



Die Zukunft des Sterns: Der F 800 macht sich innen besonders leicht. Fotos Hersteller

## Forschungsauto im neuen Design

Blick in die Zukunft: Mercedes-Benz F 800 Style

Vieles hat Tradition bei Mercedes-Benz, auch Forschungsautos. Seit 1991 tragen diese Prototypen ein F für „Forschung“ im Namen, damals startete man mit dem F 100, jetzt ist man bei 800 angekommen. Auf der Automobilmesse in Genf wird der fahrbare Prototyp seine Weltpremiere feiern, wir dürften vergangene Woche einen ersten Blick auf ein 1:1-Modell werfen.

Der Zusatz „Style“ macht deutlich, dass es dieses Mal nicht nur um die hehre Technik geht. Der F 800 soll außerdem die neue Design-Philosophie von Mercedes-Benz verkörpern, wie Gordon Wagener, Design-Chef des Hauses, bei der Vorstellung des F 800 sagte. Doch bei aller Liebe zu aufregenden Formen – noch wichtiger sind die technischen Aussagen, die Mercedes-Benz mit dem Wagen macht.

So wird es zwei Prototypen geben. Sie unterscheiden sich nur durch die Form des Antriebs: In einem wird ein Plug-in-Hybrid realisiert, der andere holt seine Kraft aus einer Brennstoffzelle. Im Hybrid sind ein V6-Benziner mit Direkteinspritzung (3,5 Liter Hubraum und 220 kW/300 PS) und ein E-Motor mit 80 kW (109 PS) kombiniert. Die Lithium-Ionen-Batterie (unter der Rückbank) kann an der heimischen Steckdose geladen werden und ermöglicht eine rein elektrische Reichweite bis zu 30 Kilometer. Der Normverbrauch nach dem jetzigen offiziellen Messzyklus beträgt 2,9 Liter, was einen CO<sub>2</sub>-Ausstoß von nur 68 g/km bedeutet. Trotzdem ist der F 800 bis zu 250 km/h schnell. Der Benzintank fasst 45 Liter. Ungeachtet der vielen Techniken ist in dem 4,75 Meter langen Wagen noch ein Kofferraum mit einem Fassungsvermögen von 440 Liter realisiert worden.

Das gilt auch für die Brennstoffzellen-Version, deren Elektromotor aber mit 100 kW (136 PS) auskommen muss. Hier beträgt die Höchstgeschwindigkeit 180 km/h. Der gesamte Antrieb steckt vorn im Wagen, vier Tanks nehmen bis zu 5,2 Kilogramm Wasserstoff auf, der in der Brennstoffzelle zu Strom umgewandelt wird. Die Reichweite beträgt 600 Kilometer. Beide Prototypen haben Hinterradantrieb.

Doch nicht nur die Antriebstechnik weist in die Zukunft, die Ingenieure im Forschungs- und Entwicklungszentrum in Böblingen haben dem F 800 noch einige andere fortschrittliche Dinge mitgegeben, die bald oder später in der Serienfertigung zu erwarten sind. Neben einer erweiterten DISTRONIC, die im Stau bis 40 km/h nicht nur bremst und Gas gibt, sondern auch lenkt, und einigem anderen gehört dazu das sogenannte Cam-Touch-Pad. Hierbei handelt es sich um einen indirekten Touchscreen. Der Fahrer fasst auf eine Fläche rechts unten in der Mittelkonsole, eine Kamera projiziert das Bild auf den Monitor an der gewohnten Stelle. Dabei werden die Finger „durchsichtig“, sie verdecken also nichts. An diese Art des Bediensens gewöhnt man sich schnell. Vorteil: Der Fahrer wird weniger abgelenkt, und es gibt keine Fingerabdrücke auf dem Schirm.

Und wie es sich für einen Prototyp gehört, hat das Daimler-Designstudio aus Como einen flauschig-flotten Innenraum in hellen Farben entworfen. Ob es jemals mal eine Limousine mit hinteren Schiebetüren gibt – so wie beim F 800 –, ist fraglich. Viele Details aus den anderen „F-Autos“ sind später in die Serie übernommen worden. BORIS SCHMIDT

## Der feine Staub unter der Lupe

Die Diskussion um die Umweltzonen ist abgeebbt. Dennoch bleiben Feinstaub-Messungen und Fahrverbote in der Kritik. Beispiele aus der Schweiz nähren Zweifel am Vorgehen.

Von René Weiersmüller

Darüber gibt es keine Zweifel: Vom Straßenverkehr gehen mit dem Feinstaub große Belastungen aus. Besonders der Feinstaub ist dabei in den Mittelpunkt der Diskussionen gerückt, und das hat zur Schaffung von Umweltzonen und zur Plakettenpflicht geführt.

Ob die Konzentration von Feinstaub mit diesen Umweltzonen wirklich zu beeinflussen ist, erscheint sehr zweifelhaft. Denn Erfahrungen, Messwerte und „Feldversuche“ aus der Schweiz haben gezeigt, dass die Feinstaubbelastung vor allem vom Wetter abhängt. An jenen Orten, die für die Gesundheit der Menschen wichtig sind, ist sie durch Umweltzonen kaum zu beeinflussen. Das spricht natürlich nicht gegen sinnvolle Anstrengungen zur Verbesserung der Luftqualität.

### Das Wetter ist entscheidend

Die folgende Argumentation bezieht sich auf Erkenntnisse aus der Schweiz. Man kann sie aber mit geringen Vorbehalten wegen Topographie und Anteil der Dieselfahrzeuge am Gesamtbestand auf Deutschland übertragen. Die Höhe der Luftbelastung mit Feinstaub kann an ein und derselben Mess-Station bei gleichbleibendem Feinstaubausstoß sehr unterschiedlich sein. So gibt es Unterschiede, die bis zum Faktor 30 gehen. Generell werden höchste Werte innerhalb von Kaltluftseen gemessen. Diese Inversionslagen entstehen bevorzugt im Winter während stabiler Schönwetterperioden. Der Boden kühlt in klaren Nächten aus, und es bildet sich ein Kaltluftsee. Dieser hat eine obere Grenze, und sie wirkt gegen die wärmere Luft wie eine Sperrschicht für Schadstoffe. Deshalb können

diese nicht mehr verdünnt werden, sie reichern sich unterhalb der Sperrschicht an, und je tiefer die Inversionslage dauert und je tiefer die Obergrenze der Kaltluft sinkt, umso höher steigen die Schadstoffwerte. Das belegen Messungen, die weitgehend identische Belastungen zeigen: unabhängig davon, ob die Stationen dafür in Stadtzentren, an Autobahnen oder im ländlichen Raum (mit geringem Straßenverkehr) angesiedelt sind. Zumindest dann, wenn die Messungen in ähnlichen Höhenlagen einer bestimmten Region und nach den EU-Normen stattgefunden haben. Danach dürfen die Messungen nicht direkt am Straßenrand vorgenommen werden, und wenn eine Messgerätenauigkeit von plus/minus 10 Prozent berücksichtigt wird, dann sind die Übereinstimmungen sogar sehr stark.

Aus Bild 1 ist zu erkennen, wo die insgesamt acht Stationen tätig waren. Sie decken eine Fläche von rund zehntausend Quadratkilometern ab. Wenn man nun die hohe Ergebnisübereinstimmung und die große Fläche berücksichtigt, dann wird klar: Die Erwartung, eine Umweltzone von einigen Quadratkilometern oder eine temporegulierte Autobahn könne die Feinstaubbelastung vermindern, kann nicht erfüllt werden. Die Behauptung, eine Umweltzone reduziere den Feinstaubausstoß, ist unter diesen Voraussetzungen nicht haltbar.

Wenn der Wettereinfluss derart dominant ist, dann können Veränderungen der Werte für die Feinstaubbelastung auch kaum als Folge einer einzigen Maßnahme zugeordnet werden. Ob tatsächlich ein Fahrverbot für rußverdächtige Dieselfahrzeuge einen Rückgang der Belastung bewirkt, das ist zuverlässig nicht zu belegen. Dafür benötigte man mehrjährige Messreihen oder Referenzstationen, die von der Maßnahme unbeeinflusst sind. Wenn man unvollständige Messreihen vergleicht, dann ergeben sich zwangsläufig Fehlinterpretationen.

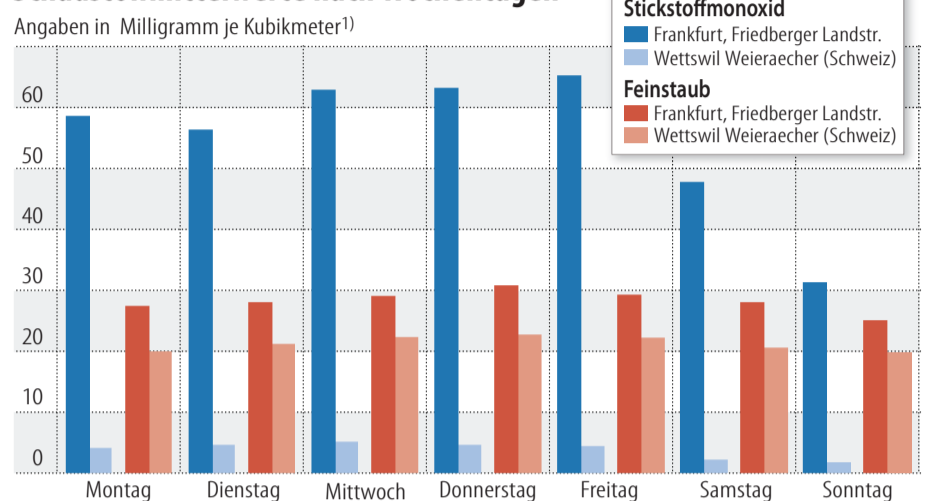
### Wochenende ohne Lastwagen

Die Wochenenden können durchaus als großer Feldversuch herangezogen werden. Und zwar im Rückschluss auf die Beteiligung von Dieselfahrzeugen an gemessenen Rußwerten. Weil am Wochenende das Fahrverbot für dieselfetriebene Lastwagen gilt, sollte man annehmen, dann würden auch die Feinstaubwerte an den Wochenenden sinken. Das ist nach Bild 2

nicht der Fall. Der Rückgang ist sehr bescheiden. Gleichzeitig allerdings hat das Lastwagen-Fahrverbot durchaus Einfluss: nicht auf die Feinstaubwerte, aber sehr wohl auf die Werte für das Aufkommen von Stickstoffmonoxid, für das die Diesellaster ebenfalls verantwortlich sind. So liegt der Schluss nahe, dass die Absenz der Dieselfahrzeuge zwar über

gleich zu allen anderen Referenzstationen der Region um deutlich mehr als die Hälfte. Das ist kein Wunder, waren doch die sonst für die Stickstoffmonoxid-Werte weitgehend verantwortlichen Lastwagen nicht mehr unterwegs. Allerdings: Selbst bei diesem Extremfall ließen sich neben der Autobahn keine tieferen Feinstaubwerte nachweisen.

### Schadstoffmittelwerte nach Wochentagen



Land vs. Stadt: Wetzswil in der Schweiz ist weniger belastet als Frankfurt am Main.

den Rückgang der Stickstoffmonoxid-Werte Einfluss nimmt, aber eben nicht über die Messungen zur Feinstaubbelastung. Deshalb ist es sehr zweifelhaft, ob für eine Beeinflussung der Feinstaubwerte die Dieselfahrverbote überhaupt als Einflusswerte angenommen werden können. Entweder wird die Abgabe von Feinstaub durch den Straßenverkehr massiv überbewertet, oder die Durchmischung der Luft ist in den unteren Schichten viel wirksamer als bisher angenommen. Beides spricht klar gegen den Nutzen von Umweltzonen.

### Sperre Gotthardtunnel

Zum Jahresende 2001 war der Gotthardtunnel in der Schweiz wegen eines Brandes für zwei Monate gesperrt. Der Transitverkehr mit mehr als 4000 Lastwagen am Werktag kam dadurch völlig zum Erliegen. Daraus resultierte: Die mittlere Belastung der Luft mit dem verkehrsbedingten Stickstoffmonoxid sank dadurch an der betreffenden Autobahn im Ver-

Der amtliche Bericht spricht zwar der Verkehrssperre eine verminderte Belastung zu. Angewendet wurden vor allem unzulässige Auswertungsmethoden und als Vergleich hat man unvollständige Mittelwerte herangezogen.

### Kritik an Standorten

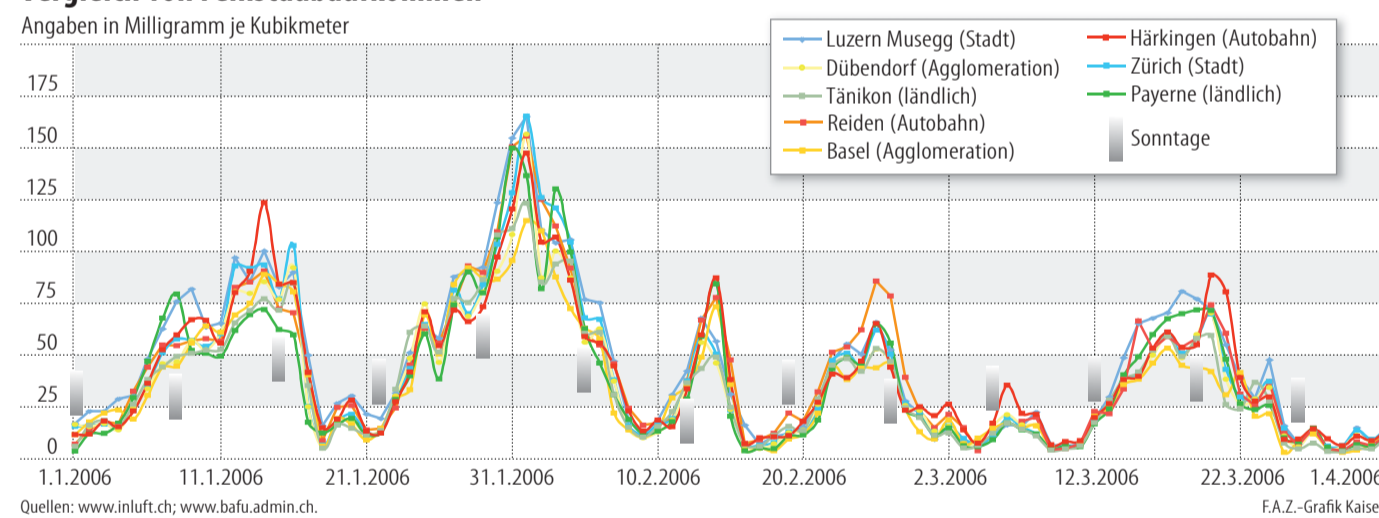
Natürlich kann man Messungen am Straßenrand vornehmen. Oder man kann – was im absurden Wettstreit um die höchsten Feinstaubwerte häufig vorkommt – die Messgeräte in schlecht durchlüfteten Straßenschluchten aufbauen. Hohe Werte werden auch von Stationen gemeldet, die sich am Rand von Verkehrsstaupunkten befinden. Hier entstehen die höchsten Werte, die Verwirbelungen sind am geringsten, und die Emissionen der Fahrzeuge sind sehr hoch.

Der Feinstaubmittelwert (von 50 µg/Kubikmeter Luft) darf noch an 35 Tagen im Jahr überschritten werden. „Zum Schutz der menschlichen Gesundheit“, heißt es. Das ist nicht falsch, aber es ist wohl kaum zulässig, die Einhaltung dieser Vorgabe für einen Ort – Straßenrand oder Stauzone – zu fordern, wo sich niemand ohne Unterbrechung den ganzen Tag aufhalten würde. Nach aller Erfahrung sind die Feinstaubwerte in den Wohngebieten und in den Wohnungen selbst an stark befahrenen Straßen geringer als am Rand der Verkehrswege. Es sei denn, in den Wohnungen würde geraucht.

Die im Internet einsehbaren Richtlinien zum Feinstaub (1999/30/EG und 2008/50/EG) halten zur Lage der Probennahmestellen fest: „Der Messeinlass darf nicht in nächster Nähe von Quellen platziert werden, um die unmittelbare Einleitung von Emissionen, die nicht mit der Umgebungsluft vermischt sind, zu vermeiden“.

Der Autor ist Chemiker HTL/Ing. SIA und arbeitete einige Jahre bei der Stadt Zürich im Bereich Luftreinhaltung, bevor er beim Kanton Zürich auf dem Energiesektor tätig wurde. Er ist heute selbständig, in keiner politischen Partei und nimmt keine Interessen Dritter wahr.

### Vergleich von Feinstaubaufkommen



Stadt, Land, Fluss: Das Feinstaubaufkommen (hier in der Schweiz) unterscheidet sich kaum.

## Das Erdgas-Auto wartet weiter auf seine Chance

Studie der Deutschen Energie Agentur: Es werden viele Fehler gemacht

85 000 Erdgasautos fahren auf Deutschlands Straßen – etwa 0,3 Prozent des Fahrzeugbestands. Wenn es nach der Kraftstoffstrategie der Bundesregierung aus dem Jahr 2004 ginge, müsste dieser noch in diesem Jahr auf zwei Prozent steigen, um die Zielmarke von zehn Prozent im Jahr 2020 nicht aus den Augen zu verlieren. In anderen Ländern scheint dies machbar. Aber hierzulande verschenken die Marktpartner wichtige Potentiale.

Zu diesem Schluss kommt jedenfalls die Studie „Erdgas und Biomethan im künftigen Kraftstoffmix“, welche die „Dena“ (Deutsche Energie Agentur) im Januar in Berlin vorgelegt hat. Dabei wäre eine größere Verbreitung von Erdgasfahrzeugen durchaus wünschenswert. Als Treibstoff mit dem niedrigsten Kohlenstoffanteil sind schon bei der fossilen Verwendung Einsparpotentiale von einem Viertel beim CO<sub>2</sub> zu erreichen. Zusätzliche Verbesserungen fürs Klima ergeben sich aus der Beimischung von Biomethan.

Um dem Erdgasauto zu mehr Erfolg zu verhelfen, identifiziert die Dena-Studie etliche Problemfelder. So sei das Angebot an serienmäßigen Erdgasfahrzeugen zwar größer geworden. Aber immer noch seien wichtige Volumensegmente entweder gar nicht oder nur mit einem Fahrzeug besetzt. Über 200 verschiedenen Fahrzeugtypen mit konventionellen Antrieben stehen gerade einmal 15 Modelle gegenüber, die vom Hersteller mit Erdgas angeboten werden. Ähnlich sieht es bei den Nutzfahrzeugen aus.

Als Barriere identifizieren die Autoren der Studie auch die Kostentransparenz. So wird Erdgas in Kilogramm abgerechnet. Und ein Kilogramm Erdgas hat zwar den 1,5-fachen Energiegehalt eines Liters Superbenzin, aber am Preismast der Tankstelle wird dieser Unter-

schied nicht auf Anhieb transparent. Bezogen auf den Energiegehalt (für 10 kWh), müsste ein Liter Superbenzin mit 1,52 Euro ausgezeichnet sein, ein Liter Dieseldieselkraftstoff mit 1,10 Euro und ein Kilogramm Erdgas mit 73 Cent, es kostet indes derzeit rund ein Euro. Das optisch so günstige und in Liter bepreiste Flüssiggas müsste dagegen aufgrund seines geringeren Energiegehalts 89 Cent kosten.

Zwar sind inzwischen 800 Erdgastankstellen in Deutschland zu finden, die Planung Erdgastankstellen erinnert dagegen eher an einen Flickenteppich mit extrem unterschiedlicher Versorgungsdichte. Dies liegt unter anderem an der föderalen Gasversorgungsstruktur in Deutschland. Mehr als 700 regionale Gasversorger sind in Bau und Betrieb der Erdgastankstellen involviert. Übergeordnete Instanzen, wie die vor einem Jahr gegründete Erdgasmobil GmbH, können bestenfalls Empfehlungen geben. Mit fatalen Folgen: So war im vergangenen Jahr keine Strategie erkennbar, wie auf gesunkene Preise konventioneller Kraftstoffe zu reagieren sei. Gasversorger mit Marktorientierung passen die Preise nach unten an, andere blieben stoisch bei ihrer Hochpreispolitik und verkauften den in der Kommunikation als besonders günstig angepriesenen Kraftstoff zu höheren Preisen als Diesel. Bis zu 50 Prozent Preisunterschied konnten Mitte 2009 von Tankstelle zu Tankstelle beobachtet werden. Den Erdgasfahrern blieb – wegen des lückenhaften Netzes – keine Alternative, als zähneknirschend die höheren Preise zu bezahlen.

Beklagt wird in der Dena-Studie auch, dass Erdgas als Kraftstoff nicht die gleiche mediale Aufmerksamkeit bekommt wie etwa die gegenwärtig allerorten präsente Elektromobilität. Darauf

haben die Energiekonzerne jedoch selbst einen erheblichen Einfluss. Insbesondere Energieversorger, die sowohl Gas als auch Strom liefern, scheinen momentan eine besondere Vorliebe für Elektromobilität an den Tag zu legen und das Interesse am Erdgasfahrzeug verloren zu haben – obwohl die technischen Barrieren für ein marktgerechtes Elektroauto ungleich höher liegen. Ein koordiniertes Vorgehen der Energieversorger ist jedenfalls kaum erkennbar. Auch hier scheinen föderale Strukturen die Einführung alternativer Kraftstoffe zu lähmen. In Italien betreibt die Eni-Gruppe das Geschäft mit Erdgas als Kraftstoff seit je praktisch im Alleingang. Dort gibt es zwar nur 700 Tankstellen (fast ausschließlich im Norden), aber 600 000 Erdgas-Autos. 100 000 kamen 2009 dazu.

Ihren Anteil am Verlassen ihres eigenen Zielkurses hat aber auch die Bundesregierung selbst. Mit der 2006 eingeführten Gleichbehandlung von Erdgas mit Flüssiggas sowie der Verkürzung der garantierten Laufzeit des reduzierten Mineralölsteuersatzes von 2020 auf 2018 wurde das falsche Zeichen gesetzt und viel Vertrauen verspielt. Und statt 2009 eine Abwrackprämie für jedes Fahrzeug auszuloben, hätten Umweltaspekte bei der steuerlichen Förderung von Neufahrzeugen eine angemessene Bedeutung erfahren müssen. So wie in Italien: Dort wurde 2006 ein nationales Förderprogramm für Erdgasfahrzeuge mit einer Laufzeit von zunächst vier Jahren aufgelegt. Das Resultat: 2009 betrug der Anteil von Erdgasfahrzeugen an den Neuzulassungen in Italien knapp fünf Prozent.

Nur wenn die Politik klare Signale gibt und die Energieversorger sich auf eine klar erkennbare, koordinierte Strategie einigen, könnte der Entwicklungsrückstand noch aufgeholt werden.

STEFAN SCHRAHE



### Für intelligentes Business: Philips Speech Processing

Effizienz ist drahtlos: Das brandneue SpeechMike Air eröffnet eine neue Dimension beim Diktieren am Arbeitsplatz. Erleben Sie das weltweit beliebteste Diktiermikrofon nun kabellos. Genießen Sie perfekte Ergonomie in futuristischem Design und herausragende Sprachqualität optimiert für Spracherkennung. Digitale Diktierlösungen von Philips lassen sich einfach in Ihrem PC Netzwerk integrieren. Finden Sie heraus, wie Sie den IQ in Ihrem Unternehmen mit intelligenten Philips Lösungen steigern können.



www.philips.com/dictation  
dictation.systems@philips.com  
Tel.: 040-2899-2415

**PHILIPS**  
sense and simplicity