

Interview: Technologie

Die Zukunft der Automobilität

Von Andrea Pöss – Lesedauer: 4 Minuten – 16. August 2018

Angesichts von Abgasskandal, Dieselfahrverboten und Feinstaubalarm erscheinen in der Automobilindustrie alternative Antriebstechnologien mit Strom und Wasserstoff als das Nonplusultra. Aber stimmt das auch? Im Interview gibt Prof. Dr.-Ing. Harald Mandel darüber Auskunft. Der Wissenschaftler ist Prodekan an der Fakultät Technik der DHBW Stuttgart.



Alternative Energie tanken
Foto: DHBW Stuttgart

Wie ökologisch ist ein Elektrofahrzeug wirklich?

Prof. Dr.-Ing. Harald Mandel: Keine einfache Frage. Zum einen ist es entscheidend, woher der Strom kommt, zum anderen muss man für die Beantwortung dieser Frage die Ökobilanz über den gesamten Lebenszyklus hinweg betrachten. Soll heißen, es sind nicht nur die Emissionen im reinen Fahrbetrieb, sondern auch Emissionen und Ressourcenverbrauch von der Produktion bis hin zur Verwertung zu berücksichtigen.

Für die Mercedes-Benz B-Klasse Electric Drive, die an der **DHBW Stuttgart** sowohl in der Lehre als auch als Forschungsobjekt und Dienstfahrzeug eingesetzt wird, liegt ein sehr gutes Umweltzertifikat vor. Da wird ein sogenanntes BEV (Battery Electric Vehicle), also ein Fahrzeug, welches rein batterieelektrisch betrieben wird, mit der Benzinvariante B 180 des gleichen Fahrzeugtyps vergli-

chen. Dabei wird von einer Fahrleistung von 160.000 km über den Lebenszyklus hinweg ausgegangen, und es werden u.a. die Emissionen zugrunde gelegt, die durch den EU-Strom-Mix entstehen. Wobei man sich hier schon die Frage stellen kann, ob ein Fahrzeug mit einer Reichweite, die geringer ist als 200 km, über den Lebenszyklus die 160.000 km erreichen wird. Aber nehmen wir diese Zahl einfach mal an. Dann kommt die Electric-Drive-Variante bei sehr vielen ökologischen Kennzahlen besser weg als die Variante mit Benzin. Konkret sind dies z. B. 24 Prozent weniger CO₂-Emissionen, und falls der Strom regenerativ aus Wasserkraft erzeugt wird, sogar 64 Prozent weniger. Bei einigen anderen ökologischen Kennzahlen wie z. B. dem sogenannten Versauerungspotenzial liegt der Wert der Electric-Drive-Variante allerdings über dem des B 180, was vor allem auf die Herstellung der Hochvoltbatterie zurückzuführen ist.

Sie sehen, die Frage ist nicht so eindeutig zu beantworten. Der Weg zu elektrifizierten Antrieben ist zwar nicht einfach und schnell zu bewerkstelligen, meiner Ansicht nach aber trotzdem der richtige.

Welche Hürden muss die Elektromobilität noch nehmen?

Reichweite und Ladeinfrastruktur. Für den Kunden ist die Reichweite ein nicht zu unterschätzender Faktor, auch wenn bei 95 Prozent der Fahrten eine Reichweite unter 200 km ausreicht. Bei den restlichen 5 Prozent ist der mögliche Ärger dann so groß, dass dies nur wenige Kunden akzeptieren würden. Wenn man heute davon ausgeht, dass in den kommenden Jahren Reichweiten mit einer Batterieladung von 500 km und mehr möglich sind, dann heißt das ja nicht, dass ich diese Reichweite auch immer und im realen Fahrbetrieb zur Verfügung habe. So sinkt bei derzeitigen Batterien die tatsächliche Reichweite bei kalter Witterung noch erheblich.

Zudem steigt der Energiebedarf aufgrund physikalischer Gesetze mit dem Fahrzeuggewicht und sogar quadratisch mit der Geschwindigkeit. Wenn man beispielsweise an ei-



nem kalten Wintertag eine längere Autobahnfahrt plant, kann die erreichbare Reichweite um bis zu 50 Prozent sinken. Und dann sollte dort an der Autobahn auch eine Schnellladesäule mit dem entsprechenden Steckertyp und Ladeprotokoll stehen, die auch frei ist.

Wie wird Ihrer Meinung nach die mobile Zukunft aussehen?

Ich denke, die Elektromobilität wird kommen, aber es wird nicht nur diese eine Technologie geben. Die Energie wird in den nächsten 30 Jahren zunehmend regenerativ bereitgestellt und auch dadurch wird die Diversifikation bei den Fahrzeugen weiter zunehmen. Auch heute gibt es ja nicht nur die eine Antriebsart und nicht nur einen Fahrzeugtyp. Der nächste Schritt wird allerdings sein, dass mehr und mehr Hybridfahrzeuge auf die Straße kommen. Der Gesetzgeber verschärft die Emissionsgrenzen stufenweise, und das gilt sowohl für Europa als auch für den derzeit weltweit größten Automarkt China.

In Europa werden ab dem Jahr 2020 für alle neu zugelassenen Fahrzeuge die CO₂-Emissionen auf maximal 95 g pro km begrenzt, was man mit Blick auf den Trend hin zu großen und schweren SUVs nicht anders als mit Hybridantrieb einhalten können. Darüber hinaus lässt sich aus Sicht der Automobilindustrie damit auch ganz gut Geld verdienen und aus Sicht des Käufers der eigene ökologische Anspruch erfüllen. Mittel- bis langfristig kann auch die Brennstoffzelle als Antriebsquelle eine Alternative darstellen.

Wie ist denn der Stand bei Brennstoffzellenfahrzeugen und wo liegen derzeit noch Probleme?

Momentan sind da die Japaner und Koreaner weiter als die deutschen Automobilhersteller. Sie können derzeit nur einen Toyota oder Hyundai mit einer Brennstoffzelle kaufen, obwohl alle deutschen Hersteller auch Fahrzeuge als Entwicklungsfahrzeuge im Portfolio haben. Was man darüber hinaus beobachtet, ist, dass nach einer fast zweijährigen Stagnation nun die Inbetriebnahme von Wasserstofftankstellen Fahrt aufgenommen hat. Verfolgen kann man dies im Internet unter h2live. Momentan sind zirka 60 H₂-Tankstellen in Deutschland in Betrieb und bis Ende des Jahres sollen es über 100 sein.

Die Probleme liegen meiner Meinung nach zum einen bei den Kosten, zum anderen macht es ökologisch auch nur dann Sinn, wenn Wasserstoff mit regenerativem Strom erzeugt wird. Durch innovative Produktionsverfahren für Wasserstoff und den Einsatz erneuerbarer Energien kann in Zukunft im Transportsektor oder auch bei größeren und damit schwereren Fahrzeugen die Brennstoffzelle durchaus ein alternativer Fahrzeugantrieb sein.



Fotos: DHBW Stuttgart

Wie sind Ihre eigenen Erfahrungen mit Brennstoffzellenfahrzeugen?

Kürzlich fuhr ich mit einem Brennstoffzellenfahrzeug von Stuttgart nach München. Die Strecke ist ca. 230 km lang, in den Tank passen 3,6 kg Wasserstoff. Der Verbrauch für dieses Fahrzeug wird vom Hersteller mit 1 kg H₂ pro 100 km angegeben. Bei einer Autobahnfahrt mit Tempo 120 km/h muss man allerdings schon mit einem Verbrauch



von ca. 1,2 kg rechnen. Damit reduziert sich die Reichweite von 360 auf 300 km, bei ungefähr 220 km fängt die Tankreserveleuchte an aufzuleuchten.

Geht man davon aus, dass das Fahrzeug nicht zu 100 Prozent vollgetankt ist, die wenigsten haben ja eine Wasserstofftankstelle direkt vor der Haustüre, wird die Reserveleuchte kurz vor München aufleuchten. Wenn man dann – in der Rushhour – zu einer von den zurzeit zwei in München verfügbaren Wasserstofftankstellen fahren muss, dafür ca. eine halbe Stunde benötigt und gefühlt an hundert „normalen“ Tankstellen vorbeifährt, merkt man schon, dass der Weg zum emissionsfreien Fahren noch weit ist.

Vielen Dank für das Gespräch, Herr Prof. Mandel.

Das Interview führte Andrea Pöss für die **DHBW Stuttgart**.



Prof. Dr.-Ing. Harald Mandel,
Prodekan Technik
Studiengangsleiter Bachelor Maschinenbau,
Fahrzeug-System-Engineering, DHBW
Stuttgart
Dozent Master **Maschinenbau**, DHBW CAS

Das DHBW CAS bietet duale und berufsbegleitende **Masterstudiengänge** in den Fachbereichen **Wirtschaft**, **Technik** und **Sozialwesen** sowie weitere Möglichkeiten zur beruflichen **Weiterbildung**.