

Mild- gegen Vollhybrid: Das Bessere ist des Guten Feind

Von Hans-Robert Richarz

Im Vergleich zum gesamten Bestand an Personenwagen zu Beginn dieses Jahres von 45,1 Millionen, war der Anteil von Fahrzeugen mit alternativem Antrieb in Deutschland mit 713 560 verschwindend gering. Darunter fallen auch Autos mit reinem Elektro- beziehungsweise Hybridantrieb, doch die machen sich in der Statistik noch weniger bemerkbar: Zwar kletterten die Verkäufe von Elektroautos 2015 um 34,6 Prozent auf einen Gesamtbestand von 25 000 Stück und der von Hybridfahrzeugen um 21 Prozent auf 130 365 Einheiten, wobei die Japaner von Toyota mit dem Hybrid Prius und Nissan mit dem Elektroauto Leaf auf dem Markt über einen Löwenanteil verfügten. Doch dieser traditionellen Art elektrischer Mobilität sagt Peter Harrop vom weltweit agierenden Marktforschungsinstitut ID Tech Ex mit Hauptsitz in Cambridge/England eine eher düstere Zukunft voraus. In einer umfassenden Studie fragt er sich: „Kommt für Hybrid-Fahrzeuge das Aus?“

Die alten Römer nannten einen Mischling „hybrida“, und auch heute wird unter Hybrid stets etwas verstanden, was durch die Kreuzung verschiedener Dinge entstanden ist. Auf die Technik übertragen, gilt Hybrid als ein System, bei dem zwei Verfahrensweisen zusammenspielen, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen. Bei Wasserfahrzeugen besitzt so etwas eine Jahrtausende alte Tradition: Segel konnten zum Beispiel die Kraft zehrende Arbeit der Galeerensklaven erleichtern. Bei Landfahrzeugen experimentierten die Ingenieure bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts mit dem Hybrid-Prinzip, indem sie Verbrennungsmotoren nutzten, um die Batterie für ein Elektroaggregat zu laden. Das erste Hybridfahrzeug wie wir es heute kennen, kam 1994 mit dem Audi 80 Duo auf den Markt, erwies sich aber als viel zu teuer. 15 Jahre später gab es bei Daimler mit dem Mercedes-Benz W 221 erstmals ein marktfähiges Hybridauto aus deutscher Produktion, in dem erstmals Lithiumionen-Akkumulatoren eingebaut waren. Dabei war es auch gelungen, die komplette Hybridtechnik unter der Motorhaube zu platzieren. Das System wurde gemeinsam mit BMW entwickelt.

Die heutzutage überwiegend üblichen Hybridautos, in denen sich ein oder zwei Elektromotoren mit ihrem hohen Drehmoment im unteren Drehzahlbereich und ein Verbrennungsmotor, dessen Stärken im oberen Drehzahlbereich liegen, ergänzen, sind in der Lage, bei Bedarf allein elektrisch zu fahren. So erreicht zum Beispiel ein BMW Active Hybrid 5 nur mit Elektrizität bis zu 60 km/h, ein Toyota Prius fährt bis zu 50 km/h die meiste Zeit elektrisch. Als Vorteile bietet die kombinierte Verwendung von Elektrizität und fossilen Brennstoffen unter dem Strich niedrigere Verbrauchs- und Abgaswerte. Dennoch wird sie laut ID Tech Ex gleich von zwei Seiten bedroht. Peter Harrop weiß zu berichten: „In China haben Absatzzahlen rein elektrisch fahrender Omnibusse soeben die von Hybrid-Bussen überholt.“ Ausgelöst wurde das in erster Linie durch den Wegfall von Subventionen für Hybrid-Busse. Wenn erst einmal, wie in absehbarer Zeit zu erwarten ist, die Reichweite voll elektrisch betriebener Fahrzeuge durch eine drastisch verbesserte Batterietechnik ebenso drastisch gesteigert wird und die Preise sinken, dürfte es auch den Hybrid-Personenwagen an den Kragen gehen.

Die weit größere Gefahr für die Hybridtechnik allerdings droht ihr durch zukünftige 48-Volt-Systeme in konventionellen Personenwagen, Bussen und Lastautos, was weit mehr als nur eine Vervierfachung bisheriger Spannung im elektrischen Bereich traditionell angetriebener Fahrzeuge bedeutet. BMW, Mercedes, Hyundai und Volkswagen wollen damit Fahrzeuge schon 2017 oder 2018 ausrüsten, auch Audi hat kürzlich von einem „neuen 48 Volt-Teilbordnetz, das unmittelbar vor dem Serienstart steht“ gesprochen. Herzstück ist ein Riemen-Starter-Generator mit 12 kW, der wie eine herkömmliche Lichtmaschine über einen Riemen mit dem Verbrennungsmotor gekoppelt ist. Durch dessen höhere Leistung auf Grund der hohen Spannung ermöglicht er so genannte Mildhybrid-Funktionen: Platziert zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe liefert er zusätzlich Leistung, wenn besonders viel Drehmoment benötigt wird – etwa beim Anfahren oder Beschleunigen, oder er tritt in Aktion als zusätzliche Kraft beim Überholen. Der Verbrennungsmotor kann wegen des Riemen-Starter-Generators wesentlich kleiner dimensioniert werden, was erhebliche Vorteile in puncto Verbrauch und Abgasverhalten bringt.

In etwa zehn Jahren will Audi alle neuen Modelle mit den neuen Mildhybridisierungsumfängen ausrüsten. Es bietet Vorteile, die ein Zwölf-Volt-System niemals erreichen könnte. Seine höhere Spannung lässt viel geringere Leitungsquerschnitte zu, was das Gewicht des Kabelsatzes ebenso verringert wie die Energieverluste. Vor allem aber kann es viermal so viel Leistung bereitstellen wie das Zwölf-Volt-Netz, damit macht es völlig neue, attraktive Technologien für Antrieb und Fahrwerk möglich.

Eine dieser neuen Lösungen ist der elektrisch angetriebene Verdichter (EAV). Er sitzt in einem Bypass in der Ansaugstrecke hinter dem Ladeluftkühler, wird über eine Klappe aktiviert und ist seriell hinter den Abgasturbolader geschaltet. Diesen unterstützt er elektrisch immer dann, wenn ihm das Abgas zu wenig Energie für einen spontanen Drehmomentaufbau bereitstellt. Auch beim Fahrwerk macht die neue Spannungslage attraktive Technologien möglich. In Kürze will Audi die erste von ihnen in die Serie übernehmen – die elektromechanische aktive Wankstabilisierung (eAWS). Mittelfristig will Audi Nebenaggregate wie Pumpen und Kompressoren für Motor, Getriebe und Klimaanlage auf 48 Volt umstellen. Heute werden sie hydraulisch oder vom Verbrennungsmotor angetrieben – betreibt man sie jedoch elektrisch, lassen sie sich noch besser nach Bedarf steuern und würden zudem leichter sowie kompakter ausfallen.

Wenn Peter Harrop Recht behält, dann wird die Technik der Mildhybrid-Fahrzeuge in den kommenden 15 Jahren mehr zur Senkung von Emissionen und Verbrauch beitragen als alle Elektroautos zusammen – egal ob vollelektrisch oder als Vollhybrid: „Vollhybrid-Autos wird es zwar weiterhin geben, die Verkäufe werden jedoch nicht besonders zunehmen. Die 48-Volt-Technik bietet einfach mehr Vorteile“ Von Mildhybrid zu sprechen sei eigentlich stark untertrieben: „Tatsächlich ist das neue Verfahren ein Riese, der den traditionellen Hybrid weit übertrifft.“ Der französische Schriftsteller Voltaire schrieb schon vor 300 Jahren in seinem Philosophischen Wörterbuch: „Das Bessere ist der Feind des Guten.“ Seine Feststellung scheint sich schon wieder zu bewahrheiten. (ampnet/hrr)

Bilder zum Artikel



48-Volt-System im Audi.



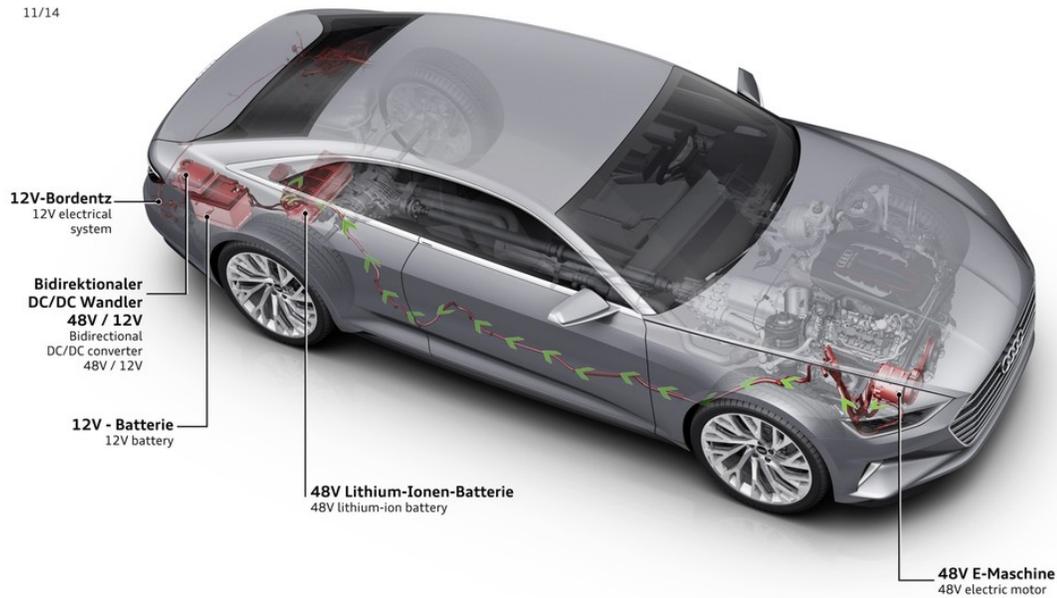
Audi prologue

48V MHEV (48V Mildhybrid Electric Vehicle) - Energiefluss bei angekoppelten Motor

erweiterte Rekuperation

48V MHEV (48V Mildhybrid Electric Vehicle) - Energy flow with engine attached
Extended recuperation

11/14



48-Volt-Mildhybrid von Audi.

48V Eco Drive



48 Volt im Volkswagen Golf.



Toyota Prius.



Nissan Leaf.
