

Mercedes-Benz CapaCity L

Das wichtige Quäntchen mehr

Bis zu 191 Personen können im neu aufgelegten CapaCity L befördert werden – auf vier Achsen mit nur einem Gelenk. Der Premierenbus ging umgehend in den Probetrieb – auf der stark frequentierten Schnellbuslinie 5 in Hamburg.

Gelenkbusse über 18 m Länge sind vor allem durch BRT-Systeme in Südamerika populär geworden, gewinnen jedoch zunehmend auch in Europa an Bedeutung. Kein Wunder, denn die Fahrgastzahlen gehen in die Höhe, während der verfügbare Verkehrsraum nicht unbedingt mitwächst. Abhilfe schaffen optimierte Streckennetze und außergewöhnliche Gefäßgrößen. Dazu ein

kurzer Rückblick: Alternativ zu den Doppelgelenkbussen von Hess, Van Hool, VDL oder Volvo mit Längen um die 25 m stellte Mercedes-Benz 2005 seinen CapaCity vor, basierend auf dem Niederflurgelenkbus Citaro G, jedoch mit schickem Metrobus-Design. Trotz „nur“ 19,5 m Länge kam er dank vierter Achse auf ein zulässiges Gesamtgewicht von 32 t und

eine Höchstkapazität von 186 Fahrgästen. Klar, dass im Vergleich zu den längeren Doppelgelenkbussen der Sitzplatzanteil geringer ausfiel, doch stattdessen punktete der CapaCity dank nur einem Drehgelenk durch bessere Traktion und ein leichteres Handling. Insgesamt 350-mal verkauft, gingen 200 Einheiten für eine moderne Metrobuslinie nach Istanbul. Dass die Verkaufszahlen über fast ein Jahrzehnt im

Herzstück des CapaCity L ist sein Drehgelenk

gestellten 21 m langen „L“ die letzte Lücke im

Programm der neuen Citaro-Generation geschlossen. Die Umsetzung erfolgte möglichst rationell. So entspricht der Vorderwagen bis zur Mittelachse exakt dem 18,13 m langen Citaro G. Die Unterschiede ergeben sich durch ein zusätzliches Segment am



◀ Busse verbinden: der 21 m lange Gelenkbus CapaCity L, zur Premiere im normalen Citaro-Design Fotos: Daimler AG



Ende des Vorderwagens sowie vor der Antriebsachse des verlängerten Nachläufers. Herzstück des CapaCity L ist sein Drehgelenk. Dessen neu entwickelte fahrdynamische Steuerung ATC (Articulated Turntable Controller) regelt die hydraulische Dämpfung in Abhängigkeit von Lenk- und Knickwinkel, Geschwindigkeit sowie Last. Vorteil: Während die hohe Grunddämpfung der Gelenke zum Untersteuern mit erhöhtem Reifenverschleiß führt, sorgt die ATC-gesteuerte Variante für einen nahezu freien Lauf. Erst wenn der CapaCity in einen instabilen Fahrzustand gerät, wie etwa auf vereister Fahrbahn, wird die Gelenkdämpfung bedarfsgerecht eingesteuert. Somit erfolgt im Rahmen der physikalischen Möglichkeiten eine schnelle Stabilisierung, wodurch ein Aufschaukeln oder gar Ausbrechen des Nachläufers mit dem gefürchteten Klapp-

messereffekt vermieden wird. Das Steuerungssystem erzielt somit laut Daimler „annähernd“ den Effekt einer elektronischen Stabilitätsregelung (ESP) und wird gleichfalls beim Citaro G eingesetzt. Voraussetzung für ATC sowie weitere Sicherheitsmodule ist die neue Elektronikstruktur B2E, die derzeit sukzessive in der gesamten Citaro-Baureihe eingeführt wird – erkennbar an neugestalteten Instrumenten und Funktionen im Cockpit. Im Vergleich zum Citaro G hat der CapaCity L durch den größeren Radstand zwischen Mittel- und Antriebsachse sowie des Nachläufers insgesamt beim Wendekreis zugelegt, der mit 24,47 m gut eineinhalb Meter mehr misst. Dagegen konnte dank der aktiv gelenkten Nachlaufachse mit elektronischer ASA-Steuerung die minimale Ringbreite – beschreibt die

CapaCity L Probeinsatz bei der Hamburger Hochbahn

Im Rahmen der Premierenfeier übergab Daimlers Bus-Chef Hartmut Schick den obligatorischen Schlüssel für den CapaCity-Vorführer an Ulrike Riedel von der Hamburger Hochbahn (HHB). Die im Vorstand für Personal und Betrieb zuständige Managerin erläuterte die Zukunftsstrategie des großen Verkehrsunternehmens. Demnach verzeichnet Hamburg jährlich einen Zuwachs von 10 000 Einwohnern und damit verbunden 6 000 neuen Wohnungen. Die „Verdichtung“ der Stadt erfordert ein wachsendes ÖPNV-Angebot durch mehr Zubringerbusse zu den Bahnlinien und gleichzeitig mehr Metrobuslinien. Dies unterstützt der Stadtstaat mit 260 Mio. € an Fördergeldern, die zum Ausbau der Kapazitäten ebenso wie zur Reduzierung der Fahrtzeiten eingesetzt werden – wie beispielsweise durch Busspuren, Ampelsteuerung und schneller bedienbare Haltestellen. Zudem sollen ab 2020 ausschließlich emissionsfreie Busse neu angeschafft werden. Dazu dienen bereits jetzt die Testeinsätze verschiedener Bustypen mit größtenteils alternativen Antrieben auf der sogenannten Innovationslinie (Linie 9). Zudem setzt Hamburg seit 2003 Brennstoffzellenbusse ein. Derzeit beschäftigt die HHB 4 400 Personen, darunter 1 900 Fahrerinnen und Fahrer. Der Fuhrpark allein bei den Bussen umfasst 1 000 Einheiten. Mit drei U-Bahn- und mehr als 100 Buslinien befördert die HHB jährlich 380 Millionen Menschen, somit täglich über eine Million Fahrgäste.



Foto: Görgler

Die gelben Pfeile zeigen auf die beiden eingeschobenen Segmente, mit denen zusätzlich zur Nachlaufachse aus dem Citaro G ein CapaCity L kreiert worden ist – nach der Antriebsachse (600 mm breit) und zwischen Drehgelenk und dritter Achse (610 mm breit) ▼



Mercedes Benz CapaCity L Technische Daten

Motor/Antrieb

Stehender Reihensechszylinder MB OM 470 mit Abgas-turbolader, Ladeluftkühlung und elektronisch geregelter X-Pulse-Common-Rail-Einspritzung (bis 2 100 bar Ladedruck), Euro 6, Abgasnachbehandlung durch SCR-Katalysator mit AdBlue-Einspritzung sowie geschlossenem Partikelfilter
Hubraum: 10,7 l

Nennleistung: 290 kW/394 PS bei 1 800 min⁻¹

Max. Drehmoment: 1 900 Nm bei 1 100 min⁻¹

Getriebeautomat: ZF 6 AP 2000 EcoLife inkl. Schaltprogramm TopoDyn

Fahrwerk

Vorderachse: Einzelradaufhängung ZF RL 75 EC mit Stabilisator

Mittelachse: Niederflurportalachse ZF AVN 132 mit Stabilisator

Antriebsachse: Niederflurportalachse ZF AV 132/83 mit Stabilisator

Nachlaufachse: Niederflurachse ZF RL 75/A, elektrohydraulisch gelenkt in Abhängigkeit vom Lenkeinschlag vorn, elektronische ASA-Steuerung (Additional Steering Axle), ab 40 km/h automatische Zentrierung

Federung (VA/MA/AA/NA): jeweils 2/4/4/2 Luftfederbälge bzw. Stoßdämpfer

Bereifung: Continental 275/70 R 22,5 auf 22,5 x 7,5 Felgen

Lenkung: ZF-Servocom 8098, variabel übersetzt (i = 17 bis 20 : 1)

Karosserie/Aufbau

Selbsttragender Gitterrahmen in Ringspantentechnik mit Crashelement im Vorbau, Karosseriemodule aus Aluminium/Stahlblech/GfK, vier doppelbreite Einstiege

Bremsanlage/Sicherheitssysteme

Elektronisch (EBS) geregelte Zweikreis-Druckluftbremsanlage mit Verschleißausgleich, Scheibenbremsen rundum (Knorr SB 7), Federspeicher-Feststellbremse, ABS, ASR, Haltestellenbremse, hydraulisch betätigter ZF-Retarder (der Fußbremse vorgeschaltet oder über Lenkstockhebel), Wank-Nick-Regelung, elektronisch geregelte Knickwinkel- und Dämpfungssteuerung (ATC) des Drehgelenks

Elektrik

24-Volt-Anlage, drei Drehstromgeneratoren Bosch HD 10 (3 x 150 Ah), zwei Starterbatterien (je 225 Ah), 24-Volt-Rekuperationsmodul, H7-Scheinwerfer, Tagfahrlicht und Innenbeleuchtung in LED-Technik, Elektronikplattform B2E

Heizung/Klimatisierung/Lüftung

Automatisch geregelte Aufdachklimaanlage (43 kW Kälteleistung), Luftverteilung über Dachkanäle gang- und fensterseitig, separate Seitenwand-Konvektorenheizung, Entlüftung über Lochdecke, Stand- und Bugheizung. Heizung und Klima zwischen Cockpit und Fahrgastraum getrennt regelbar

Maße und Gewichte

Länge/Breite/Höhe: 20 995/2 550/3 120 mm (inkl. Dachklimaanlage)

Radstände (VA-MA/MA-AA/AA-NA): 5 900/7 260/1 600 mm

Überhänge v/h: 2 805/3 430 mm

Radeinschlag VA (innen/außen): 53/46°

Max. Knickwinkel Drehgelenk: 54°

Wendekreis/Spurkreis: 24 466/20 901 mm

Minimale Ringbreite: 7 095 mm

Einstiegshöhen Türen 1-4: 320 mm

Türweiten: durchgehend 1 250 mm

Bodenhöhe: 370 mm

Podesthöhen: 290 bis 320 mm

Stehhöhe Mittelgang: max. 2 317 mm

Zulässige Achslasten (VA/MA/AA+NA): 7,245/10/16 t

Leergewicht: ca. 19,2 t

Zul. Gesamtgewicht: 32 t

Fahrgastkapazität (Sitz-/Stehplätze): 47/135

beim Abbiegen oder Wenden notwendige Fahrspur – von 7,48 auf 7,10 m reduziert werden. Das Ausschwenkmaß beträgt nunmehr maximal 1,49 m.

Interessant ist, dass der mögliche Radeinschlag der Vorderachse (innen 53°) beim Rangieren oder zu Beginn der Einlenkphase voll genutzt wird. Im Zuge einer eng gefahrenen Kurve ergibt sich jedoch aus dem Knickwinkel (54°) des Drehgelenks an der Vorderachse ein maximaler Radeinschlag von 42 Grad. Ein Überziehen des Knickwinkels ist praktisch ausgeschlossen, da nach einer optischen wie auch akustischen Warnung automatisch das

Drehmoment des Antriebs

reduziert

wird. Erst

wenn der

Fahrer den Lenkwinkel öffnet,

nimmt der Bus wieder

Fahrt auf.

Über das Drehgelenk hinaus

entsprechen Gerippe und

weitere Komponenten der

gesamten Baureihe – mit

Ausnahme der tragenden

Struktur, die auf 32 t Gesamt-

gewicht abgestimmt wurde.

Für den Antrieb steht wie

beim Citaro G der Euro-6-

Reihensechszylinder OM 470

mit einem Hubraum von

10,7 l in den Leistungsstufen

265 kW/360 PS sowie 290 kW/

394 PS mit 1 700 bzw. 1 900 Nm

Drehmoment zur Wahl.

Wandlerautomaten von ZF

und Voith übernehmen die

Kraftübertragung. Die Schalt-

charakteristik der Getriebe

wurde jeweils an die beson-

deren Anforderungen des

CapaCity L angepasst.

Verfügt das Automatikgetriebe

Voith Diwa über einen ver-

größerten Wärmetauscher,

so wurde das Getriebe ZF

EcoLife an die Eingangs-

drehmomente angepasst. Ein

neues Steuergerät ermöglicht

flexible Ölwechselintervalle.

Mit an Bord ist auch das

Rekuperationsmodul, das

zurückgewonnene Brems-

energie in Superkondensa-

toren speichert, um damit

während verbrauchsinten-

siver Fahrsituationen die

Nebenverbraucher mit Strom

zu versorgen.

Alternativ zur serienmäßigen

Gestaltung wird der Capa-

City L ähnlich wie sein Vor-

gänger mit variablem Design

angeboten. Das Metro-Design-

paket umfasst eine seitliche

Verblendung der individuel-

len Dachaufbauten wie z. B.

der Klimaanlage. Dagegen

setzt sich das Tram-Design-

paket aus einer durchgehen-

den Dachverblendung über

die gesamte

Fahr-

zeuglänge

einschließ-

lich einer

Kopf-

abdeckung für den Falten-

balg des Gelenks zusammen.

Dieser ist zudem in verschie-

denen Farbkombinationen

und in transluzenten Mate-

rialien erhältlich, die im

Durchgang natürliche Licht-

verhältnisse schaffen.

Schließlich können Verkehrs-

betriebe den CapaCity L –

Der erste CapaCity L ging umgehend zur Kundenerprobung nach Hamburg



▲ Citaro wie CapaCity sind grundsätzlich mit einem Motor- turm ausgestattet. Bei der Premierenfahrt mit dem ersten seriennahen CapaCity L wirkte die Schallisolierung im Heckbereich nicht optimal Foto: Görgler



◀ Dank aktiv gelenkter Nachlaufachse ist der 21-m-Riese erstaunlich wendig Foto: Daimler AG

gieren – nicht überall lassen sich Busse im 21-m-Format einsetzen – will Mercedes-Benz sein Angebot um einen 19,7 m langen CapaCity ergänzen, wobei der Termin noch offen ist. Das kürzere Maß wird dann ausschließlich durch den Entfall von zwei Segmenten in Vorder- und Hinterwagen des CapaCity L realisiert werden. Alle weiteren Konstruktionsmerkmale einschließlich der vierachsigen Ausführung und der Anordnung von Türen und Antriebstechnik bleiben erhalten. Der Radstand zwischen den Achsen zwei und drei wird jedoch von 7260 mm auf 5990 mm schrumpfen – bei einem gleichzeitig auf 22,93 m reduzierten Wendekreis. Darüber hinaus soll es vermutlich bereits zum UITP-Kongress in Mailand (8. bis

Mercedes-Benz will sein Angebot um einen 19,7 m langen CapaCity ergänzen

10. Juni) eine weitere Modell- oder Antriebsvariante geben. Ob damit gar eine Hybridausführung gemeint ist – der dieselektrische Citaro G BlueTec Hybrid wurde bisher nicht auf Euro 6 adaptiert – ließ Entwicklungschef Gustav Tuschen im Austausch mit unserer Zeitschrift offen.

Auf jeden Fall soll es 2018 eine Neuheit in Richtung

wie auch den Citaro – mit einer glatten Vorbauklappe, einer optischen Erweiterung der Heckleuchten oder mit Abdeckungen der Räder an den un gelenkten Achsen ordern. Durch diese kombinierbaren Bausteine ergibt sich eine beeindruckende Modellvielfalt, die der jeweilige Betreiber für einen individuellen Auftritt nutzen kann.

Der erste, im „normalen“ Citaro-Design ausgeführte „L“ wurde nach seiner Premiere in Mannheim umgehend zwecks Kundenerprobung nach Hamburg gebracht. Dort absolvierte er auf der stark frequentierten Metrobuslinie 5 (Centrum-Uni-Burgwedel) seinen Praxistest. Übrigens ist der Vorführer im Gegensatz zur maximalen Kapazität von 191 Fahrgästen auf 182 Personen (47 Sitz- und 135 Stehplätze) ausgerichtet. Noch weniger werden es bei den künftigen CapaCity L für die HHB sein. Die Hansestädter kalkulieren nämlich sechs Personen pro Quadratmeter, woraus sich fahrgastfreundliche 43 Sitz- und 122 Stehplätze für insgesamt 165 Passagiere ergeben. Dazu muss man wissen, dass Höchstkapazitäten in der Regel mit acht Personen pro Quadratmeter berechnet werden, was zumindest in Westeuropa eher einen theoretischen Wert darstellt, der von Bedeutung für die Achslasten ist.

Dennoch: Selbst mit 165 Fahrgästen können im CapaCity L zwölf Personen mehr als im Vorgänger befördert werden, und mit Bezug zum aktuellen Citaro G liegt das Plus gar bei 39 Fahrgästen – stets eine vergleichbare Anordnung von Bestuhlung und Antrieb vorausgesetzt. Eine gewisse Flexibilität gewährleisten im CapaCity L zudem elf zusätzliche Sitzflächen in Form von Klappsitzen.

Um flexibel auf den Bedarf der Verkehrsbetriebe zu rea-

alternativer Antriebe geben, und ab etwa 2020 dürfte der CapaCity L „emissionsfrei“ fahren können. Auf Doppelgelenkbusse angesprochen, bleibt es laut Tuschen bei einem klaren „Nein“. Eher wäre eine noch längere CapaCity-Variante mit einer weiteren Lenkachse denkbar – was jedoch reine Spekulation ist und gegenwärtig nicht den Zukunftsplanungen von Mercedes-Benz entspricht. Unser Fazit: Mercedes-Benz hat mit dem CapaCity L die bisherige Strategie fortgesetzt und mit nur einem Drehgelenk einen Großraum bus entwickelt, der sich dank seiner Wendigkeit auch im Stadtverkehr einsetzen lässt. So ist nur für die Überlänge – mehr als 18,75 m – eine Sondergenehmigung nötig. Weitere Vorgaben, die sich auf die Kurvenfreudigkeit beziehen, werden problemlos eingehalten. Ein umfassendes Sicherheitskonzept – stabilisierende Gelenksteuerung, Überrollfestigkeit, Crashelement vorne, EBS-Bramesystem, Reifendruckkontrolle und Brandmelder – sowie moderne Motoren und ein guter Wiederverkaufswert sind zusätzliche Argumente für den neuen CapaCity L. Weitere Kundenerprobungen folgen noch im Laufe dieses Jahres, Serienstart ist für den kommenden Oktober vorgesehen.

Istanbul Freie Fahrt für den CapaCity

Mit 200 Einheiten bilden CapaCity-Gelenkbusse die Basis für den reibungslosen Ablauf der 2007 in Istanbul eröffneten Metrobuslinie. Mit separater Doppelbusspur umgesetzt, führt sie heute – nach umfangreichem Ausbau – über eine Länge von 41,5 km von der westlichen Peripherie aus vorbei an den Stadtzentren bis auf die asiatische Seite der 15 Mio. Einwohner zählenden Metropole. Für die Gesamtstrecke benötigt ein Bus – bei einem Haltestellenabstand von im Schnitt 1,28 km – nur 63 Minuten, woraus sich eine Reisegeschwindigkeit von durchschnittlich 40 km/h ergibt. Bei einer Taktfrequenz zwischen 29 und 60 Sekunden werden täglich rund 800 000 Fahrgäste befördert.



▲ Deutlicher als im Verkehr von Istanbul kann man den Vorteil einer gut organisierten Schnellbuslinie auf separaten Busspuren nicht darstellen. Im Einsatz: 200 CapaCity-Gelenkbusse Foto: Görgler

Jürgen Görgler ■