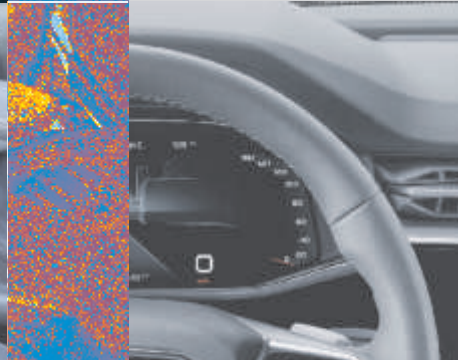
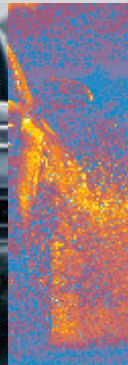


Automobil- technologie in Bayern + e-Car

PARTNER DER WELT



bayern  innovativ

Bildquelle: Fotolia/dell

Bayern Innovativ
Bayerische Gesellschaft für Innovation
und Wissenstransfer mbH
Gewerbemuseumsplatz 2
90403 Nürnberg
T +49 911 20671-0
info@bayern-innovativ.de

www.bayern-innovativ.de

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie





Editorial

Mobilität im Wandel der Zeit

Das Karussell der Autoträume dreht sich immer schneller. Die Zeitschiene zwischen Anspruch und Wirklichkeit wird immer kürzer und die Marktlücken werden enger.

So bedarf es einer neuen Strategie um marktreifen Innovationen zum Durchbruch zu verhelfen.

Von der Idee über die Patentierung (siehe Seiten 12-17) bis hin zum fertigen Produkt sind technische Konzepte gefragt.

Experten geben Antwort auf drängende Zukunftsfragen:

- Wie ist perfekte Synergie zwischen Werkstoff und Elektronik zu erreichen?
- Welchen Einfluss haben technologische Entwicklungen auf die Intensität der Innovationszyklen?
- Welche Bedingungen werden an das autonome Fahren in Zukunft gestellt?
- Wie kann die Qualität trotz steigender Anforderungen und immer größerem Kostendruck sichergestellt werden?
- Mit welchem Konzept erschließt Audi ein neues Segment für die Oberklasse?

- In welchem Umfang kann die belastungsrechte Carbonfaserverstärkung eine wichtige Rolle in den automobilen Großserien spielen?

Weltweite Qualitätsstandards made in Bavaria sorgen auch morgen für nachhaltige Geschäftsmodelle.

Walter Fürst, Geschäftsführer

Diese Publikation finden Sie auch im Internet unter www.media-mind.info

Impressum:

Herausgeber:	media mind GmbH & Co. KG Hans-Bunte-Str. 5 80992 München Telefon: +49 (0) 89 23 55 57-3 Telefax: +49 (0) 89 23 55 57-47 E-mail: mail@media-mind.info www.media-mind.info
Verantwortlich:	Walter Fürst Jürgen Bauernschmitt
Gestaltung + DTP:	Jürgen Bauernschmitt
Druckvorstufe:	media mind GmbH & Co. KG
Verantwortl. Redaktion:	Ilse Schallwegg
Druck:	Druckerei Frischmann, Amberg
Erscheinungsweise:	1 mal jährlich

© 2007/2018 by media mind GmbH & Co. KG, München
Kein Teil dieses Heftes darf ohne schriftliche Genehmigung der Redaktion gespeichert, vervielfältigt oder nachgedruckt werden.

Anzeige	Bayern Innovativ	2. US
Editorial		3
Anzeige	BAYERN INTERNATIONAL	6
Vorwort	Dr. Bernd Martens, AUDI AG	7
Bayern Innovativ	Nichts ist so beständig wie der Wandel	8
Automobiltechnikum	Bayern GmbH	10
Patente in Bayern		12
Bayern bleibt Meister im Erfinden		
<i>Autoren: Dr.-Ing. Robert Schmidt, Dr. Elfriede Eberl Industrie- und Handelskammer (IHK)</i>		
Zweite Generation des Audi Q5		18
Die zweite Generation des Audi Q5 – noch sportlicher und vielseitiger		
<i>Ansprechpartner: Josef Schloßmacher AUDI AG</i>		
ADAS-Sensoren		22
Neue Komfortfunktionen mit ADAS-Sensoren		
<i>Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. Kommanditgesellschaft, Coburg</i>		
Intelligente Vernetzung		24
Die Zukunft ist vernetzt – Audi treibt die Digitalisierung im Auto voran		
<i>Ansprechpartner: Michael Crusius AUDI AG</i>		
Qualitätsmanagement		26
Qualität – Ein oft vernachlässigter Key Player		
<i>Autor: Andy Stiebler ESG Elektroniksystem- und Logistik-GmbH</i>		
Whiteblue Consulting		28
Whiteblue Consulting GmbH		
<i>Autor: Daniel Sülberg Whiteblue Consulting GmbH</i>		
Anzeige	www.media-mind.info	30
Anzeige	Vossius & Partner	31

Network of Automotive Excellence 32

Network of Automotive Excellence

Kontakt: Dipl.-Kfm. H. Köpplinger
ewf institute NoAE



acad group 34

acad group: Ihr Experte für Armlehnen und Express-Spritzgussteile

Autor: Dipl.-Ing. Alexander Kalusche
acad group



Sonderteil e-Car

Bayern Innovativ
Elektromobilität auf dem Vormarsch 36

Metropolregion Nürnberg 38

Europäische Metropolregion Nürnberg – Stark in Automotive – ...

Autoren: Dr.-Ing. R. Schmidt, Dr. rer. nat. R. Kümeth, Industrie- und Handelskammer (IHK) Nürnberg f. Mittelfranken



Anzeige Verein zur Förderung
chinesischer Waisenkinder 41

Audi Q8 concept 42

Audi Q8 concept – Oberklasse-SUV im Coupé-Design

Ansprechpartner: Josef Schloßmacher
AUDI AG



Signal- und Leistungsnetze 46

Forschung zur Bewältigung zukünftiger Herausforderungen im Bereich der Signal- und ...

Autoren: Dipl.-Ing. F. Hefner, Dipl.-Ing. R. Süß-Wolf, Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung u. Produktionssystematik



Anzeige eMove360°
munich expo 49

Patentschutz
Vossius & Partner 50

Carbon Composites 52

Carbon Composites – Leichtbau für die Elektromobilität

Autor: Prof.-Dr. Ing. Klaus Drechsler
SGL Lehrstuhl für Carbon Composites der TUM



Anzeige
MEDIA MIND München 3. US

Anzeige
Audi A5 Sportback 4. US

RUNDUM-SORGLOS-SERVICE FÜR IHREN WELTWEITEN EXPORTERFOLG



Ob Markterkundung in Brasilien, Messen in Asien und den USA oder Kontaktpflege in Osteuropa – wir unterstützen Sie dabei.

Mehr noch: Wir übernehmen die komplette Veranstaltungsorganisation, und Sie kümmern sich ungestört um Ihre Geschäfte.



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Elektromobilität bewegt aktuell die gesamte Automobilbranche intensiv. Zu Beginn des nächsten Jahrzehnts erwarten wir den Wendepunkt: Ab dann werden wir beim Absatz mehr Dynamik für Elektroautos als für Verbrenner erleben.

Unsere Roadmap für die Elektrifizierung steht: 2018 kommt der Audi e-tron, unser erster voll-elektrischer SUV, auf den Markt. Mit einer Reichweite von mehr als 500 Kilometern ist er voll alltagstauglich. Bis zum Jahr 2020 bieten wir drei reine Elektromodelle an und elektrifizieren sukzessive ab 2021 in jeder Kernbaureihe ein Modell.

Der Erfolg der Elektromobilität hängt jedoch nicht alleine von attraktiven und alltagstauglichen Produkten ab. Er steht und fällt damit, ob die Rahmenbedingungen für den Kunden passen. Als Hersteller wünschen wir uns hier Unterstützung seitens der Politik, damit der Kunde auf eine Infrastruktur und einen Rechtsrahmen trifft, die den Umstieg erleichtern.

Um die Transformation zur emissionsfreien Mobilität zu beschleunigen, übernehmen wir aktuell eine für Autohersteller ungewöhnliche Infrastruktur-Aufgabe. In Europa will der Volkswagen-Konzern mit Porsche und Audi gemeinsam mit BMW, Daimler, Ford ein Joint Venture gründen. Zusammen wollen wir für das Schnell-Laden unterwegs an den wichtigsten

Verkehrs-Achsen Europas leistungsfähige Ladesäulen bis 350 kW aufbauen.

Für den Durchbruch der Elektromobilität ist es auch wichtig, die Wirtschaftlichkeit eines Elektroautos sicherzustellen. Unsere Kunden sind nicht bereit, für ein Elektroauto mehr Geld auf den Tisch zu legen als für einen vergleichbaren Verbrenner. Die Wertanalyse hilft sowohl uns als auch unseren Partnern, frühzeitig Konzepte zu optimieren, damit wir dieser Erwartung gerecht werden. Batteriezellen werden in den nächsten Jahren noch deutlich günstiger und gleichzeitig leistungsfähiger werden.

Daher wagen wir die Prognose, dass im Jahr 2025 bereits ein Drittel unserer ausgelieferten Autos der Marke Audi elektrisch angetrieben sein wird. Bis dahin qualifizieren wir unsere Mitarbeiter für den anstehenden Wandel. So haben wir bereits 6.000 Mitarbeiter zur Elektro-Fachkraft geschult und für Antriebsentwickler in Kooperation mit der TH Ingolstadt eine Weiterbildung eingerichtet. Qualifizierung für die weitreichende Transformation ist eine wichtige und verantwortungsvolle Aufgabe, die wir mit unseren Zulieferpartnern gemein haben. So machen wir uns fit für die emissionsfreie Mobilität der Zukunft.

Dr. Bernd Martens
Mitglied des Vorstands der
AUDI AG,
Beschaffung

Nichts ist so beständig wie der Wandel

Die Automobilindustrie ist eine hochdynamische Branche. Veränderungen der globalen Märkte, Vorgaben der Politik und technologische Entwicklungen führen zu immer kürzeren Innovationszyklen. Der Cluster Automotive unterstützt Unternehmen dabei, Trends frühzeitig zu erkennen und in innovative Produkte und Geschäftsmodelle zu übersetzen.

„In den nächsten zehn Jahren wird sich die Autoindustrie stärker wandeln als in den vergangenen hundert!“, so Rupert Stadler in einem Interview Ende des Jahres 2016. Aktueller Treiber ist vor allem die Digitalisierung. Sie verändert nicht nur das Mobilitätsverhalten der Menschen radikal, sondern auch die seit Jahrzehnten etablierten Wertschöpfungsketten und Geschäftsmodelle. So ermöglichen digitale Plattformen bereits heute, in Städten und urbanen Zentren punktgenau das passende Mobilitätsangebot zu finden. Der Besitz und die Nutzung eines eigenen Autos verlieren entsprechend an Bedeutung.

„Automobilhersteller müssen daher auch diesen Aspekt der Mobilität bedienen und mit Dienstleistungen zusätzlichen Mehrwert über ihr Produkt Auto hinaus anbieten“, blickt Dr. Andreas Böhm, Leiter des Cluster Automotive, in die Zukunft.

Am Beispiel Elektromobilität skizziert Clustermanager Holger Czuday, wie drastisch die Veränderungen für arrivierte Unternehmen der Automobilindustrie ausfallen können: „Steigt die Zahl an Elektroautos, sinkt der Anteil klassischer Fahrzeugkomponenten wie Kol-



Der Kontext der Themen des Cluster Automotive ist stellvertretend für die rasante Veränderung der Wertschöpfung in der Automobilindustrie.

Stammte ein Großteil der Akteure lange Zeit aus Branchen, die vom Maschinenbau geprägt waren, suchen immer mehr IT- und Mobilitätsanbieter den Kontakt zur bayerischen Automobilindustrie ■

ben, Getriebe, Kupplungen, Turbolader oder Abgasanlagen. Zulieferer, die sich auf die Entwicklung und Produktion solcher vom klassischen Maschinenbau geprägten Bauteile spezialisiert haben, müssen ihre Geschäftsmodelle radikal ändern, wenn sie langfristig überleben wollen.“

Im Netzwerk erfolgreich

Um Antworten auf die aktuellen Herausforderungen zu finden, wird die Zusammenarbeit von Marktteilnehmern aus unterschiedlichen Branchen immer wichtiger. Der 2006 vom Bayerischen Wirtschaftsminis-

terium etablierte Cluster Automotive gestaltet deswegen entsprechende Netzwerke und Kooperationsplattformen für OEMs, Zulieferunternehmen und Forschungsinstitute. Gemeinsam mit seinen Akteuren identifiziert der Cluster wichtige Trends und übersetzt sie in mögliche Produkte und Geschäftsmodelle. Ziel des Clusters Automotive ist, die internationale Wettbewerbsfähigkeit der bayerischen Automobilindustrie langfristig zu stärken. Thematisch an den Bedarfen seiner Akteure orientiert, verknüpft der Cluster die vier Innovationsfelder Elek-

tromobilität, Elektrik/Elektronik, Mechanik/Konstruktion, Design/ Komfort mit branchen- und technologieübergreifenden Aspekten wie Mobilität, Digitalisierung und Nachhaltigkeit.

Betriebssicherheit im autonomen Fahrzeug

Das Thema Automobiles Bordnetz zeigt beispielhaft, wie der Cluster Automotive gemeinsam mit seinen Akteuren kontinuierlich Herausforderungen identifiziert und neue Antworten formuliert. Ständen zu nächst Fragen rund um Variantenreduktion, Leichtbau und Automatisierung im Vordergrund des „Arbeitskreis Bordnetz“, bilden heute die Auswirkungen des Zusammenwachsens von Energie- und Datenbordnetz den Schwerpunkt der Aktivitäten. Denn moderne Automobile sind längst nicht nur ein Fortbewegungsmittel: Der Einzug von Unterhaltungselektronik, Kommunikation und Fahrerassistenzsystemen ins Fahrzeug erhöht die Anforderungen an das Bordnetz enorm, denn es muss sowohl Energie als auch Daten mit hoher Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit transportieren. Damit spiegeln sich am Thema Bordnetz Trends direkt auf der Komponentenebene wider.

„Look and Feel!“

Ein weiteres Beispiel für die kontinuierliche Netzwerkarbeit des Clusters Automotive liefert das Themengebiet „Automobiler Innenraum“. Auch hier entwickelt der Cluster die Schwerpunkte gemeinsam mit seinen Akteuren weiter und



The infographic is titled 'Cluster Automotive' and 'Innovationsfelder'. It is divided into four main columns representing different technical areas: e-Mobilität, Elektrik/Elektronik, Mechanik/Konstruktion, and Interieur/Design. Each column lists specific sub-topics. Below these columns are two rows of 'Querschnittsthemen' (cross-cutting themes) and 'Intelligente Mobilität' (intelligent mobility) topics.

Innovationsfelder	e-Mobilität	Elektrik / Elektronik	Mechanik / Konstruktion	Interieur / Design
	<ul style="list-style-type: none"> › Elektrofahrzeuge › Schnittstelle Fahrzeug / Grid › HV-Energiespeicher › HV-Energiewandler 	<ul style="list-style-type: none"> › Bordnetz › Fahrerassistenz › hochautomatisiertes Fahren › HMI 	<ul style="list-style-type: none"> › Motor/Antrieb › Fahrwerk › Karosserie 	<ul style="list-style-type: none"> › Look & Feel › Bedienkonzepte › Individualisierung › Wohlbefinden
Querschnittsthemen	Digitalisierung Produktion Nachhaltigkeit Fahrzeugkonzepte Multimaterialdesign			
Intelligente Mobilität	Mobilitätsdienstleistung Mobilitätskonzepte Mobilitätsszenarien Mikromobilität			

„Die Geschäftsmodelle der Automobilindustrie ändern sich rapide: Smart Mobility Services wie Carsharing, intelligente Parkplatzsuche oder Paketlieferungen in den eigenen Kofferraum zeigen bereits heute, wie künftig mit Mobilität Wachstum erzielt werden kann“, so Jennifer Reinz-Zettler, im Cluster Automotive für den Themenschwerpunkt „Intelligente Mobilität“ verantwortlich ■

geht auf aktuelle Fragestellungen ein: Handelte es sich lange um ein maßgeblich von Material- und Werkstofffragen getriebenes Thema, werden heute auch elektrische und elektronische Funktionen für den Innenraum in die Betrachtung einbezogen. „Look and Feel“ im Interieur ist ein entscheidendes markendifferenzierendes Kaufkriterium beim Endkunden“, weiß Tanja Flügel, die das interdisziplinäre Themengebiet Neue Werkstoffe im Cluster Automotive bearbeitet. „Wer technische Funktionen ansprechend für den Fahrer umsetzen kann und die perfekte Synergie zwischen Werkstoff und Elektronik hinbekommt, ist für die Zukunft gut aufgestellt“, so die Cluster-Managerin. Die beiden Beispiele Bordnetz und Interieur zeigen: Das Verständnis für Synergien zwi-

schen unterschiedlichen Technologiethematen und die Zusammenhänge, wie sich Produkte und Geschäftsmodelle entkoppeln, ist ein wichtiger Schlüssel, um auch in Zukunft in der sich verändernden Automobilindustrie wirtschaftlich erfolgreich zu sein. Die aktive Mitarbeit im Cluster Automotive liefert wertvolle Informationen, wie sich der Kontext des Automobils im Gefüge der Mobilität und darüber hinaus verschiebt. ■

Autor:



Dr. Andreas Böhm
Leiter Automotive
Bayern Innovativ
GmbH

Bayern Innovativ GmbH
Tel.: 0911-20671-214
E-Mail: boehm@bayern-innovativ.de
www.bayern-innovativ.de

Automobiltechnikum Bayern GmbH in Hof



Das nach EN 17025 akkreditierte Prüflabor, gegründet vom Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, inmitten des Automobilzulieferparks Pole-Position in Hof-Gattendorf, führt Tests und Erprobungen nach kundenspezifischen Prüfverfahren und Anforderungen durch. Betreut werden die Tests durch einen kompetenten Personalstamm. Ebenso werden individuelle Ingenieurdienstleistungen und Problemlösungen sowie Konstruktionsanpassungen angeboten.

Im Bereich Betriebsfestigkeit stehen dem ATB drei Occubot Sitzprüfroboter von KUKA zur Verfügung. Der Einsatz eines Wechselsystems für Prüfdummys lässt nicht nur einen automatisierten Programmablauf, sondern auch eine durchgehende Fotodokumentation zu. Die Prüfkraft wird dabei stetig überwacht und nachgeregelt. Ebenso zum Bereich Betriebsfestigkeitsprüfungen gehören vier Federnprüfmaschinen der Bauart "Schenck" und "Reicherter Kurz- und Langhub". Das servohydraulische Prüf-

system mit insgesamt 8 Hydropulszylindern arbeitet mit Kräften von bis zu 40 kN. Die Maximalhuben liegen bei 400 mm. Zwei elektrische Hubzylinder mit Kräften von bis zu 20 kN und maximalen Huben bis 350 mm arbeiten auch in Verbindung mit einer 1,5 m³ großen Klimakammer. Für Tests mit weniger Kräftebedarf kann auch auf diverse Pneumatikhubzylinder ausgewichen werden. Der Abteilung Umweltsimulation stehen 14 Klimakammern in den Größen 115 Liter bis zu 30 m³ zur Verfügung. Letztere

Forschung und Entwicklung





ist befahrbar. Die Temperaturbereiche liegen zwischen -70 °C und 180 °C , die relative Luftfeuchtigkeit kann zwischen 10% und 97% stufenlos pro-



grammiert werden. Die beiden Wärmeöfen bis zu einem Volumen von 720 Liter ermöglichen Tests bis 300 °C . Die Salzsprühnebelkammer mit einem Prüfvolumen von 2 m^3 erfüllt alle gängigen Prüfnor-

men, auch für Kondenswassertests.

Das Messlabor ist mit einer Materialprüfmaschine für Zug- und Druckprüfungen, mehreren Digitaltracern von HBM mit bis zu 8 Messkanälen pro System, einer Wärmebildkamera und einem digitalen Lichtmikroskop mit bis zu 200facher Vergrößerung ausgestattet. Weiterhin werden fotogrammetrische Vermessungen mit einem System von AICON bzw. mit einem Streifenlichtscanner angeboten.

Der 90 kN -Shaker ist mit einem Head-Expander mit den Maßen $150\text{ cm} \times 150\text{ cm}$ ausgestattet. Der Frequenzbereich reicht von 5 Hz bis zu 3000 Hz . Die maximale Beschleunigung liegt bei ca. 20 g . Das Regelsystem erlaubt zudem Tests im Multisinus-Modus. Zusätzlich kann eine 15 m^3 Klimakammer

über den Aufspannplatten positioniert werden. Weitere Informationen gibt es auf unserer Homepage:

www.atbayern.de



Autor:

Peter Ruppel
Automobiltechnikum
Bayern GmbH

Ferdinand-Porsche-Straße 10
95028 Hof/Haidt
Tel.: +49 9281 85019 0
Fax: +49 9281 85019 500

pru@atbayern.de

Bayern bleibt Meister im Erfinden

Der dritte IHK-Report „Patente in Bayern 2016/2017“ der bayerischen Industrie- und Handelskammern zeigt: Bayern ist Erfinderland! Der Anteil Bayerns an deutschen veröffentlichten Patenten des Europäischen Patentamts sowie des Deutschen Patent- und Markenamts liegt im Jahr 2015 bei rund 29 Prozent. Im Vergleich zum Jahr 2012 erhöhte sich somit der Anteil um 3 Prozentpunkte. Diese technologische Innovationsleistung in Bayern korreliert mit den hohen Investitionen in Forschung und Entwicklung (FuE).

Mit Aufwendungen für FuE von 3,26 Prozent des Bruttoinlandsproduktes (BIP) zählt Bayern nach wie vor zu den Spitzenreitern in Deutschland. Im Jahr 2013 wurden vom gesamtdeutschen Bruttoinlandsprodukt rund 2,84 Prozent (80,4 Mrd. Euro) für FuE aufgewendet. Rund 55 Mrd. Euro kamen dabei aus dem Wirtschaftssektor und hiervon wiederum 22 Prozent aus Bayern.

Gewerbliche Schutzrechte schaffen zum einen die Basis, um Investitionen in neue Produkte, neue Verfahren oder Markeneinführungen zu amortisieren. Zum anderen geben veröffentlichte Schutzrechte, wie z. B. Patente, einen umfassenden Einblick in den technischen Stand. Deswegen ist es gut, sich im Vorfeld und begleitend zu neuen Entwicklungen intensiv mit dem Stand der Technik beim weltweiten Wettbewerb auseinanderzusetzen. Zudem bieten Patente einen effektiven Schutz des eigenen

Technologie-Know-hows und das Recht, diese exklusiv zu nutzen. Letzteres ist das Fundament unserer bisherigen Innovationskultur. Unternehmen und Regionen können durch die konsequente Nutzung der Patentliteratur ihr Technologieprofil gegenüber dem Wettbewerb überprüfen und vergleichen. Der IHK-Report „Patente in Bayern 2016/2017“ schlüsselt die Schwerpunkttechnologien nicht nur für Bayern, sondern auch für die einzelnen IHK-Bezirke auf. Er gibt damit Entscheidern in Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Verwaltung wertvolle Informationen an die Hand. ■

Patentpublikationen als Frühindikator für Innovationsleistungen

Der IHK-Report „Patente in Bayern 2016/2017“ stellt fest, in welchen Technologiefeldern bayerische Wirtschaft und Wissenschaft aktiv Innovationen generieren. Der vorliegenden Auswertung liegen veröffentlichte Patentanmeldungen (= Patentpublikationen) zugrunde, die nach regionaler Herkunft untersucht wurden. Des Weiteren wurde nach zwei Kriterien analysiert: Erstens nach Anteilen an den Technologiebereichen, die gemäß der Internationalen Patentklassifikation (IPC) gekennzeichnet sind, und zweitens nach der Anmeldeaktivität der Unternehmen und Forschungseinrichtungen.

Die nach der IPC untersuchten Technologiesegmente werden in den deutschland- und europaweiten

Kontext gestellt, um die Stärken und Schwächen Bayerns und seiner Regionen herauszuarbeiten. Dazu wurden 141.529 europäische und 47.907 deutsche Patentpublikationen ausgewertet. Der besondere Wert liegt dabei in der qualitativen Betrachtung der Patentpublikationen. Nicht nur die Anzahl der Patentanmeldungen, die aufgrund ihres umfassenden Charakters schon für sich genommen aussagekräftig ist, sondern auch deren technischer Inhalt sind Gegenstand der vorliegenden Analyse. Damit kann die Innovationskraft Bayerns bei den Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen in Schwerpunkttechnologien interpretiert und bewertet werden.

Patentpublikationen spiegeln nicht nur die Ergebnisse technischer Entwicklungsarbeit wider, sondern dokumentieren darüber hinaus auch ein kommerzielles Interesse des Patentanmelders in einem bestimmten Marktsegment. Deshalb können aus gezielten Patentanalysen Informationen über zukünftige technische Trends und das Marktgeschehen abgeleitet werden. Das Beobachten von Patentpublikationen bzw. das Ermitteln der „Technologieschubladen“ nach der IPC hat sich als outputorientierter Indikator für das Aufspüren von technologischen Trends bewährt. Einschränkung ist zu nennen, dass sich die Innovationsstärke einer Region hier nur in der Zahl der Patentpublikationen widerspiegelt und so die Gesamtinnovationsleistung einer Region nicht umfassend

abgebildet wird. Hierzu ist die Betrachtung weiterer Innovationsindikatoren notwendig (z. B. Investitionshöhe in Forschung und Entwicklung, Hochschuldichte, Anzahl der Studierenden, Ingenieursdichte etc.). ■

Technologieschwerpunkte in Bayern

Für Bayern wurden beim EPA und beim DPMA im Jahr 2015 rund 13.744 veröffentlichte Patentanmeldungen mit Anmeldern aus Bayern analysiert. Dies entspricht einem Anteil von rund 29 Prozent an allen deutschen publizierten Patentanmeldungen. Zusätzlich wird zur Jahresbetrachtung die Entwicklung der wichtigsten Technologiefelder für den Zeitraum von 2011 bis 2015 untersucht. Hierzu wurden die ersten „Top 20“ Technologieklassen nach der IPC betrachtet, um die Änderung des Anmelde-

verhaltens in den führenden Technologiesegmenten zu analysieren. Wie bereits erläutert, werden die „Technologieschubladen“ durch die Selektion der IPC ermittelt.

Jede Patentpublikation kann eine oder mehrere IPC-Nennungen oder auch Anmelder und Erfinder beinhalten. Im betrachteten Zeitraum 2015 wurden bis zu 535 Technologienennungen (Anzahl der unterschiedlichen IPC-Nennungen) in den publizierten Patentanmeldungen genannt, deren Anmelder ihren Sitz in Bayern haben. Um die Bedeutung der bayerischen „Top 20“-Technologien im gesamtdeutschen Maßstab abschätzen zu können, wird der Rang dieser Technologien in Deutschland und in Europa als Vergleichsgröße genannt. Als Referenzgrößen werden hier die Einwohnerzahl, das Bruttoinlandsprodukt und die Unternehmen ge-

zogen. Bayern stellt 15,6 Prozent der Einwohner, 18,1 Prozent des Bruttoinlandsprodukts und 18,5 Prozent der Unternehmen in Deutschland. Der Anteil der Patentpublikationen von 29 Prozent im Jahr 2015 ist somit um einen durchschnittlichen Faktor von 1,7-mal höher.

Der bayerische Anteil an den Technologienennungen der IPC in Deutschland stellt die Stärke der Anmeldeaktivität in Bayern in den jeweiligen Technologiefeldern dar. Der hohe Anteil, bezogen auf alle deutschen Patentpublikationen in diesen Technologiesegmenten, dokumentiert die besondere Forschungs- und Entwicklungsstärke in diesen Technologiefeldern.

Auch im bundesdeutschen und europäischen Ranking sind ein Großteil dieser Technologien auf den ersten Rängen zu finden. Diese Bereiche weisen also auch

IPC (Klasse)	IPC (Text)	Rang Europa	Rang Deutschland	Rang Bayern	Anteil [%] Bayern in Deutschland
H01L	Halbleiterbauelemente	8	2	1	47,7
B60R	Fahrzeuge, Fahrzeugausstattung oder Fahrzeugteile	37	1	2	38,2
A61B	Diagnostik; Chirurgie; Identifizierung	5	5	3	46,1
F16H	Getriebe	42	7	4	38,1
B29C	Formen oder Verbinden von Kunststoffen	19	6	5	35,6
G01R	Messen elektrischer oder magnetischer Größen	39	13	6	45,1
G06F	Elektrische digitale Datenverarbeitung	2	8	7	38,0
F16C	Wellen; Einzelteile von Kurbeltrieben; Lager	75	23	8	53,4
B60W	Regelung von Fahrzeug-Unteraggregaten, auch f. Hybrid-Fahrzeuge	67	14	9	38,6
G01N	Untersuchen oder Analysieren von Stoffen durch Bestimmen ihrer chemischen oder physikalischen Eigenschaften	6	3	10	23,7
B62D	Motorfahrzeuge; Anhänger	73	9	11	33,6
B60K	Einbau von Antriebseinheiten in Fahrzeugen	54	11	12	34,9
H01M	Verfahren oder Mittel, z. B. Batterien, für die direkte Umwandlung von chemischer in elektrische Energie	13	4	13	22,4
H02K	Dynamoelektrische Maschinen	47	16	14	32,1
H04L	Übertragung digitaler Information	4	20	15	35,8
F16D	Wellenkupplungen; Bremsen	71	12	16	24,1
F01L	Ventile für Kraft- und Arbeitsmaschinen	231	51	17	60,5
H05K	Gedruckte Schaltungen; Einzelheit von elekt. Geräten	38	27	18	38,7
H02J	Systeme zur Verteilung oder zum Speichern elektrischer Energie	26	19	19	31,4
G01B	Messen v. Länge, Dicke, Winkel o. ähnlicher linearer Abmessungen	86	18	20	29,9

Datenquelle: EPA und DPMA

Abb. 1: Rangliste der „Top 20“-Technologien in Bayern im Vergleich zu Deutschland und Europa sowie deren Anteil an deutschen Patentpublikationen (2015)

im europäischen Vergleich eine hohe Anmeldedynamik sowie signifikantes Innovationspotenzial auf. Mit anderen Worten: Bayern ist in definierten Technologiesegmenten führend, die im nationalen und internationalen Innovationskontext eine hohe Bedeutung haben. Vonseiten der Wirtschaft und der FuE-Einrichtungen wird z. B. stark in

„Halbleiterbauelemente“, „Diagnostik; Chirurgie; Identifizierung“ und „Wellen; Einzelteile von Kurbeltrieben; Lager“ investiert und mittels Patentanmeldungen hohes Entwicklungs-Know-how dokumentiert. In diesen zukunftsfähigen Technologiesfeldern werden so systematisch Wettbewerbsvorteile gesichert.

Weiterhin sind die Anteile Bayerns in den Technologiesfeldern „Getriebe“ (IPC = F16H), „Fahrzeuge, Fahrzeugausstattung oder Fahrzeugteile“ (IPC = B60R), „Elektrische digitale Datenverarbeitung“ (IPC = G06F) und „Formen oder Verbinden von Kunststoffen“ (IPC = B29C) von großer Bedeutung (Abbildung 1). Auch diese belegen

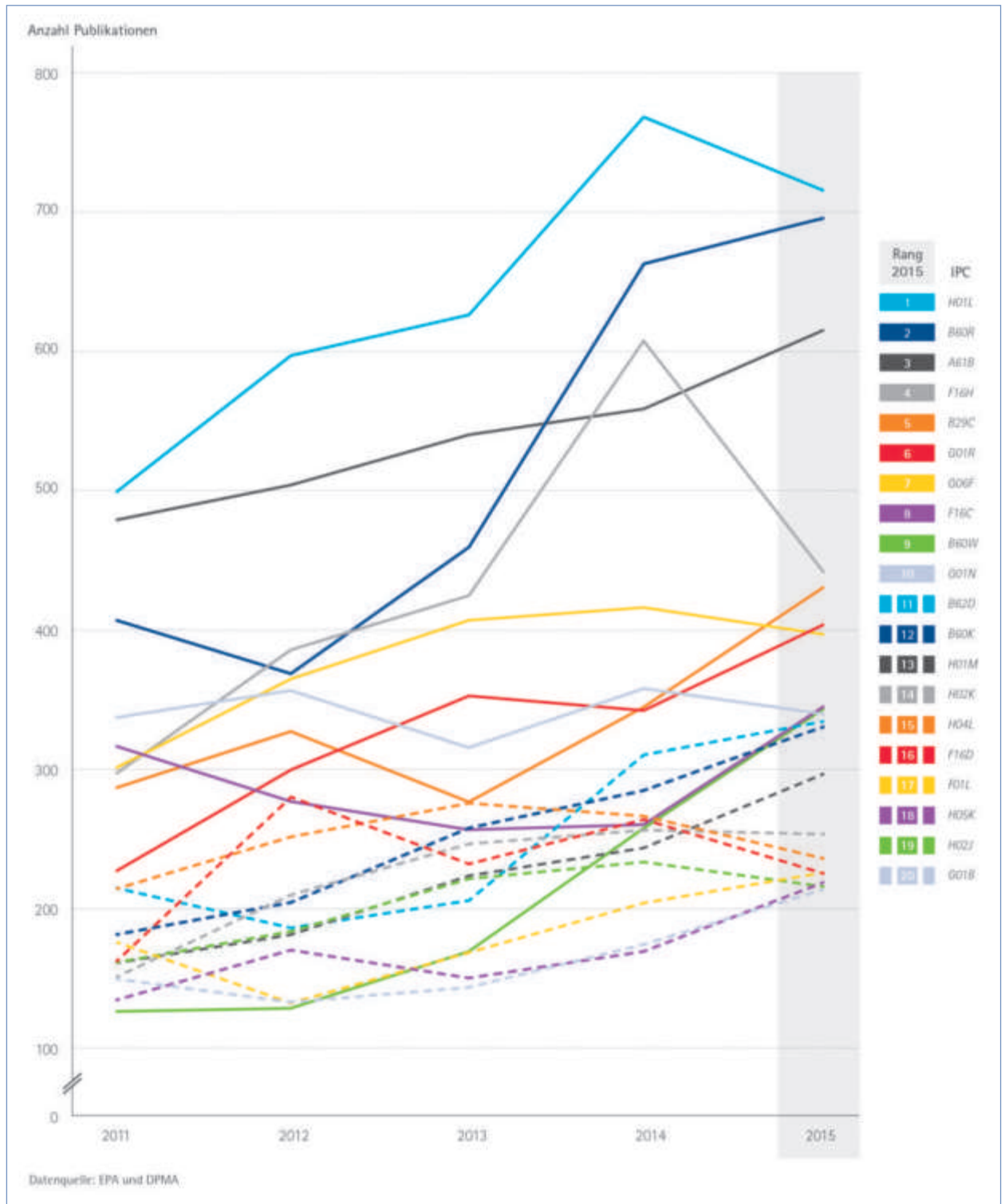


Abb. 2: „Top 20“-Technologien in Bayern, Zeitreihe 2011 bis 2015 ■

in Deutschland vordere Rangplätze und sind somit für das Setzen von Technologietrends bestimmend.

In *Abbildung 2* ist die Entwicklung der „Top 20“-Technologien von 2011 bis 2015 zu sehen. Das Technologiefeld „Fahrzeuge, Fahrzeugausstattung oder Fahrzeugteile“

(IPC = B60R) mit dem bayerischen Anteil von 38,2 Prozent ist in Deutschland auf Platz 1. Diese Technologie zeigt seit 2011 eine enorme positive Entwicklung. Die Automobilhersteller in Bayern dominieren mit ihrer Entwicklungsleistung mit rund zwei Fünftel dieses Innovationsfeld. ■

Patentanmelder aus Bayern

Aus den Patentpublikationen wurden für das Jahr 2015 die bayerischen „Top 50“-Patentanmelder identifiziert. Aus dem Kreis dieser Unternehmen und Institute kamen die Patentanmeldungen, welche die bayerische Liste der „Top 20“-Technologien maßgeblich prägen.

Rang	Anmelder	Nennungen der Anmelder in Patentpublikationen
1	Siemens AG	1.621
2	Bayerische Motoren Werke AG	1.201
3	Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG (296); Schaeffler Technologies AG & Co. KG (812)	908
4	Audi AG	776
5	Robert Bosch GmbH	471
6	Osram Opto Semiconductors GmbH/Osram GmbH/Osram OLED GmbH	384
7	Infineon Technologies AG	367
8	BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH	351
9	Continental Automotive GmbH	320
10	ZF Friedrichshafen AG	303
11	Krones AG	221
12	Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.	204
13	MAN (Diesel Turbo und Trucks Bus)	184
14	Conti Temic Microelektronik GmbH	164
15	Airbus Defence and Space GmbH/Airbus Helicopters Dt. GmbH/Airbus Operations GmbH	162
16	Daimler AG	154
17	Giesecke & Devrient GmbH	148
18	Brno Fahrzeugteile GmbH & Co. Kommanditgesellschaft	138
19	MTU Aero Engines GmbH	129
20	Linde AG	128
21	BASF SE	104
22	Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH	96
23	Wacker Chemie AG	88
24	Lisa Dräxlmayer GmbH	68
25	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.	66
26	Carl Zeiss GmbH	64
27	Diehl Stiftung & Co. KG	64
28	Linde Material Handling GmbH	60
29	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	55
30	Roche Diagnostics GmbH	52
31	Volkswagen AG	48
32	Mann + Hummel GmbH	47
33	Technische Universität München	47
34	Rohde & Schwarz GmbH	46
35	Koenig & Bauer AG	45
36	KUKA Systems GmbH	40
37	Rational AG	37
38	Maschinenfabrik Reinhausen GmbH	36
39	Evonik DEGUSSA GmbH	34
40	OCE Printing Systems GmbH	33
41	Brainlab AG	31
42	Leoni Bordnetz System GmbH (18); Leoni Kabel Holding GmbH (13)	31
43	Dr. Johannes Heidenhain GmbH	28
44	Grammer AG	28
45	Henkel AG & Co. KG	26
46	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung d. Wissenschaften e.V.	26
47	Voith Patent GmbH	26
48	Rehau AG & Co.	24
49	Semikron Elektronik GmbH & Co. KG	24
50	Endress + Hauser Wetzer GmbH & Co. KG	23

Datenquelle: EPA und DPMA

Abb. 3: „Top 50“-Patentanmelder aus Bayern: Nennungen der Unternehmen in Patentpublikationen ■

IHK-Bezirk	Einwohner [%]	Bruttoinlandsprodukt [%]	Unternehmen [%]	Patentpublikationen [%]	Patent-Innovationsindex*
Aschaffenburg	3,0 %	2,6 %	3,1 %	2,6 %	0,9
Coburg	1,0 %	0,6 %	0,9 %	0,9 %	1,1
München und Oberbayern	36,7 %	44,0 %	42,7 %	44,3 %	1,1
Niederbayern in Passau	8,7 %	7,4 %	8,3 %	5,1 %	0,6
Nürnberg für Mittelfranken	13,7 %	12,7 %	15,1 %	21,2 %	1,5
Oberfranken Bayreuth	8,5 %	6,0 %	5,2 %	8,0 %	1,2
Regensburg für Oberpfalz / Kelheim	9,7 %	8,3 %	8,4 %	11,3 %	1,3
Schwaben	14,4 %	12,3 %	15,4 %	9,9 %	0,7
Würzburg-Schweinfurt	7,5 %	6,2 %	6,6 %	6,6 %	1,0

Quelle: IHK Nürnberg, *zur Berechnung des Patent-Innovationsindex siehe Abschnitt „Methodik und Datenerhebung“

Abb. 4: Anteile der IHK-Bezirke an bayerischen Referenzgrößen (Bezugsjahr: 2015 bzw. BIP 2014) ■

Anzumerken ist, dass in den Patentpublikationen ein oder – im Falle von Kooperationen – mehrere Anmelder/Erfinder genannt werden können. Hier ist erkennbar, dass sich Forschungsanstrengungen in Kooperation durch die gemeinsame Patentanmeldung widerspiegeln.

Im Jahr 2015 wurden in Bayern insgesamt bis zu 2.364 Anmelder in 13.744 Patentpublikationen registriert. Die 50 aktivsten Patentanmelder aus Bayern sind für über 70 Prozent aller Anmeldungen verantwortlich. Mit anderen Worten: 2,1 Prozent der Anmelder mit Sitz in Bayern tätigen mehr als zwei Drittel der Patentanmeldungen beim DPMA und EPA. Diese Häufung, so positiv sie aus Sicht dieser Unternehmen auch ist, birgt ein erhebliches forschungsstrategi-

sches Risiko. Die Vielzahl der kleinen und mittleren Unternehmen ist in dieser Betrachtung unterrepräsentiert. Dennoch gelten gerade KMUs als Innovationsmotor, wenn es um die Entwicklung neuer Technologien und Produkte geht. Dieser Zusammenhang kann durch die Patentanalyse nicht schlüssig belegt werden. Vielfach wird von KMUs aus Geheimhaltungs- und Kostengründen keine Patentanmeldung angestrebt. ■

Der Patent-Innovationsindex (PII):

In der nachfolgenden Betrachtung wird der Anteil der einzelnen bayerischen IHK-Bezirke an den Patentpublikationen Bayerns bzw. Deutschlands untersucht und in Bezug zu ausgewählten Referenzgrößen (Einwohner, Bruttoinlands-

produkt [BIP], Unternehmen) gesetzt. In *Abbildung 4* bzw. *5* ist für jede Region der Anteil in Prozent an den Patentpublikationen in Bayern bzw. Deutschland angegeben. ■

Innovationsstärke der IHK-Bezirke in Bayern

Nach dieser Auswertung kommen über zwei Fünftel der Patentpublikationen aus der Region München und Oberbayern. Ein weiteres Fünftel kann dem IHK-Bezirk Nürnberg für Mittelfranken zugeordnet werden. Der hier eingeführte Patent-Innovationsindex (PII) gibt einen schnellen Überblick über die regionale Innovationsleistung, gemessen an den Patentpublikationen und Referenzgrößen. Ist der PII kleiner bzw. größer eins, so ist die erbrachte Innovationsleistung einer Region unter-

IHK-Bezirk	Einwohner [%]	Bruttoinlandsprodukt [%]	Unternehmen [%]	Patentpublikationen [%]	Patent-Innovationsindex*
Bayern	15,6 %	18,1 %	18,5 %	28,9 %	1,7
Aschaffenburg	0,5 %	0,5 %	0,6 %	0,7 %	1,5
Coburg	0,2 %	0,1 %	0,2 %	0,3 %	1,9
München und Oberbayern	5,6 %	8,0 %	7,9 %	12,8 %	1,8
Niederbayern in Passau	1,3 %	1,3 %	1,5 %	1,5 %	1,1
Nürnberg für Mittelfranken	2,1 %	2,3 %	2,8 %	6,1 %	2,6
Oberfranken Bayreuth	1,3 %	1,1 %	1,0 %	2,3 %	2,1
Regensburg für Oberpfalz / Kelheim	1,5 %	1,5 %	1,6 %	3,3 %	2,2
Schwaben	2,2 %	2,2 %	2,9 %	2,9 %	1,2
Würzburg-Schweinfurt	1,1 %	1,1 %	1,2 %	1,9 %	1,6

Quelle: IHK Nürnberg, *zur Berechnung des Patent-Innovationsindex siehe Abschnitt „Methodik und Datenerhebung“

Abb. 5: Anteile der IHK-Bezirke und Bayern an deutschen Referenzgrößen (Bezugsjahr: 2015 bzw. BIP 2014) ■

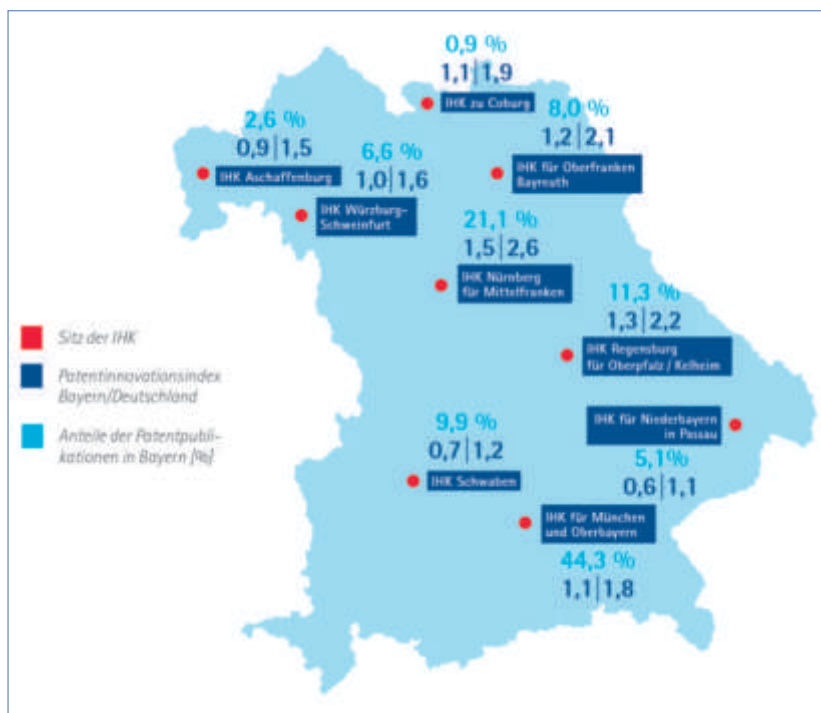


Abb. 6: Regionale Anteile der IHK-Bezirke an veröffentlichten Patenten in Bayern; Patent-Innovationsindex für die bayerischen IHK-Bezirke ■

bzw. überdurchschnittlich zu bewerten.

Die aktuelle Verteilung der Innovationsleistung in Bayern ist, bezogen auf die Referenzgrößen Einwohner, Brutto sozialprodukt (BIP), Unternehmen und Patentpublikationen, überwiegend homogen verteilt. Die Region München und Oberbayern hat in Bayern die höchste Patentaktivität. Dennoch zeigt der PII von 1,1 nur eine leicht überdurchschnittliche Innovationsleistung. Das gute Ergebnis Bayerns bei den Innovationsleistungen basiert im Wesentlichen auf der herausragenden Stellung der IHK-Bezirke Nürnberg für Mittelfranken, Oberpfalz / Kelheim und Oberfranken Bayreuth. ■

Innovationsstärke Bayerns und der IHK-Bezirke in Deutschland

Vergleicht man nun die bayerischen IHK-Bezirke mit dem gesamtdeutschen Durchschnitt, dann schneiden sie überdurchschnittlich gut ab. Im gesamtdeutschen Kontext ist der PII von Bayern (PII = 1,7) und der einzelnen IHK-Bezirke insgesamt positiver (Abbildung 6). Dieses Ergebnis verdeutlicht eine hohe Innovations-

kraft Bayerns, die auf mehrere Regionen verteilt ist. Als Innovationszentren sind die IHK-Bezirke Oberfranken Bayreuth (PII = 2,1) Nürnberg für Mittelfranken (PII = 2,6) und Regensburg für Oberpfalz / Kelheim (PII = 2,2) hervorzuheben. ■

Fazit

Patente dokumentieren in der Regel bereits vor der Markteinführung neuer Produkte den Erfindungsgeist sowie die Forschungsergebnisse. Diese Informationen helfen, eigene Entwicklungsvorhaben zu beschleunigen. Mitunter stoppen sie Vorhaben, wenn der Technologiestand durch Wettbewerber schon erreicht wurde. Bayern deckt sieben der zehn deutschlandweiten „Top10“-Technologiefelder ab. Der prozentuale Anteil Bayerns an den deutschen Technologienennungen liegt in Bezug auf Einwohnerzahl, Bruttoinlandsprodukt und Unternehmen weit über dem Durchschnitt. Im europäischen Vergleich decken sich Bayerns „Top 20“ ebenfalls mit fünf von zehn Technologien. Die Patentindikatoren fördern innovative Schwerpunkte einer Region

zutage, die sich etwa im Cluster „Medizin“ oder im Cluster „Mechatronik und Automation“ wiederfinden. Insofern können Patentindikatoren als Argumentationshilfe für eine strategisch ausgerichtete, technologieorientierte Innovations-, Wirtschafts- und Clusterpolitik verwendet werden. ■

Datenquelle: EPA und DPMA
 Datenerhebung: HK Hamburg
 Datenauswertung: IHK Nürnberg für Mittelfranken
 Download:
<https://www.bihk.de/bihk/bihk/Nachrichten/bayern-ist-erfinderland.html>



Autoren für den BIHK:



Dr.-Ing.
 Robert Schmidt
 Leiter
 Geschäftsbereich
 Innovation | Umwelt



Dr. Elfriede Eberl
 Referentin für
 Innovation
 Forschung |
 Hochschulen |
 Neue Technologien

Industrie- und Handelskammer (IHK)
 Nürnberg für Mittelfranken
 Geschäftsbereich
 Innovation|Umwelt

Ulmenstr. 52
 90443 Nürnberg
 E-Mail: iu@nuernberg.ihk.de
www.ihk-nuernberg.d

Bayerischer Industrie- und Handelskammertag BIHK e.V. (BIHK e.V.)

Balanstraße 55 - 59
 81541 München
www.bihk.de

Die zweite Generation des Audi Q5 – noch sportlicher und vielseitiger



Audi legt einen Erfolgstyp neu auf: Die zweite Generation des Audi Q5. Der SUV mit den Vier Ringen vereint die Sportlichkeit einer Audi-Limousine mit vielseitigem Charakter und hochvariablem Innenraum. Ob bei der Connectivity, bei der Effizienz oder bei den Fahrerassistenzsystemen – der neue Audi Q5 setzt ein weiteres Mal Maßstäbe in seinem Segment.

Zweite Generation des Audi Q5

„Der erste Audi Q5 war über Jahre hinweg der weltweit bestverkaufte SUV in seiner Klasse. Seinen Nachfolger zu konzipieren war keine leichte Aufgabe, aber gerade deshalb sehr reizvoll“, sagt Rupert Stadler, Vorstandsvorsitzender der AUDI AG. „Mit dem neuen Q5 legen wir die Messlatte wieder ein Stück höher. Zu den großen Innovationen gehören der quattro-Antrieb mit ultra-Technologie, die hocheffizienten Motoren, die Luftfederung mit Dämpferregelung sowie das umfassende Angebot beim Infotainment und den Assistenzsystemen.“

Der neue SUV von Audi steht sportlich-straft auf der Straße. Ein plastisch ausgeformter Singleframe-Grill mit massivem Rahmen dominiert seine aerodynamisch flache Front. Die Scheinwerfer sind auf Wunsch als LED oder in der hochauflösenden Matrix LED-Technologie mit dynamischem Blinklicht erhältlich. ■

Typisch Audi: Hinweis auf den quattro-Antrieb

Eine markant geschwungene und stark unterschrittene Schulterlinie gliedert die Seitenansicht. Die stark betonten Radhäuser weisen auf den permanenten Allradantrieb quattro hin, das flache Greenhouse zieht früh wieder nach unten. Ebenso wie an der Front betonen auch am Heck horizontale Linien den Eindruck von Breite



Audi Q5 – Frontansicht ■

und Präsenz. Die Heckleuchten sind optional ebenfalls mit dynamischen Blinklicht erhältlich. Die Heckklappe umgreift die C-Säulen – ein typisches Feature der Q-Modelle von Audi. Ein Diffusoreinsatz integriert die Endrohre der Abgasanlage.

Audi bietet den neuen Q5 in 14 Lackfarben an. Fünf neu konzipierte Ausstattungslinien stehen zur Wahl – sport und design, das S line Sportpaket, die design selection sowie das S line Exterieurpaket. Sie nehmen Einfluss auf das Erscheinungsbild: Bei der Linie design betonen grau kontrastierende Anbauteile den robusten Charakter des neuen SUV, während der Audi Q5 in der Ausstattungslinie sport eine Volllackierung trägt. ■

Gewicht gespart: bis zu 90 Kilogramm leichter als der Vorgänger

4,66 Meter Länge, 1,89 Meter Breite, 1,66 Meter Höhe und 2,82 Meter Radstand – gegenüber dem Vorgängermodell hat der neue Q5 in fast allen Abmessungen zugelegt. Gleichzeitig ist sein Leergewicht je nach Motorisierung um bis zu 90 Kilogramm gesunken. Stähle von höchster Zugfestigkeit und Aluminium bilden einen intelligenten Werkstoffmix in der Karosserie. Auch bei der Aerodynamik setzt sich der neue Q5 an die Spitze seiner Klasse: Die Vierzylinder-Versionen erreichen mit dem aerodynamisch optimierten Dach einen cw-Wert von 0,30. Die Windgeräusche sind außergewöhnlich niedrig, der Schwingungskomfort ist hoch – der

neue SUV von Audi verwöhnt Fahrer und Passagiere mit der besten Innenraumakustik in der Klasse. ■

Großzügig und weit: der Innenraum

Der Innenraum hält viel Platz für fünf Personen bereit, in wichtigen Maßen übertrifft er das Vorgängermodell und die Wettbewerber. Seine horizontal orientierte Linienführung unterstreicht den Eindruck von Weite und Komfort, über die volle Breite der Instrumententafel läuft eine dreidimensional geformte Dekorleiste. Das neue Konzept der Ausstattungslinien bietet den Kunden eine breite Auswahl an Farben und Materialien.

Die neue, hocheffiziente Klimaanlage steht in zwei Versionen zur Wahl. Ein Dreispeichen-Multifunktionslenkrad ist Serie, optional gibt es Zusatzfunktionen wie die Beheizung des Lenkrads. Das Ausstattungsangebot der Sitze reicht bis hin zur pneumatischen Massagefunktion. Bei Dunkelheit setzt die optionale Ambientebeleuchtung (Serie bei der design selection) in 30 verschiedenen Farben attraktive Akzente. Die Verarbeitungsqualität des neuen Q5 ist ohne Kompromiss. Die Rücksitzlehne des neuen Audi Q5 ist in drei Segmente geteilt, auf Wunsch lässt sie sich längs verschieben und die Neigung einstellen. Je

nach ihrer Position bietet der Gepäckraum im Grundmaß 550 bis 610 Liter Volumen, 10 Liter mehr als beim Vorgängermodell. Mit umgeklappter Fondlehne wächst er auf 1.550 Liter. Intelligente Lösungen wie eine serienmäßige, variabel faltbare Matte, die optionale Sensorsteuerung der elektrisch betätigten Heckklappe sowie eine manuelle Absenkung über die optionale Luftfederung erleichtern das Beladen. ■

Einfach schlüssig: die Bedienung und Anzeige

Die Bedienung des neuen Audi-SUV ist intuitiv und von drei großen Neuerungen geprägt. Das optionale Audi virtual cockpit präsentiert auf seinem hochauflösenden 12,3-Zoll-Bildschirm brillante Grafiken. Der Fahrer kann zwischen zwei Darstellungen wählen – einer klassischen Ansicht mit großen Rundinstrumenten und einem Modus, in dem die Navigationskarte oder Listen dominieren. Das ebenfalls optionale Head-up-Display projiziert die wichtigsten Informationen auf die Windschutzscheibe.

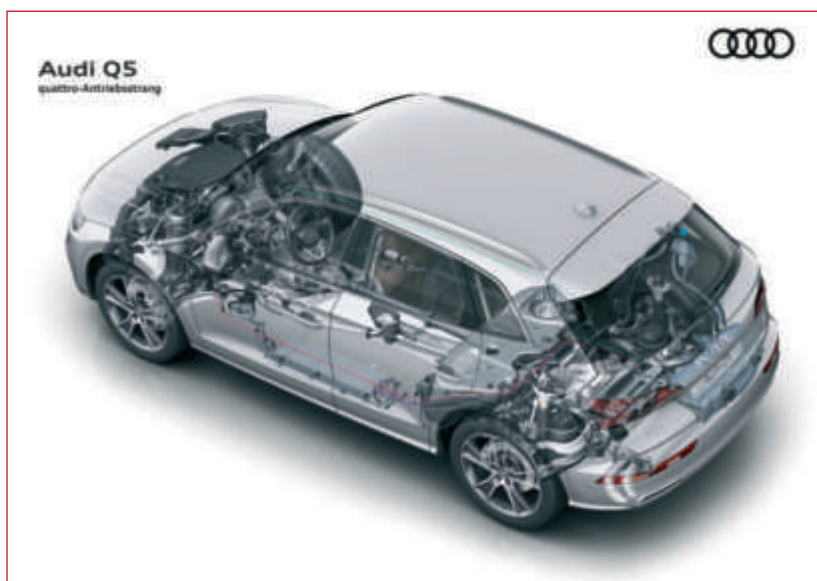
Als Haupt-Bedienelement fungiert das MMI-Terminal in der Mittelkonsole. Beim Top-Infotainment-system, der MMI Navigation plus mit MMI touch und 8,3-Zoll-Display, integriert der Dreh-/Drück-Steller ein Touchpad auf seiner

Oberfläche. Es erkennt die Handschreibeingabe sowie bekannte Gesten aus der Consumer-Elektronik wie beispielsweise Zoomen. Wenn der neue Q5 ein Automatikgetriebe an Bord hat, gibt es das größere MMI all-in-touch inklusive haptischem Feedback.

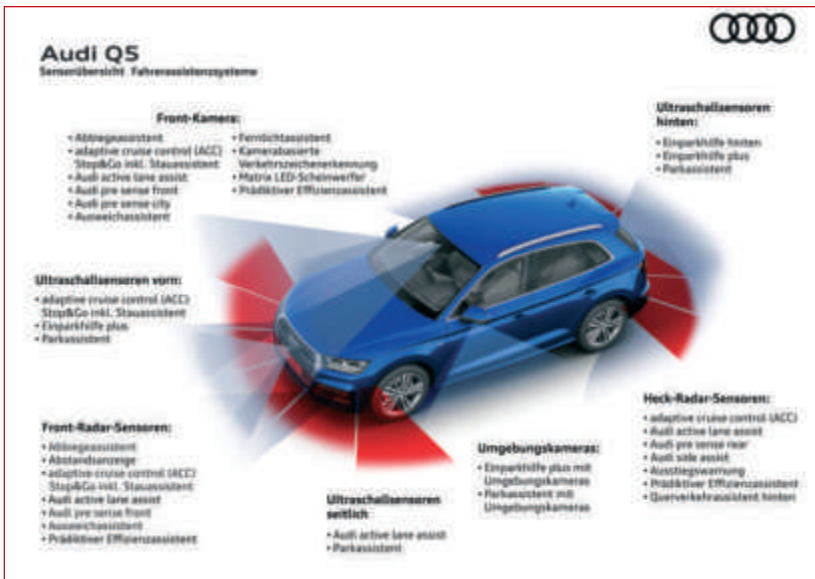
Die MMI-Bedienlogik orientiert sich mit ihren flachen Hierarchien an aktuellen Smartphones und bietet unter anderem eine intelligente Freitextsuche. Die neue, natürliche Sprachsteuerung verarbeitet auch Eingaben aus der Alltagssprache. Ergänzend dient im neuen Audi Q5 das Multifunktionslenkrad plus als dritte Bedienebene. Optional liefert Audi ein neu entwickeltes Head-up-Display – es projiziert relevante Informationen, auch von den Fahrerassistenzsystemen, als rasch erfassbare Symbole und Ziffern auf die Windschutzscheibe. ■

Audi Navigation: Die „Persönliche Routenassistentz“

Der neue Audi Q5 verfügt wie der Q7 und der A4 über die selbst lernende „Persönliche Routenassistentz“. Hat der Kunde die Funktion aktiviert, lernt das Navigationssystem dabei die regelmäßig gefahrenen Strecken und angefahrenen Ziele und verknüpft diese Information mit dem Abstellort sowie der Tageszeit. Das System lernt, solange es aktiv ist, vom Verhalten des Kunden und gibt ihm auf dieser Basis bei der nächsten Fahrt Vorschläge für eine optimierte Routenplanung – und das sogar bei inaktiver Zielführung. Das Navigationssystem berücksichtigt bei der Berechnung die drei wahrscheinlichsten Ziele und bezieht neben der Ankunftszeit auch das aktuelle Verkehrsaufkommen mit ein. So schlägt es beispielsweise dem Kunden unter Umständen vor, die Navigation zu aktivieren, um potenzielle Alternativrouten zu erfahren. Der Fahrer entscheidet, ob er die Funktion aktiviert oder nicht. Er hat zudem die Möglichkeit, gespeicherte Ziele zu löschen. Ist die Funktion deaktiviert,



Audi Q5 – quattro-Antriebsstrang ■



Audi Q5 – Sensorübersicht Fahrerassistenzsysteme ■

speichert das System die Ziele nicht und berücksichtigt weder gelöschte Ziele noch gefahrene Strecken. ■

Online per LTE: die MMI Navigation plus

Die MMI Navigation plus integriert mit dem Baustein Audi connect ein LTE-Modul und einen WLAN-Hotspot – die Passagiere können mit bis zu acht mobilen Geräten online gehen.

Audi connect ermöglicht mit einer fest installierten SIM-Karte, der Audi connect SIM inklusive Datenflatrate, komfortables Roaming in Europa für viele Audi connect-Dienste. Für den WLAN Hotspot können Datenpakete zu attraktiven Preisen ebenfalls inklusive EU-Roaming nach Bedarf gebucht werden.

Die kostenlose Audi MMI connect-App stellt eine enge Verbindung zwischen Auto und Smartphone beziehungsweise Smartwatch her und bietet weitere Services. Zu ihnen zählen der Check wichtiger Fahrzeugzustände aus der Ferne, das Online Media Streaming und die Übertragung des Kalenders vom Smartphone auf das MMI. ■

Highend-Option: Die Infotainment-Bausteine

Die Audi phone box verbindet Smartphones mit der Bordantenne und sorgt für eine optimale Emp-

fangsqualität, zudem lädt sie Smartphones, die den Qi-Standard unterstützen, induktiv. Das Bang & Olufsen Sound System mit dem neuartigen 3D-Klang erschließt die räumliche Dimension der Höhe. Das ebenfalls neue Audi tablet dient als flexibles Rear Seat Entertainment. Mit dem Audi smartphone interface kommen zudem Apple CarPlay und Android Auto in den neuen Q5. ■

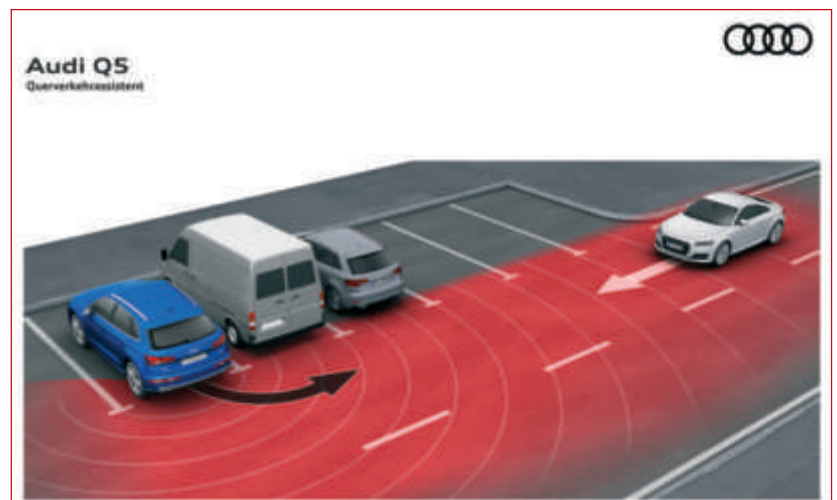
Die Fahrerassistenz- und Sicherheitssysteme

Auch bei den Fahrerassistenzsystemen setzt sich der neue Audi Q5 mit einem breiten Hightech-Portfolio an die Spitze seines Segments. Mit ihrem intelligenten Zusammenspiel stellen die Systeme einen wei-

teren Schritt zum pilotierten Fahren dar. Sie sind in drei Paketen zusammengefasst – Tour, Stadt und Parken. Der prädiktive Effizienzassistent unterstützt den Fahrer durch gezielte Nahumfeld-Informationen beim Kraftstoffsparen. Die adaptive cruise control (ACC) inklusive Stauassistent kann im zählfließenden Verkehr teilweise die Lenkarbeit übernehmen. Der Audi active lane assist erleichtert das Halten der Spur. Die Abstandsanzeige warnt bei Unterschreitung des Sicherheitsabstandes. Der Querverkehrassistent hinten, die Ausstiegswarnung, der Ausweichassistent und der Abbiegeassistent sind weitere Neuerungen, die gute Dienste für die Sicherheit leisten. Das Gleiche gilt für die pre sense-Systeme – Audi pre sense city, das vor Fußgängern und Fahrzeugen warnt sowie innerhalb der Systemgrenzen eine automatische Notbremsung einleitet, zählt zum Serienumfang. Der Parkassistent, die kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung und der Bergabfahrassistent komplettieren das Angebot. ■

Starkes Quintett: die TDI- und TFSI-Aggregate

Der neue Audi Q5 startet in Europa mit fünf starken und effizienten Motoren, vier TDI und einem TFSI. Sie haben bis zu 20 kW (27 PS) Leistung zugelegt, der Kraftstoffverbrauch ist jedoch deutlich zurückgegangen. Besonders die



Audi Q5 – Querverkehrassistent ■

2.0 TDI-Motoren im neuen Q5 mit 110 kW (150 PS), 120 kW (163 PS) und 140 kW (190 PS) sind hocheffizient.

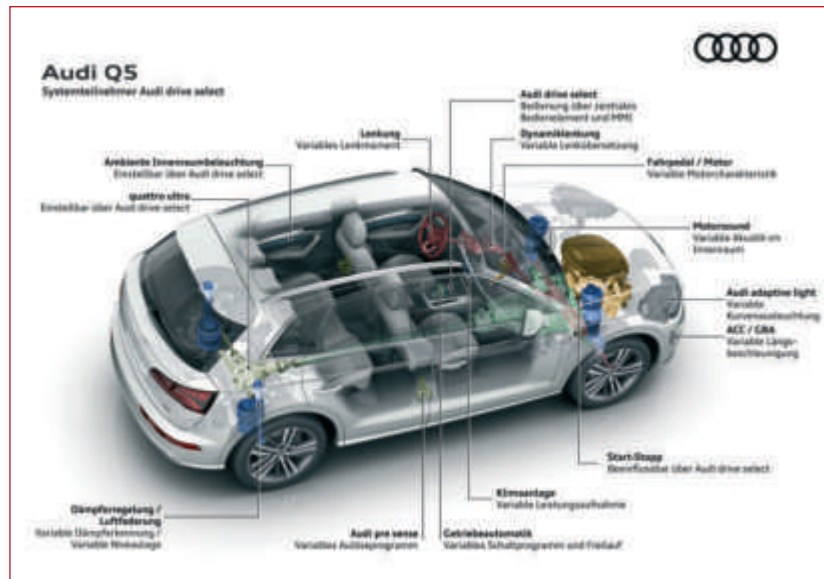
Die beiden Top-Motorisierungen vereinen satte Power mit Effizienz. Der weiterentwickelte 2.0 TFSI gibt 185 kW (252 PS) ab, begnügt sich jedoch auf 100 Kilometer mit 6,8 Liter Benzin, ein CO₂-Äquivalent von 154 Gramm pro Kilometer. Der ebenfalls stark überarbeitete 3.0 TDI bringt es auf 210 kW (286 PS) und 620 Nm Drehmoment. ■

Vielseitig und effizient: die Kraftübertragung

Der Antriebsstrang des Mittelklasse-SUV präsentiert sich von Grund auf neu entwickelt – das gilt auch für das Sechsgang-Schaltgetriebe, die Siebengang S tronic und die Achtstufen-tiptronic (nur beim 3.0 TDI). Die Automatikgetriebe integrieren eine kraftstoffsparende Freilauffunktion. Der Fahrer steuert sie mit einem Wählhebel oder Schaltpedals am Lenkrad, in beiden Fällen läuft die Signalübertragung elektronisch.

Der neue quattro-Triebstrang mit ultra-Technologie ist für den 2.0 TDI mit 120 kW (163 PS) und 140 kW (190 PS) und für den 2.0 TFSI mit 185 kW (252 PS) serienmäßig an Bord, beim Einsteiger-Diesel mit 110 kW (150 PS) liefert ihn Audi auf Wunsch. Der quattro mit ultra-Technologie koppelt den Hinterachsantrieb immer dann ab, wenn er nicht gebraucht wird, und schaltet ihn bei Bedarf proaktiv wieder zu. Das neue Konzept steigert die Effizienz, ohne Abstriche bei der Traktion und der Fahrdynamik zu machen.

Sowohl beim Front- als auch beim quattro-Antrieb verleiht die radselektive Momentensteuerung dem Handling den letzten Schliff. Diese intelligente Softwarelösung sorgt jederzeit für ein dynamisches, präzises und kontrolliertes Fahrerlebnis. Für den V6-Diesel liefert Audi auf Wunsch das Sportdifferenzial an der Hinterachse, das die Kräfte bedarfs-



Audi Q5 – Systemteilnehmer Audi drive select ■

gerecht zwischen den Rädern verteilt und damit für ein Höchstmaß an Fahrdynamik sorgt – ein weiteres Novum in dieser Baureihe und im Wettbewerb. ■

Die Auflösung von Gegensätzen: das Fahrwerk

Der neue Audi Q5 wartet mit einem Fahrverhalten auf, das ganz unterschiedliche Stärken miteinander vereint – es ist sportlich und zugleich höchst komfortabel. Die Basis dafür legen die neu ent-



wickelten Fünflenker-Achsen und die ebenfalls neue elektromechanische Servolenkung. Optional gibt es die Dynamiklenkung, die ihre Übersetzung je nach Geschwindigkeit und Lenkwinkel variiert. Bei Federung und Dämpfung stehen zwei Ausbaustufen zur Wahl. Das Fahrwerk mit Dämpferregelung bietet eine besonders weite Spreizung zwischen Komfort und

Dynamik, die der Fahrer über das Audi drive select wählen kann.

Die neue adaptive air suspension kann neben der Anpassung der Dämpferregelung auch die Trimmelage der Karosserie in fünf Stufen variieren. Beide Systeme sind, ebenso wie das Sportdifferenzial für den Audi Q5 3.0 TDI, in ein neues zentrales Fahrwerkssteuergerät eingebunden.

Im serienmäßigen System Audi drive select, das auf verschiedene Technikbausteine zugreift, kann der Fahrer bis zu sieben Fahrmodi anwählen. Durch die zwei neuen Modi lift/offroad und allroad wird der Offroad-Charakter des Audi Q5 optimal hervorgehoben.

Ab Werk fährt der neue Audi-SUV auf 17-Zoll-Leichtmetallrädern. In den Ausstattungslinien design und sport lauten die Formate 18 Zoll, beim S line Sportpaket und bei der Audi design selection 19 Zoll. Optional gibt es Räder bis 21 Zoll Durchmesser. ■

Ansprechpartner:

Josef Schloßmacher

AUDI AG

I/GP-P

D-85045 Ingolstadt

Tel.: +49-841-89-33869

Fax: +49-841-89-90786

josef.schlossmacher@audi.de

www.audi.com

Neue Komfortfunktionen mit ADAS-Sensoren

Bedingt durch das autonome Fahren werden in den kommenden Fahrzeuggenerationen weitgehend standardisierte ADAS-Sensorsysteme zur Serienausstattung gehören. Sie lassen sich auch für Funktionen nutzen, die über das automatisierte Fahren hinausgehen. Dabei wird die enge Zusammenarbeit von Herstellern und Zulieferern eine Schlüsselrolle einnehmen.

Die automobilen Welt befindet sich im Umbruch. Car Connectivity, innovative Lösungen für Human-Machine-Interfaces, Big Data und vor allen Dingen das autonome Fahren werden in Zukunft die individuelle Mobilität definieren. Neue Spieler wie Google oder Tesla beschleunigen von den klassischen Herstellern begonnene Trends, indem sie unbelastet von eingeführten Entwicklungsprozessen, gewachsenen E/E-Architekturen und Baukästen mit Millionen Gleichteilen Funktionen schneller umsetzen. Die etablierten Hersteller reagieren und schmieden Allianzen mit Anbietern von IT-Infrastruktur sowie klassischen Softwareunternehmen, um Technologien des autonomen Fahrens mit Hochdruck voranzutreiben.

Wir können davon ausgehen, dass bis 2020 autonomes Fahren des Levels vier (von fünf) in Fahrzeugen der oberen Mittelklasse und Oberklassen-Modellen umgesetzt wird. In diesem Stadium liegt bereits eine Vollautomatisierung des Autos vor, allerdings muss der Fahrer die Kontrolle übernehmen, sobald diese Aufgaben vom System nicht mehr bewältigt werden kann. Die dafür notwendigen Sensorsysteme haben die deutschen OEMs bereits weitgehend definiert: LIDAR-Sensorik, die den Raum vor und hinter dem Auto überwacht, wird durch Short Range Radar, das ebenfalls nach



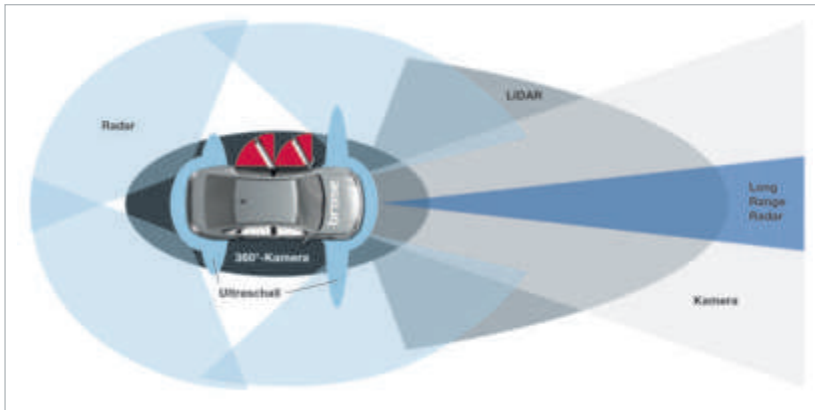
Systeme zum berührungslosen Öffnen und Schließen von Heckklappen wie das „Hands-Free Access“ von Brose zeigen bereits, wie die Verknüpfung von Sensorik und mechatronischen Komfortfunktionen funktionieren kann ■

vorne und hinten „blickt“, ergänzt. Hinzu kommen ein Long-Range-Radar-Sensor im Kühlergrill, eine hochauflösende Kamera vorne sowie vier Kameras, die einen Rundumblick ermöglichen. Die heute vor allem als Parksensoren genutzte Ultraschalltechnik wird dabei aller Voraussicht nach gänzlich verschwinden und durch Radar ersetzt. Entscheidend ist, dass die beschriebene Sensorik durch das autonome Fahren zunehmend zum Standard werden wird. Die geeigneten E/E-Architekturen und Rechnersysteme zum Bearbeiten der daraus resultierenden Datenflut sind bereits vorhanden.

Vergleichsweise wenig Beachtung erfährt noch die Möglichkeit, die neuen ADAS-Sensorsysteme auch

für Funktionen abseits des primären Aufgabengebiets zu verwenden. Momentan wird das Potenzial dieser Technik nicht vollständig ausgereizt: Komplexe und teure ADAS-Sensortechnologien sorgen während der Fahrt für Sicherheit, bleiben jedoch im Stand ungenutzt. Dabei könnten sie wertvolle Dienste für endkundenrelevante mechatronische Komfortfunktionen leisten, da die 360-Grad-Kameras und Radarsensoren schon heute eine Art „Kokon“ rund um das Fahrzeug bilden.

Dass Sensorik auch für höheren Komfort sorgen kann, belegen zum Beispiel Systeme zum berührungslosen Öffnen und Schließen von Heckklappen. Das Prinzip wurde von Brose 2009 zum ersten Mal vorgestellt: Ein kapazitiver Sensor unter



Der Öffnungsbereich der Seitentüren wird durch den „Sensorkokon“ um das Fahrzeug vollständig abgedeckt ■

dem Stoßfänger veranlasst das Öffnen und Schließen der Heckklappe, wenn er eine Fußbewegung registriert. Diese Funktion macht beispielsweise das Beladen des Kofferraums mit vollen Händen einfacher. ■

Anwendung bei Seitentüren

Auch die in naher Zukunft serienmäßigen Sensortechnologien machen neue Komfortfunktionen möglich. Ein Beispiel sind elektrisch öffnende und schließende Seitentüren, wie sie Brose auf der letzten IAA gezeigt hat. Hier kann der Sensorkokon ums Fahrzeug, gegebenenfalls ergänzt um spezialisierte Sensoren, genutzt werden, um Hindernisse zu erkennen und die Bewegung der Tür zuverlässig zu stoppen, ehe es zur Berührung kommt. Das wäre vor allem in Parkhäusern oder beim Parken am Fahrbahnrand extrem hilfreich, da die Sensorik auch genutzt werden kann, um den toten Winkel zu überwachen und so etwa Kollisionen mit Radfahrern zu vermeiden. Der zusätzliche Kundennutzen erstreckt sich auch auf das Aussteigen an sich: Wenn die Tür in engen Parklücken so weit wie möglich aufschwingt und dann dank eingebautem Feststeller einrastet, kann man sie als Stütze nützen, um bequemer auszusteigen. Angesichts des zu erwartenden demografischen Wandels der Gesellschaft und der auch im Alter ungebrochenen Mobilitätserwartung werden solche Ausstattungsdetails immer wichtiger werden. Gleichzeitig können auch Familien profitieren, beispielsweise

wenn Kinder ihre Türen mit Schwung aufstoßen und diese vor einer Kollision selbsttätig abgebremst werden. Mithilfe einer geeigneten ADAS-Sensorik lassen sich diese Komfortfunktionen umsetzen. Bei einzelnen Anwendungsfällen wie dem Öffnen der Türen bei geparktem Auto ohne aktive Assistenzsysteme werden jedoch ergänzende Sensoren nötig sein. Deren Entwicklung ist einer der Arbeitsschwerpunkte der Brose Elektroingenieure. ■

Intensive Zusammenarbeit notwendig

Noch ist das skizzierte Szenario Zukunftsmusik, da der Treiber der Sensorik-Weiterentwicklung bei den Fahrzeugherstellern nicht der Komfort, sondern die ADAS-Funktionalität ist. Hier kann die Zusammenarbeit mit Zulieferern helfen. Etablierte Systemanbieter verfügen über Erfahrung bei der Aktuatorik im Komfortbereich und sind in der Lage, die notwendige Mechatronik sowie die Verknüpfung mit den Sensorsystemen als Lösung aus einer Hand anzubieten. Voraussetzung dafür ist ein intensiver Austausch mit den OEMs. Aktuell verfügt beispielsweise keine der verfügbaren Technologien für sich genommen über eine ausreichende Umfelderkennung. Das macht die „Sensorfusion“ genannte Kombination verschiedener Technologien nötig. So könnte die Verbindung aus Radarsystem und einer ergänzenden Kollisionssensorik genutzt werden,

um die sich öffnende Türen zu schützen. Doch dafür muss die Elektronik-Architektur des Fahrzeugs so gestaltet sein, dass die Komfortfunktionen entsprechenden Zugriff auf die Sensordaten haben. Natürlich sind dabei auch Aspekte und Hürden der Datensicherheit zwischen unterschiedlichen Sicherheits-Levels zu berücksichtigen. Eine solche Art der Zusammenarbeit setzt Vertrauen voraus, lohnt sich aber wirtschaftlich und bei noch folgenden Innovationen: Ist die Kooperation einmal etabliert, lassen sich kostengünstig weitere Funktionen realisieren. ■



Autoren



Thomas Schindler
Leiter Elektronik
Brose Gruppe



Christoph Maag
Leiter Entwicklung
Elektronik
Brose Gruppe

Brose Fahrzeugteile GmbH & Co.
Kommanditgesellschaft, Coburg

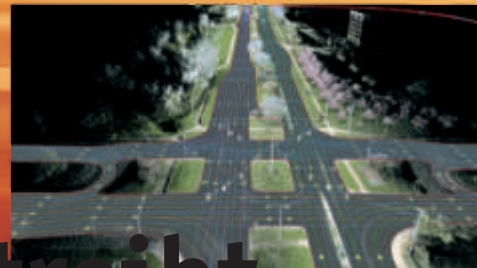
Max-Brose-Str. 1
96450 Coburg
Tel: 09561/21-0
www.brose.com

Kontakt
ElektronikBroseGruppe@brose.com

Umsatz 2016
6,1 Mrd. Euro

Kunden
rund 80 Automobilmarken
sowie über 40 Zulieferer

Mitarbeiter 2016
fast 25.000



Die Zukunft ist vernetzt – Audi treibt die Digitalisierung im Auto voran

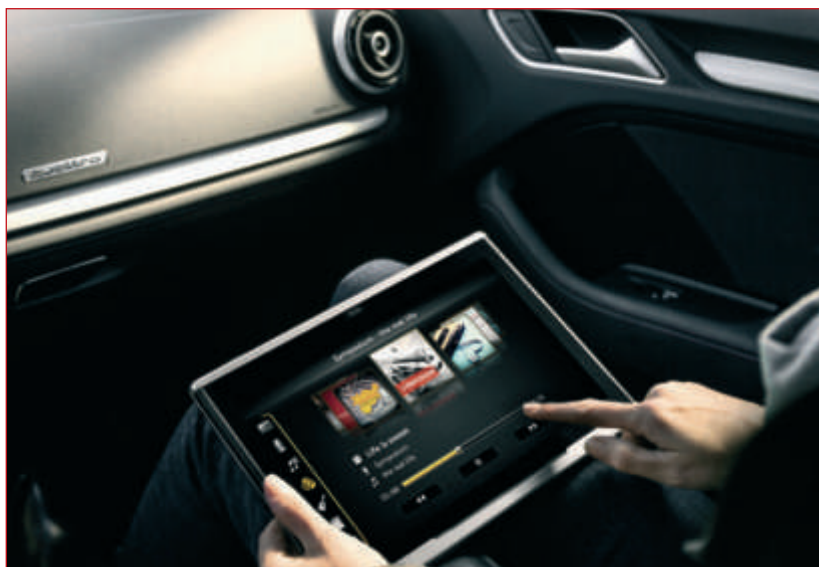
Die intelligente Vernetzung ist ein Schlüssel für die Zukunft des Automobils. Audi fährt auf diesem Gebiet schon heute an der Spitze und baut seinen Vorsprung weiter aus – mit ersten Car-to-X-Diensten von Audi connect, mit neuen Infotainment-Bausteinen sowie der hochpräzisen digitalen Karte von HERE für das pilotierte Fahren. In den vernetzten Autos von morgen sind Audi-Kunden noch komfortabler, sicherer und effizienter unterwegs.

Intelligente Vernetzung

Der Begriff Audi connect umfasst alle Anwendungen und Entwicklungen, die einen Audi mit seinem Fahrer, dem Internet, der Infrastruktur und mit anderen Fahrzeugen verbinden. Die Marke mit den Vier Ringen gibt auf diesem Technikfeld Vollgas und integriert das Auto von morgen komplett in die digitale Welt des Kunden. Bereits 2009 hat Audi die ersten digitalen Informationsdienste, wie die Point-of-Interest-Suche oder Nachrichten, gestartet. In den Folgejahren kamen zahlreiche weitere Services hinzu – zum Beispiel die Verkehrsinformationen online oder die Navigation mit Google Earth und Google Street View. Auch Remote-Funktionen, die in Verbindung mit Smartphone und Smartwatch genutzt werden, sind seit geraumer Zeit nahtlos ins Auto integriert. Jetzt arbeiten die Entwickler von Audi an der lückenlosen Vernetzung zwischen Auto und Infrastruktur sowie zwischen den Autos untereinander. ■

Audi connect und **Schwarmintelligenz**

Die neue Audi connect SIM macht den Online-Zugang kin-



Das Audi Smart Display – Kommunikation mit MMI Navigation plus und Audi connect über WLAN ■

derleicht. Sie beinhaltet eine Datenflatrate für die Audi connect Dienste und erspart Roaming-Gebühren im europäischen Ausland. Wichtige Hilfs- und Assistenzfunktionen decken die connect-Dienste Notruf und Online Pannruf ab. Die Audi MMI connect App bringt das Smartphone des Kunden noch enger mit dem Auto zusammen – mit Services wie Online Media Streaming, der Kalender-Koppelung oder der

Fernsteuerung von bestimmten Funktionen. Jetzt zündet das Unternehmen die nächste Stufe von Audi connect: Seit diesem Jahr sind die ersten Car-to-X-Dienste für den Kunden verfügbar: die Verkehrszeicheninformation und die Gefahreninformation (für Europa) sowie die Ampelinformation (für die USA).

Durch die intelligente Auswertung der Daten, die die Autos selbst generieren, entsteht Schritt für

Schritt eine neuartige Schwarmintelligenz. Mit ihrer Hilfe werden Audi-Kunden in Zukunft weniger an roten Ampeln stehen, frühzeitig vor Gefahren gewarnt und sicher pilotiert fahren.

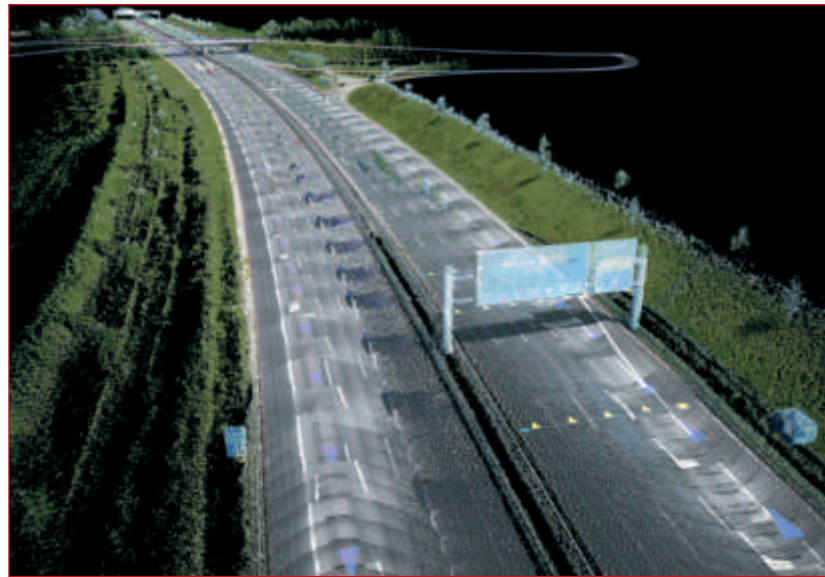
Um die schnell wachsenden Datenmengen zu verarbeiten, investiert Audi in neue Hardware-Technologien, speziell beim modularen Infotainmentbaukasten (MIB). Die nächste Ausbaustufe MIB2+ unterstützt den Mobilfunkstandard LTE Advanced, parallel dazu beschäftigt sich Audi mit dem Automotive-Standard LTE-V. Mit ihm können sich Autos direkt und spontan miteinander vernetzen.

Eine wichtige Grundlage für das pilotierte Fahren bildet neben einer perfekten Online-Anbindung auch die HERE HD Live Map. Die hochpräzise digitale Karte ist als unabhängige, ständig erweiterbare und aktualisierbare Plattform konzipiert.

Ob Automobilhersteller oder Lieferant, ob kommunale Verkehrssteuerung oder Service-Dienstleister – HERE ist branchenübergreifend zugänglich. ■

Bedienung und Anzeige

Auch bei Bedienung und Anzeige setzt Audi neue Standards – mit Lösungen wie dem Audi virtual cockpit, dem MMI touch sowie



HERE HD-Karte – ein virtuelles Modell der Fahrbahnoberfläche mittels Milliarden von 3D-Punkten ■

der natürlichsprachlichen Bedienung. Sie nutzt künftig das grenzenlose Wissen der Cloud. Mit dem Audi virtual dashboard gestaltet sich auch das Cockpit völlig neu. Es integriert neben dem Audi virtual cockpit zwei Touch-Displays mit haptischem Feedback, die unterschiedliche Aufgaben übernehmen.

Das vollständig digital ausgeführte Audi Bedienkonzept schafft die Grundlage für ein System, das sich ideal an das Nutzungsverhalten des Kunden anpasst. Mit intelligenten Hinweisen und personalisierbaren Umfängen entwickelt es sich zu einem persönlichen Assistenten im Auto. ■



Audi virtual engineering terminal ■

Virtuelle Realität

Audi setzt immer stärker auf Hightech-Simulationstools. So können Kunden jetzt mithilfe der Audi VR experience das Auto ihrer Wahl beim Händler virtuell erleben – in drei Dimensionen und 360 Grad. Das neue Hightech-Tool nutzt die originalen Konstruktionsdaten aus der Technischen Entwicklung. ■



Audi TT Coupé – Audi virtual cockpit ■

Ansprechpartner:

Michael Crusius

AUDI AG
I/GP-P

D-85045 Ingolstadt
Tel.: +49-841-89-573971
Fax: +49-841-89-90786
Michael.crusius@audi.de
www.audi.com

Qualität – Ein oft vernachlässigter Key Player

In Zeiten immer komplexer werdender Produkte unter gleichzeitig immer größerem Kostendruck und steigenden Anforderungen an Funktionalität, Komfort und optischen Akzenten, wird es für produzierende Unternehmen mehr und mehr zum Kraftakt eine angemessene Qualität sicher zu stellen. Gesetzliche und normative Vorgaben tragen dazu bei, den Handlungsspielraum zusätzlich noch einmal einzuengen. Dennoch erwarten Kunden noch immer robuste Produkte, gerade auch mit Blick auf eine längerfristige Nutzung.

Gegen die Erfüllung dieser Erwartungshaltung spricht jedoch, dass sich gerade in der Automobilindustrie seit Jahren ein Trend beobachten lässt, der eine stetig steigende Anzahl an Rückrufaktionen zeigt. Einer der hauptursächlichen Einflüsse für dieses Phänomen ist die zunehmende Standardisierung in nahezu allen Bereichen der Produktentwicklung. Sicher ist diese Standardisierung ein grundsätzlich sinnvoller, begrüßenswerter und zukunftsfähiger Schritt, auch im Sinne der Qualitätssicherung; ein Rückfall zu hoher Individualisierung wird also kaum die Lösung sein, diesen Trend umzukehren. Vielmehr liegt die Lösung in einer Fokussierung auf Qualitätsbelange, einige Handlungsfelder sollen im Folgenden kurz umrissen werden.

Qualität sollte bereits in einem frühen Stadium der Produktentstehung angesetzt werden. Dies spart enorme Kosten für späte Korrekturen, die zusätzlich oft noch mit



ärgerlichen Imageschäden einhergehen. Beherrschte Design- und Entwicklungsprozesse, die durchgängig und nachvollziehbar dokumentiert sind, helfen zudem relevante normative und gesetzliche Vorgaben zu erfüllen.

Bereits frühzeitig sollten Prozesse wie Anforderungs- und Risikomanagement strukturiert bearbeitet werden. Hierbei kann mit intelligentem Einsatz präventiver Qualitätsmethodik noch erheblich Einfluss genommen werden. Denn Risiken, die hier bereits erkannt und beseitigt werden, vermeiden Probleme, die später durch hohen Einsatz mittels

teurer reaktiver Maßnahmen abgestellt werden müssten. Neben den monetären und imageschonenden Vorteilen, schont diese Vorgehensweise zusätzlich personelle Ressourcen. Entwickler können sich tatsächlich um ihr Kerngeschäft – die Entwicklung – kümmern und müssen nicht ständig alte Probleme bewältigen.

Jedoch wird auch der Einsatz bestmöglicher präventiver Methodik nicht alle Probleme vermeiden können. Einer dann allerdings beherrschbaren Anzahl von Problemen, die trotz sorgfältiger Vermeidungsstrategien übrig geblieben ist,

kann sich zielgerichtet zugewandt werden. Eine zügige und strukturierte Herangehensweise sollte, möglichst prozessual vorgegeben, zur Anwendung kommen. Eine Analyse der tatsächlichen Ursachen sollte sehr früh im Lösungsprozess angesetzt werden, um Kompetenzgerangel und unwirksame Maßnahmen von vorn herein auszuschließen. Je mehr die Aktivitäten bei der Problemlösung prozessual geregelt sind und je mehr analytische und methodische Kompetenz dabei vorherrscht, umso zügiger und nachhaltiger werden Ergebnisse generiert. Auf Zufall beruhende „trial and error“ Herangehensweisen führen hingegen meist nicht zum gewünschten Erfolg.

Ein weiterer wichtiger Faktor neben der präventiven Qualitätsarbeit und der zielgerichteten Problemlösung, ist die Vermeidung von Fehlerwiederholungen. Auch hierfür sind konsistente Prozesslösungen, die wichtige Informationen im Sinne eines Lessons Learned dokumentieren, aber eben auch den richtigen Personen zur richtigen Zeit auffindbar zugänglich gemacht werden, unerlässlich. Im Idealfall sollte es hierfür unternehmensweit genau einen Prozess geben, der eine einheitliche Durchgängigkeit sicherstellt. Gut gemeinte aber letztlich fehlgeleitete Parallelaktivitäten sollten vermieden werden. Wenn jeder seine individuelle Lösung präferiert und diese an bestehende Prozesse vorbei treibt, wird das große Ganze schnell scheitern.

Überhaupt kommt der konsequenten und nachhaltigen Dokumentation aller Aktivitäten in den wertschöpfenden Prozessen eine zunehmend zentrale Bedeutung zu. In vielen Fällen ist dies inzwischen sogar gesetzliche oder zumindest normative Anforderung. Gerade im Umfeld sicherheitsrelevanter Funktionen, die mit der Zunahme des Automatisierungsgrades in nahezu allen Produktbereichen mehr und mehr in den Fokus geraten, besteht die Notwendigkeit dies äußerst ernst

zu nehmen. Ansonsten drohen ziemlich schnell existenzielle Risiken, die sich aus möglichen Regressansprüchen nähren.

Die vorstehend genannten Aspekte sind weder von großer Wissenschaft geprägt, noch sind sie besonders schwer nachzuvollziehen, dennoch tun sich viele, auch innovative moderne Unternehmen, äußerst schwer diese Aktivitäten effektiv zu managen. Die Praxiserfahrung zeigt, dass vielerorts eine gute Qualität eben kein Selbstläufer ist. Oftmals sind es einfache Randbedingungen, die zur unüberwindbaren Hürde werden. In anderen Fällen beobachtet man, dass Qualität zum Selbstzweck gereift, es wird zwar der reinen Existenz willen implementiert, ein klares Mandat und erst recht die Finanzierung fehlt dann jedoch. Oftmals ist auch zu beobachten, dass zwar vereinzelt Maßnahmen zur Qualitätssteigerung ergriffen werden, was ein gewisses Verständnis der Notwendigkeit ausdrückt, diese Maßnahmen im Gesamtkontext aufgrund fehlender Systematik aber fast wirkungslos verpuffen.

Es braucht also Ansätze, die zum einen eine ausgeprägte Qualitätskultur hinsichtlich aller Randbedingungen wie Prozesslandschaft und Mindset der Belegschaft begünstigen, zum anderen aber auch eine strukturierte Herangehensweise zulassen.

Wir bei der ESG begegnen diesen Herausforderungen mit einem gesamtheitlichen Ansatz, indem wir mit unseren Kernelementen Qualitätsdatenanalysen, operatives Qualitätsmanagement, Qualitätsmethodenberatung und -durchführung auf alle Fragestellungen zielorientiert reagieren können. Unser Portfolio hinterfragen wir ständig nach Sinnhaftigkeit und Vollständigkeit. Neue Elemente nehmen wir bei erkanntem Bedarf auf und führen eine zügige Professionalisierung herbei. Professionelles und beherrschtes Handeln ist ein wesentliches Kernelement um die Vielzahl der Herausforderungen zu managen. Nur

mit dem richtigen Spezialisten für die richtige Aufgabe kann man erfolgreich agieren. Wir haben erkannt, dass eine hohe Professionalität, die z.B. im Entwicklungsbereich als selbstverständlich hingenommen wird, auch im Qualitätsmanagement einen äußerst hohen Stellenwert einnimmt.

Qualität braucht Spezialisten! Neben ausgebildeten und erfahrenen Qualitätsingenieuren, die klassische Qualitätssicherungsaufgaben wahrnehmen, sollten weitere Fachleute wie Analyseexperten, Prozessberater, Moderatoren, Methodiker etc. bedarfsorientiert zum Einsatz kommen. Erst mit deren Hilfe erlangt man ein vollständiges und ganzheitliches Bild, welches in die Lage versetzt Qualität überhaupt zielgerichtet sichern zu können.

Mit diesen Erkenntnissen ist man für die gegenwärtigen und künftigen Herausforderungen bestens aufgestellt. Jedoch muss man akzeptieren, dass diese Professionalisierung der Qualitätsarbeit zunächst ein zusätzliches Investment bedeutet, welches sich allerdings schnell gegenfinanzieren und sowohl produzierenden Unternehmen als auch deren Kunden attraktive Benefits bietet. ■



Autor:



Andy Stiehler
 Fachgebietsleiter
 Qualitätsmanagement
 Automotive Division
 ESG Elektroniksystem- und Logistik-GmbH

ESG Elektroniksystem- und Logistik-GmbH

Livry-Gargan-Straße 6
 D-82256 Fürstenfeldbruck
 Tel: +49 (0)89 - 9216 1969
 Email: andy.stiehler@esg.de

Die Schöne und das Biest – eine Geschichte zur Digitalisierung

Innovation und Standardisierung in der Automobilindustrie

Die Schönheit neuer Innovationen ist allseits beliebt und wird gerne öffentlich gepriesen. Das Biest der Standardisierung wird hingegen meist verteufelt und verstaubt samt Einrichtung im Schloss während andere Anwärter versuchen die Schöne für sich zu vereinnahmen. Für das Happy End in der Digitalisierung, müssen die Schöne und das Biest jedoch in Beziehung treten – und das möglichst schnell, bevor das letzte Blatt von der Rose fällt. Ist es noch zu schaffen, aus dem Biest (wieder) einen Prinzen zu machen? Wir sagen: Mit der richtigen Strategie ja!

Es war einmal in der Automobilindustrie... (Die Ausgangssituation)

Im Zuge der Digitalisierung bieten sich weitreichende Möglichkeiten für neue Innovationen durch die Vernetzung einzelner Komponenten oder Systeme. Dies erfordert die Interoperabilität einer Vielzahl von Schnittstellen über Industriegrenzen hinweg, wobei insbesondere der Austausch und die gemeinsame Nutzung von Daten

von großer Bedeutung ist (Fang et al., 2013). Derzeit mangelt es jedoch noch an weitläufig akzeptierten Daten-Standards, was die Innovation und den Nutzen durch die Digitalisierung behindert (Schroeder et al., 2016). Deren Standardisierung ist daher von größter Wichtigkeit, um die Interoperabilität sicherzustellen und einen nachhaltigen Innovationshub zu ermöglichen (Bandyopadhyay & Sen, 2011). Es gilt: „Wer die Standards vorgibt, bestimmt den Markt!“

Wie tickt das Biest? (Die Standardisierung)

Standards können auf zwei Arten gesetzt werden. Die erste Möglichkeit ist das Setzen von De-Facto Standards durch die Etablierung eigener Entwicklungen am Markt. Diese Vorgehensweise steht meist in Verbindung mit der Strategie Einnahmen, z.B. durch Lizenzen, zu generieren. Die zweite Möglichkeit ist die „bürokratische“ Erarbeitung von Standards in Gremien von Standardisierungsorganisationen (DIN, ISO, IEEE, etc.).

Dabei steht zumeist das Ökosystem im Vordergrund.

Im Rahmen der Digitalisierung haben sich die Grenzen industrie-relevanter Gremien mehr und mehr aufgelöst, weshalb für die Automobilindustrie neue Standardisierungsgremien wichtig werden und gleichzeitig neue Player aus anderen Industrien in bisher von der Automobilindustrie dominierte Themen vorstoßen (Oshri & Weeber, 2007).

Was ist der Weg zum Happy End? (Der Handlungsbedarf)

Während Unternehmen anderer Industrien Standardisierungsstrategien bereits aktiv verfolgen, sind viele Unternehmen der Automobilindustrie im Bereich Digitalisierung noch sehr inaktiv. Hier besteht schnellstmöglicher Handlungsbedarf, wobei sich viele immer noch Fragen wie „Warum?“ und „Welcher?“ stellen.

„Warum?“ Die deutsche Automobilindustrie ist in der Standardisierung „klassischer“ Themen welt-

Interoperabilität: Die Rose, die nicht verwelken darf. Aber was ist das eigentlich?

Das Wort Interoperabilität stammt ursprünglich aus der IT und beschreibt in diesem Zusammenhang die Fähigkeit eines Produktes oder Systems, dessen Schnittstellen bekannt sind, mit anderen Systemen oder Produkten zu kooperieren und einen Informationsaustausch oder -zugang restriktionslos zu ermöglichen.

Der Begriff wurde über die Zeit erweitert und umfasst in seiner weitesten Definition auch soziale, politische und organisationelle Faktoren. Eine Definition in diesem Kontext wäre z.B. die Schaffung eines kohärenten Gesamtsystems (Ökosystem) für Nutzer, wenn die individuellen Komponenten (technisch) unterschiedlich und in der Verantwortung verschiedener Organisationen oder Systeme sind. Zur Schaffung von Interoperabilität ist in der Regel die Einhaltung gemeinsamer Standards notwendig.

	Passive Rolle	Aktive Rolle
Chancen	Geringe „Ausgaben“ bis zur fertigen Lösung	Berücksichtigung der eigenen Anforderungen und der der Kunden (Kostensenkung und Kundengewinn) Kontrolle über Entwicklungsinhalte Kürzere Entwicklungsdauer Möglichkeit zu Lizezeinnahmen Bildung strategischer Kooperationen mit anderen Unternehmen auf Basis der Standardisierung
Risiken	Keine Automotive-taugliche Lösung Mögliche Nutzungs- / Lizenzkosten Risiko obsoleter Entwicklungen vor Standard-setzung (Zusatzkosten für Neuentwicklungen) Längere Entwicklungsdauer durch „Warten“ auf Standards Produkte sind nicht mehr nach Kundenwunsch (Kundenverluste)	Hoher initialer „Invest“ wird wegen freier Standards nicht refinanziert.

Tabelle 1: Chancen und Risiken durch die aktive und passive Rolle in der Standardisierung

weit führend. Hier geht es jedoch zumeist um industriespezifische Insellösungen. In den für die Digitalisierung relevanten Gremien besteht jedoch ein großes Defizit, sowohl in der Kenntnis relevanter Gremien als auch in deren Besetzung. Diese Gremien werden derzeit durch andere Player besetzt, was das Risiko birgt, dass die digitalisierte Welt an der deutschen Automobilindustrie vorbei entwickelt und festgelegt wird. Deutsche Automobilunternehmen könnten somit in Innovation und Absatz zurückfallen.

„Welcher?“ Es bestehen zwei grundlegende Handlungsalternativen:
1) **Passive Rolle**, d.h. die anderen bewusst „machen lassen“ und fertige Standards nutzen

2) Eine **aktive Rolle** in der Entwicklung neuer (Daten-) Standards einnehmen

Die Chancen und Risiken der beiden Alternativen sind in *Tabelle 1* gegenübergestellt. Anhand der Tabelle wird deutlich, dass eine aktive Rolle Chancen optimiert und Risiken minimiert. Zudem beziehen sich die „Invest“-Kosten sich vor allem auf Ausgaben für zusätzliche Ressourcen, was im Verhältnis zu möglichen Lizenzkosten oder den Kosten für eine obsoletere Entwicklung einen geringen Kostenanteil darstellt. Daher sollte es das Ziel sein, eine Strategie für aktive Standardisierungsarbeit zu entwickeln.

Wie könnte das Happy End aussehen? (Chancen durch die Standardisierung)

Neben den bereits beschriebenen Möglichkeiten bietet sich eine weitere Chance, die eine sehr gute strategische Ausgangslage bildet. Aufgrund ihrer weiten Verbreitung und vergleichsweise kurzen Erneuerungszyklen stellen zukünftige Fahrzeuge eine potenzielle Entwicklungsplattform für die Digitalisierung dar. Somit hat die deutsche Automobilindustrie die Chance eine Vorreiterrolle in der Digitalisierung einzunehmen und die digitalisierte Welt maßgeblich mitzugestalten.

Um die sich bietenden Chancen zu nutzen, muss die deutsche Automobilindustrie jedoch schnellst-

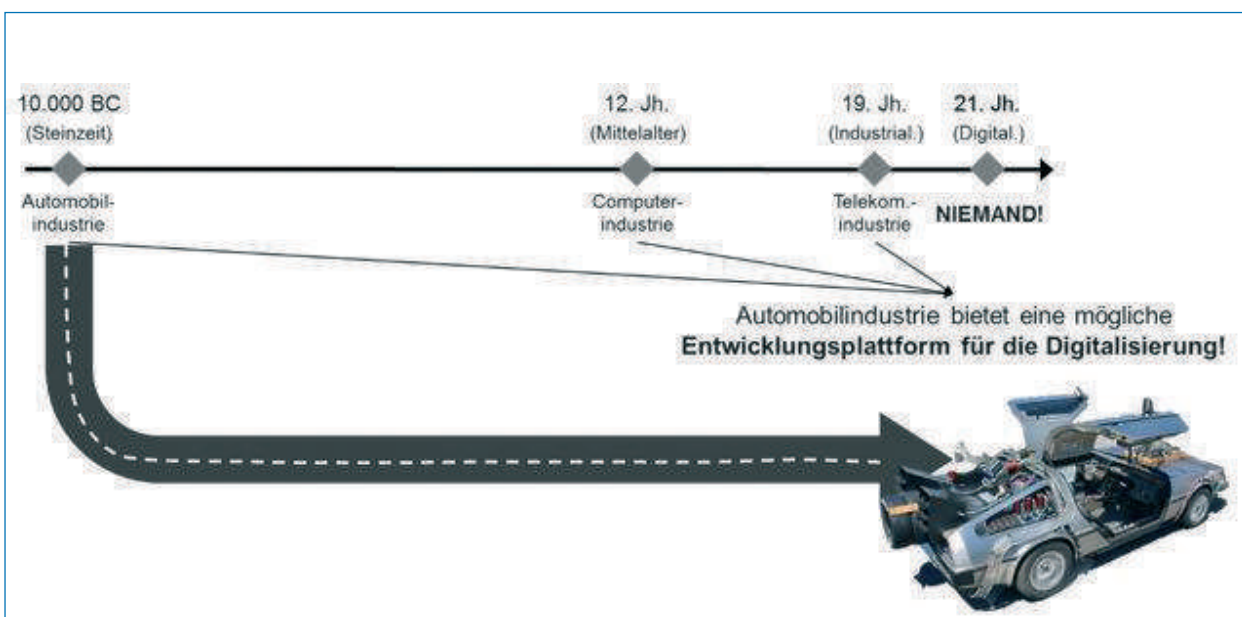


Abb. 1: Standardisierungsniveau einzelner Industrien – der mögliche Schritt („zurück“) in die Zukunft

Jedes Königspaar braucht ein Schloss samt funktionierendem Hofstaat. (Die organisationelle Relevanz der Standardisierung)

Zur Sicherstellung der Interoperabilität muss Standardisierung nicht nur strategisch eingebunden werden. Vielmehr muss im Unternehmen auch eine thematische Vernetzung erfolgen. D.h. Interoperabilität muss nicht nur durch Standards, sondern auch durch eine entsprechende organisationelle Verankerung sichergestellt werden. Hierzu braucht es ein gutes Konzept, da dies zumeist nur durch eine Veränderung in der Organisation realisierbar ist. Diese Veränderung ist insofern eine Herausforderung, als dass der Zusammenhang zwischen Technik und Standards von der Konzeptphase bis zur späteren Umsetzung der Standards sichergestellt sein muss. Dazu bedarf es neben dem organisationellen Rahmen, dem Schloss, in dem das Königspaar lebt, auch spezielle Mitarbeiter, die sowohl thematisch als auch methodisch in der Lage sind in dieser Schnittstelle zu arbeiten. Doch was tun, wenn der Hofstaat nicht über solche Ressourcen verfügt?

Auch ein König hat Berater:

Die Reaktionsträgheit vieler Unternehmen ist oft vor allem durch fehlende Ressourcen und mangelndes Know-How zur Initialisierung und Umsetzung der o.g. Aspekte begründet. Hier kann eine Beratung als neutraler, externer Partner hinzugezogen werden, wodurch kurzfristig wichtiges Know-How und nötige Kapazitäten sichergestellt sowie der Aufbau interner Ressourcen zunächst minimiert werden.

Das Angebot der Whiteblue Consulting GmbH:

- Analyse der aktuellen Ausrichtung & Aktivitäten und Entwicklung neuer strategischer Konzepte zur Standardisierungsarbeit (Strategieentwicklung),
- Konzeption und Begleitung der Umsetzung neuer Ziele und Strategien im Unternehmen (Organisationsentwicklung & Change Management)

Whiteblue verfügt über Experten auf den jeweiligen Gebieten und hat hinsichtlich Standardisierung bereits erfolgreich Projekte durchgeführt.

möglich aktiv werden, wobei eine strategische Verankerung in der Standardisierung unerlässlich ist. Dazu muss die strategische Relevanz des Themas Standardisierung in vielen Unternehmen allerdings zunächst (an-)erkannt werden. Zudem sollte das Silodenken und die Verfolgung von Insellösungen einer industriübergreifenden, kooperativen Sichtweise zur Entwicklung von Standards weichen, um die Interoperabilität zu sichern und Risiken und Kosten zu minimieren. Auf diese Weise würde der Weg für die Schöne und das Biest geebnet zusammenzufinden und das Happy End wäre möglich.

Quellen:

Bandyopadhyay, D. & Sen, J. (2011). Internet of Things: Applications and

Challenges in Technology and Standardization. *Wireless Personal Communications*, 58(1), S. 49-69.

Fan, Z. et al. (2013). Smart Grid Communications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 15(1), S. 21-38.

Oshri, I. & Weeber, C. (2007). Cooperation and competition standards-setting activities in the digitization era. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(2), S. 265-283.

Schroeder, A., Galera Zarco, C., Baines, T. & Ziaee Bigdeli, A. (2016). Barriers to capturing the value of advanced services and digitisation in the road transport industry. *Spring Servitization Conference SSC2016*.



Autor:



Daniel Sülberg
Consultant

Whiteblue Consulting GmbH

Moosacher Str. 84
80809 München
Germany
Mobil: +49 151 11355076
Fax: +49 89 622338-50
daniel.suelberg@whiteblue.com
www.whiteblue.com



www.media-mind.info

Wir stellen die Zukunftstechnologien aus Bayern noch mehr ins Rampenlicht, damit mehr interessierte Menschen mehr zukunftsweisende Informationen aus Forschung, Entwicklung und Anwendung erhalten.

Unsere Magazine stehen Ihnen auch elektronisch zur Verfügung. Nehmen Sie einen echten "Mehrwert" in Anspruch!

media mind GmbH & Co. KG
80992 München, Hans-Bunte-Str. 5
Tel.: 089/23 55 57-3, Fax: 089/23 55 57-47
E-Mail: mail@media-mind.info





VOSSIUS & PARTNER

Ideen haben Rechte.

VOSSIUS & PARTNER steht seit 50 Jahren für High-End-Beratung von innovativen Unternehmen in allen Bereichen des Patent-, Marken-, Design- und Urheberrechts. VOSSIUS & PARTNER arbeitet in Ihrem Interesse: kompetent, zuverlässig, genau und kreativ.

Rechtsgebiete. Patente, Marken und andere Kennzeichen, Designs, Urheberrechte, Know-how, Domains, Wettbewerbsrecht, Pirateriebekämpfung, Software und Informationstechnologie, Arbeitnehmererfinderrecht, Lizenzverträge, Lebensmittelrecht, Vertriebsverträge, Franchiseverträge, Forschungs- und Entwicklungsverträge, Werberecht, Äußerungsrecht, kartellrechtliche Bezüge des Lizenzrechts, ergänzende Schutzzertifikate, Arzneimittelzulassungsrecht.

Technikgebiete. Maschinenbau, Elektro- und Informationstechnik, Physik, Chemie, Biotechnologie, Pharmazie, Life Sciences.

Dienstleistungen. Schutzrechtsanmeldung, gerichtliche und außergerichtliche Durchsetzung von Schutzrechten, Recherchen, Freedom-to-operate-Gutachten, Vertragsgestaltung und -verhandlung, Jahresgebühren, Schiedsverfahren, Mediation, IP-Portfoliomanagement, Due Diligence, IP-Strategie, IP-Landscaping, IP-Bewertung.

Nicht ohne Grund gilt VOSSIUS & PARTNER als eine der renommiertesten Kanzleien auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes in Europa.

Network of Automotive Excellence:



Das branchenübergreifende Netzwerk

NoAE ist eine freie, offene Initiative für die Mobilitätsbranchen und deren Kooperationspartner. Ausgangspunkt vor 10 Jahren waren die Automobil- und Zuliefererindustrie. Daraus hat sich ein internationales und unternehmensübergreifendes Expertennetzwerk entwickelt.

Zielsetzung ist der Erfahrungsaustausch zu

- strategischen
- organisatorischen und
- technologischen

Fragen und Herausforderungen für die Unternehmen innerhalb und außerhalb der Branchen.

NoAE wurde 2002 von bekannten Persönlichkeiten der Automotive-Branche und unter Mitwirkung der Europäischen Kommission gegründet.

Die stetig steigenden Marktanforderungen nach branchenübergreifenden Lösungen führen zu den notwendigen Anpassungen im Netzwerk. ■

Die aktuellen Herausforderungen: Future Factory und Industrie 4.0

Die Zukunftsaufgaben sind vielfältig: Angefangen von den Mitarbeitern, die sich auf neue Abläufe und Kundenbeziehungen einstellen müssen, bis hin zum Einsatz von neuen Technologien. Eine besondere Herausforderung stellt der Umgang mit den Daten. ■

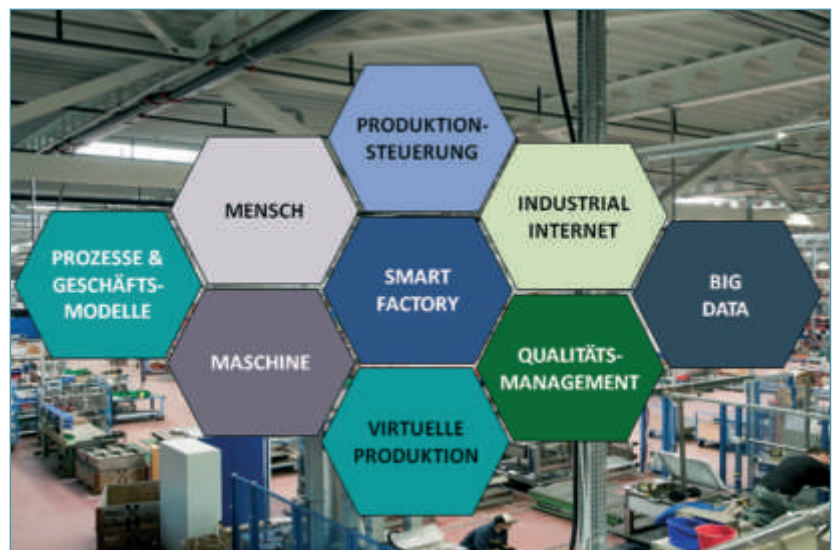


Abb. 1: Die Herausforderungen zur Fabrik der Zukunft - Industrie 4.0 ■

Die NoAE Initiative: Future Factory Alliance

Die skizzierten Herausforderungen lassen sich besser gemeinsam lösen – dazu haben sich Unternehmen zur Future Factory Alliance zusammengeschlossen:

- Bei der Future Factory Alliance handelt es sich um ein Kompetenzteam zum Thema „Industrie 4.0 – Fabrik der Zukunft“.
- Das Team ist aus mehreren Unternehmen aufgebaut und wird wissenschaftlich durch Institute sowie Hochschulen unterstützt.
- Der Ausgangspunkt dieser Unternehmung ist der Einsatz von innovativen und neuen Techno-

logien hin zu mehr Erfolg bei der Umsetzung von Industrie 4.0.

- Der Anspruch des Teams ist die Abbildung von End-to-End Prozessen, hierbei übernehmen die beteiligten Unternehmen die Verantwortung für die Umsetzung von Komplettlösungen ■

Future Factory Alliance: Der Lösungsansatz „alles aus einer Hand“

Gemeinsames Anliegen der Unternehmen ist es, die häufig bestehenden Lücken zwischen Prozessen und IT-Lösungen zu schließen – nur dieser gemeinsame Lösungsansatz gewährleistet die notwendige Flexibilität und nachhaltigen Erfolg.



Gesamtkompetenz:
Planung, Umsetzung und Betrieb



....alles aus einer Hand



Prozess- und IT Lösungen ohne Kommunikationsbrüche

- Abbildung von En-to-End Prozessen
- IT Strategie- und Architektur
- Big Data
- Geodaten Management
- Security und Compliance
- Engineering Workspace
- Anlagen- und Systemauslegung

- Prozess- und Methodenkompetenz für Produktion und Logistik
- Mobile & Web Interfaces
- Cloud Transformation
- Ortsbasierte Dienste
- Mobile Solutions
- Augmented Reality

Abb. 2: Methodenkonzept des Future Factory Teams zur Beseitigung der Kommunikationsbrüche ■



Ansprechpartner NoAE und Future Factory Alliance:
 ewf institute NoAE
 Dipl.-Kfm. H. Köpplinger
 Goethering 17
 D 85570 Markt Schwaben
 Phone: +49 (8121) 2584 - 333
 Fax: +49 (8121) 2584 - 335
 Mobile: +49 (170) 52 77 666
 eMail: h.koeplinger@ewf-institute.com



**WIR BEWEGEN BILDER
 BILDER BEWEGEN MENSCHEN
 MENSCHEN BEWEGEN SCHICKSALE**

Ob Imagefilm oder Messerfilm - faszinierend, informativ und visuell einbindend, sorgen unsere bewegten Bilder für eine individuelle Unternehmenspräsentation und machen neugierig auf Ihre Produkte. Nutzen Sie für Ihren Auftritt im Internet oder bei Messen einen der wirkungsvollsten Wege der Kommunikation. Wir begleiten Sie gerne und freuen uns darauf!

MEDIA MIND MOTION
www.mediamindmotion.com

acad group: Ihr Experte für Armlehnen und Express-Spritzgussteile



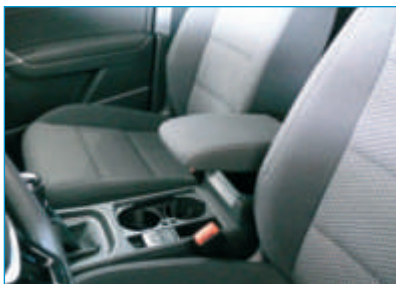
Flexibel, schnell, kostengünstig

Als spezialisierter Nischenanbieter hat sich die acad group einen exzellenten Namen in Sachen Prototyping, Express-Spritzguss und der Entwicklung von Armlehnen und Kopfstützen unter Autozulieferern gemacht.

„Wir stellen durch ein spezielles Express-Spritzguss-Verfahren in nur 10 bis 15 Arbeitstagen echte und komplexe Kunststoffteile her und sparen so den Unternehmen erhebliche Kosten“, erläutert Alexander Kalusche. ■

acad prototyping

Durch Crashtests, Einbauversuche und Funktionstests wird den Prototypen einiges abverlangt. Sie sollen Serienqualität im Originalwerkstoff aufweisen und dennoch flexibel gegenüber Änderungen sein. Mit einem Standardverfahren sind diese Anforderungen nicht zu erfüllen. Durch ein eigens entwickeltes Werkzeugsystem meistert acad prototyping den Spagat. Die hohe Segmentierung ist besonders bei sehr komplexen Teilen ein entscheidender Vorteil. Auch Geometrieänderungen sind so schnell und kostengünstig möglich. Die dadurch gewonnenen Erfahrungen erweisen sich spätestens beim Serienwerk-



Entwicklungsprojekt Konsolenarmlehne VW Touran ■



Entwicklungsprojekt Mittelarmlehne Sonderausstattung Fond Daimler W222 S-Klasse ■

zeugbau als geldwerter Vorteil, da Risiken vorab minimiert werden können. ■

Verlängerte Entwicklungsbank

Wichtigste Kunden in diesem Bereich sind System- und Komponentenlieferanten der Automobilhersteller. „Für diese Unternehmen sind wir die verlängerte Entwicklungsbank“, so Alexander Kalusche. ■

acad engineering

acad engineering kann auf 25 Jahre Erfahrung im Bereich Automotive Interior im Segment Armlehnen und Kopfstützen zurückgreifen und begleitet auch komplexe Projekte zielgerichtet bis zum erfolgreichen Abschluss. Ein hauseigener Funktionsmusterbau sichert Ihre Produkt-

entwicklung so ab, dass diese den Anforderungen der jeweiligen Entwicklungsreihe entspricht.

Dank einer durchdachten Prozesskette und hohem Kunststoff-Know-how entstehen innovative und richtungweisende Ergebnisse. ■

acad engineering

driven by evolution

- 25 Jahre Entwicklungserfahrung mit namhaften OEMs
- Schwerpunkt Automotive Interieur
- Verfahrensgerechte, kostenorientierte Entwicklung
- Eigener Funktionsmusterbau

acad prototyping

driven by improvement

- Express-Spritzgussteile in original Serienmaterialien
- Hohe Erprobungsfähigkeit
- Frühe Produktbestätigung
- komplexeste Teile mit div. Entformungsrichtungen

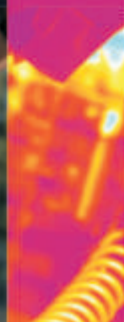
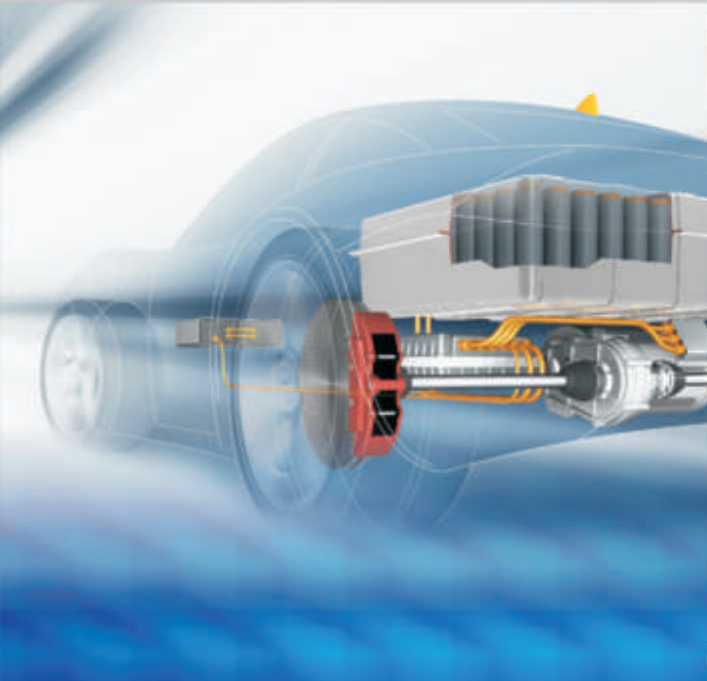
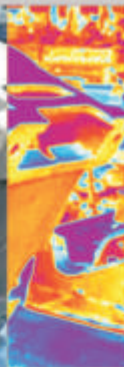
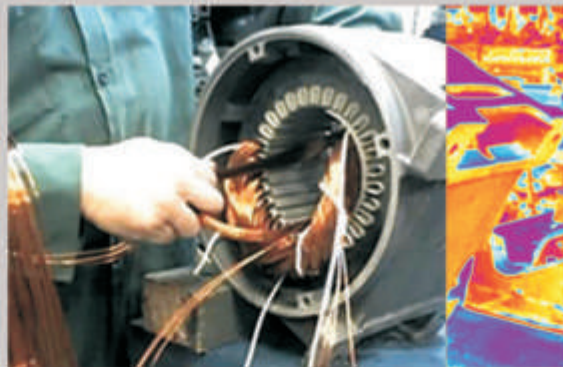
Autor:



Dipl.-Ing.
Alexander Kalusche
Geschäftsführer

acad group
Fabrikstraße 1a
91560 Heilsbronn (Mfr)
Tel.: +49 (0) 9872 5298
E-Mail: kontakt@acad-group.de
www.acad-group.de

Sonderteil e-Car

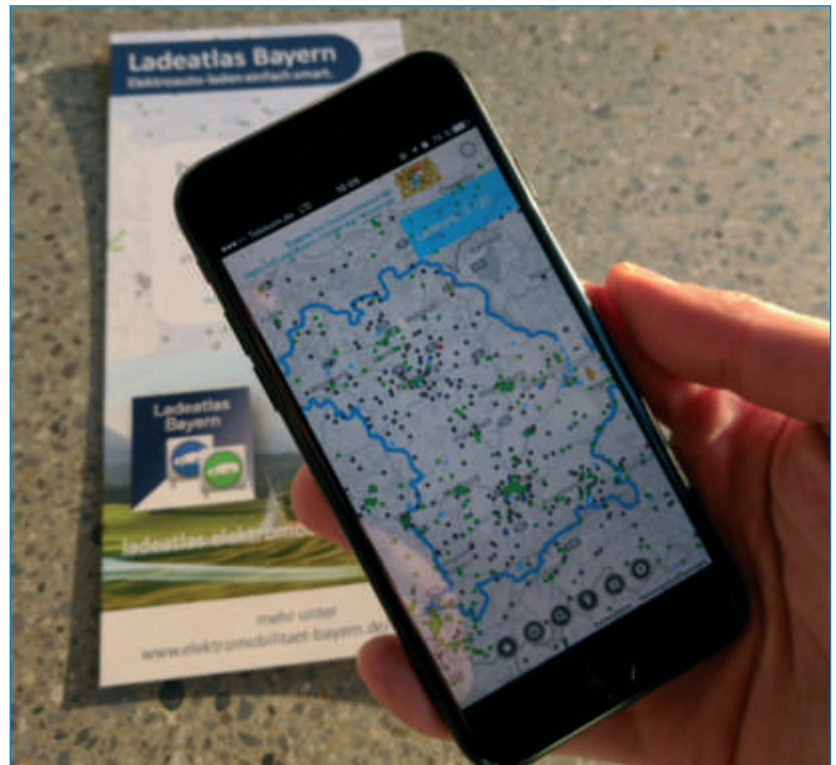


Elektromobilität auf dem Vormarsch – Markthochlauf im Freistaat Bayern

Die Elektromobilität als wesentliche Mobilitätsform der Zukunft ist zunehmend in aller Munde. Mittlerweile wird weder von der Wirtschaft noch von der Politik diskutiert, ob sondern wann wir uns von der Markthochlaufphase in den Massenmarkt für elektrische Fahrzeuge bewegen. Im Freistaat Bayern werden die Aktivitäten zur Elektromobilität weiterhin gemeinsam von der Bayern Innovativ GmbH mit Unterstützung des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie vorangetrieben. Großer Wert wird hierbei auf eine industrie- und technologiepolitische Ausrichtung gelegt, die nach der Unterstützung der Marktvorbereitung ebenfalls wichtige Akzente für den Hochlauf der Elektromobilität setzt. Dabei ist die Markthochlaufphase von marktnahen Ansätzen, wie monetäre und nicht-monetäre Marktanreize sowie vom Aufbau einer bedarfs- sowie flächengerechten Ladeinfrastruktur gekennzeichnet. ■

Ladeinfrastruktur

Für Bayern bedeutet das – abgeleitet aus den Zahlen der NPE (70.000 öffentlich zugängliche Normalladepunkte und 7.100 Schnellladepunkte in Deutschland bis zum Jahr 2020) – einen Bestand von 14.000 öffentlich zugänglichen Normalladepunkten bzw. 1.420 Schnellladepunkten in derselben Zeit-



Ladeatlas Bayern ■

spanne. Zudem ist neben dem Ausbau öffentlicher Ladeinfrastruktur auch der Ausbau von Lademöglichkeiten an privaten Kfz-Stellplätzen nötig. Für den Ausbau von Ladeinfrastruktur soll das Förderprogramm der Bundesregierung mit eigenen Landesmitteln unterstützt werden. Der Ladeatlas Bayern, ebenfalls mit Mitteln des Freistaates gefördert, bietet eine aktuelle Übersicht zu Ladesäulen im Freistaat. Die über 1.300 ausgewiesenen Ladeorte mit mehr als 2.000 Ladepunkten können so benutzerfreundlich aufgefunden werden. Soweit die Ladesäulen über die entsprechenden technologischen Voraussetzungen verfügen, sind u.a. das Anzeigen von Statusin-

formationen in Echtzeit und LINKStart mit Ad-hoch-Autorisierung möglich. Der Ladeatlas Bayern wird in den nächsten Jahren kontinuierlich weiterentwickelt und unterstützt den Ausbau der Ladeinfrastruktur im Freistaat. ■

Kommunale Elektromobilität

Kommunen spielen bei der Realisierung von Elektromobilität für den Markthochlauf zum Massenmarkt eine entscheidende Rolle – ob bei der Umsetzung des von der Bundesregierung verabschiedeten Elektromobilitätsgesetzes (z.B. Freigabe von Busspuren, Parkraumbewirtschaftung, etc.) bzw. im Rahmen der Einhaltung der von der EU-Kommission vorgege-

benen CO₂-Grenzwerte. Übertragen auf die lokale Arbeit trägt die Realisierung von Elektromobilität zudem zur Erfüllung kommunaler Klimaschutzziele bei und steigert die Attraktivität kommunaler Räume. Aufgrund von zahlreichen Unsicherheiten in Sachen Technologie, aber auch in der grundlegenden Auseinandersetzung mit dem Thema Elektromobilität hat die Projektleitstelle bei der Bayern Innovativ GmbH einige wesentliche Aktivitäten zur Unterstützung für Elektromobilität in Kommunen umgesetzt und wird diese auch künftig an den kommunalen Bedarfen ausrichten und weiterführen. Neben der ganzheitlichen und neutralen Grundberatung bzw. Sensibilisierung von Kommunen und KMU rund um Elektromobilität sind insbesondere die Workshops der Informationsreihe „Kommunale Elektromobilität“ als wichtige Eckpfeiler der Arbeit zu nennen. Weiterhin informiert die durch Bayern tourende Wanderausstellung die interessierte Öffentlichkeit und unterstützt damit den Markthochlauf insbesondere im kommunalen Zusammenhang. ■

Mobilität im Wandel

Betrachtet man die Entwicklung des Mobilitätsverhaltens der Menschen ganzheitlich, lässt sich feststellen, dass zunehmend eine drastische Veränderung diesbezüglich voranschreitet. So wird zum Beispiel der Besitz eines Automobils in jüngeren Generationen zunehmend weniger wichtig. Weiterhin verändern sich in diesem Zusammenhang, aber auch im Kontext von Megatrends, wie Urbanisierung und



Wanderausstellung Elektromobilität Bayern ■

Digitalisierung die Formen der Fortbewegung und damit der herrschenden Geschäftsmodelle – weg vom klassischen Betrieb des eigenen Fahrzeugs hin zu on-demand, servicebasierten Lösungen. Diesem Wandel folge tragend arbeiten wir gemeinsam mit dem Cluster Automotive verstärkt in verschiedenen Kooperationsformen und mit unterschiedlichen Partnern an Mobilitätskonzepten der Zukunft und deren Auswirkung auf die industrielle Wertschöpfungskette. Hand in Hand mit dem Ausbau des Ladeatlas hinsichtlich der Integration zusätzlicher Dienstleistungen tragen wir der fortschreitenden Digitalisierung Rechnung, die sich u.a. weiterhin in der ganzheitlichen Vernetzung der bayerischen Ladeinfrastruktur übersetzt. Weiterhin sehen wir die zunehmende Verzahnung von Energie und Verkehr als wesentlich.

Themen wie Vehicle2Grid oder Sektorenkopplung bearbeiten wir an den sich daraus ergebenden thematischen Feldern und

Schnittstellen gemeinsam mit dem Cluster Energietechnik und relevanten Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft.

Um die beschriebenen Aktivitäten sowie das Thema umfassend voranzutreiben, wird die Bayern Innovativ GmbH auch in Zukunft nach der Koordination des Schaufensters Elektromobilität als zentraler Partner für die genannten Themen mit der neu geschaffenen Kompetenzstelle Elektromobilität Bayern zur Verfügung stehen. ■

Autor:



Dr.
Johann Schwenk
Leiter
Kompetenzstelle
Elektromobilität
Bayern

Bayern Innovativ GmbH

Tel.: 0911-20671-215
E-Mail: schwenk@bayern-innovativ.de
www.bayern-innovativ.de

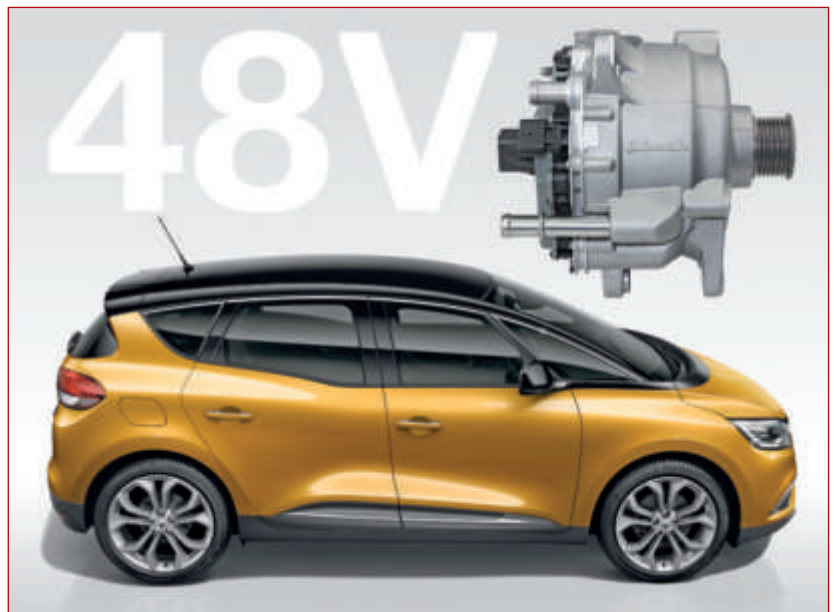
Europäische Metropolregion Nürnberg: Stark in Automotive – eMobilität als strategische Innovationstreiberin

Die Automobil-Zulieferer sind das industrielle Rückgrat der Europäischen Metropolregion Nürnberg (EMN). Mit rund 88.000 Beschäftigten und einem Arbeitsplatzwachstum von über zehn Prozent innerhalb der letzten sechs Jahre stellen sie eine bedeutende Branche dar. Die Unternehmenslandschaft ist dabei eher vom Mittelstand geprägt. Jedoch sind auch Weltmarktführer aus unterschiedlichsten Bereichen ansässig. Besondere Stärken liegen in der elektrischen und mechanischen Antriebstechnik sowie bei mechatronischen Systemlösungen.

Das Entwicklungsleitbild der EMN definiert daher nicht ohne Grund das technologieorientierte Kompetenzfeld „Automotive“ sowie das Aktionsfeld „Intelligente Mobilität“. Die Schwerpunkte darin sind: Automatisiertes Fahren, Umweltverträglichkeit, Intelligente Netze, Altersgerechte Mobilität und Hybride Antriebssysteme inklusive des Themas eMobilität.

Die effiziente und elektrische Mobilität gewinnt mehr und mehr an Bedeutung und es scheint nur eine Frage der Zeit, wann sie den klassischen Verbrennungsmotor dauerhaft ablösen kann. Mit ihrem breiten Mix an unterschiedlichen Zulieferern ist die EMN bestens aufgestellt, um diese und weitere Zukunftsthemen voranzutreiben und entscheidend zu prägen.

Ein Beispiel bietet die Conti Temic microelectronic GmbH am Standort Nürnberg, an dem allein 500 der rund 2500 Mitarbeiter mit allen Facetten der Elektrifizierung beschäftigt sind. Seit Oktober



Der weltweit erste Hybridantrieb, der mit einer Spannung von 48-Volt arbeitet, wurde bei Conti in Nürnberg entwickelt und wird dort auch in Serie gefertigt.
Grafik: Continental ■

2016 wird dort der weltweit erste 48-Volt-Hybrid-Antrieb in Serie gefertigt. Bei der Technik handelt es sich um eine besonders kosteneffiziente Lösung, um Kraftstoffverbrauch und Abgasemissionen deutlich zu senken. Die 48-Volt-Variante ist dabei eine Alternative zu der wesentlich aufwändigeren Hochvolttechnik mit

300 bis 400 Volt, die bisher üblicherweise in Hybridfahrzeuge verwendet wird. Seit 2013 entwickelten die Ingenieure bei Continental in Nürnberg diesen Hybridantrieb gemeinsam mit Renault sowie regionalen Partnern wie dem Fraunhofer Institut für Integrierte Systeme und Bauelemente-Technologie (IISB) und

dem Bayerischen Laserzentrum (beide mit Sitz in Erlangen).

Für die weltweit beachtliche Kompetenz im Bereich der elektrischen bzw. hybriden Antriebstechnik stehen darüber hinaus Unternehmen und Marken wie Siemens, Baumüller, Brose, Semikron, Schaeffler, MAN oder ABM Greiffenberger.

Weitere Stärken der Region umfassen Komponenten und Lösungen für die Bereiche Elektronik, Kabel, Bordnetze sowie Speicher- und Ladesysteme. Beispiele für Unternehmen und Marken sind hier Bosch, Leoni, Komax, FCI Connectors, ZF, Delphi, Diehl, Schlenk, Scherdel, E-T-A, ABL Sursum sowie TÜV Süd und TÜV Rheinland.

Die Metropolregion Nürnberg beherbergt mehrere auf Elektromobilität spezialisierte Forschungseinrichtungen und Fachbereiche an Universitäten und Hochschulen. Beispiele sind das o. g. Fraunhofer IISB (Entwicklung von Leistungselektronik, Konzipierung und Realisierung von Speichersystemen sowie Testzentrum für Elektrofahrzeuge), das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS (z.B. Informations- und Kommunikationstechnik für Batteriemangement, Energiemanagement, Anbindung an Smart Grids, zerstörungsfreie Materialprüfung), das Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC (Werkstoffentwicklung für leistungsfähige schnelle und sichere Energiespeicher) sowie das Fraunhofer UMSICHT mit Institutsteil in Sulzbach-Rosenberg (Centrum für Energiespeicherung). Einrichtungen wie das E|Drive Center an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (fertigungsnahe Auslegung, Produktionstechnologien und Applikationsentwicklung für elektrische



Im Ladeverbund Franken+ setzen sich über 30 Stadt- und Gemeindewerke für eine flächendeckende, einheitliche und frei zugängliche Ladeinfrastruktur ein. Derzeit stehen rund 140 Ladestationen zur Verfügung. Weitere 100 sollen im Jahr 2017 hinzukommen.

Foto: N-ERGIE ■

Antriebe), das Bayerische Polymer-Institut an drei Universitäten mit Sitz in Bayreuth, Fürth und Würzburg (u.a. Entwicklung von Faserverbundwerkstoffen wie CFK) sowie das Technologie-Transfer-Zentrum-Elektromobilität (TTZ-EMO) an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (u.a. Lastmanagement mit Elektromobilität und innovative Ladetechnologien) bieten zukunftsorientierte Lösungen an wie auch das Institut für leistungselektronische Systeme (ELSYS) der Tech-

nische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm (u.a. Netzintegration von Elektrofahrzeugen), das Automobiltechnikum Bayern in Hof (Mess- und Prüftechnik), die Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden (Eingebettete System und Echtzeitsoftware für Elektromobilität) sowie das Technologietransferzentrum Automotive an der Hochschule Coburg (TAC).

Um bei den regionalen Anbietern, Anwendern und Entwicklern Kooperationsmöglichkeiten zu schaffen und den Wissensaus-



Netherlands@Schaeffler: Im April 2016 besuchte eine niederländische Wirtschaftsdelegation mit Unterstützung der IHK die Schaeffler AG in Herzogenaurach u.a. zum Themenbereich Urban Mobility | smart electric vehicles. Foto: Schaeffler



Netherlands@Schaeffler: Der Bio-Hybrid von Schaeffler vereint die Vorteile Stabilität und Wetterschutz mit dem Energieverbrauch und der Raumausnutzung eines Pedelegs.
Foto: Schaeffler ■

tausch zu fördern, bietet die IHK Nürnberg für Mittelfranken in Kooperation mit den IHKs aus Coburg, Bayreuth, Regensburg und Würzburg-Schweinfurt seit dem Jahr 2013 den IHK-Innovations- und AnwenderClub eMobilität an (<http://emobility-nordbayern.de>). Beispiele für weitere regionale Cluster und Netzwerke, die das Thema Elektromobilität vorantreiben, sind die in Nürnberg angesiedelte Bayern Innovativ GmbH, die Kompetenzinitiati-

ven EnergieRegion Nürnberg e.V. (Projekt „CODIFeY“), das Center for Transportation and Logistics Neuer Adler e.V.(CNA), der European Center for Power Electronics e.V. (ECPE) sowie in Bayreuth das Automobilnetzwerk ofraCar-Automobilnetzwerk e.V. Die in Fürth ansässige solid GmbH bündelt die Elektromobilitätsaktivitäten der regionalen Energieversorger, beispielsweise mit dem Projekt „Ladeverbund Franken+“. ■



Autoren:



Dr.-Ing.
Robert Schmidt



Dr. rer. nat.
Ronald Künneth

Industrie- und Handelskammer (IHK)
Nürnberg für Mittelfranken
Geschäftsbereich
Innovation|Umwelt

Hauptmarkt 25/27
D-90331 Nürnberg
E-Mail: iu@nuernberg.ihk.de
www.ihk-nuernberg.de

PROTO
SOFT

Unsere Erfahrung ist Ihr Vorsprung!

	<p>Die ProtoSoft AG hat mehrjährige Erfahrung im Entwurf von komplexen Softwarearchitekturen, der effizienten Realisierung und der Sicherstellung des Produktivbetriebs. Durch den Einsatz moderner Technologien (CASE-Tools, J2EE) erzielen wir ein hohes Mass an Flexibilität der Software und reduzieren Ihre Kosten auf ein Minimum.</p> <p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;">Softwareentwicklung</p>	<p>Ansprechpartner: Jörg Glissmann</p>
	<p>Wichtige Voraussetzung für ein erfolgreiches Unternehmen ist ein IT-Umfeld, das die Geschäftsprozesse unterstützt, ohne Sie einzuschränken. Durch den Einsatz modernster Informationssysteme tragen wir zu einer Erhöhung der Schlagkraft Ihres Unternehmens maßgeblich bei.</p> <p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;">IT-Consulting</p>	<p>Ansprechpartner: Christian Heldwein</p>
	<p>Wir kennen aus eigener Erfahrung sowohl die Sorgen und Nöte Ihrer Entwickler als auch die Rahmenbedingungen, unter denen Sie als Projektleiter Entscheidungen treffen müssen. Nutzen Sie unser Know-how, damit Ihr Projekt termingerecht und im vorgesehenen Kostenrahmen zum Erfolg wird.</p> <p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;">Projektmanagement</p>	<p>Ansprechpartner: Michael Hojnacki</p>

www.protosoft.de

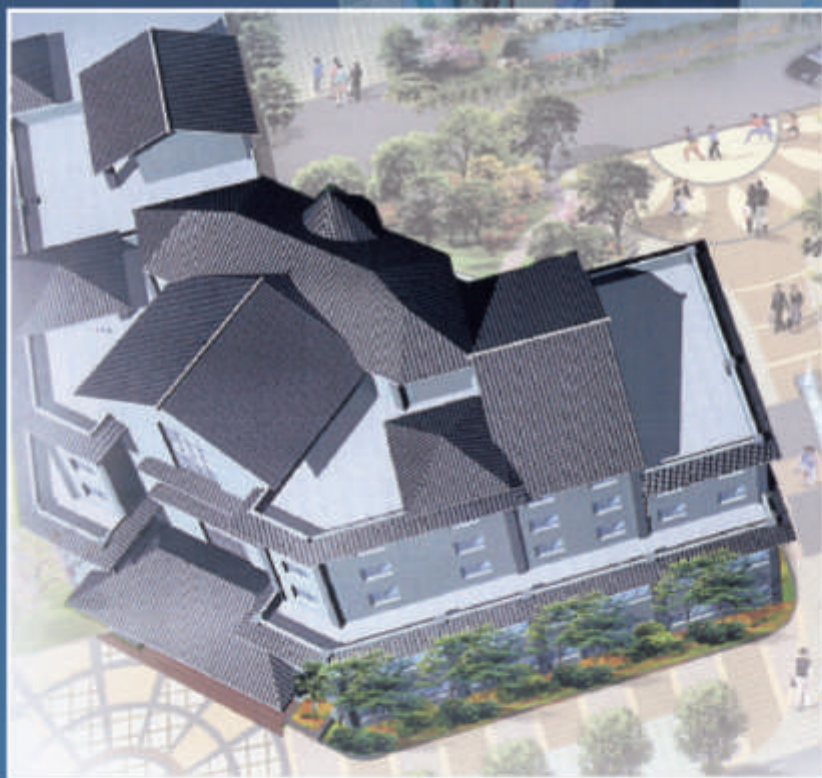


WENN ICH KAISER VON CHINA WÄRE...

... dann würde ich noch heute mit dem Bau von 100 Waisenhäusern beginnen.

Kaiser bin ich nicht.

So bin ich in besonderer Weise auf Ihr Engagement angewiesen.



Mit einer großzügigen Spende von AUDI und weiteren helfenden Händen konnte 2009 in Dazhou (Provinz Sichuan) ein Waisenhaus für 200 hilfsbedürftige Waisenkinder eröffnet werden.

Heping Wang, Leiter des Kinderdorfes in Dazhou schreibt:

„... die selbstlose Hilfe, die Ihr Verein und AUDI unserem Kinderdorf gewährte, hat uns unerschöpfliche Kraft gegeben. Ein Land hat Grenzen, aber die Liebe ist grenzenlos!“

Das 2. Waisenhaus soll in der Zentralprovinz Henan entstehen. Der Plan und eine Animation liegen vor. Helfen Sie durch Ihre Mitgliedschaft oder eine Spende Waisenkinder in China eine perspektivische und lebenswürdige Zukunft zu ermöglichen.



Walter Fürst
c/o Verein zur Förderung
chinesischer Waisenkinder e.V.
Aachener Str. 11, 80804 München
E-mail: fuerst-walter@gmx.de
www.chinawaisen.de

Spendenkonto: HypoVereinsbank, IBAN: DE94700202700657613150, BIC: HYVEDEMMXXX

Audi Q8 concept – Oberklasse-SUV im Coupé-Design



- *Luxus-Lounge für vier Personen, neues Bedienkonzept mit großen Touchscreens*
- *Plug-in-Hybrid mit 330 kW Systemleistung und 700 Nm Drehmoment*
- *Auf Studie basierendes Serienmodell kommt 2018 auf den Markt*

Dynamisch, hocheffizient und äußerst komfortabel: Auf der North American International Auto Show (NAIAS) 2017 präsentierte Audi die Studie Audi Q8 concept. Damit erschließt der Premiumhersteller ein neues Segment für die Oberklasse – eine elegante Alternative zur robusten Präsenz eines klassischen Sport Utility Vehicle. Der Q8 concept steht für maximales Prestige. Er vereint SUV-typisches Raumangebot mit der emotionalen Linienführung eines Coupés. Den Antrieb übernimmt ein starker und zugleich hocheffizienter Plug-in-Hybrid mit 330 kW Systemleistung und 700 Nm Drehmoment. Das Concept-Car ist die Basis für ein Serienmodell, das Audi im Jahr 2018 auf den Markt bringt.

Mit 5,02 Meter Länge sorgt der Audi Q8 concept für einen eindrucksvollen Auftritt in der Oberklasse. Dank eines Radstandes von drei Metern bietet das Showcar viel Platz für Passagiere und Gepäck. Trotz der Coupé-typisch abfallenden Dachlinie genießen auch die Fondpassagiere reichlich Kopf- und Schulterfreiheit. Im Cockpit setzt das neue Bedienkonzept auf große Touchscreens, komplettiert durch eine Ausbaustufe des Audi virtual cockpit und ein kontakt-analoges Head-up-Display. Letzteres nutzt intelligente Augmented Reality-Technologie, bei der die reale und die virtuelle Welt miteinander verschmelzen.

„Der Q8 concept ist ein Audi in Bestform. Er demonstriert die Stärken unserer Marke sowohl im Bereich Technologie als auch im Design und gibt Ausblick auf einen künftigen Oberklasse-SUV in Serie“, sagt Dietmar Voggenreiter, Vorstand für Vertrieb und Marketing der AUDI AG. „Mit seinen Anzei- und Bedienlösungen der nächs-



Audi Q8 concept – Frontansicht ■

ten Generation machen wir Konnektivität für den Kunden auf völlig neue Art erlebbar.“ ■

Dynamische Linien und Digital-Matrix Laser-Technologie: die Front

Schon von vorn wirkt der 2,04 Meter breite Audi Q8 concept imposant. Prägendes Element ist der achteckige Singleframe mit Wabengitter-Einsatz. Er ist plastisch geformt und erheblich breiter

als bei den heutigen Serienmodellen von Audi. Sechs aufrecht stehende Doppelstäbe strukturieren den Kühlergrill und betonen zugleich seine Höhe, eine in Kontrastfarbe lackierte Maske fasst ihn ein. Die äußeren Lufteinlässe wirken tief und dynamisch wie Einlässe von Turbinen. Ein markantes Blade aus Aluminium schließt den Stoßfänger nach unten ab. Die flachen und keilförmigen Scheinwerfer des Audi Q8 concept



Audi Q8 concept – Seitenansicht ■

sind progressiv in das Exterieur integriert und gestalterisch mit dem umliegenden Lufteinlass verbunden. Die einzelnen Leuchteinheiten besitzen ein Deckglas, die Scheinwerfer als Ganzes allerdings sind offen gestaltet. Dadurch wirken sie, als stünden sie frei im Raum. Ihre aus Aluminium gefertigten Gehäuse setzen die Singleframe-Skulptur fort. Die klare Geometrie verleiht dem Audi Q8 concept einen entschlossenen Blick. Abblendlicht und Fernlicht nutzen die Digital-Matrix Laser-Technologie, die eine X-förmige blaue Laser-Lichtsignatur betont. In über eine Million Pixel geteilt, leuchtet ihr Lichtstrahl die Straße hochauflösend und fein geregelt aus.

Unter der Kante der Motorhaube befindet sich ein schmaler LED-Lichtleiter, der das dynamische Blink- und Tagfahrlicht abstrahlt. Er umspannt die Scheinwerfer außen, wo seine Rippen eine neuartige e-tron-Signatur bilden. Sämtliche Lichtfunktionen sind dynamisch dargestellt. ■

Athletisch und kraftvoll: die Seitenansicht

Auch die Silhouette der Audi-Technikstudie wirkt spannungsvoll. Die Türen kommen ohne Scheibenrahmen aus und tragen so zur flachen Dachlinie bei. In der Höhe misst der Audi Q8 concept 1,70 Meter. Alle Linien an der Karosserie steigen nach hinten dynamisch an – die

Unterkante der Seitenfenster, die Schultern, die Dynamic Line und die Schwellerlinie. Die Oberflächen von Kotflügeln, Türen und Seitenteilen sind athletisch gewölbt. Der untere Bereich der Türen bildet eine tiefe Hohlkehle. Weitere Designmerkmale sind der unter den Fondtüren eingefräste quattro-Schriftzug sowie die Außenspiegel mit ihren facettenreichen Kanten. Die Öffnung der Türen erfolgt über Touch-Sensoren: Sobald die Tür die Berührung der Hand erkennt, springt sie leicht auf und schwingt in einen definierten Öffnungswinkel.

Die extrem flache und zugleich sehr breite C-Säule erinnert an den Audi Ur-quattro der 1980er Jahre, ebenso wie die kräftig ausgestellten Schultern über den Rädern. So steht die Studie in einer logischen Linie mit den Showcars der Audi Prologue-Reihe. Die ausgewogenen Proportionen des Audi Q8 concept betonen die vorderen und hinteren Räder gleichermaßen – auch das ist typisch quattro. Die stark akzentuierten Radläufe sind doppelt ausgeführt. Im Schwellerbereich glänzen die Türen in gebürstetem Aluminium, das in reizvollem Kontrast zur Lackierung des Showcars in Bombayblau steht. ■

Flach und kompakt: das Heck

Ein langer Dachkantenspoiler beschattet die äußerst flach liegende Heckscheibe der Audi-Konzeptstudie. Unter ihr zeichnet eine doppelt

ausgeformte Abrisskante eine markante Kontur auf die elektrische Gepäckraumklappe. Das Leuchtenband, das sich über die gesamte Breite des Hecks erstreckt, ist Teil einer markanten e-tron-Lichtsignatur. Sie bildet sowohl das Schluss- und Bremslicht als auch das dynamische Blinklicht. Die vier äußeren Lichtelemente sind von Aluminium-Blades eingefasst und spiegeln die Semantik der Scheinwerfer wider. Auch die einzelnen Elemente der Heckleuchte sind offen gestaltet und alle Lichtfunktionen dynamisch dargestellt.

Das Kennzeichen des Audi Q8 concept befindet sich auf einer schwarzen Blende zwischen den Leuchten – ein typisches Merkmal des Audi Ur-quattro. Der Diffusor ist aus Aluminium gefertigt, seine Spange aus hochglänzendem Carbon Atlas. Diese Materialkombination demonstriert auch im Bereich der Scheinwerfer Sportlichkeit. ■

Luxus-Lounge für vier: das Interieur

Der Innenraum des Audi Q8 concept hält opulent viel Platz für vier Personen und ihr großes Reisegepäck bereit. Der Kofferraum fasst 630 Liter. Weitläufig gespannte Linien verleihen dem Cockpit eine sportliche und zugleich elegante Atmosphäre. Beinahe schwebend über dem Mittelunnel befindet sich eine Konsole, die den Shift-by-Wire-Hebel integriert. Damit steuert der Fahrer das Achtstufen-tiptronic-Getriebe rein elektronisch. In ihrer Anmutung erinnert die Konsole an das Heck einer Segelyacht.

In den vorderen Türen startet der Wrap-around: Dieser große, horizontale Bogen verläuft am unteren Rand der Windschutzscheibe und fasst die Plätze von Fahrer und Beifahrer ein, ohne die Insassen einzunengen. Die Sportsitze sind – wie auch die beiden Einzelsitze im Fond – aus Segmenten zusammengesetzt, die wie separate geometrische Körper wirken, von den ausgeprägten Wangen bis zu den Kopfstützen.



Audi Q8 concept – Innenraum ■

Eine horizontale Aluminiumspange unterteilt die Lehnen auf Höhe der Fenster-Brüstungslinie.

Die Instrumententafel mit ausgeprägtem horizontalem Charakter senkt sich in Stufen zum Innenraum hin ab. Die zentralen Bedien- und Anzeigeflächen sind in das so genannte Black Panel integriert – ein schwarzes, hochglänzendes Band, eingefasst von einer Aluminiumspange. Im ausgeschalteten Zustand ist der Bildschirm unsichtbar in die Fläche eingebettet und sorgt so für einen harmonischen Fluss der Linien. Ist das Display in Betrieb, fügt es sich perfekt in die Designlinie ein. Im Beifahrerbereich umschließt das Black Panel ein grafisch inszeniertes quattro-Badge. Die pfeilförmigen Dekoreinlagen in den Türen führen das expressive Design fort. Darin eingebettete, filigrane Aluminiumstege dienen als Türöffner. Bei Dunkelheit illuminieren LED-Lichtleiter den Innenraum mit weißem Licht.

Die Farben und Materialien im Audi Q8 concept sorgen für eine kühle und sportliche Anmutung. Ein Highlight ist die dreidimensionale, technische Narbung an Instrumententafel, Türen und Boden. Hochglänzende Carbon-Applikationen mit einer neuen, abstrakten Gewebestruktur sowie Leisten und Rahmen aus Alumi-

um setzen Akzente. Ihr gebürstetes Finish ist vergleichsweise dunkel. Vom Dachhimmel bis zur Mitteltunnelkonsole nimmt die Helligkeit allmählich zu – in abgestuften Grautönen von Stahlgrau bis Pastellsilber.

Die technischen Materialien im Audi Q8 concept kontrastieren mit den weichen Oberflächen. Als Bezugsmaterial für die Sitze dient eine Kombination aus Leder Feinnappa und Leder Nubuk, beide pastellsilber gefärbt. Der Bezug ist um die Spange, die die Lehnen unterteilt, herumgezogen – hier wird seine Innenseite zur Außenseite. Die Kopfstützen sind mit einem strukturierten Textil bezogen, das farblich den Lederelementen ähnelt. ■

Neue Wege: Bedienung und Anzeige

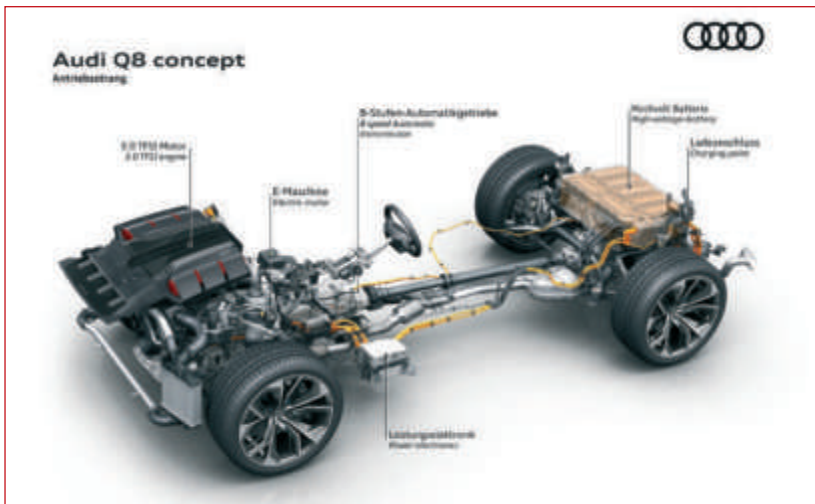
Die elegante Innenraum-Architektur des Audi Q8 concept verschmilzt mit einem wegweisenden Konzept für Bedienung und Anzeige. Die Informationen und Kommandos erfolgen zum Großteil über Touch-Displays, ergänzt durch das Audi virtual cockpit future und ein kontakt-analoges Head-up-Display. Alle Anzeigen präsentieren sich in einem neuen, digitalen Design, das sich konsequent auf das Wichtigste konzentriert. Das sogenannte kontakt-analoge Head-up-Display pro-

jiziert wichtige Anzeigen auf die Windschutzscheibe im direkten Sichtfeld des Fahrers und platziert sie dabei scheinbar in der realen Umwelt. So erscheint zum Beispiel ein Navigationspfeil in der gleichen Position wie ein tatsächlicher Pfeil auf der Straße – ein intelligenter Anwendungsfall von Augmented Reality. Auch bei den Hinweisen von Fahrerassistenzsystemen verschmelzen die virtuelle und die reale Welt miteinander. Das Audi virtual cockpit future mit einer Auflösung von 1920 x 720 Pixel entfaltet durch neue Funktionen noch mehr Dynamik und stellt Grafiken noch detailgetreuer dar. Im Auto-Anzeigemodus bietet das 12,3-Zoll-TFT-Display viel Platz für Karten, Listen und Zusatz-Informationen. Die Kartenansicht von oben visualisiert die eigene Fahrtroute; beim Einzoomen erfolgt die Darstellung der aktuellen Position und Umgebung in 3D. Über die Tasten am Lenkrad kann der Fahrer in den Performance-Modus wechseln – jetzt erscheinen die Zeiger von Tacho und Powermeter in einer perspektivisch, dreidimensionalen Anzeige.

Alle weiteren Bildschirme im Audi Q8 concept sind Touch-Displays. Die große Stärke dieses Prinzips ist die direkte, schnelle und intuitive Bedienung. Der Fahrer wählt jede Funktion exakt dort an, wo er sie sieht. Zudem hat Audi dank der Touchscreens die Zahl der Tasten, Schalter und Hebel weiter reduziert. Dadurch wirkt das Interieur noch aufge-



Audi Q8 concept – Cockpit ■



Audi Q8 concept – Antriebsstrang ■

räumter und straffer. Zur Steuerung des Infotainments und der Fahrzeugeinstellungen dient das zentral in der Schalttafel positionierte MMI-Display. Der schräg verlaufende Bereich der Mittelkonsole integriert ein Display für die Klimatisierung. Wenn der Fahrer es bedient, ruht sein Handgelenk bequem auf dem niedrigen Wählhebel der Achtstufen-tiptronic. Erkennt die Sensorik im Sitz, dass der Beifahrer an Bord ist, blendet der Touchscreen die Klimatisierung für ihn ein. Ist der Fahrer alleine unterwegs steht diese Funktion nicht zur Verfügung. Ein weiterer Touchscreen ist für die Lichtfunktionen reserviert. ■

Stark und hocheffizient: **der Antrieb**

Bei Antrieb und Fahrwerk nutzt der Audi Q8 concept Technologien, die bereits im Serieneinsatz sind. Sie stellen ihre Bedeutung in der Studie erneut unter Beweis. Der Plug-in-Hybridantrieb vereint sportliche Performance mit hoher Effizienz. Als Verbrennungsmotor dient ein 3.0 TFSI, der 245 kW (333 PS) leistet und maximal 500 Nm Drehmoment liefert. Die E-Maschine generiert 100 kW Leistung und 330 Nm. Zusammen mit einer Trennkupplung ist sie in die Achtstufen-tiptronic integriert. Das Gesamtsystem kommt auf 330 kW und 700 Nm Drehmoment.

Damit beschleunigt der Audi Q8 concept in 5,4 Sekunden von 0 auf 100 km/h und weiter bis 250 km/h Spitze. Nach der geltenden Norm für Plug-in-Hybridfahrzeuge verbraucht er im NEFZ-Zyklus nur 2,3 Liter Kraftstoff auf 100 Kilometer, was 53 Gramm CO₂ pro Kilometer entspricht.

Die im Heck platzierte Lithium-Ionen-Batterie besteht aus 104 prismatischen Zellen. Mit 17,9 kWh Kapazität ermöglicht sie bis zu 60 Kilometer elektrische Reichweite, die Gesamtreichweite mit dem TFSI-Motor beträgt bis zu 1.000 Kilometer. Eine Vollladung mit 7,2 kW Leistung dauert etwa zweieinhalb Stunden.

Im Fahrbetrieb regelt das Hybridmanagement die Betriebszustände des Audi Q8 concept intelligent und flexibel: Der Oberklasse-SUV kann je nach Situation boosten, segeln und rekuperieren. Vom Prädiktiven Effizienzassistent, der serienmäßig den Fahrer unterstützt, erhält das Hybridmanagement dafür hoch detaillierte Nahumfeld-Informationen. Sie beziehen auch die Streckendaten des Navigationssystems und Car-to-X-Dienste von Audi connect ein.

Wie das Start-Stopp-System steuert der Fahrer auch das System Audi drive select über eine prismatische Satellitentaste am unten abgeflachten Lenkrad. Drei Fahr-

modi stehen hier zur Wahl: Der Modus „EV“ räumt dem elektrischen Fahren Priorität ein, im Modus „hybrid“ entscheidet das Hybridmanagement weitgehend frei über die Art des Antriebs. Im Modus „battery hold“ spart es die vorhandene elektrische Energie für einen späteren Zeitpunkt auf. ■

Hightech aus der Serie: **Kraftübertragung und Fahrwerk**

Die Kräfte des Hybridantriebs gelangen im Audi Q8 concept über den permanenten Allradantrieb quattro souverän auf die Straße. Im Kurven-Grenzbereich arbeitet er mit der radselektiven Momentensteuerung zusammen. Sie bremst die kurveninneren Räder minimal ab, womit sie die Dynamik und die Stabilität weiter steigert.

Auch beim Fahrwerk mit seiner breiten Spur nutzt die Technikstudie die Hightech-Lösungen aus der Serie. Die adaptive air suspension sport – die Luftfederung mit geregelter Dämpfung – erlaubt eine große Bandbreite zwischen weichem Abrollen und knackig-straftem Handling. Zudem stellt sie die Bodenfreiheit in zwei Stufen mit 90 Millimeter Höhendistanz auf das jeweils ideale Niveau ein. Vorder- und Hinterachse sind als leichte Fünflenker-Konstruktionen aufgebaut.

Auf die großen Räder im Format 11J x 23 montiert Audi Reifen der Dimension 305/35. Die fünf in sich gedrehten Y-Speichen wirken filigran, dreidimensional und kraftvoll. Keramik-Bremsscheiben mit 20 Zoll Durchmesser verzögern den Audi Q8 concept souverän. ■

Ansprechpartner:

Josef Schloßmacher

AUDI AG

I/GP-P

D-85045 Ingolstadt

Tel.: +49-841-89-33869

Fax: +49-841-89-90786

josef.schlossmacher@audi.de

www.audi.com

Forschung zur Bewältigung zukünftiger Herausforderungen im Bereich der Signal- und Leistungsvernetzung mechatronischer Systeme

Signal- und Leistungsnetze: Blutkreislauf und Nervensystem mechatronischer Systeme

Unter dem Begriff Bordnetz wird grundsätzlich ein mechatronisches System aus elektronischen Komponenten bzw. Baugruppen sowie deren Verbindungselementen verstanden.

Wesentliche Bestandteile eines Bordnetzes sind die Verkabelung, die verbindenden Kontakte bzw. Stecksysteme und informationstechnische Module wie Bussysteme, Steuerungsgeräte und energiebezogene Baugruppen. Hierzu zählen Aktoren/ Sensoren, Motoren/ Generatoren, Human Machine Interfaces (HMI), Beleuchtungen, Prozessgeräte, Heiz-/ Klimageräte und Energiespeicher.

Bordnetze sind das „Nervensystem“ aller modernen mechatronischen Systeme. Automobile, Züge, Flugzeuge, Maschinen und Anlagen, Telekommunikationssysteme und Computer, Haushaltsgeräte und Unterhaltungselektronik, Windkraft- und Photovoltaikanlagen sowie Steuerungstechnik und medizintechnische Geräte nutzen komplexe Kabelsysteme zur Vernetzung von elektrischen und optischen Signalen von Sensoren, Aktoren und Steuerungen. Hierbei müssen Informationen mit immer höheren Übertragungsraten (bis 100 Gbit/s) über große Entfernungen (z. B. in Flugzeugen,



Das E|Connect-Center entwickelt Lösungen zur Bewältigung zukünftiger Herausforderungen im Bereich der Signal- und Leistungsvernetzung mechatronischer Systeme (Quelle: FAPS) ■

Windkraftanlagen), zwischen immer mehr Netzwerkknoten sicher gegen jegliche Störung und über viele Jahre zuverlässig ausgetauscht werden. Da auch die Energie für alle elektrischen Verbraucher, also insbesondere Antriebe, Prozesse, Beleuchtungs- und Informationssysteme, über Kabelnetze leistungsgerecht zur Verfügung gestellt wird, stellen Bordnetze gleichzeitig auch den „Blutkreislauf“ für alle elektrischen und elektronischen Produkte dar. Aufgrund der ungebrochenen Dezentralisierung der

Energieerzeugung, der zunehmenden Elektrifizierung der Mobilität und der steigenden Automatisierung in allen Lebensbereichen (z. B. Produktion/ Logistik, Medizin, Haushalt) wachsen die in Bordnetzen zu überragenden elektrischen Leistungen stetig an. Zudem müssen sowohl Kabel als auch Stecksysteme einfach, in hoher Varianz (oft in Losgröße 1) und kostengünstig hergestellt werden.

Die Signal- und Leistungsvernetzung bestimmt daher entscheidend Funktionalität, Zuverlässig-

keit, Baugröße, Gewicht sowie Herstellkosten und Wertschöpfungsketten nahezu aller modernen Produkte. Damit nehmen Bordnetze in allen mechatronischen Baugruppen, Systemen und Anlagen insbesondere in den für Deutschland essentiellen o. g. Industriebereichen eine entscheidende Stellung ein und konnten daher in den vergangenen Jahren einen beeindruckenden Fortschritt in Technologieposition, Umsatzwachstum und Beschäftigtenzahl erreichen. Dieser positiven Entwicklung stehen zukünftig schwerwiegende Herausforderungen gegenüber, die nicht nur die gesamte Branche der Aufbau und Verbindungstechnik signifikant verändern wird, sondern sich darüber hinaus auch wesentlich auf alle Anwender der Bordnetze auswirken wird. ■

E|Connect-Center

Ziel des Forschungsbereiches Bordnetze ist die Implementierung des „Bayerischen Technologiezentrums für die Signal- und Leistungsvernetzung mechatronischer Systeme“ (E|Connect-Center) am Standort Nürnberg. Dieses soll technische und organisatorische Innovationen zur schnellen, sicheren und effizienten Daten- und Energieübertragung erforschen, die wissenschaftlichen Ergebnisse den Unternehmen in Bayern zur Verfügung stellen und in die Ausbildung von zukünftigen Ingenieuren und Wissenschaftlern einfließen lassen. Es stellt somit die entscheidende technologische Grundlage sowohl für die Hersteller von Bordnetzen als auch für die Anwender der Systeme zur Signal- und Leistungsvernetzung in Bayern und darüber hinaus dar, um ihre mechatronischen Produkte, Systeme und Anlagen weiterhin weltweit wettbewerbsfähig vermarkten zu können. Mittelfristig wird sich das E|Connect-Center selbst-



Kabelbaummontage mittels zweiarmigem Roboter (Quelle: FAPS) ■

ständig aus Forschungs-, Entwicklungs- und Beratungsprojekten, Prototypen- und Kleinserienfertigungen, der Produktion und Vermarktung spezieller Maschinenbaulösungen sowie Lizenz-einnahmen für Produkt, Prozess und Applikationsentwicklungen finanzieren. Zahlreiche Unternehmen haben bereits durch die Unterzeichnung von Absichtserklärungen ihr Interesse an einer Forschungsk Kooperation bestätigt. ■

Umfeld

Die Kompetenzen am Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS) umfassen die komplette Prozesskette, die mit dem Packaging elektronischer Bauelemente beginnt, einen Schwerpunkt in der Montage elektronischer Baugruppen (Drucken, Bestücken, Löten, Testen) findet und die Herstellungsverfahren für elektrische Antriebe (insbesondere Wickelverfahren, Verbindungstechniken, Magnetmontage) vollständig beinhaltet, die Entwicklung und Herstellung biomechatronischer Produkte erforscht sowie Verfahren und Anlagen zur Endmontage fokussiert. Darin werden u. a. auch die Entwicklung von Kontaktierungs-

sowie die Verlegung von Kabelsystemen betrachtet.

An seinen zwei Standorten am Südgelände der Technischen Fakultät in Erlangen sowie auf dem ehemaligen Werksgelände der AEG in Nürnberg beschäftigt der Lehrstuhl FAPS ca. 100 Mitarbeiter, von denen rund 75 % über Drittmittel finanziert sind, aus interdisziplinären Fachrichtungen, wie dem Maschinenbau, der Elektrotechnik, der Informatik, der Mechatronik, der Mathematik, des Chemie-Ingenieurwesens, der Kommunikationswissenschaften und des Wirtschaftsingenieurwesens. Für die oben genannten Produktionsverfahren stehen auf derzeit rund 2.500 qm leistungsfähige Maschinen- und Anlagentechnik für die Produktion mechatronischer Produkte zur Verfügung. Die Qualifizierung mechatronischer Komponenten und Systeme kann auf Basis vorhandener Testsysteme für Klima, Temperaturwechsel- und Vibrationsbelastungen durchgeführt werden. Moderne EDV-Systeme bieten die Möglichkeit zur rechnergestützten Entwicklung und Simulation von Produkten und Prozessen. Aufgrund des hohen Potentials für technische Lösungen, die insbe-

sondere aus den rechteckigen Querschnitten der Flachleiter resultieren, hat sich der Lehrstuhl FAPS intensiv mit der Technologie derartiger Bordnetzstrukturen beschäftigt. Hierbei wurden sowohl die automatisierte Handhabung und Montage der Kabel als auch angepasste Kontaktierungsverfahren untersucht. Darüber hinaus betreibt der Lehrstuhl seit mehreren Forschungsgenerationen intensive Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der räumlich spritzgegossenen Baugruppen. Hierbei wird die komplette Prozesskette der Elektronikproduktion von der Strukturierung des Schaltungslayouts, über den Auftrag der Verbindungsmedien sowie der Entwicklung angepasster Bestückungstechnologien bis hin zu Zuverlässigkeitsprüfungen untersucht. Die dabei gewonnenen Kenntnisse stellen eine substantielle wissenschaftliche Basis für die Erforschung zukünftiger MID-Anwendungen im Bereich des E|Connect-Centers dar.

Weltweit einzigartig ist das am FAPS implementierte 3D-CAD-System MIDCAD, das die Funktionen eines mechanischen Konstruktionssystems mit den Funktionen eines rechnergestützten Leiterplatten-Layout-Werkzeugs integriert. Das MIDCAD-System eignet sich auch ideal, komplexe Bordnetze elektrisch und mechanisch zu modellieren und die weitere Integration elektronischer Funktionen effektiv zu unterstützen. ■

Kooperationsmöglichkeiten

Anspruchsvolle Forschung und Lehre gerade im Bereich der Produktionstechnik ist auf eine intensive Kommunikation und Partnerschaft mit der Industrie angewiesen. Andererseits kann durch eine schnelle effiziente Überleitung neuer Ideen und Forschungsergebnisse der Erfolg der Produktionsbetriebe nachhaltig unterstützt werden.

Durch die Vielzahl der Kooperationen mit wissenschaftlichen Einrichtungen und industriellen Betrieben existieren verschiedenste Möglichkeiten mit dem Lehrstuhl FAPS zu kooperieren. Sowohl mittel- bis langfristig angelegte Forschungsprojekte als auch kurz- bis mittelfristige Dienstleistungen werden in enger Zusammenarbeit mit den Partnern in den sechs Lehrstuhlguppen bearbeitet. Zur Durchführung langfristiger Forschungsprojekte in Form eines Projektverbundes mit mehreren Forschungs- und Industriepartnern werden Forschungsanträge z. B. zur Einreichung beim BMBF, der Bayerischen Forschungsförderung, der AiF oder anderen Projektträgern erstellt. Für die problemorientierte Bearbeitung industriebezogener Forschungsprojekte stehen die umfangreichen Möglichkeiten aller am Lehrstuhl verfügbaren Ressourcen zur Verfügung. ■

Zusammenfassung und Ausblick

Signal- und Leistungsnetze sind gleichzeitig „Blutkreislauf“ sowie „Nervensystem“ aller mechatronischen Produkte, Systeme, Anlagen und Infrastrukturen. Jedoch wachsen speziell im Automotive-Bereich die Anforderungen an diesen Produkte und die Qualität kontinuierlich an, sodass vor allem hier innovative Technologien und neuartige Konzepte benötigt werden. Ziel der Aktivitäten des Forschungsbereichs Bordnetze ist es daher, Technologieanbieter und -anwender moderner Bordnetze im Rahmen unterschiedlicher Kooperationsmöglichkeiten bei der Bewältigung zukünftiger Herausforderungen im Bereich der Signal- und Leistungsvernetzung mechatronischer Systeme zielgerichtet zu unterstützen.

Um einen Wissenstransfer sicherzustellen, werden im Rahmen der

Fachtagung „Effizienzsteigerung in der Bordnetzfertigung“ am 11.10.2017 erfahrene Experten aus Forschung und Industrie aktuelle Forschungsinhalte sowie innovative Technologien und Ansätze am Lehrstuhl FAPS „Auf AEG“ in Nürnberg präsentieren.

Zudem besteht für alle Teilnehmer die Möglichkeit die Forschungsfabrik des Lehrstuhls zu besichtigen. ■



Autoren:



Dipl.-Ing.
Florian Hefner

Wissenschaftlicher
Mitarbeiter
Forschungsbereich
Bordnetze

Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik

Telefon: 0911 5302-96265
Fax: 0911 5302-9070
Email: Florian.Hefner@faps.fau.de
Standort:
Forschungsfabrik „Auf AEG“ Nürnberg
Fürther Straße 246b
90429 Nürnberg



Dipl.-Ing.
Robert Süß-Wolf

Leiter
Forschungsbereich
Bordnetze

Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik

Telefon: 0911 5302-9095
Fax: 0911 5302-9070
Email: Robert.Suess-Wolf@faps.fau.de
Standort:
Forschungsfabrik „Auf AEG“ Nürnberg
Fürther Straße 246b
90429 Nürnberg

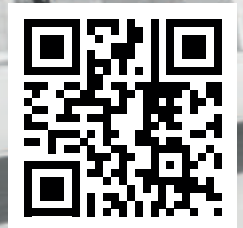
eMove360°

2nd International Trade Fair for Mobility 4.0
electric - connected - autonomous

October 17-19, 2017, Messe München



Bild: Rinspeed AG



www.emove360.com



Patentschutz auf Fachmessen

Auch dieses Jahr finden in Deutschland wieder über 50 Fachmessen im Automobilbereich statt. Bei Fachmessen stellen Rechteinhaber gewerblicher Schutzrechte, insbesondere Inhaber von Patenten, leider regelmäßig fest, dass Produkte von Mitbewerbern ausgestellt werden, bei denen zumindest ein Anfangsverdacht einer Schutzrechtsverletzung vorliegt.

Für den betroffenen Rechteinhaber stellt sich daher die Frage, wie er effektiv gegen den vermeintlichen Verletzer vorgehen kann und welche Möglichkeiten er hat, die vermeintliche Rechtsverletzung noch während der Messe zu unterbinden. Hinzu kommt die nicht zu unterschätzende Wahrnehmung der Öffentlichkeit, wenn bereits auf der Messe aktiv gegen Verletzer vorgegangen wird und beispielsweise auf Messeständen Verletzungsprodukte als Beweismittel gesichert werden.

Abhängig von der individuellen Situation, bieten sich für den Schutzrechtsinhaber folgende Möglichkeiten:

- Einstweilige Verfügungen gegen den Verletzer mit dem Ziel der Unterlassung der Verletzung und Sicherstellung des Verletzungsprodukts;
- Beschlagnahme vermeintlicher Verletzungsgegenstände zum Einleiten eines Strafverfahrens;
- Durchsetzen eines Besichtigungsanspruchs, um Beweismittel für

eine zivile Verletzungsklage zu sammeln;

- Zustellen einer Verletzungsklage gegen den bereits bekannten Verletzer und
- Durchsetzung einer bereits erlassenen richterlichen Entscheidung.

Beschlagnahme vermeintlicher Verletzungsgegenstände während der Messe

Die Beschlagnahme vermeintlicher Verletzungsgegenstände durch die zuständige Staatsanwaltschaft in Verbindung mit Mitarbeitern des zuständigen Zollamts wird von den meisten Verletzern als größere Gefahr angesehen und auch die damit verbundene Negativwerbung für den vermeintlichen Verletzer ist ungleich höher als bei der „bloßen“ Durchsetzung zivilrechtlicher Ansprüche. Eine praktische und unbürokratische Durchsetzungsmöglichkeit der Beschlagnahme auf strafrechtlicher Grundlage liefert dabei das sogenannte „Darmstädter Modell“. Dieses wird beispielsweise auf der „Automechanika“ praktiziert. Dabei führt die zuständige Staatsanwaltschaft zusammen mit Beamten des zuständigen Zollamtes und Anwälten des Rechteinhabers auf unbürokratische Weise die Beschlagnahme durch. Nachdem ein Anwalt des Rechteinhabers ein vermeintliches Verletzungsprodukt auf einem Stand der Messe entdeckt

hat, konfrontiert der Zoll den Standinhaber mit den Vorwürfen und der begleitende Staatsanwalt entscheidet schlussendlich, ob für die Einleitung eines Verfahrens ein hinreichender Verdacht vorliegt.

Einleitung von Verletzungsverfahren gegen patentverletzende Aussteller

Der Patentinhaber kann die Fachmesse als Möglichkeit nutzen, um eine schriftliche Abmahnung zu überreichen, eine einstweilige Verfügung zu beantragen und durchzusetzen oder eine Klage zuzustellen.

Das Überreichen einer *Abmahnung* auf einer Fachmesse informiert den vermeintlichen Verletzer über die Verletzungshandlung und fordert den Verletzer auf, die Verletzungshandlung zu unterlassen und Schadensersatzansprüche für die Verletzungshandlung anzuerkennen.

Vermieden wird so das Risiko des Patentinhabers, die Kosten eines etwaigen Rechtsstreites zu tragen, für den Fall dass der vermeintliche Patentverletzer seine Verletzungshandlung in einem anschließenden Gerichtsverfahren unmittelbar zugibt.

Einstweilige Verfügungen werden in der Regel nur in Ausnahmefällen erlassen. Das Ausstellen eines vermeintlichen Verletzungsproduktes auf einer Fachmesse kann dabei eine solche Ausnahmesituation

begründen und somit das zuständige Gericht veranlassen, auch kurzfristig eine einstweilige Verfügung zu erlassen.

Dabei ist der Erlass einer einstweiligen Verfügung in Patentsachen an folgende Bedingungen geknüpft:

- Der technische Sachverhalt des Patents ist leicht erfassbar und bedarf keines komplexen technischen Hintergrundes;
- es liegt eindeutig eine Verletzungshandlung vor;
- der Patentinhaber kann die Dringlichkeit des Antrags auf Erlass einer einstweiligen Verfügung ausreichend darlegen;
- die Rechtsbeständigkeit des Patents kann als hinreichend gesichert angesehen werden.

Insbesondere kann die kurze Zeitdauer einer Fachmesse die Wahrscheinlichkeit des Erlasses einer einstweiligen Verfügung deutlich erhöhen.

Normalerweise erlässt ein Gericht eine einstweilige Verfügung nur nach Anhörung des vermeintlichen Patentverletzers. Das Ausstellen vermeintlicher Verletzungsprodukte auf Fachmessen stellt jedoch unter bestimmten Umständen einen außergewöhnlichen Umstand dar, der den Erlass einer einstweiligen Verfügung ohne Anhörung des vermeintlichen Patentverletzers rechtfertigt.

In Fällen, in denen die vermeintliche Patentverletzung aus technischer Sicht zu komplex für eine einstweilige Verfügung ist oder die Rechtsbeständigkeit des Patents nicht zweifelsfrei dargelegt werden kann, besteht die Möglichkeit, auf der Messe eine Klage zuzustellen. Im Falle eines im Ausland ansässigen vermeintlichen

Patentverletzers erspart diese Option die oft mit hohen Kosten und Hindernissen verbundene Zustellung im Ausland. Nach Zustellung der Klageschrift wird das Gericht einen Gerichtstermin anberaumen und den vermeintlichen Verletzer zum Termin laden.

Durchsetzung von Besichtigungsansprüchen zur Beweissicherung in Zivilverfahren

Die Durchsetzung von Besichtigungsansprüchen erlaubt bereits in einer frühen Phase festzustellen, ob bezüglich eines vermeintlichen Verletzungsprodukts wirklich eine Patentverletzung vorliegt. Insbesondere eignen sich internationale Fachmessen für solche Besichtigungen, die einen schnellen Zugriff auf möglicherweise patentverletzende Produkte ermöglichen.

Die angeordnete Besichtigung wird dann beispielsweise nach dem sogenannten „Düsseldorfer Modell“ durchgeführt, bei der in einem sogenannten „selbstständigen Beweisverfahren“ ein von dem Gericht für diesen Zweck bestellter Sachverständiger die Besichtigungsmaßnahmen mithilfe eines Gerichtsvollziehers durchführt und gleichzeitig im Wege einer einstweiligen Verfügung gegen den vermeintlichen Verletzer angeordnet wird, dass dieser die Besichtigung zu dulden hat. An der Besichtigung können üblicherweise Anwälte des Patentinhabers teilnehmen.

Zusammenfassung

Deutsche Fachmessen, insbesondere im Automobilbereich, bieten dem Patentinhaber eine Bühne für die effiziente Durchsetzung seiner Patentrechte. Dabei kann der Patentinhaber zwischen verschiedenen Optionen je nach tatsächlichem individuellem Szenario wählen. So kann beispiels-

weise eine einfach nachzuweisende Verletzungshandlung mithilfe strafrechtlicher Mittel oder einer einstweiligen Verfügung unterbunden werden.

Für komplexere Patentverletzungen bietet sich die Zustellung einer Klageschrift auf der Messe an, wobei die üblichen Hindernisse bei der Zustellung im Ausland vermieden werden.

Die Durchsetzung von Rechten auf Fachmessen ermöglicht somit schnelle und vor allem öffentlichkeitswirksame Resultate. ■



VOSSIUS & PARTNER

Autoren:



Dr. Christian Sandweg
Dipl. Phys.,
Patentanwalt
Technik & IT

Vossius & Partner
Kaiserswerther Straße 229
40474 Düsseldorf
Tel.: +49 211 210 913-315
Fax: +49 211 210 913-330
sandweg@vossiusandpartner.com
www.vossiusandpartner.com



Dr. Johann Pitz
Rechtsanwalt
Patentstreitigkeiten
und Patentverletzungsprozesse

Vossius & Partner
Siebertstraße 3
81675 München
Tel. +49 89 41304-0
Fax +49 89 41304-430
E-mail: pitz@vossiusandpartner.com
www.vossiusandpartner.com

Carbon Composites – Leichtbau für die Elektromobilität



Faserverstärkte Kunststoffe (FVK), insbesondere mit belastungsgerechter Carbonfaserverstärkung (CFK) bieten von allen Werkstoffsystemen das höchste Leichtbaupotenzial verbunden mit vielfältigen zusätzlichen Funktionalitäten. 25% Gewichtseinsparung gegenüber Aluminium und 60% gegenüber Stahl wurden in vielen Anwendungsbeispielen nachgewiesen. Die Herausforderung besteht nun in der Industrialisierung der Technologie für einen Einsatz in den automobilen Großserien.

Sie bestehen aus Verstärkungsfasern (hauptsächlich Glas oder Carbon), die möglichst belastungsgerecht in eine Matrix eingebettet werden. Hierbei kommen duromere oder thermoplastische Systeme zum Einsatz. Die Eigenschaften und die Orientierung der Fasern sind insbesondere für die mechanischen Eigenschaften, die Matrix für die Temperatur- und Medienbeständigkeit zuständig. Da der Werkstoff quasi erst während der Bauteilfertigung entsteht, sind die Zusammenhänge sehr komplex und das Zusammenspiel zwischen Faser, Matrix und Prozesstechnik bestimmt letztendlich über die Leistungsfähigkeit der Struktur. Die Eigenschaften unterscheiden sich ganz grundsätzlich von denen der metallischen Werkstoffe. So können die Eigenschaften in Abhängigkeit von der Faserorientierung richtungsabhängig eingestellt werden (Anisotropie), außerdem weisen sie keine plastische Verformung und nur eine geringe Bruchdehnung auf. *Abbildung 1* zeigt einen Vergleich des gewichtsspezifischen Energieaufnahmevermögens verschiedener Werkstoffe. Bei einer entsprechenden Gestaltung erreichen Carbonfaserverstärkte Kunststoffe Werte von über 100 kJ/kg –

metallische Werkstoffe liegen bei 20 bis 25 kJ/kg.

Im Flugzeugbau und bei Nischenfahrzeugen kommen Verbundwerkstoffe schon seit vielen Jahren zum Einsatz. Bei den in diesen Anwendungsbereichen kleinen Stückzahlen sind auch die vergleichsweise geringen Werkzeugkosten von großem Vorteil. Airbus setzt beispielsweise schon seit den siebziger Jahren auf CFK für Strukturbauteile. Erste Erfahrungen sammelte man zunächst mit dem Seitenleitwerk des A300. Aktuelle Flugzeuge, wie der A350 erreichen mit CFK-Rumpf und -Flügel einen Faserverbundanteil von über 50%.

Der Einsatz von Faserverbundwerkstoffen im Fahrzeugbau und Rennsport hat ebenfalls schon eine sehr lange Tradition. Einer der Vorreiter war Lotus. Durch den konsequenten Einsatz von Faserverstärkten Kunststoffen (damals noch mit Glasfasern) schon in den sechziger Jahren konnten die Fahrzeuge sowohl im Straßen- als auch im Rennsport Einsatz durch das überragende Handling große Erfolge auch gegenüber viel höher motorisierten Konkurrenten erzielen. Diese Tradition wird heute z.B. von Ferrari, Lamborghini, Porsche und McLaren weiter geführt.

Heute freilich mit dem konsequenten Einsatz von Carbonfasern.

Die Hauptmotivation für den Einsatz von FVK im Fahrzeugbau besteht jedoch neben dem Gewichtseinsparpotenzial in den guten Ermüdungseigenschaften, der geometrischen Gestaltungsfreiheit im Zusammenspiel mit einem hohen Integrationsgrad sowie der Korrosionsbeständigkeit. Bei Elektrofahrzeugen spielt der Leichtbau zur Kompensation des Batteriegewichts bzw. zur Steigerung der Reichweite eine besondere Rolle. Man ist hier auch bereit, wesentlich mehr für den Leichtbau zu investieren. Während man bei herkömmlichen Fahrzeugen nicht mehr als 5 Euro pro eingespartem Kilogramm ansetzt, kann bei Elektrofahrzeugen mit mehr als 10 Euro gerechnet werden. Große Bedeutung kommt hierbei auch den funktionalen Eigenschaften von Faserverbundwerkstoffen zu, z.B. zur Optimierung des Thermalmanagements durch die guten Isolationsseigenschaften.

Eine Nutzung dieses Leichtbaupotenzials im Großserienautomobilbau scheitert bisher vor allem an den hohen Werkstoff- und Fertigungskosten sowie den viel zu langen Zykluszeiten. Ein wich-

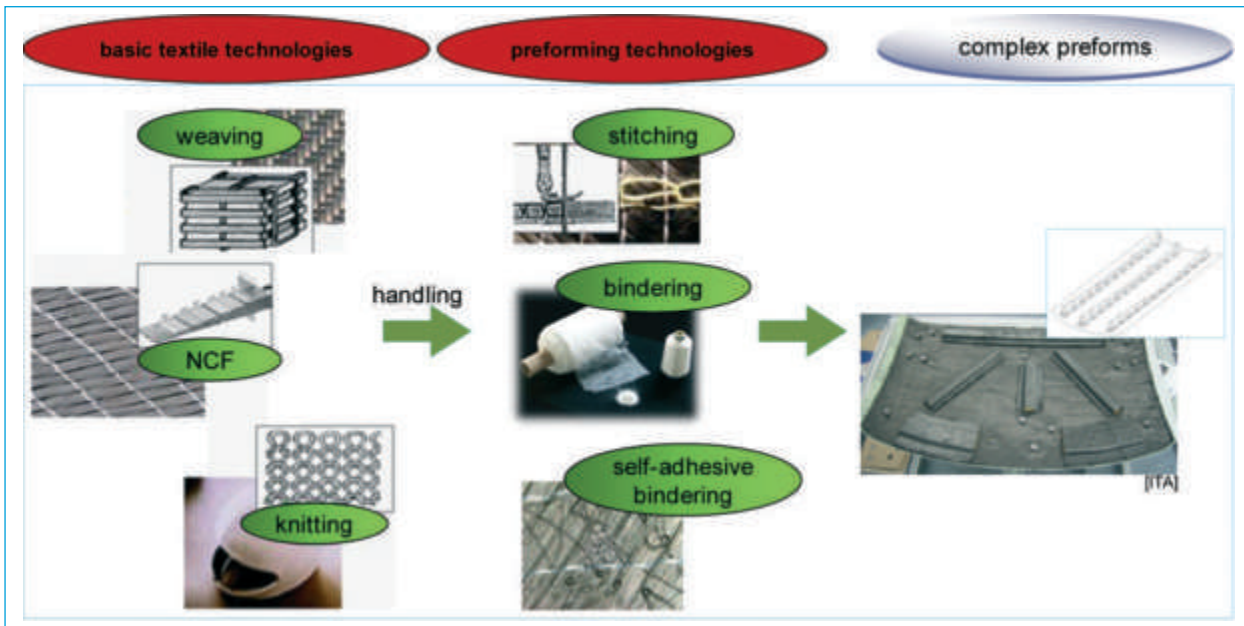


Abb. 1: Textile Vorformlingstechnologien ■

tiges Ziel besteht daher darin, die bisher durch große manuelle Arbeitsanteile geprägte Fertigung zu automatisieren. Eine weitere wichtige Voraussetzung ist jedoch auch, dass die gesamte Entwicklungs- und Prozesskette auf die besonderen Belange der Faserverbundwerkstoffe ausgerichtet ist. Dies beginnt beim optimalen Strukturkonzept und endet bei der Qualitätssicherung.

Hierbei sind verschiedene Einstiegsszenarien denkbar – Hybridisierung von Metall und CFK auf Strukturebene, Hybridisierung auf Bauteilebene sowie Komplett-CFK Karosserien. Die letztgenannte Variante bietet das höchste Leichtbaupotenzial, stellt aber auch das höchste Risiko dar. Die Hybridvarianten ermöglichen die lokal optimale Nutzung von Metallen und Kunststoffen und eine vergleichsweise risikoarme Einführung. Andererseits müssen hierfür Konzepte für die Hybridfügungen entwickelt werden. Ziel muss es in jedem Fall sein, faserverbundgerechte Bauweisen und Konstruktionen zu entwickeln. Mit einer Nachahmung der Metallbauweise („Black-Metal-Design“) kann man das Eigenschaftspotenzial der Verbundwerkstoffe nicht ausnutzen und

keine kostengünstige Fertigung realisieren.

Im Flugzeugbau wurden in den letzten Jahren große Schritte in Richtung einer höheren Automatisierung unternommen, da auch hier der Kostendruck steigt und die Stückzahlen zunehmen.

Beispiele sind Tapelegeroboter für duomere oder thermoplastische Halbzeuge, die eine vielfach höhere Legeleistung gegenüber dem manuellen Legen aufweisen und gleichzeitig eine größere Reichweite haben, was für die Fertigung der Großbauteile für Rumpf- und Flügelstrukturen wichtig ist.

Ein weiterer wichtiger Schritt ist die Einführung der Textiltechnik in Verbindung mit Harzinjektionsverfahren. Diese Technologie bietet neben einem hohen Automatisierungspotenzial auch die Möglichkeit die Verstärkungsfasern belastungsgerecht und endkonturnah in sogenannten Preforms anzuordnen.

Mit Multiaxialgelegten für flächige Strukturen, Geflechtes für Profile und Gesticken für lokale Verstärkungen steht ein „Baukasten“ zur Gestaltung komplexer Bauteile zur Verfügung. Einseitnähetechnologien ermöglichen eine Verbindung der einzelnen Textilstruktu-

ren zur Verbesserung des Handlings oder zur Realisierung einer dreidimensionalen Faserverstärkung. Diese führt zu einer hohen Schadenstoleranz sowie einer hohen strukturellen Integrität bei Schlagbeanspruchung.

Bei allen Fertigungsverfahren kommt dem Einsatz von Low-Cost Carbonfasern mit hohem Titer (50k und höher) große Bedeutung zu, da diese zum einen kostengünstiger sind und zum anderen eine höhere Produktivität mit sich bringen. Um dennoch gute mechanische Eigenschaften zu erzielen, muss auf eine möglichst ondulationsarme, gespreizte Ablage der Rovings im Textilprozess geachtet werden.

In *Abb. 1* ist der Textile „Baukasten“ dargestellt, der die Kombination der verschiedenen Textiltechniken zeigt.

Sehr interessante Entwicklungen werden derzeit auch in den Bereichen Werkstofftechnologie (z.B. Snap-cure Harze), Imprägnier- und Aushärtetechnik (z.B. durch integrierte Mikrowellenprozessierung mit Harzaufbereitung, Injektion und Aushärtung), Thermoplastinjektion und kontinuierliche Pultrusion komplexer Profile verfolgt. Entscheidend für ein Verständnis der Werkstofftechnologie und der



Abb. 2: Roding Integral-RTM-Zelle ■

Prozesstechnik ist die Prozesssimulation von der Werkstoffmodellierung bis zur Aushärtensimulation.

Große Bedeutung kommt auch den Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zum in-service Verhalten (z.B. Schadenserkennung und Verhalten bei Missbrauchslasten) und dem Recycling zu. Derzeit wird stark auf die Pyrolyse gesetzt, bei der die Matrix als Energielieferant dient und die Fasern wiedergewonnen werden. Ziel ist hierbei eine möglichst geringe Degradation der Fasereigenschaften sowie eine optimale Wiederverwertung im Preformprozess.

Durch eine konsequente Umsetzung der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in die industrielle Fertigung ist der Einsatz von Hochleistungsfaserverbund-

werkstoffen im Großserienfahrzeugbau in greifbare Nähe gerückt. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund weiter steigender Systemgewichte durch Hybrid- und Elektroantriebe von großer Bedeutung. Gerade die Elektrofahrzeuge bieten ein sehr interessantes Einstiegsszenario für CFK, da sie durch das neuartige Packaging völlig neue, faserverbundgerechte Strukturkonzepte ermöglichen.

Abb. 2 zeigt exemplarisch die hochintegrierte Fahrgastzelle des Roding-Roadsters.

Bedenkt man andererseits, dass ein Kilogramm Carbonfasern für automobile Anwendungen heute rund 15 Euro kostet gegenüber wenigen Euro bei Stahl, wird die große Herausforderung für einen industriellen Durchbruch deutlich, vor allem, wenn man in Betracht

zieht, dass ein weiterer großer Kostentreiber bei den Prozesskosten liegt.

Aktuelle Forschungsprojekte, z.B. im Spitzencluster MAI-Carbon zielen darauf ab, die Kosten entlang der gesamten Kette zu senken. Faserverbundgerechte Bauweisen, die gerade bei Elektrofahrzeugen ohne die Packaging-Restriktionen von Verbrennungsfahrzeugen möglich sind, automatisierte Prozesse „vom Roving zum Bauteil“ und die energieeffiziente Carbonfaserherstellung sind nur einige Beispiele. Insbesondere die Verwendung thermoplastischer Matrixsysteme verspricht große Fortschritte, auch in den Bereichen „Reparatur“ und „Recycling“.

Somit ist davon auszugehen, dass sich CFK neben Stahl, Aluminium und Magnesium zu einem großserientauglichen Werkstoff für einen intelligenten Mischbau etablieren wird. ■

Autor:



Prof. Dr.-Ing.
Klaus Drechsler
Lehrstuhlleitung

SGL Lehrstuhl für Carbon Composites
der Technischen Universität
München (TUM)

Boltzmannstr. 15
85748 Garching
Tel.: +49 (0)89 / 289-15087
Fax: +49 (0)89 / 289-15097
E-mail: drechsler@lcc.mw.tum.de

Innovative Carbonfaser-Produkte mit den vielfältigen Möglichkeiten – insbesondere in der Automobilindustrie – bieten neue Anwendungsfelder im Konsumgütermarkt.

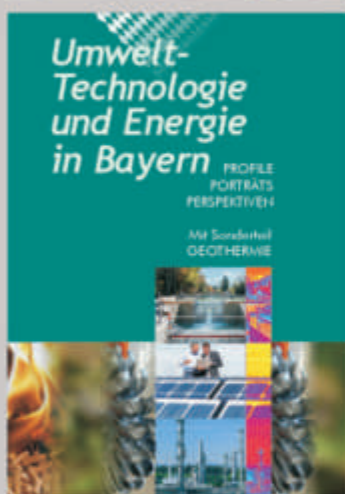
Bei den von der AMU Augsburg in Auftrag gegebenen Imagefilmen zum Thema "Carbon" war Herr Prof. Dr.-Ing. Klaus Drechsler beratend und mitwirkend tätig. Die Filme sind einzusehen unter:

www.mediamindmotion.com

media
mind
MOTION

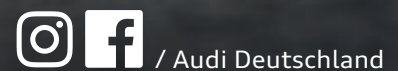
Magazinreihe

Zukunftstechnologien in Bayern



Wenn zwischen Design und Physik die Chemie stimmt.

Der neue Audi A5 Sportback*.
Form in Bestform.



*Kraftstoffverbrauch Audi A5 Sportback in l/100 km: kombiniert 6,3-4,1; CO₂-Emissionen in g/km: kombiniert 144-106. Angaben zu Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen bei Spannbreiten in Abhängigkeit vom verwendeten Reifen-/Rädersatz.