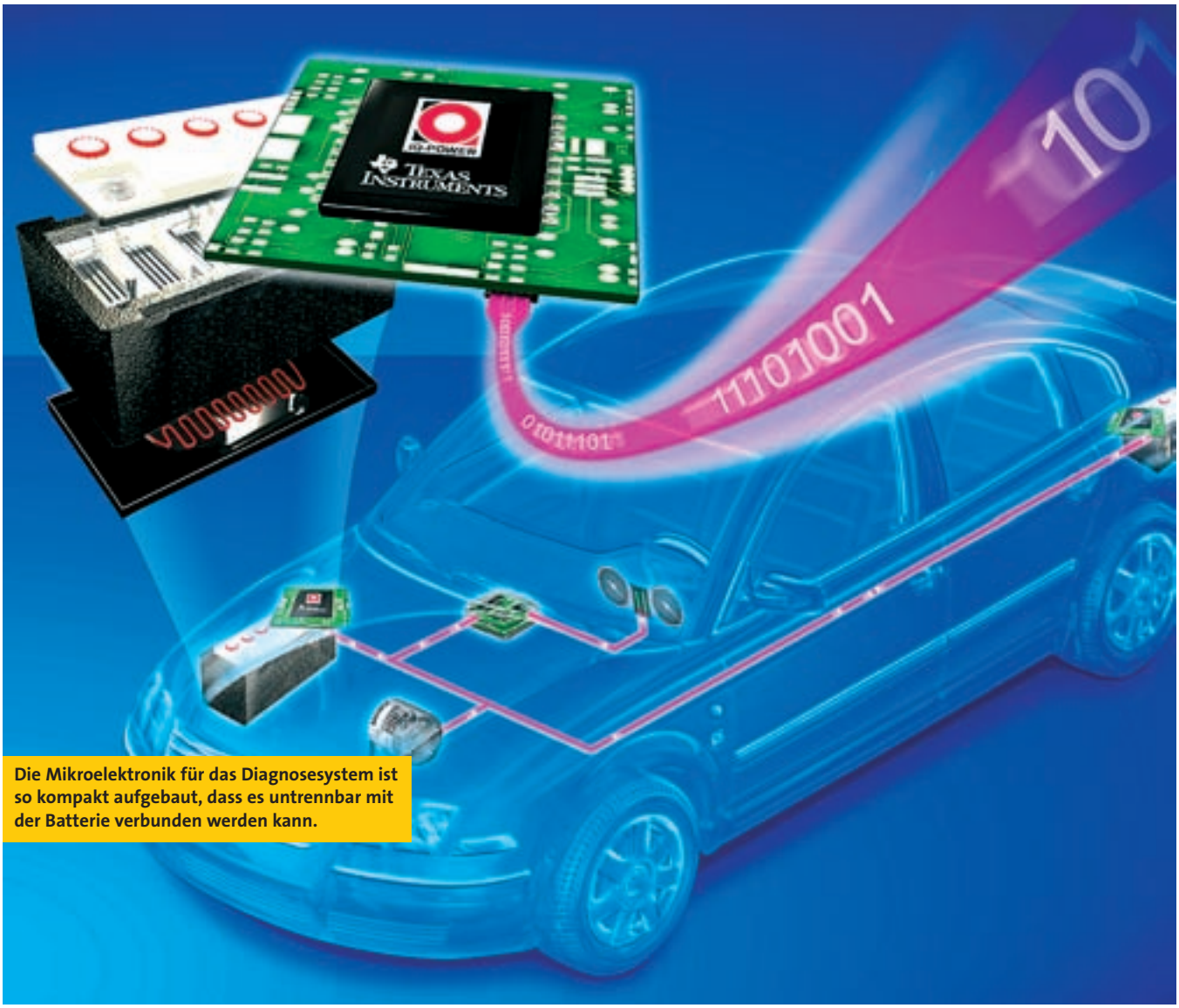


Die Mikroelektronik für das Diagnosesystem ist so kompakt aufgebaut, dass es untrennbar mit der Batterie verbunden werden kann.

Bilder: iQ Power

Batterie denkt mit

Gescheitert sind bisher alle Versuche, das Thema ENERGIEMANAGEMENT im Automobil zuverlässig in den Griff zu bekommen. Der Grund: Zu komplexe Sachverhalte, zu komplizierte Lösungen. Deshalb gilt es, die komplizierten Randbedingungen zu vereinfachen und die Ursachen für die hohe Komplexität und Ungenauigkeit zu beseitigen. Die vom Münchner Unternehmen iQ Power entwickelte intelligente Batterie „MagiQ" folgt diesem Ansatz.

Summary

Einfache aber sehr wirkungsvolle Maßnahmen erhöhen beim „MagiQ"-System die Leistungsfähigkeit und verhindern schädliche Säureschichtung. Kaltstartverhalten, Wiederladefähigkeit, Zuverlässigkeit, Lebensdauer verbessern sich deutlich.

So lange Autos nur zum Starten Batterien brauchten, war die Welt noch in Ordnung. Doch mit der vielen Elektrik und Elektronik kamen die Probleme. Nicht selten entzieht das Bordnetz der Batterie mehr elektrische Energie als in sie zurückfließt. Die Industrie arbeitet deshalb an Batteriesteuerungen und Energiemanagement-Systemen. Die sollen den Hunger der Fahrzeuge zügeln und bei kritischem Energiestatus der Batterie starke Stromverbraucher drosseln oder ganz abschalten.

Die Entscheidungsgrundlage hierfür liefern so genannte Batteriemodelle. Mit ihnen wird versucht, die hochkomplexen elektrochemischen Vorgänge im Inneren der heute üblichen Blei/Säure-Batterie mathematisch in Software zu fassen. Das Ziel: Hinreichend verlässliche Aussagen über den wirklichen

all-electronics.de
ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG

Entdecken Sie weitere interessante Artikel und News zum Thema auf all-electronics.de!

Hier klicken & informieren!

Die Crux mit der Säureschichtung

Bordnetze mit vielen elektrischen Verbrauchern belasten Autobatterien mehr als früher. Dabei treten im normalen Betrieb Ladezustände (SOC) der Batterie bis 50 Prozent der Nennladung auf (SOC = State of Charge). Das beschleunigt die schädliche Säureschichtung und verringert die Zyklenfestigkeit.
Voll geladene Batterien (Ladezustand SOC 100 Prozent) haben eine hohe Säuredichte des Elektrolyt, tief entladene Batterien (SOC 20 Prozent) fast nur Wasser. Das gesamte Sulfat ist dann im Blei der Platten eingebaut. Wird eine stark entladene Batterie (SOC 50 Prozent) mit einem hohen Ladestrom aus dem Generator des Autos beaufschlagt, löst sich das Sulfat aus den Platten. Die sich daraus bildende Säure sinkt wegen ihrer höheren Dichte zu Boden. Als Folge lagert sich bei der nächsten Entladung im unteren Bereich der Bleiplatten jetzt mehr Sulfat an als im oberen. So entsteht ein Verstärkungseffekt bei jedem Zyklus: Die Säure bildet Schichten. Säureschichtung bringt das stöchiometrische Verhältnis in der Batterie aus dem Gleichgewicht. Im oberen Drittel überwiegt das Wasser, im unteren Drittel die Schwefelsäure. Die Folgen: Aktive Ladungsfläche geht verloren, die Nennkapazität der Batterie bricht ein. Nach bereits nur wenigen Wochen kann der Verlust mehr als ein Drittel der Nennleistung betragen. Vorzeitige Korrosion im unteren Bereich (konzentrierte Säure) der Bleiplatten führt zu weiteren Leistungseinbußen und zur Verschlammung der Batterie bis zum Ausfall.

Energieinhalt und den möglichen Ausfallzeitpunkt der Batterie zu bekommen.

Die Treffsicherheit solcher Modelle jedoch ist zumeist ungenau, ihre Streubreite groß. Zwanzig Prozent Abweichung in kurzer Zeit ist keine Seltenheit. Der Grund: Die heutigen Lösungsansätze verwenden übliche Standardbatterien als Konzeptgrundlage. Das jedoch bedeutet, komplexe Störfaktoren wie Säureschichtung, Bleikorrosion oder auch den Einfluss wechselnder Temperatur auf den elektrochemischen Prozess ebenfalls mathematisch in Modelle zu packen. Ein schweres Unterfangen. Denn der Einfluss derartiger Störgrößen ist sehr stark situationsbedingt und die Auswirkungen sind weder linear noch folgen sie klaren Mustern.

Zielführender im Sinne zuverlässig funktionierender Lösungen ist es daher, die komplizierten Randbedingungen zu vereinfachen und die Ursachen für die hohe Komplexität und Ungenauigkeit zu beseitigen. Ziel muss daher zunächst sein, schädliche Störgrößen wie etwa die der Säureschichtung in der Batterie von vornherein auszuschalten und auch den Einfluss schädlicher Temperaturen auf die Elektrochemie zu dämpfen. Dazu ist es wichtig, die Batterie als ein System zu sehen. Sind die Randbedingungen einfacher, lässt sich auch das mathematische Batteriemodell leicht in den Griff bekommen. Als Folge werden Aussagen über den wirklichen Batteriestatus zuverlässig und Lösungen zugleich kostengünstiger.

Die vom Münchner Unternehmen iQ Power entwickelte intelligente Batterie „MagiQ“ folgt diesem Ansatz. Das Energiespeicher-System ist in seinem elektrochemischen Kern völlig identisch mit heutigen nassen Blei/Säure-Batterien. Doch werden schädliche Störgrößen ausgeschaltet oder stark gedämpft:

■ Ein Mantel aus geschäumtem Polypropylen schützt vor schädlichen Temperaturspitzen, sorgt für eine gleichmäßige Temperaturverteilung in allen sechs Batteriezellen und verhindert zu rasches Auskühlen im Winter.

■ Eine vom Batteriemodell gesteuerte Folienheizung temperiert den Elektrolyt auf das erforderliche Maß.

■ Passive Winkel aus Kunststoff in jeder Batteriekammer nutzen die Beschleunigungskräfte der Fahrbewegung für eine wirkungsvolle Durchmischung des Elektrolyt. Dabei wird Säure vom Boden der Batterie nach oben gelenkt.

Dieser einfache hydrodynamische Vorgang verhindert die schädliche Säureschichtung dauerhaft, eine sowohl kostengünstige wie wirkungsvolle Lösung mit einem enormen Einfluss auf die Zuverlässigkeit des Batteriemodells sowie den Erhalt der Leistungsfähigkeit von nassen Batterien. Zugleich bewirkt die Umwälzung in der Heizphase eine rasche und homogene Temperaturverteilung im Elektrolyt.

Der integrierte Systemansatz verbessert die Leistungsfähigkeit der Batterie drastisch.

Der integrierte Systemansatz verbessert die Leistungsfähigkeit des Energiespeichers geradezu dramatisch. Kaltstartverhalten, Wiederladefähigkeit, Zuverlässigkeit, Lebensdauer verbessern sich deutlich. Die Batterie kommt wahlweise mit 25 bis 30 Prozent weniger Blei aus und bringt damit rund 7 kg weniger auf die Waage. Oder sie wird bei gleicher Bleimenge wie bei herkömmlichen Batterien entsprechend leistungsstärker, denn Kapazitäts-Einbußen durch Säureschichtung gibt es keine.

Elektronik an der Batterie

Weil die Mikroelektronik für das Diagnosesystem aus ASIC-Baustein, Batteriemodell und Datenlogger erheblich kleiner, einfacher und kostengünstiger ausfällt als herkömmliche Lösungen, kann die Elektronik an der Batterie verbleiben und ist daher untrennbar mit ihr verbunden. Der große Vorteil: Wird bei Reparaturen am Fahrzeug die Batterie abgeklemmt oder über ein externes Ladegerät geladen, erkennt die Elektronik am Energiespeicher die veränderten Bedingungen automatisch. Bei einem Wiedereinbau in das Fahrzeug sind Anpassungen oder Neukalibrierungen nicht erforderlich, was Kosten vermeidet.

Wesentliche Vorteile des Systems „MagiQ“:

■ Zuverlässiger Status SOC/SOH/SOF, da Batteriemodell genauer.

■ Mehr verfügbare Ah, da keine Verluste an Kapazität durch Säureschichtung.

■ Hohe Zyklenfestigkeit, da keine Verluste von aktivem Blei in der Batterie.

■ Hohe Rückladefähigkeit, da keine Sulfatierung. Zusätzliche Temperierung des Elektrolyt im Winter (wesentlich bei Kurzstreckenfahrten).

■ Weniger Gewicht (25 Prozent weniger Blei, ca. 7 kg leichter) oder wahlweise mehr Kapazität.

■ Autarke in sich geschlossene Systemlösung, daher auch zum Nachrüsten geeignet.

■ Datenkommunikation mit dem Bordrechner im Auto über die Polklemme des Energiespeichers via eingebaute Powerline Communication (PLC).

■ Historie der Batterie stets bekannt (Datenlogger am Produkt), dadurch Missbrauch eindeutig nachweisbar.

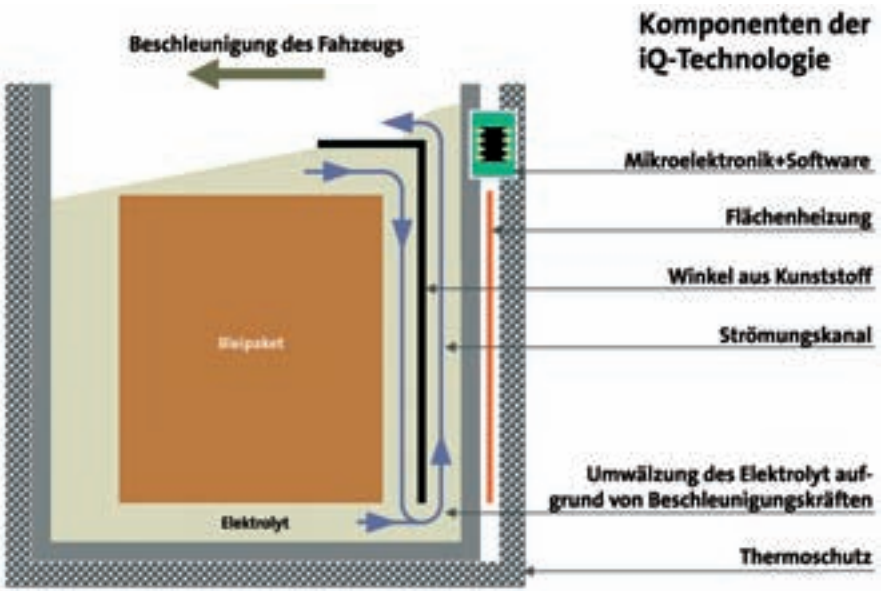
■ Lange Lebensdauer, da insgesamt schonender Batteriebetrieb möglich.

■ Gegenüber AGM-Batterien bessere Gesamtperformance. Kosten geringer als AGM.

Dr. Günther Bauer, Geschäftsführer, IQ Power

infoDIRECT www.all-electronics.de

weitere Infos Code: 202AEL0406



Einfaches aber wirkungsvolles MagiQ-Konzept: Ein Mantel aus Polypropylen sorgt für eine gleichmäßige Temperaturverteilung, eine Folienheizung temperiert den Elektrolyt und Kunststoff-winkel durchmischen den Elektrolyten beim Fahren.

Dr. Günther Bauer zeigt die wirkungsvolle Lösung: Winkel aus Kunststoff verhindern die schädliche Säureschichtung in der Autobatterie und sorgen für eine homogene Elektrochemie.