



Mercedes-Benz Citaro hybrid

Klassiker im Eco-Modus

Mit dem Citaro hybrid hat Mercedes-Benz eine sparsame Variante seines Stadtbus-Bestsellers auf den Markt gebracht. Doch rechnen sich seine Mehrkosten? Und wie fährt sich der Hybridbus?

Ziel und Gegenstand von Bustests sind u. a. stets, Fahrwerk- und Antriebsseigenschaften eines Modells in einem typischen Einsatzumfeld auf Herz und Nieren zu prüfen. Neben der schlichten Faktenermittlung von Fall zu Fall entwickelt der prüfende Journalist über die Jahre auch ein Gefühl und Gespür dafür, um die Stärken und Schwächen eines Kandidaten relativ zielsicher und schnell zu ermitteln. In der Branche spricht man dabei gerne scherzhaft vom „Popometer“, das untrüglich die Fahreigenschaften eines Testbusses offenlegt.

Im Einsatz war unser Popometer nun in Mannheim – und zwar auf einer Testrunde durch Mannheim und Umgebung. Der Kandidat dieses Mal: der Mercedes-Benz Citaro hybrid. Das klein geschriebene „h“ im Variantenzusatz weist schon darauf hin: Hier haben wir

es mit einem Mildhybriden zu tun – im Gegensatz zum seriellen Hybriden Citaro G BlueTec Hybrid, der zwar ab 2010 auf der Straße war, dessen kostenintensiver Mehraufwand für die zusätzliche Elektrotechnik an Bord sich jedoch nie gerechnet hat und dessen Bau nach nur wenigen Jahren eingestellt wurde, als er die Umstellung auf Euro 6 nicht mehr mitmachen durfte. Der Citaro hybrid kommt dagegen mit einem Minimum an elektrischer Ausstattung aus, die sich beim Vorgänger noch auf ein Mehrgewicht von 1,5 t summiert hatte. Dieses beträgt beim Mildhybriden nur 156 kg und verteilt sich im Wesentlichen auf die beiden Supercapacitor-Einheiten auf dem Dach im Heckbereich und in einem Fach hinter den 12-V-Batterien unter

dem Fahrerarbeitsplatz mit zusammen 3 Ah Nennleistung, ein Niedertemperaturkühlsystem vor der linksseitigen Hecksäule, den Wechselrichter und den 48-V-Startergenerator als zusätzlichen Elektromotor. Das bürstenlose und wartungsfreie Aggregat mit einer Spitzenleistung von 14 kW und einem maximalen Drehmoment von 220 Nm ist als „Booster“ ausgelegt, unterstützt den Verbrennungsmotor somit ausschließlich bei höheren Lastanforderungen wie dem Beschleunigen oder bei auftretenden Leistungsspitzen. Eine lokal emissionslose Fahrt ist mit ihm nicht möglich. Auch erhöht sich die Gesamtleistung des Antriebspakets aus Diesel- und Elektromotor nicht. Allerdings muss

Der Elektromotor wird als „Booster“ eingesetzt

der Diesel weniger Arbeit verrichten, was den Verbrauch senkt – dazu später mehr –

und seine Lebensdauer erhöht. Doch zurück zum Popometer: Das hätte die ausgeklügelte Antriebstechnik im Citaro hybrid gerne „erfahren“. „Leider“ muss auch nach mehrstündiger Tour durch Mannheim und seine Peripherie konstatiert werden, dass man nur merkt, dass man nichts merkt. Kein „Boost-Effekt“, keine Geräuschmini-

← **Am Omnibus Neuwagen Center starteten wir unsere Testrunde mit dem Mercedes-Benz Citaro hybrid** Foto: Brückner

mierung, nichts, was nicht auch im Dieselpendant zu spüren und zu hören wäre. Beide Varianten fahren sich im Wesentlichen komplett gleich. Einziger Unterschied: Die neue elektrohydraulische Lenkung ist zunächst etwas ungewohnt, weil sie etwas verzögert anspricht und durch akustische Geräusche den Fahrer irritiert. Nach einer gewissen Gewöhnungszeit kommt man mit dem neuen Handling jedoch problemlos zurecht.

Wenn der Citaro hybrid im Fahrverhalten kaum vom „normalen“ Mercedes-Benz-Stadtbuss abweicht, bleibt die Frage, was ihn ansonsten von ihm unterscheidet. Da ist vor allem natürlich in erster Linie der reduzierte Kraftstoffverbrauch zu nennen. Daimler bezieht die Ersparnis gegenüber dem Diesel auf bis zu 8,5 % auf Stadtlinien und maximal 5 bis 6 % auf Überlandstrecken. Das wäre im Einzelfall natürlich nachzuprüfen, was uns in Mannheim und ohne Beladung nicht möglich war, somit einer weiteren Prüffahrt vorbehalten ist. Sicherlich wären die Zahlen auch noch zu

differenzieren nach den verschiedenen Buslängen vom kompakten Citaro K bis hin zum Gelenkbus. Nichtsdestotrotz wollen wir einmal eine Modellrechnung aufmachen. Geht man von einem realistischen Verbrauch des klassischen Dieselmotors von im Schnitt 38 l/100 km in der Stadt aus, dann läge demnach die Ersparnis des Hybriden bei rund 3,23 l/100 km. Im Überlandbereich bewegte sich der Wert entsprechend zwischen 1,9 und 2,28 l/100 km.



↑ **Zwei Supercapmodule und der Wechselrichter verborgen sich hinter den Dachaufbauten am Heck** Foto: Daimler AG

Auf den gegenwärtigen Dieselnetspreis von 0,94 €/11 im Großhandel und eine Jahresfahrleistung pro Bus von 60 000 km hochgerechnet, würde das Einsparpotenzial



↑ **Neben den beiden Supercapmodulen auf dem Dach findet sich eine dritte Einheit von Doppelschichtkondensatoren hinter den beiden 12-V-Batterien. Diese Anordnung ist bereits aus dem Diesel-Citaro bekannt** Foto: Daimler AG

des Citaro hybrid auf innerstädtischen Linien 1 938 l/Jahr bzw. 1 822 €/Jahr betragen. Auch hier die Überlandzahlen: Der maximale Effekt kann mit 1 140 bis 1 368 l/Jahr oder 1 072 bis 1 286 €/Jahr beziffert werden.

Das hört sich zunächst einmal ganz gut an. Allerdings muss man die Minder Ausgaben für den Treibstoff in Relation zu den Mehrkosten für die Hybridtechnik setzen. Laut Daimler betragen sie netto rund 10 000, in

der Branche werden sogar noch höhere Beträge kolportiert. Gleichzeitig geht man in Stuttgart von einer Amortisierungsspanne von drei bis vier Jahren aus. Aber selbst bei optimistischem Einsparpotenzial von 8,5 % bzw. 5 bis 6 % ist diese Annahme unrealistisch. Nach unserer Rechnung

liegt der Zeitraum zum Einfahren der Mehrausgaben bei mindestens 5,5 Jahren im Stadteinsatz und 8 bis 9,5 Jahren auf Überlandlinien.

Auf Stadtlinien ist ein Minderverbrauch von 8,5 % möglich



Da will ich hin!

Neue Reiseziele für Gruppen | Moderne Bustechnik

Die Leitmesse für die Bus- & Gruppentouristik



10. + 11. April 2018
Messe Friedrichshafen

Tickets für Fachbesucher:
rda-expo.de/tickets





↑ **Citaro hybrid in Mannheim unterwegs** Foto: Brückner

Es stellt sich also die Frage, ob sich die Investition auch angesichts höherer Kapital-

leicht hofft man in Stuttgart auf einen weiteren Effekt: Denn die Teileelektrifizierung des Dieselstadtbusses verleiht ihm einen grünen Anstrich – für einen moderaten finanziellen Einsatz im Gegenzug. Verkehrsunternehmen könnten ihren Fuhrpark unter dem Siegel eines umweltfreundlichen Antriebs modernisieren. Vielleicht spukte bei den Daimler-Verantwortlichen auch noch der glücklose Citaro G BlueTec Hybrid in den Köpfen herum, als man sich nun für die „Light“-

Die Amortisierungszeit kann bis zu zehn Jahre betragen

Version entschied. Denn der kam zu einem Mehrpreis im sechsstelligen Bereich gegenüber dem klassischen Diesel auf dem Markt und konnte sein Einsparziel von 30 % nie unter Beweis stellen. Teuer und technisch aufwendig war nicht nur das Speichersystem mit einer 27-kWh-Lithium-Ionen-Batterie und einer maximalen Leistung von 250 kW, die satte 330 kg auf die Waage brachte. Auf dem Dach des Nachläufers saß zudem ein umfangreiches Kühlsystem mit zwei Kreisläufen. Die Leistungselektronik, die Batterie und die Elektromotoren zweigten rund 75 kW ab, um das System bei stabilen 73°C zu halten. Das Hochtemperatursystem für bis zu 95°C, das den Diesel und Nebenaggregate

versorgte, benötigte bis zu 70 kW. Anders beim Citaro hybrid. Hier kommt man mit einer 48-Volt-Technik aus in Form eines aus der Mercedes-Benz S-Klasse bekannten Startergenerator – kann sich also aus dem Konzernbaukasten

bedienen. Auch die Doppelschichtkondensatoren zur Energiespeicherung der Bremsenergie sind schon bewährt, nämlich als Rekuperationsmodul im Citaro-



↑ **Das Niedertemperaturkühlsystem für die Supercaps ist linksseitig vor der Hecksäule und direkt hinter dem Motor-kühler untergebracht** Foto: Daimler AG

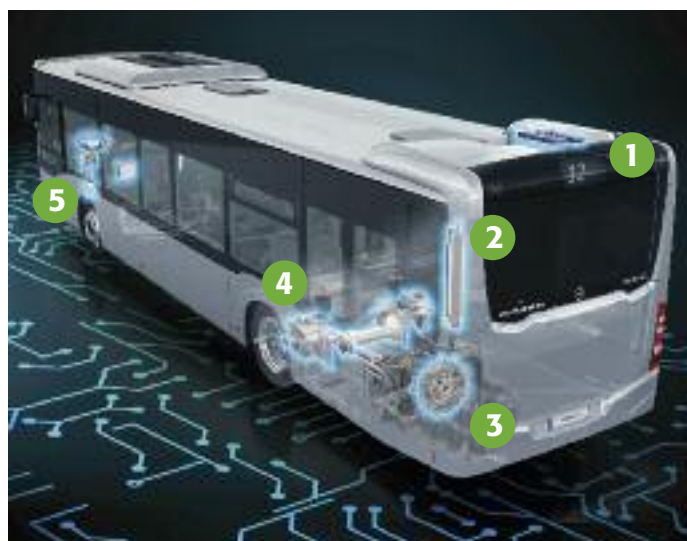
Diesel – nur dass die Leistungsaufnahme nun verdreifacht wurde. Je 16 Stück in zwei Supercaps sind jetzt auf dem Dach verbaut, 16 weitere im linksseitigen Frontbereich. Mit relativ geringem Aufwand könnte man so dem Diesel zu einer Laufzeitverlängerung verhelfen. Denn viele Verkehrsunternehmen schrecken sicherlich immer noch davor zurück, in die Elektromobilität zu investieren – so lange es dafür keine stringente und langfristig ausgelegte Förderung in Deutschland gibt. Denn pro Solo- bzw. Gelenk-E-Bus muss man derzeit mit Mehrausgaben von ca. 250 000 bis 350 000 € gegenüber einem herkömmlichen Diesel rechnen. So gesehen ist der Citaro hybrid ein echtes Schnäppchen, dem kaum Fahrverbote oder teure Nachrüstungen drohen, wie sie derzeit für Dieselbusse im Raum stehen.

Peter Brückner ■



↑ **Im Heck werkelt natürlich weiterhin der OM 936 G in stehender oder liegender Ausführung** Foto: Daimler AG

und Zinskosten rechnet. Bei einem durchschnittlichen Austauschintervall der Busse deutscher Verkehrsunternehmen von acht bis zwölf Jahren kann man sie für den Überlandbereich verneinen. Beim Stadtbus dagegen könnte sich die Anschaffung durchaus rechnen – ja wenn sich der Wert der Treibstoffreduktion von 8,5 % im Alltag wirklich als belastbar erweist. Dennoch gibt man bei Daimler die Prognose ab, dass rund 80 % aller im Jahr 2020 ausgelieferten Citaro mit Verbrennungsmotor Mildhybride sein werden. Viel-



↑ **1 Supercaps-Dacheinheit mit zwei Modulen (2 Ah), 2 Niedertemperaturkühlsystem, 3 48-V-Startergenerator/E-Motor, 4 Leichtlaufachse, 5 Elektrohydraulische Lenkung, Rekuperationsmodul (1 Ah)** Grafik: Daimler AG