

AEE Bulletin

Unabhängiger Informationsdienst für Automobilelektronik-Entwickler

02-2022

Medienspiegel:




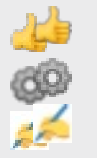



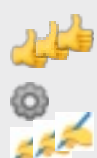
Fachbeiträge, Webinare, Videos, Social Media

















Menschen: Jügen Böck, TÜV Süd
Li-Batterien unter Beobachtung




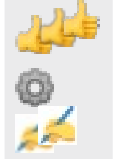



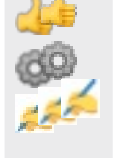
Start-up: DeepDrive
Nabenmotoren für mehr Effizienz

Technologie-Radar:
Neuigkeiten aus Forschung&Entwicklung

ContentScouts

Medientyp	Inhalt	Fundstelle	Bewertung
<p>Positionspapier (6:30) </p> <p>#Fahrzeugdaten, hoheitliche Anwendungen, TRL, #FRAND</p>	<p>Future EU legal framework for access to in-vehicle data</p> <p>26.01.2022 - Mit dem Positionspapier nimmt die CITA Stellung zu den drei Vorschlägen des Transport Research Laboratory zur Schaffung eines Rechtsrahmens, mit dem hoheitlichen Anwendern der Zugang zu Fahrzeugdaten zur Gewährleistung der Sicherheit und Umweltverträglichkeit von Fahrzeugen ermöglicht werden soll. Der Verband kommt in seiner Einschätzung zum Schluss, dass keine der vorgeschlagenen Optionen die Anforderungen für hoheitliche Anwendungsfälle erfüllen würde. Die Allianz regt daher eine Weiterentwicklung der Optionen an.</p>	<p>CITA</p>	
<p>Video (12:20) </p> <p>#GAA-FET, #Nanosheet, #CFET, #Forksheets-FET</p>	<p>Next-Gen Transistors</p> <p>7.3.2022 – Im Interview mit der Fachzeitschrift Semiconductor Engineering gibt David Fried von Lam Research Auskunft, wie er den Entwicklungsstand der neuen Transistorgenerationen Nanosheet, CFET und Forksheet-FETs einschätzt. Er spricht über die dabei auftretenden Herausforderungen, wie die deutlich umfangreicheren Datenmengen, die für die erforderliche Echtzeitsteuerung des Fertigungsprozesses benötigt werden. Während er erwartet, dass Nanosheet trotz der anspruchsvollen Mess-, Prüf- und Testaufgaben, in Kürze in verschiedenen modernen Halbleiterprozessen Einzug halten wird, liegt die Zukunft der anderen FET-Techniken für ihn noch im Nebel, da es hier noch viele Hürden zu nehmen gelte.</p>	<p>Youtube</p>	
<p>eBook (36 Seiten) </p> <p>#Stromverteilungsnetzwerk, #Simulation, #Analyse, #Impedanz, #Zielimpedanz, #Nahfeld-Störemissionen, #EMI, #Signalintegrität, #Rauschen, #Versorgungslage, #Parasitäten, #Schleifenimpedanz, #Spreading Inductance, #Entkoppelungskondensator, #SPICE, #Schaltungsmodell, #Ebenenresonanz</p>	<p>PDN Simulation and Analysis Guide</p> <p>14.2.2022 - In diesem aus mehreren Blog-Artikeln zusammengestellten Handbuch von Altium wird Lesern erläutert, wie sie die Power-Integrität eines Stromverteilungsnetzes (PDN) evaluieren und qualifizieren können.</p> <p>Dazu gewährt es einleitend einen Einblick in die Parameter und Layout-Entscheidungen, die die Integrität der Spannungsversorgung und insbesondere die PDN-Impedanz beeinflussen.</p> <p>Danach wird gezeigt, wie eine Impedanz-Analyse durchgeführt werden kann und wie deren Ergebnisse interpretiert werden.</p> <p>Der daran anschließende Abschnitt beschäftigt sich damit, mit welchem Zielimpedanzwert in einem PDN gearbeitet werden sollte.</p> <p>Weiter geht es mit einem Abschnitt, der die Ursachen, die Modellierung und die Reduzierung der Spreading Inductance behandelt.</p> <p>Der vorletzte Abschnitt zeigt auf, wie sich die PDN-Impedanz mit SPICE simulieren und analysieren lässt.</p> <p>Den Abschluss des Buches bildet eine Abhandlung über Wege zur Erfassung und Analyse von Nahfeld-EMI im PDN mit Hilfe eines Vollwellenfeldlösers.</p>	<p>Altium</p>	
<p>Video (43:26) </p> <p>#Studie, #Big Data, #Mobilitätsdaten</p>	<p>Goslar Diskurs 2022: Big Data in der Mobilität</p> <p>27.01.2022 – Unter der Leitung von Prof. Dr. Nadine Gatzert von der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg hat eine Forschergruppe eine umfassende Studie zu Big Data in der Mobilität und die Akzeptanz zur Nutzung der Daten in der Bevölkerung durchgeführt. Zusammen mit Prof. Dr. Susanne Knorre von der Hochschule Osnabrück und Prof. Horst Müller-Peters von der Technischen Hochschule Köln erläutert sie in diesem Video des Goslar Instituts die Ergebnisse der Studie und ihre Sicht auf die Nutzung von Daten.</p> <p>Dazu zählt die Erkenntnis, dass innerhalb weniger Jahre ein kompletter Bewusstseinswandel stattgefunden hat und Verkehrsteilnehmer jetzt die Vorteile eines Einsatzes von Big Data in der Mobilität höher als die Nachteile bewerten. Auch die Stakeholder im Mobilitätsbereich schätzen demnach den Nutzen von Big Data zur Erhöhung der Verkehrssicherheit, der Verbesserung des Klimaschutzes und der Steigerung der Wirtschaftskraft. Gleichzeitig hat die Studie gezeigt, dass von Verbrauchern unterschätzt wird, wie viele Daten jeder Einzelne hinterlässt und was sich aus deren Verknüpfung an persönlichen Informationen einschließlich Persönlichkeitsmerkmalen ableiten lässt.</p> <p>In der zweiten Hälfte des Videos werden Prognosen zur Nutzung von Big Data sowie Hemmnisse diskutiert, die die Nutzung von Big Data einschränken, und wie diese z.B. durch das Teilen von Daten mit anderen Stakeholdern überwunden werden können.</p>	<p>Vimeo</p>	

Medientyp	Inhalt	Fundstelle	Bewertung
<p>Whitepaper (15 min) </p> <p>#optisches Bonden, #Display, #PCAP, #Touchscreen, #chromatische Dispersion, #Brechungsindex, #LOCA, #OCA</p>	<p>Optical Bonding</p> <p>Im März 2020 - Das deutschsprachige Whitepaper von Hy-line erklärt das Optical-Bonding-Verfahren, bei dem zwei optisch durchlässige Schichten, wie z.B. der berührungssensitive Sensorbereich bzw. das Deckglas eines Touchscreens mit dem Display verklebt werden.</p> <p>Der Text erklärt den physikalischen Hintergrund, Anwendungsgebiete und Vorteile des optischen Bondens sowie die verschiedenen Bonding-Verfahren.</p> <p>Ausführlicher wird dabei die Nassverklebung und Trockenverklebung von Deckglas, Touchsensor und Display behandelt.</p>	<p>Hy-line</p>	  
<p>eBook (150 Seiten) </p> <p>#Abschirmmaterial, #EMI, #Korrosion, #Schirmwirkung, #Elastomerdichtungen, #geformte Dichtungen, #leitfähige Dichtungen, #Mikrowellenabsorptionsmaterialien, #FIP-EMI-Thermoplaste, #EMI-Glossar, #EMI-Theorie</p>	<p>Conductive Elastomer Engineering Handbook</p> <p>Im Februar 2022 - Das aktualisierte Handbuch von Parker Chomerics ist ein umfassender Leitfaden, der die Auswahl von Dichtungsmaterialien zur EMI-Abschirmung und der entsprechenden Produkte des Unternehmens erleichtern soll.</p> <p>Ohne weitere Einleitung steigt das eBook mit Abschnitt 1 sofort in das Thema leitfähige Elastomerdichtung ein und liefert detaillierte Hinweise zur Auslegung der Dichtung und der Kontaktbereiche bei unterschiedlichen Dichtungssituationen/Dichtungsformen bis hin zur Installation des Dichtungsmaterials.</p> <p>Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit den Ursachen von Korrosion, den Anforderungen an die Oberflächenvergütung, der Auswahl des Dichtungsmaterials unter Berücksichtigung des Korrosionspotenzials, gibt Designhinweise zur Korrosionsvermeidung und behandelt den Einfluss von Korrosion auf das Schirmverhalten.</p> <p>Abschnitt 3 führt in das Kompressions- bzw. Dekompressionsverhalten von Schirmmaterial ein und erläutert, wie sich Umwelteinflüsse einschließlich EMP, Vibrationen, Hitze und Blitzschlag auf die Abschirmereigenschaften auswirken.</p> <p>Danach wird das Handbuch produktspezifisch: Der Abschnitt „Conductive Elastomer Materials“ ist ein Leitfaden zur Auswahl von leitfähigen Elastomeren des Unternehmens.</p> <p>Der anschließende Abschnitt stellt dessen Strangpressprofile aus dem Standardprogramm vor, gefolgt von leitfähigen Elastomer-Platten und Fertigteilen sowie Form-in-Place-EMI-Schirmmaterial und nichtleitenden Dichtungen.</p> <p>Abschnitt 8 hat Mikrowellenabsorptionsmaterialien zum Gegenstand und Abschnitt 9 stellt Dienstleistungen und weitere Produkte wie leitende und nichtleitende Thermoplaste sowie integrierte Display-Lösungen von Parker vor. Das Handbuch schließt mit einer Abhandlung der Theorie zur EMI-Abschirmung und einem Glossar.</p>	<p>Parker Chomerics</p>	  
<p>Whitepaper (20 min) </p> <p>#HEMT, #GaN, #ACF, #HFB, #Halbbrücken LLC-Wandler, #ZVS, #ZCS, #CoolGaN IPS</p>	<p>CoolGaN IPS in high power density chargers and adapters</p> <p>Dezember 2021 - In diesem 18seitigen Paper von Infineon wird die Verwendung der GaN-HEMT-Technik »CoolGaN IPS« in den Wandlertopologien Active Clamp Flyback (ACF), Hybrid Flyback (HFB) sowie Halbbrücken-LLC-Wandler vorgestellt und deren Funktionsweise jeweils kurz erläutert.</p> <p>Das Produkt vereint in einem QFN-Gehäuse einen CoolGaN-Enhancement-Mode-Schalter mit einem dedizierten Gate-Treiber. Zum Schluss wird ein 65-W-USB-PD-Ladegerät-Demoboard auf der Basis einer ACF-Topologie beschrieben.</p> <p>Hauptvorteil der neuen Technik: GaN-HEMTs bieten wesentlich geringere Ansteuer- und Schaltverluste sowie eine kürzere Totzeit. Damit ist ein Hochfrequenzbetrieb möglich, der eine Reduzierung der Wandlergröße erlaubt.</p>	<p>Infineon</p>	  
<p>Podcast (54:30) </p> <p># künstliche Intelligenz, #Sicherheit</p>	<p>Wann ist eine Künstliche Intelligenz eigentlich sicher?</p> <p>19.02.2022 - Im Podcast der FAZ gibt Forschungsdirektor Safety Simon Burton vom Fraunhofer Institut für Kognitive Systeme nach einer allgemeinen Einführung in das Thema KI ab Minute 14:00 Auskunft darüber, was unter Sicherheit im Zusammenhang mit KI und autonomem Fahren zu verstehen ist, wo derzeit die Grenzen des Einsatzes liegen und wie Normen und Standards entstehen, die den Einsatz von KIs reglementieren.</p>	<p>FAZ</p>	  

Medientyp	Inhalt	Fundstelle	Bewertung
<p>Fachbeitrag (30 min) </p> <p>#Leistungsregler, #Abwärtswandler, #48V-Bordnetz, #EMI, #CISPR 25 Klasse 5, #Welligkeitsstrom, #Spread-Spectrum</p>	<p>Störungsarme Elektrifizierung mit 48-Volt-Kfz-Bordnetzen 11.02.2022 - In Mildhybrid-Fahrzeugen wird zusätzlich zur traditionellen 12V-Batterie eine 48V-Lithium-Ionen-Batterie verbaut. Gründe sind der hohe Leistungsbedarf, etwa des Starter-Generator-Systems, und der Wunsch zur Reduzierung des Kabelbaumgewichts. Damit die 48V-Batterie als Reserve-Stromquelle für die 12V-Systeme dienen kann, ist ein Abwärtsregler erforderlich. Der Beitrag von Texas Instruments erklärt, welche Störgrößen auftreten, ihre Ursachen und welche Gegenmaßnahmen ergriffen werden können, um die Anforderungen der CISPR 25 Klasse 5 zu erfüllen.</p>	<p>Elektronik-praxis</p>	
<p>Podcast (47 min) </p> <p>#autonomes Fahren, #Produkthaftung, #US-Regularien, #funktionale Sicherheit</p>	<p>Ask The Expert: Gail Gottehrer, Law Office of Gail Gottehrer LLC 8.2.2022 - In der Serie »Ask the Expert« von The Autonomous wird im Gespräch mit der amerikanischen Rechtsanwältin Gail Gottehrer nach einleitenden Überlegungen zur Bedeutung von autonomen Fahrzeugen ab Minute 6:45 eruiert, wer bei autonomen Fahrzeugen für dessen Zuverlässigkeit im Falle eines Unfalls haftet. Hier geht die Rechtsanwältin zuerst auf die Situation in den USA mit Schwerpunkt auf Level-3-Fahrzeugen ein. Ab Minute 14:15 beleuchtet der Talk, welche Auswirkungen die zahlreichen Berichte über Unfälle mit dem »Autopilot« von Tesla auf das Unternehmen selbst sowie auf die weitere Einführung von autonomen Fahrzeugen im Allgemeinen haben könnten. Warum vom US-Kongress sowie von US-Präsidenten Biden aktuell in puncto autonome Fahrzeuge nur indirekt Unterstützung zu erwarten ist und warum möglichst einheitliche Sicherheitsvorschriften entscheidend aber vorerst nicht verfügbar sind, wird ab 21:44 diskutiert. Um die Akzeptanz von autonomen Fahrzeugen zu erhöhen, schlägt Gottehrer im Bereich der grundlegenden Safety-Aspekte eine verstärkte Zusammenarbeit der Hersteller über das Vehikel ISAC vor, da es auch im Bereich Safety genügend Zusatzfunktionen gäbe, um sich zu differenzieren. Es gelte negative Schlagzeilen zu verhindern.</p>	<p>The Autonomous</p>	
<p>Fachbeitrag (30 min) </p> <p>#Metallmigration, #Ladungsanreicherungen, #Ladungseinschlüsse, #Hot carrier Injection, #Negative Bias Temperature Instability, #Positive Bias Temperature Instability, #Fowler-Nordheim-Tunneln, #zeitabhängiger dielektrischer Durchbruch, #Perkolationspfad, #Ermüdung durch Temperaturwechsel</p>	<p>What Causes Semiconductor Aging? 8.2.2022 - Die physikalischen Effekte, die für die Alterung von Halbleiterbausteinen verantwortlich sind, sind gut erforscht. Der Fachbeitrag von Semiconductor Engineering beschreibt diese Effekte inklusive Ursachen und Gegenmaßnahmen ausführlicher, nachdem er beleuchtet hat, warum sich Designer zunehmend mit der Alterung von Halbleitern auseinandersetzen müssen. Dabei gibt es nur wenige Effekte, die für die Alterung verantwortlich sind. Meistens stehen sie mit der Energie im Zusammenhang, die Elektronen abgeben, wenn sie mit Bestandteilen wie z.B. den Metallionen der Schaltung kollidieren.</p>	<p>Semiconductor Engineering</p>	
<p>Fachbeitrag (9 min) </p> <p>#Sensorfusion, #Sensormodell, #skalierbare Sensorfusionsarchitektur, #Simulation, #Detektierbarkeit, #Erscheinungsbild, #Kalman-Filter</p>	<p>Sensormodelle als Schlüsselement für Sensorfusion 6.12.21 -Der Bericht von Baselabs erläutert, welche Rolle Sensormodelle bei der Simulation und Verifikation von ADAS-/L2-Funktionen haben, und definiert dann die Begriffe Detektierbarkeit und Erscheinungsbild. Danach geht der Autor darauf ein, warum die Hardware, auf der die Funktionen im Fahrzeug ausgeführt werden sollen, die Freiheitsgrade bei der Modellierung einschränkt und welche Anforderungen ein Sensorfusionsarchitektur erfüllen muss, damit sie einfach skaliert werden kann bzw. Sensormodelle ausgetauscht und wiederverwendet werden können.</p>	<p>HANSER Automotive</p>	

Medientyp

Inhalt

Fundstelle

Bewertung

Fachbeitrag (7 min)



#Daten- und Connectivity-getriebene Entwicklung,
#EtelligentReach,
#EtelligentEco,
#Abkoppellement

Elektrifizierte Antriebe der nächsten Generation

6.12.21 - Mit zwei im Artikel näher beschriebenen Demonstrationsfahrzeugen meint **Magna** belegen zu können, dass sich mit modifizierter Antriebshardware bei E- und Hybridautos Verbesserungen erzielen lassen:

Beim Elektroauto »EtelligentReach« konnte das Unternehmen demnach die Reichweite mittels intelligenter Betriebsstrategie und darauf abgestimmter Hardware, wie einem Abkoppellement für den sekundären Vorderradantrieb, um rund 30 Prozent erhöhen.

Mit dem »EtelligentEco« demonstriert Magna, dass sich bei einem Plug-in-Hybrid die CO₂-Bilanz mithilfe einer leistungsfähigen Motor-Getriebe-Kombination und einer intelligenten Betriebsstrategie verbessern lässt.

Das Fazit: Eine Optimierung von Effizienz, Fahrdynamik, Sicherheit und Komfort setzt eine übergeordnete Systembetrachtung und daraus abgeleitete Betriebsstrategien voraus.

HANSER
Automotive



Video (13:53)

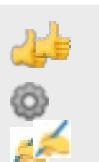


#Asynchronmotor,
#Synchronmotor,
#Reluktanzmotor,
#interner permanenterregter Synchron-Reluktanzmotor,
#Wirbelstromverluste

Tesla Model 3 Motor - Die geniale Technik dahinter

24.04.2022 - Das 3D-visualisierte Erklärvideo von **Lesics** zeigt die Funktionsweise des IPMSynRM-Motors, wie ihn Tesla in seinem Model 3 und Model S (2019) sowie Toyota im Prius einsetzt. Der Motor ist eine Kombination aus permanenterregtem Synchronmotor und Reluktanzmotor. Zum besseren Verständnis dieses Motortyps werden einleitend die Arbeitsweise des Asynchronmotors und die Ursache für dessen vergleichsweise geringes Anfahrmoment sowie im Nachgang hierzu der permanenterregte Synchronmotor mit seinem höheren Anlaufmoment und Wirkungsgrad bei niedrigen Drehzahlen erläutert. Schließlich wird der Synchron-Reluktanzmotor betrachtet, bevor ab Minute 7:25 die Kombination beider Prinzipien näher diskutiert wird, die Teslas Motor einen Wirkungsgrad von bis zu 96% bescheren.

Youtube



Fachbeitrag (7 min)



#Wahrnehmungssysteme, #Marktzahlen,
#Investitionen, #LiDAR, #Bildverarbeitungssensoren,
#ADAS

5 Trends Shaping the Automotive Perception Market

21.11.21 - Der Artikel der **EETimes** fasst einen anlässlich der AutoSens Brussels von **Woodside Capital** gehaltenen Vortrag zusammen: Das Marktforschungsunternehmen geht demnach davon aus, dass

1. im Jahr 2021 bereits der Scheitelpunkt bei den Investitionen in LiDAR-Unternehmen erreicht wurde,
2. es in den nächsten zwei bis drei Jahren zu einer Konsolidierung bei den LiDAR-Unternehmen kommen wird,
3. SPACs als Vehikel für einen schnellen Börsengang weiter genutzt werden, aber die Bewertungen nicht mehr so hoch sein werden wie zuletzt,
4. die ADAS-Technik in kürze das Produktionsplateau erreicht, weil ein großer Prozentsatz der in den USA verkauften Fahrzeuge mittlerweile über eine Form von ADAS verfügt, und
5. die Lieferengpässe ein oder sogar zwei Jahre anhalten werden und Bildsensorunternehmen deshalb - und wegen der vergleichsweise langsam steigenden Stückzahlen im Automobilmarkt - andere Zielmärkte mit hohem Umsatzpotenzial, wie Nutzfahrzeuge oder Roboter, ins Auge fassen sollten.

EETimes



Video (40:57)

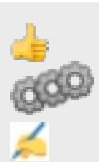


#MOSFET,
#PowerPAK

Automotive MOSFETs for Vehicle Electrification

27.10.21 - Das Webinar von **Vishay** präsentiert die aktuellen Automotive-MOSFET-Produkte (www.vishay.com/mosfets/automotive-mosfets/) des Unternehmens, die sich durch eine erhöhte Energieeffizienz, Leistungsdichte und Zuverlässigkeit auszeichnen und sich damit besonders für die Elektrifizierung von Fahrzeugen eignen sollen. Thematisiert werden die Produktserien »TrenchFET Gen IV«, »E-Series SuperJunction«, »PowerPAK« und integrierte Lösungen sowie deren Roadmaps. Der Schwerpunkt liegt auf der PowerPAK-Familie, die das Spektrum von -20V-P-Kanal bis zu +200V-N-Kanal-Varianten, jeweils qualifiziert nach AEC-Q101 bis +175°C, abdeckt. Neue Gehäusetechniken führen zu höheren Energiedichten, einer verbesserten Effizienz und Gewichts- bzw. Platzersparungen. Ab Minute 32:05 stellt der Referent ausgesuchte SuperJunction-Produkte (SJ) kurz vor, die sich insbesondere für den Einsatz in Ladelösungen und DC-DC-Konvertern eignen. Die Zusammenfassung der Präsentation startet ab Minute 35:10, ab 36:56 schließt sich ein Q&A-Teil an.

Youtube



"In erster Linie fallen neue Batterien bei mechanischen Tests durch"

Im Interview: Jürgen Böck, TÜV SÜD Battery Testing GmbH

Bereits seit 2009 führt TÜV SÜD im Münchner Norden in seinem Batterietestzentrum an Li-Antriebsbatterien Lebensdauer-, Performance-, Sicherheits- und Missbrauchstests sowie Umweltsimulationsprüfungen auf Zell-, Modul- und Pack-Ebene durch. Jürgen Böck vom technischen Vertrieb des TÜV SÜD gewährt im Interview Einblick in seine Einschätzung aktueller und kommender Batterietechnik und in Ergebnisse der vom TÜV SÜD durchgeführten Batterietests.

AEE Bulletin: Welche Techniktrends sehen Sie heute hinsichtlich der von Ihnen im Labor getesteten Traktionsbatterien?

Böck: Traktionsbatterien für Elektrofahrzeuge sind heute üblicherweise aus mehreren Modulen aufgebaut. Diese modulare Bauweise bietet einige Vorteile, aber auch einige Nachteile insbesondere im Hinblick auf den Platzbedarf.

Dies hat zur Entwicklung der Cell-to-Pack-Batterien geführt. Durch die direkte Integration der Batteriezellen in das Packgehäuse lassen sich eine höhere Energiedichte auf gleichem Raum erreichen und Materialien einsparen. Allerdings geht die höhere Flexibilität einer Modulbauweise verloren und eine Second-Life-Verwertung könnte sich ggf. auch schwieriger gestalten. Es ist daher für mich noch nicht belastbar absehbar, ob sich dieses Konzept durchsetzen wird.

Was wir jedoch beobachten ist ein zunehmend größer werdender Anteil von 800V-Batterien gegenüber ihren 400V-Pendants.

Welche Batterietechnologien sind darüber hinaus vielversprechend?

Es gibt mehrere interessante Ansätze. Zum Beispiel haben Batterien mit LiFePO₄-Kathode prinzipiell Sicherheitsvorteile im Vergleich zu klassischen Lithium-Ionen-Batterien, aber den Nachteil einer geringeren Energiedichte. Einsatzgebiete dürften daher eher Anwendungen sein, bei denen der Platzbedarf nicht das ausschlaggebende Kriterium ist.

Interessant ist sicherlich auch die Festkörperbatterie, die deutliche Vorteile gegenüber klassischer Lithium-Ionen-Technologie bietet.

Ein Aspekt, den man bei diesen neuen Technologien nicht außer Acht lassen darf ist, dass es oft mehrere Jahre dauert, bis sie den Schritt vom erfolgreichen Labormuster bis zur Großserienfertigung durchlaufen.

Generell sind die Lithium-Batterien noch lange nicht ausgereizt. Es wird eine kontinuierliche Weiterentwicklung bzgl. Energiedichte, Sicherheit und Vermeidung kritischer Elemente wie Kobalt geben.



Jürgen Böck, Vertrieb, TÜV SÜD Battery Testing GmbH

Gibt es große Unterschiede in der Qualität und Zuverlässigkeit der Batterien, die Sie bisher getestet haben?

Ja. Wir sehen deutliche Unterschiede zwischen verschiedenen Batterien und Herstellern. Große Unterschiede sehen wir auch oftmals während ein neuer Batterietyp die verschiedenen Entwicklungsschritte durchläuft, die wir mit entwicklungsbegleitenden Tests unterstützen.

Welche Schwachstellen beobachten Sie häufiger?

In erster Linie fallen neue Batterien bei mechanischen Tests durch. Schocks und Vibrationen sind für die meisten der zu Tage tretenden Probleme verantwortlich. Übliche Fehlerbilder sind z.B. abgebrochene Befestigungsschrauben, gebrochene Gehäuseteile oder Schäden am Innenleben der Batterie.

Hier treiben es die Konstrukteure wohl mit dem Leichtbau des Öfteren einmal zu weit oder unterschätzen die mechanische Beanspruchung der Batterie. Das Gute daran ist: Diese Probleme lassen sich mit einem gängigen Vibrationstest innerhalb von ein bis eineinhalb Wochen problemlos aufdecken.

Da mechanische Probleme anders als die durch Alterungsprozesse hervorgerufene Degradation der Batteriekapazität nicht schleichend auftreten, ist die Batterie nach Testende noch funktionsfähig oder sie ist es nicht mehr. Und das ist oft schon mit bloßem Auge an den Beschädigungen am Gehäuse bzw. der Batterieaufhängung erkennbar.

Apropos Alterungsprozesse. Wie gut lassen sich diese durch Tests vorhersagen, insbesondere wenn es um ihre Eignung für Second-Life-Anwendungen geht?

Generell lässt sich die Alterung der Batterie im Fahrzeug sehr gut im Labor nachstellen.

Schließlich wird ein PKW in der Regel nur eine Stunde am Tag gefahren, was über eine Lebensdauer des Fahrzeugs von 15 bis 20 Jahren etwa 8.000 Betriebsstunden entspricht.

Diese Zeitspanne lässt sich im 24/7-Prüfbetrieb in ein bis eineinhalb Jahren abbilden – eine vertretbare Testzeit. Üblicherweise überprüfen wir dabei die verschiedenen Einflussfaktoren wie Temperaturen, Ladezyklen und Ladeströme in separaten Tests, um die Auswirkungen der einzelnen Faktoren besser beurteilen zu können.

Alterungstests werden mit mehreren Prüflingen – bei Zellen sind das zwischen sechs und zehn Stück, bei Batteriepacks zwischen zwei und sechs Stück – durchgeführt, um eine statistisch belastbare Aussage zu erhalten.

Schwieriger gestaltet sich das Thema im Falle von Se-

cond Life. Denn die Batterien haben ja alle eine individuelle Historie, bevor sie der Zweitnutzung zugeführt werden. Aktuell laufen dazu auf europäischer Normungsebene einige Anstrengungen, die die Definition der Prüfungsanforderungen für Second-Life-Batterien zum Ziel haben.



Mit dem Shaker deckt TÜV SÜD am Standort in Garching mechanische Schwachstellen auf, wie sie häufiger bei Traktionsbatterien zu beobachten sind.

Welche Erkenntnisse haben Sie bisher aus den Alterungstests gezogen?

Auf Batteriepack-Ebene ist ein Vergleich verschiedener Produkte nur sehr bedingt möglich, da die Batteriepacks verschiedener Hersteller sich in punkto Kapazität und Energiegehalt unterscheiden. Außerdem hat das Batteriemangement einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Alterungsprozesse. Wenn der Hersteller mit Hilfe des Managementsystems die Lade- und Entladegrenzen etwas einschränkt, d.h. die Zellen beispielsweise nicht bis 100% der Kapazität ausnutzt, sondern nur bis 95%, wirkt sich das spürbar auf die Lebensdauer aus.

Auf Zellebene sind Vergleiche belastbarer, denn hier gibt es z.B. 60Ah von Hersteller A und von Hersteller B in gleicher Bauform und gleicher Zellchemie. Und hier zeigten sich in der Vergangenheit doch Unterschiede zwischen den Zellherstellern. Ursachen dafür sind Faktoren wie die verwendeten Fertigungsprozesse oder das Elektroden-/Elektrolytmaterial mit speziellen Additiven. Die Zellhersteller lassen sich hier aber nicht in die Karten schauen, sodass Rückschlüsse kaum möglich sind.

Erschwert das nicht das Recycling? Müssen Hersteller deshalb offener werden?

Anlässlich der erwarteten Ablösung der 2006er Richtlinie durch die 2022er Richtlinie beobachten wir, dass das Thema Recycling zunehmend an Bedeutung gewinnt. Die Hersteller sind angehalten, die Batterien „recyclingfähig“ zu gestalten und es werden - gestaffelt über die kommenden Jahre - immer höhere Rezyklat-Anteile für Konfliktmineralien wie Lithium und Kobalt vorgeschrieben.

Die Einhaltung dieser Vorgaben wird auch Gegenstand einer Überprüfung durch eine Benannte Stelle werden.

Wir sehen gegenwärtig viele Initiativen, bei denen sich auch die Batteriehersteller engagieren, die sich der großtechnischen Durchführung des Recyclings von Li-Ion-Batterien widmen.

Wie bewerten Sie die häufig zu hörenden Vorbehalte in Bezug auf die Sicherheit und Brandlast der aktuellen Lithium-Ionen-Batterien?

Die Brandlast bei einem Elektrofahrzeug ist nicht höher als bei einem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor. Diese ist weitestgehend unabhängig vom Antrieb und wird vor

allem von dem zunehmenden Einsatz von Kunststoffen im Fahrzeug bestimmt.

Aus meiner Sicht sind die genannten Vorbehalte daher unbegründet.

Vermutlich rühren sie in erster Linie daher, dass quasi über jedes brennende Elektrofahrzeug in den Medien berichtet wird, während die 40.000 Verbrenner, die jährlich laut dem Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft GDV in Flammen aufgehen, weitgehend unerwähnt bleiben.

Was wird der Batteriepass bewirken, der laut EU-Batterieverordnung ab 2026 für jede in den Verkehr gebrachte Industrie/Elektro-Batterie erstellt und geführt werden muss?

Der Batteriepass kann als eine Art spezifische Chronik für jede Batterie verstanden werden. Darin werden alle relevanten Informationen zu der Batterie - Herstellung,



Prüfstand des TÜV SÜD zur Durchführung von Penetrationstest

Komposition, Anteil der Rezyklate, Verwendung, Anzahl Ladezyklen – eindeutig zuordenbar gespeichert.

Die gesammelten Informationen werden eine wertvolle Quelle darstellen, um am Ende der Nutzungsdauer im Elektroauto festzustellen, wie der „Gesundheitszustand“ der Batterie ist, welchen Restwert die Batterie noch hat oder ob die Batterie einer Zweitverwertung zugeführt werden kann oder entsorgt werden muss.

Der Batteriepass wird also ermöglichen, den wirtschaftlichen Wert der Batterien wesentlich besser zu erheben und zu managen.

Sollten regelmäßige Test der Batterien/Hochvoltanlage während des Betriebs z.B. im Rahmen der Hauptuntersuchung durchgeführt werden? Wenn ja, was müsste dort getestet werden?

Derzeit erfolgt bei der HU nur eine optische Inspektion. Sinnvoll wäre es sicher auch über OBD - analog zur Abgasmessung - den Zustand der Batterie auszulesen. Hierzu gibt es unter der Federführung der CITA auch auf internationaler Ebene Aktivitäten.

Stand heute ist auch das Ladekabel nicht Bestandteil der HU, da nur festverbaute Teile inspiziert werden. Auch hier wäre eine Änderung sicherlich zu überdenken.

Welche Empfehlungen würden Sie nach Ihren bisherigen Erfahrungen mit den Batterietests den Herstellern gerne mitgeben?

Die Anforderungen aus den Normen kann man nicht am Ende in das fertige Produkt „hineintesten“, sondern diese müssen von Beginn der Entwicklung berücksichtigt werden.

Ein Beispiel hierfür ist z.B. die Anforderung im Hinblick auf die „Thermal Propagation“ wie sie in China seit Anfang 2021 gefordert wird und auch in der kommenden ECE-R100 Revision 3 enthalten sein wird. Hierbei ist sicherzustellen, dass im Falle des thermischen Durchgehens einer Zelle mindestens fünf Minuten Zeit verbleiben, bis es zu einer gefährlichen Situation für die Fahrzeuginsassen kommen kann.

Um diese und andere Anforderungen mit möglichst geringem Aufwand und zielgerichtet erfüllen zu können, empfehlen sich aus unserer Sicht entwicklungsbegleitende Tests, wie wir sie anbieten, um Fehler frühzeitig

im Entwicklungsprozess identifizieren und beheben zu können. ■



© TÜV SÜD
Prüfstände für den Leistungstests von Batteriezellen



DeepDrive – Skateboard mit Felgenmotoren

Radnabenmotoren als Enabler für Gewichtseinsparung und ein Plus an Effizienz

Die 2021 gegründete **DeepDrive GmbH** hat sich ganz der Radnabenmotortechnik und der zugehörigen Leistungselektronik verschrieben. Die Antriebslösung des Unternehmens ist im Vergleich zu konventionellen E-Achsen leichter und effizienter, sodass bei unveränderter Batteriekapazität höhere Reichweiten möglich werden. Darauf aufbauend hat das Münchner Start-up eine skalierbare Fahrzeugplattform entwickelt, die das Spektrum von L7e-Fahrzeugen bis zu Transportern für den innerstädtischen Lieferverkehr abdeckt. Dabei konnten die Gründer auf ihre Erfahrungen aus der Mitarbeit im Formula Student Team der TU München und daran anschließende Tätigkeiten bei führenden E-Mobility-Unternehmen zurückgreifen.

Zielsetzung:

DeepDrive will Fahrzeugherstellern auf Basis einer Skateboard-Plattform die wirtschaftlichere und schnellere Entwicklung neuer Fahrzeugkonzepte ermöglichen. Gleichzeitig sollen CO₂-Fußabdruck und Gesamtbetriebskosten sinken.

Arbeitsbereiche:

- Entwicklung innovativer Nabennmotoren inkl. Leistungselektronik
- Entwicklung und Bereitstellung von »Plug&Play«-Fahrzeugplattformen für die Verwendung in Prototy-

pen- und Serienfahrzeugen, die bereits die Batterie, den Antriebstrang sowie Lenkung und Fahrwerk einschließen.

Mitarbeiterzahl:

~15

Technik gezeigt.

Geplante Schritte:

- Mitte 2022: Markteinführung der Motorvarianten RM 300 für Micro Mobility Fahrzeuge (L6e/L7e) bzw. 48V-Anwendungen.



Aufgrund des in die Felge integrierten Motors haben Anwender beim Aufbau ihres Fahrzeugs größere Freiheiten als bei anderen »Skateboards«. Im Bild zu sehen ist der Demonstrator mit um 30 Prozent herunterskalierten Hochvoltantrieben, die in eine 13-Zoll-Felge passen.

Damit erregte das Start-up Aufmerksamkeit:

- Auf der IAA 2021 in München hat DeepDrive große Beachtung gefunden. Sowohl große Automotive-OEMs, wie auch Hersteller aus Europa und Asien, die ihre Micromobility-Angebote ausbauen wollen, haben Interesse an der

- 2022: Erste Kundenfahrzeuge mit Motorprototypen

- Ende 2022; Markteinführung der Hochvoltvariante RM 1800 für die Fahrzeugsegmente B und C

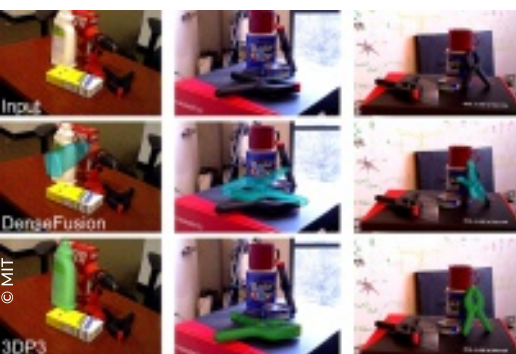
- Industrialisierung des RM 300 bis Ende 2023, SUP für den RM 1800 ab 2025

Höhere Batterieenergiedichte

21.2.2022 - Im Forschungsprojekt »RACER« werden bisherige Grenzen der Batterietechnik mithilfe innovativer Materialkonzepte erweitert. Dabei wird ein neuer Speichermechanismus für die Ladungsträger genutzt, wie der Leiter des Projekts **Dr. Dominic Bresser** vom **Helmholtz-Institut Ulm** anhand von Laborzellen auf Basis von $Ce_{0,9}Fe_{0,1}O_2$ gezeigt hat. Zusätzlich zur üblichen reversiblen Einspeicherung von Ionen als Ladungsträger in das Kristallgitter des Elektrodenmaterials kommen zusätzlich kontrollierte Redoxreaktionen auf atomarer Ebene hinzu. Dazu wurde jedes zehnte Ce-Atom im Kristallgitter durch ein Fe-Atom ersetzt. Dadurch lassen sich mehr Li^+ -Ionen (alternativ auch Na^+ oder K^+) einlagern – z.B. durch die reversible Reduktion von Fe^{3+} zu Fe^0 drei statt einem Li^+ -Ion. Zum Vergleich: Bei der weniger ausgeprägten Redoxreaktion von Ce^{4+} zu Ce^{3+} lässt sich nur ein Li^+ -Ion einlagern. Die zusätzlichen Ladungsträger erhöhen sowohl die Energiedichte als auch die Schnellladefähigkeit von Batterien signifikant. (->) ■

Bildverarbeitung mit „gesundem Menschenverstand“

8. Dezember 2021 – Der vom MIT vorgestellte neue Computer-Vision-Ansatz »3DP3« ermöglicht es Deep-Learning-Systemen, Szenen besser zu interpretieren, um so z.B. zu verhindern, dass querende Fußgänger oder



Rettungsfahrzeuge nicht wahrgenommen werden.

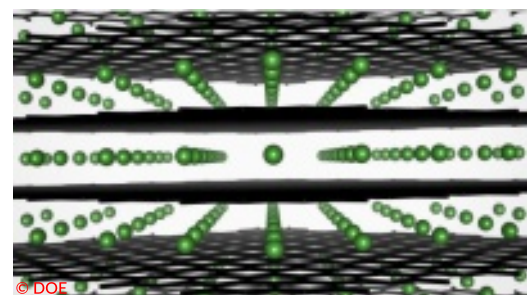
Dazu haben die Forschenden ein Framework mit probabilistischer Programmierung entwickelt.

Damit lassen sich Vision-Systeme aufbauen, die erkannte Objekte mit den Eingabedaten abgleichen und feststellen, ob Abweichungen auf Rauschen oder Fehlinterpretationen zurückzuführen sind, die korrigiert werden müssen.

Die probabilistische Programmierung ermöglicht darüber hinaus die Ableitung wahrscheinlicher Kontaktbeziehungen zwischen Objekten in der Szene, so wie auch Menschen mit ihrem Verständnis der physikalischen Welt agieren. (->) ■

Warum Batterien nicht innerhalb von Minuten laden können

7.2.2022 - Beim Laden von Lithium-Ionen-Batterien werden Lithium-Ionen in die Gitterstruktur der Graphit-Anoden eingelagert (Interkalation). Wie Forscher des **Argonne National Laboratory** jetzt festgestellt haben, kann dieser Prozess durch verschiedene Effekte gestört werden: Wird eine Batterie zu schnell geladen, neigen die Lithium-Ionen dazu, sich auf der Oberfläche der Anode anzusammeln. Zusätzlich fanden die Forschenden Reaktionsprodukte in den Poren der Elektrode, die eine irreversible Ausdehnung der Anode zur Folge hat.



Darüber hinaus beobachteten sie auf atomarer Ebene eine Verzerrung der Graphitatomgitter an den Rändern der Partikel, die den Interkalationsprozess behindert. Um dem entgegenzuwirken müssten jetzt Wege gefunden werden, die Desorganisation des Gitters zu verhindern bzw. die Interkalation durch eine Modifizierung der Graphitpartikel zu verbessern. (->) ■

Was läuft falsch in der gegenwärtigen Physik?

29.4.2019 - In ihrem über 1 Mio. mal auf Youtube aufgerufenen Vortrag erläutert **Dr. Sabine Hossenfelder** vom **Frankfurt Institute for Advanced Studies**, warum die Grundlagenforschung in der Physik stagniert und die Theorie seit den 70er Jahren nicht mehr weiterentwickelt werden konnte.

Dabei zeige die Nichtvereinbarkeit von Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie mit dem Teilchenstandardmodell sowie den damit bislang nicht erklärbaren Beobachtungen der Astrophysik, dass die Arbeit an der Theorie längst noch nicht abgeschlossen ist.

Der Hauptgrund für die Stagnation liegt aber ihrer Meinung nach darin, dass sich die Physiker verrannt hätten, weil sie sich auf die falschen Probleme konzentrierten und Theorien nach ihrer „Einfachheit“, „Natürlichkeit“ und „Eleganz“, kurz ihrer „Schönheit“ beurteilten. Hossenfelder fordert, dass wissenschaftliche Hypothesen objektiv begutachtet werden müssten. (->) ■

Wissenschaftler entdecken geheimnisvollen Übergang

Forschende des **MIT** haben bei einem geschichteten Verbundmaterial (EuTe₄) eine ungewöhnlich große Hystereseschleife entdeckt, die sich über einen Temperaturbereich von 400 K erstreckt.

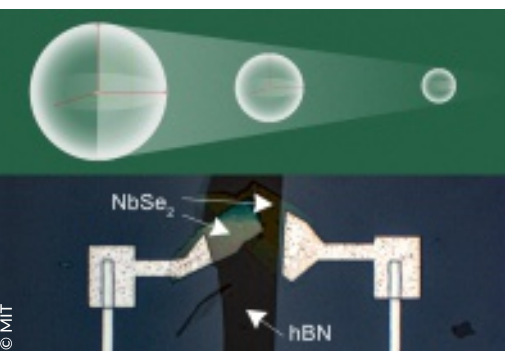
Diese thermische Spanne ist weitaus höher als bisher bei kristallinen Festkörpern beobachtete Spannen, die im zweistelligen Bereich liegen.

Dies könne nach Ansicht der Forschenden auf eine bisher unbekannt Art von Übergang in Materialien mit Schichtstruktur hinweisen.

Darüber hinaus ließen es die vielen metastabilen Zustände innerhalb der riesigen Hystereseschleife zu, die elektrischen Eigenschaften des Materials genau zu kontrollieren, was die Grundlage für die Implementierung von elektrischen Schaltern der nächsten Generation oder nichtflüchtigen Speichern schaffe. (-> ■

Großer Fortschritt im Quantencomputing durch Miniaturisierung

27.2.2022 - **MIT**-Forschende haben mit ultradünnen Materialien supraleitende Qubits gebaut, die höchstens ein Hundertstel so groß sind wie herkömmliche Konstruktionen. Zudem treten weniger Interferenzen zwischen benachbarten Qubits auf. Damit könnte die Grundlage für kleinere Quantengeräte gelegt sein.



Es konnte gezeigt werden, dass hexagonales Bornitrid gestapelt werden kann, um den Isolator in den Kondensatoren auf einem supraleitenden Qubit zu bilden.

Dieses defektfreie Material ermöglicht Kondensatoren, die viel kleiner sind als die üblicherweise in einem Qubit verwendeten.

Hierdurch schrumpft die Grundfläche des Qubits, ohne dass die Leistung wesentlich beeinträchtigt wird. Gleichzeitig zeigte sich, dass diese kleineren Kondensatoren das Übersprechen zwischen örtlich eng beieinanderliegenden Qubits stark reduzieren. (-> ■

Erster MRAM-basierter In-Memory Computing-Chip

13.1.2022 - **Samsung Electronics** hat den nach eigenen Angaben weltweit ersten In-Memory-Computing-Chip auf der Grundlage von nichtflüchtigem MRAM entwickelt.

MRAM erlaubt einen hohen Datendurchsatz, zeichnet sich durch eine gute Haltbarkeit aus und lässt sich leicht in einer Großserienproduktion herstellen.

Bislang konzentrierten sich Forschende bei der Implementierung von Lösungen, die Daten stark parallelisiert innerhalb eines Chips speichern und verarbeiten können, aber auf RRAM- und PRAM-Speichertechnik, da der niedrige Innenwiderstand von MRAM bisher einen Einsatz in der Standardkonfiguration von In-Memory-Computing-Lösungen verhindert hat.

Bei dem jetzt vorgestellten MRAM-Array-Chip kommt eine neue Widerstandssummen-Architektur statt der üblichen Stromsummen-Architektur zum Einsatz.

Der »**MRAR**«-Array-Chip sei der nächste Schritt zur Realisierung von KI-Chips mit geringem Stromverbrauch.

Bei Tests erreichte der MRAR laut den Samsung-Forschenden eine Genauigkeit von 98 % bei der Klassifizierung von handgeschriebenen Ziffern und eine Genauigkeit von 93 % bei der Erkennung von Gesichtern in Szenen. (-> ■

Was ein einzelnes Auto über den Verkehr aussagen kann

7.1.2022 - Das **MIT** berichtet von Forschungsarbeiten, die die Erweiterung bestehender Crowdsourcing-Methoden zur Quantifizierung des Fahrzeugverkehrs zum Inhalt haben.

Die bisher verwendeten Methoden können manipuliert werden, erfordern Daten vieler Fahrzeuge und erlauben wegen der damit einhergehenden großen Datenmengen keine zusammenhängende Beobachtung des Verkehrsnetzes.

Die vorgestellte App »**Carbin**« soll mit deutlich weniger Daten viel mehr über den Verkehr aussagen und gleichzeitig deutlich einfacher und damit kostengünstiger sein. (-> ■