



Aktuelle Ausgabe UNIKATE 39:  
**Ingenieurwissenschaften -  
Herausforderung Elektromobilität**

[AKTUELLE AUSGABE](#) [ARCHIV](#) [AUTOREN](#) [VORSCHAU](#) [VERTRIEB](#)

[KONTAKT](#) [IMPRESSUM](#)

## UNIKATE 39

### Ingenieurwissenschaften – Herausforderung Elektromobilität



*Federführung: Ferdinand Dudenhöffer*

Den Begriff Paradigmenwechsel sollte man nicht inflationieren. Aber in der Automobilindustrie findet derzeit ein Paradigmenwechsel statt. Seit 125 Jahren bilden verbrennungsmotorische Antriebe den Kern unserer Automobile. Zwar stellte Gustav Trouvé im Jahr 1881 ein dreirädriges Elektroauto vor und im Jahre 1912, auf dem Höhepunkte des Elektroautohypes, wurden stolze 33.800 Elektroautos verkauft, aber dann verschwand das Elektroauto schnell von der Bildfläche. Seit dem Jahre 1997 feiern teilelektrische Antriebe mit den Vollhybrid-Fahrzeugen des japanischen Autobauers Toyota ein Comeback. Mittlerweile wurden von Toyota über drei Millionen Vollhybride verkauft.

In den letzten Jahren werden von nahezu allen Autobauern die Entwicklungen weitergetrieben, so dass in naher Zukunft so genannte Plug-In-Hybride, das sind Fahrzeuge, die ausschließlich mit elektrischem Strom zwanzig Kilometer und mehr bewegt werden können, serielle Hybride, die ausschließlich mit Strom angetrieben werden, den Strom dabei zum Teil an Board mit einem Verbrennungsmotor gewinnen, und Batterie-elektrische Automobile die Fahrzeugangebote der Autobauer erheblich ausweiten werden. Das elektrische und teilelektrische Auto ist dabei, die Wertschöpfungskette der Automobilindustrie und unser Straßenbild zu verändern. Längst sind dabei nicht alle Fragen geklärt. Große Entwicklungs- und Forschungsaufgaben sind zu bewältigen.

Wir würden uns freuen, wenn uns mit dem UNIKATE-Heft zweierlei gelungen wäre: Zum einen den Einblick in den Forschungsalltag an unserer Universität und zum zweiten jede Menge Information und Hintergründe zum Zukunftsthema Elektromobilität.

Viel Spaß beim Lesen!

<http://www.uni-due.de/unikate/aktuell.php>

---

# I N H A L T

---

---

EDITORIAL	6	Ferdinand Dudenhöffer
Dieter Schramm, Martin Koppers <b>Antriebsvielfalt der Zukunft</b>	8	<b>Zur Herausforderung der elektrischen und teilelektrischen Fahrzeugantriebe</b>  Ein erfolgversprechender Weg, dem Treibhauseffekt zu begegnen und gleichzeitig die individuelle Mobilität der Autofahrerinnen und -fahrer nicht zu beschränken, ist der zumindest teilweise Einsatz vorzugsweise regenerativ gewonnener elektrischer Energie zum Betrieb von Kraftfahrzeugen. Dies treibt den Trend weg vom rein verbrennungsmotorischen hin zum elektrischen, mindestens abteilelektrischen Antriebsstrang. Vor diesem Hintergrund werden in diesem Beitrag Treiber und Hindernisse dieses Trends, mögliche Lösungswege sowie die technischen Schlüsselkomponenten elektrischer und teilelektrischer Antriebsstränge diskutiert.
Angelika Heinzel, Jürgen Roes, Kari Holve, Sebastian Wennig <b>Die Hochleistungs- batterie</b>	20	<b>Eine Schlüsselkomponente für die Elektromobilität</b>  Die Energiespeicherung ist eine der größten Herausforderungen für die Zukunft der Energieversorgung. Am Zentrum für BrennstoffzellenTechnik (ZBT GmbH) in Duisburg existiert ein breites Spektrum der Forschung zum intelligenten Batteriemangement, die chemisches und ingenieurwissenschaftliches Wissen voraussetzt.
Hartmut Wiggers, Christof Schulz, Marion Franke <b>Steigerung der Energiedichte</b>	30	<b>Nanomaterialien für Hochleistungsbatterien</b>  Die Energiedichte von Batterien zu steigern, um möglichst viel Energie pro Volumen und Batteriegewicht transportieren zu können, steht im Zentrum der Entwicklungsaufgaben für die Elektromobilität. Die Autorin und die Autoren arbeiten am Center for Nanointegration, CeNIDE innerhalb des NanoEnergieTechnikZentrums, NETZ an der Entwicklung solcher Hochleistungsbatterien und wagen in diesem Artikel einen Blick in die Zukunft.
Holger Hirsch, Robert Hoffmann, Sebastian Jeschke <b>Achtung, Elektroauto!</b>	42	<b>Elektromobilität, elektrische Sicherheit und Gefahrenabwehr</b>  Die Sicherheit elektrisch betriebener Fahrzeuge ist ein wichtiger Aspekt im Rahmen ihrer Markteinführung. Besonderes die Batterie und die Hochspannungskabel bergen hohe Gefahrenpotenziale. Holger Hirsch beschäftigt sich mit dem Thema der elektrischen Sicherheit von Elektrofahrzeugen und dem sicheren Umgang mit diesem Fahrzeugen durch Einsatz- und Rettungskräfte im Falle eines Unfalls. Er analysiert die gängigen Sicherheitsstandards und Zulassungsverordnungen und erarbeitet technische sowie organisatorische Konzepte zur Sicherheit der elektrischen Fahrzeuge.
Kathrin Dudenhöffer, Leonie Hause <b>Hörbare Vehikel</b>	52	<b>Experimente zur Geräuschwahrnehmung von Elektroautos durch Handicap-Gruppen</b>  An der Universität Duisburg-Essen hat man eine Studie zur Wahrnehmung von Elektromobilen durch blinde und sehbehinderte Personen durchgeführt. Dieser Beitrag stellt einige Ergebnisse vor. Weitere Forschungen über Assistenzsysteme zur Verkehrssicherheit stehen an.

---

Jürgen Ziegler, Daniel Münter, Tim Hussein <b>Elektromobilität braucht intelligente Navigation</b>	62	<b>Mobilitätskonzepte der Zukunft</b>  Dieser Beitrag beschreibt Konzepte und technische Ansätze, die den Übergang vom Navigationssystem zum Mobilitätsassistenten unterstützen. Eine wesentliche Rolle spielen dabei die Verknüpfung und Integration von Services mit kartographischen Daten sowie die semantische Beschreibung und Integration der relevanten Informationsbestände und Dienste.
Michael Schreckenber <b>Stauforschung und Elektromobilität</b>	72	<b>Wie wird sich der Verkehr auf unseren Straßen durch Elektromobilität verändern?</b>  Der Stauforscher und Physiker Michael Schreckenber diskutiert in seinem Artikel die Auswirkungen, die Elektroautos auf den Verkehr haben. Anhand verschiedener mathematischer und physikalischer Methoden erläutert er die verhältnismäßig junge Disziplin der Verkehrsforschung.
Dieter Schramm, Gregor Hiesgen <b>Individuell abgestimm- ter Fahrsimulator</b>	82	<b>Mit dem Elektroauto virtuell unterwegs</b>  In diesem Beitrag werden der Fahrsimulator des Lehrstuhls für Mechatronik der Universität Duisburg-Essen sowie das Entwicklungswerkzeug DRIVASSIST (Driver Assistance Evaluation Tool) vorgestellt. Virtuelle Testfahrten erlauben die unmittelbare Einbeziehung des Fahrers. Dies gestattet ohne zusätzlich finanziellen und zeitlichen Aufwand Rückschlüsse auf die Kundenakzeptanz. Realisiert wird dies durch ein Fahrsimulatorkonzept, bei dem realistische Fahrzeugmodelle auf realistischen Fahrstreckenmodellen dargestellt werden und in Probandenstudien dem Fahrer in einer virtuellen Fahrumgebung (Virtual Reality) zu präsentieren.
Thorsten Mietzel <b>Ein Großprojekt zur Elektromobilität</b>	94	<b>„colognE-mobil“</b>  Seit Januar 2010 läuft das Projekt „colognE-mobil“ und wird von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Universität Duisburg-Essen begleitet. Zusammen mit dem Automobilhersteller Ford, dem Energieversorgungsunternehmen Rhein-Energie und der Stadt Köln will man möglichst alle Aspekte der Elektromobilität untersuchen. Gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung für die „Modellregion Elektromobilität Rhein-Ruhr“.
Ferdinand Dudenhöffer <b>Ein Markt für morgen?</b>	102	<b>Hypothesen und Prognosen zur Elektromobilität</b>  In unsere Zukunft mit Elektroautos blickt Ferdinand Dudenhöffer. Er definiert die verschiedenen Arten von Elektroautos, diskutiert Angebot, Nachfrage sowie Produktion und entwirft ein Marktszenario für Elektrofahrzeuge.
<b>ABONNEMENT</b>	111	
<b>HINWEISE</b>	113	
<b>IMPRESSUM</b>	113	

# H I N W E I S E

## Die UNIKATE

Schon 1992 verfolgte die Universität Essen das Konzept, die Öffentlichkeit mit der Herausgabe des damals noch ESSENER UNIKATE genannten Magazins für Wissenstransfer tiefgehend über die an der Hochschule erzielten Ergebnisse in Forschung und Lehre zu informieren. In einer Zeit, in der sich Wissenschaft wie auch akademisch interessierte Leserschaft in hohem Maße ausdifferenziert haben, soll dieses Magazin für Wissenstransfer die an der Universität erarbeiteten Informationen in differenzierter Weise widerspiegeln und – klassisch aufbereitet – der Öffentlichkeit themenzentriert transparent machen.

Im Mittelpunkt jeder Ausgabe stehen die Wissenschaftler der Universität Duisburg-Essen mit ihren Originalbeiträgen und -berichten.

Die Ausgaben orientieren sich dabei an den Herausforderungen, vor denen einzelne Fächer gegenwärtig stehen, wie auch an aktuellen wissenschaftlichen Zeitfragen, zu denen eine Universität insgesamt und nicht zuletzt auf Grund ihres öffentlichen Auftrags Stellung beziehen sollte.

Die UNIKATE erscheinen ausschließlich in Form von Themenheften; bisher hat sich die Reihe unter anderem mit der Krebsbehandlung, der Herz-Kreislaufmedizin, den Entwicklungen im Kommunikations- und Industrial Design, den globalen ökologischen Risiken, dem Kräfteverhältnis zwischen Bildung und Wissenschaft, der Chaosphysik, den Materialwissenschaften, dem Lebensraum Ruhrgebiet, der sich herausbildenden europäischen Gesellschaft und der Bildungsforschung nach PISA beschäftigt. Durch die Konzentration auf

jeweils ein Fachgebiet oder ein interdisziplinär ausgeleuchtetes Thema können wissenschaftliche Sachverhalte breiter dargestellt und komplexe Zusammenhänge fächerübergreifend verständlich erläutert werden.

Die UNIKATE werden vom Rektorat der Universität Duisburg-Essen in einer Auflage von derzeit 4.500 Exemplaren herausgegeben. Ansprechpartner für alle redaktionellen Belange sowie für Vertrieb und Anzeigenverwaltung ist das SSC – Science Support Centre an der Universität Duisburg-Essen. Das Magazin ist zum Preis von 7,50 € im Buchhandel erhältlich. Im Abonnement (zwei Ausgaben pro Jahr, 12,50 €) sind die UNIKATE über die Heinrich-Heine-Buchhandlung, Viehofer Platz 8, 45127 Essen zu beziehen.

## UNIKATE

### IMPRESSUM

Herausgegeben mindestens zweimal jährlich vom Rektorat der Universität Duisburg-Essen, 45117 Essen.

Auflage: 4.500

Redaktions- und Verlagsanschrift:

UNIKATE  
Universität Duisburg-Essen/Wissenschaftsverlag  
SSC  
Science Support Centre  
45117 Essen  
Tel.: 02 01/1 83-32 54  
Fax: 02 01/1 83-46 94  
E-Mail: [unikate@uni-duisburg-essen.de](mailto:unikate@uni-duisburg-essen.de)

Wissenschaftlicher Beirat:

Prof. Dr. Walter Assenmacher, Prof. Dr. Michael Farle,  
Prof. Dr.-Ing. Andrés Kecskeméthy, Prof. Dr. Wilfried

Loth, Prof. Dr. Klaus Mann, Prof. Dr. Ursula Renner-Henke, Prof. Dr.-Ing. Jörg Schröder, Prof. Dr. Stephan Schulz, Prof. Karen Shire, Ph.D., Prof. Dr. Elke Winterhager

Federführender Autor der Ausgabe 39:  
Prof. Dr. Ferdinand Dudenhöffer

Redaktion: Dr. Barbara Bigge (verantw.)  
Korrektur: Raphaela Homann  
Layout: Paran Pour-Mohsen  
Grafik: Paran Pour-Mohsen  
Gestaltungskonzept: Prof. Viliam Vasata  
Fotografie und Bildbearbeitung: Timo Bobert,  
E-Mail: [timotheus2000@gmx.de](mailto:timotheus2000@gmx.de), Max Greve,  
E-Mail: [max.greve@gmx.de](mailto:max.greve@gmx.de)  
Druck: Laupenmühlen Druck GmbH, Bochum  
Buchhandels- und Abonnementvertrieb:  
Heinrich-Heine-Buchhandlung, Viehofer Platz 8,  
45127 Essen; Tel.: 02 01/820 70-0; Fax: 820 70-16;  
E-Mail: [heine.buchhandlung@t-online.de](mailto:heine.buchhandlung@t-online.de)  
Einzelverkaufspreis (Buchhandel): 7,50 €  
Abonnement (2 Hefte/Jahr, inkl. Versand): 12,50 €

Die UNIKATE finden Sie im Internet unter:

[www.uni-duisburg-essen.de/unikate](http://www.uni-duisburg-essen.de/unikate)

Gedruckt auf chlorfreiem Papier. Nachdruck und Reproduktion von Text, Fotos und Grafiken nur nach Abstimmung mit der Redaktion. Die Redaktion bemüht sich regelmäßig, die Rechteinhaber von veröffentlichten, jedoch nicht selbst erstellten Bild- und Grafikbeiträgen zu ermitteln und die Rechte abzugelten. Bei nicht zu ermittelnden oder inkorrekt angegebenen Nachweisen bitten wir um Nachsicht. Alle Rechte vorbehalten.

ISBN: 978-3-934359-39-0  
ISSN: 1869-3881

© Universität Duisburg-Essen  
Gerichtsstand: Essen