

Automobil- technologie in Bayern + e-Car

Mit Sonderteil
Finanzen und
Patente



LÖSUNGEN. FÜR DIE ZUKUNFT.

Die Bayern Innovativ GmbH moderiert einen branchen- und technologieoffenen Austausch und unterstützt kleine und mittelständische Unternehmen dabei, Innovationsimpulse zu setzen. Sie vernetzt potenzielle Partner in fünf Kompetenzfeldern:

- digitalisierung.
- energie.
- gesundheit.
- material.
- mobilität.

www.bayern-innovativ.de



Editorial

Wir verbinden die mobile Welt von heute mit der von morgen!

Der technische Fortschritt und ein Erlebnisspaß am Fahren sind globale Herausforderungen an das Auto der Zukunft.

Spannende Themen wie Antriebssysteme, innovative Werkstoffe und nachhaltige Produktionsverfahren sind Inhalte dieser Publikation. Finden Sie kompetente Antworten auf komplexe Fragen:

- Wie sehen die nächsten Schritte des pilotierten Fahrens aus um eine neue Dimension in diesem Segment zu erreichen?
- Bei welchen Systemen soll das „Organoblech“ zum Einsatz kommen?
- Welche Perspektiven eröffnen Werkzeug-Spannsysteme in punkto höchster Produktivität und Qualität?
- Vor welchem Hintergrund sind Ressourceneffizienz und umweltgerechte Produktionsgestaltung zu verbinden?
- Wie ist der erste Diesel-Plug-in-Hybrid mit quattro-Antrieb einzuschätzen?
- Wo tragen maximale Sicherheit bei minimalem Gewicht zum Erfolg eines Elektrokleinstfahrzeuges bei?
- Welchen Einfluss haben Lithium-Ionen-Batterien auf Kosten und Qualität eines Elektrofahrzeuges?

Die E-Mobilität mit der Zielsetzung geringerer CO₂-Emissionen ist geprägt von Wertigkeit und Nachhaltigkeit und bestimmt mit den Fortschritt im Automobilbau (Seiten 41-58)

Neben der hochwertigen „automobilen Welt“ spielen die Faszination des Geldes und der Patente eine wichtige Rolle und bereichern die Sicht unternehmerischen Handelns.

Besonders die Wirkung der Niedrigzins-Politik der Europäischen Zentralbank auf deutsche mittelständische Unternehmen wird interessieren (Seiten 59-82)

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

© 20015/2016 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
Vorwort	Dr. Bernd Martens, AUDI AG	7
Bayern Innovativ		8
Mobilität im Wandel – Automobil im Wandel		
Automobiltechnikum	Bayern GmbH	10
Pilotiertes Fahren		12
Pilotiertes-Fahren – die neue Dimension von Fahrspaß		
<i>Ansprechpartner: Udo Rügheimer AUDI AG</i>		
Anzeige eCarTec	munich expo	16
MEGIST GmbH		17
MEGIST: Know-How für die steigenden Anforderungen der mobilen Zukunft		
<i>Ansprechpartner: Caroline Schiller MEGIST GmbH</i>		
Türsysteme		18
Plug 'n' Play für die Tür!		
<i>Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. Kommanditgesellschaft, Coburg</i>		
Anzeige	MEDIA MIND München	20
OSRAM OPTO	SEMICONDUCTORS	21
Osram Opto Semiconductors: Innovationstreiber für Autolicht		
<i>Pressekontakt: Marion Reichl</i>		
Fraunhofer IZM		22
Smart Power Mechanics – Elektrische Anschlusstechnologie für Morgen		
<i>Kontakt: Dr. Frank Ansorge Fraunhofer IZM</i>		
Werkzeugspannsysteme		24
Begeisterung für Technologien von morgen		
<i>Autor: Hubert Sykora OTT-Jakob Spanntechnik GmbH</i>		
Anzeige	Applus IDIADA	27

Anforderungsmanagement 28

Anforderungsmanagement mit Methode

Autor: Stefan Fichtinger

ESG Elektroniksystem- und Logistik-GmbH



AMITRONICS GmbH 30

Messen · Bewerten · Optimieren

Anzeige MATERIALICA 32

munich expo

FTE automotive 33

FTE automotive – Innovation bewegt

Kontakt: Antje Haase

FTE automotive



Network of Automotive Excellence 34

Network of Automotive Excellence

Kontakt: Dipl.-Kfm. H. Köpplinger

ewf institute NoAE



Industrie 4.0 36

,CAx as a Service, – IT-Wertschöpfung im Kontext von Industrie 4.0

Autor: Andreas Lauterbach

acentrix GmbH



Whiteblue Consulting GmbH 38

Sonderteil e-Car

Mainfranken 42

Mainfranken – eine (e)mobile Region

Karosseriebau 44

Karosseriebauten nachhaltig gestalten

Autoren: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Michael Wilhelm Drechsel

M.Eng. Martin Bornschlegl

Audi Planung GmbH



Kunststoff im Automobilbau 47

acad group

Audi Q7 e-tron 3.0 TDI quattro 48

Der neue Audi Q7 e-tron 3.0 TDI quattro

Ansprechpartner: Stefanie Höcker

Audi AG



Massentaugliche Elektromobilität 52

Prof. Dr.-Ing. Markus Lienkamp, FTM

Elektro-Kleinstfahrzeug Visio.M	54
<p>Maximale Sicherheit bei minimalem Gewicht <i>Kontakt: Diana Reuter</i> <i>LAV GmbH</i></p>	
	
Lithium-Ionen-Batterien	56
<p>Produktionsforschung für Lithium-Ionen-Batterien <i>Autor: M.Sc. Jan Bernd Hadedank, Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb), TUM</i></p>	
	
Finanzwirtschaft und Patente in Bayern	59
Editorial	60
Finanzwirtschaft	
EU-Fördermittel für innovative Produkte Bayerische Forschungsallianz (BayFOR) GmbH	62
Der Bayerische Bankenverband	65
<p>Die privaten Banken – starke Partner der Wirtschaft <i>Ansprechpartnerin: Silke Wolf</i> <i>Bayerischer Bankenverband e.V.</i></p>	
	
Finanzierungen	66
<p>Beste Zeiten für Finanzierungen <i>Autor: Bernd Sauter</i> <i>Deutsche Bank AG</i></p>	
	
Niedrigzinspolitik	68
<p>Die Niedrigzinspolitik der Europäischen Zentralbank <i>Autor: Prof. Dr. Franz-Joseph Busse</i> <i>Hochschule München</i></p>	
	
Patentwesen	
Anzeige VOSSIUS & PARTNER	72
Vorwort Peer Biskup	73
Patente in Bayern	74
<p>Bayern als patenter Technologiestandort <i>Autoren: Dr.-Ing. Robert Schmidt, Dr. Elfriede Eberl</i> <i>Industrie- und Handelskammer (IHK) Nürnberg für Mittelfranken</i></p>	
	
Designschutz VOSSIUS & PARTNER	81
Anzeige C.H.BECK	3. US
Anzeige Audi Q7	4. US



Liebe Leserinnen, Liebe Leser,

Vorsprung durch Technik lebt von innovativen Ideen: Ideen unserer Mitarbeiter und Ideen unserer Lieferanten. Viele der Innovationen von Audi wären ohne eine langjährige und gute Zusammenarbeit mit unseren Partnern nicht möglich gewesen. Daher suchen wir weltweit die innovativsten Start-ups und Lieferanten, mit denen wir gemeinsam Ideen in die Tat umsetzen.

Mit Themen wie den alternativen Antrieben oder der Digitalisierung befindet sich das Automobil aktuell im größten Wandel seiner Geschichte. Wir wollen diese Trends aktiv vorantreiben und innovative Lösungen als erste auf den Markt bringen. Dafür gilt es, die richtigen Technologien zu schaffen und zu beschaffen. Es wird für uns immer wichtiger, bereits sehr früh in der Entwicklung eng mit unseren Partnern zusammenzuarbeiten.

Wir wollen der bevorzugte Kunde der Zulieferer sein. Daher hat der Volkswagen-Konzern im Frühjahr mit „Future Automotive Supply Tracks“ (FAST) ein exklusives Lieferanten-Programm ins Leben gerufen. Ziel ist es, mit den FAST-Lieferanten Innovationen schneller auf den Markt zu

bringen und mit ihnen auch an unseren internationalen Standorten zusammenzuarbeiten. Dafür geben wir unseren Partnern Einblicke, über welche neuen Modelle und Standorte wir nachdenken. Wir bieten ihnen damit eine besonders hohe Planungssicherheit, Transparenz und Verbindlichkeit.

Derzeit läuft das FAST-Qualifying, bis Mitte des Jahres wählen wir die Partner für das Programm aus. Ich bin mir sicher, dass darunter auch Zulieferer aus Bayern sein werden. Bayern ist schließlich ein Technologiestandort mit großer Innovationskraft. Viele Zulieferer mit hohem technologischen Know-how haben hier ihren Sitz.

Ich bin überzeugt: In Zukunft wird derjenige erfolgreich sein, der die besten Partner an seiner Seite hat. Deshalb binden wir ausgewählte Lieferanten heute strategisch ein und stellen damit die Weichen für morgen. Mit Innovationen sichern wir gemeinsam die Zukunft individueller Mobilität.

Dr. Bernd Martens

Mitglied des Vorstands
AUDI AG,
Beschaffung

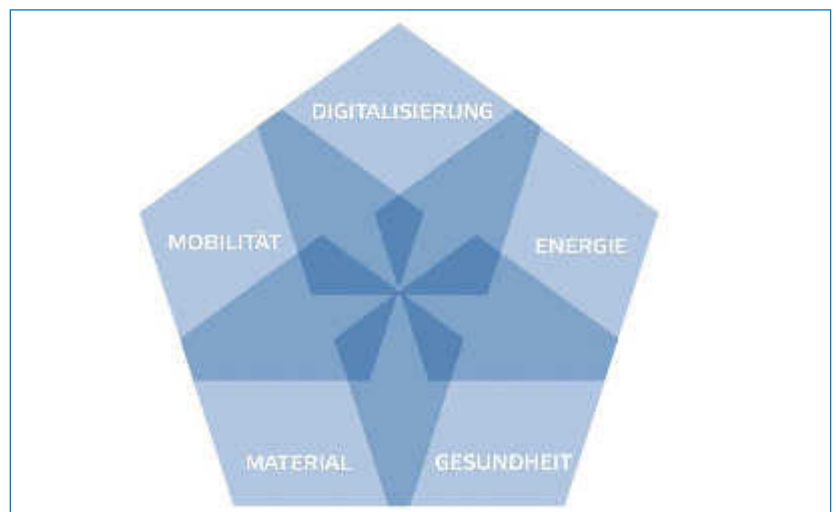
Mobilität im Wandel – Automobil im Wandel Chancen für alte und neue Akteure

Die Mobilität befindet sich in einem fundamentalen Wandel – mit großen Auswirkungen auf die Automobilindustrie. Die Kenntnis der Megatrends ist für OEMs und Zulieferer entscheidend, um die richtigen Antworten zu geben. Dazu arbeiten sie verstärkt in Netzwerken und mit neuen Playern aus anderen Branchen zusammen.

Das Automobil steht mehr denn je im Wettbewerb mit anderen Verkehrsträgern und wird Schritt für Schritt zu einem Bestandteil vielfältiger Mobilitätsdienstleistungen.

Auf den zum Teil sehr unterschiedlichen Märkten ändern sich die Wünsche und Bedürfnisse der Kunden rasant. Gleichzeitig muss die Automobilindustrie auf immer strengere Vorgaben der Gesetzgeber bei Emissionen und Sicherheit reagieren.

Verbunden damit ist die Verschiebung einer bisher vom Maschinenbau dominierten zu einer IT-beherrschten Industrie: Der Megatrend Digitalisierung ist auch in der Automobilindustrie längst zum maßgeblichen Innovationstreiber geworden. Er beeinflusst alle Bereiche der Mobilität und findet sich auf technischer Ebene in allen Fahrzeugbereichen wieder – von der Vernetzung des Fahrzeugs mit der Umwelt und der Verkehrsinfrastruktur, über seine Einbettung in multimodale Mobilitätsdienstleistungen bis hin zum hochautomatisierten Fahren. Gaben die Automobilhersteller bislang die Marschrichtung für den Einsatz neuer Technologien im Fahrzeug weitgehend im Alleingang vor, müssen sie heute Trends und Entwicklun-



Innovationen entstehen heute vor allem durch die Zusammenarbeit unterschiedlicher Branchen. Die Bayern Innovativ GmbH vernetzt dazu in fünf zukunftsweisenden Themenfeldern ■

gen in unterschiedlichsten Branchen, Technologien und Märkten kennen, um diese zu integrieren und in eigene Geschäftsmodelle übersetzen zu können. ■

Zukunftsforscher an Bord

Doch in welche Richtung werden sich die Lebenswelten in Zukunft entwickeln? Um das eigene Business aus einer neuen Perspektive auszuleuchten und mögliche Auswirkungen abzuschätzen, beschäftigt die Automobilindustrie neben den eigenen Strategieabteilungen auch zunehmend Trend- und Zukunftsforscher.

Längst steht fest: Das „Weltauto“ gehört der Vergangenheit an. Sowohl für die alte Welt – also die traditionellen Kernmärkte in der EU und Nordamerika – als

auch für die neuen Märkte, beispielsweise in Asien, gilt es, spezifische Käuferwünsche umzusetzen. Individuelle Modelle, Auslegungen und Ausstattungen für die jeweiligen Märkte sind unumgänglich.

Während OEM's und große Systemlieferanten hierzu ihre Roadmaps formuliert haben, herrscht branchenweit nach wie vor eine große Unsicherheit über künftige Entwicklungen bzw. deren Auswirkungen auf die automobilen Wertschöpfungskette bis hin zum eigenen Geschäftsfeld. Dies gilt insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen.

Typische Beispiele sind die sharing economy und die Elektromobilität: Wie wird sich der Anteil der Fahrzeugeigentümer

und der Nutzer von Car Sharing-Diensten entwickeln und damit auch die künftigen Absatzzahlen? Und was bedeutet das in diesem Kontext für die Fahrleistung und damit die technische Auslegung? Wie sieht ein Aftermarket für wartungsarme Elektrofahrzeuge aus, wie Batterie-Businessmodelle und die Entwicklung der Ladeinfrastruktur? Derartige, nur schwer abschätzbare Entwicklungen haben direkte Auswirkungen auf die Nachfrage nach einzelnen Komponenten, Produkten und Fahrzeugen und damit auf die gesamte Wertschöpfungskette. ■

Megatrend Digitalisierung

Wer frühzeitig Rückschlüsse auf das Automobil von morgen ziehen will, muss also nicht nur ein Technologieexperte sein, sondern auch gesellschaftliche Trends und politische Rahmenbedingungen kennen. Viele neue Themenfelder bieten sowohl für Unternehmen, die in der Automobilbranche bereits etabliert sind, aber auch für solche die noch wenig Erfahrung haben, gute Möglichkeiten zur Differenzierung im Wettbewerb und entsprechende Geschäftsmodelle. Vor allem der facettenreiche Megatrend Digitalisierung bietet große Chancen. Beispiele sind Soft- und Hardware für Mensch-Maschine-Schnittstellen (HMI) im Interieur und innovative Produktionstechnologien wie die Additive Fertigung. Der 3-D-Druck erlaubt die schnelle und kostengünstige Herstellung von Modellen, Prototypen und Werkzeugen bis hin zu fertigen Fahrzeugteilen. Als Teil des Megatrends Digitalisierung gewinnt nicht zu-



17. Kongress Zulieferer Innovativ: Der Jahreskongress des Netzwerks BAIKA (6.-7. Juli 2015, BMW Welt, München) steht in diesem Jahr unter dem Motto „universum auto – zukunft gestalten“ ■

letzt „Industrie 4.0“ enorm an Fahrt. Schlanke, durchgängige Prozesse bieten große Potenziale für Produktivitätssteigerungen – von der Fahrzeugbestellung bis zur Produktion der kleinsten Schraube.

Während viele Technologietrends wie das pilotierte und hochautomatisierte Fahren für den Endkunden direkt ersichtlich sind, liegen andere im wahrsten Sinne des Wortes unter der Oberfläche verborgen. Im Kontext von Verbrauchs- und CO₂-Reduzierung gewinnen neue Werkstoffe für den Leichtbau in allen Bereichen des Fahrzeugs an Bedeutung – von der Konstruktion der Karosserie bis zum Kabelsatz: leichtere Werkstoffe sowie deren Verbindungs- und Fertigungstechnologien müssen die höchsten Anforderungen erfüllen. ■

Chancen durch Netzwerke

Als derzeit bedeutendster Verkehrsträger wird das Automobil weiterhin eine wesentliche Rolle spielen. Die Automobilindustrie ist gefordert, Lösungen für mehr Effizienz und Nachhaltigkeit, für

die urbane und intermodale Mobilität und nicht zuletzt im Bereich der automobilen Vernetzung anzubieten. Wichtige Schwerpunkte sind dabei innovative Antriebstechnologien wie Hybridantriebe, Effizienztechnologien wie Aerodynamik und Leichtbau sowie die Digitalisierung des Automobils.

Netzwerke wie BAIKA und der Cluster Automotive ermöglichen, sich über neue Trends zu informieren und geeignete Kooperationspartner für Projekte zu finden – auf allen Stufen der Wertschöpfungskette und nicht zuletzt auch aus Branchen, die bislang noch wenig Berührungspunkte mit der traditionellen Automobilindustrie hatten. ■

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. Konzeptionell werden die Tests durch einen kompetenten Personalstamm betreut. Ebenso werden Ingenieurdienstleistungen und Problemlösungen sowie Konstruktionsanpassungen individuell 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 Prüfkräfte werden dabei stetig überwacht und nachgeregelt. Ebenso zum Bereich Betriebsfestigkeitsprüfungen gehören vier Federnprüfmaschinen der Bauart "Scheneck" und "Reicherter Kurz- und Langhub". Das servohydraulische Prüf-

system mit insgesamt 8 Hydropulszylindern arbeitet mit Kräften von bis zu 40 kN. Die Maximalhübe liegen bei 400 mm. Zwei elektrische Hubzylinder mit Kräften von bis zu 20 kN und maximalen Hüben 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 10 Klimakammern in den Größen 240 Liter bis zu 30 m³ zur Verfügung. Letztere

Forschung und Entwicklung





ist befahrbar. Die Temperaturbereiche liegen zwischen $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $180\text{ }^{\circ}\text{C}$, 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 $300\text{ }^{\circ}\text{C}$. 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 von Steinbichler 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 150 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

Pilotiertes Fahren



Die neue Dimension von Fahrspaß

Beim pilotierten Fahren hat Audi Pionierarbeit geleistet und den technischen Fortschritt bereits mehrfach mit spektakulären Demonstrationen dokumentiert. Auf der Rennstrecke fuhr ein RS7 Sportback mit unbesetztem Fahrerplatz im Grenzbereich. Auch auf öffentlichen Straßen testet und zeigt Audi die nächsten Schritte des pilotierten Fahrens. Neustes Highlight ist eine pilotierte Fahrt über zwei Tage unter realen Verkehrsbedingungen auf dem Highway von der Westküste bis nach Las Vegas.

Pilotiertes Fahren im Stau

Die Funktion für pilotiertes Fahren im Stau, die Audi aktuell entwickelt, baut auf dem System Audi adaptive cruise control inklusive Stauassistent auf. Dieser entlastet den Fahrer künftig im zäh fließenden Verkehr auf Schnellstraßen, indem er ihm zwischen 0 und 65 km/h das Lenken abnimmt und zudem selbstständig beschleunigt und verzögert.

Wenn das System seine Grenzen erreicht – etwa, wenn sich der Stau auflöst oder am Ende der autobahnähnlichen Straße – fordert es den Fahrer auf, die Fahraufgabe wieder zu übernehmen. Sollte er dies nicht tun, bringt das System das Auto in einen Zustand mit minimalem Risiko und somit zum Stillstand.

Eine wichtige Komponente der Sensorik ist das Radarsystem. Wie heute beim adaptive cruise control mit Stop&Go-Funktion erfasst es das Vorfeld des Autos. Eine Videokamera mit breitem Öffnungswinkel erkennt die Fahrbahnmarkierungen ebenso wie Fußgänger und Objekte, beispielsweise andere Fahrzeuge und Leitplanken. Bis zu zwölf Ultra-



Audi A7 Sportback piloted driving concept ■

schall-Sensoren überwachen den Bereich rund um das Auto.

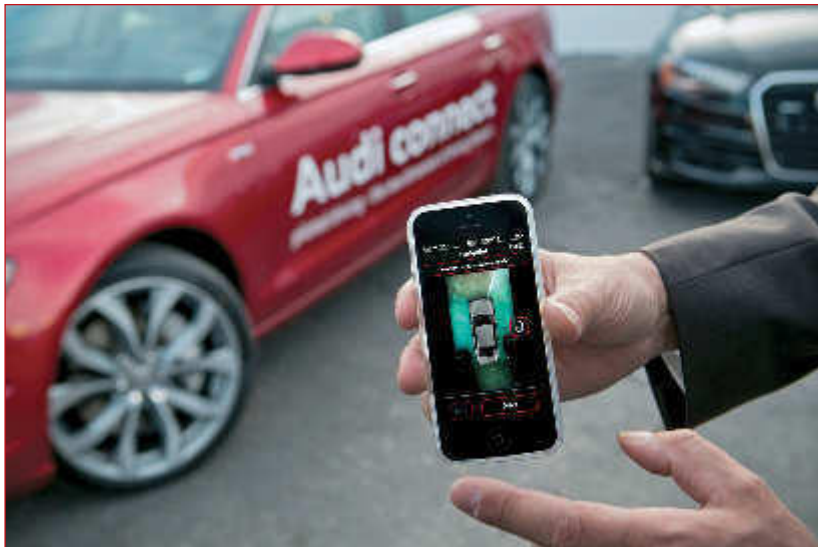
Neu im Portfolio der Sensoren ist der Laserscanner – er liefert hochpräzise Daten zu Objekten in einer Entfernung von bis zu 80 Metern. Seine Laserdiode sendet pro Sekunde fast 100.000 Infrarot-Lichtimpulse aus, die für das menschliche Auge unsichtbar sind. Aus den Lichtreflexionen errechnet das Steuergerät ein Umgebungsprofil. Auf vier Ebenen deckt der Laserscanner einen Bereich von 145 Grad ab.

Der Laserscanner hat große Stärken: Aufgrund seines weiten Öff-

nungswinkels erkennt er vor dem eigenen Auto einscherende Fahrzeuge sehr früh. Zudem arbeitet er auch im Dunklen ohne Einschränkung. Dabei kann er beliebige Objekte erkennen – auch solche, die wie Zäune ein gleichmäßiges Muster aufweisen, oder die wie weiße Wände keine sichtbare Struktur haben. ■

Pilotiertes Fahren *rund ums Parken*

Parkvorgänge in beengten Situationen sind unkomfortabel – in herkömmlichen Parklücken oder engen Garagen und Doppelgara-



Audi Parkassistent ■

gen kann der Fahrer oft nur mühsam ein- oder aussteigen. Mit dem pilotierten Parken von Audi kann er künftig das Auto bequem von außen mit dem Funkschlüssel oder Smartphone ein- und ausparken. Zur Umfelderkennung nutzt das System die zwölf Ultraschallsensoren, vier Top View-Kameras und einen Laserscanner. Somit ist der Parkvorgang mehrfach abgesichert.

Sobald die Umfeldsensorik eine geeignete Parklücke oder Garage erkannt hat, bietet das System dem Fahrer die pilotierte Parkfunktion an. Wenn er jetzt aussteigt, muss er nur den entsprechenden Fahrtaster auf dem Funkschlüssel oder dem Smartphone gedrückt halten, um den Vorgang zu starten. Dabei behält der Fahrer die Verantwortung für den gesamten Parkvorgang bis zum sicheren Stillstand.

Das System fordert, dass sich der Schlüssel in der unmittelbaren Umgebung des Autos befindet. Somit ist gewährleistet, dass der Fahrer durch die örtliche Nähe zum Auto jederzeit die Situation beurteilen kann. Sollte die Onboard-Sensorik während des pilotierten Parkens Hindernisse im Fahrkorridor erkennen, wird der Parkvorgang unterbrochen, bis das Hindernis beseitigt ist. Bereits während des gesamten pilotierten

Einparkens bis hin zur Endposition ist das Automobil verriegelt. An seiner Parkposition angekommen, wird der Motor abgestellt und das Auto gegen Wegrollen gesichert – der Fahrer erhält eine Bestätigungsmeldung. Das Ausparken aus der Garage oder der Parklücke erfolgt ebenso einfach. Auf der CES 2013 präsentierte Audi zum ersten Mal das pilotierte Parken in Parkhäusern in voller Funktion. Ein Wagen wurde am Eingang abgestellt und per Smartphone alleine ins Parkhaus geschickt. Über eine App konnte der Fahrer ihn später wieder anfordern oder für eine bestimmte Uhrzeit zum Ausgang beordern. ■

Technisches Herzstück: das zentrale Fahrerassistenz- steuergerät (zFAS)

Das Management der Fahrerassistenzsysteme findet heute meist in räumlich voneinander getrennten Steuergeräten statt. Audi realisiert es zukünftig in einer zentralen Domänenarchitektur: Alle verfügbaren Sensorinformationen laufen in einem zentralen Fahrerassistenzsteuergerät (zFAS) zusammen. Dieses errechnet ein vollständiges Modell der Fahrzeugumgebung, das allen Assistenzsystemen und allen Systemen für das pilotierte Fahren zur Verfügung steht.

Das zFAS-Board nutzt modernste Mehrkern-Prozessoren, in der Summe erzielen sie eine Rechenleistung, die der kompletten Elektronik-Architektur eines gut ausgestatteten Mittelklasseautos entspricht. Derzeit nimmt das neue Board etwa die Fläche eines Tablet-PC ein, doch der Platzbedarf wird noch weiter schrumpfen. Durch sein modulares Konzept ist das Board flexibel skalierbar und dadurch zukunftsfähig. Audi wird das zFAS-Board noch in diesem Jahrzehnt zusammen mit seinen Systemen zum pilotierten Fahren in Serie bringen.

Im Zusammenspiel mit Audi connect sind die pilotiert fahrenden Autos von Audi in der Lage, während der Fahrt dazu zu lernen.



zFAS-Steuergerät ■



550 Meilen pilotiert vom Silicon Valley nach Las Vegas ■

Über das Mobilfunknetz – wo verfügbar, via LTE – fließen die Daten, die das zFAS errechnet, zu einem IT-Backend in der Cloud. Dort werden sie mit Algorithmen des Machine Learning und der künstlichen Intelligenz aufbereitet und ins Auto zurückübertragen. Auf diese Weise baut es permanent seine Fähigkeiten aus, um komplexe Situationen immer besser zu meistern. Mit jeder neuen Situation, die sie durchlaufen, lernen die pilotiert fahrenden Autos von Audi dazu. ■

2015: Silicon Valley – Las Vegas

Im Umfeld der CES stellt Audi den hohen Reifegrad seiner künftigen Technologien zum pilotierten Fahren unter Beweis: Die Marke mit den Vier Ringen veranstaltet eine Langstreckentour mit dem pilotiert fahrenden Audi A7 piloted driving concept von Stanford im Silicon Valley nach Las Vegas zur CES. Das notwendige Training für die teilnehmenden Journalisten fand einige Wochen vor der Fahrt auf der Volkswagen-Teststrecke in Arizona statt. Auf der Tour von der Westküste nach Las Vegas wechseln sich die Fahrer am Steuer ab. Zur Absicherung sitzt ein Profi-Testfahrer von Audi auf dem Beifahrerplatz.

Die Fahrt, eine gemeinsame Aktion des Volkswagen Electronics Research Laboratory (ERL), der Konzernforschung und von Audi

ist in zwei Tagesetappen aufgeteilt. Zwischenstation ist Bakersfield in Kalifornien. Der Audi A7 piloted driving concept legt dabei insgesamt eine Strecke von mehr als 550 Meilen, also rund 900 Kilometer, zurück.

Das System, das der A7 Sportback nutzt, stellt den jüngsten Stand der Technik dar und kann den Fahrer auf Autobahnen bis in höhere Geschwindigkeitsbereiche entlasten. So kann das Auto Spurwechsel und Überholvorgänge selbständig durchführen, ebenso kann es selbsttätig beschleunigen und bremsen. Vor dem Ausscheren nach links oder – wie in den USA erlaubt – nach rechts gleicht es das eigene Tempo an die Geschwindigkeit der Fahrzeuge im Umfeld an. Wenn die Berechnung ergibt, dass Distanz

und Zeit genügen, nimmt es den Spurwechsel zügig und souverän vor.

Der Erprobungsträger nutzt unterschiedliche Serien- beziehungsweise seriennahe Sensoren. Die Long-Range Radarsensoren der Systeme adaptive cruise control (ACC) und Audi side assist (ASA) überwachen die Bereiche vor und hinter dem Auto. Je zwei Mid-Range-Radarsensoren an Front und Heck, nach links und rechts gerichtet, ergänzen die 360-Grad-Rundumsicht. Im Singleframe-Grill und in der Heckschürze sind Laserscanner einer seriennahen Technologie montiert. Sie liefern redundante Informationen zur Feinabstimmung statischer und dynamischer Objekte während der pilotierten Fahrt.

Eine hochauflösende 3D-Video-kamera vom Partner Mobile Eye, ein Prototyp der künftigen Geräte-Generation, blickt in einem weiten Winkel nach vorne. Vier kleine Kameras an der Front, am Heck und in den Außenspiegeln beobachten die nahe Umgebung. Für die generelle Orientierung dienen Navigationsdaten.

Wenn das System an seine Grenzen stößt – etwa in Stadtgebieten – fordert es den Fahrer aus Sicherheitsgründen auf, zwei Tasten am Multifunktionslenkrad zu drücken. Damit übernimmt der Fahrer wie-



Audi A7 Sportback piloted driving concept erfolgreich unter Alltagsbedingungen: Langstrecken-Test endet nach 560 Meilen in Las Vegas ■



Audi piloted driving @ the limit – Audi RS7 piloted driving concept und Audi RS7 Sportback ■

der aktiv die Längs- und Querführung des Autos. Der Hinweis erfolgt rechtzeitig, bevor das Auto die entsprechende Zone erreicht. Mehrere Warnsignale spielen hier zusammen: farbige LEDs in der Windschutzscheibenwurzel, Hinweise im Fahrerinformationssystem und in einem speziellen Display, dem Central Status Indicator (CSI), sowie eine akustische Übernahmeaufforderung. Sollte der Fahrer all diese Warnungen ignorieren, aktiviert das System das Warnblinklicht und bringt das Auto in einen Zustand minimalen Risikos, in diesem Fall zum Stillstand in der eigenen Fahrspur. ■

2014: Hockenheimring

Pilotiertes Fahren kann höchst dynamisch und emotional sein, wie Audi im Herbst 2014 mit einer Demonstrationsfahrt auf dem Hockenheimring bewiesen hat. Beim Saisonfinale der Deutschen Tourenwagen Masters (DTM) absolvierte der Audi RS7 piloted driving concept ohne Fahrer eine Runde im Renn-tempo. Seine Entwickler nannten ihn „Bobby“ – eine Hommage an den ehemaligen Audi Piloten Robert William „Bobby“ Unser, der 1986 das Bergrennen am Pikes Peak in Colorado gewann. Der Audi RS7 piloted driving concept, 412 kW (560 PS) stark, entsprach bei dieser Demonstrationsfahrt weitgehend dem Serienstand.

Seine elektromechanische Servolenkung, die Bremsen, die Drosselklappe und die Achtstufen-tiptronic, die die Kräfte auf den mechanischen quattro Antrieb leitete, steuerte das Automobil jedoch automatisiert. Orientiert hat sich der Technikträger auf der 4,6 Kilometer langen Runde mit ihren 17 Kurven anhand von speziell korrigierten GPS-Signalen. Die zentimetergenauen Differenzial-GPS-Daten gelangten per



Audi RS7 piloted driving concept „Bobby“ ■

WLAN nach dem Automotive-Standard und redundant per Hochfrequenz-Funk ins Auto. Parallel dazu glich eine schnelle Bildverarbeitungssoftware laufend aktuelle 3D-Kamerabilder mit onboard hinterlegten Bildinformationen ab. Die umfassende Vernetzung und die hochpräzise Steuerung aller fahrrelevanten Systeme erlaubte es den Audi-Ingenieuren, den Technikträger in den Grenzbereich der Fahrphysik zu schicken. Das sportlichste

pilotiert fahrende Auto der Welt absolvierte die Hockenheim-Runde auf einer hochpräzisen Rennlinie – mit Vollgas auf den Geraden, genau dosiertem Bremsen vor den Kurven, exaktem Einlenken und perfekt dosiertem Gaseinsatz am Kurvenausgang. Beim Verzögern lagen die Kräfte über 1,3 g, in den Kurven erreichte die Querbeschleunigung bis zu 1,1 g. Der Topspeed lag bei 240 km/h, die Rundenzeit knapp über zwei Minuten, also im Bereich eines Profi-Rennfahrers. ■

2014: pilotiertes Fahren in Florida und Kalifornien

Audi baut seine Kompetenz zum pilotierten Fahren in den USA in großen Schritten weiter aus. In Florida erhielt die Marke mit den Vier Ringen als erster Fahrzeughersteller die Testlizenz für pilotiertes Fahren in dem Bundesstaat. Im Sommer 2014 unternahm die Marke – erneut als erster Automobilhersteller – mit Regierungsvertretern und Journalisten einen öffentlichen Test auf dem Lee Roy Selmon Expressway bei Tampa/Florida. Im Herbst erhielt das Unternehmen auch die erste Testlizenz im Rahmen neuer Regelungen in Kalifornien. ■

2013: Nevada und Las Vegas als Vorreiter für pilotiertes Fahren

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

Ansprechpartner:

Udo Rügheimer

AUDI AG
Kommunikation Technologie
und Innovationen

Telefon: +49 841 89-92441
eMail: udo.ruegheimer@audi.de

eCarTec Munich 2015

World's biggest Trade Fair for Electric and Hybrid Mobility

20. - 23. Oktober 2015, Messe München

MIT GROSSER
TESTSTRECKE
UND
CONFERENCE



Connecting Mobility Markets!

www.ecartec.com



MEGIST: Know-How für die steigenden Anforderungen der mobilen Zukunft

Das Streben der Automobilkunden nach Differenzierung und Individualisierung sowie die Anforderungen der unterschiedlichen Märkte führen bei den OEM zu immer höheren Varianzen und stellen so die Automobilhersteller vor neue Herausforderungen. Hier wird immer wieder kurzfristiges Know-How erforderlich, das von MEGIST zur Verfügung gestellt wird.

Da die Stückzahlsteigerung in der Regel unterproportional zur Varianzsteigerung erfolgt führt dies zu höheren Kosten pro Fahrzeug. Dem wird bei so gut wie allen OEM durch modulare Baukastensysteme oder Plattformkonzepte begegnet. Da diese Module in der Regel von Lieferanten entwickelt und gefertigt werden muss immer mehr Augenmerk auf die Lieferantenprozesse und das Qualitätsmanagement gelegt werden. ■

Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagement von Lieferantenprozessen erfordert Know-How und intensiven Personaleinsatz. Hier wird von MEGIST Fachkompetenz für unterschiedlichste Themen zur Verfügung gestellt:

- Qualitätsmanagement für komplexe / risikobehaftete Bauteile bzw. Bauteilmodule
- Verantwortung für die Umsetzung des „Nullfehlerprinzips“ bei kritischen Lieferanten
- Erstellung und Durchführung von FMEAs
- Effizienzsteigerung der QM-Prozesse des Einkaufs- und Lieferantennetzwerkes

- Erarbeitung produktlinienübergreifende QM-Planungs- und Steuerungswerkzeuge

MEGIST leistet projekt- und technologieübergreifende Qualitätsarbeit entlang des gesamten Produktentwicklungs- und Produktionsprozesses. So wird die Anlaufreife der Bauteile gesichert um eine nachhaltig über den gesamten Lebenszyklus hohe Bauteilqualität zu gewährleisten. ■

Planung und Anlaufmanagement

Im Vordergrund steht die Optimierung des gesamten Produktionssystems, d.h. der Konzepte, Methoden und Werkzeuge die in ihrem Zusammenwirken die Effektivität und Effizienz des gesamten Produktionsablaufes ausmachen. Planungsleistungen werden von MEGIST u.a. in folgenden Bereichen durchgeführt:

- Rohbauplanung Karosserie
- Planung Befestigungssysteme für Montagebauteile an Faserverbundkunststoffen (FVK / CFK) Strukturplanung
- Ausplanung von In- und Auslandsprojekten im Bereich der Automatisierungstechnik mit Inbetriebnahme
- Anlaufmanagement ■

Technologieentwicklung

Insbesondere deutsche OEMs stützen ihren Premiumanspruch auf technologische Innovationen. Auch hier ist sehr spezifisches Know-How nötig. Durch MEGIST konnten hier bereits einige Projekte in diversen Bereichen unterstützt werden:

- Einführung von Faserverbundwerkstoffen in die Fertigungsprozesse
 - Machbarkeitsuntersuchung und Weiterentwicklung von Fügeverfahren für Kohlefaserwerkstoffe
 - Entwicklung von optischen Systemen zur Fahrerunterstützung
- MEGIST erarbeitet gemeinsam mit den Kunden innovative, zukunftsweisende und ideenreiche Lösungen. Das Ziel dabei ist stets die Wettbewerbsfähigkeit der Kunden nachhaltig zu stärken und durch qualitativ hochwertige Konzepte abzusichern. ■

MEGIST GmbH ist ein international tätiges Dienstleistungsunternehmen. Zu den Kunden gehören AUDI, Bugatti, BMW, Porsche und Volkswagen. Die Geschäftsfelder sind untergliedert in vier Hauptbereiche:

- QUALIFY.ing
- TRAIN.ing
- ENGINEER.ing
- PLAN.ing

Das Unternehmen wurde 2009 gegründet und beschäftigt derzeit rund 100 Mitarbeiter. Der Hauptsitz ist in Regensburg. An den wichtigen Automobilstandorten ist MEGIST mit Niederlassungen vor Ort.

Ansprechpartner:



Caroline Schiller
Managing Director

MEGIST GmbH

Franz-von-Taxis-Ring 26-28
93049 Regensburg
T: +49 941 - 3074 20 -70
F: +49 941 - 3074 20 -71
caroline.schiller@megist-company.com
www.megist-company.com

Plug 'n' Play für die Tür!



Brose unterstützt seine Kunden bei der Erreichung der ehrgeizigen Ziele zur Gewichtsreduzierung und setzt auf Bauteile aus innovativen Leichtbaumaterialien: zum Beispiel eine aus Glasfasergeweben verstärkte thermoplastische Polypropylen-Matrix. Das Organoblech soll unter anderem bei Türsystemen zum Einsatz kommen. Um das umfangreiche Anforderungsprofil zu erfüllen und eine reibungslose Großserienproduktion zu gewährleisten, waren intensive Tests und Validierungen nötig.

Das Damoklesschwert der EU-CO₂-Richtlinien schwebt nach wie vor über der Automobilindustrie. Bis 2021 muss der CO₂-Ausstoß auf 95 Gramm pro Kilometer reduziert sein. Sonst drohen Strafen in Höhe von 95 Euro pro Gramm, wenn dieser Grenzwert überschritten wird. Der entscheidende Stellhebel, um diese Vorgaben zu erreichen, ist das Fahrzeuggewicht. Pro 100 Kilogramm, die ein Automobil weniger wiegt, verringert sich der Verbrauch um 0,3 bis 0,5 Liter pro 100 Kilometer und der CO₂-Ausstoß geht auf acht bis elf Gramm pro Kilometer zurück. Allerdings ist die Gewichtsreduktion auch wirtschaftlichen Zwängen unterworfen. Zu teure Materialien und eine zu aufwendige Produktion würden den Preis für das Automobil in die Höhe treiben. Damit sind

bereits einige wichtige Parameter für die Entwicklung eines zukunfts-trächtigen Türsystems festgezurr: Es muss signifikant leichter sein als die aktuellen Module, dabei nur unwesentlich teurer und aktuellen Sicherheitsstandards entsprechen. Das legt vor allem die Messlatte an die Crashfestigkeit sehr hoch. ■

Türsysteme aus Organoblech: rund 40 Prozent leichter

Um diese anspruchsvollen Anforderungen zu unterstützen, unterstützen die Entwicklungsingenieure des Mechatronik-Spezialisten Brose verschiedene Materialien einer eingehenden Prüfung, bei denen sich das Organoblech, bestehend aus einer mit Endlosglasfasern verstärkten thermoplastischen Polypropylen-Matrix, als zukunfts-fähiger Werkstoff herauskristallisierte.

Im Vergleich zu gegenwärtigen Kunststoff-Türsystemen sind die Module aus Organoblech um rund 40 Prozent leichter. Die Trägerplatte besteht aus glasgewebeverstärktem Polypropylen und wird mit Funktionselementen ergänzt, die aus dem gleichen Material mit Glasfaserverstärkung bestehen. Die Wandstärke des Bauteils beträgt dadurch nur 0,5 Millimeter. Zwar hat das mit Glasfasern verstärkte Organoblech gegenüber der Kohlefaser-Version leichte Nachteile bei Biegung, Zug und Festigkeit, entscheidet aber den Preisvergleich deutlich für sich. Die Materialeigenschaften sind für die angedachte Gewichtseinsparung von 350 bis zu 500 Gramm im Vergleich zum derzeitigen Standard absolut ausreichend, das haben intensive Tests gezeigt.



Bezahlbarer Leichtbau für die Großserie: Die erhitzte Matte aus glasgewebeverstärktem Polypropylen (Organoblech) wird in der Spritzgussmaschine in Form gepresst. Zeitgleich werden die Funktionselemente aus glasfaserverstärktem Polypropylen angespritzt ■



Auch bei künftigen Türsystemen gilt: Serienstandards hinsichtlich Bauraumanforderungen und technischen Spezifikationen müssen eins-zu-eins umsetzbar sein. ■

Eine zentrale Forderung der OEMs ist auch bei zukünftigen Türsystemen das Plug 'n' Play: Bauraumanforderungen und technische Spezifikationen des aktuellen Serienstandards müssen eins zu eins umsetzbar sein. Das bedeutet, dass Teile wie Kabel, Fensterheber und Steuergeräte problemlos in die Organoblech-Türsysteme integriert werden können. Dazu kommen noch die aktive Beeinflussung von Geräuschen, wie etwa das des Fensterhebers, oder das Unterdrücken von unerwünschten Schwingungen der Audio-Lautsprecher. ■

Produktion analog zum herkömmlichen Spritzgussverfahren

Die unkomplizierte Serienfertigung ist mit einem neuen Prozessablauf realisierbar, da die Herstellung eines Türsystems aus Organoblech analog zum herkömmlichen Spritzgussverfahren einstufig abläuft. Der Clou: Durch den One-Shot-Prozess, also dem Umformen und dem Anspritzen in einem Arbeitsgang, werden gleich mehrere Produktionsschritte zusammengefasst.

Eine vorgestanzte, erhitzte Matte aus glasgewebeverstärktem Polypropylen wird in der Spritzgussmaschine in Form gepresst. Zeitgleich werden die Funktionselemente aus glasfaserverstärktem Kunststoff angespritzt. Ganz entscheidend für die Großserientauglichkeit ist die Tatsache, dass es Brose gelungen ist, die Taktrate eines Organoblech-Bauteils im Vergleich zu herkömmlichen Spritzgussprozessen nahezu zeitneutral zu gestalten. ■

Zahlreiche Tests und Simulationen

Um den Fertigungsprozess serienreif zu machen, initiierten die Brose-Spezialisten zahlreiche Tests und aufwendige Simulationen. Vor allem die Drapierung beziehungsweise die Umformung der Organoblech-Bauteile mussten die Ingenieure genau unter die Lupe nehmen, da eine Änderung des Faserwinkels deren Eigenschaften verändert, die nicht zuletzt im Falle eines Unfalls entscheidend sind.

An crashrelevanten Stellen sorgt die Anpassung des Faserverlaufs für hohe Bruchdehnung und damit für

Sicherheit. Im Crashtest bietet das neue Material sogar zusätzliche Vorteile: Die Verwendung von Glasgewebe bewirkt eine noch größere Schlagzähigkeit, als dies bei glasfaserverstärkten Materialien der Fall ist. Dadurch kann bei einem Unfall mehr Energie absorbiert und ein Bruchversagen nahezu ausgeschlossen werden. Bei intensiven Impacttests übertreffen die Organoblech-Module aktuelle Türsysteme und sind in der Lage, das Drei- bis Vierfache der Energie aufzunehmen. Auch ein Splintern der Bauteile ist nicht festzustellen.

Mehr noch: Durch die gestalterischen Freiheiten bei der punktgenauen Ausformung der Wandstärke, des Faserverlaufes und des Lagenaufbaus lassen sich zudem weitere, festigkeitsrelevante Aufgaben auf das Modul übertragen: Wo mehr Festigkeit gefordert ist, verstärkt ein gezielter Lagenaufbau das Material oder der Faserverlauf wird angepasst, ansonsten bleibt die Trägerplatte hauchdünn. ■

Autor



Michael Thienel
Vorentwicklung
Türsysteme

brose
Technik für Automobile

Brose Fahrzeugteile GmbH & Co.
Kommanditgesellschaft, Coburg

Ketschendorfer Straße 38-50
96450 Coburg
Tel: 09561/21-5765
Fax: 09561/21-1704
www.brose.com

Kontakt
Christian.Hoessbacher@brose.com

Umsatz 2014
Rund 5,2 Mrd. Euro

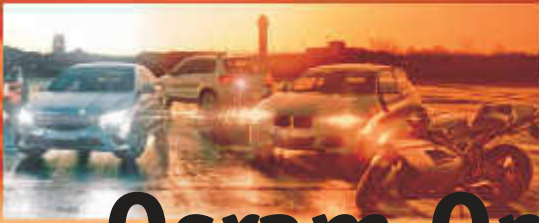
Kunden
rund 80 Automobilmarken sowie über
30 Zulieferer

Mitarbeiter 2014
Mehr als 23.000

Magazinreihe

Zukunftstechnologien in Bayern





Osram Opto Semiconductors: Innovationstreiber für Autolicht

Fortschrittliche Opto-Halbleiter für Scheinwerfer und Sicherheitssysteme

Osram Opto Semiconductors überzeugt bei opto-elektronischen Halbleitern durch einzigartiges Know-how: Seit mehr als 40 Jahren entwickelt und produziert das Hightech-Unternehmen Leucht- und Laserdioden sowie Sensoren auf höchstem Technologie- und Qualitätsniveau für den Einsatz in der Fahrzeugbeleuchtung (auch im infraroten Bereich) und der Optosensorik im Auto. Als weltweite Nummer eins in puncto Autolicht setzt Osram auf stetige Innovationen wie adaptive Scheinwerfer oder Head-up-Displays und nutzt hierfür auch enge Partnerschaften mit anderen Unternehmen oder Forschungseinrichtungen.

Leuchtdioden (LED) werden dank ihrer zahlreichen Vorteile im Auto immer häufiger eingesetzt. Insbesondere ihre geringe Größe ist bei den Automobilherstellern sehr gefragt, da sie verschiedenste Designmöglichkeiten eröffnet. Gerade bei der Scheinwerfergestaltung sind dabei kaum Grenzen gesetzt: Sie kennen bestimmt die im Tagfahrlicht eingesetzten Lichtbögen aus einzelnen LED, die Augen samt Brauen nachahmen. Vom Design zur Funktionalität: Für den Einsatz in Frontscheinwerfern stellte Osram Opto Semiconductors im Oktober 2014 den Prototyp einer neuen LED vor. Deren Leuchtdichte ist dreimal so hoch wie die bisheriger Varianten. Damit eröffnen sich neue Möglichkeiten sehr kompakte Scheinwerfer zu bauen, da Reflektoren und Linsen wesentlich kleiner ausgelegt werden können. Auch adaptive Lichtlösungen spielen bei der Frontbeleuchtung derzeit eine wichtige Rolle. Im BMBF-Forschungsverbund μ AFS entwickelt das Regensburger Hightech-Unternehmen mit seinen Partnern Daimler, Hella, Osram Specialty Lighting, Infineon,



dem Fraunhofer Instituten IZM und IAF eine neue Klasse energieeffizienter, adaptiver LED-Frontscheinwerfer. Den wichtigen ersten Meilenstein, einen neuartigen LED-Chip, der statt einem aufsehenerregende 256 Leuchtpunkte aufweist, präsentierten die Partner im Oktober. Immer wichtiger werden zudem Sicherheitssysteme für das Auto wie z. B. Pre Crash Sensorik zur vorausschauenden Unfallvermeidung oder Driver Monitoring zur Vermeidung von kritischen Situationen durch müde oder unaufmerksame Fahrer. Allgemein werden schnelle Sensoren und leistungsstarke Infrarot-Lichtquellen oder IR-Laser benötigt, die für den Menschen nicht sichtbar den gewünschten Raumbereich auch auf große Distanzen ausleuchten können. Je nach Anwendungsfall kom-

men Wellenlängen von 850nm oder 940nm zum Einsatz, die vom Menschen kaum mehr wahrnehmbar sind und deshalb nicht blenden oder stören. LED oder Laserdioden machen auch hochwertige Head-Up-Displays möglich, die künftig wichtige Informationen, wie der mit einer Kamera aufgenommene Bereich vor dem Auto oder Navigationshinweise, direkt in die Windschutzscheibe projizieren und das Fahren damit noch sicherer machen. ■

www.osram-os.com

ÜBER OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
OSRAM, mit Hauptsitz in München, ist einer der beiden weltweit führenden Lichthersteller. Die Tochtergesellschaft OSRAM Opto Semiconductors GmbH, Regensburg, Deutschland, bietet ihren Kunden Lösungen in den Bereichen Beleuchtung, Sensorik und Visualisierung, die auf Halbleitertechnologie basieren. Die Fertigung von OSRAM Opto Semiconductors befindet sich in Regensburg (Deutschland) sowie Penang (Malaysia) und Wuxi (China), der Firmensitz der Nordamerika-Zentrale in Sunnyvale (USA), der Hauptsitz für die Region Asien in Hongkong. OSRAM Opto Semiconductors verfügt zudem über eine weltweite Vertriebspräsenz. Mehr Informationen unter www.osram-os.com.

Pressekontakt:

Marion Reichl

Tel.: +49 941 850 1693

Fax: +49 941 850 444 1693

Email: marion.reichl@osram-os.com

Technische Information:

Tel.: +49 941 850 1700

Fax: +49 941 850 3305

Email: support@osram-os.com

Smart Power Mechanics – Elektrische Anschließ-technologien für Morgen

Die elektromobile Zukunft stellt große Anforderungen an die Produktentwicklung. Es besteht Handlungsbedarf, die elektrischen Anschließtechnologien besser zu verstehen, experimentell zu qualifizieren und mit Hilfe von numerischen Simulationen zu optimieren. Das Fraunhofer IZM an seinem Standort Oberpfaffenhofen hat sich mit dem Forschungsschwerpunkt „Smart Power Mechanics“ diesem herausfordernden Thema gestellt. Der Schwerpunkt in diesem Beitrag liegt auf Aluminium-Schraubverbindungen, welche im Automobil neben der mechanischen Fixierung auch die zuverlässige elektrische Stromtragfähigkeit sicherstellen müssen. ■

Aluminium Schraubverbindung – Die Herausforderung

Aufgrund der geringen Dichte von Aluminiumlegierungen ($\rho \sim 2,7 \text{ g/cm}^3$) bieten sie, verglichen mit einer Stahlschraubverbindung ($\rho \sim 7,85 \text{ g/cm}^3$), erhebliches Leichtbaupotenzial.

Allerdings müssen die technologischen Herausforderungen einer Schraubverbindung aus Aluminium (Vgl. Bild 1) gelöst werden. Hier ist es erforderlich sowohl die, durch das Fertigungsverfahren bedingten geometrischen Abmessungen, die Mehrfachmontage, die verringerte elektrische Leitfähigkeit als auch das Kriechverhalten unter mechanischer Last zu berücksichtigen. Die Ansätze der Optimierung können sehr vielfältig sein:

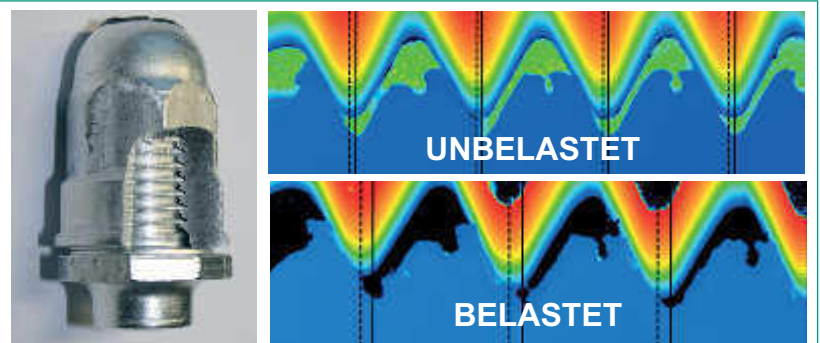


Abb. 1: Untersuchungen an Schraubverbindungen: Verformungsanalyse von beanspruchten Gewindeflanken ■

- Vorspannkraft, Optimierung des Schraubprozesses
- Gewinde, Gewindeeingriff, Tribologie im Eingriff
- Dehnungs- und Verformungsverhalten, Kriech- und Setzverhalten
- elektrische Leitfähigkeitsoptimierung, Kontakteigenschaften
- Reduzierung der Oxidationsneigung durch Mikro- und Nanomodifikation
- Beschichtungs-, Oberflächen- und Materialeigenschaften



Abb. 2: Versuchsaufbau mit idealisierten Aluminiumkontakten unter zyklisch pulsierender Druckbelastung ■

Beispielhaft wird im Folgenden die wichtige Eigenschaft des Kontaktwiderstandes beschrieben. ■

Experimente zu Kontakt Eigenschaften

Bei einer Untersuchung von planaren Kontaktflächen wurde der Widerstandsverlauf mit Hilfe der Millivolt-Methode bei zyklisch pulsierender mechanischer Druckbelastung aufgezeichnet. Die Reduzierung auf einen solchen idealisierten Kontakt ermöglicht eine gezielte Analyse ohne den Einfluss von nicht eindeutig charakterisierbaren geometrischen Größen, wie sie bei realen Schraubverbindungen auftreten. Der Versuchsaufbau ist in Bild 2 gezeigt.

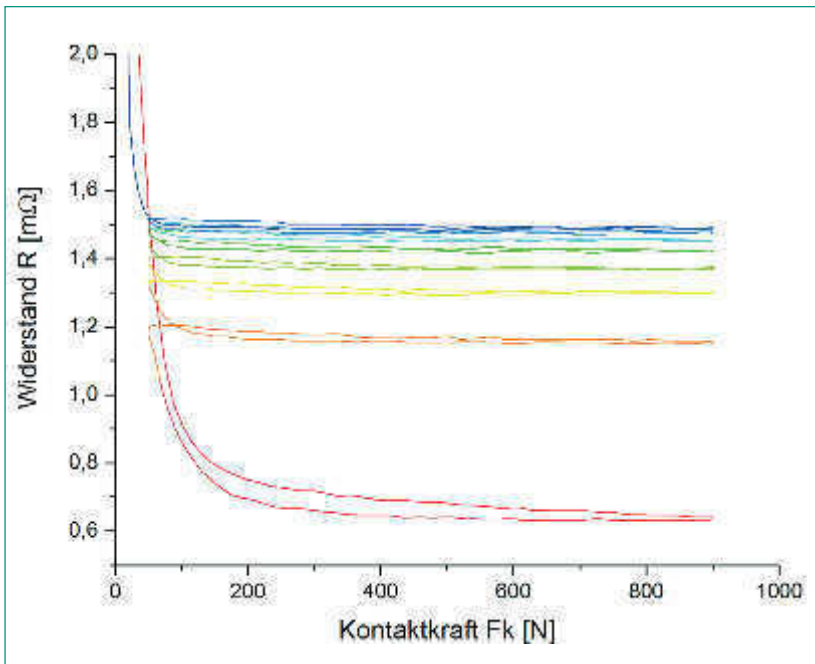


Abb. 3: Verlauf des Kontaktwiderstands zweier Aluminiumkontakte bei sieben zyklischen mechanischen Belastungen ■

Es zeigt sich, dass durch die pulsierende Belastung der Kontaktwiderstand mit zunehmender Zyklenzahl ansteigt. Für die Kombination Al-Al verdoppelt sich nach sieben Zyklen der Widerstand von etwa 0,7 mΩ auf 1,5 mΩ (s. Bild 3). Dieses Verhalten ist zwar bei Kupfer und Messing auch zu beobachten, jedoch in vernachlässigbar geringem Rahmen. ■

Fazit

Das Entwicklungspotenzial neuer elektrischer Anschlusstechnologien ist bei Neukonstruktionen besonderes zu beachten, denn insbesondere die sichere und zuverlässige Funktionsweise von elektrischen Anschlüssen beeinflusst letztendlich die Produktqualität maßgeblich.

Es konnte gezeigt werden, dass beim Einsatz von Aluminium im Bereich von stromtragenden Schraubverbindungen wichtige Effekte auftreten, die bei herkömmlichen Werkstoffen vernachlässigbar sind, wie beispielsweise der Widerstandsanstieg bei zyklischer mechanischer Belastung, lokale Temperaturerhöhungen unter Hochstromlast

und die daraus resultierende erhöhte Kriechneigung. Bei Neuentwicklungen und Qualifizierungen muss daher ein ganzheitliches Analyse-Spektrum angewandt werden um den hohen Ansprüchen an die Zuverlässigkeit dieser Verbindungen im Automobil entsprechen zu können. Bei elektrischen Schraubverbindungen aus Aluminium besteht ein großes Innovationspotenzial, insbesondere bezüglich neuer mikro- und nanomodifizierter Oberflächen und der Untersuchung von Langzeitphänomenen. Aus diesem Grund wurden sowohl effiziente Versuche und Tests, als auch Simulationen eingesetzt, um Fragestellungen der elektrischen Anschlusstechnologien beantworten zu können. Der neu etablierte Forschungsschwerpunkt „Smart Power Mechanics“ (Gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie) am Fraunhofer IZM in Oberpfaffenhofen unterstützt industrielle Entwicklungen auf diesem Gebiet und fördert den Einsatz neuer Technologien, Materialien und Oberflächen. ■

Fraunhofer IZM am Standort Oberpfaffenhofen

Das Mikro-Mechatronik Zentrum ist Teil des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM. Es ist in drei Forschungsschwerpunkte untergliedert: Im Schwerpunkt innovative Steckertechnologien, welche unter anderen im Fahrzeugsektor aufgrund neuer elektromobiler Konzepte zunehmend benötigt werden, werden „Mechanische Anschlussstechnik und intelligente Steckverbinder“ erforscht (Smart Power Mechanics). Die Gruppe „Additive Manufacturing“ entwickelt generative Fertigungstechnologien zum 3D-Druck von elektronischen Systemen. Im Gebiet „Prozess-Simulation und Stress-Messchip“ stehen Simulationen zur Produktzuverlässigkeit bei thermischer und mechanischer Last von Electronic-Packaging-Prozessen im Fokus. Praxisnahe Schulungen und Workshops begleiten alle drei Bereiche durch Zertifikatskurse (u.a. ZVE, ESA, IPC, DVS). ■



Kontakt:

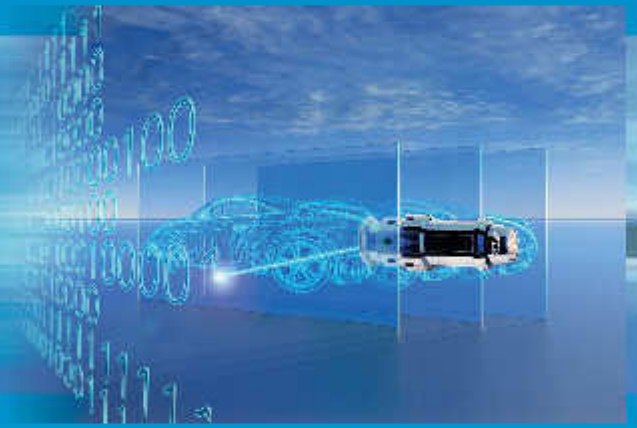


Dr. Frank Ansorge

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM
Mikro-Mechatronik Zentrum MMZ

Argelsrieder Feld 6
82234 Weßling
Tel.: +49 8153 9097-500
frank.ansorge@mmz.izm.fraunhofer.de
www.izm.fraunhofer.de
www.zve-kurse.de

Begeisterung für Technologien von morgen



Mit Begeisterung und Innovation überzeugt die Automobilbranche ihre Kunden. Die Innovationsstärksten Autohersteller kommen aus Deutschland und sind als Wachstumsmotor für die Branche wichtig, denn sie führen zu einem spürbaren Kundennutzen. „Sei innovativ oder stirb“ dieser Evergreen-Satz der Management-Literatur, hat nichts von seiner Gültigkeit eingebüßt.

OTT-Jakob als weltweit führender Hersteller von Werkzeug-Spannsystemen, stellt sich den Herausforderungen der Zukunft und entwickelt Technologie, die den Anwendern moderner Werkzeugmaschinen neue Perspektiven bietet, mit höchster Produktivität und Qualität Produkte zu produzieren die zur Begeisterung von Kunden beitragen.

Wenn eine Werkzeugschnittstelle, der Revolver einer Drehmaschine als wesentlicher Träger der Werkzeugschneiden, in die Jahr gekommen ist, benötigt man eine gute Idee und Partner die eine Veränderung anzustoßen.

Der Einsatz einer Vielzahl alternativer Lösungen zum Spannen von Werkzeugen bei Anwendern und Herstellern gleichermaßen zeigt, dass es höchste Zeit ist, eine Innovation voranzutreiben, die eine Standardisierung im Werkzeugrevolver ermöglicht und gleichzeitig sämtliche Anforderungen der Zeit berücksichtigt.

Die Firma OTT-JAKOB, führender Hersteller von Werkzeugspanntechnik, hat sich mit diesem



Mit der Plananlagenkontrolle kann der Maschinenanwender jede Verschmutzung zwischen Werkzeug und Spindelnase die größer ist als 0,01mm sicher messen. Die Qualität der Produktion wird dadurch sicher gestellt ■

Ziel auf den Weg gemacht. Gemeinsam mit dem WZL der RWTH Aachen und weiteren Projektpartnern wurde ein Forschungsprojekt initiiert, welches eine neue, einheitliche Werkzeugschnittstelle im Drehmaschinenrevolver zum Ziel hat.

In zwei Jahren intensiver Forschung und Entwicklung ist die neue Schnittstelle PTI (Polygonal Turning Interface) entstanden, welche sämtliche Anforderungen des Marktes an Wirtschaftlichkeit, Präzision und Innovation erfüllt und sich nun anschickt, herkömmliche oftmals veraltete oder wenig effiziente Lösungen abzulösen.

In der Praxis werden auf Revolverscheiben unterschiedlichste Werkzeuge verwendet: Einteilige Drehwerkzeuge, Adapter für Klemmhalter, modulare Werkzeugsysteme sowie angetriebene Werkzeuge. Diese Vielfalt an Werkzeugtypen bedingt unterschiedliche Anforderungen an das Werkzeugspan-

system. Die neue Schnittstelle muss somit möglichst sämtliche Anforderungsprofile abdecken.

Die Anforderungen im Einzelnen sind eine hohe Torsions- und Biegesteifigkeit, eine überdurchschnittliche Wiederholgenauigkeit sowie die Möglichkeit die Werkzeugschneide außerhalb der Maschine zu vor einzustellen. Dass eine hochproduktive Fertigung in höchster Präzision und Qualität sowie größter Wirtschaftlichkeit und Flexibilität möglich sein muss, versteht sich von selbst. Angetriebene Werkzeuge erfordern darüber hinaus einen möglichst großen Wellendurchmesser der Schnittstelle, damit eine hohe Drehmomentleistung auf die Werkzeuge übertragen werden kann.

Ein weiteres wesentliches Kriterium ist die kompakte Abmessung um ausreichend Arbeitsraum für Maschinenhersteller zu erhalten und somit die Bearbeitungsmöglichkeiten für die Werkstücke zu

erweitern. Abschließendes Ziel der Projektgruppe ist eine Normierung der neuen PTI Schnittstelle. Hierbei ist es aber wichtig, Marktgegebenheiten zu berücksichtigen. Insbesondere sollte es möglich sein, andere Schnittstellen mit einzubinden, so dass beim Kunden vorhandene Werkzeugtechnik weiterverwendet werden kann.

OTT-Jakob hat auf der AMB 2014 gezeigt, dass es mit den richtigen Werkzeugträgern möglich ist HSK- und PSC -Capto™-Werkzeuge zu verwenden. Das neue System muss also flexibel für den Schnellwechsel sein und selbstverständlich wirtschaftlicher als derzeit verwendete Werkzeugspannsysteme.

Die PTI-Revolverscheibe ist mit seitlichen Bohrungen ausgestattet die zum einen die Betätigungsteile für ein Spannsystem aufnehmen und wenn dieses System nicht montiert ist kann man bei diesen Bohrungen die Schnellwechselsysteme von HSK- und PSC (Capto™ Werkzeuge) betätigen.

Die Werkzeuge bei manuellen Werkzeugspannsysteme von OTT-Jakob werden mit einem Inbusschlüssel



Regelmäßiges Kontrollieren der Einzugskraft an Werkzeugmaschinen spindeln garantiert sichere Bearbeitungsprozesse mit den Werkzeugen ■

betätigt. Bei HSK-Werkzeugen wird über einen archimedischen Spannbolzen die Einzugskraft erzeugt. Damit erreicht man eine konstante Spannkraft der HSK-Werkzeuge.

Bei PSC-Capto™ Werkzeuge wird die Einzugskraft mit Federkraft erreicht, mit der Geometrie von den Spannanzgen und dem Spann-

kegel sind wir in der Lage hohe Einzugskräfte trotz großer Toleranzen der Spannrillen im Werkzeug zu erreichen. Das Lösen und Ausstoßen der Werkzeuge wird mit einem Exzenter sichergestellt. Beide Werkzeugspannsysteme überzeugen durch kompakte Bauweise und sind sehr anwenderfreundlich da mit geringem Kraftaufwand die Funktionen Spannen und Lösen der Werkzeuge möglich ist.

Gerade bei der Fertigung von Kleinstserien im Maschinenbau mithilfe Drehfräszentren sind Werkzeugwechselzeiten ein sehr wichtiges Effizienz Kriterium. Dort wo keine vollautomatischen Werkzeugwechsler möglich sind, müssen daher manuelle Werkzeug-Wechsel schnell und ohne großen Aufwand mit Präzision + Prozesssicherheit möglich sein. Egal ob dabei die Werkzeugschnittstelle HSK-T oder eine Version von PSC (Capto) zum Einsatz kommt.

Wer in Zukunft mit einem PTI - Revolver seine Werkzeuge spannt wird begeistert sein wie wirtschaftlich und mit welcher Qualität er Teile produziert.

Das Forschungsprojekt REVOSIT wurde am 1. Januar 2013 mit dem



Die neue Revolverausführung mit der PTI-Schnittstelle. Wirtschaftlichkeit, Präzision und Innovation zeichnen diese Technologie aus ■



Werkzeugspannsystem mit Überwachung der Federkraft, Temperatur und Schwingung ■

ersten Teilabschnitt gestartet. Ab 2015 startet der 2. Teilabschnitt als REVOSIT 2 mit den Firmen MIMATIC, SAUTER, WEISSER und OTT-JAKOB unter der Federführung vom WZL-RWTH Aachen. Unterstützend wirkt ein erweiterter Expertenkreis der das Ziel hat den Markt und die Kunden, sowie alle notwendigen Prozesspartner zur Einführung einer neuen Technologie am Markt für PTI zu gewinnen.

Das Ziel damit im Bereich für Drehmaschinen eine Begeisterung anzustoßen wird der Markt zeigen. Effizienz und Flexibilität gewinnen in Bearbeitungszentren für die Produktion von hochwertigen Serienprodukten weltweit eine ständig wachsende Bedeutung.

Das Herzstück eines Bearbeitungszentrums, die Spindel ist ein wichtiges Maschinenelement. Das Herz einer Spindel ist das automatische Spannsystem das hohe Anforderungen leisten muß.

Die ständig steigenden Anforderungen an Spindeln und damit Spannsysteme betreffen sowohl die Drehzahl, das Drehmoment und die Belastbarkeit als auch die Medienzufuhr mit Kühlschmiermittel, Minimalmengen- oder Kryogener-schmierung oder den Hochdruckeinsatz. Für eine wirtschaftliche Bearbeitung unterschiedlichster Werkstoffe ist eine stabile Prozessführung sicherzustellen, obwohl die Spindeln oft schon fast im physikalischen Grenzbereichen betrieben wird. Hier ist nicht nur die eigentliche Spann-technik auf höchstem Stand der Technik gefordert. Ott-Jakob hat den Trend der letzten Jahre zum

Einsatz von Überwachungssystemen, so genannten Condition-Monitoring-Systemen, aufgenommen und sogar erste Diagnosesysteme entwickelt.

Ott-Jakob hat intelligente Spann-technik rund um den eigentlichen Spanner entwickelt, die als Überwachungs- und Messsysteme Informationen über den Zustand des automatischen Spanners liefern. Teure Anlagenstillstände können vermieden werden und eine gezielte vorbeugende Instandhaltung wird möglich. Die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Werkzeugmaschine wird deutlich erhöht.

Es sind Systeme entwickelt worden, die manuell oder im automatischen Zyklus eingesetzt werden und die Werkzeugspannung exakt kontrollieren können. Spannkraftmeßgeräte, die Plananlagenkontrolle, die Kräftemessung und -überwachung bis hin zu Abfrage- und Messsystemen in Löseeinheiten und Leckage-Sensoren in Drehdurchführungen ist alles möglich. Damit stehen im gesamten Kraftfluss des Spannsystems Überwachungs- und Messsysteme zur Verfügung, die maßgeblich zur Funktionssicherheit beitragen.

Auch wenn von Spannsystemen eine ewige Lebensdauer erwartet wird, kann die Physik nicht immer überlistet werden. Wie auch andere Systeme sind Spannsysteme nicht komplett verschleißfrei und sollten für den funktionsgerechten Dauergebrauch gezielt überwacht werden. Diese Technologie ist für die Zukunft, Industrie 4. 0 von großer Bedeutung. Aus der Palette der Überwachungsmöglich-

keiten sei insbesondere auf das bewährte, jetzt aber für den automatischen Einsatz weiter entwickelte Spannkraftmeßgerät POWER-CHECK-Magazin hingewiesen, das in jeder Werkzeugmaschine wie ein Werkzeug automatisch eingewechselt werden kann.

Die qualifizierte Elektronik liefert Spannkraftwerte, die den Einsatzzustand der Hauptspindel charakterisieren. So kann beispielsweise der Einsatz komplizierter und teurer Werkzeuge weiter abgesichert werden.

In allen Bereichen, der automatischen Werkzeugspannung für Spindeln, als auch der manuellen Spannung zum Schnellwechsel setzt Ott-Jakob seine Entwicklungen gezielt fort und wird auch in den nächsten Jahren immer wieder weiter entwickelte und den gestiegenen Anforderungen entsprechende neue Produkte in den Markt bringen. Weltweit schätzen sowohl die Endverbraucher als auch die direkten Partner im Bereich Spindel- und Werkzeugmaschine die Innovationskraft und Kundenorientierung der Allgäuer Spezialisten.

Autor:



Hubert Sykora
Leiter Vertrieb

OTT-JAKOB Spanntechnik GmbH

Industriestr. 3-7
87663 Lengenwang
Tel.: +49 (0) 8364/98 21-40
Fax: +49 (0) 8364/98 21-10
e-mail: SYKORA@Ott-Jakob.de
www.ott-jakob.de

For further information please contact:

Applus IDIADA Group
IDIADA Fahrzeugtechnik GmbH

München
Frankfurter Ring 115a
80807, Munich, (Germany)
T +49 (89) 309056-0
idiada_germany@idiada.com

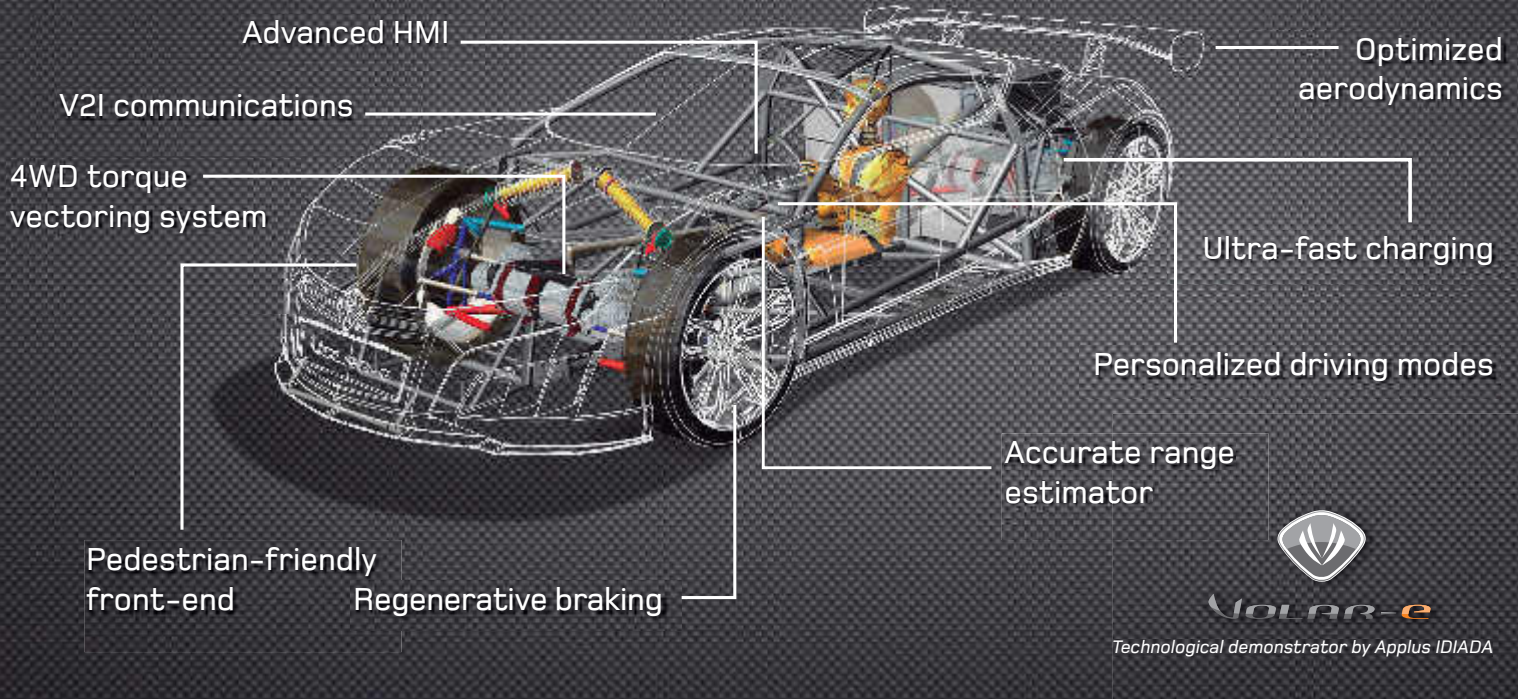
Ingolstadt
Manfred-Hochstatter-Straße 2
85055, Ingolstadt-Etting, (Germany)
T +49 (841) 88538-0
idiada_germany@idiada.com

Wolfsburg
Malerstraße 22
38550 Isenbüttel, (Germany)
T +49 (5374) 920606-0
idiada_germany@idiada.com

Applus⁺ IDIADA

YOUR DEVELOPMENT PARTNER

Comprehensive product development services led by performance and functionality



Passive safety



Active safety



Powertrain



NVH



Electronics

Belgium • Brazil • China • Czech Republic • France • Germany • India • Indonesia • Italy • Japan • Korea
Malaysia • Mexico • Poland • Russia • Saudi Arabia • South Africa • Spain • Taiwan • Thailand • Turkey • UK • USA

www.idiada.de

Anforderungsmanagement mit Methode



Voraussetzung für effiziente und erfolgreiche Entwicklung im Automotive Bereich

Wie viel Anforderungsmanagement braucht (m)ein Unternehmen?

Grundsätzlich werden Anforderungsmanagement-Methoden heute in jedem Unternehmen eingesetzt – bewusst oder unbewusst. Schließlich müssen die Anforderungen der Kunden an ein Produkt oder eine Dienstleistung erfüllt werden. Scheinbar können Unternehmen erfolgreich am Markt bestehen, ohne jemals das Thema „Anforderungsmanagement“ explizit behandelt zu haben. Unter bestimmten Faktoren, kann sich diese Einstellung aber als Trugschluss erweisen und zielgerichtetes und strukturiertes Anforderungsmanagement unverzichtbar machen. Diese Erkenntnis setzt sich zunehmend durch, so dass letztlich bei den meisten Unternehmen das Thema die erforderliche Bedeutung erfährt. ■

Faktoren für den Einsatz von Methoden des Anforderungsmanagements

Für die Betrachtung der Notwendigkeit des Einsatzes von Anforderungsmanagement-Methoden hilft es, dessen Hauptziel „Schaffen eines gemeinsamen Verständnisses bezüglich des Entwicklungsgegenstandes zwischen allen Betroffenen (Stakeholdern)“ zu betrachten.



Die Experten der ESG übernehmen das operative und konzeptionelle Anforderungsmanagement in der Produktentwicklung und bieten Support- und Beratungsdienstleistungen ■

Demnach lässt sich feststellen, dass zwei Faktoren entscheidend für den Nutzen von strukturierten Methoden des Anforderungsmanagements sind. Zum einen die Anzahl der Stakeholder, zum anderen die Komplexität des Entwicklungsgegenstandes. ■

Methoden, Prozesse und Tools im Anforderungsmanagement in Abhängigkeit der Faktoren

In der Tabelle auf der folgenden Seite werden einige Methoden des Anforderungsmanagements aufgezählt und in Abhängigkeit zur Relevanz der beiden oben genannten Faktoren dargestellt.

Diese Tabelle darf jedoch auf keinen Fall verallgemeinert werden. Deshalb wird auch nicht angegeben, dass eine Methode ungeeignet in einer bestimmten Faktoren-Konstellation ist. Die Tabelle soll vielmehr Hinweise geben, wann eine Methode an Bedeutung gewinnt. ■

Methoden, Tools und Prozesse im Anforderungsmanagement – eine Investition in die Zukunft

Viele Projekte fangen in der Regel klein an. Das heißt mit einer überschaubaren Anzahl von Personen, die an der Entwicklung beteiligt sind und mit einer relativ geringen Komplexität des Entwick-

Methoden 0 : = neutral + : = wichtig ++ : = sehr wichtig	Geringe Stakeholderanzahl	Geringe Stakeholderanzahl	Hohe Stakeholderanzahl	Hohe Stakeholderanzahl
	Geringe Komplexität	Hohe Komplexität	Geringe Komplexität	Hohe Komplexität
Stakeholderanalyse	0	0	++	++
Dokumentierte Anforderungen	0	+	+	++
Review von Anforderungen	0	+	+	++
Priorisierung von Anf.	0	+	++	++
Erhebungstechniken	0	+	0	++
Definierte Produktentwicklungsprozesse	0	0	+	++
Versions-/Konfigurations-/Änderungsmanagement von Anforderungen	0	++	+	++
Modellierungstechniken	0	++	0	++
Traceability von Anforderungen	0	++	+	++
Scoping	0	++	+	++

Notwendigkeit von Anforderungsmanagement-Methoden in Abhängigkeit der Faktoren „Stakeholderanzahl“ und „Komplexität des Entwicklungsgegenstandes“

lungsgegenstandes. Selbst wenn die Anzahl der Stakeholder im Laufe der Zeit ansteigt und die Komplexität des Entwicklungsgegenstandes zunimmt, erscheint manchmal die Investition in strukturierte Anforderungsmanagement-Methoden als unnötig. Diese Meinung wird leider auch häufig von erfahrenen Entwicklern vertreten. Da diese meist den Beginn der Entwicklung mitbekommen haben, erscheint ihnen auch die Erfordernis der Anforderungsmanagement-Methoden nicht notwendig. Auftretende Defizite im Anforderungsmanagement werden erst schleichend und im Laufe der Zeit offensichtlich, wenn beispielsweise die erfahrenen Entwickler aus dem Projekt ausscheiden. Es häufen sich Fehler, die durch Änderungen am Entwicklungsgegenstand hervorgerufen werden, und die Wartbarkeit wird zunehmend problematischer. Ein gutes praktisches Bei-

spiel sind hier die Elektrik-/Elektroniksysteme im Automotive Bereich, die über die Jahrzehnte hinweg immer komplexer geworden sind bei gleichzeitig wachsender Zahl der beteiligten Entwicklungsingenieure. Nach zum Teil massiven Qualitätsproblemen und einer damit verbundenen Kostenexplosion in diesem Bereich seit Ende der 1990iger Jahre hat Anforderungsmanagement nach der Überwindung anfänglicher Akzeptanzprobleme nun bei fast allen Automobilherstellern Eingang gefunden. Strukturierte Methoden, um unter anderem Anforderungen zu ermitteln, zu spezifizieren, zu modellieren und zu reviewen sind deshalb aus den dortigen Entwicklungsabteilungen heute nicht mehr wegzuzudenken. Diese Entwicklung unterstützt die ESG seit vielen Jahren in unterschiedlichsten Projekten namhafter OEM. Unsere Experten konzipieren und implementieren pro-

zess-, methoden- und toolbasierete Lösungen im Requirements Engineering. Die ESG übernimmt das operative und konzeptionelle Anforderungsmanagement in der Produktentwicklung und bietet Support- und Beratungsdienstleistungen.



Autor:



Stefan Fichtinger
Senior Consultant
Anforderungs- und
Testmanagement
Division Automotive

ESG Elektroniksystem- und Logistik-GmbH

Frankfurter Ring 211
80807 München
Tel.: +49 (89) 92 16 - 2619
Fax: +49 (89) 92 16 - 16 2619
E-Mail: Stefan.Fichtinger@esg.de



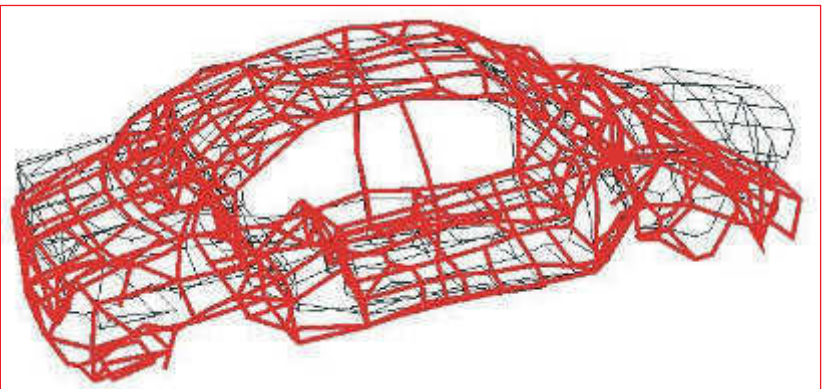
Messen · Bewerten · Optimieren. Auf Dauer zuverlässig – wir verbessern die Qualität Ihrer Produkte

Gesamtkonzept Strukturtechnik - entwicklungsbegleitende Schwingungs- und Verformungsanalysen – Schwingprüfungen und Schocktests. Von der Schwachstellenanalyse bis zur Dauerfestigkeit.

Alles ist in Bewegung!

Alle Komponenten eines Fahrzeuges sind im Betrieb starken mechanischen und teilweise thermischen Belastungen ausgesetzt. Auf Grund der kontinuierlichen Anregung durch die Fahrbahnbeschaffenheit, den Motor sowie einer Vielzahl anderer Einflüsse, wie Werkstoffqualität oder An- und Einbaubedingungen ermüden die Materialien schleichend. Dies kann bereits nach kurzer Nutzungsdauer zu Ausfällen einzelner Bauteile führen. Um dies zu verhindern, sollten schon in einer frühen Phase der Entwicklung die Eigenfrequenzen und die Schwingformen aller relevanten Fahrzeugkomponenten gemessen und hinsichtlich strukturdynamischer Schwachstellen aus- und bewertet werden. Darüber hinaus ist es wichtig, das strukturdynamische Zusammenspiel einzelner Baugruppen zu analysieren und ggf. gezielt hinsichtlich einer Eigenfrequenztrennung zu beeinflussen, um ausfallkritische Resonanzüberhöhung von komplexen Baugruppen zu verhindern.

Die AMITRONICS Angewandte Mikromechatronik GmbH kann als, nach DIN EN ISO 9001:2008 zertifizierter, Ingenieurdienstleister für Forschung und Entwicklung im Bereich Strukturtechnik und Technischen Akustik auf eine langjährige Erfahrung im Auto-



Schwingform einer Fahrzeugstruktur ■

mobilssektor zurückblicken. 1999 als Spin-off eines Chemnitzer Entwicklungsdienstleisters gegründet und seit 2000 in Seefeld bei München ansässig, unterstützt die AMITRONICS GmbH seit über 15 Jahren Zulieferer und Hersteller von der Entwicklung bis zum fertigen Produkt mit Messdienstleistungen und strukturdynamischen Analysen.

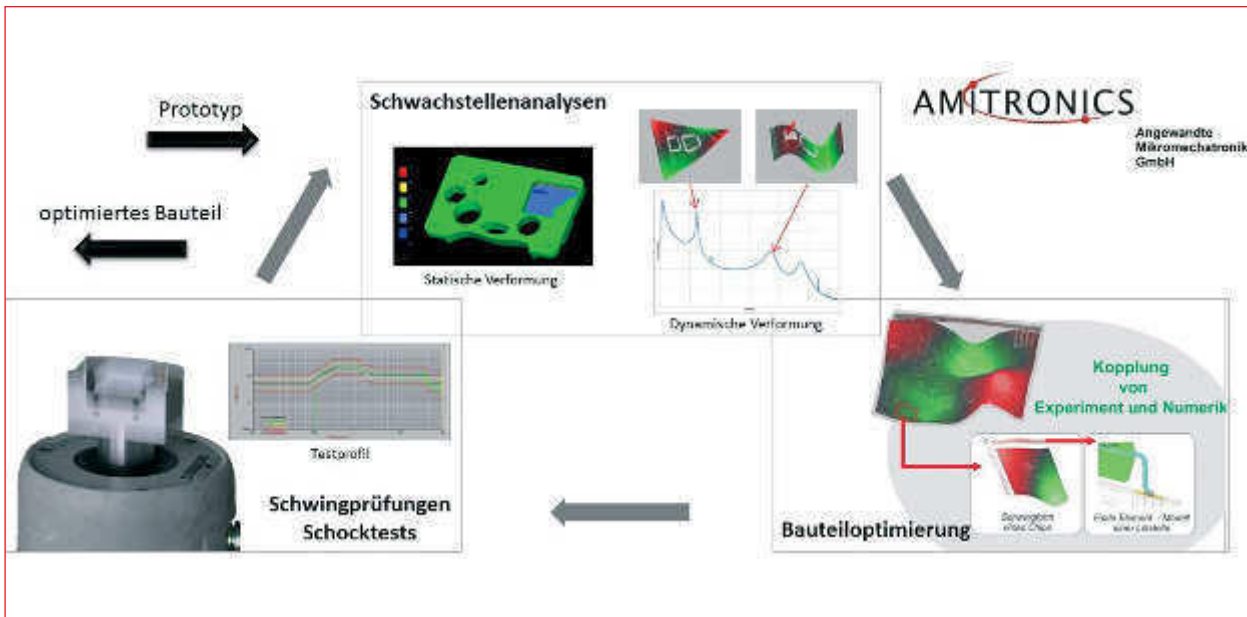
Dabei bietet die AMITRONICS GmbH ihre Dienstleistungen sowohl bei ihren Kunden vor Ort als auch in den hauseigenen Messlaboren an. ■

Von der Schwachstellenanalyse zur Dauerfestigkeit

Die AMITRONICS GmbH begleitet ihre Kunden in der Bauteilentwicklung hinsichtlich strukturdynamischer Fragestellungen, beginnend beim ersten Prototyp bis zu einer erfolgreichen Lebensdauerprüfung. Für diese Untersuchungen

kann die AMITRONICS GmbH auf eine Vielzahl anwendungsspezifischer Messsysteme zurückgreifen. So besteht die Möglichkeit dynamisch fremd- oder betriebsangeregte Strukturen mittels Laservibrometrie berührungslos zu scannen oder berührend mit 3-achsigen Beschleunigungsaufnehmern zu vermessen. Der Laserfokus des Laser-Scanning-Vibrometers beträgt 50µm, das heißt ab einer Strukturgröße von ca. 70µm sind Schwingungsmessungen möglich. Damit können in der Entwicklung von elektronischen Baugruppen wichtige Hinweise zur schwingungstechnischen Zuverlässigkeit von der einzelnen Lötstelle bis zur kompletten Elektronikkomponente gegeben werden.

Das 3D-beschleunigungsaufnehmerbasierte Modalanalysesystem ist 150 kanalig. Zeitgleich können somit bis zu 50 Aufnehmer auf die zu messende Struktur, wie z.B. Roh-



Strukturdynamische Bauteiloptimierung am Beispiel einer Fahrzeugelektronik ■

karosserie, Gesamtfahrzeug oder Maschinenstruktur appliziert werden. Aus den animierten Schwingformen kann man im Ergebnis mögliche strukturdynamische Schwachstellen ableiten und entsprechende konstruktive und / oder werkstofftechnische Strukturmaßnahmen, die das Schwingungsverhalten ziel führend beeinflussen, erarbeiten. Statische oder thermische Beanspruchungen können mittels kamera-basierter 3D-Oberflächendigitalisierung gemessen und visualisiert werden. Ebenso möglich sind durch A/ B-Vergleiche geometrische Analysen an baugleichen Produkten zweier Hersteller. Alle diese Messergebnisse können auch für den Modellabgleich und als Eingangsgrößen für FE-Simulationen dienen. Am Ende dieser Entwicklungsschritte stehen die nach verschiedensten

Normen vorgegebenen Lebensdauerprüfungen wie Schocktests und Schwingprüfungen. Hierbei werden die entwickelten Komponenten, je nach Prüfbedingungen oder Mission Profiles (real am Bauteil auftretende Belastungen) über einen definierten Zeitraum zyklisch ausgesetzt. ■

Alles aus einer Hand!

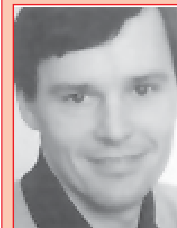
Die AMITRONICS GmbH bietet Entwicklungsdienstleistungen von der Schwachstellenanalyse bis zur Dauerfestigkeit mit Schwerpunkt Struktur-dynamik / Technische Akustik aus einer Hand an. Testen Sie uns. Weitere detaillierte Informationen zu unseren Dienstleistungen finden Sie unter: www.amitronics.de



Autoren:



Dr. Norbert Rümmler
Geschäftsführer



René Schnitzer



Florian Riesberg



Dominik Fels

AMITRONICS
Angewandte Mikromechatronik GmbH

Am Technologiepark 10
82229 Seefeld b. München
Tel.: +49 8152 / 999 411
Fax: +49 8152 / 999 412
Email: info@amitronics.de

Unsere Dienstleistungen im Überblick:

- 2D-Schwingungsanalysen (berührungslos)
- 3D-Modalanalysen (berührend)
- Eigenfrequenz- und Schwingformmessungen
- Transfer-Pfad-Analysen
- Luft- und Körperschallmessungen
- Schwingprüfungen und Schocktests
- Schallquellenortung
- Schalldruckmessungen
- Schallabsorptionsgradmessungen in der Alpha-Kabine
- 2D-Verformungsmessungen mittels Digitaler Bildkorrelation
- optische 3D-Oberflächendigitalisierung
- Lebensdauer- und Zuverlässigkeitsanalysen

MATERIALICA 2015

18. Internationale Fachmesse

20. - 22. Oktober 2015, Messe München

PARALLEL:
WORLD
MOBILITY
SUMMIT



Lightweight Design for New Mobility

www.materialica.com

FTE automotive – Innovation bewegt

Die FTE automotive Gruppe ist kompetenter Partner im Bereich Entwicklung und Produktion von Anwendungen im Antriebsstrang und Bremssystem für die Automobilindustrie. Das Unternehmen ist auf allen für die Branche wichtigen Kontinenten vertreten und zählt zu den international führenden Erstausrüstern für Pkw und Nutzfahrzeuge.

Mit der Entwicklung und Produktion von hydraulischen Kupplungs- und Bremssystemen trägt FTE automotive dazu bei, die Sicherheit und den Komfort in Fahrzeugen zu steigern. Damit übernehmen wir eine hohe Verantwortung für die Funktion, Qualität und Zuverlässigkeit unserer Produkte. Mehr als 60 Jahre Erfahrung für eine erfolgreiche Zukunft.

Forschung und Entwicklung

Unsere Produkte sind das Ergebnis intensiver Forschungs- und Entwicklungsarbeit. In enger Zusammenarbeit mit führenden Fahrzeugherstellern werden kontinuierlich neue, technisch und wirtschaftlich richtungweisende Systemlösungen für Bremsen und hydraulische Kupplungsbetätigungen entwickelt.

Um diesen Anspruch zu erfüllen, legt FTE automotive größten Wert auf fachlich hochqualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Unsere Ingenieure finden neue Möglichkeiten, Fortbe-



Leichter und effizienter – die elektrische Ölpumpe von FTE automotive ■

wegung noch komfortabler und sicherer zu machen – für ungetriebenen Fahrspaß auf hohem Niveau. ■

Im Wettbewerb behaupten sich auf Dauer nicht die Großen gegenüber den Kleinen, sondern die Schnellen gegenüber den Langsamen. Innovative Produktneuentwicklungen und Programmiererweiterungen sind daher kennzeichnend für FTE automotive. Ziel ist es, stets schneller, flexibler und besser zu sein als der Wettbewerb.

Qualität als Grundvoraussetzung

Unsere Organisation, unsere Prozesse und unser Managementsys-

tem sind nach den in der Automobilindustrie gültigen Standards zertifiziert und werden regelmäßig weiterentwickelt und überwacht.

Denn hohe Qualität und Lebensdauer kennzeichnen den Anspruch der Kunden an unsere Produkte und Prozesse. Die Qualität unserer Leistungen und unserer Produkte sind daher ein wesentliches Merkmal für ein vertrauensvolles Verhältnis zu unseren Kunden. Das Bewusstsein für Qualität ist ein Anspruch an jeden Mitarbeiter und Grundvoraussetzung für die Stabilität und langfristige Sicherung unseres Unternehmens. ■



Kontakt:

FTE automotive

Antje Haase

Head of Corporate Communication

Andreas-Humann-Str. 2
96106 Ebern
Tel.: 0049 9531813667
Fax.: (0 95 31) 815 36 67
www.fte.de



Das Gangsteller-Modul:
Innovatives Modul mit vielen
Funktionen bei einfacher Montage ■

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 Experten-Netzwerk 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. ■

FutureCityFactory – Projektstart 2014

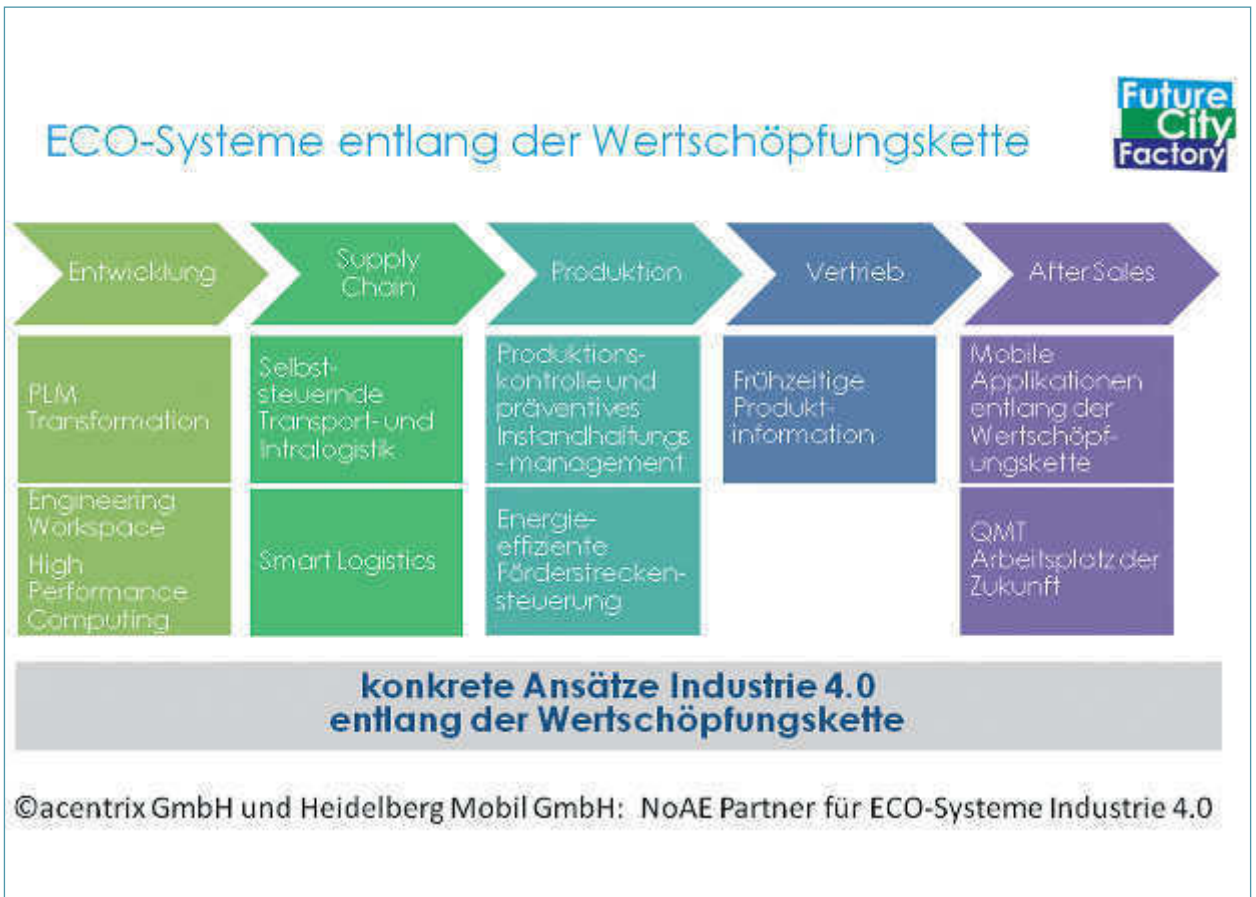
Audi Produktion und Network of Automotive Excellence (NoAE)

haben im Frühjahr 2014 die Initiative FutureCityFactory ins Leben gerufen.

Zur Kickoff-Veranstaltung am 28.04.2014 waren 140 Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Kommunen eingeladen, die Zukunftsaufgaben zu Wohnen, Arbeiten und Produktion in der Stadt der Zukunft zu erörtern.

Aus dem Feedback der Teilnehmer und in den Gesprächen in den Folgemonaten insbesondere mit Kommunen und Projektpart-

Network of Automotive Excellence





ECO-Systeme für Modellquartiere

Stadteile und neue Siedlungen



Business- Gewerbe- und Technologieparks



Konversionsflächen z.B. ehemalige Kasernengelände



Produktionsanlagen und Mobility-Hubs (Flughäfen, Bahnhöfe)



© ametras rentconcept/ Technomar GmbH: ECO-Systeme für NoAE Shared Services

nem haben sich 2 Projektschwerpunkte entwickelt, die nach dem gleichen Verfahren („aus Ideen werden Projekte“) umgesetzt werden. ■

Industrie 4.0: Umsetzung in ECO-Systemen

Die Einführung von Industrie 4.0 kann nur durch das Zusammenwirken unterschiedlicher Partner und disziplinübergreifenden Technologien gelingen: Es gilt, die Herausforderungen entlang der Wertschöpfungskette zu identifizieren und erste Anwendungsfälle (Use-Cases) zu definieren.

In Kunden-Workshops erfolgt die Analyse der Anforderungen und das Aufzeigen von Lösungen in Form von ECO-Systemen, d.h. den Zusammenfügen von Einzelbausteinen zu Lösungen. ■

Arbeiten und Wohnen in Quartieren: Umsetzung in ECO-Systemen

BusinessParks, Gewerbe- und Technologieparks, Stadteile, neue Sied-

lungen und die Neuverwendung von alten Industrie- und Militärsflächen eignen sich im besonderen Maße, die Mobilitäts- und Energiewende an einem konkreten Ort zu starten und in konkreten, integrierten Projekten umzusetzen.

Im Rahmen der Quartiersentwicklung stellt die Vernetzung von Infrastruktur, Informationstechnologie, Energie und Mobilität zu integrierten Lösungen für Industrie, Gewerbe und Kommunen den entscheidenden Erfolgsfaktor dar.

Der systemtechnische Quartiersansatz beginnt mit der Bündelung von einzelnen Innovationen, Lösungen oder Technologien zu ECO-Systemen.

Die Zusammenführung dieser ECO-Systeme zu ganzheitlichen Quartierslösungen führt zu erheblichen Ressourceneinsparungen (Zeit, Geld) und der Reduzierung von Risiken. ■



Kontakt:

ewf institute NoAE

Dipl.-Kfm. H. Köpplinger

Becker-Gundahl-Strasse 19
D 81479 Munich – Germany
Phone: +49 (89) 7489-9669
Mobile: +49 (170) 52 77 666
E-mail: h.koepplinger@ewf-institute.com
www.noae.com

Weitere Informationen im Internet:

Plattform für Future City Factory
www.future-city-factory.de

Soziale Netzwerke:
<https://www.xing.com/de/communities/groups/future-city-factory-64df-1005233>

„CAx as a Service“ – IT-Wertschöpfung im Kontext von Industrie 4.0



Die IT ist als Innovationstreiber und kritischer Umsetzungsfaktor für die Entwicklung hin zu Industrie 4.0 erkannt. Themen wie Cloud Computing, Mobility, Social Collaboration oder Big Data Analytics stehen auf der Agenda von Unternehmenskernern. Die Nutzung der vorhandenen Potenziale hängt davon ab, inwieweit die Verantwortlichen konsequent und abgestimmt vorgehen, verbunden mit der Ausdauer, den Transformationsprozess nachhaltig zu gestalten.

In Gesprächen mit Fach- und IT-Bereichen der Automobilindustrie zeigen sich derzeit zwei wesentliche Änderungen: (1) Weniger die strategische Ebene rund um Industrie 4.0, IoT und Machine-to-Machine-Kommunikation hat erste Priorität. Es geht um die Umsetzung konkreter Szenarien und Anwendungsfälle – der vielgesuchten ‚Use Cases‘, – abgeleitet von Kerngeschäft. (2) Die IT ist als wichtigster Innovationstreiber und kritischer Umsetzungsfaktor akzeptiert. Abb. 1 zeigt die zentralen IT-Handlungsfelder, welche zur Umsetzung von Industrie 4.0 als erfolgskritisch genannt werden.

In diesem Beitrag möchte ich die Transformation im Product Lifecycle Management (PLM) herausgreifen und beispielhaft aufzeigen, welche Lösungen die IT bzgl. der bekannten Herausforderungen liefert (siehe Abb. 2). Diese Aspekte werden sich im Hinblick der Entwicklung hin zu Industrie 4.0 in den kommenden Jahren weiter verstärken. Vertreter aus Industrie und Wissenschaft sind sich dahingehend einig, dass Marktführerschaft und Wettbewerbsvorteile in Zeiten von Losgröße 1, verändertem Kaufverhalten und neuen

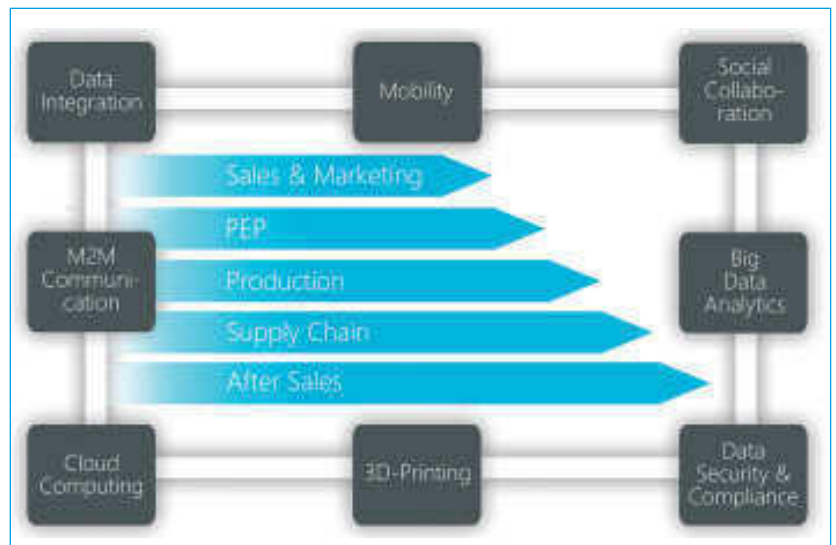


Abb. 1: IT-Handlungsfelder zur Umsetzung von Industrie 4.0 ■

Wettbewerbskonstellationen nur jene Unternehmen verteidigen oder erreichen, die in der Lage sind, ihre Digitalisierungsstrategie nachhaltig umzusetzen. Folgende aktuelle Aussagen belegen dies beispielhaft:

- „In den vergangenen sieben Jahren hat sich unsere Branche stärker und schneller verändert als in allen Jahrzehnten zuvor.“ sagte Martin Winterkorn kurz vor Weihnachten bei einem internen Treff mit Führungskräften in Dresden. Die Zeitspanne der sieben Jahre macht der Volkswagen-Chef an Apples iPhone fest, das

seit Ende 2007 mobiles Internet in jede Hosentasche bringt. 1)

- „...In der Autoindustrie findet eine Transformation vom Fahrzeugbesitz zur Mobilitätsdienstleistung statt. Überwiegend datengetriebene Services entstehen. Wer Daten hat, hat Marktmacht – und kann einen Großteil der Gewinne für sich abzweigen.“ 2)

- „...Die Zeit der Zehn-Jahres-Projekte ist endgültig vorbei, IT-Vorhaben werden künftig eine Laufzeit von maximal zwei bis drei Jahren haben.“ 3)

Um im PLM-Prozess durch IT nachhaltig Verbesserungen zu erzielen und der vorhandenen Daten- und Systemkomplexität gerecht zu werden, gibt es zwei Wege, in Abbildung 2 als „evolutionär“ und „disruptiv“ bezeichnet. Bei genauer Betrachtung stellt man fest, dass das Potenzial insbesondere dann realisiert wird, wenn man die Einzelbausteine intelligent miteinander verknüpft. Dies möchte ich am Beispiel CAx-Arbeitsplatz im Entwicklungsumfeld zeigen.

Der Produktentstehungsprozess (PEP) ist heute davon geprägt, bei gleichbleibender Produktqualität und hohem Budgetdruck die Entwicklungsdauer stetig zu verkürzen, die steigende Modell- und Variantenvielfalt zu beherrschen sowie technische Innovationen schnell umzusetzen. In der Konsequenz muss die globale Zusammenarbeit von Projektteams bestehend aus OEM und dessen Partnernetzwerk (Zulieferer, Logistik-Dienstleister, Entwicklungsbüros) effizienter werden. Hier ist die Weiterentwicklung von Arbeitsplatzkonzepten für Entwicklungsingenieure erfolgskritisch.

Heutige Cloud-Computing-Architekturen in Verbindung mit flexiblen Sourcing-Modellen ermöglichen es, Multi-CAD-Anwendungen und das passende PDM-System leistungsfähig an jedem Ort zur Verfügung zu stellen. Komplexe Applikationen können so standortunabhängig und mit unterschiedlichsten Endgeräten benutzt werden. Beschleunigte Abstimmungs-, Entscheidungs- und Freigabeprozesse und damit enorme Prozesskosten- und Zeitvorteile im PEP sind die Folge. Durch das On-Demand-Konzept werden flexible und skalierbare CAx-Arbeitsplätze kurzfristig angemietet, konfiguriert und individuell zusammengestellt. Das bislang aufwendige Lizenzmanagement vereinfacht sich schlagartig bei verbesserter Kostenstruktur aufgrund der Verschiebung von CAPEX nach OPEX. „CAx as a Service“ ist ein zentraler Hebel, die



Abb. 2: Product Lifecycle Management: Handlungsbedarf der Industrie und Transformationsbeiträge der IT ■

oben genannten Herausforderungen von Unternehmen im PEP und damit PLM erfolgreich zu meistern und so die Chancen von Industrie 4.0 zu nutzen. Dabei steht außer Frage, dass vorhandene CAx- und PDM-Umgebungen nicht von heute auf morgen verschwinden werden. In der Kombination aus

- **evolutionärer** Entwicklung und Optimierung der Bestandsumgebung (z.B. durch intelligente Software-Lösungen und Application Lifecycle Management) und
- **disruptivem** Einsatz innovativer IT-Technologien (z.B. On Demand Sourcing)

als ganzheitlichen Ansatz liegt nach meiner Erfahrung der Schlüssel für Nachhaltigkeit und Erfolg.

Ich habe aufgrund des Umfangs dieses Beitrags das Thema Datensicherheit ausgeklammert, bin mir aber bewusst, dass dies viele Leser im Kontext von Cloud-Modellen erwarten. Als etablierter Cloud-Transformations-Partner und IT-Dienstleister für Kunden aus Fach- und IT-Bereichen ist „Security & Compliance, bei acentrix Kernbestandteil in jedem Projekt. Meine erste Empfehlung an Kunden ist stets, dass die Eingangsfrage nicht lautet „Sind meine Daten in einer Cloud CAx-Umgebung sicher?“, sondern vielmehr „Welche Daten sind kritisch und wel-

che Aktivitäten für hinreichende Datensicherheit notwendig, um das Intellectual Property Ihres Unternehmens im Zeitalter von Industrie 4.0 und IT-Megatrends nachhaltig zu entwickeln?“.

In diesem Sinne freue ich mich auf Ihre Fragen und Rückmeldungen an unsere Adresse. ■

Quellen

- 1) M. Winterkorn, CEO VW AG im Dezember 2014, <http://www.n-tv.de/wirtschaft/Autobauer-muessen-sich-neu-erfinden-article14847561.html>
- 2) Prof. H. Müller, Universität Dortmund am 15.03.2015, <http://www.manager-magazin.de/politik/deutschland/a-1023603.html>
- 3) K. Straub, CIO BMW AG am 09.02.2015, <http://www.automotiveit.eu/bmw-cio-straub-it-hat-beamtenmentalitaet/news/id-0048891> ■

Autor:



Andreas
Lauterbach

Partner, Mitglied
Geschäftsleitung

acentrix GmbH

Erika-Mann-Str. 69
80636 München
Tel.: +49 89 54054-5543
Mobil: +49 151 10834800
E-mail: a.lauterbach@acentrix.de
www.acentrix.de

Für eine integrierte Zusammenarbeit: Das Erfolgsmodell Lieferantenbefähigung

Die Zulieferer der Automobilbranche nehmen im Fertigungsprozess eine bedeutende Rolle ein – Tendenz steigend. Was können Unternehmen tun, damit ihre Lieferanten im gleichen Sinne handeln und von einer gemeinsamen Wissensbasis profitieren?
Unser Lösungsansatz: Lieferantenbefähigung mit kundenspezifischen Trainings für eine kooperative Zusammenarbeit.

Die deutsche Automobilindustrie ist eine der fortschrittlichsten und temporeichsten Branchen weltweit. Sie gilt als Vorreiter sowohl bei technischen als auch bei Prozess-Innovationen. Der Wunsch nach Individualisierung und Variantenvielfalt bestimmt die schnellen Veränderungen am Markt. Das führt zu mehr neuen Modellen in wesentlich kürzerer Zeit.

Diese Entwicklung bringt große Herausforderungen für die Fahrzeugherstellung mit sich. Technische Änderungen treten in minimalen zeitlichen Abständen auf und müssen unverzüglich umgesetzt werden, Entwicklungs- und Planungszeiten verkürzen sich drastisch.

Folglich wird eine bedarfsorientierte, individualisierte Fertigung immer wichtiger, bei der die Lieferanten einen entscheidenden Leistungsanteil übernehmen: So veränderte sich die Kunden-Lieferanten-Beziehung in den letzten Jahren von einem reinen Zuliefer-Abnehmer-Verhältnis hin zu einer Wertschöpfungspartnerschaft, bei der der Lieferant bereits stark in die Prozesse seines Kunden eingebunden ist. Mittlerweile führen Lieferanten ca. 50% aller Entwicklungsleistungen durch (vgl. Gehr/Hellingrath (2007), S. 12), der Anteil an der Gesamtwert-

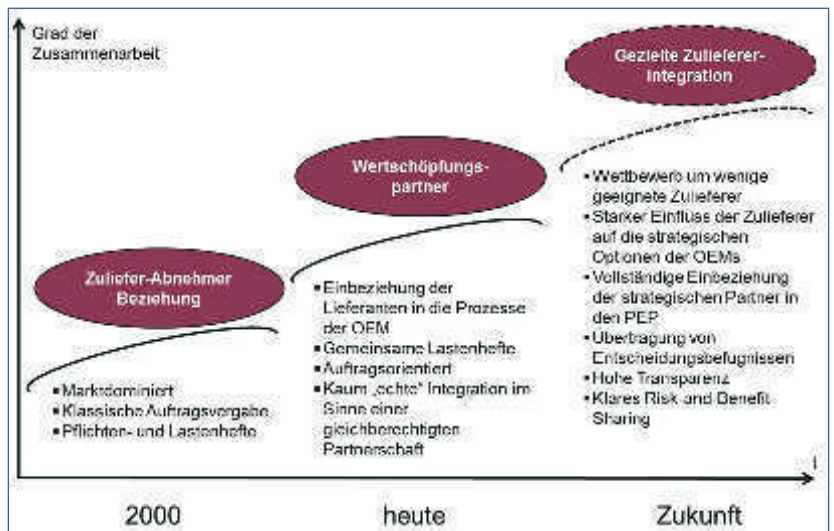


Abb. 1: Entwicklung der Kunden-Lieferanten-Beziehung (nach Brauchle 2010, S. 1) ■

schöpfung eines Fahrzeugs („Fertigungstiefe“) beträgt sogar 75 Prozent (vgl. VDA (2014), S.58).

In Zukunft sind die Prozesse von Kunde und Lieferant noch stärker miteinander verzahnt (vgl. Brauchle (2010), S. 1), dies ist ein weiterer Schritt in Richtung einer gezielten Zulieferer-Integration (siehe auch Abbildung 1). ■

Steigende Vernetzung = höhere Abhängigkeit + Komplexität

Um diese Komplexität beherrschbar zu machen, müssen sich Kunden und Lieferanten öfter und intensiver miteinander abstimmen. Dafür müssen die Prozesse in Einklang gebracht und an den jeweili-

gen Projektbedürfnissen ausgerichtet werden.

Gerade Themen wie Wissen über die Strukturen und Prozesse des Partners sowie „weiche“ Kompetenzen wie Kommunikation, Verhandlungsführung und Konfliktmanagement sind ausbaufähig. Bei Lieferanten sind die Kundenstandards gar nicht oder zu wenig bekannt und kaum Projektmanagementstandards vorhanden. Kommuniziert wird oft nur, wenn Probleme bereits aufgetreten sind. ■

Unser Lösungsansatz

Um die Kooperation zu verbessern, haben wir – die Trainer der Whiteblue Consulting GmbH – für die

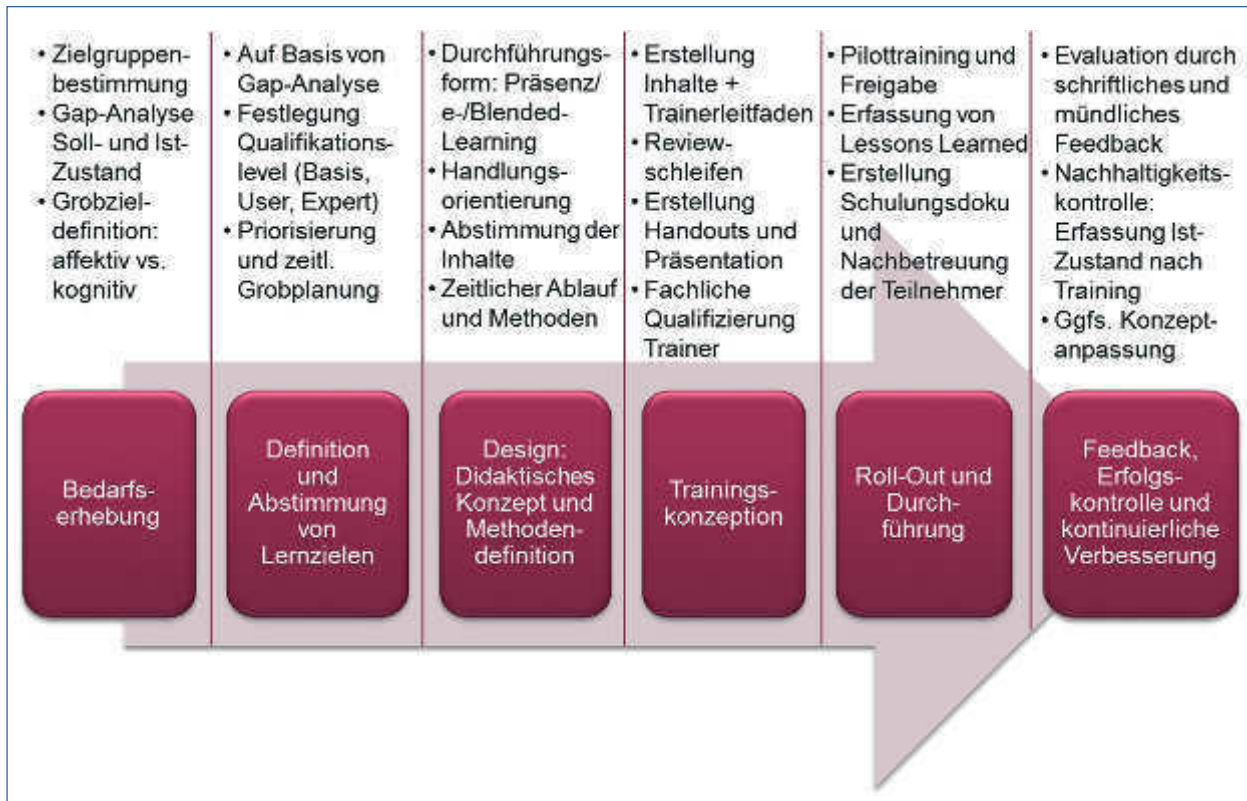


Abb. 2: Whiteblue-Qualifizierungsansatz ■

Zulieferer des Systemlieferanten Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. KG, Coburg, maßgeschneiderte Trainings entwickelt.

In diesem Befähigungsprogramm wurden beispielsweise im Jahr 2014 in 15 mehrtägigen Schulungen rund 280 Teilnehmer aus 104 verschiedenen Zuliefer-Unternehmen geschult. Derzeit existieren vier Trainingsprogramme, die sich mit unterschiedlichen Aspekten der Kunden-Lieferanten-Beziehung befassen. Das erste Training fokussiert die Qualitätsmanagementanforderungen an die Lieferanten, das Lieferantenmanagement und die zugehörige Lieferantenbewertung sowie den 8-D-Problemlösungsprozess. Das zweite Programm widmet sich dem Produktentstehungsprozess und der Integration der Lieferanten in diesen Prozess. Es umfasst außerdem Themen wie Qualitätsvorausplanung (APQP), Herstellbarkeitsanalyse und Erstbemusterung (PPAP).

Weitere Trainingsangebote lauten „Kernkompetenzen des Projektmanagements“ und „Herausforderungen in der Automobilindustrie“.

Letzteres beinhaltet persönlichkeitsorientierte Themen wie Kommunikation, Verhandlung und Konfliktmanagement sowie Zeit- und Selbstmanagement.

Unser Portfolio reicht also von rein wissens- und faktenbasierten Trainings bis zu komplexeren Inhalten, um die Lernkurve der Lieferantenbasis permanent zu steigern.

Bei der Konzeption der Trainings orientieren wir uns am bewährten Whiteblue-Qualifizierungsansatz. (Siehe Abbildung 2)

Der Mehrwert

Die Trainings schaffen neben der reinen Wissensvermittlung außerdem einen Rahmen, um Kontakte zum Kunden Brose und anderen Zulieferern zu knüpfen und den gegenseitigen Austausch zu fördern. Oft treffen sich dabei Ansprechpartner zum ersten Mal von Angesicht zu Angesicht. Der persönliche Austausch ermöglicht eine gute Basis für eine vertrauensvolle Zusammenarbeit.

Der große Stellenwert, den die Trainings bei der Lieferantenentwicklung einnehmen, wird durch

die Anwesenheit von Kundenvertretern maßgeblich erhöht. Der Kunde zeigt mit den Schulungen Transparenz und Interesse an der gemeinsamen Zusammenarbeit.

„Die Trainings der Whiteblue Consulting GmbH fördern den Austausch untereinander und geben uns die beste Gelegenheit, unsere strategischen Lieferanten auf einen gemeinsamen praktischen Wissensstand zu bringen“, bestätigt auch Michael Diemer, Leiter Lieferantenentwicklung für den Geschäftsbereich Motoren und Initiator der Trainings.

Die praktischen Workshop-Anteile der Trainings gehen gezielt auf den Arbeitsalltag der Lieferanten ein: Die Teilnehmer arbeiten genau mit den Tools und Vorlagen, die auch im realen Projektgeschäft genutzt werden.

Was Sie von uns erwarten können? Unsere Trainer stellen die Qualität der Trainingsinhalte sicher und sind für die Schulungsdurchführung verantwortlich. Außerdem kümmern wir uns um die Organisation sowie Vor- und Nachbereitung der Trainings.

Lieferanten	Kunde
Signalisierung der aktiven Bereitschaft zu einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit	Einheitliche Qualifizierung der Lieferantenbasis
Denkweise und Kultur des Kunden werden verstanden	Anforderungen sind bei den Lieferanten bekannt und können umgesetzt werden
Weniger Fehler	Einen Schritt näher in Richtung Null-Fehler-Ziel
Abbau von Kommunikationsbarrieren	Abbau von Kommunikationsbarrieren

Abb. 3: Vorteile der Trainings auf Kunden- und Lieferantenseite ■

Im Sinne einer kontinuierlichen Verbesserung sind uns detaillierte Feedbackauswertungen unserer Teilnehmer sehr wichtig.

Daraus leiten wir selbstverständlich geeignete Maßnahmen für zukünftige Schulungen ab. Mit unseren thematisch abgestimmten Vorher-Nachher-Tests können die Teilnehmer ihr eigenes Wissen zeitnah nach der Schulung testen. Dadurch bietet sich unserem Schulungsteam die Möglichkeit, die direkte Wirksamkeit zu überprüfen, sicher zu stellen und die Inhalte gegebenenfalls an das bestehende Wissensniveau der Lieferanten anzupassen. Weitere Vorteile auf Kunden- und Lieferantenseite siehe *Abb. 3*. Die

Trainer von Whiteblue Consulting stehen für professionelle und teilnehmerorientierte Durchführung und passende Methodenauswahl. Dies verdeutlichen auch die Teilnehmerstimmen. (*siehe Abb. 4*) ■

Quellen

Brauchle, A. (2010): White Paper: Simultane Innovations- und Integrationsstrategie für Zulieferer in der Automobilindustrie. Horvath & Partner GmbH, Stuttgart.

Gehr, F., Hellingrath, B. (2007): Logistik in der Automobilindustrie: Innovatives Supply Chain Management für wettbewerbsfähige Zulieferstrukturen. Springer.

Verband der Automobilindustrie e. V. (VDA) (2014): Auto Jahresbericht 2014. ■



Autor:



Oliver Schadow
Consultant & Trainer
Produktmanager
Lieferanten-
entwicklung &
Training

Whiteblue Consulting GmbH

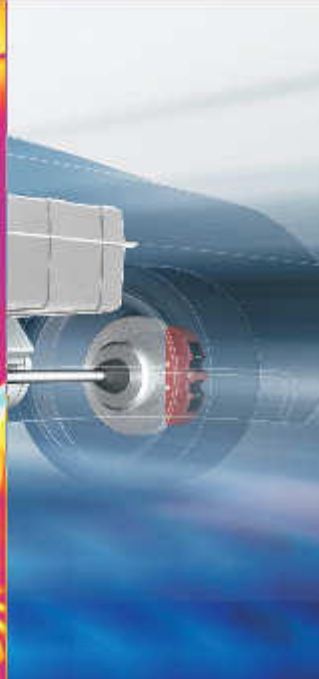
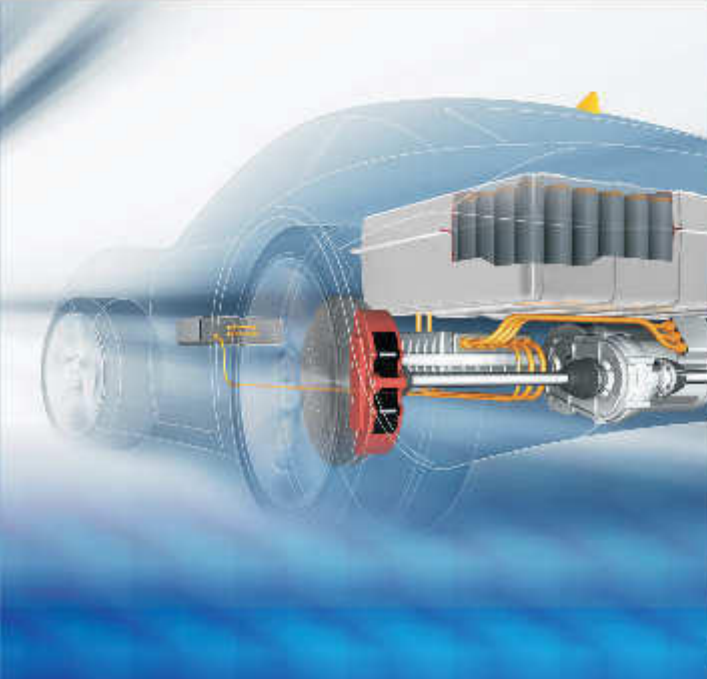
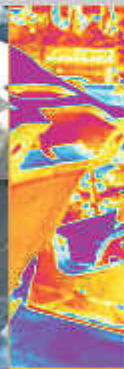
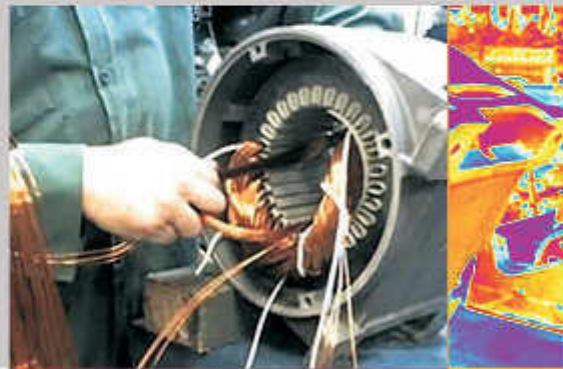
Emmy-Noether-Str. 4
80992 München
Tel.: +49 89 622338-0
Fax: +49 89 622338-50
training@whiteblue.com
www.whiteblue.com



Abb. 4: Teilnehmerstimmen ■



Sonderteil e-Car



Mainfranken – eine (e)mobile Region

Automotive / Maschinenbau – Kompetenzfeld Nr. 1



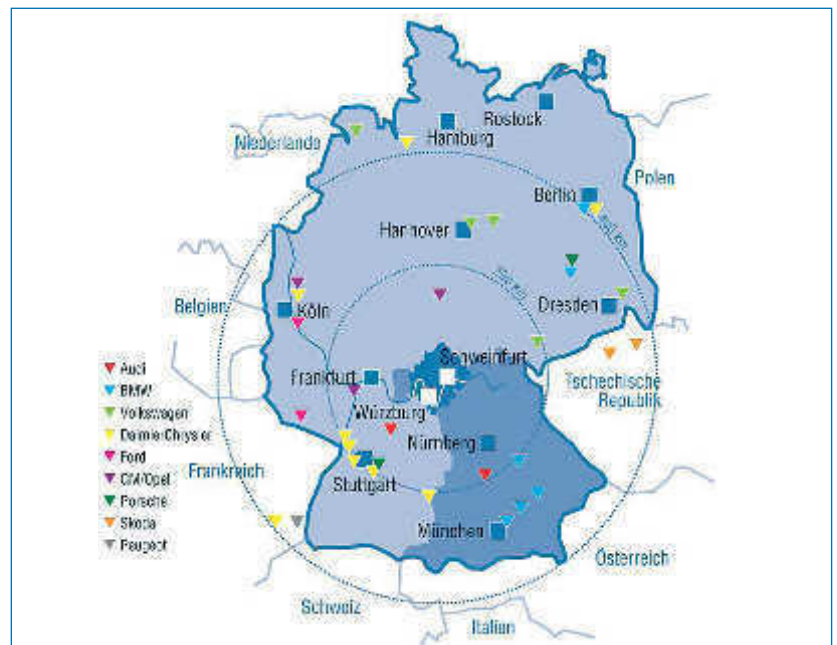
Innovative hochtechnologische Produkte und erfolgreiche Global Player der Automobilzuliefererindustrie haben in Mainfranken lange Tradition. Für „Made in Mainfranken“ stehen im Weltmarkt führende Unternehmen und Marken wie Bosch Rexroth, FAG, Sachs, SKF, BASF Coatings, Preh, Jopp oder FTE



Kompetenz in der Oberflächenveredlung
(Foto: BASF Coatings GmbH) ■

ebenso wie junge Technologie-Unternehmen. Dank andauernder Innovationsfähigkeit der Unternehmen stieg die Zahl der Beschäftigten im mainfränkischen Kompetenzfeld Nr. 1 in den letzten Jahren gegen den Bundestrend auf über 40.000. Gemessen an dieser Zahl ist Mainfranken damit Nummer vier unter bundesweit 97 Regionen.

Regionale Schwerpunkte liegen dabei insbesondere in den Bereichen Elektromobilität, Präzisions- und Wälzlager-technologie, Brems- und Kupplungssysteme, Antriebs- und Steuerungstechnik, Hydraulik und Kfz-Bediensysteme. ■



Mainfranken - Drehscheibe zwischen den bundesweiten OEM-Standorten ■

Mainfranken gut positioniert

Zentral gelegen zwischen den Standorten der großen Automobilhersteller in Bayern, Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Sachsen und dem benachbarten Europa ist Mainfranken zentrale Drehscheibe mit einer leistungsfähigen Verkehrsinfrastruktur.

Ob Forschung oder Anwendung – die mainfränkischen Hochschulen sind Garant für hoch qualifizierten Ingenieursnachwuchs in der Region:

- Die **Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (FHWS)** bietet ein breites Spektrum an ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen.
- Die **Universität Würzburg** ergänzt dieses Potenzial mit zukunftsorientierten Studiengängen wie Nanostrukturtechnik, Technische Informatik und Technologie der Funktionswerkstoffe.
- Wichtige außeruniversitäre **Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen** sind kompetente Partner für Forschungs Kooperationen und funktionierende Netzwerke.

Modellstadt Elektromobilität für Mainfranken



Elektromobilität ist eines der bedeutenden industriellen Zukunftsthemen und Mainfranken weiß sich hier aufgrund seiner Automotive-Kompetenz entsprechend zu positionieren. Es verwundert daher nicht, dass die mainfränkische Stadt **Bad Neustadt an der Saale** im Juli 2010 vom Freistaat Bayern zur ersten Bayerischen Modellstadt für Elektromobilität ernannt wurde. Das Modellstadtlable beinhaltet die Zusage, ein Technologietransferzentrum für Elektromobilität (TTZ-EMO) aufzubauen. Angegliedert an die FHWS begleitet das TTZ-EMO das Thema Elektromobilität wissenschaftlich und unterstützt die Schwerpunkte der Modellstadt im Bereich SMART GRID. Die Optimierung von Ladetechnologien sowie der Einsatz von intelligenten Energiemanagementsystemen stehen dabei im Vordergrund. Langfristige Ziele sind die Nutzung elektrischer Fahrzeuge als innovative Stromspitzenpuffer und die Erzeugung von regenerativen Energiequellen für den



Elektromobilität erfahrbar machen – bei der Staffelfahrt Elektromobilität
(Foto: Region Mainfranken GmbH) ■

Betrieb der Fahrzeuge. An diesem Punkt stellt das Technologietransferzentrum einen wichtigen Knotenpunkt für industrielle und wissenschaftliche Forschung und Entwicklung dar. Als weitere Säule im regionalen Kompetenzprofil fungiert die Technikerschule für Fahrzeugtechnik und Elektromobilität. Sie wird einen maßgeblichen Beitrag zur Deckung des Fachkräftebedarfs im Zukunftsfeld „Alternative Antriebe“ in Mainfranken leisten.

Bis heute sind intensive Verbindungen zwischen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen in Mainfranken geknüpft worden, die in konkrete Kooperationsprojekte mündeten. Diese Netzwerkaktivitäten erhöhen nicht nur die Forschungstätigkeiten im Bereich der Elektromobilität, sondern verbessern auch die Standortqualitäten Mainfran-

kens erheblich. So wurde unter dem Dach der Region Mainfranken GmbH mit dem **Fachforum Elektromobilität** eine mainfrankenweite Perspektive für die Zukunftstechnologie Elektromobilität entwickelt. Mittelständische Unternehmen engagieren sich hier genauso wie Global Player und Vertreter der mainfränkischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit dem Ziel, Kooperationsstrukturen auszubauen, den Forschungs- und Bildungsstandort zu stärken, Fachkräfte für das Zukunftsfeld zu begeistern und Elektromobilität sichtbar zu machen – beispielsweise durch die mainfrankenweite Staffelfahrt oder den Schulbaukasten Elektromobilität. ■

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www.m-e-nes.de und www.mainfranken.org/emob



Damit Elektromobilität weiter Schule macht (Foto: Region Mainfranken GmbH) ■

Autor:



Sebastian Kühl
Projektmanager

Region Mainfranken GmbH

Ludwigstraße 10 1/2
97070 Würzburg
Tel.: 0931-452 652-0
Fax: 0931-452 652-20
E-mail: info@mainfranken.org
Internet: www.mainfranken.org

Karosseriebauten nachhaltig gestalten



Zur Etablierung von Nachhaltigkeitskriterien im Planungsprozess von Produktionsanlagen

Planen heißt gestalten – in der Anlagenplanung werden die Weichen für die zukünftige Art der Automobilproduktion gestellt. Ressourceneffizienz und umweltgerechte Produktionsgestaltung sind Kernthemen einer nachhaltigen Fabrikation.

Einhergehend mit dem steigenden Bewusstsein der Kunden für ressourcen- und umweltschonende Produkte ist auch die Produktion gefordert diese Anforderungen stärker in den Fokus zu nehmen. Der Begriff der Nachhaltigkeit steht sowohl für ökologische, als auch ökonomische und soziale Aspekte. Zur Anpassungen an gesellschaftliche Veränderungen, wie die Energiewende oder der demografische Wandel, wird neben den etablierten ökonomischen Zielfaktoren verstärkt auf soziale und ökologische Zielgrößen geachtet.

Nachhaltigkeit hat sich innerhalb der Gesellschaft als das Schlagwort für Umweltgerechtigkeit und Ressourcenschonung etabliert. Beim Kauf eines Automobils spielt dieser Faktor eine wachsende Rolle. Diesem Kundenwunsch zu entsprechen ist sowohl auf Seiten der Produktentwicklung als auch bei der Gestaltung der Produktion ein Ziel der Planungsabteilung.

Die AUDI Planung GmbH ist eine Tochter der AUDI AG, spezialisiert auf komplexe Planungsleistungen in der Produktions- und Werksplanung



Abb. 1: Audi A3 Sportback e-tron
(Quelle: AUDI AG) ■

In der automobilen Produktentwicklung existieren unterschiedliche Konzepte für eine nachhaltige Mobilität. Neben der Reduktion des Kraftstoffverbrauches von Fahrzeugen ist auch die Elektrifizierung des Antriebstranges weiter vorangeschritten. Ein Beispiel dafür ist der in *Abb. 1* gezeigte Audi A3 Sportback e-tron, der mittels seines Hybridkonzeptes bis zu 50 km rein elektrisch und dadurch lokal emissionsfrei fahren kann. Mit einer Gesamtreichweite von 940 km ist zudem ein flexibler Einsatz möglich. Ergänzend werden durch Innovationen aus dem Leichtbau, wie z. B. dem Audi Space Frame oder mit Effizienzsteigerungen der TFSI und TDI Verbrennungsmotoren, die

Emissionen je gefahrenem Kilometer minimiert.

Der nächste folgerichtige Schritt ist die Adaption der Nachhaltigkeitsanforderungen auf die Produktion. Dazu zählt z. B. die Steigerung der Energieeffizienz von Fertigungsanlagen mit Hilfe des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses. Ein weiterer Ansatzpunkt ist die konsequente Planung von nachhaltigen Produktionsanlagen. Unter den Aspekten der Energiewende und Ressourcenschonung werden in Zukunft Planungsattribute neu definiert. Die Etablierung einer einheitlichen Messgröße wird dazu angestrebt.

Bei der Betrachtung der Umweltbilanzen von Fahrzeugen, zeigt sich die Abhängigkeit des produktionsbedingten CO₂-Fußabdruckes von der verwendeten Antriebstechnologie (*Abb.2*). Insbesondere bei den Bilanzen der Hybridfahrzeuge und batterieelektrischen Fahrzeuge wird deutlich, dass sich die Produktion zum Haupttreiber des CO₂-Fußabdruckes entwickelt. Auch der Einsatz von Multimaterialmix Karossen bedingt die Nutzung neuartiger, zum Teil energieintensiver Füge-technologien. Dies stellt Produktionsplaner mehr denn je vor die Herausforderung diese aufwendigeren Produktionsprozesse nachhaltig zu

dimensionieren. Hierzu ist es unumgänglich Nachhaltigkeitsziele für den Planungsprozess zu definieren.

Der Karosseriebau zählt aufgrund seines hohen Automatisierungsgrades von teilweise über 90 % zu den großen Energieverbrauchern im Herstellungsprozess. Ob dieser ressourceneffizient betrieben werden kann, wird zum größten Teil in der Planungsphase beeinflusst. Zur Anpassung des Planungsprozesses an die mit der Nachhaltigkeit verknüpften Anforderungen, kooperiert die AUDI Planung GmbH mit dem Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS) der FAU Erlangen-Nürnberg. Die Themenstellungen Energieeffizienz und ökologischer Direktvergleich stehen im Mittelpunkt der Forschungsaktivitäten. Das übergreifende Ziel ist hierbei die Etablierung von Nachhaltigkeitsfaktoren im Planungsprozess.

Ein Teilbereich dieser Kooperation ist die Erstellung von vergleichbaren und standardisierten Kennzahlen. Da zur Kennzahlengenerierung meist mehrere Funktionsabteilungen inhaltlich zusammengeführt, sowie unterschiedliche Anforderungen erfüllt werden sollen, erfolgt eine Gliederung nach Aufgabenhauptbereichen. Diese sind unter den Oberbegriffen Datenerfassung, Kennzahl, Weiternutzung



Abb. 3: Standardisiertes Vorgehen bei der Kennzahlenerstellung ■

zung und Archivierung in *Abb. 3*. Im ersten Schritt, der Datenerfassung, wird die jeweilige Messgröße mittels geeigneter Sensorik erfasst. Anschließend werden durch intelligente Algorithmen die Daten ausgewertet und Informationen mittels Kennzahlen gebildet. Dabei gilt es, diese in einer anschaulichen Art und Weise darzustellen. Die daraus entstehende Energietransparenz kann ein Ansatz für Optimierungen sein. Um den Aufwand möglichst gering zu halten, sollen in einem dritten Schritt die Daten automatisch weiterverarbeitet werden. Das bedeutet, dass ohne manuelles Eingreifen Berichte und Warnungen erstellt und bei Bedarf an die verantwortlichen Personen versendet werden. Abschließend ist eine Archivierung der relevanten Daten notwendig, um aktuelle Werte mit historischen Aufzeichnungen vergleichen zu können. Die nicht benötigten Daten wer-

den dabei gelöscht, um Speicherkapazitäten freizugeben.

Die Betrachtung von energetischen Produktionskennzahlen bezieht sich bisher explizit auf die Nutzungsphase der Betriebsmittel. Im Sinne einer Lebenszyklusbetrachtung sollen in Zukunft auch verstärkt die Herstellung und die Verwertung beachtet werden. Umweltbilanzen, auch als Life Cycle Assessment (LCA) bezeichnet, sind im Bereich der Produktbewertungen bereits etabliert. Bei Fahrzeugbilanzen wird meist der CO₂-Fußabdruck ermittelt und kommuniziert. Als Bilanzrahmen werden die Fahrzeuglebenszyklusphasen Herstellung, Nutzung (200.000 km Fahrleistung) und Recycling bewertet. Bei der in ISO 14040 standardisierten Vorgehensweise können neben dem Treibhauseffekt auch andere Wirkungskategorien ausgewertet werden (*vgl. Abb. 4*). Die Anwendung einer LCA Analyse kann innerhalb der Planung einer automobilen Produktion dazu beitragen ökologische Nachhaltigkeitsaspekte zu optimieren. Als Indikatoren bieten sich im technischen Umfeld neben der bereits erwähnten Kategorie Treibhauseffekt, gemessen in CO₂-Äquivalenten, auch die Kategorie Primärenergieverbrauch in Kilowattstunden an. Diese ist auch unter dem Stichwort kumulierter Energieaufwand (KEA) als Kurzökobilanz bekannt und über die VDI Richtlinie 4600 einheitlich geregelt.

Obwohl durch diese Auswahl andere Wirkungskategorien vorerst vernachlässigt werden, hilft diese Fokussierung dabei, die Akzeptanz

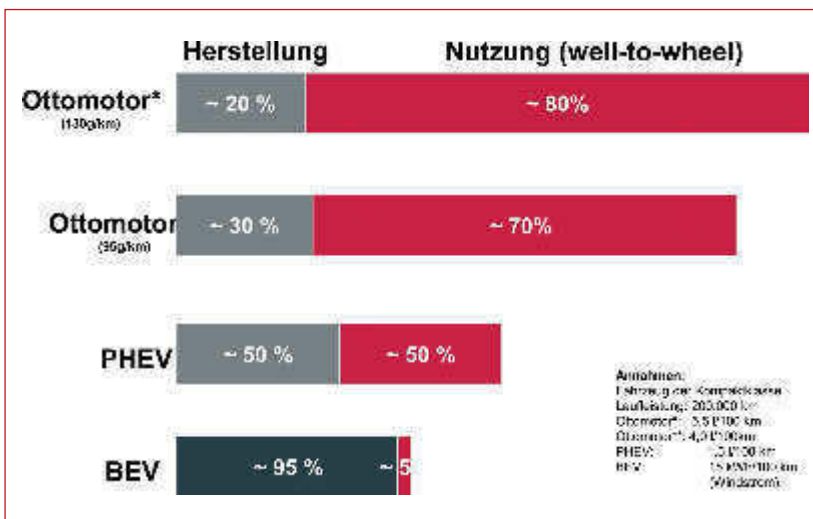


Abb. 2: Verteilung des CO₂-Fußabdrucks über den Fahrzeuglebenszyklus (Quelle: AUDI AG) ■

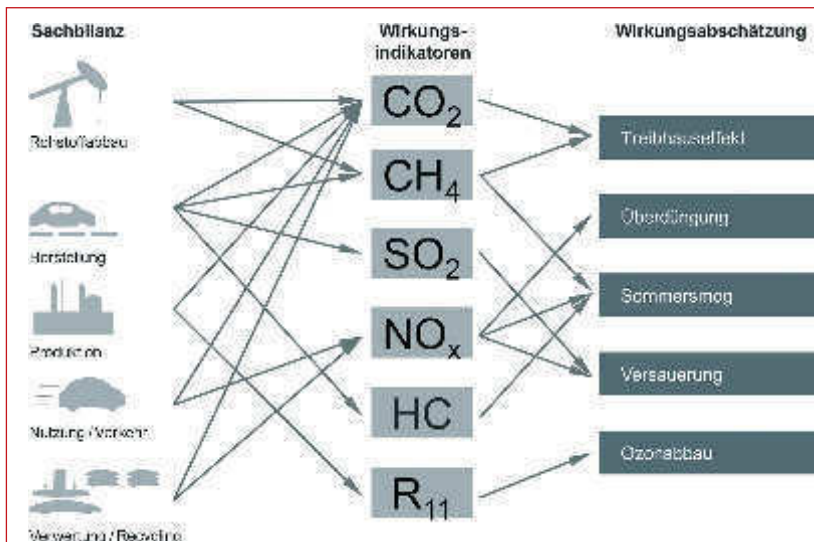


Abb. 4: Auswirkungen der Stoffe auf die Umwelt (Quelle: AUDI AG) ■

der Methode zu erhöhen und somit bei der langfristigen Etablierung dieses Ansatzes. Der Nachhaltigkeitsgedanke kann so in einer Messskala bewertet werden.

Die Erstellung einer detaillierten Ökobilanz für eine gesamte Fertigung ist relativ aufwendig. Daher bietet sich der Vergleich einzelner Komponenten als erste Abschätzung an. Durch die Methode des ökologischen Direktvergleiches können Erfahrungen mit der Bilanzierung von Komponenten erzielt werden. Dazu wird durch eine Materialkategorisierung und die Festlegung von Multiplikatoren für die Wirkungskategorien Treibhauseffekt und Primärenergieverbrauch eine Aussage über die Herstellungsphase getroffen. Anschließend erfolgt eine Bilanzierung der Nutzungsphase der Betriebsmittel auf Basis eines energetischen Vergleiches. Durch die Fixierung von einheitlichen Grundbedingungen, wie z. B. des Bilan-

zierungsrahmens oder der Nutzungsprofile, kann mit einem vergleichsweise geringen Aufwand eine Beurteilung hinsichtlich der ökologischen Wirkung der zu vergleichenden Komponenten getätigt werden. Ein konkretes Anwendungsfeld für den ökologischen Direktvergleich ist z. B. die Konzeptplanungsphase. Innerhalb dieser können die so erstellten Vergleiche den Handlungsspielraum eines Planers aufzeigen. So hat beispielsweise die Wahl der Traglastklasse eines Roboters enorme Auswirkung auf den CO₂-Fußabdruck einer Karosseriebauanlage. Gelingt es, die Fertigungszelle so zu dimensionieren, dass eine kleinere Traglastklasse gewählt werden kann, verringert sich sowohl der Primärenergieaufwand als auch der CO₂-Fußabdruck.

Ein weiteres wichtiges Handlungsfeld ist die Gestaltung von Recyclingkreisläufen, wie in *Abb. 5* dargestellt. Deckt der ökologische Direktver-

gleich die Phasen Herstellung und Nutzung ab, können detaillierte LCA auch Auskunft über die Umweltgerechtigkeit von Recyclinglösungen geben. Neben einer möglichst optimalen Trennbarkeit der Ausgangsstoffe, liegen die größten Potenziale in der Schaffung von geschlossenen Kreisläufen. Geschlossene Recyclingkreisläufe setzen neue Zusammenarbeitsmodelle mit Lieferanten voraus, die es ermöglichen, Rohstoffe direkt beim Hersteller wieder für neue Produkte einzusetzen. Um diese Kreisläufe zu realisieren sind sowohl OEM als auch deren Lieferanten gefordert entsprechende Rahmenbedingungen zu schaffen.

Zusammenfassend zeigt sich, dass durch eine kontinuierliche Optimierung der Energie- und Ressourceneffizienz nachhaltige Mobilität gestaltet werden kann. Entscheidend hierfür ist die Erweiterung der planerischen Sicht auf den gesamten Lebenszyklus der Produktion. Dies beinhaltet eine umweltgerechte Herstellung der Produktionsmittel, die energie- und ressourcenschonende Auslegung der Betriebsmittel und eine Etablierung von geschlossenen Recyclingkreisläufen, um den Verbrauch natürlicher Ressourcen zu minimieren. ■

Die Autoren dieses Beitrags:



Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Michael Wilhelm
Drechsel



M.Eng.
Martin Bornschlegel

Audi Planung GmbH

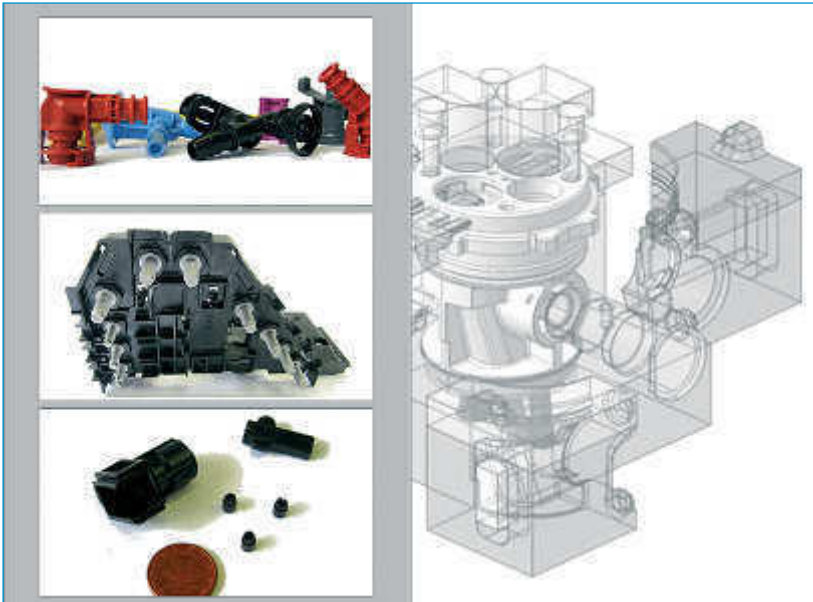
Eriagstraße 2
85053 Ingolstadt
E-Mail: info@audi-planung.de
www.audi-planung.de



Abb. 5: Lebenszyklusbetrachtung der Betriebsmittel (Quelle: AUDI AG) ■



Kunststoff im Automobilbau – Leichter, sparsamer, nachhaltiger



acad prototyping: Express-Spritzguss-Prototypen in original Serienmaterialien ■

Während der deutsche Markt noch zögerlich reagiert, zeigt uns Norwegen wohin der Trend in der Automobilbranche geht. Hier haben Elektroautos bereits einen Marktanteil von 13% bei den Neuzulassungen, Tendenz steigend. Diese neue Technologie offenbart allerdings große Herausforderungen hinsichtlich des Leichtbaus. Nur durch konsequente Materialeinsparung kann der Energieverbrauch gesenkt & die Reichweite der Stromer verlängert werden.

Durch ausgereifere Materialien gewinnt Kunststoff als Metallerersatz immer mehr an Bedeutung. Möglich wird dies durch Hochleistungspolyamide wie Langglas- & Kohlefaser, die Aluminium hinsichtlich der Materialeigenschaften in nichts mehr nachstehen, zumal durch neue Additive auch die Lebensdauer erhöht & Zykluszeiten bei der Fertigung reduziert werden. Da mit steigenden Durchsatz & sinkenden Materialver-

brauch auch niedrige Fertigungskosten einhergehen ist Kunststoff wirtschaftlich sogar überlegen.

Um beim Materialeinsatz an die Grenzen gehen zu können ist eine ausgereifte kunststoffgerechte Konstruktion essentiell. Diese bietet acad engineering & kann dabei auf 24 Jahre Erfahrung im Bereich Automotive-Interieur zurückgreifen.

Dank einer durchdachten Prozesskette & hohem Kunststoff-Know-How entstehen innovative & richtungweisende Ergebnisse. Um das Entwicklungsrisiko zu minimieren & mögliche Schwachstellen aufzudecken setzt acad auf die FEM-Analyse als Vorstufe zur Prototypenphase.

Gute Prototypen sparen hier bares Geld. Durch Crashtests, Einbauversuche & Funktionstests wird den Teilen einiges abverlangt. Sie sollen Serienqualität im Originalwerkstoff aufweisen & 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 & kostengünstig möglich. Die dadurch gewonnenen Erfahrungen erweisen sich spätestens beim Serienwerkzeugbau als geldwerter Vorteil, da Risiken vorab minimiert werden können. ■

acad engineering

driven by evolution

- 24 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

Der neue Audi Q7 e-tron 3.0 TDI quattro



Große Klasse, minimale Emission

- **Erster Diesel-Plug-in-Hybrid mit quattro-Antrieb in seinem Segment**
- **Bestwert im Segment: bis zu 56 Kilometer elektrische Reichweite**
- **Maximale Effizienz mit Hybridmanagement**

Der Audi Q7 e-tron quattro ist das erste Plug-in-Hybridauto der Welt, das einen Sechszylinder-Diesel mit einem quattro-Antrieb kombiniert. Mit 275 kW (373 PS) Systemleistung und 700 Nm Systemdrehmoment sprintet er in nur 6,0 Sekunden von 0 auf 100 km/h und weiter bis 225 km/h. Nach der einschlägigen Norm für Plug-in-Hybridfahrzeuge begnügt sich der große SUV im NEFZ-Zyklus jedoch mit 1,7 Liter Kraftstoff (46 g CO₂ pro km). Auch dieser Wert setzt neue Maßstäbe.

Wie alle Hybridmodelle von Audi ist auch der Q7 e-tron quattro als Parallelhybrid konzipiert. Der 3.0 TDI, ein hocheffizienter V6-Diesel der neuesten Generation, leistet 190 kW (258 PS) und stemmt 600 Nm Drehmoment. Aktive Motorlager – ein weltweites Novum bei einem Dieselmotor – eliminieren unerwünschte Schwingungen durch gezielte Gegenimpulse weitgehend.

Die scheibenförmige E-Maschine leistet 94 kW und gibt 350 Nm Drehmoment ab. Zusammen mit einer Trennkupplung ist sie in die Achtstufen tiptronic integriert. Das Automatikgetriebe besticht durch hohen Wirkungsgrad und geringes Gewicht. Der permanente Allrad-



Audi Q7 e-tron 3.0 TDI quattro, Seitenansicht links ■

antrieb quattro, ebenfalls kompakt und leicht, leitet die Kräfte auf alle vier Räder. Bei schneller Kurvenfahrt arbeitet sein Mittendifferenzial eng mit der radselektiven Momentensteuerung, einer intelligenten Software, zusammen. ■

56 Kilometer elektrische Reichweite: Bestwert im Segment

Die Lithium-Ionen-Batterie setzt sich aus 168 hochwertigen Batteriezellen zusammen und ist flüssigkeitsgekühlt. Mit 17,3 kWh Kapazität ermöglicht sie 56 Kilometer Reichweite im elektrischen Betrieb – eine weitere Bestmarke im Segment. Die Gesamtreichweite mit

dem TDI-Motor beträgt 1.410 Kilometer.

Ein weiterer Effizienzbaustein ist das speziell für den Q7 e-tron quattro entwickelte serienmäßige Thermomanagementsystem mit integrierter Wärmepumpe. Diese ermöglicht es, die Abwärme der elektrischen Antriebskomponenten dem Innenraum des Q7 e-tron quattro zur Verfügung zu stellen. Audi bringt diese Technologie als weltweit erster Hersteller in einem Plug-in-Hybriden in Serie und setzt damit in den Bereichen Innenraumkomfort, Effizienz der Klimatisierung und Reichweite im EV-Modus neue Maßstäbe. Neben einer schnellen Innenraumaufhei-

zung profitiert der Kunde auch bei niedrigen Außentemperaturen von einem umfangreichen elektrischen Fahrerlebnis.

Im neuen Q7 e-tron quattro ist die neue Zweiphasen-Ladetechnologie verbaut, die das Laden mit bis zu 7,2 kW Leistung erlaubt. So kann abhängig von der Infrastruktur (entsprechend leistungsfähige Industriesteckdose) und vom Ladekabel das Vollladen der Batterie in rund zweieinhalb Stunden erfolgen. Optional bietet Audi seinen Kunden ein Paket an e-tron-Serviceleistungen. Es reicht von der Umstellung auf regenerativ erzeugten Strom (Audi Energy) bis zum Installations- und Kundenservice.

Eine komfortable Lösung sind auch die serienmäßigen e-tron-Dienste im Portfolio von Audi connect – mit ihnen lassen sich Funktionen wie Laden und Klimatisieren über das Smartphone steuern. ■

Maximale Effizienz: das Hybridmanagement

Das Hybridmanagement steuert die Betriebszustände des Audi Q7 e-tron quattro intelligent, flexibel und hocheffizient. Der Fahrer kann zwischen vier Modi wählen. Der Modus EV priorisiert das elektrische Fahren, im Modus hybrid entscheidet das Hybridmanagement weitgehend frei über die Art des

Antriebs. Im Modus battery hold spart es die vorhandene elektrische Energie auf, im Modus battery charge lädt es den Akku.

Der große SUV startet in aller Regel elektrisch. Um den TDI zu aktivieren, muss der Fahrer das aktive Fahrpedal – eine weitere Innovation von Audi – über einen gewissen Widerstand hinaus durchtreten. Der Punkt, an dem der Widerstand auftritt, richtet sich nach den Anforderungen des Hybridmanagements. Auch für das Boosten, bei dem beide Motoren zusammenarbeiten, ist ein Druckpunkt zu überwinden.

Wenn der Hybridmodus aktiv ist und sich die Achtstufen tiptronic mit integriertem Elektromotor in der Schaltstellung D befindet, wechselt der Audi Q7 e-tron quattro ins Segeln, sobald der Fahrer den Fuß vom Gaspedal nimmt. Der TDI und die E-Maschine werden dann deaktiviert. Falls sich der Audi Q7 e-tron quattro einem langsameren vorausfahrenden Fahrzeug oder einem Kreisverkehr oder Ortseingang nähert, endet der Segelbetrieb zugunsten einer gezielten Rekuperationsverzögerung.

Für die Erkennung der vorausliegenden Verkehrssituation werden die Daten der MMI Navigation plus, der Frontkamera und – falls die adaptive cruise control an Bord ist – der Radarsensoren verwendet.

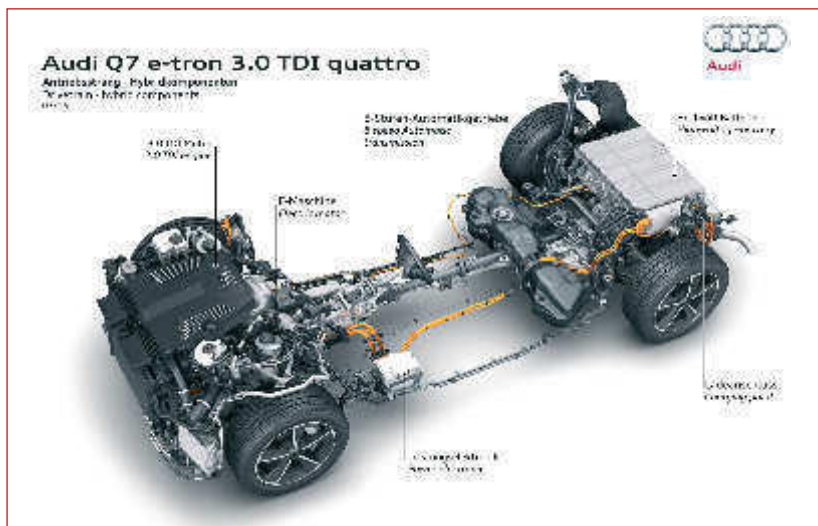
Beim Fahren in der Schaltstellung S und dem Modus battery charge beginnt die Energierückgewinnung gleich beim Gaswegnehmen. Der Fahrer kann den Grad der Rekuperation über die Schaltwippen am Lenkrad stufenweise beeinflussen. Die Mehrheit aller Bremsvorgänge im Alltag laufen ebenfalls über die E-Maschine. Ab mittlerer Verzögerung wird überblendet und die hydraulischen Radbremsen kommen zum Einsatz.

Die serienmäßige MMI Navigation plus ist beim Audi Q7 e-tron quattro eng ins Hybridmanagement eingebunden. Aus den Navigationsdaten und den Echtzeit-Verkehrsinformationen kann schon beim Start des Autos die verbrauchsgünstigste Auswahl der vier Modi entlang der Route bis zum Ziel berechnet werden, auch auf lange Distanz. Der Prädiktive Effizienzassistent ermöglicht eine vorausschauende Hybridstrategie, auch er ist eine neue, wegweisende Technologie von Audi.

Während der Fahrt liefert der Prädiktive Effizienzassistent hochpräzise Nahumfeld-Informationen – er erstellt vorausschauend bis zu drei Kilometer aus den Navigations- und Kameradaten sowie den Radarinformationen ein detailliertes Bild der Strecke. Vor Verkehrszeichen mit Tempolimits, Ortsschildern, Kurven, Kreisverkehren und Kreuzungen schlägt er dem Fahrer per optischem Hinweis vor, vom Gas zu gehen. Zugleich pulst das aktive Fahrpedal einmal gegen seine Fußsohle. ■

Neue Technologien: Top-Komfort und sportliches Handling

Der neue Audi Q7 e-tron quattro ist ein alltagstaugliches Langstreckenauto mit großen sportlichen Talenten. Die neue elektromechanische Servolenkung arbeitet hocheffizient und feinfühlig. Die ebenfalls neu entwickelten Fünflenker-Radaufhängungen an Vorder- und Hinterachse sind gegenüber dem Vorgängermodell mehr



Audi Q7 e-tron 3.0 TDI quattro, Antriebsstrang – Hybridkomponenten ■



Audi Q7 e-tron 3.0 TDI quattro, Cockpit ■

als 60 Kilogramm leichter und tragen stark zur hohen Fahrdynamik bei. Eine wesentliche Rolle spielt hier auch der abgesenkte Schwerpunkt. Schon in der Basisversion rollt der große SUV weich und geschmeidig ab – noch souveräner wird der Komfort mit der optionalen adaptive air suspension, der Luftfederung mit geregelter Dämpfung. Der Fahrer kann ihre Arbeitsweise über das serienmäßige Fahrdynamiksystem Audi drive select regeln. Es hält bis zu sieben Modi bereit und bindet auch weitere Technikbausteine wie die Lenkung, das Gaspedal und das Automatikgetriebe ein.

Als Allrounder für Freizeit, Familie, Sport und Business meistert der Audi Q7 e-tron quattro auch leichtes Gelände mühelos. Eine Neigungswinkelanzeige, ein Bergabfahrassistent, ein Offroad-Modus für die Elektronische Stabilisierungskontrolle ESC und eine Offroad-Navigation sind serienmäßig erhältlich. ■

Elegantes Design und Top-Qualität: das Interieur

Im Inneren bietet der Audi Q7 e-tron quattro das größte Raumangebot in seinem Segment. Die drei Fondsitze haben verstellbare Lehnen und lassen sich auf Wunsch in der Länge verschieben. Die Lithi-

um-Ionen-Batterie ist platzsparend untergebracht: der Gepäckraum hält im Normalzustand 890 Liter Volumen bereit, maximal sind es 2.075 Liter. Eine elektrisch betätigte Heckklappe gehört zum Serienumfang.

Designelemente wie der Wraparound – der große Bogen um Fahrer und Beifahrer –, die Dekorleisten oder das Band der Luftausströmer betonen die Großzügigkeit des Innenraums. Die zweiteiligen Applikationsflächen ermöglichen viele individuelle Kombinationen, das Angebot an Bezügen liegt auf dem Niveau der Luxusklasse. Zahlreiche Materialien der

edlen Audi design selection sind neu in der Q-Familie. Die Verarbeitung ist ohne jeden Kompromiss – typisch Audi. ■

Stand der Technik: Bedienung und Anzeige

Ein Highlight im Q7 e-tron bildet das serienmäßige Audi virtual cockpit – das volldigitale Kombiinstrument mit seiner 12,3-Zoll-Diagonalen präsentiert alle wichtigen Informationen in faszinierenden Grafiken von bestechender Qualität.

Der Fahrer kann verschiedene Info-Ebenen aufrufen, darunter auch spezifische e-tron-Anzeigen wie zum Beispiel das Powermeter. Das große Display erlaubt das Umschalten auf einen konventionellen Drehzahlmesser beziehungsweise dessen gleichzeitige Anzeige mit dem Powermeter. Zudem präsentiert das Kombiinstrument die Anzeigen zum Energiefluss, zur Reichweite (mit Zahlenwerten und Grafiken) und zum Ladezustand der Batterie.

Auch beim Infotainment setzt Audi neueste Technik aus der Consumer-Elektronik ein. Ihr Hauptbaustein ist der Modulare Infotainmentbaukasten der zweiten Generation, der die enorme Rechenleistung des Tegra 30-Grafikchips von NVIDIA nutzt. Die Bedienung erfolgt per Sprache, mit dem Multifunktionslenkrad



Audi Q7 e-tron 3.0 TDI quattro, Fahrzeugbedienung ■

oder mit dem völlig neu entwickelten MMI-Terminal, dem MMI Touchpad. Auf Wunsch integriert Audi das MMI all-in-touch, das Touchpad mit haptischer Rückmeldung.

Audi hat das Infotainment um spezifische Umfänge für Darstellungen im Elektrobetrieb ergänzt. So steht beispielsweise eine Verbrauchsstatistik zur Verfügung nebst einer grafischen Anzeige der elektrischen Reichweite in der Navigationslandkarte. Weiterhin kann sowohl das Laden als auch die Vorklimatisierung zeitlich gesteuert und an den Kundenwunsch wie zum Beispiel Abfahrtszeit ressourcen- und kostensparend angepasst werden.

Der serienmäßige Baustein Audi connect verbindet den Q7 e-tron quattro durch den schnellen LTE-Standard mit dem Internet – ein weiteres Alleinstellungsmerkmal des großen SUV. Per WLAN-Hotspot können die Beifahrer mit ihren mobilen Endgeräten surfen und mailen, für den Fahrer kommen zahlreiche neue Online-Dienste und Apps ins Auto. Auch die ergänzenden Bausteine sind hochattraktiv – das Audi tablet, das als Rear Seat Entertainment dient, die Soundsysteme von Bose und Bang & Olufsen mit 3D-Klang sowie die neue Audi phone box, die das Mobiltelefon induktiv lädt. ■



Audi Q7 e-tron 3.0 TDI quattro, Innenraum ■

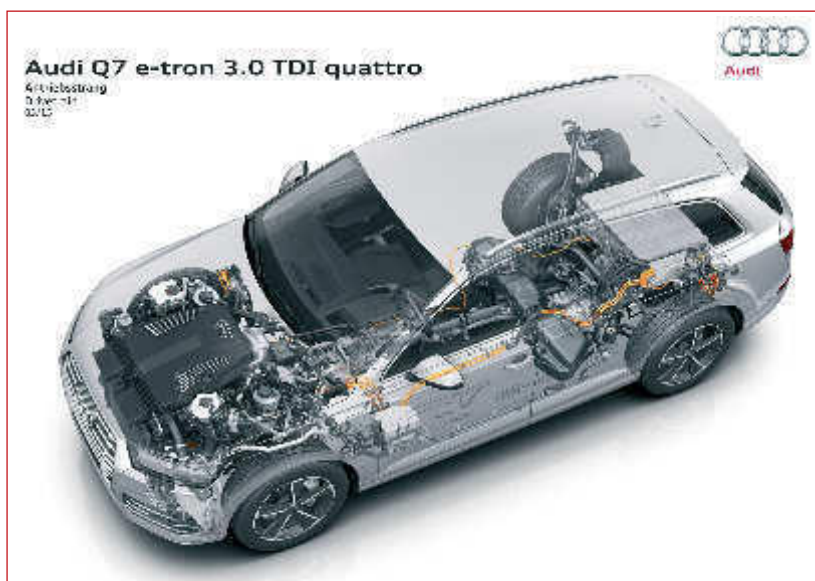
Die Ausstattung: typisch Topmodell

Der Audi Q7 e-tron quattro bringt die Serienausstattung eines Topmodells mit. Zu seinen speziellen Features gehören das Audi virtual cockpit, die MMI Navigation plus, der Prädiktive Effizienzassistent und die 19-Zoll-Räder. Bei der Klimautomatik handelt es sich ebenfalls um eine maßgeschneiderte Lösung. Sie kooperiert mit einer Wärmepumpe, die die Abwärme der elektrischen Antriebskomponenten für das Thermomanagement nutzt. Als wichtiger Effizienz-Baustein ist sie eine weitere große Innovation im Audi Q7 e-

tron quattro, da sie zum Beispiel den Innenraum bei niedrigen Temperaturen schneller aufheizt und so die elektrische Reichweite um bis zu 20 Prozent verlängert.

Auch bei den Assistenzsystemen setzt der neue Audi Q7 e-tron quattro Maßstäbe. Neu sind beispielsweise der Ausweichassistent, der Abbiegeassistent, der Querverkehrsassistent oder der Anhängerassistent. Die adaptive cruise control inklusive Stauassistent nimmt dem Fahrer auf gut ausgebauten Straßen bis 65 km/h Geschwindigkeit die Lenkarbeit ab, wenn der Verkehr zäh fließt. In Kombination mit dem Prädiktiven Effizienzassistenten erfolgt eine automatische Anpassung der Geschwindigkeit an Ortseingänge und Tempolimits sowie an Kurven und Kreuzungen, auch unter Ausnutzung des Segelbetriebs.

Der Audi Q7 e-tron quattro wird in Deutschland im Frühjahr 2016 zu den Händlern kommen. ■



Audi Q7 e-tron 3.0 TDI quattro, Antriebsstrang ■

Ansprechpartner:

Stefanie Höcker

Audi AG
Kommunikation Produkt
und Technologie

Telefon: +49 841 89-38053

E-Mail: stefanie.hoecker@audi.de

Massentaugliche Elektromobilität für das urbane Umfeld



Ein serientauglicher Elektro-Flitzer, der sowohl leicht als auch sicher ist und den Großen beim Fahrkomfort in nichts nachsteht? Wie das geht, zeigt das Forschungsprojekt Visio.M. Erst hört man ein Surren, dann das Knirschen von Reifen auf dem Asphalt. Es geht sehr leise zu, wenn das Visio.M-Forschungsfahrzeug seine Testrunden dreht.

Visio.M steht für *V*isionäres *M*obilitätskonzept, ein vom Bundesforschungsministerium gefördertes Forschungsprojekt, in dem Wissenschaftler der Technischen Universität München (TUM) mit 14 Partnern aus der Automobil- und Technikbranche zusammenarbeiten. Ziel des außergewöhnlichen Konsortiums ist es, ein Elektrofahrzeug-Konzept für den Stadtverkehr zu entwickeln, das nicht nur effizient, leicht und sicher ist, sondern auch für den Massenmarkt geeignet. Bisher fehlt es noch an Elektroautos, die all diese Anforderungen erfüllen.

„Jeder Partner bringt spezifisches Know-how mit, sei es beim Antrieb, den Batterien oder beim Leichtbau der Fahrzeugkarosserie“, erklärt Prof. Markus Lienkamp, der das Visio.M-Projekt auf Seiten der TU München betreut. „Gemeinsam erarbeiten wir ein grundlegend neues Konzept von Elektromobilität: Es soll Sicherheit, Effizienz und Leichtigkeit verbinden und gleichzeitig den Kundenwünschen in Bezug auf Fahrdynamik, Komfort und Design gerecht werden.“ Im Verbundprojekt des Bundesforschungsministeriums Visio.M erforschen namhafte Unternehmen der deutschen Automobilindustrie zusammen mit Wissenschaftlern der



TU München Möglichkeiten, wie kleine, effiziente Elektrofahrzeuge sicher und preiswert gebaut werden können. Im Rahmen des Projekts nutzen die Verbundpartner die Basis des von der TU München entwickelten Elektrofahrzeugs MUTE, um Innovationen und neue Technologien für Fahrzeugsicherheit, Antrieb, Energiespeicher und Bedienkonzept auf ihre Umsetzbarkeit unter den Rahmenbedingungen der Großserienproduktion zu erforschen.

Bisherige Elektro-Kleinstfahrzeuge sind entweder sehr leicht, müssen dafür aber mit reduzierter Sicherheitstechnik auskommen, oder Rahmen und Knautschzonen größerer E-Fahrzeuge sorgen für Gewicht und gehen damit zulasten der Batteriereichweite. Im Projekt Visio.M wird ein Mobilitätskonzept erarbeitet, das von Anfang an beiden Anforderungen genügt: ein effizientes Elektrofahrzeug mit minimalem Gewicht, das ein höchstmögliches Sicherheitsniveau bietet.

Bei der Fahrzeugstruktur haben sich die Visio.M-Ingenieure deshalb für eine innovative Monocoque-Bauweise entschieden. Diese aus dem Rennsport bekannte Struktur erlaubt es in Verbindung mit Leichtbaumaterialien, Fahrzeuge mit hoher

Steifigkeit und minimalem Gewicht zu konstruieren. Entwickelt wird diese Fahrgastzelle durch den Konstruktionsspezialisten IAV, gemeinsam mit Leichtbauexperten und Fahrzeugtechnikern der TUM. Die Fahrzeugstruktur soll mit besonders leichten carbonfaserverstärkten Kunststoffen (CFK) umgesetzt werden. Der Verbundwerkstoff ist zwar noch vergleichsweise aufwändig zu produzieren und entsprechend teurer. Ziel ist es deshalb zu prüfen, inwieweit die Carbonfaser-Werkstoffe auch für serientaugliche Elektro-Kleinstfahrzeuge nutzbar sind.

Auch bei vielen anderen Bauteilen gehen die Visio.M-Ingenieure neue Wege. Beispielsweise beim Antrieb: Im Visio.M-Konzeptfahrzeug kommt eine effiziente Asynchronmaschine von Siemens in einer sehr kompakten Bauform zum Einsatz. Sie ist robust und zeichnet sich durch eine hohe Lebensdauer und Kosteneffizienz aus. Sie kann sowohl im motorischen als auch im generatorischen Betrieb arbeiten. Dadurch kann die Bremsenergie in elektrische Energie umgewandelt und zurück in den Akku gespeist werden, um die Reichweite des Fahrzeugs zu erhöhen. Die Kühlung der Asynchronmaschine wird zum einen durch ein wassergekühltes

Gehäuse und zum anderen durch eine interne Luftkühlung am Rotor sichergestellt. Durch die optimale Wärmeabfuhr kann der vorhandene Bauraum maximal ausgenutzt werden. Trotz aller Gewichtseinsparung steht die Sicherheit der Insassen im Visio.M-Projekt an erster Stelle: Die stabile Karbonfaser-Fahrzeugstruktur wird dafür mit weiteren aktiven und passiven Schutzkonzepten ergänzt, die insbesondere die spezifischen Sicherheitserfordernisse eines Elektro-Kleinstfahrzeugs für den urbanen Einsatz adressieren. Zu den Ideen, denen die Ingenieure in ihrer Forschungsarbeit nachgehen, gehören zum Beispiel speziell an solche Fahrzeuge angepasste Gurtsysteme sowie weitere innovative Konzepte zur Reduzierung der Insassenbelastung bei einem Unfall. Am Projektende soll das E-Fahrzeug ein höchstmögliches Sicherheitsniveau bieten.

Die ersten Fahrwerkstests hat ein Versuchsträger des zukünftigen E-Fahrzeugs bereits absolviert. Auf einem Testgelände in der Nähe von München wurden die Fahrdynamikregelsysteme, also das Antiblockiersystem und das Torque-Vectoring-System, erfolgreich in Betrieb genommen – ein weiterer Schritt hin zum sicheren Elektrofahrzeug.

Die Forscher des Lehrstuhls für Fahrzeugtechnik der TUM haben in einem Teilbereich des Projekts außerdem gezeigt, dass das so genannte teleoperierte Fahren im öffentlichen Straßenverkehr sicher funktioniert. Dafür haben sie das Erprobungsfahrzeug mit sechs Videokameras ausgerüstet und sämtliche Funktionen über ein zentrales Steuergerät schaltbar gemacht. Die Videobilder laufen in einem Computer zusammen und werden dann codiert über LTE zu der Fernsteuerung, dem Operatorarbeitsplatz, gesendet. Dort sitzt der Fahrer wie in einem Fahrsimulator mit Lenkrad, Schalttafel und Pedalen vor drei riesigen Monitoren. Diese zeigen die Bilder von bis zu fünf nach vorn und zur Seite gerichteten Kameras, die in der Mitte der Windschutzscheibe vor dem Rück-



spiegel angebracht sind. Eine weitere Kamera zeigt den Blick nach hinten. Das Lenkrad ist ein Force-Feedback-Wheel, das über Stellmotoren Haltekräfte zurückmeldet und so ein sehr realistisches Fahrgefühl vermittelt. Ebenso echt fühlt sich die Bremse an, die ganz wie im Auto auf den ausgeübten Druck am Pedal anspricht. Neben einer kompletten Rundumsicht wird dem Fahrer an seinem Operatorplatz auch der Ton aus dem Wageninneren über Dolby 5.1 räumlich korrekt dargestellt.

In vielen Großstädten ist das LTE-Netz inzwischen großräumig ausgebaut, so dass schon heute ausreichend Bandbreite für die Übertragung der Videobilder, des Tons und der Steuerdaten zur Verfügung steht. Außerdem schreitet der Ausbau der Mobilfunknetze weiter fort. Die Kapazitäten nehmen zu und gleichzeitig steht mit dem nächsten Video-Codec H.265 eine noch effizientere Komprimierung der Bilder auf nur noch 50 Prozent der jetzigen Größe bevor. Sollte die Bandbreite aber tatsächlich einmal nicht ausreichen oder die Verbindung sogar ganz abreißen, wird das Fahrzeug automatisch bis zum Stillstand abgebremst. Trotz aller technischen Machbarkeit müssen vor einem möglichen regulären Einsatz solcher Systeme noch juristische Hürden genommen werden.

Dennoch sind die Forscher der TU München davon überzeugt, dass das teleoperierte Fahren schon innerhalb der nächsten fünf bis zehn Jahre Realität werden könnte. Denn die Kosten sind überschaubar. Kamera und Elektronik für die Fernsteuerung kosten inzwischen nicht mehr als manch anderes Ausrüstungspaket. Und Anwendungsmöglichkeiten gibt

es genug. Vom Car Sharing Fahrzeug, das vor die Haustür bereitgestellt wird über Parkservices in Innenstädten bis hin zur ferngelenkten Fahrt von Elektroautos zur nächsten Ladesäule.

An dem Forschungsprojekt „Visio.M“ beteiligen sich, neben den Automobilkonzernen **BMW AG** (Konsortialführer) und **Daimler AG**, die **Technische Universität München** als wissenschaftlicher Partner, sowie **Autoliv B. V. & Co. KG**, **Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)**, **Continental**, die **Finpower GmbH**, **Hyve AG**, die **IAV GmbH**, **InnoZ GmbH**, **Intermap Technologies GmbH**, **LIONSmart GmbH**, **Siemens AG**, **Texas Instruments Deutschland GmbH** und **TÜV SÜD AG**. Das Projekt wird im Rahmen des Förderprogramms IKT 2020 und des Förderschwerpunkts „Schlüsseltechnologien für die Elektromobilität – STROM“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) über 2,5 Jahre gefördert und hat ein Gesamtvolumen von 10,8 Mio. Euro. ■

Autor:



Prof. Dr.-Ing.
Markus Lienkamp
Ordinarius

Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik (FTM)
Technische Universität München

Boltzmannstr. 15
85748 Garching b. München
Telefon: +49.89.289.15344
Fax: +49.89.289.15357
E-mail: lienkamp@ftm.mw.tum.de
ftm@ftm.mw.tum.de

Maximale Sicherheit bei minimalem Gewicht



Im Oktober 2014 feierte das Elektro-Kleinstfahrzeug Visio.M auf der Fachmesse eCarTec in München seine Weltpremiere. IAV hat vor allem in den Bereichen Leichtbau und Fahrzeugsicherheit zum Erfolg des Vorhabens beigetragen. Dabei hat sich auch gezeigt: Ingenieure müssen in Zukunft immer mehr lernen, über den Tellerrand zu blicken und Zusammenhänge zu erkennen.

Elektro-Kleinstfahrzeug Visio.M

Leicht, sicher und bezahlbar: So lauteten die Anforderungen an den Zweisitzer für den urbanen Bereich. Leicht sollte Visio.M werden, um eine hohe Reichweite zu erzielen. Zugleich sollte er aber auch so sicher wie ein konventionelles Fahrzeug sein – eine Anforderung, die sich nicht ohne weiteres mit dem Wunsch nach einem minimalen Gewicht vereinbaren ließ. Denn je ungleicher das Massenverhältnis bei einem Crash ist, desto geringere Chancen haben die Insassen im leichteren Fahrzeug: Bereits ab einem Massenverhältnis von eins zu zwei steigt ihr Verletzungsrisiko deutlich an. Visio.M ist signifikant leichter als herkömmliche Fahrzeuge, so dass das Massenverhältnis eher bei eins zu vier liegt.

Gefragt waren darum eine intelligent konstruierte Karosserie und ein integrales Sicherheitskonzept, das einen Zusammenstoß verhindern bzw. Unfalleffekte deutlich verringern kann. Bei der Karosserie entschieden sich die Entwickler für eine Mischbauweise aus einem CFK-Monocoque und einer Aluminium-Rahmenstruktur im Vorder- und Hinterwagen sowie Dachbereich des Fahrzeugs. Während die Aluminiumstruktur



Professor Lienkamp von der TU München und Steffen Lintz, Standortleiter IAV München mit dem Projektfahrzeug Visio.M. Seit vielen Jahren kooperieren IAV und die TU München – vornehmlich bei Projekten aus dem Bereich der Elektromobilität. ■

bei einem Front- oder Heck-Aufprall möglichst viel Energie absorbieren soll, muss das Monocoque den Überlebensraum der Insassen sichern („Zero Intrusion Cell“ beim Front-, Heck- und Seitenaufprall). Für einen verbesserten Schutz im Seitencrash entwickelte IAV überdies Voll-CFK Türen. Für diese hohen Anforderungen bot sich das extrem leichte und steife CFK an, aus dem sich mittlerweile auch kostengünstiger als vor wenigen Jahren Komponenten fertigen lassen. Wichtig für

die Sicherheit war auch die optimale Unterbringung der Batterie, die bei einem Crash ebenfalls optimal geschützt sein muss.

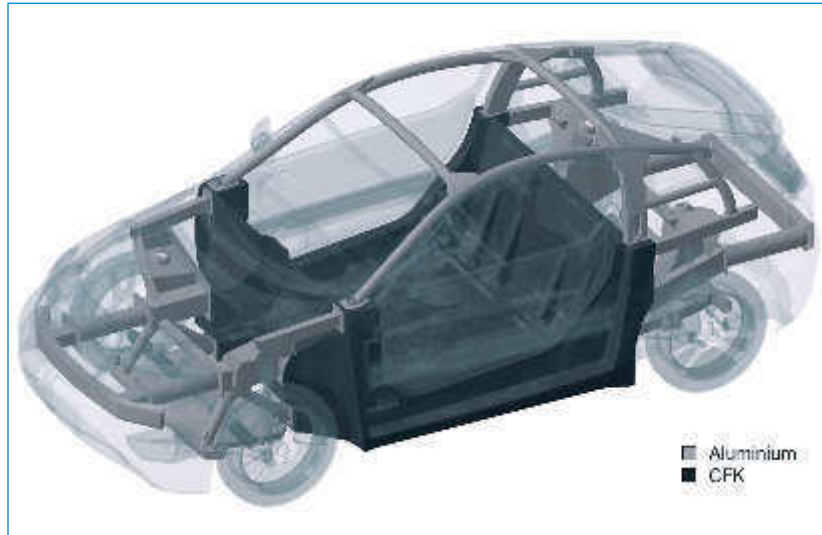
Gerade bei der Berechnung und Konstruktion des Monocoques und seiner Kombination mit dem Aluminium-Rahmen mussten die Entwickler an vielen Stellen Pionierarbeit leisten. Hier zeigte sich besonders deutlich, wie wichtig beim Leichtbau die Grundlagen der Werkstofftechnik für Automobilentwickler sind: Für die Berechnung und Auslegung der

Komponenten mussten die Projektpartner eigene Tests durchführen, um präzise Werkstoffmodelle zu erstellen – auch für das relativ gut bekannte Aluminium, dessen Kennwerte je nach Wärmebehandlung stark variieren. Hinzu kamen Komponentenversuche mit der Aluminium-Vorderwagenstruktur an einem Rollwagen der IAV eigenen Crashanlage, um das simulierte und das gemessene Deformationsverhalten abzugleichen.

Auch für das Monocoque waren umfangreiche statische und dynamische Berechnungen nötig – wobei die Werkstoffkenndaten der verschiedenen CFK-Materialien in die Modelle implementiert werden mussten. Dafür haben die Projektpartner ebenfalls Komponententests durchgeführt, um die Schädigungsparameter für die verwendeten Materialgesetze zu ermitteln. So war es möglich, besonders stark belastete Bereiche der Fahrgastzelle zu identifizieren. Am Ende der Entwicklung bewiesen zwei Frontcrash- und ein Seitencrashversuch bei IAV, dass das CFK-Monocoque und die Aluminium-Struktur allen Anforderungen gerecht wurden.

Ziel der Entwickler war es aber überdies, einen Crash im Vorfeld gänzlich zu vermeiden oder aber wenigstens seine Folgen so gering wie möglich zu halten. Dazu dient das integrale Sicherheitskonzept, das aktive und passive Sicherheit verbindet. „Integral“ bezieht sich auf das Zusammenspiel von Sensorik, Datenverarbeitung, Fahrzeugstruktur und verschiedenen Komponenten, die eine Reduzierung der Insassenbelastung und optimalen Schutz bewirken. Das Konzept orientiert sich an der zeitlichen Abfolge eines Unfalls – vom sicheren Fahren bis hin zum sicheren Zustand nach einer Kollision.

Ein optimales Sichtfeld und ein übersichtliches Display ermöglichen es dem Fahrer, ohne Ablen-



IAV entwickelte für den Visio.M das Strukturkonzept: Die leichten Werkstoffe CFK und Aluminium sind Bestandteil des integralen Sicherheitskonzeptes ■

kung im Verkehrsfluss mitzufahren (sicheres Fahren). Sensorensysteme wie ein Nahbereichsradar, ein Multi-Mode-Radar und eine Stereokamera erkennen, wenn ein Unfall droht. Fahrerassistenzsysteme wie Stauassistent und Blind-Spot-Assistent unterstützen den Fahrer und können gegebenenfalls in das Fahrgeschehen eingreifen (Erkennen und Verhindern kritischer Situationen).

Um Auffahrunfälle zu vermeiden oder die Aufprallgeschwindigkeit zu reduzieren, kann das Fahrzeug eine autonome Notbremsung einleiten (aktive Unfallvermeidung). Falls ein Unfall unvermeidbar ist, bereitet das System das Fahrzeug bestmöglich auf den Crash vor – zum Beispiel durch elektrische Gurtstraffer.

Hinzu kommen Innovationen wie pyrotechnisch ausgelöste Strukturairbags an der Front und in den Türen sowie seitlich verschiebbare Sitze, die vor dem Aufprall automatisch in die Fahrzeugmitte verschoben werden und so den Deformationsbereich vergrößern (vorausschauende Aktivierung von Insassenschutzsystemen).

Beim Leichtbau und der integralen Sicherheit zeigt sich deutlich, dass Ingenieure heute über den Tellerrand ihres Spezialgebietes hinausschauen müssen – etwa wenn es darum geht, trotz enger

Bauräume maximale Sicherheit zu garantieren. Immer wichtiger ist auch ihre Elektronik-Kompetenz: Wer sich mit integraler Sicherheit beschäftigt, ist unweigerlich mit Themen aus der Mechatronik konfrontiert – denn elektronische und mechanische Systeme wachsen immer weiter zusammen. Aber nur dadurch werden leichte und zugleich sichere Fahrzeuge wie Visio.M erst möglich.

IAV hat im Visio.M-Projekt – geleitet durch den Konsortialführer BMW, gemeinsam mit Daimler, Autoliv und der TU München ein innovatives Leichtbau- und Sicherheitskonzept entwickelt. Mit diesen Themen wird sich das Unternehmen auch in Zukunft beschäftigen – insbesondere an seinen Standorten in Süddeutschland. ■

Kontakt:

Diana Reuter
 Referentin Presse- und Öffentlichkeitsarbeit/Press- and PR Officer
 Marketingkommunikation, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Z-RMM

IAV GmbH
 Carnotstrasse 1
 10587 Berlin
 Tel: +49 30 3997-89689
 Fax: +49 30 3997-89444
 Mobil: +49 1522 2908 801
 E-Mail: mailto:diana.reuter@iav.de
www.iav.com



Produktionsforschung für Lithium-Ionen-Batterien

Innovationen für den Energiespeicher der Zukunft

Zellproduktion am iw b – Industriennahe Anwendungsforschung

Der Erfolg der Elektromobilität hängt maßgeblich vom Energiespeicher ab, darin sind sich Wissenschaft und Industrie einig. Lithium-Ionen-Batterien zeichnen sich durch besonders ausgewogene Leistungs- und Sicherheitseigenschaften aus und werden deshalb in vielen modernen Elektro- und Hybridfahrzeugen eingesetzt. Für eine tiefere Marktdurchdringung ist neben der Verbesserung technischer Eigenschaften eine deutliche Kostenreduktion des Energiespeichers notwendig. Die Produktion der Batteriezellen hat einen maßgeblichen Einfluss auf die Kosten und die Qualität. Sie erfolgt derzeit vorwiegend in Asien. Die Praxiserfahrung der deutschen Industrie im Bereich der Zellproduktion ist begrenzt. Dabei stellt die Batterie

den bei weitem größten Wertschöpfungsfaktor eines Elektrofahrzeugs dar. Damit der Erfolg der Elektromobilität auch ein Erfolg für die deutschen Automobilhersteller und Zulieferer wird, ist es notwendig, produktionstechnisches Wissen für die Herstellung von hochwertigen und preisgünstigen Batteriezellen zu generieren. Mit diesem Ziel werden am Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften der Technischen Universität München (iw b) neuartige Produktionsverfahren untersucht, welche die Erfolgsaussichten elektrischer Energiespeicher im Automobil erhöhen. Die Forscher arbeiten an einer deutschlandweit wegweisenden Forschungsproduktionslinie, die alle Prozesse der Elektrodenherstellung und Zellmontage sowie des Zelltests umfasst. Alle Anlagen befinden sich in Rein- und Trockenräumen, sodass

Verunreinigungen der empfindlichen Zellmaterialien ausgeschlossen werden und höchste Produktqualität sichergestellt werden kann. Grundlage von anwendungsge-rechten und optimierten Produktionsprozessen ist die Entwicklung von technischem Prozessverständnis. Doch gerade für komplexe Produkte wie Lithium-Ionen-Batterien reicht die isolierte Betrachtung eines Prozesses nicht aus, da elektrochemische, thermodynamische, mechanische, montagetechnische und ökonomische Aspekte miteinander wechselwirken. Am iw b wird deshalb in interdisziplinären Forschungsprojekten die gesamte Prozesskette der Batterieproduktion untersucht, um Relationen zwischen Prozess- und Produktmerkmalen aufzuzeigen und Innovationen an den Prozessschnittstellen zu fördern. ■



Abb. 1: Forschungsinfrastruktur am iw b: Rein- und Trockenraum ■

Oberflächenfunktionalisierung der Elektrodenfolien

Kernbestandteil jeder Batteriezelle sind die Aktivmaterialien. Sie sind verantwortlich für die chemischen Reaktionen im Zellinnern und werden als Beschichtungen auf 10 bis 15 Mikrometer dünnen Aluminium- bzw. Kupferfolien aufgebracht, die als Stromableiter dienen. Die Anforderungen an die Haftung der Beschichtungen sind hoch, schließlich ist die Zelle während ihrer gesamten Lebensdauer mit korrosivem Elektrolyt durchtränkt und muss hohen Temperaturschwankungen standhalten. Darüber hinaus ändert sich das Volumen der Aktivmaterialien beim Laden und Entladen, was mechanische Spannungen an der Grenzfläche zwischen der Stromableiterfolie und der Aktivmaterialschicht erzeugt. Bei einer daraus resultierenden Delamination der Aktivmaterialschicht ist diese nicht mehr elektrisch angebunden. Die Folgen sind ein Kapazitätsverlust und die vorzeitige Alterung der Zelle. Um dem vorzubeugen, werden am iwB Verfahren zur Haftungsverbesserung der Aktivmaterialbeschichtung erforscht. Besonders im Fokus steht die Koronabehandlung, durch die die Metalloberfläche aktiviert und die Oberflächenspannung erhöht wird. So werden höhere adhäsive Kräfte zwischen Metallfolie und Substrat erreicht, was zu einer besseren Schichthaftung führt. Darüber hinaus wird an einem Verfahren zur Mikro- bzw. Nanostrukturierung der Stromableiterfolie mit gepulster Laserstrahlung geforscht. Durch die Oberflächenmodifikati-

on soll eine verbesserte Langzeithaftung erreicht werden. Positiver Nebeneffekt der Bestrahlung ist die Entfernung feiner Verunreinigungen auf der Folienoberfläche durch Verdampfen, welche die Haftung beeinträchtigen würden. Es gilt, die Auswirkungen der Strukturierung genau zu untersuchen und schließlich Prozessparameter zu finden, die optimale Haftungseigenschaften ermöglichen. Eine besondere Herausforderung ist, dass die Folien sehr dünn und damit anfällig für Schädigungen durch die Laserstrahlung sind. Erste Tests zeigen vielversprechende Ergebnisse und motivieren zu weiteren Untersuchungen, um langfristig eine höhere Zuverlässigkeit und Qualität der Zellen zu erreichen. ■

Konfektionierung der Elektroden

Nach dem kontinuierlichen Beschichtungs- und Trocknungsprozess des Elektrodenrohmaterials müssen die einzelnen Anoden und Kathoden herausgetrennt werden, um sie für den späteren Zusammenbau der Zelle nutzen zu können. Dazu werden aktuell meist Stanzverfahren eingesetzt. Diese Prozesse sind jedoch durch kontinuierlichen Werkzeugverschleiß und fehlende Formflexibilität gekennzeichnet.

Am iwB wird der Schneidprozess deshalb mittels Laserstrahlung durchgeführt. Durch das kontaktlose Verfahren lassen sich flexible Geometrien ohne Werkzeugverschleiß realisieren. Die besondere Herausforderung liegt in dem zugrundeliegenden Multi-Materi-

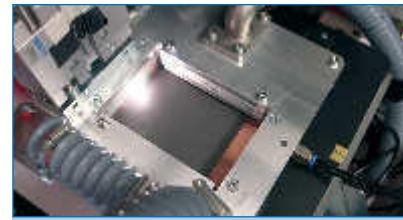


Abb. 3: Konfektionieren einer Anode mittels Laserstrahlung ■

al-System mit unterschiedlichen Werkstoffeigenschaften und den hohen Anforderungen an die Schnittkantenqualität. In zukünftigen Forschungsschwerpunkten am iwB wird die Qualitätssicherung untersucht. Das Ziel ist, einen Zusammenhang zwischen den Qualitätsmerkmalen der Zelle und den Prozessparametern des Trennverfahrens zu ermitteln, um eine schnelle, kosteneffiziente und qualitätsoptimierte Konfektionierung der Elektrodenblätter zu ermöglichen. ■



Abb. 4: Anodenstapel ■

Zellinterne Kontaktierung

Aus den einzelnen Elektrodenblättern wird zusammen mit dem Separator ein Zellstapel gebildet. Um zellintern eine leitende Verbindung herzustellen, werden die nicht beschichteten Enden der Elektrodenblätter zusammengeschweißt und mit einem Ableiter verbunden, der den Kontakt zu den externen elektrischen Anschlüssen herstellt. Derzeit wird die Verbindung durch Ultraschallschweißen erzeugt. Dabei heizen hochfrequent schwingende Sonotroden den Werkstoff lokal auf und lassen ihn verschmelzen. Ein Nachteil dieser Technologie ist, dass eine vergleichsweise großflächige Fügestelle benötigt wird – Volumen, das nicht mit Aktivmaterial gefüllt ist und somit nicht zur Kapazität der Zelle beiträgt. Aus diesem

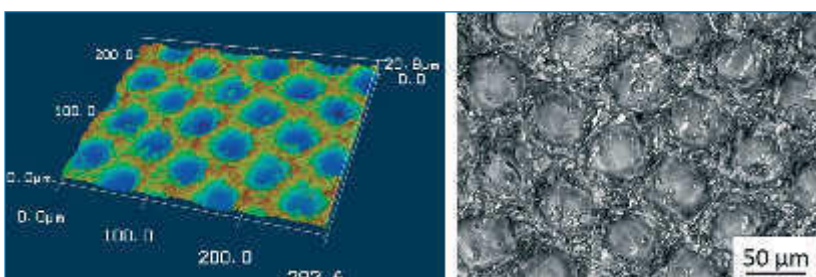


Abb. 2: Laserstrukturierte Kupferfolie, rechts: Topologie, links: mikroskopische Aufnahme ■



Abb. 5: Laserschweißen des Zellgehäuses, links: Schweißprozess, Mitte: Vormontierte Zelle, rechts: Verschweißte Zelle ■

Grund werden am iwB alternative Prozesse untersucht, die eine Verkleinerung der Fügefläche zum Ziel haben. Besonders vielversprechend ist das Laserschweißen der zellinternen Kontakte. Durch die Laserstrahlung kann lokal sehr präzise Energie eingebracht werden, sodass die benötigte Fügefläche reduziert wird. Der gewonnene Raum kann für zusätzliches Aktivmaterial genutzt werden. Dadurch vergrößert sich die Kapazität einer ansonsten baugleichen Zelle, was letztendlich zu einer vergrößerten Fahrzeugreichweite führt. ■

Verschließen des Zellgehäuses

Lithium-Ionen-Zellen müssen dicht verschlossen werden, damit der empfindliche Zellstapel vor Umgebungseinflüssen geschützt ist und Sicherheitsrisiken durch unerwünschte chemische Reaktionen des Elektrolyts mit eindringenden Stoffen vermieden werden. Dabei ist zwischen einer Verpackung des Zellstapels in einer metallbasierten Folie (Pouch-Zelle) und in einem festen Gehäuse (Hardcase-Zelle) zu unterscheiden. Für den Automobilsektor sind Hardcase-Zellen trotz des höheren Gehäusegewichts attraktiv, da sie durch ihre stabile Konstruktion besonders gute Sicherheits- und Kühleigenschaften aufweisen. Um das Zellgehäuse mit dem Gehäusedeckel zu verbinden, wird am iwB das Laserschweißen angewendet. Dadurch lassen sich flexible Nahtgeometrien mit präziser Energieeintrag, hoher Geschwindigkeit und ausgezeichneter Prozesssicherheit realisieren. Forschungs-

schwerpunkte sind die Auswirkungen verschiedener Schweißstrategien auf die Prozesszeit und -qualität der Schweißnähte sowie die Auswirkung der Prozessenergie auf die Dichtungen und den Zellstapel. ■

Befüllen mit Elektrolyt

Das Befüllen der Batteriezellen mit Elektrolyt ist ein wichtiger Schritt im Produktionsprozess, da erst durch den Elektrolyt die zellinterne Ionenleitung ermöglicht wird. Nicht mit Elektrolyt benetzte Zellbereiche tragen nicht zur nutzbaren Kapazität der Zelle bei. Ein erfolgreicher Befüllprozess zeichnet sich somit durch die vollständige Benetzung der Zellmaterialien aus. Da sowohl die Beschichtungen als auch der Separator mit Mikroporen durchsetzt sind, in die der Elektrolyt nur langsam eindringt, liegt die Prozesszeit aktuell noch nicht auf industriell akzeptablen Niveau. Dies führt zu erhöhten Produktionskosten. Deshalb werden am iwB Befüllstrategien entwickelt, die eine Reduktion der Benetzungszeit zum Ziel haben. Schon jetzt zeigen sich greifbare Erfolge. Durch gezielte Dosierung des Elektrolyts und Variation des Befülldrucks konnte die Zeit bis zur vollständigen Benetzung der Zellmaterialien um mehr als die Hälfte reduziert werden. Dies ermöglicht Einsparungen in der Zwischenlagerung und trägt signifikant zur Reduzierung der Produktionskosten bei. ■

Zusammenfassung

Die produktionstechnische Forschung für Lithium-Ionen-Batte-

rien in Deutschland ist notwendig, um die Potenziale deutscher Fahrzeughersteller und Zulieferer auf dem internationalen Zukunftsmarkt Elektromobilität auszuschöpfen. An der Forschungsproduktionslinie am iwB der Technischen Universität München werden Produktionsprozesse systematisch untersucht, Handlungsbedarfe abgeleitet und die prozesstechnische Weiterentwicklung forciert. Dabei steht das Ziel im Vordergrund, die Leistung elektrischer Energiespeicher zu steigern, die Qualität zu sichern und die Kosten zu senken. ■

Danksagung und Förderung

Diese Veröffentlichung basiert auf Forschungsarbeiten folgender Projekte, für deren Förderung sich die Autoren bedanken:

Forschungsprojekte Proliz und ExZell-TUM, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Forschungsprojekt EEBatt, gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie.

Autor und Ansprechpartner:



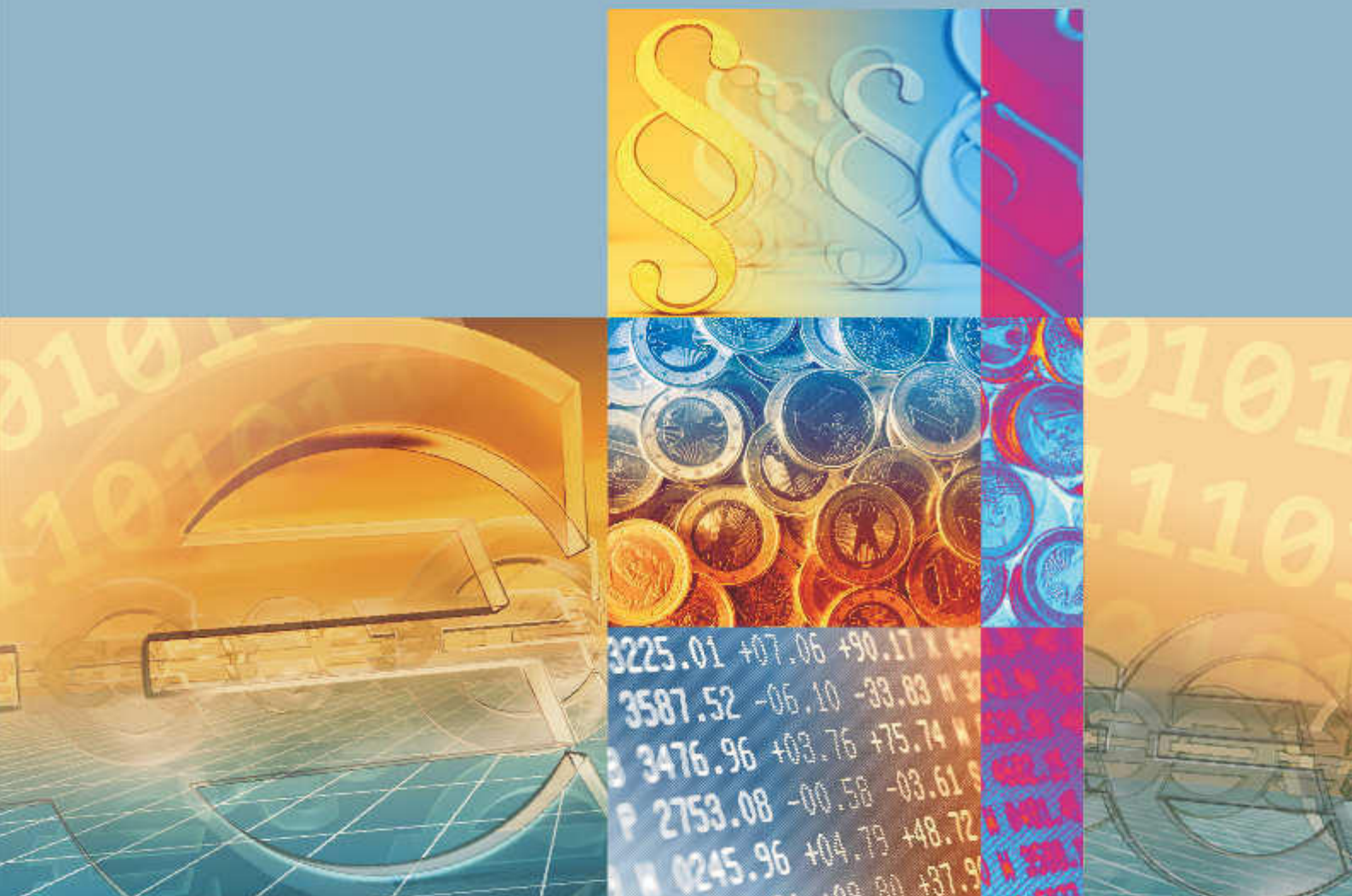
*M. Sc.
Jan Bernd
Habedank*

*Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwB)
Technische Universität München*

*Boltzmannstr. 15
85748 Garching
Tel.: 089/289-15517
Fax: 089/289-15555
Email: Jan.Habedank@iwB.tum.de
http://www.iwB.tum.de*

Finanzwirtschaft und Patente in Bayern

PROFILE
PORTRÄTS
PERSPEKTIVEN





Editorial

Hochzeit für Finanzen und Patente – beide verbinden eine hohe Akzeptanz und Bedeutung für jedes erfolgsorientierte Unternehmen

Konkrete Forschungsergebnisse finden schnellen Zugang zu marktfähigen Produkten und Ideen und geben Anstoß zu mehr Wertschöpfung und Beschäftigung.

Attraktivität und Konditionen von Ideen und Investitionen sind historisch einmalig.

- Wie sind zukunftsfähige Produkte und Dienstleistungen im globalen Wettbewerb besser zu entwickeln?
- Warum ist es so wichtig, sich begleitend zu neuen Entwicklungen mit dem Stand der Technik auseinanderzusetzen?
- Wer stellt EU-Fördermittel für innovative Produkte zur Verfügung und wie können sie optimal genutzt werden?
- Warum sind die privaten Banken starke Partner der Wirtschaft?
- Sind die klassischen Finanzierungswege noch attraktiv?
- Wie wirkt sich die Niedrigzinspolitik der Europäischen Zentralbank auf deutsche mittelständische Unternehmen aus?

Nutzen Sie die hohe Zeit für Finanzen und Patente!

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 ISDN (MAC): +49 (0) 89 23 55 57-59 E-mail: mail@media-mind.info www.media-mind.info
Verantwortlich:	Walter Fürst, Jürgen Bauernschmitt
Gestaltung + DTP:	Jürgen Bauernschmitt
Druckvorstufe:	media mind, München
Verantwortl. Redaktion:	Ilse Schallwegg
Druck:	Druckerei Frischmann, Amberg
Erscheinungsweise:	1 mal jährlich

© 2015/16 by media mind GmbH & Co. KG, München.
Kein Teil dieses Heftes darf ohne schriftliche Genehmigung der Redaktion gespeichert, vervielfältigt oder nachgedruckt werden.

Finanzwirtschaft



EU-Fördermittel für innovative Produkte



Welche Möglichkeiten haben KMU – und wie können sie diese optimal nutzen?

Forschung und Entwicklung sind der Schlüssel zu langfristiger Wettbewerbsfähigkeit, nicht nur für die Großindustrie, sondern auch für kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Sie sind aber auch zeitaufwendig, teuer und risikobehaftet. Das führt dazu, dass sich KMU oftmals nicht in der Lage sehen, konsequentes Innovationsmanagement zu betreiben. Was viele nicht wissen: Für gute Ideen gibt es gutes Geld. In der Politik der EU-Kommission und weiterer Fördermittelgeber spielen KMU als Motor der europäischen Wirtschaft eine zentrale Rolle. ■

Viele Programme, ein Ziel

Die europäische Förderlandschaft ist vielschichtig. Das wichtigste und finanzkräftigste Instrument in diesem Bereich ist Horizon 2020, das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation der EU.

Horizon 2020 legt einen deutlichen Schwerpunkt auf anwendungsorientierte Forschung sowie die zeitnahe Überführung der Ergebnisse in marktreife Produkte und bietet damit KMU einen fruchtbaren Boden. Daneben gibt es zahlreiche weitere Programme, die meist wesentlich kleiner und damit übersichtlicher sind. Das Ziel dahinter ist jedoch dasselbe: die Wettbewerbsfähigkeit europäischer KMU stärken, indem man Innovationen ermöglicht. Die Bereitschaft,



Neue Ideen entstehen lassen durch das Zusammenspiel mehrerer Partner - das ist ein Grundgedanke der europäischen Innovationsförderung (storm/Fotolia) ■

über den Tellerrand zu blicken und mit Akteuren in anderen Ländern zu kooperieren, ist für Antragsteller unerlässlich. ■

Horizon 2020

Das 80 Milliarden Euro schwere Rahmenprogramm bietet KMU vielfältige Möglichkeiten, einen Antrag auf Förderung zu platzieren. Welche am besten geeignet ist, hängt vom Potenzial der Idee und dem einzelnen Unternehmen ab. Eine große Neuerung unter Horizon

2020 ist eine speziell auf KMU zugeschnittene Maßnahme: das **KMU-Instrument**. Es richtet sich an hochinnovative Unternehmen mit Wachstumspotenzial, die Ideen mit europäischem Mehrwert verfolgen und bereits über Markterfahrung verfügen. Für Start-ups ist es daher meist weniger geeignet, nichtdestotrotz sind auch sie antragsberechtigt. Ein Novum im Vergleich zu anderen Förderinstrumenten ist, dass auch einzelne Firmen ohne weitere Partner eine

Förderung beantragen können. Das Instrument besteht aus zwei Phasen: In der ersten Phase werden Machbarkeitsstudien und die Erarbeitung von Business-Plänen mit pauschal 50.000 Euro gefördert. Im Zentrum der zweiten Phase stehen Demonstrationsaktivitäten, die das Produkt zur Marktreife bringen. Hierfür gibt es maximal 2,5 Mio. Euro.

www.nks-kmu.de/foerderung-kmu-instrument.php

Einen breiteren Fokus und ein größeres Budget hat die Förderung von KMU im Rahmen von **Verbundforschungsprojekten**, die im Regelfall Partner aus mehreren Ländern einschließen. Neben Unternehmen sind dies vor allem Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. Von diesen Projekten verlangt die Kommission ebenfalls eine starke Einbindung von KMU, die zudem eine wesentliche Rolle im Projekt spielen sollen. Die Förderquote beläuft sich dabei auf 70 Prozent der direkten Kosten für sehr markt-nahe Aktivitäten bzw. 100 Prozent für forschungsorientierte Aktivitäten; diese Quoten gelten für alle Partner. Indirekte Kosten werden pauschal mit 25 Prozent der direkten Kosten gefördert.

Darüber hinaus ermöglichen gezielte Maßnahmen unter Horizon 2020 einen **verbesserten Zugang**

zu Risikofinanzierung. Die Europäische Investitionsbank sowie der Europäische Investitionsfonds stellen Risikokapital speziell für KMU zur Verfügung. Dieses gewähren sie in Form einer Direktfinanzierung, die zurückgezahlt werden muss. Dafür arbeiten sie mit Partnerinstituten in den jeweiligen Ländern zusammen. In Bayern sind dies beispielsweise die Bayerische Landesbank oder die LfA Förderbank Bayern.

www.nks-kmu.de/ausschreibungen-kmu-strategie-eu.php

EUREKA Eurostars

Eine gute Alternative für KMU zu großen Förderprogrammen wie Horizon 2020 ist EUREKA Eurostars. Diese europäische Initiative richtet sich an forschungstreibende KMU, die ein innovatives Produkt, ein Verfahren oder eine Dienstleistung entwickeln und vermarkten möchten. Unter „forschungstreibend“ versteht der Fördermittelgeber dabei KMU, die mindestens zehn Prozent ihres Umsatzes oder ihres Personals in Forschung und Entwicklung einsetzen.

Weitere Förderprogramme

Aufgabe von **COST** ist es, europäische Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen zur Realisierung eines gemeinsamen Forschungsvorhabens zusammenzuführen. COST ist, wie

EUREKA, ein Rahmen für die europäische Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technik, durch den nationale Forschungsarbeiten koordiniert werden. Das Programm ist grundsätzlich thematisch offen.

www.cost.dlr.de

In **ERA-NET** kooperieren ebenfalls nationale Fördereinrichtungen. Die beteiligten Länder stimmen in diesem Rahmen regionale und nationale Projekte aufeinander ab und entwickeln gemeinsame europäische Ausschreibungen. ERA-NETs gibt es zu diversen Fachbereichen.

www.eubuenro.de/era-net.htm

Kooperationen mit Unternehmen speziell in Belgien, Österreich, Russland und der Tschechischen Republik fördert das Netzwerk **IraSME**. Ein Schwerpunkt liegt auf der Förderung von Technologien, deren Entwicklung sehr risikobehaftet ist. Aktivitäten zur Verbesserung bestehender Produkte, Verfahren und Dienstleistungen sind jedoch ebenfalls förderfähig. Die Ausschreibungen werden zweimal pro Jahr veröffentlicht.

www.ira-sme.net

Bayerische KMU profitieren darüber hinaus vom operationellen Programm des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (**EFRE**). 80 Prozent der EFRE-Mittel und damit knapp 500 Mio. Euro verwendet Bayern auf die Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation, die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von KMU sowie die Verringerung der CO₂-Emissionen. Hierfür implementiert der Freistaat Finanzinstrumente für die Seed- und Start-up-Phase, die es kleinen Firmen ermöglichen sollen, Eigenkapital bzw. eigenkapitalähnliche Mittel zu erlangen. Daneben können jedoch auch größere Investitionen zur Errichtung, Erweiterung und Umstellung einer gewerblichen Betriebsstätte gefördert werden.

<http://efre-bayern.de>

Eckdaten EUREKA Eurostars

Konsortium:

mindestens zwei unabhängige Partner aus zwei EUREKA-Mitgliedstaaten

Förderquote für KMU in Deutschland: 50 %

Spezifika:

- *technologieoffen*
- *schlanker Aufbau und einfaches Antragsverfahren*
- *zügige Evaluierung zu zwei Stichtagen pro Jahr (2015: 5. März und 17. September)*
- *hohe Erfolgsquote (23 % zum ersten Stichtag 2014)*
- *sehr gut für KMU geeignet (70 % KMU-Beteiligung zum ersten Stichtag 2014)*

Weitere Informationen: www.eurostars-eureka.eu

Tipps für die Antragstellung

■ Definieren Sie Ihre Idee

Je klarer das Vorhaben, desto einfacher finden Sie das passende Programm. Verwenden Sie daher ausreichend Zeit auf Ausarbeitung der Idee und des angestrebten Ziels.

■ Planen Sie ausreichend Ressourcen ein

Je nach Förderinstrument ist die Antragstellung mit unterschiedlichem Aufwand verbunden, doch Arbeit macht sie in jedem Fall. Planen Sie daher ausreichend Ressourcen ein, um einen konkurrenzfähigen Antrag auszuarbeiten. Die Kunst bei der Formulierung eines EU-Antrags besteht darin, Projektideen passend zur jeweiligen Ausschreibung zu formulieren und diese auch so zu Papier zu bringen, dass die Kompetenz des Unternehmens und die Innovationskraft der Idee ins rechte Licht gerückt werden. Nur so können Sie letztendlich die Gutachter überzeugen.

■ Setzen Sie die europäische Brille auf

Unabdingbare Voraussetzung für alle EU-Förderungen ist, dass Ihre Idee einen europäischen Mehrwert hat und sich in die Strategie der EU einfügt. Die von der EU-Kommission definierten Zielsetzungen bis 2020 gelten auch für Firmen als Messlatte.

■ Vernetzen Sie sich

Gerade wenn man zum ersten Mal eine europäische Förderung beantragt, kann man nicht früh genug mit dem Aufbau internationaler Netzwerke beginnen, um an die richtigen Kooperationspartner mit entsprechender Fachexpertise zu gelangen. Die bereichernden Kontakte, die sich aus der mehrjährigen, intensiven Zusammenarbeit in den Konsortien ergeben, sind es letztendlich auch, die teilweise in enge Geschäftspartnerschaften münden und damit der Schlüssel zu neuen Märkten werden.

■ Ziehen Sie Experten zu Rate

Vor und während der Beantragung entstehen viele Fragen. Mit dem Enterprise Europe Network (EEN, www.een-bayern.de) hat die EU-Kommission ein weltweites Netzwerk ins Leben gerufen mit dem Ziel, KMU in den Bereichen Kooperationen, Technologietransfer und strategische Partnerschaften zu unterstützen. Diese Unterstützung umfasst auch Kurzberatung zur Beantragung von Fördermitteln. Wenden Sie sich daher so früh wie möglich an eine Einrichtung innerhalb des EEN, um die nötigen Informationen zu erhalten. In Bayern sind die Bayerische Forschungsallianz und Bayern Innovativ auf die Themen Forschung und Innovation spezialisiert. Auskunft erteilt zudem die Nationale Kontaktstelle für KMU (www.nks-kmu.de). Zahlreiche nützliche Informationen, vor allem zu den Formalia, bietet auch das Teilnehmerportal (<http://ec.europa.eu/research/participants/portal>) der EU-Kommission.

Unterstützung durch die Bayerische Forschungsallianz

Die Bayerische Forschungsallianz ist eine Partnerorganisation im Enterprise Europe Network (EEN). Ihre Aufgabe innerhalb des Netzwerkes ist es insbesondere, forschungsaktive, innovative Unternehmen im Hinblick auf Fördermöglichkeiten zu beraten und durch ihre nationale und internationale Vernetzung mit der Wissenschaft passende Kooperationspartner im akademischen Bereich zu finden. Die KMU-Beratungsstelle der BayFOR bietet qualifizierte und personalisierte Beratung sowie operative Unterstützung. Sie arbeitet eng mit den



Wir stehen Unternehmen zur Seite

Nationalen Kontaktstellen, weiteren internationalen Akteuren in Brüssel sowie der EU-Kommission zusammen. Das Verbindungsbüro der BayFOR in Brüssel ermöglicht einen direkten Draht zu den Entscheidungsträgern. Das Aufgabenspektrum der BayFOR reicht von der Vermittlung von Projektpartnern über fachspezifische Informationen bis hin zur intensiven Zusammenarbeit beim Verfassen des Antrags. Diese Services sind für KMU und Wissenschaftler kostenlos. Sofern das Projekt in Bayern koordiniert wird, übernimmt die BayFOR auf Wunsch auch als Partner das administrative Projektmanagement. Die BayFOR ist eine Partnerorganisation im bayerischen Haus der Forschung und wird vom Bayerischen Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst gefördert. ■



Kontakt:

Natalia García Mozo
Leiterin KMU-Beratungsstelle



Bayerische Forschungsallianz (BayFOR) GmbH
Prinzregentenstr. 52, 80538 München
Tel.: +49 (0)89 9901888-171
E-Mail: mozo@bayfor.org, Web: www.bayfor.org

Die privaten Banken – starke Partner der Wirtschaft

Die privaten Banken sind eine Schlüsselbranche für die deutsche Volkswirtschaft. Sie sind auf vielfältige Weise mit der Gesellschaft verbunden. Daraus erwächst Verantwortung und Verpflichtung. Dessen sind sich die privaten Banken bewusst.

Gemessen am Geschäftsvolumen der deutschen Kreditwirtschaft liegt der Marktanteil der privaten Banken in Deutschland bei 39%. Die privaten Banken beschäftigen 183.000 Mitarbeiter und sind mit etwa 9.900 Filialen flächendeckend in Deutschland vertreten. Die Bandbreite reicht vom global agierenden Institut bis zur regional tätigen Bank; von der Universalbank bis zum Spezialinstitut. Eine besondere Gruppe stellen die Privatbankiers dar, überwiegend Häuser mit einer langen und traditionsreichen Geschichte, bei denen Verantwortung und Haftung noch in der Person des persönlich haftenden Gesellschafters zusammenfallen. Im Gegensatz zu Sparkassen und Genossenschaftsbanken stehen alle privaten Banken miteinander im Wettbewerb.

Die privaten Banken sind in Deutschland führend bei der Finanzierung des Auslandsgeschäfts. 80 % des gesamten Exportvolumens Deutschlands laufen über private Banken als Finanzpartner. Zu ihrer Produktpalette gehören die Zur-Verfügung-Stellung von

Zahlungsinstrumenten wie Auslandsüberweisungen und Auslandschecks, die Beratung des Exporteurs, die Finanzierung seines Vorhabens und die Absicherung der Risiken des Auslandsgeschäfts. Die privaten Banken begleiten ihre Kunden auch ins Ausland: mit über 388 Töchtern oder Zweigstellen in mehr als 80 Ländern verfügen sie über das dichteste Auslandsnetz.

Die Großbanken, aber auch die Regionalbanken, sind starke Partner der mittelständischen Wirtschaft. Sie verstehen sich regional wie international als verlässliche strategische Partner ihrer Kunden und dienen ihnen als kompetente und serviceorientierte Finanzdienstleister. Als Lieferanten hochwertiger und passgenauer Finanzierungslösungen zeichnen sie sich durch Branchen- und Marktkenntnis sowie effiziente, verlässliche und nachvollziehbare Prozesse aus.

Die europäische Finanzmarktkrise hat zu einem erheblichen Vertrauensverlust gegenüber den Banken geführt. Mit der neuen Finanzmarktregulierung, die u.a. verlangt, dass Banken deutlich mehr und qualitativ besseres Eigenkapital vorhalten, mit der gemeinsamen, bei der Europäischen Zentralbank angesiedelten Finanzaufsicht und den einheitlichen Regeln zur Einlagensicherung wurden wichtige Konsequenzen aus der Krise ge-

zogen. Künftig gilt: Wer Gewinnchancen nutzt, muss auch in der Lage sein, die damit verbundenen Risiken zu tragen. Dieser neue Ordnungsrahmen für die Finanzmärkte wird mit dazu beitragen, dass die dienende Funktion der Finanzwirtschaft für die Realwirtschaft wieder Anerkennung und Wertschätzung erfährt.

Die privaten Banken werden ihrer gesellschaftlichen Verantwortung gerecht. Sie treten für eine demokratische, freiheitlich-marktwirtschaftliche Gesellschaftsordnung ein und fördern mit vielfältigen gesellschaftspolitischen Aktivitäten eine Vielzahl unterschiedlicher sozialer, kultureller, karitativer und ökologischer Projekte. Die privaten Banken gehören mit zu den größten Stiftern und Spendern in Deutschland. ■

Ansprechpartnerin:



*Silke Wolf
Geschäftsführerin*

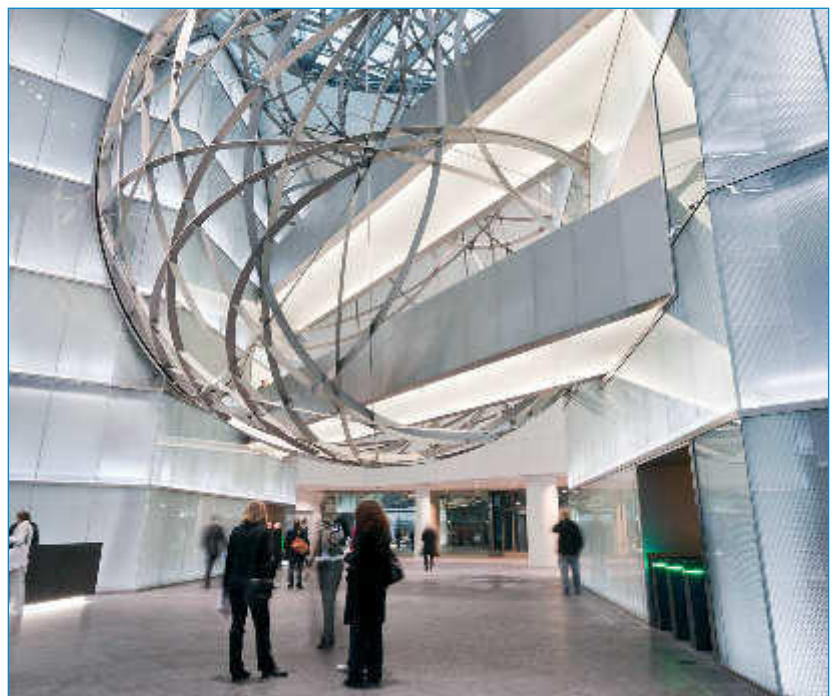
*Bayerischer Bankenverband e.V.
Tel: 089 24 22 610
Fax: 089 24 22 6210
E-mail:
s.wolf@bayerischer-bankenverband.de*

Beste Zeiten für Finanzierungen



Kreditsuchenden Unternehmen wird am Bank- und Kapitalmarkt derzeit ein roter Teppich ausgelegt: Ob lokal oder grenzüberschreitend, die Vielfalt der Instrumente und die Attraktivität der Konditionen sind historisch einmalig. Gleichzeitig sind viele Firmen nach guten Geschäftsjahren liquiditäts- und kapitalstark. Sie verfügen über gute Ratings bei den Banken und damit hohe Flexibilität. Die schnelle Internationalisierung bringt aber auch höhere Anforderungen an eine bedarfsgerechte Finanzierungslösung mit sich.

Kreditlinien im Inland haben derzeit oft Vorsorgecharakter, Investitionen finden in den Wachstumsmärkten statt. Damit steigt die Komplexität, denn die Auslandsstöchter müssen in das Finanzierungskonzept mit eingebunden werden. Immer wichtiger wird es daher, möglichst zukunftsfähige Lösungen aus der Vielfalt der Möglichkeiten zu wählen.



abgeleitete Liquiditätsbedarf wird dabei passgenau gedeckt. Die Vorteile liegen auf der Hand: Der Koordinationsaufwand während der Laufzeit ist gering, alle Banken werden auf Basis eines einheitlichen Vertragswerks gleich behandelt. Darüber hinaus wird eine Finanzierungsplattform geschaffen, die für langfristige Akquisitionsfinanzierungen genauso genutzt werden kann wie für das Working Capital; und dies bereits für Finanzierungsvolumina ab 10 - 20 Mio. Euro. Kreditlinien können zudem schnell und unkompliziert an ausländische Töchter aus der Gesamtfazilität abgezweigt werden. Aufwändige Verhandlungen mit Auslandsbanken werden vermieden, die Komplexität

der weltweiten Bankbeziehungen reduziert. Nicht zuletzt wird das Unternehmen durch den Club Deal auch von Einzelentscheidungen der Banken unabhängig. Kein Institut kann den Vertrag alleine kündigen. In dieser Form ist die konsortiale Finanzierung keine Residualgröße der Investitionsentscheidung mehr, sondern fester Bestandteil der Unternehmensstrategie.

Unabhängigkeit durch den Kapitalmarkt

Die hohe Liquidität und minimale Verzinsungen am Rentenmarkt machen die Mittelstandsfinanzierung für Kapitalmarktinvestoren immer attraktiver. Damit werden die Unternehmen noch unabhängiger

Sicherheit und Flexibilität mit Club Deals

Im aktuellen Umfeld entscheiden sich immer mehr Mittelständler für einen konsortialen Kredit mit ihren Hausbanken (Club Deal). Während die klassische bilaterale Finanzierung häufig anlassbezogen und opportunistisch aufgenommen wird, steht der konsortiale Kredit für ein strategisches Finanzierungskonzept, das auf drei bis sieben Jahre vereinbart wird. Der aus der Mittelfristplanung

von der Hausbankfinanzierung und erweitern ihr Finanzierungsspektrum erheblich.

Als Einstieg in den Kapitalmarkt haben sich Schuldscheine und Privatplatzierungen etabliert. Sie werden ab 10 Millionen bis in den dreistelligen Millionenbereich emittiert und sind aufgrund der einfachen Dokumentation für den Mittelstand ideal. Während Schuldscheine in erster Linie von Banken mit Laufzeiten von drei bis sieben Jahren gezeichnet werden, engagieren sich bei Privatplatzierungen institutionelle Anleger wie Versicherungen und Pensionskassen mit langen Laufzeiten ab 10 Jahren. Privatplatzierung haben neben der langen Laufzeit weitere Vorteile: durch den sehr kleinen Kreis erfahrener Investoren ist die Abwicklung individuell und die Publizität ist eng begrenzt. Lediglich vorgegebene Finanzrelationen müssen eingehalten oder ein vereinfachtes Rating erstellt werden.

Große, internationale Unternehmen setzen verstärkt auf Anleihen. Ein externes Rating ist dabei bei bekannten Adressen nicht unbedingt erforderlich, die Bonität liegt in der Regel im sogenannten Investment Grade bis zu BBB-. Am geregelten Markt notierte Anleihen sind ab einem Emissionsvolumen von 100 – 200 Millionen Euro interessant. Für geringere Volumina hat sich in den letzten Jahren der Mittelstands-Anleihemarkt entwickelt, der allerdings aufgrund aktuell hoher Ausfallraten in Frage gestellt wird. Trotzdem können sich derzeit etablierte Unternehmen auch mit einem schwächeren Rating über sogenannte Hochzinsanleihen Geld am Kapitalmarkt besorgen. Die höheren Zinssätze reflektieren dabei das erhöhte Risiko für den Investor.

Der Kapitalmarkt eignet sich besonders für Wachstumsinvestitionen und Unternehmenskäufe als Ergänzung zum Konsortialkredit. Aufgrund der langen Laufzeiten, der Endfälligkeit und fehlenden Einflussmöglichkeiten der Gläubiger bietet er ein hohes Maß an Unabhängig-



keit. Erwartet wird Transparenz in Form von Jahresabschlüssen und Zwischenzahlen. Planungen müssen nicht offen gelegt werden.

Der Markt ist offen

Die Unternehmensgröße ist heute quasi kein Ausschlusskriterium mehr für die Aufnahme von Fremdkapital am Kapitalmarkt. Letztendlich ist ein stabiles, profitables Geschäftsmodell die Grundvoraussetzung. Sehr hilfreich ist auch ein bekanntes Produkt oder eine starke Marke. Das hohe Interesse von institutionellen und privaten Investoren sorgt für immer größere Nachfrage in allen Segmenten. Erst ab einem Verschuldungsgrad des Unternehmens, der nachhaltig über dem dreifachen Ergebnis vor Zinsen, Steuern und Abschreibungen (EBITDA) liegt, wird es anspruchsvoller an Finanzierungsmittel zu kommen. Eine gewisse Begrenzung ergibt sich zudem durch die mit einer Emission verbundenen Kosten. Die Ausgaben für Anwälte und arrangierende Banken können schnell bei mehreren 100.000 Euro liegen. Trotz der sehr günstigen Märkte sind Familienunternehmen noch vorsichtig bei der Nutzung von Kapitalmarktinstrumenten. Denn die Öffnung hin zu Investoren aus dem In- und Aus-

land entspricht nicht unbedingt ihrer Philosophie. Die jahrzehntelange, vertrauensvolle Beziehung zu ihren Hausbanken genießt nach wie vor einen höheren Stellenwert.

Bankkredit bleibt der Anker

Das jährliche Emissionsvolumen von Anleihen hat sich in Europa seit der Jahrtausendwende mehr als verdoppelt, während die klassische Kreditfinanzierung im Unterschied dazu seit der Finanzkrise deutlich rückläufig ist. Auch wenn die gesamte Bandbreite von Finanzierungsinstrumenten insbesondere in Deutschland verstärkt genutzt wird, bleibt die Kreditbeziehung zur Hausbank – ob bilateral oder konsortial – dennoch die dominierende Basisfinanzierung und damit der Anker in der Bankbeziehung. ■

Bilder: Deutsche Bank

Autor:



Bernd Sauter
Leiter
Große Firmenkunden
Bayern
Mitglied der
Geschäftsleitung Süd

Deutsche Bank AG

Promenadeplatz 15
80333 München



Die Niedrigzinspolitik der Europäischen Zentralbank

Mögliche Auswirkungen auf deutsche mittelständische Unternehmen

Die Europäische Zentralbank ist seit der Einführung des Euro der Gralshüter der europäischen Währungspolitik und übt damit zentralen Einfluss auf die Wirtschaftspolitik der Euroländer aus und damit mittelbar auch auf den gesamten europäischen Wirtschaftsraum. Das wichtigste Steuerungsinstrument zur Währungspolitik ist der Hauptrefinanzierungssatz (main refinancing operations), vulgo europäischer Leitzins. Mit der Festlegung dieses Zinssatzes regelt die Europäische Zentralbank geldpolitische Geschäfte in ihrem Wirtschaftsbereich. Der Hauptrefinanzierungssatz ist jener Zins, den Geschäftsbanken zahlen müssen, wenn sie sich von der europäischen Zentralbank Geld ausleihen. Hauptaufgabe der europäischen Zentralbank ist die Aufrechterhaltung der Preisstabilität in der Eurozone, somit die Bekämpfung der Inflation. Diese wiederum kann unter anderem über Geldmengenpolitik beeinflusst werden. Der Hauptrefinanzierungssatz ist jedoch nicht das ausschließliche Instrument der Steuerung geldpolitischer Operationen der europäischen Zentralbank.

So finden sich zusätzlich längerfristige Refinanzierungsgeschäfte, Feinsteueroptionen, strukturelle Operationen und Spitzenrefinanzierungsfazilitäten gleichermaßen



Professor Dr. Franz-Joseph Busse ■

in der Toolbox der europäischen Zentralbank.

Zweifelsohne ist jedoch die Festsetzung des Hauptrefinanzierungssatzes das wichtigste Instrument. Wird doch dadurch auch das Zinsniveau des Interbankengeschäfts und des darunter liegenden Marktsegments mit beeinflusst.

Der Marktzins der zwischen den Geschäftsbanken und Unternehmen oder privaten Haushalten vereinbart wird, hängt somit maßgeblich vom Hauptreferenzzinssatz ab. Können sich Geschäftsbanken bei der europäischen Zentralbank zu niedrigen Zinssätzen mit Liquidität eindecken, so gilt ceteris paribus, dass auch der Marktzins zwischen Geschäftsbanken, Unternehmen und privaten Haushalten sinkt.

Europäischer Leitzins auf niedrigstem Niveau: muss bald mit Strafzinsen auf Einlagen gerechnet werden?

Wies der Hauptrefinanzierungssatz zum Ende des Jahres 2008 noch ein Zinsniveau von 4,2 % p.a. aus, wurde er am 4. September 2014 auf ein Niveau von 0,050 % p.a. abgesenkt. Schon im Mai 2009 erfolgte eine gravierende Leitzinssenkung auf lediglich ein Prozent pro Jahr. Die Finanz- und Wirtschaftskrise zu dem damaligen Zeitpunkt machte einen solchen drastischen Zinssenkungsschritt notwendig. Seitdem kannte die Zinsentwicklung nur noch eine Richtung: nach unten. Der historisch niedrigste Wert des aktuellen Hauptrefinanzierungssatzes hat momen-

tan zu der skurrilen Entwicklung geführt, dass vereinzelt Geschäftsbanken für großvolumige Einlagen schon einen Strafzins verlangen. Bankenkreise versichern derzeit vehement, dass derartige Strafzinsmaßnahmen für private Haushalte noch nicht infrage kommen und nur ausgewählte Unternehmen betreffen, die aufgrund ihres Geschäftsmodells großvolumige Einlagen unterhalten müssen.

Sinkt der Leitzins weiter?

Nachdem die Inflation in der Eurozone, wie auch in der restlichen europäischen Wirtschaftsunion momentan keine Rolle spielt (der harmonisierte Verbraucherpreisindex HVPI liegt derzeit bei ca. 0,4 % p.a.), und eher das Gespenst einer Deflation aufzieht, kann erwartet werden, dass die Europäische Zentralbank durch das niedrige Referenzzinsniveau Investitionen des Staats und der Unternehmen sowie den privaten Konsum anschieben möchte. Damit wird die Niedrigzinspolitik durchaus noch eine Zeit lang anhalten. Es ist sogar zu erwarten, dass die Europäische Zentralbank den Referenzzins nochmals auf 0,025% senkt.

Aktien als maßgeblicher Weg der Beteiligungsfinanzierung?

Im Folgenden soll schlaglichtartig untersucht werden, wie die Niedrigzinspolitik der Europäischen Zentralbank auf deutsche mittelständische Unternehmen wirkt. Dabei soll zunächst über die Finanzierungswirkung gesprochen werden, dann über Investitionswirkungen. Werden Systematisierungen von Finanzierungsalternativen nach dem Kriterium der Mittelherkunft herangezogen, so kann in Außenfinanzierung, Innenfinanzierung und Sonderformen der Finanzierung unterschieden werden. Besondere Auswirkungen des Niedrigzinsniveaus sind im Bereich der Beteiligungsfinanzierung, eine wichtige Ausprägung der Außenfinanzierung zu erkennen. Beliebteste

Form der Beteiligungsfinanzierung bei Kapitalgesellschaftern ist der Kauf von Aktien. Wird der derzeitige Höhenflug des DAX betrachtet, ist erkennbar, dass sich viele Investoren und auch Unternehmen nicht mit dem niedrigen Zinsniveau zufrieden geben, sondern über Beteiligungsverhältnisse an Unternehmen höhere Renditen erwarten, als diese am Geldmarkt als Festgeld oder beispielsweise am Anleihemarkt zu erzielen sind. Insbesondere sind auch die Dividendenrenditen derzeit beachtlich und attraktiv und führen zu erhöhten Nachfragen im Bereich der Beteiligungsfinanzierung bei Publikumsaktiengesellschaften.

Wird die Beteiligungsfinanzierung nicht nur auf Aktiengesellschaften sondern auch auf Gesellschaften beschränkter Haftung und Personengesellschaften ausgedehnt, so zeigt sich auch hier, bedingt durch das Niedrigzinsniveau, eine erhöhte Nachfrage nach Beteiligungsverhältnissen. Die steigende Zahl der IPOs einerseits und die Aktivitäten im öffentlich zugänglichen Beteiligungsmarkt im Personengesellschaftsbereich andererseits sowie die jüngst wiederbelebte Aktivität im Venture Kapital-Markt sind letztlich darauf zurückzuführen, dass durch das Niedrigzinsniveau bedingt, andere Anlagealternativen für Investoren fehlen.

Ist der Genussschein immer noch attraktiv?

Aus der Sicht der Unternehmen bedeutet das Niedrigzinsniveau hervorragende und in den letzten Jahren so nicht gekannte Beteiligungsfinanzierungsmöglichkeiten. Auch die Finanzierung aus Emissionen von Genussscheinen, Gewinnobligationen und Wandelschuldverschreibungen erleben derzeit eine Renaissance. Das gleiche gilt für Beteiligungsfinanzierungsvorgänge durch typische oder atypische stille Gesellschaften.

Leider muss festgestellt werden, dass kürzlich ein breit gestreuter

Beteiligungsversuch mit Genussscheinen zu erheblichen Irritationen seitens der Anleger geführt hat (insolvente Genussrechtsgesellschaft: Prokon Debakel, 73.000 Investoren haben 1,3 Mrd. EUR in Genussrechte investiert). Damit ist in der Öffentlichkeit das Finanzierungsinstrument der Genussscheine zu Unrecht in Misskredit geraten. Der Genussschein ist insbesondere aus der Sicht der finanzierenden Unternehmen eines der flexibelsten Finanzierungsinstrumente im Bereich der Beteiligungsfinanzierung. Der Genussschein ist ein in einem Wertpapier verbrieftes Gläubigerrecht das dem Eigentümer Vermögensrechte an der Gesellschaft gewährt, wie sie typischerweise Gesellschaftern zustehen. Dem Eigentümer eines Genussscheins wird jedoch nicht das Recht auf Unternehmenskontrolle oder Mitwirkung am Unternehmen eingeräumt. Der Genussschein hat somit eine Zwischenstellung zwischen der Aktie und der Obligation.

Sind Gewinnobligationen und Wandelschuldverschreibungen noch attraktive Finanzierungsformen?

Gewinnobligationen können einmal mit gewinnabhängiger Verzinsung statt mit festen Zinsanspruch emittiert werden oder aber auch mit garantierter Mindestverzinsung und einem gewinnabhängigen Zusatzzins. Ebenso wie die Wandelschuldverschreibung, bei der aus einer Obligationen zu einem späteren Zeitpunkt eine Aktie wird, erfreuen sich diese Finanzierungsinstrumente gerade in Niedrigzinszeiten großer Beliebtheit, bieten Sie doch für Investoren höhere Zinsen als jene die am klassischen Geldmarkt erzielt werden können. Natürlich bleibt festzustellen, dass mit Ausnahme der Aktie, die unter der Prämisse, dass sie an organisierten Kapitalmärkten gehandelt wird, höchste Fungibilität besitzt, die oben beschriebenen Finanzierungsmöglichkeiten aus der Sicht

der Unternehmen oder Investitionsmöglichkeiten aus der Sicht von Kapitalanlegern eher langfristige Finanzierungs- und Investitionsinstrumente darstellen. Diese Tatsache ergibt sich schon aus der geringeren oder nur rudimentär vorhandenen Fungibilität der beschriebenen Instrumente.

Der Vollständigkeit halber soll an dieser Stelle festgestellt werden, dass auch der Markt an typischen und atypischen stillen Gesellschaften gerade jetzt in der Zeit des Niedrigzinsniveaus stark belebt wird. Die Schwierigkeit, die sich derzeit für investitionswillige Investoren in diesem Segment ergibt, ist jene der großen Intransparenz dieser speziellen Beteiligungsmärkte.

Die großen Kapitalsammelstellen wie Banken und Versicherungen aber auch sonstige Finanzdienstleister bieten hier Hilfestellung, um Unternehmen, die typische und atypische Beteiligungen anbieten mit Investoren zusammenzuführen.

Goldene Zeiten für Kreditfinanzierungen?

Wird die zweite große Form der Außenfinanzierung, die Kreditfinanzierung betrachtet, so kann festgestellt werden, dass bedingt durch das niedrige Zinsniveau der Europäischen Zentralbank auch das Kreditzinsniveau für Unternehmen und private Haushalte stark gesunken ist. Damit bieten sich derzeit Kreditfinanzierungsvorgänge mit in den letzten Jahren nie da gewesenen niedrigen Kreditzinsen. Die verstärkten Eigenkapitalvorschriften der Banken einerseits sowie die staatlichen Kontrollmechanismen für Banken andererseits haben nach unserer Einschätzung dazu geführt, dass der Anteil an Blankokrediten stark zurückgegangen ist.

Sind werthaltige Kreditsicherheiten vorhanden, so bieten sich gerade auch dem Mittelstand derzeit günstige Kreditfinanzierungsmöglichkeiten. Dabei kann aus unserer Praxiserfahrung berichtet werden, dass Investitionsfinanzierungen in Größen-

ordnungen von 200 Mio. EUR aufwärts durchaus schwierig zu bewerkstelligen sind.

Im Bereich der Größenordnung bis zu 10 Mio. EUR sind diese Schwierigkeiten nicht erkennbar. Während Finanzierung die Beschaffung von Geld auf Zeit darstellt, ist Investitionen die Bindung von Geld auf Zeit. Wird das Investitionsklima in dieser Niedrigzinsphase betrachtet und darüber hinaus die Konjunkturaussichten für das laufende und nächste Jahr mit einbezogen, so sollten Unternehmen Investitionspläne jetzt realisieren. Das gleiche gilt für private Haushalte. Voraussetzung dafür sind in beiden Fällen entsprechende Absicherungsstrategien im Sinne eines effizienten Risk Managements.

Industriebonds als die Finanzierungsform der Zukunft?

Hervorragende Fremdfinanzierungsmöglichkeiten bieten sich Unternehmen derzeit auch durch die Emission von Obligationen. Diese auch als Industriebonds bezeichneten Finanzinstrumente rentieren weit über dem derzeitigen Geldmarktniveau. Vereinzelt finden sich sogar Unternehmensanleihen mit Grundbuchabsicherung des Anleihegläubigers. Diese Wertpapiere sind gerade jetzt für Anleger interessant. Klar ist, dass Rendite und Risiko untrennbar miteinander verbunden sind und im Einzelfall genau geprüft werden müssen.

Werden die Innenfinanzierungsvorgänge, also die Selbstfinanzierung und die sonstige Innenfinanzierung betrachtet, so lässt sich feststellen, dass aufgrund des Niedrigzinsniveaus die Finanzierung aus den finanziellen Gegenwerten offener oder verdeckter Einbehaltung erwirtschafteter Gewinne wie beispielsweise Gewinnrücklagen oder Kapitalrücklagen derzeit hoch interessant ist. Gerade auch im Bereich der Beteiligungsfinanzierung werden heute aufgrund der starken Nachfrage erhebliche

Agio Beträge bezahlt, die wiederum zu Finanzierungen aus den Gegenwerten von Kapitalrücklagen führen. Die Finanzierung aus den Gegenwerten von Gewinnrücklagen, die in den letzten Jahren positiven Konjunkturklimas aufgebaut wurden, stellt eine Finanzierungsmethode dar, bei der auch risikobehaftete Investitionen durchaus finanziert werden können, denn für diese Finanzierungsvorgängen muss weder Zins noch Tilgung gezahlt werden, da es sich um Eigenkapitalfinanzierungsvorgänge handelt.

Positive Aspekte der Niedrigzinspolitik der Europäischen Zentralbank möglich?

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Niedrigzinsniveau, verursacht durch die Zinspolitik der Europäischen Zentralbank, durchaus positive Aspekte auf die Finanzierungs- und Investitionsvorgänge von Unternehmen haben kann. Voraussetzung dass sich diese positiven Effekte tatsächlich einstellen ist jedoch ein nicht nachlassender Konsum der privaten Haushalte. Davon ist im Januar 2015 noch nichts zu spüren. Der gerade eingeführte flächendeckende Mindestlohn könnte möglicherweise in manchen Bereichen zu Preissteigerungen führen. Es ist jedoch noch zu früh darüber zu spekulieren. ■

Autor:



Professor Dr.
Franz-Joseph Busse

Leiter des Instituts für
Finanz- und
Investitionsmanagement
INFINANZ München
www.infinanz.de

Hochschule München
Munich University of Applied Sciences
Fakultät für Betriebswirtschaft
Finanz- Bank- und Investitions-
wirtschaft und Risikomanagement

Am Stadtpark 20
81243 München
Tel. +49 (0)80 1265-2715, -2723
E.mail: franz-joseph.busse@hm.edu
www.hm.edu

Patentwesen





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.



Forschung, Patente, Fortschritt

Die Hightech-Strategie der Bundesregierung hat das Leitbild eines innovativen Deutschlands. Ziel ist es, Deutschland zum Innovationsführer zu entwickeln und so die Position Deutschlands im globalen Wettbewerb zu verbessern. Im Fokus dieser Stärkung steht die Entwicklung zukunftsfähiger Produkte und Dienstleistungen, die weltweit erfolgreich mit den innovativsten Wettbewerbern konkurrieren können.

Richten wir unseren Blick beispielhaft auf die digitale Wirtschaft, stellt man fest, dass diese Strategie eine große Notwendigkeit ist. Seit dem Markteintritt der ersten iPhone-Generation im Januar 2007 hat sich die digitale Welt radikal verändert. Inzwischen treibt das Smartphone als "Ding" mit "eingebauten Internet" das Internet der Dinge mit unglaublicher Macht an. Einstige Marktführer, wie Nokia, sind in der Bedeutungslosigkeit verschwunden. Mit dem strategisch bedeutsamen Verlust von zahlreichen Siemens-Mobilfunk-Patenten beim Verkauf der insolventen Firma Siemens BenQ wurde bereits 2005 der Grundstein für den Aufschwung der asiatischen Mobilfunk- und Smartphone-Technologie gelegt, die heute mit Samsung einen der größten weltweiten Konzerne antreiben. Deutschland ist heute auf die Entwicklung von Anwendungen und Diensten zurückgeworfen, während die Systemführer in Asien und den USA sitzen.

Wir müssen daher alle Anstrengungen im Bereich der Entwicklung von Innovationen unternehmen und alle ausschöpfbaren Synergien für höhere Wettbewerbsfähigkeit und nachhaltigen Wohlstand nutzen. Dazu muss Deutschland konsequent in Forschung und Innovation investieren. Ein wichtiger Teil soll hier auch im Rahmen der Hightech-Strategie die Bündelung der Kräfte von Wissenschaft und Wirtschaft sowie die schnellere Überführung von wissenschaftlichen Forschungs-

ergebnissen in innovative Produkte und Dienstleistungen sein.

Auch die Zusammenarbeit von Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit Unternehmen und die Förderung von Kooperationen spielt hier eine wichtige Rolle. Aktuelle Umfragen zeigen, dass die meisten Hochschulen in Deutschland in Zukunft mehr Forschungsk Kooperationen mit Unternehmen eingehen wollen und unterstreichen dies. Die Vorteile der Zusammenarbeit sind vielfältig und wechselseitig: Sie ermöglichen Unternehmen mit Innovationen neue Märkte zu erschließen und Hochschulen erhalten neue Impulse für ihre anwendungsorientierte Forschung. Die Gesellschaft profitiert von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen und wirtschaftlichen Effekten.

Wir von der Bayerischen Patentallianz GmbH sorgen als eine von vielen Patentverwertungsagenturen in Deutschland dafür, dass sich Wissenschaft und Wirtschaft besser vernetzt. Gemeinsam bieten wir unter dem Dach der TechnologieAllianz den Zugang zum gesamten Spektrum wissenschaftlicher Ergebnisse von über 200 wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen an. So liefern wir der Industrie Ideen, konkrete Forschungsergebnisse sowie bereits angemeldete und erteilte Patente zur Umsetzung in marktfähige Produkte und Dienstleistungen. Als Bindeglied zwischen wissenschaftlicher Forschung und Wirtschaft tragen wir dazu bei, den Weg von der Forschung zum Fortschritt zu verkürzen und zu intensivieren und setzen so neue Anstöße für mehr Wertschöpfung und neue zukunftssichere Beschäftigungspotenziale.

Peer Biskup

Diplom-Ingenieur
Geschäftsführer

Bayerische Patentallianz GmbH

Bayern als pänter Technologiestandort

Der zweite IHK-Report „Patente in Bayern 2014“ der bayerischen Industrie- und Handelskammern zeigt: Bayern ist Erfinderland! Der Anteil des Freistaats an deutschen veröffentlichten Patenten des Europäischen Patentamts sowie des Deutschen Patent- und Markenamts im Jahr 2012 liegt bei 26 Prozent.

Diese technologische Innovationsleistung in Bayern korreliert mit den hohen Investitionen in Forschung und Entwicklung (FuE). In Deutschland wurde im gleichen Zeitraum vom gesamtdeutschen Bruttoinlandsprodukt rund 2,98 Prozent (~ 79,5 Mrd. €) für FuE aufgewendet. Rund 54 Mrd. Euro kamen dabei aus dem Wirtschaftssektor und hiervon wiederum ein Viertel 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 auseinanderzusetzen. Unternehmen und Regionen können durch die konsequente Nutzung der Patentliteratur ihr Technologieprofil gegenüber dem Wettbewerb überprüfen und vergleichen.

Der IHK-Report „Patente in Bayern 2014“ schlüsselt die Schwerpunkttechnologien nicht nur für Bayern, sondern auch für die ein-



zelnen IHK-Bezirke auf. Nachfolgende Zusammenfassung ist ein Auszug aus dem aktuellen IHK-Report „Patente in Bayern 2014“, der unter www.ihk-nuernberg.de/patentreport zum Download zur Verfügung steht. ■

Patentpublikationen als Frühindikator für Innovationsleistungen

Patentpublikationen spiegeln nicht nur die Ergebnisse technischer Entwicklungsarbeit wider, sondern dokumentieren darüber hinaus auch ein kommerzielles Interesse des Patentanmelders in einem bestimmten Marktsegment. Das Beobachten von Patentpublikationen bzw. das Ermitteln der „Technologieschubladen“ nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) hat sich als outputorientierter Indikator für das Aufspüren von technologischen Trends bewährt. Gegenstand der vorliegenden Analyse

sind nicht nur die Anzahl der Patentanmeldungen, die aufgrund ihres umfassenden Charakters schon für sich genommen aussagekräftig ist, sondern auch deren technischer Inhalt.

Die Ergebnisse zeigen, in welchen Technologiefeldern die bayerische Wirtschaft und Wissenschaft aktiv Innovationen generieren. Dem Patentreport 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 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 Bayerns und seiner Regionen herauszuarbeiten. Für das Jahr 2012 wurden dazu 137.805 europäische, 47.440 deutsche und 12.415 bayerische Patentpublikationen ausgewertet. Bezogen auf Deutschland kommen aus Bayern durchschnittlich 1,5 Mal mehr Patentpublikationen, als es nach Einwohnerzahl, Bruttoinlandsprodukt und Unternehmen zu erwarten wäre. Die 50 aktivsten Patentanmelder aus Bayern sind für über 60 Prozent aller Anmeldungen in Bayern verantwortlich. Die Technologien „Halbleiterbauelemente“, „Diagnostik; Chirurgie; Identifizierung“ und „Getriebe“ auf den Plätzen 1, 2 und 3 sind in Bayern weit überproportional vertreten. Das Technologiefeld „Halbleiterbauelemente“ mit einem bayerischen Anteil von rund 39 Prozent belegt in Deutschland und in Bayern Platz 1. ■

Technologieschwerpunkte in Europa

Das Europäische Patentamt (EPA) ist eine bedeutende Adresse für weltweit agierende Unternehmen, wenn unabhängig von ihrem Unternehmenssitz ein Schutzrecht für Produkte/Verfahren in Europa eingereicht werden soll. Deshalb können Patentanmeldungen bzw. Patentpublikationen des EPA als Indikator für sich weltweit durchsetzende Technologien gelten. Für die Analyse wurden im Jahr 2012 rund 137.805 Patentpublikationen des EPA analysiert und nach Technologieklassen der IPC selektiert. Wobei jede Patentpublikation eine oder mehrere IPC-Nennungen oder auch Anmelder/Erfinder beinhalten kann. Die meistgenannten Technologieklassen nach der IPC wurden nach Rang 1 bis 10 geordnet. Der Anteil Deutschlands und Bayern über alle Technologien lag bei rund 18 Prozent bzw. 9 Prozent. Die Rangfolge der Technologiesegmente nach der IPC in Europa sind der *Tabelle 1* zu entnehmen. Zum Vergleich sind die Rangfolgen für diese Technologie-

IPC	IPC Text	Rang Europa	Rang Deutschland	Rang Bayern
A61K	Präparate für medizinische, pharmazeutische oder kosmetische Zwecke	1	5	23
G06F	Elektrische digitale Datenverarbeitung	2	7	5
F04	Übertragung digitaler Informationen	3	19	10
H04N	Digitale Kommunikationstechnik	4	38	30
A61P	Therapeutische Aktivitäten (nicht chirurgische) oder diagnostische oder pharmazeutische Zubereitungen	5	12	101
H01L	Halbleiterbauelemente	6	1	1
A61B	Diagnostik; Chirurgie; Identifizierung	7	4	2
G01N	Untersuchen oder Analysieren von Stoffen durch Bestimmen ihrer chemischen oder physikalischen Eigenschaften	8	3	6
F04B	Säulenbau	9	96	75
G06D	Rechenlogische Verfahren	10	39	137

Tabelle 1: Rangliste europäischer „Top 10“-Technologien nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC), Rang in Deutschland und Bayern gemessen an den europäischen Technologien ■

felder in Deutschland und Bayern mit angegeben. Es zeigt sich, dass Bayern in den Bereichen „Halbleiterbauelemente“ und „Diagnostik; Chirurgie; Identifizierung“ erheblich zu den Technologieerneuerungen auch innerhalb Europas beiträgt. Bayerns „Top 10“ decken sich in fünf Technologiesegmenten mit den europaweiten „Top 10“. Diese sind: „Halbleiterbauelemente“, „Diagnostik; Chirurgie, Identifizierung“, „Elektrische digitale Datenverarbeitung“, „Analysieren von Stoffen durch Bestimmen ihrer chemischen oder physikalischen Eigenschaften“ und „Übertragung digitaler Information“. ■

Technologieschwerpunkte in Deutschland

Für die deutschen Technologieschwerpunkte wurden im Betrachtungszeitraum 2012 rund 47.440 Patentpublikationen beim Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) und beim (EPA) von Patentanmel-

dem mit Sitz in Deutschland analysiert. Berücksichtigt wurden die Erfindungen, die beim jeweils anderen Amt nicht bereits als Prioritätsanmeldung veröffentlicht waren. Von besonderem Interesse für Bayern ist, wie sich in bundesweiten Technologien regionale Unternehmen und Wissenschaftler behaupten. Hierzu zeigt die *Tabelle 2* im Vergleich den Rang einzelner Technologien in Deutschland und in Bayern. Der außerordentlich hohe prozentuale Anteil Bayerns an mindestens sieben deutschen Technologien sowie die bemerkenswerten Anteilswerte in weiteren Feldern zeigen, dass Bayern im Konzert der Innovationen nahezu in allen Bereichen vorne mitspielt. ■

Technologieschwerpunkte in Bayern

Für Bayern wurden beim EPA und beim DPMA im Jahr 2012 rund 12.415 veröffentlichte Patentanmeldungen mit Anmeldern aus Bayern analysiert. Dies entspricht

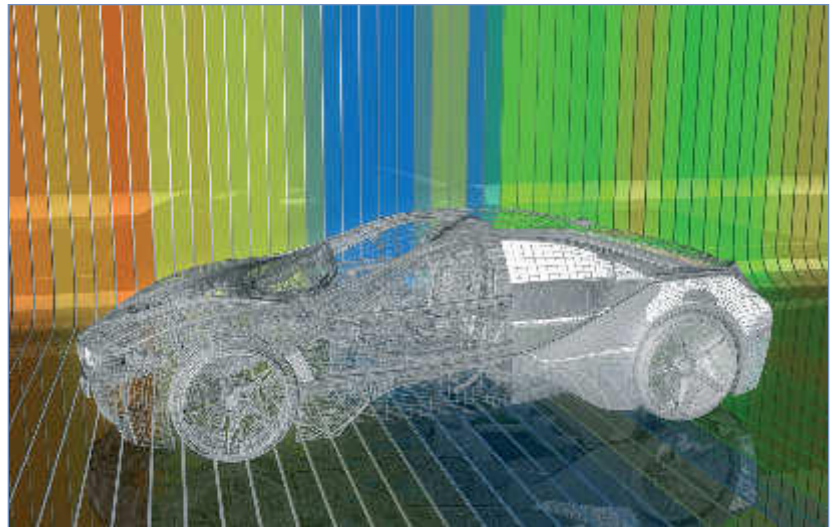
IPC	IPC Text	Rang Deutschland	Rang Bayern	Anteil [%] Bayern in Deutschland
H01L	Halbleiterbauelemente	1	1	38,8
B60K	Schneide- / Fahrzeugausstattung oder Fahrzeugteile	2	4	25,2
G01N	Untersuchen oder Analysieren von Stoffen durch Bestimmen ihrer chemischen oder physikalischen Eigenschaften	3	6	26,1
A61B	Diagnostik; Chirurgie; Identifizierung	4	2	42,1
A61K	Präparate für mechanische, pharmazeutische oder kosmetische Zwecke	5	23	13,2
B29C	Herstellen oder Verarbeiten von Kunststoffen	6	7	32,3
G06F	Elektrische digitale Datenverarbeitung	7	5	37,5
F04B	Säulenbau	8	3	41,6
B60D	Motorfahrzeuge; Anhänger	9	10	21,4
H01M	Verfahren oder Mittel, z. B. Batterien, für die direkte Umwandlung von chemischer in elektrische Energie	10	16	22,5

Tabelle 2: Rangliste deutscher „Top 10“-Technologien nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) sowie Rang der Technologien und Anteil in Bayern an gesamtdeutschen Patentpublikationen in den deutschen Technologien ■

einem Anteil von rund 26 Prozent an allen deutschen publizierten Patentanmeldungen.

Zusätzlich wird die Entwicklung der wichtigsten Technologiefelder für den Zeitraum von 2008 bis 2012 untersucht. Hierzu wurden die ersten „Top 20“-Technologieklassen nach der IPC betrachtet, um die Änderung des Anmeldeverhaltens in den führenden Technologiesegmenten zu analysieren. 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 (Tabelle 3).

Der bayerische Anteil bezogen auf alle deutschen Patentpublikationen in den in der Tabelle 3 genannten



Technologiesegmenten, dokumentiert die besondere Forschungs- und Entwicklungsstärke in diesen Technologiefeldern. Auch im bundesdeutschen und europäischen Ranking sind diese Technologie-

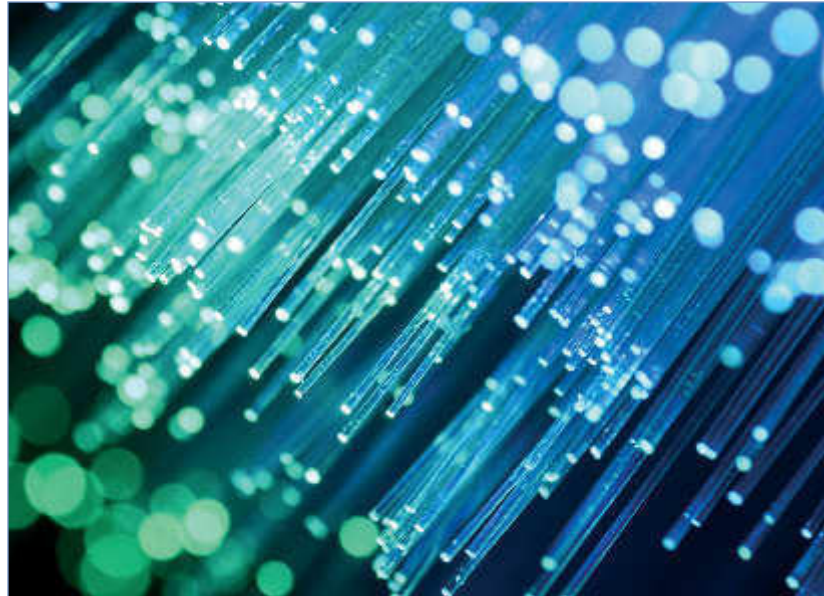
felder auf den ersten Rängen zu finden. Diese Bereiche weisen also auch im europäischen Vergleich eine hohe Anmeldedynamik sowie signifikantes Innovationspotenzial auf. Mit anderen Worten: Bayern ist in

„Top 20“-Technologien in Bayern

IPC	IPC Text	Rang in Bayern	Anteil [%] Bayern in Deutschland	Rang dieser Technologien in Deutschland	Rang dieser Technologien in Europa
H011	Halbleiterbauelemente	1	38,8	1	6
A61B	Diagnostik; Chirurgie; Identifizierung	2	42,1	4	7
F16H	Getriebe	3	41,5	8	58
B60R	Fahrzeuge, Fahrzeugausstattung oder Fahrzeugteile	4	25,2	2	42
G06F	Elektrische digitale Datenverarbeitung	5	37,5	7	2
G01N	Untersuchen oder Analysieren von Stoffen durch Bestimmen ihrer chemischen oder physikalischen Eigenschaften	6	28,1	3	8
B29C	Formen oder Verbinden von Kunststoffen	7	32,3	6	19
G01R	Messen elektrischer o. magnetischer Größen	8	43,2	13	41
F16C	Wellen; Einzelteile von Kurbeltrieben; Lager	9	47,2	22	83
H04L	Übertragung digitaler Information	10	41,3	19	3
A47L	Waschen oder Reinigen im Haushalt	11	53,9	36	73
H02K	Dynamoelektrische Maschinen	12	30,7	14	56
B60K	Einbau von Antriebseinheiten in Fahrzeugen	13	27,7	12	61
F24C	Andere Hausöfen oder -herde; Einzelheiten von Hausöfen	14	53,0	52	140
B62D	Motorfahrzeuge; Anhänger	15	21,4	9	59
H01M	Verfahren oder Mittel, z. B. Batterien, für die direkte Umwandlung von chemischer in elektrische Energie	16	22,5	10	17
G05B	Steuer- oder Regelsysteme allgemein	17	47,0	48	67
H02J	Systeme zur Verteilung oder zum Speichern elektrischer Energie	18	28,8	17	32
F16D	Wellenkupplungen; Bremsen	19	26,2	15	81
F21V	Einzelheiten von Leuchten	20	33,5	29	53

Tabelle 3: Rangliste der bayerischen Technologien nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) im Vergleich zu Deutschland und Europa sowie deren Anteil an gesamtdeutschen Patentpublikationen ■

definierten Technologiesegmente führend, die im deutschlandweiten und weltweiten Innovationskontext eine hohe Bedeutung haben. Von Seiten der Wirtschaft und der FuE-Einrichtungen wird stark in „Halbleiterbauelemente“, „Diagnostik; Chirurgie; Identifizierung“ und „Elektrische digitale Datenverarbeitung“ investiert und mittels Patentanmeldungen wird hohes Entwicklungs-Know-how dokumentiert. In diesen zukunftsfähigen Technologiefeldern werden so systematisch Wettbewerbsvorteile gesichert. Weiterhin sind die Anteile Bayerns in den Technologiefeldern „Getriebe“, „Fahrzeuge, Fahrzeugausstattung oder Fahrzeugteile“, „Analysieren von Stoffen durch Bestimmen ihrer chem. oder phys. Eigenschaften“ und „Formen oder Verbinden von Kunststoffen“ von großer Bedeutung. Auch diese belegen in Deutschland vordere Rangplätze und sind somit für das Setzen von Technologietrends bestimmend. Das Technologiefeld „Fahrzeuge, Fahrzeugausstattung oder Fahrzeugteile“ mit dem bayerischen Anteil von 25,2 Prozent ist in Deutschland auf Platz 2. Die Automobilhersteller in Bayern dominieren mit ihrer Entwicklungsleistung über ein Viertel dieses Innovationsfeldes.



Das Technologiefeld „Präparate für medizinische, zahnärztliche oder kosmetische Zwecke“ (IPC = A61K) ist in Europa führend (Tab.1). Hier trägt Bayern rund 13 Prozent zur Innovationsleistung bei. Dies darf im europäischen Kontext als hohe FuE-Leistung eingestuft werden, wenngleich auf der bayerischen Rangliste diese Technologie lediglich auf Platz 23 zu finden ist.

In Abbildung 1 ist die Entwicklung der „Top 20“-Technologien von 2008 bis 2012 zu sehen. In Bayern ist eine kritische Entwicklung bei den Anmeldungen für Technologieerneuerungen in den Segmen-

ten „Elektrische digitale Datenverarbeitung“ (IPC = G06F) und „Übertragung digitaler Information“ (IPC = H04L) zu konstatieren. Der noch immer recht hohe bayerische Anteil an den gesamtdeutschen Erneuerungen (~ zwei Fünftel) kann nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Innovationsleistung Bayerns in diesen Technologien abgenommen hat und die Patentanmeldungen sich seit 2004 halbiert haben. Im europäischen Kontext liegen diese IPCs auf Rang 2 und 3. Während Bayern bei den Technologiefeldern „Halbleiterbauelemente“ und „Diagnostik und Chirurgie“ beson-

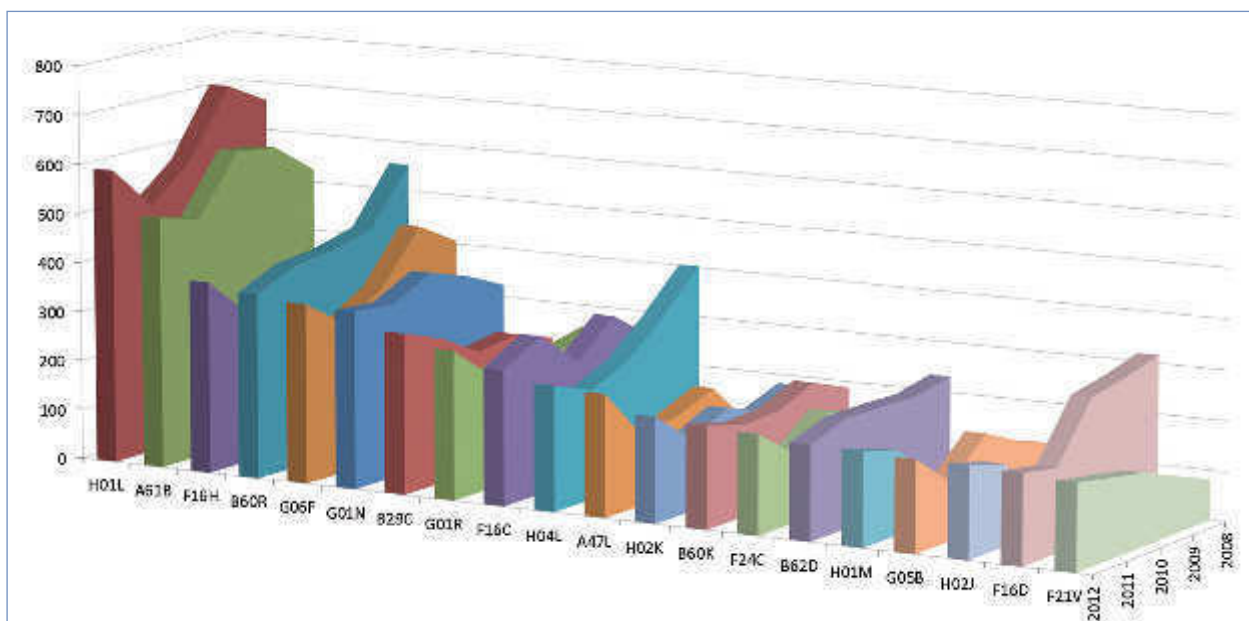


Abb. 1.: „Top 20“-Technologien in Bayern (Anzahl der Technologienennungen nach IPC-Schlüssel); Zeitreihe 2008 bis 2012 ■

Top 50-Patentanmelder aus Bayern

Rang	Anmelder	Nennungen der Anmelder in Patenterstpublikationen
1	Siemens AG	1.742
2	Schaeffler KG	687
3	BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH	662
4	Bayerische Motoren Werke AG	519
5	Audi AG	513
6	Robert Bosch GmbH	399
7	Osram Opto Semiconductors GmbH/Osram AG	351
8	Continental Automotive GmbH	273
9	ZF Friedrichshafen AG	239
10	Krones AG	224
11	Linde AG	186
12	Giesecke & Devrient GmbH	165
13	Infineon Technologies AG	164
14	Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.	136
15	Daimler AG	135
16	Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. Kommanditgesellschaft	124
17	MTU Aero Engines GmbH	98
18	Wacker Chemie AG	93
19	Diehl	73
20	Roche Diagnostics GmbH	71
21	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.	71
22	BASF SE	60
23	Voith Patent GmbH	59
24	EADS Deutschland GmbH	58
25	Epcos AG	58
26	Linde Material Handling GmbH	49
27	Technische Universität München	47
28	Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH	46
29	Süd-Chemie AG	45
30	Webasto AG	43
31	Rohde & Schwarz GmbH	42
32	Evonik DEGUSSA GmbH	41
33	Lisa Dräxlmaier GmbH	40
34	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	39
35	SOL CARBON SE	37
36	Multivac Sepp Haggenmüller GmbH & Co. KG	36
37	OCE Printing Systems GmbH	35
38	Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG	35
39	Koenig & Bauer AG	34
40	Semikon Elektronik GmbH & Co. KG	34
41	Conti Temic Microelectronics GmbH	33
42	INTEL Mobile Communications GmbH	33
43	Rehau AG & Co.	28
44	Grammer AG	28
45	RIJITSIJ Technology Solutions Intellectual Property GmbH	25
46	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung d. Wissenschaften e.V.	23
47	Adensis GmbH	22
48	Maschinenfabrik Reinhausen	22
49	Schott Solar AG	21
50	IMD Holding GmbH	21

Tabelle 4: „Top 50“-Patentanmelder mit Sitz in Bayern: Nennungen der Unternehmen in Patentpublikationen im Zeitraum 2012 ■

IHK-Bezirke in Bayern: Anteile an bayerischen Referenzgrößen

IHK-Bezirk	Einwohner [%]	Bruttoinlandsprodukt [%]	Unternehmen [%]	Patentpublikationen [%]	Patent-Innovationsindex*
Aschaffenburg	3,0 %	2,7 %	2,9 %	2,1 %	0,7
Coburg	1,0 %	1,0 %	0,9 %	1,3 %	1,3
München/Oberbayern	35,3 %	41,1 %	39,9 %	41,3 %	1,1
Niederbayern/Passau	9,4 %	8,3 %	8,2 %	4,6 %	0,5
Nürnberg/Mittelfranken	13,4 %	12,6 %	14,7 %	20,8 %	1,5
Oberfranken/Bayreuth	7,5 %	5,8 %	5,1 %	8,3 %	1,3
Oberpfalz/Kelheim	9,5 %	8,4 %	8,2 %	11,4 %	1,3
Schwaben/Augsburg	14,3 %	11,5 %	13,8 %	11,8 %	0,9
Würzburg-Schweinfurt	7,4 %	6,4 %	6,5 %	6,6 %	1,0

Tabelle 5: Anteile in Prozent der IHK-Bezirke an bayerischen Referenzgrößen (Quelle: IHK Nürnberg) ■

ders stark ist, schwächte sich die herausgehobene Position in der „Informationsübermittlung“ ab. ■

Die „TOP-50“-Patentanmelder aus Bayern

Aus den Patentpublikationen wurden für das Jahr 2012 die bayerischen „Top 50“-Patentanmelder identifiziert (Tabelle 4). Diese Unternehmen und Institute prägen die bayerische Liste der „Top 20“-Technologien maßgeblich. Anzumerken ist, dass in den Patentpublikationen ein oder – im Falle von Kooperationen – mehrere Anmelder/Erfinder genannt werden können. Hier ist erkennbar, dass sich auch Forschungsanstrengungen in Kooperation durch die gemeinsame Patentanmeldung widerspiegeln.

Die 50 aktivsten Patentanmelder aus Bayern sind für über 60 Prozent aller Anmeldungen verantwortlich. Mit anderen Worten: 1,8 Prozent der Anmelder mit Sitz in Bayern tätigen mehr als die Hälfte der Patentanmeldungen beim DPMA und EPA. Die Vielzahl der kleinen und mittleren Unternehmen ist in dieser Betrachtung unterrepräsentiert. Dennoch sind gerade KMUs Innovationsmotor, wenn es um die Entwicklung neuer Technologien und Produkte geht. Dieser Zusammenhang kann allerdings durch die Patentanalyse nicht schlüssig belegt werden. Oftmals wird von KMUs aus Geheimhaltungs- und Kostengründen keine Patentanmeldung angestrebt. ■

Der Patent-Innovationsindex (PII): Bewertung der Innovationsstärke in Bayern

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, Bruttoinlandsprodukt [BIP], Unternehmen) gesetzt. In Tabelle 5 und 6 ist für jede Region der Anteil in Prozent an den Patentpublikationen in Bayern bzw. Deutschland angegeben. Nach dieser Auswertung kommen in Bayern über zwei Fünftel der Patentpublikationen aus der Region München/Oberbayern. Ein weiteres Fünftel kann dem IHK-Bezirk Nürnberg/Mit-

IHK-Bezirke in Bayern: Anteil an deutschen Referenzgrößen

IHK-Bezirk	Einwohner [%]	Bruttoinlandsprodukt [%]	Unternehmen [%]	Patentpublikationen [%]	Patent-Innovationsindex*
Bayern	15,3 %	17,6 %	18,5 %	26,2 %	1,5
Aschaffenburg	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %	1,0
Coburg	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,3 %	1,5
München/Oberbayern	5,4 %	7,2 %	7,4 %	10,8 %	1,6
Niederbayern/Passau	1,4 %	1,5 %	1,5 %	1,2 %	0,8
Nürnberg/Mittelfranken	2,1 %	2,2 %	2,7 %	5,4 %	2,3
Oberfranken/Bayreuth	1,1 %	1,0 %	0,9 %	2,2 %	1,9
Oberpfalz/Kelheim	1,5 %	1,5 %	1,5 %	3,0 %	2,0
Schwaben/Augsburg	2,2 %	2,0 %	2,5 %	3,1 %	1,4
Würzburg-Schweinfurt	1,1 %	1,1 %	1,2 %	1,7 %	1,5

Tabelle 6: Anteile in Prozent der IHK-Bezirke und Bayern an deutschen Referenzgrößen (Quelle: IHK Nürnberg) ■

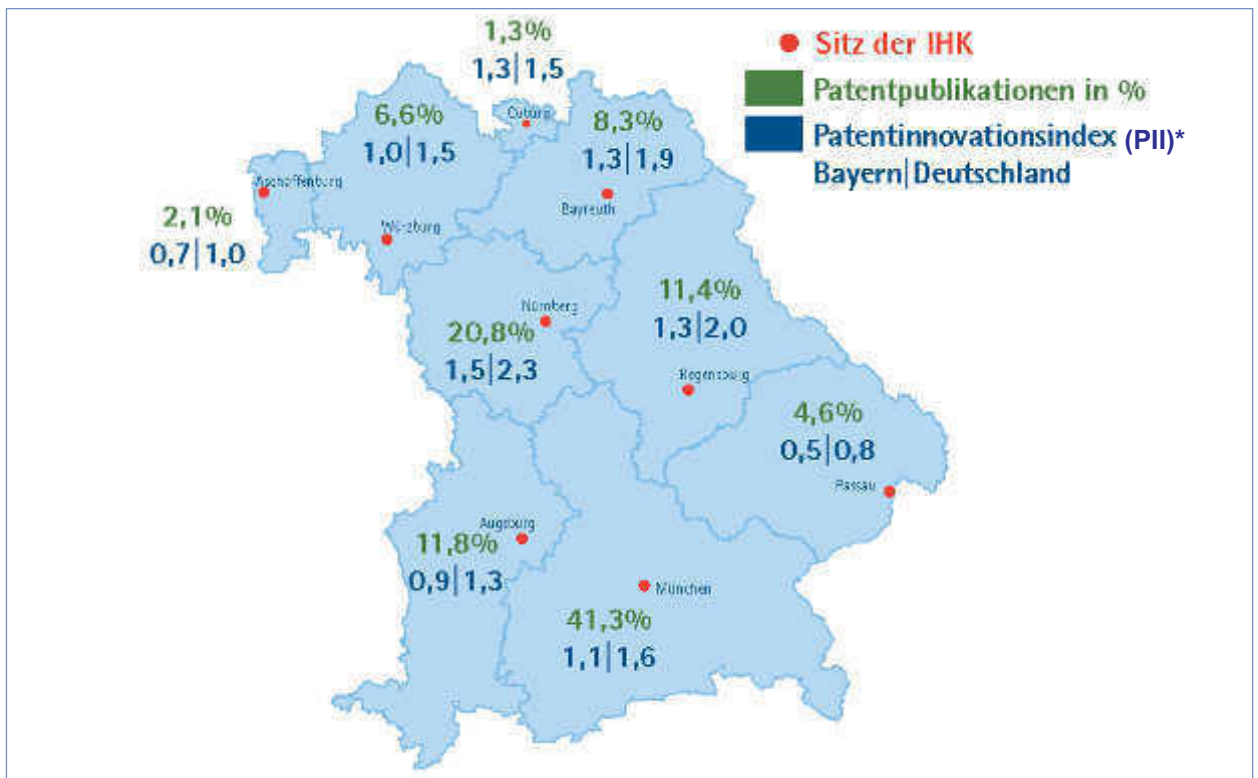


Abb. 2: Regionale Anteile der IHK-Bezirke an veröffentlichten Patenten in Bayern; Patent-Innovationsindizes für die bayerischen IHK-Bezirke.

*Hinweis: Ist der PII kleiner bzw. größer eins, so ist die erbrachte Innovationsleistung einer Region unter- bzw. überdurchschnittlich zu bewerten ■

telfranken zugeordnet werden. Die IHK-Bezirke Schwaben/Augsburg und Oberpfalz/Kelheim weisen über 11 Prozent Anteil an den Patentpublikationen auf. Der hier eingeführte Patent-Innovationsindex (PII) gibt einen schnellen Überblick über die regionale Innovationsleistung, gemessen an den Patentpublikationen und Referenzgrößen (Einwohner, Bruttoinlandsprodukt und Unternehmen). Ist der PII kleiner bzw. größer eins, so ist die erbrachte Innovationsleistung einer Region unter- bzw. überdurchschnittlich zu bewerten. Die aktuelle Verteilung der Innovationsleistung in Bayern ist überwiegend homogen verteilt. Die Region München/Oberbayern hat in Bayern die höchste Patentaktivität. Dennoch zeigt der PII von 1,1 nur eine leicht überdurchschnittliche Innovationsleistung bezogen auf Referenzgrößen. Das gute Ergebnis Bayerns bei den Innovationsleistungen basiert im Wesentlichen auf der herausragenden Stellung der IHK-Bezirke Nürnberg/Mittelfranken, Oberpfalz/Kelheim und Ober-

franken/ Bayreuth. Der IHK-Bezirk Coburg mit einem PII von 1,3 ist ebenfalls überdurchschnittlich vertreten.

Vergleicht man Bayern und die bayerischen IHK-Bezirke mit dem gesamtdeutschen Durchschnitt, dann schneiden sie, bis auf eine Ausnahme, überdurchschnittlich gut ab. Im gesamtdeutschen Kontext ist der PII von Bayern (PII=1,5) und der einzelnen IHK-Bezirke insgesamt positiver (Tab. 6). Dieses Ergebnis verdeutlicht eine hohe Innovationskraft Bayerns, die auf mehrere Regionen verteilt ist. Als Innovationszentren sind die IHK-Bezirke Nürnberg/Mittelfranken (PII=2,3), Oberpfalz/Kelheim (PII=2,0), Oberfranken/Bayreuth (PII=1,9) bzw. München/ Oberbayern (PII=1,6) hervorzuheben. ■

Datenquelle: EPA und DPMA;
Datenerhebung HK Hamburg;
Datenauswertung IHK Nürnberg
Bildnachweis: S. 22:
Fotolia® Steve Young,
Fotolia® photokanok_1984, Fotolia® markd800;
S. 22: Fotolia® emirkoo;
S. 24: Fotolia® mickey hoo;
S. 25: Fotolia® Nicolas delafraie
Download:IHK-Report
„Patente in Bayern“
www.ihk-nuernberg.de/patentreport



Autoren:



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.de



Designschutz für Fahrzeug-Ersatzteile in der EU?

Ein rechtlicher Flickenteppich!

Der Markt für Fahrzeug-Ersatzteile ist ein umkämpfter Markt

Laut Statistik des Kraftfahrt-Bundesamtes lag der Fahrzeugbestand am 1. Januar 2015 allein in Deutschland bei 60,4 Million Fahrzeugen mit einem Durchschnittsalter von 9,0 Jahren, also einem Alter, in dem Kraftfahrzeuge regelmäßig gewartet und repariert werden müssen. Vor allem die Nachfrage nach äußerlich sichtbaren Ersatzteilen wie Türen, Motorhauben, Stoßstangen, Scheinwerfern, Windschutzscheiben und Kotflügeln (im Folgenden: Reparaturteile) – mit einem geschätzten Marktvolumen von ca. 13 Milliarden Euro in der EU – ist ungebrochen.

Solche Reparaturteile, welche die ursprüngliche Erscheinungsform eines Kraftfahrzeugs z. B. nach einem Unfall wiederherstellen sollen, müssen in ihrer Formgebung – also in ihrem Design – mit den „Originalteilen“ des zu reparierenden Fahrzeugs zwangsläufig übereinstimmen, um perfekt zu passen. Im Designrecht werden sie als „must match“ Teile bezeichnet. Der Handel mit solchen Reparaturteilen erfolgt auf dem sogenannten „Sekundärmarkt“, der grundsätzlich unabhängig von dem vorgelagerten „Neuwagenmarkt“ ist.

Monopolisierung des Sekundärmarktes für Reparaturteile durch Designschutz?

Müssen Verbraucher derartige Reparaturteile, z.B. nach einem Unfall zwangsläufig immer vom

Originalhersteller beziehen, oder dürfen auch Drittanbieter im Rahmen eines freien Wettbewerbs auf dem Sekundärmarkt derartige Reparaturteile anbieten und vertreiben? Die Frage, ob dieser Sekundärmarkt für Reparaturteile mithilfe des Designschutzes monopolisiert werden kann, ist politisch hoch umstritten und innerhalb der EU uneinheitlich geregelt – zum Leidwesen aller Beteiligten.

Was wird durch das Designrecht geschützt?

Das Designrecht schützt die äußere Erscheinungsform eines Erzeugnisses für eine maximale Schutzdauer von 25 Jahren. Ein eingetragenes Design gewährt dem Inhaber das ausschließliche Recht, es zu benutzen und Dritten zu verbieten, es ohne seine Zustimmung zu benutzen. Im Fall einer Designverletzung hat der Inhaber neben dem klassischen Unterlassungsanspruch weitergehende Ansprüche auf z.B. Beseitigung, Schadensersatz, Rückruf und Vernichtung von rechtswidrig hergestellten Erzeugnissen. Das Designrecht ist zwar ein Monopol auf Zeit, doch die zeitliche Begrenzung des Designschutzes auf maximal 25 Jahre ist gerade für mittelständische Ersatzteilersteller, die z. B. in Deutschland designgeschützte Reparaturteile herstellen und vertreiben möchten, kein Trost. Denn das Durch-

schnittsalter von Fahrzeugen in Deutschland liegt – wie gezeigt – bei 9 Jahren. Nach 25 Jahren sind die meisten Fahrzeuge bereits verschrottet und benötigen somit keine Reparaturteile mehr.

Designrechte gibt es sowohl auf europäischer Ebene (Gemeinschaftsgeschmacksmuster als einheitliches EU-Design), als auch auf nationaler Ebene (z.B. Italienisches Design, Französisches Design, Deutsches Design etc.). Die verschiedenen Schutzrechtssysteme existieren parallel zueinander und sind grundsätzlich voneinander unabhängig.

Das Recht der EU-Designs ist in der Gemeinschaftsgeschmacksmusterverordnung (GGV) einheitlich geregelt, die unmittelbar in allen 28 Mitgliedsstaaten der EU gilt. Die nationalen Designgesetze dagegen sind in einigen Fragen uneinheitlich. Um EU-weit Rechtssicherheit zu schaffen und den Binnenmarkt zu stärken, sollen die jeweiligen nationalen Designrechte durch die sog. Gemeinschaftsgeschmacksmuster-Richtlinie (GGR) harmonisiert werden, welche die jeweiligen Mitgliedstaat in nationales Recht umsetzen müssen.

Fazit: Mithilfe des Designrechts (EU oder national) lässt sich der Sekundärmarkt für Reparaturteile grundsätzlich für eine maximale Dauer von 25 Jahren monopolisieren. Ob dies auch politisch gewollt ist, ist eine andere Frage.

Reparaturklausel zur Begrenzung des Designschutzes - Lösung auf Europäischer Ebene?

Für EU-Designs gibt es in Art. 110 GGV eine Schutzeinschränkung. Reparaturteile, wie z.B. Kotflügel, können zwar grundsätzlich weiterhin als EU-Designs geschützt werden. Allerdings kann der Rechtsinhaber nicht gegen eine Verwendung seines eingetragenen Designs vorgehen, sofern dieses von einem Dritten mit dem Ziel verwendet wird, die Reparatur eines Fahrzeuges zu ermöglichen, um diesem wieder sein ursprüngliches Erscheinungsbild zu verleihen. Für nationale Designs innerhalb der EU gibt es keine vergleichbare, harmonisierte Reparaturklausel.

Wie ist die Situation in Deutschland?

In Deutschland stellt sich die Situation - vereinfacht wiedergegeben - wie folgt dar:

EU-Designs: Trotz Eintragung kein Designschutz für Ersatzteile, soweit diese notwendig sind, um die äußere Erscheinungsform des Fahrzeugs wiederherzustellen. Anders ist die Situation bei „Tuning“-Teilen, welche nicht darauf ausgelegt sind, die äußere Erscheinungsform des Fahrzeugs wiederherzustellen (wie etwa eine Autofelge vgl. OLG Stuttgart, Urteil vom 11.09.2014 - 2 U 46/14). Nationale Deutsche Designs: Wird die Verletzung eines deutschen Geschmacksmusters geltend gemacht, ist die „Reparaturklausel“ des Art. 110 GGV weder direkt noch analog anwendbar. Da der deutsche Gesetzgeber bewusst keine vergleichbare Regelung getroffen hat, ist ein unionsrechtliches Rechtsschutzgefälle hinzunehmen (vgl. OLG Stuttgart, Urteil vom 11.09.2014 - 2 U 46/14 und LG Düsseldorf, Urteil vom 28.11.2013 - 14 c O 304/12 U). Allerdings gibt es in Deutschland eine so genannte Selbstverpflich-

tungserklärung der Automobilhersteller mit der Zusicherung, dass sie den Wettbewerb im Einzelhandel nicht beeinträchtigen und den freien Werkstätten und dem freien Teilehandel durch Inanspruchnahme von Schutzrechten Marktanteile nicht streitig machen werden und somit das auskömmliche Nebeneinander der Marktteilnehmer nicht beeinträchtigt wird. Gibt es de facto also doch eine Reparaturklausel in Deutschland? Nein.

Mittlerweile liegen erste Gerichtsentscheidungen vor, die diese Selbstverpflichtungserklärung als bloße Lobbyistenerklärung einordnen und ihr keinerlei rechtliche Bindungswirkung beimessen, (vergleiche LG Düsseldorf, Urteil vom 28.11.2013 - 14 c O 304/12 U). Soweit es sich bei den Reparaturteilen zudem um patentgeschützte Gegenstände handelt, die eine technische Erfindung beeinhaltend, sind grundsätzlich auch die Rechte des Patentinhabers zu beachten, dem grundsätzlich die alleinige Befugnis zur Herstellung patentierter Gegenstände zusteht. Nicht vom Patentschutz umfasst ist allerdings der bestimmungsgemäße Gebrauch seitens des Erwerbers. Dazu gehören neben der Inbetriebnahme grundsätzlich auch Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung der Gebrauchstauglichkeit, sofern die bestimmungsgemäße Benutzung patentgeschützter Fahrzeugbestandteile durch Verschleiß oder Beschädigung aufgehoben ist.

Für die Abgrenzung zwischen zulässiger Reparatur und unzulässiger Neuherstellung sind nach höchstrichterlicher Rechtsprechung die Interessen des Patentinhabers an der ungehinderten Verwertung seiner Erfindung einerseits und die Interessen des Erwerbers am ungehinderten Gebrauch andererseits abzuwägen. Für den bestimmungsgemäßen Gebrauch spricht der Austausch von Verschleißteilen, mit deren Ersatz während der

Lebensdauer der Vorrichtung üblicherweise zu rechnen ist.

Ausblick:

Die momentane – für alle Beteiligten unbefriedigende – Rechtsunsicherheit bleibt damit vorerst bestehen. Angesichts der unübersichtlichen Rechtslage sollte man sich von spezialisierten Anwälten beraten lassen, bevor man beabsichtigt –möglicherweise design- oder patentgeschützte- Reparatur- oder Tuningteile für Fahrzeuge in Deutschland zu bewerben und zu vertreiben. ■



VOSSIUS & PARTNER

Autoren:



Paul Kretschmar, LL.M.

Rechtsanwalt
Marken, Designs und
Wettbewerbsrecht

Vossius & Partner
Siebertstr. 3
81675 München
Tel. +49 89 41304-0
Fax +49 89 41304-400
E-mail:
kretschmar@vossiusandpartner.com
www.vossiusandpartner.com

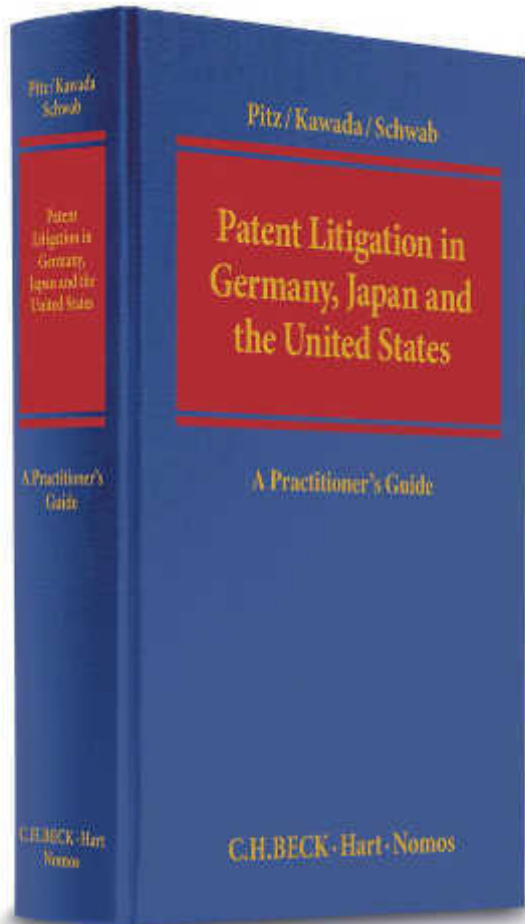


Dr. Johann Pitz

Rechtsanwalt
Patentstreitigkeiten
und Patentverletzungsprozesse

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

Patent litigation – Best practice in Germany, Japan and the United States.



Pitz/Kawada/Schwab
**Patent Litigation in Germany,
Japan and the United States**

Hardback
207 pp, 2015
€ 190,-
ISBN 978-3-406-65075-8

More informationen:
www.beck-shop.de/bakdzd



Patent litigation proceedings

are of utmost importance in order to guarantee powerful enforcement of patent rights. An efficient litigation procedure is the litmus test for the acceptance and the working of a patent system. Practitioners with a multinational focus on patent disputes will have to be aware of the specific legal conditions in the various countries.

The book

provides a comparative overview on patent law and patent litigation proceedings in Germany/Europe, Japan and the United States. The systematic presentation of the legal systems including comprehensive references reveals differences and similarities and provides guidance for successful litigation.

Content

- Survey
- Matter of infringement
- Fact finding
- Claims of patent holder and objections of the infringer
- Pre-procedural matters
- Infringement proceedings
- Procedural principles

Authors

Dr Johann Pitz, attorney at law and patent litigator, Vossius & Partner, Munich, **Atsushi Kawada**, attorney at law and patent attorney, Tokyo, and **Jeffrey A. Schwab**, patent attorney specialising in IP litigation, licensing, ADR, and advertising law, New York.



Leuchtet, ohne zu blenden.

Der neue Audi Q7 mit optionalen Audi Matrix LED-Scheinwerfern.
Neues beginnt, wo Grenzen enden.



Audi
Vorsprung durch Technik

