende Unaufmerksamkeit schließen lassen. Weitere Serien-Features sind der Anfahrassistent, die Geschwindigkeitsregelanlage, der einstellbare Geschwindigkeitsbegrenzer, die Einparkhilfe hinten sowie die Sicherheitssysteme Audi pre sense basic und Audi pre sense city.

Das System Audi pre sense basic vernetzt unterschiedliche Fahrzeugsysteme. Sobald es einen instabilen Fahrzustand erkennt, leitet es präventive Schutzmaßnahmen für die Insassen ein. Die vorderen Gurte werden elektrisch gestrafft, die Fenster sowie das Schiebedach werden geschlossen. Zusätzlich wird die Warnblinkanlage aktiviert.

Audi pre sense city beobachtet im Geschwindigkeitsbereich bis 85 km/h die Straße hinsichtlich anderer Verkehrsteilnehmer wie Fahrzeuge und Fußgänger. Dafür nutzt es die serienmäßige Frontkamera an der Windschutzscheibe, die das Geschehen bis zu einer Entfernung von gut 100 Metern erfassen kann. Droht eine Kollision, warnt das System den Fahrer in einem abgestuften Konzept (Warnung, Warnruck und automatische Notbremsung), bei Bedarf leitet es eine Vollverzögerung ein. Bis 40 km/h Tempo können Unfälle innerhalb der Systemgrenzen signifikant vermieden werden, bei höheren Geschwindigkeiten (bis 85 km/h) wird die Aufprallgeschwindigkeit reduziert.

Wenn der Zusammenstoß nicht mehr zu vermeiden ist, unterstützt der Bremsassistent Folgekollision den Fahrer durch gezielte Bremsmanöver während des Unfalls. Das kann helfen, ein Schleudern und somit weitere Kollisionen zu vermeiden.

Audi pre sense front

Das Sicherheitssystem Audi pre sense front hilft, Auffahrunfälle zu vermeiden und ihre Folgen zu mindern. In einer gefährlichen Situation fordert das System den Fahrer mit einem differenzierten Warnkonzept – mit optischen und akustischen Signalen sowie einem Bremsruck – zum Bremsen auf. Reagiert der Fahrer nicht, erfolgen erst eine autonome Teilverzögerung und danach eine Vollverzögerung – vorausgesetzt, dass sich das vordere Fahrzeug bewegt. Auch hier strafft das System die Gurte und leitet die Maßnahmen von pre sense basic ein. Audi pre sense front ist auch bei ausgeschalteter ACC funktionsfähig.

Die adaptive cruise control

Unter den optionalen Systemen spielt die adaptive cruise control (ACC) die Hauptrolle. Sie hält den Abstand zum Vordermann, der Fahrer kann die Distanz und die Dynamik der Regelung in mehreren Stufen einstellen. Das System, das in erster Linie die beiden Front-Radarsensoren nutzt, deckt den vollen Geschwindigkeitsbereich von 0 bis 250 km/h ab. Seine Stop&Go-Funktion bremst das Auto bis zum Stillstand und lässt es auf Fahrerwunsch automatisiert wieder anfahren. Selbst wenn die ACC deaktiviert ist, zeigt sie ab 60 km/h Tempo die Distanz zum Vorfahrenden an und warnt vor zu dichtem Auffahren.

Der Stauassistent

Im Geschwindigkeitsbereich von 0 bis 65 km/h kann der Stauassistent, eine weitere Funktion der ACC, auf gut ausgebauten Straßen auch die Lenkarbeit übernehmen, solange der Verkehr zähflüssig ist. Der Fahrer hat dabei weiterhin die volle Verantwortung für das Auto und muss seine Hände am Lenkrad halten. Das System nutzt die Radarsensoren und die Videokamera. Es führt das Auto durch sanfte Lenkeingriffe und folgt der voraus fahrenden Kolonne innerhalb der Systemgrenzen. Dabei orientiert es sich an den Fahrbahnmarkierungen und an den anderen Fahrzeugen auf der Straße.

Wenn der Stauassistent seine Systemgrenzen erreicht – etwa, wenn sich der Stau auflöst oder eine enge Kurve vor ihm liegt –, muss der Fahrer wieder selbst fahren.

Unterstützend weist ihn das System in mehreren Stufen darauf hin. Sollte er alle Aufforderungen ignorieren, bringt es das Auto als letzte Maßnahme selbsttätig zum sicheren Stillstand.

Der Prädiktive Effizienzassistent

Die adaptive cruise control arbeitet in enger Abstimmung mit der MMI Navigation plus, der kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung und dem Prädiktiven Effizienz-

assistenten. Er passt die vorgewählte Geschwindigkeit selbstständig an die Gegebenheiten an – an die Strecken-Topographie, die Tempolimits und die vorausfahrenden Verkehrsteilnehmer.

Der Prädiktive Effizienzassistent nutzt – auch bei inaktiver Zielführung – die Streckendaten, um den Fahrer auf Situationen hinzuweisen, in denen er sinnvollerweise das Tempo verlangsamen sollte. Er erkennt Kurven, Kreisverkehre und Kreuzungen, Gefälleabschnitte, Ortschaften oder Tempolimit-Schilder – in vielen Fällen lange bevor der Fahrer sie sieht. Im Kombiinstrument beziehungsweise im Audi virtual cockpit erscheint dann ein entsprechender Hinweis. Falls dort der Assistenz-Screen aktiv ist, sind entsprechende Grafiken zu sehen.

Wenn der Fahrer es wünscht, regelt das System den Freilauf des Automatikgetriebes unter bestimmten Bedingungen bezüglich Geschwindigkeit und Fahrpedalstellung selbst. Das Auto rollt dann im Leerlauf auf die Langsamfahrstelle zu. Dieser Segelbetrieb wird nur dann aktiviert, wenn er mehrere Sekunden dauern kann. Sobald er endet, beschleunigt der Wagen selbsttätig wieder auf die gewählte Wunschgeschwindigkeit, sofern ACC aktiviert ist. Mit dieser hochvernetzten Intelligenz hat der Prädiktive Effizienzassistent das Potenzial, auf Landstraßen den Kraftstoffverbrauch um bis zu zehn Prozent zu senken.

Der Audi active lane assist

Ab 65 km/h Geschwindigkeit unterstützt der Audi active lane assist den Fahrer beim Halten der Spur. Er beobachtet die Fahrbahnmarkierungen mit einer Videokamera. Wenn sich der Audi einer Markierung nähert ohne zu blinken, hilft das System dem Fahrer über einen sanften Eingriff in die elektromechanische Servolenkung, in der Spur zu bleiben. Der Fahrer kann wählen, ob er kontinuierlich oder erst kurz vor Überfahren der Spurmarkierung unterstützt werden möchte. Wenn er sich für den frühen Eingriff entscheidet, führt ihn das System in der Mitte der Spur. Zusätzlich ist eine Lenkradvibration einstellbar.

Der Ausweichassistent

Der Ausweichassistent unterstützt den Fahrer, ein Hindernis zu umfahren und einen möglichen Unfall zu vermeiden. Mit den Daten von Videokamera und Radarsensoren berechnet er blitzschnell eine geeignete Spur, wobei er Abstand, Breite und Versatz des vorausfahrenden Fahrzeugs einbezieht. Seine erste Aktion ist ein Warnruck, der den Fahrer auf die Gefahr aufmerksam macht. Sobald er jetzt lenkt, hilft ihm das System mit automatischen Lenk-Eingriffen in die Servolenkung das Hindernis zu umfahren.

Der Abbiegeassistent

Der Abbiegeassistent überwacht beim Linksabbiegen mit niedrigem Tempo den Gegenverkehr. In einer gefährlichen Situation bremst er das Fahrzeug zum Stillstand und vermeidet eine Kollision mit dem Gegenverkehr. Das System wird im Geschwindigkeitsbereich zwischen zwei und zehn km/h aktiv, sobald der Fahrer den Blinker zum Linksabbiegen setzt.

Der Audi side assist

Der Spurwechselassistent Audi side assist unterstützt den Fahrer ab 15 km/h Geschwindigkeit beim Wechseln der Spur, dafür nutzt er zwei Heck-Radarsensoren, die etwa 70 Meter weit messen. Wenn sich ein erfasstes Fahrzeug im toten Winkel aufhält oder sich kritisch annähert, leuchtet eine Warn-LED im Gehäuse des jeweiligen Außenspiegels auf. Falls der Fahrer trotzdem den Blinker setzt, blinkt die LED mehrmals kurz hintereinander hell auf.

Der Audi side assist ist mit dem System Audi pre sense rear gekoppelt, das vor einem drohenden Heckaufprall präventive Schutzmaßnahmen einleitet. Es ist auch bei ausgeschaltetem Audi side assist im Hintergrund aktiv, mit Ausnahme des Anhängerbetriebs.

Der Querverkehrsassistent hinten

Auch der Querverkehrsassistent hinten nutzt die Heckradar-Sensoren. Bei aktivierter Einparkhilfe warnt er den Fahrer beim langsamen Rückwärtsfahren – etwa beim Heraussetzen aus einer Querparklücke – vor anderen als potenziell kritisch erkannten Fahrzeugen. Der Hinweis erfolgt abgestuft: optisch auf dem MMI-Monitor, akustisch sowie gegebenenfalls per Warnruck.

Die Ausstiegswarnung

Die Ausstiegswarnung kommt ins Spiel, sobald das Auto angehalten hat. Falls sich jetzt Fahrzeuge und Fahrräder von hinten nähern, warnt sie den Fahrer und alle Mitfahrer beim Öffnen der Tür. Das System nutzt die LED-Lichtleiter des Lichtpakets – in einer als gefährlich erkannten Situation flackern und leuchten spezielle LEDs rot auf. Nach dem Ausschalten der Zündung bleibt die Ausstiegswarnung noch weitere drei Minuten lang in Bereitschaft.

Der Anhängerassistent

Im Audi Q7 kann der Fahrer beim Rückwärts-Rangieren den Anhängerassistent aktivieren. Er muss dann nur noch die Fahrstufe R einlegen und behutsam Gas geben. Mit dem Dreh-/Drück-Steller im MMI stellt er stufenlos den Winkel ein, in dem er zurücksetzen möchte. Falls er geradeaus fahren möchte, tippt er einmal auf den Steller. Das Bild der Rückfahrkamera auf dem MMI-Monitor zeigt ihm Hilfslinien als Orientierung. Der Anhängerassistent schlägt das Lenkrad ein und dirigiert den Anhänger stabil auf den gewählten Kurs.

Als technische Basis des Anhängerassistenten fungiert ein drehbarer Sensor in der Anhängerkupplung – er erfasst den Knickwinkel zwischen Zugfahrzeug und Anhänger. Der Anhängerassistent erlaubt bis zu zehn km/h Fahrgeschwindigkeit. Falls der Knickwinkel zu groß wird, veranlasst das System eine Warnung, im Notfall bremst es.

Der Parkassistent

Der Parkassistent lenkt das Auto mithilfe von zwölf Ultraschallsensoren nahezu selbsttätig in Längs- und Querparklücken und parkt aus Längsparklücken auch wieder aus. Ergänzend zeigen die Umgebungskameras auf dem MMI-Monitor unterschiedliche Ansichten vom direkten Umfeld des Autos, darunter eine virtuelle Draufsicht und 180-Grad-Bilder von Front und Heck. In unübersichtlichen Ausfahrten oder auch im Zusammenspiel mit dem Querverkehrsassistenten hinten sind sie sehr hilfreich.

Der Nachtsichtassistent

Der Nachtsichtassistent nutzt eine Ferninfrarot-Kamera. Sie reagiert auf die Wärme, die von Objekten ausgeht. In Schwarzweiß-Bilder umgewandelt, sind ihre Informationen im Instrumenteneinsatz beziehungsweise im Audi virtual cockpit zu sehen. Die kühlere Umgebung erscheint dunkel, während Menschen und Tiere auffällig hell dargestellt werden. Das System, das bis zu 300 Meter weit sieht, erkennt Personen und auch größere Wildtiere bis zirka 100 Meter Entfernung und hebt sie durch gelbe Markierungen hervor.

Wird eine gefährliche Situation erkannt, ertönt ein Warnsignal. In den Instrumenten sowie im optionalen Head-up-Display erscheint ein Warnsymbol. In Kombination mit dem Fernlichtassistent oder dem Matrix LED-Scheinwerfer leuchtet das Auto die Person außerorts mit drei kurzen Lichtimpulsen an.

Für jedes Modell die beste Lösung: Audi treibt die Elektrifizierung voran

Audi stellt in der Elektromobilität den Fuß auf das rechte Pedal. Für jedes Fahrzeug- und Antriebskonzept entwickelt das Unternehmen die beste Form der Elektrifizierung – mit Blick auf Kundenerwartungen, Marktbedingungen, Kosten, Komplexität und Begeisterungspotenzial. Neue Dienstleistungen wie das schnelle Gleichstromladen komplettieren die Premium-Elektromobilität von Audi.

Audi verfügt in der Elektromobilität über breit gelagerte Kompetenzen. Schon 1989 präsentierte die Marke ihr erstes Plug-in-Hybridmodell, im neuen Jahrtausend begann sie sich mit dem Brennstoffzellenantrieb zu beschäftigen. Gemeinsam mit Partnern engagiert sich Audi in verschiedenen Zukunftstechnologien.

Maximale Flexibilität: Batterien im Modulprinzip

In seinem Hochvolt-Kompetenzzentrum nahe Ingolstadt entwickelt das Unternehmen komplette Batteriesysteme, die – unabhängig vom Format der einzelnen Zelle – einem modularen Grundprinzip folgen. Mit dieser Strategie sichert sich Audi die Flexibilität, schnell auf die Entwicklungen in Markt zu reagieren. Wenn die Batterie nach 160.000 Fahrkilometern beim Kunden noch immer einen Großteil ihrer Kapazität besitzt, kann sie ein zweites Leben als stationärer Energiespeicher beginnen. Dieses Konzept, das sich gerade in der Erprobung befindet, unterstreicht den ganzheitlichen Denkansatz der Marke mit den Vier Ringen.

Auch bei den Modellen gibt die Marke mit den Vier Ringen Starkstrom: Zum A3 e-tron Sportback* kommt in Kürze der starke Q7 e-tron 3.0 TDI quattro*, ebenfalls mit Plug-in-Hybridantrieb. Zu seinen technischen Highlights gehört eine Wärmepumpe, die den Innenraum hocheffizient klimatisiert und dadurch die elektrische Reichweite verlängert. Der Prädiktive Effizienzassistent wertet Informationen aus dem nahen Umfeld des Autos aus und ermöglicht damit eine vorausschauende Hybridstrategie.

2018 folgt ein rein elektrisch angetriebener Sport-SUV – sein Vorläufer, die Studie Audi e-tron quattro concept von der IAA 2015, hat bereits gezeigt, wie begeisternd die E-Mobilität bei Audi wird. Die drei Elektromotoren leisten bis zu 370 kW, sie ermöglichen einen e-quattro-Antrieb und ein elektrisches Torque Vectoring für maximale Dynamik und Stabilität. Die 95 kWh-Batterie, in idealer Schwerpunktlage zwischen den Achsen platziert, macht mehr als 500 Kilometer Reichweite möglich.

CharIN: Gleichstromladen mit 150 kW Leistung

Rein elektrisch angetriebene Autos müssen auch unterwegs effizient Strom laden können – deshalb engagiert sich Audi zusammen mit anderen Herstellern und Partnern in der Initiative CharIN (Charging Interface Initiative e. V.). Hier geht es darum, den CCS Standard (Combined Charging System), welcher eine einheitliche Ladeschnittstelle für das Laden mit Gleichstrom (DC) und Wechselstrom (AC) vorsieht, voranzutreiben. Damit unterstützt der Verein den standardisierten Netzaufbau von Gleichstrom-Schnellladesäulen an den Verkehrsachsen. Künftige Elektroautos von Audi werden ihre Route intelligent planen können. Bei einer längeren Fahrt informieren sie den Fahrer stets aktuell über freie Schnellladesäulen.

Mit 150 kW Leistung lässt sich die große Batterie des Audi e-tron quattro concept in weniger als einer halben Stunde zu 80 Prozent laden – genug für 400 Kilometer Reichweite. Eine 100 Prozent-Ladung nimmt etwa 50 Minuten in Anspruch.

Als Alternative, zunächst für die heimische Garage, führt Audi 2017 eine weitere komfortable Lösung ein: Das kontaktlose Wechselstrom-Laden per Induktion mit der Bezeichnung AWC (Audi Wireless Charging).

Neue Technologien: Das 48-Volt-Teilbordnetz kommt

Auch unterhalb der neuen Hochvolt-Elektroautos treibt Audi die Elektrifizierung seiner Modellpalette mit Hochdruck voran. Das bestehende 12-Volt-Bordnetz und vor allem das neue 48-Volt-Teilbordnetz bieten viele Möglichkeiten, das Fahren noch sportlicher, komfortabler und effizienter zu machen. Neue Mild-Hybride mit kräftigen Riemen-Starter-Generatoren und neue Fahrspaß-Lösungen werden bald auf breiter Front in das Audi-Modellprogramm einziehen. In etwa zehn Jahren wird die Marke außerhalb der e-tron-Palette kein neues Modell mehr ohne diese Technologie anbieten.

Eine besonders attraktive neue Technologie, die an das 48-Volt-Bordnetz gekoppelt ist, ist der elektrisch angetriebene Verdichter (EAV). Er unterstützt den Turbolader des Motors immer dann, wenn dieser zu wenig Abgas-Energie für raschen Drehmomentaufbau zur Verfügung hat. Mit dem elektrischen Zusatz-Boost baut der Motor spontan satte Kraft auf. Der EAV debütiert bald in einem neuen Modell, zusammen mit der elektromechanischen aktiven Wankstabilisierung (EAWS). Hier integrieren die Stabilisatoren Elektromotoren, die sie je nach Bedarf voneinander entkoppeln oder zueinander verdrehen. Das eröffnet beim Fahrverhalten neue Spielräume – von hochkomfortabel bis sportlich-straff. Das System kann auch rekuperieren, indem es Bewegungsenergie in elektrische Energie umwandelt.

Grüner Strom – ein wichtiger Faktor für die Mobilität der Zukunft

Generell betrachtet Audi umweltfreundlich erzeugten Strom als zentralen Faktor für die Mobilität der Zukunft. Strom aus Windkraft treibt auch die Audi e-gas-Anlage in Werlte (Emsland) an – mit ihm produziert sie nach dem Power-to-Gas-Prinzip aus Wasser und CO₂ synthetisches Methan, das Audi e-gas. Es dient als Kraftstoff für den Audi A3 Sportback g-tron* und den neuen A4 Avant g-tron*, der 2016 auf den Markt kommt. Auch bei anderen Audi e-fuels – den Zukunfts-Kraftstoffen, die Audi in Kooperationen entwickelt – dient grüner Strom als treibende Kraft.

Die Audi VR experience

Anfang 2015 präsentierte Audi auf der North American International Auto Show in Detroit erstmals die Audi VR experience. Damit kann der Verkaufsberater jedes Audi-Model frei konfigurieren, während der Kunde sein Wunschfahrzeug mit einer VR-Brille (Virtual Reality) in bisher einmaliger Authentizität und mit allen Details virtuell erlebt.

Darüber hinaus eröffnet die Nutzung moderner VR Technologie weitere faszinierende Möglichkeiten. So kann der Kunde sein Fahrzeug in ganz unterschiedlichen Umgebungen erleben oder in bestimmte Fahrzeugteile virtuell eintauchen und deren technischen Aufbau erkunden.

Das Set verfügt über eine vom Audi Design gestaltete Basisstation. Diese enthält neben der VR-Brille eine Fernbedienung sowie speziell entwickelte Kopfhörer von Bang & Olufsen, die typische Fahrzeuggeräusche und das Soundsystem des Fahrzeugs natürlich wiedergeben können.

Besonders viel Aufwand hat Audi während der Entwicklung in die Umsetzung einer eigens für Virtual Reality optimierten Grafikengine investiert. Diese wurde mit dem britischen Spezialisten Zerolight entwickelt und sorgt für eine hohe visuelle Qualität bei gleichzeitig sehr flüssiger Bilddarstellung. Dabei werden die komplexen Datenmodelle der Fahrzeuge in der VR-Brille stereoskopisch mit 90 Bildern pro Sekunde und einer Latenzzeit von weniger als 20 ms flüssig ausgegeben.

Das System wurde inzwischen erfolgreich international erprobt und wird ab dem zweiten Quartal dieses Jahres ebenfalls in den Audi Citys und kurz darauf bei ersten ausgewählten Händlern weltweit ausgerollt.

Audi arbeitet zudem an einer höheren Ausbaustufe des System, das unter Nutzung der VR-Brille HTC Vive und des dazugehörigen Trackingsystems auf einer 5 x 5 Meter großen Fläche ein äußerst natürliches Erlebnis der virtuellen Fahrzeuge ermöglicht. So kann der Betrachter sich um das Auto bewegen oder sich auf den virtuellen Fahrer- oder Beifahrersitz setzen und den Innenraum mit allen Details in Augenschein nehmen. Diese große Version der Audi VR experience wird auf der CES 2016 erstmals präsentiert und soll noch in diesem Jahr in den Audi Citys zum Einsatz kommen.

Damit führt die Marke als erster Automobilhersteller ein hochentwickeltes VR-System ein und kann dem Kunden damit bei der Kaufentscheidung einen erheblichen Mehrwert bieten. Es ist vollständig in die IT-Systemlandschaft von Audi integriert und wird online immer auf dem neusten Fahrzeug-Datenstand gehalten.

Audi Fit Driver

Die Vision von Audi ist ein Fahrer, der am Ziel entspannter aus dem Auto steigt, als er eingestiegen ist. Das Auto als privater und zugleich vernetzter Raum eignet sich ideal für Fitness- und Gesundheits-Monitoring. Unter dem Motto „My Audi cares for me“ soll Audi Fit Driver dabei mittelfristig ein hilfreicher Begleiter beim Fahren werden.

Das Projekt Audi Fit Driver stellt das Wohlbefinden und die Gesundheit des Fahrers in den Mittelpunkt. Ein Wearable – ein Fitnessarmband oder eine Smartwatch – überwacht wichtige Vitalparameter wie Herzfrequenz und Hauttemperatur. Ergänzend liefert die Fahrzeugsensorik Informationen über Fahrstil, Atemfrequenz sowie relevante Umfelddaten wie Wetter oder Verkehrslage. Aus der Kombination dieser Daten wird der aktuelle Zustand des Fahrers, z. B. erhöhter Stress oder Müdigkeit erkannt. Die Fahrzeugsysteme stellen sich dann entspannend, vitalisierend oder auch schützend auf den Fahrer ein.

Das Ziel ist ein optimal auf den jeweiligen Zustand des Fahrers abgestimmtes Fahrerlebnis – zum Beispiel mit einer entspannenden oder belebenden Sitzmassage, entsprechender Klimatisierung, adaptivem Infotainment und passendem Innenlichtkonzept.

Völlig neu ist die Möglichkeit, im Auto aktiv Stress abzubauen und die Konzentration zu verbessern. Wenn Audi Fit Driver ein hohes Stresslevel feststellt, kann dieses mit speziellen Atemtechnik reduziert werden. Die Anleitung dafür zeigt das Display im Cockpit an. Dieses sogenannte Biofeedback kommt heute schon im Leistungssport und in der Medizin erfolgreich zum Einsatz.

Das intelligente Pausenmanagement zeigt dem Fahrer an, wann es Zeit für eine aktive Pause oder ein kleines Schläfchen wird. Wenn beispielsweise Informationen über einen vorausliegenden Stau zur Verfügung stehen, schlägt das System eine Pause auf dem nächstgelegenen Rastplatz vor. So kann der Fahrer die Zeit, die sonst im Stau verloren ginge, zur Entspannung oder Vitalisierung nutzen.

In einer späteren Ausbaustufe wird Audi Fit Driver die Assistenz- und Sicherheitssysteme beziehungsweise die künftigen Systeme für das pilotierte Fahren mit einbeziehen. In Extremsituationen wird das Auto einen pilotierten Nothalt durchführen und per eCall-System einen Notruf absetzen.

Wie bei Audi üblich, hat auch bei diesem Projekt der Datenschutz hohe Priorität: Der Fahrer ist Herr seiner persönlichen Daten.

Die Serienmodelle von Audi

Auf der CES in Las Vegas präsentiert Audi seine drei neuesten Serienmodelle: den Audi Q7 und den Audi R8, jeweils in der zweiten Generation, sowie die neunte Auflage der Audi A4-Baureihe. Ob großer SUV, Hochleistungssportwagen oder Mittelklasse-Bestseller – jedes Modell steckt voller Hightech-Lösungen, speziell bei Elektrik und Elektronik.

Der Audi Q7 3.0 TFSI quattro*

Der neue Q7, der große SUV von Audi, präsentiert innovative Lösungen auf allen Technikfeldern. Dank des konsequenten Leichtbaukonzepts der Marke bleibt er in der Basisversion unter zwei Tonnen Leergewicht (ohne Fahrer), außerdem ist er gegenüber dem Vorgängermodell – je nach Motorisierung – sogar bis zu 325 Kilogramm leichter.

Der Innenraum präsentiert sich als Lounge der Luxusklasse. Im neuen Q7 stehen zahlreiche Sitz-Varianten zur Wahl, einschließlich einer dritten, elektrisch klappbaren Sitzreihe. Beim Fünfsitzer fasst der Gepäckraum schon im Grundmaß 890 Liter Volumen, maximal sind es 2.075 Liter.

Richtungsweisend: Bedienung und Anzeige

Das Audi virtual cockpit ist im Q7 optional erhältlich. Das volldigitale Kombiinstrument mit seiner 12,3-Zoll-Bildschirmdiagonale präsentiert alle wichtigen Informationen in brillanter Grafik. Möglich werden diese Funktionen durch den Modularen Infotainmentbaukasten der zweiten Generation, der die hohe Rechenleistung des Tegra-30-Chips von Audi-Partner NVIDIA nutzt. Er macht auch die MMI Navigation plus, einen weiteren Options-Baustein, extrem leistungsfähig. Die Bedienung erfolgt entweder per Sprache, mit dem Multifunktionslenkrad oder dem völlig neu entwickelten MMI all-in-touch Bedienteil, das ein Touchpad mit haptischer Rückmeldung umfasst.

Der ergänzende Baustein Audi connect verbindet das Auto über den schnellen LTE-Mobilfunkstandard mit dem Internet. Die Beifahrer können per WLAN-Hotspot mit ihren mobilen Endgeräten surfen und mailen. Zudem sind alle verfügbaren Audi connect Dienste, die MMI connect App mit ihren Remote-Funktionen, sowie Sicherheits-Features wie Notruf und der Online Pannruf im Fahrzeug verfügbar.

Auch die ergänzenden Komponenten unterstreichen die Innovationskraft der Marke: Das Audi tablet für Rear Seat Entertainment, Soundsysteme mit 3D-Klang von Bang & Olufsen und Bose, sowie die Audi phone box, die das Mobiltelefon kabellos mit der Außenantenne des Autos verbindet und induktiv über Nutzung des Qi-Standards lädt.

Die Lichttechnik des Audi Q7

Xenon plus-Einheiten sind Serie. Bei den optionalen LED- und Matrix LED-Scheinwerfern bildet das Tagfahrlicht zusammen mit dem Blinker einen doppelten Lichtleiter-Pfeil – eine neue, unverwechselbare Lichtsignatur innerhalb der Audi-Familie. Bei den Matrix LED-Scheinwerfern ist das Fernlicht pro Scheinwerfer in 30 einzelne Leuchtdioden aufgeteilt, die drei Reflektoren nutzen. Eine Kamera am Innenspiegel analysiert die Situation vor dem Auto. Auf Basis dieser Informationen schaltet das Steuergerät die Dioden je nach Situation einzeln zu und ab oder dimmt sie in je 64 Stufen. Mit den Millionen verschiedenen Lichtverteilungen, die sich daraus ergeben, leuchten die Highend-Scheinwerfer von Audi die Straße immer exzellent aus, ohne andere Verkehrsteilnehmer zu blenden.

Zum Funktionsspektrum der Matrix LED-Scheinwerfer gehört auch das intelligente Kurvenlicht, das durch Verlagerung des Lichtfokus entsteht. Zudem lassen sich stark reflektierende Verkehrszeichen mit der Verkehrszeichen-entblendung um ein Drittel abdimmern. Wenn die optionale MMI Navigation plus an Bord ist, leuchtet es anhand der Streckendaten schon kurz vor dem Lenkeinschlag in die Kurve hinein. Zusammen mit den LED- und den Matrix LED-Scheinwerfern liefert Audi das dynamische Blinklicht am Heck – seine einzelnen Segmente leuchten in rascher Folge von innen nach außen auf.

Komfort und Sicherheit: die Fahrerassistenzsysteme

Bei den Assistenzsystemen setzt der neue Audi Q7 ebenfalls Maßstäbe in seiner Klasse. Besonders wertvoll für den Alltag sind vor allem der Ausweichassistent, der Abbiegeassistent, der Querverkehrsassistent hinten und der Anhängerassistent. Die adaptive cruise control inklusive Stauassistent nimmt dem Fahrer zudem auf gut ausgebauten Straßen bis zu einer Geschwindigkeit von 65 km/h das Verzögern und Beschleunigen, sowie die Lenkarbeit ab.

Der mechanisch aufgeladene 3.0 TFSI leistet 245 kW (333 PS), sein maximales Drehmoment von 440 Nm steht zwischen 2.900 und 5.300 1/min bereit. Der Kompressor ist im 90-Grad-V der Zylinderbänke platziert.

Der Dreiliter-V6 beschleunigt den neuen Audi Q7 in 6,1 Sekunden von 0 auf 100 km/h und weiter bis 250 km/h. Im NEFZ-Zyklus beschränkt sich sein Verbrauch auf durchschnittlich 7,7 Liter pro 100 Kilometer (179 g CO₂ pro km). Der optionale Prädiktive Effizienzassistent unterstützt den Fahrer beim Kraftstoffsparen, indem er auf Basis präziser Kartendaten Hinweise liefert, wann er den Fuß vom Gas nehmen sollte.

Dynamische Speerspitze: der neue Audi R8

Kein Serienauto mit den Vier Ringen ist stärker und schneller: Der neue Hochleistungssportwagen R8 ist auf maximale Dynamik ausgelegt – vom leichten Audi Space Frame (ASF) über die Aerodynamik bis zum neu entwickelten Allradantrieb quattro. Der frei saugende V10-Mittelmotor garantiert eine starke Performance, vor allem in der Topversion mit 449 kW (610 PS).

Der Motor: V10 in zwei Versionen

Der Motor ist in zwei Ausführungen erhältlich – mit 397 kW (540 PS) beim R8 V10* und mit 449 kW (610 PS) beim R8 V10 plus*. Das maximale Drehmoment von 540 beziehungsweise 560 Nm steht in beiden Fällen bei 6.500 1/min bereit. Im Vergleich zum Vorgänger ist die Leistung weiter gestiegen. Das Ansprechverhalten des hoch drehenden, frei saugenden 5,2-Liters ist noch spontaner, sein charakteristischer Sound noch voller geworden.

Im Vergleich zum Vorgängermodell ist der Verbrauch gesunken – um bis zu 13 Prozent (33 Gramm CO₂ pro Kilometer). Der V10 hat wirksame Effizienztechnologien wie das COD-System (Cylinder-on-Demand) erhalten, welches bei niedriger Last eine Zylinderbank abschaltet. Ein anderes Beispiel ist die duale Einspritzung. Sie injiziert den Kraftstoff je nach Bedarf in die Brennräume und in das Saugrohr. Wenn der Fahrer bei mehr als 55 km/h Geschwindigkeit vom Gas geht, wird der Motor vom Antrieb getrennt – der neue R8 segelt. Im Stillstand deaktiviert ein Start-Stopp-System den V10.

Mit seinen Fahrleistungen spielt der neue Audi R8 in der Sportwagen-Welt ganz vorne mit. Der V10 beschleunigt in 3,5 Sekunden aus dem Stand auf 100 km/h und weiter bis 320 km/h Spitze. Beim V10 plus, dem schnellsten Serien-Audi aller Zeiten, sind es 3,2 Sekunden und 330 km/h, von 0 auf 200 km/h vergehen 9,9 Sekunden. Beim Topmodell hat jedes PS nur 2,38 Kilogramm Trockengewicht zu bewegen.

Stabilität und Dynamik: der neue quattro-Antrieb

Hinter dem V10 sitzt eine blitzschnell schaltende Siebengang S tronic, der Fahrer steuert sie elektrisch (by wire). Das Doppelkupplungsgetriebe leitet die Kräfte auf einen neu konzipierten quattro-Antrieb mit einer elektrohydraulisch betätigten Lamellenkupplung an der Vorderachse. Für maximale Performance wird sie aktiv mit Wasser gekühlt. Die Kupplung verteilt die Antriebsmomente je nach Fahrsituation vollvariabel – bis zu 100 Prozent können auf die Vorder- oder Hinterachse fließen.

Das Management der Kupplung ist in das Fahrdynamiksystem Audi drive select eingebunden und erlaubt dem Fahrer die Wahl zwischen den Grund-Modi comfort, auto, dynamic und individual. Beim R8 V10 plus (optional beim V10) kommen mit dem Performance-Modus die drei zusätzlichen Programme dry, wet und snow hinzu – sie passen die wichtigsten fahrdynamischen Parameter an den Reibwert der Straße an. Ein mechanisches Sperrdifferenzial an der Hinterachse ist Serie.

Audi drive select integriert weitere Systeme in seine vier Grund-Modi – das Gaspedal, die Lenkung, die S tronic, die Dämpferregelung (Option), die Dynamiklenkung (Option) und die Klappen der Abgasanlage. In den Performance-Programmen dry, wet und snow wird auch die elektronische Stabilisierungskontrolle ESC gemanagt.

Motorsport-Gene: Fahrwerk mit Doppelquerlenkern

Auch im Fahrwerk mit seinen Aluminium-Doppelquerlenkern zeigen sich die Motorsport-Gene des neuen Audi R8. Beim V10 plus ist die Abstimmung besonders sportlich ausgelegt, für beide Motorisierungen gibt es auf Wunsch elektrisch geregelte Dämpfer (Audi magnetic ride). Die neue elektromechanische Servolenkung liefert ein fein differenziertes Feedback von der Fahrbahn. Alternativ montiert Audi die Dynamiklenkung, die ihre Übersetzung an die gefahrene Geschwindigkeit anpasst.

In beiden Motorisierungen fährt der neue Audi R8 serienmäßig auf 19-Zoll-Rädern, auf Wunsch bietet Audi 20-Zoll-Räder mit Reifen in den Formaten 245/30 vorn und 305/30 hinten. Die starken Bremsen verzögern kraftvoll, beim Topmodell bestehen die Scheiben aus Kohlefaser-Keramik.

Leichtbau: nur 1.555 Kilogramm Leergewicht

Beim Topmodell R8 V10 plus beschränkt sich das Leergewicht (ohne Fahrer) auf 1.555 Kilogramm. Der entscheidende Faktor in diesem konsequenten Leichtbaukonzept ist der Audi Space Frame (ASF), der dank einer neuartigen Multimaterialbauweise nur 200 Kilogramm wiegt. Er besteht zu 79 Prozent aus Aluminium und zu 13 Prozent aus kohlenstoffaserverstärktem Kunststoff (CFK).

Die Aluminiumteile bilden ein Fachwerk, das große CFK-Komponenten integriert – den Mitteltunnel, die Rückwand und die B-Säulen. Beim R8 V10 plus ergänzen CFK-Anbauteile wie die Sideblades und der Diffusor die Leichtmetall-Außenhaut. Gegenüber dem Vorgängermodell hat sich der Multimaterial-ASF in der Torsionssteifigkeit um 40 Prozent verbessert.

Wie bei einem Rennwagen ist das Aerodynamikkonzept des neuen Audi R8 primär auf Fahrstabilität ausgelegt; sein zentrales Element ist ein langer, breiter Diffusor im Unterboden. Beim R8 V10 plus wirken bei Topspeed 140 Kilogramm Abtrieb, davon 40 Kilogramm auf die Vorderachse und 100 Kilogramm auf die Hinterachse.

Das Design: flach, breit, gespannt

Der neue Audi R8 ist 4,42 Meter lang und 1,94 Meter breit. Seine Proportionen mit der weit vorn platzierten Kabine, dem gestreckten Rücken und dem relativ kurzen Radstand machen das Technikkonzept des Mittelmotor-Sportwagens auf den ersten Blick klar.

Große Lufteinlässe mit vertikalen Stegen und LED-Scheinwerfer flankieren den breiten, niedrigen und stark durchgeformten Singleframe-Grill. Auf Wunsch liefert Audi LED-Scheinwerfer mit Laser-Spot, sie verdoppeln die Reichweite des LED-Fernlichts. Mit ihnen zusammen gibt es das dynamische Blinklicht auch vorn, in den LED-Heckleuchten ist es Serie. Am Heck prägen der Diffusor, die Lüftungsgitter des Motorraums und – beim V10 plus – ein feststehender CFK-Flügel das Bild.

Wie im Rennwagen: Bedienung und Anzeige

Im neuen R8 sitzt der Fahrer wie in einem Rennwagen. Er kann alle wichtigen Funktionen steuern, ohne die Hände vom Lenkrad und den Blick von der Straße zu nehmen. Das R8-Sportlederlenkrad mit Multifunktion plus, serienmäßig im R8 V10, integriert zwei Satellitentasten für Start und Stopp des Motors und für Audi drive select.

Das R8-Performance-Lederlenkrad mit vier Bediensatelliten (Serie im V10 plus, Option im V10) bietet ergänzend eine Taste samt Drehrad für den Performance-Modus und eine weitere Taste für die Steuerung der Abgasanlage.

Auch das digitale Display erinnert an einen Rennwagen: Das Audi virtual cockpit, ein TFT-Display mit 12,3-Zoll-Diagonale, präsentiert alle Informationen in aufwendig gerechneten, hoch aufgelösten Grafiken. Der Fahrer kann die Anzeigen um Tacho und Drehzahlmesser individuell konfigurieren und dabei drei Ansichten wählen. In der Performance-Ansicht gruppieren sich um den Drehzahlmesser herum weitere Anzeigen – etwa über Drehmoment und Leistung, die Öl- und Reifentemperaturen, die g-Kräfte oder die Rundenzeiten auf der Rennstrecke.

Die MMI Navigation plus mit MMI touch ist im neuen Audi R8 Serie. Ihre Bedienlogik ist in flachen Hierarchien aufgebaut, inklusive einer intelligenten Texteingabe mit freier Suche. Zur Steuerung dienen das Lenkrad, das MMI-Terminal auf der Konsole des Mitteltunnels oder die Sprachbedienung.

Ergänzend steht der Baustein Audi connect bereit, der den neuen R8 mit LTE-Standard online bringt. Die Basis dafür bildet der Modulare Infotainment-Baukasten (MIB) der zweiten Generation. Das Sound System von Bang & Olufsen und die Audi phone box runden das Angebot ab.

Technologie und Ästhetik: die neue A4-Generation

Die neue Generation des Audi A4* und A4 Avant* fasziniert mit ihrer Synthese aus Technologie und Ästhetik. Die Bestseller-Familie der Marke ist von Grund auf neu. Die Reduzierung der CO₂-Emissionen hatte bei der Entwicklung einen hohen Stellenwert – alle Technologien haben die Reduzierung der Fahrwiderstände und die Steigerung der Effizienz zum Ziel.

Mit 4,73 Meter Länge und 2,82 Meter Radstand stehen die neuen Audi A4 und A4 Avant souverän auf der Straße. Mit einem Luftwiderstandsbeiwert von 0,23 setzt die A4-Limousine den Bestwert in ihrer Klasse. An der Front und am Heck betont eine dezidiert horizontale Linienführung die Breite. Das fließende Design mit den prägnanten Linien vermittelt die typische sportive Eleganz der Marke. Der Singleframe-Grill ist breit und flach, die optionalen Scheinwerfer in LED- und Matrix LED-Technologie samt dynamischem Blinklicht machen die Highend-Technik von Audi zum visuellen Markenzeichen.

Eine weitere technische Neuheit ist die Verkehrszeichenentblendung: Wo das Licht auf ein stark reflektierendes Verkehrszeichen fällt, wird es gezielt um etwa ein Drittel abgedimmt. Im Innenraum steht eine Ambientebeleuchtung mit 30 möglichen Farben zur Verfügung.

Das Leergewicht: bis zu 120 Kilogramm Fortschritt

Im Vergleich zum Vorgängermodell sind die Abmessungen gewachsen, das Leergewicht ist jedoch deutlich gesunken – bis zu 120 Kilogramm, je nach Motorisierung. Die Karosserie der neuen Audi-Modelle ist dank intelligentem Werkstoffmix und Leichtbau eine der leichtesten im Wettbewerbsumfeld.

Auch beim Geräuschkomfort setzt sich die neue A4-Reihe an die Spitze seines Segments. Alle Passagiere genießen ein großzügiges Raumangebot, die ruhige Linienführung betont die Weite des Innenraums.

Information und Faszination: das Audi virtual cockpit und das MMI

Die beiden neuen Modelle offerieren eine Fülle intelligenter Technologien – zugleich wird die Bedienung mit dem neuen Anzeigen- und Bedienkonzept noch intuitiver. Im Mittelpunkt stehen zwei Innovationen. Das optionale Audi virtual cockpit, das volldigitale Kombiinstrument, präsentiert auf seinem hochauflösenden 12,3 Zoll-TFT-Bildschirm die wichtigsten Informationen. Die Grafiken erscheinen in brillanter Auflösung, hohem Detaillierungsgrad und aufwendig gerechneten Effekten.

Als Haupt-Bedienelement fungiert das ebenfalls neu konzipierte MMI-Bedienteil in der Mittelkonsole. Beim Top-Infotainmentsystem, der MMI Navigation plus mit MMI touch und großem 8,3-Zoll-Monitor, ist ein Touchpad in den Dreh-Drück-Steller integriert. Es dient zum Zoomen der Karte sowie zur Eingabe von Zeichen. Die komplette MMI-Bedienlogik ist auf möglichst wenige Bedienschritte optimiert, inklusive intelligenter Freitextsuche. Die neue Sprachbedienung verarbeitet auch Eingaben aus der Alltagssprache.

Geballte Rechenpower: der MIB

In der MMI Navigation plus steckt die Rechenpower des Modularen Infotainmentbaukastens (MIB) der zweiten Generation, mit dem Audi die Innovationen der Consumer-Elektronik rasch ins Auto bringt. Wählt der Kunde die MMI Navigation plus, bekommt er das Audi connect Paket dazu, das die neuen A4 und A4 Avant per schnellem LTE-Netz mit dem Internet verbindet und Sicherheits-Features wie den Notruf und den Online Pannruf zur Verfügung stellt. Wie beim Audi Q7 ist die MMI connect App mit Remote-Funktionen für Smartphones und Smartwatches erhältlich.

Optional ist auch das Audi smartphone interface verfügbar, das iOS- und Android-Handys mit ausgewählten Apps in das Audi MMI integriert. Die Audi phone box bindet Smartphones kabellos an die Bordantenne an und lädt sie induktiv über Nutzung des Qi-Standards. Für anspruchsvolle HiFi-Fans steht das neue Bang & Olufsen Sound System mit 3D-Klang bereit, das die räumliche Dimension der Höhe im Innenraum erschließt. Als flexibles Rear Seat Entertainment fungiert das ebenfalls neue Audi tablet.

Bis zu 272 PS: Starke Sechs- und Vierzylinder

Die neuen Audi A4 und A4 Avant gibt es in Deutschland mit sieben Motoren: drei TFSI und vier TDI. Ihre Leistung ist deutlich gestiegen – sie liegt zwischen 110 kW (150 PS) und 200 kW (272 PS). Der Verbrauch ist jedoch um bis zu 21 Prozent zurückgegangen. Der A4 2.0 TDI ultra* begnügt sich auf 100 Kilometer mit 3,7 Liter Diesel, das entspricht einer CO₂-Emission von 95 Gramm pro Kilometer (beim Avant*: 3,8 Liter und 99 Gramm). Alle Aggregate vereinen hohe Effizienz mit sportlicher Kraftentfaltung und hoher Laufkultur. Das gilt besonders für die beiden TDI-Sechszylinder.

Der 2.0 TFSI ultra* mit 140 kW (190 PS) nutzt ein neues Brennverfahren. Es macht ihn besonders effizient und ermöglicht einen CO₂-Wert von 109 Gramm pro Kilometer (Avant*: 114 Gramm) sowie einen Verbrauch von 4,8 Liter (Avant: 5,0 l) auf 100 Kilometer.

Kraftübertragung nach Wahl: S tronic, tiptronic und Schaltgetriebe

Der Antriebsstrang und das Fahrwerk der neuen Audi A4 und A4 Avant sind komplett neu entwickelt. Das Sechsgang-Handschaltgetriebe, die Siebengang S tronic – jetzt auch für den Frontantrieb erhältlich – und die Achtstufen-tiptronic sind neu konzipiert, die Automatikgetriebe bieten eine kraftstoffsparende Freilauffunktion. Die radselektive Momentensteuerung ergänzt die Arbeit des Front- und quattro-Antriebs.

Emotionaler Fortschritt: die Fahrdynamik

Das Fahrverhalten der neuen Audi A4-Modelle ist sportlich und performance-, aber auch komfortorientiert. Fahrwerk und Lenkung filtern Störsignale wie Fahrbahnunebenheiten heraus, geben aber Informationen wie Seitenkraftaufbau und Spurhaltung an den Fahrer weiter. Die Basis für diesen Performance-Sprung bilden die neu entwickelten, extrem leichten Fünflenker-Achsen sowie die elektromechanische Servolenkung.

Optional bietet Audi die Dynamiklenkung, die ihre Übersetzung je nach Geschwindigkeit und Lenkwinkel variiert, und die Fahrwerke mit Dämpferregelung. Hier kann der Fahrer zwischen zwei Trimmlagen wählen, einer sportlichen und einer komfortorientierten. Beide Varianten sind in das Fahrdynamiksystem Audi drive select eingebunden, das ab den 140 kW (190 PS)-Motorisierungen zum Serienstandard zählt.

Größte Auswahl im Wettbewerb: die Fahrerassistenz- und Sicherheitssysteme

Mit zahlreichen Fahrerassistenzsystemen setzen die neuen Audi A4 und A4 Avant Maßstäbe in ihrer Klasse. Der Prädiktive Effizienzassistent unterstützt den Fahrer beim Kraftstoffsparen, der Audi active lane assist unterstützt ihn beim Halten der Spur, und die adaptive cruise control Stop&Go inklusive Stauassistent entlastet ihn im zähfließenden Verkehr. Eine Besonderheit des Stauassistenten ist seine Regelstrategie: Sie bezieht eine Vielzahl an Parametern, wie Begrenzungslinien und die vorausfahrende Fahrzeug-Kolonne, mit ein.

Der Parkassistent, der Querverkehrsassistent hinten, die Ausstiegswarnung, der Ausweichassistent und der Abbiegeassistent sowie die Audi pre sense-Systeme sind Neuerungen, die wichtige Dienste für die Sicherheit leisten. Eine kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung rundet das Angebot ab.

Verbrauchsangaben der genannten Modelle:

Audi A3 e-tron Sportback:

Kraftstoffverbrauch kombiniert in l/100 km: 1,7 – 1,5**;

Stromverbrauch kombiniert in kWh/100 km: 12,4 – 11,4**;

CO₂-Emission kombiniert in g/km: 39 – 35**

Audi Q7 e-tron 3.0 TDI quattro:

Kraftstoffverbrauch kombiniert in l/100 km: 1,9 – 1,8**;

Stromverbrauch kombiniert in kWh/100 km: 19,0 – 18,1**;

CO₂-Emission kombiniert in g/km: 50 – 48**;

Audi Q7 3.0 TFSI quattro:

Kraftstoffverbrauch kombiniert in l/100 km: 8,3 – 7,7**;

CO₂-Emission kombiniert in g/km: 193 – 179**

Audi R8 Coupé V10 5.2 TFSI quattro:

Kraftstoffverbrauch kombiniert in l/100 km: 11,4;

CO₂-Emission kombiniert in g/km: 272

Audi R8 Coupé V10 plus 5.2 TFSI quattro:

Kraftstoffverbrauch kombiniert in l/100 km: 12,3;

CO₂-Emission kombiniert in g/km: 287

Audi A3 Sportback g-tron:

CNG-Verbrauch kg/100 km: 3,6 – 3,3**;

Kraftstoffverbrauch kombiniert in l/100 km: 5,5 – 5,1**;

CO₂-Emission kombiniert in g/km (CNG): 98 – 89**;

CO₂-Emission kombiniert in g/km: 128 – 117**

Audi A4 Avant g-tron:

Das Fahrzeug wird noch nicht zum Kauf angeboten. Es besitzt noch keine Gesamtbetriebserlaubnis und unterliegt daher nicht der Richtlinie 1999/94/EG.

Audi A4 Limousine:

Kraftstoffverbrauch kombiniert in l/100 km: 6,3 – 3,7**;

CO₂-Emission kombiniert in g/km: 144 – 95**

Audi A4 Avant:

Kraftstoffverbrauch kombiniert in l/100 km: 6,4 – 3,8**;

CO₂-Emission kombiniert in g/km: 147 – 99**

Audi A4 Limousine 2.0 TDI ultra:

Kraftstoffverbrauch kombiniert in l/100 km: 4,0 – 3,7**;

CO₂-Emission kombiniert in g/km: 103 – 95**

Audi A4 Avant 2.0 TDI ultra:

Kraftstoffverbrauch kombiniert in l/100 km: 4,0 – 3,8**;

CO₂-Emission kombiniert in g/km: 104 – 99**

Audi A4 Limousine 2.0 TFSI ultra:

Kraftstoffverbrauch kombiniert in l/100 km: 5,9 – 4,8**;

CO₂-Emission kombiniert in g/km: 134 – 109**

Audi A4 Avant 2.0 TFSI ultra:

Kraftstoffverbrauch kombiniert in l/100 km: 6,0 – 5,0**;

CO₂-Emission kombiniert in g/km: 136 – 114**

**Angaben zu den Kraftstoffverbräuchen und CO₂-Emissionen sowie Effizienzklassen bei Spannbreiten in Abhängigkeit vom verwendeten Reifen-/Rädersatz.