

LION`S CITY HYBRID – Innovativ, sauber und schön

Sehr geehrte Damen und Herren,

unsere konsequente Ausrichtung auf Transporteffizienz zum Wohle unserer Kunden und unserer Umwelt belegen die Neuheit des seriellen MAN Lion`s City Hybrid. Dieser Bus, der 2010 auf den Markt kommen wird, verbraucht bis zu 30 Prozent weniger Kraftstoff als ein vergleichbarer, moderner Diesibus und stellt damit unter Beweis, dass Transporteffizienz von MAN Nutzfahrzeuge mehr als nur ein Versprechen ist. Der Lion`s City Hybrid, wird auf dem UITP World Congress in Wien als Weltprimäre als Hybridantrieb mit der unkomplizierten MAN PURE DIESEL® Motorentechnologie gezeigt und erreichen hiermit den freiwilligen EEV-Standard. Er ist der Beweis, das ressourcenschonende Effizients und Sauberkeit, formschön und attraktiv für den Fahrgast und das Stadtbild sein kann.

Omnibusse mit einem großen Raumangebot und hoher Wirtschaftlichkeit mit ansprechendem Design und entsprechenden Serienkomponenten sind kein Widerspruch. Ein modernes und zukunftsorientiertes Design, in einem schlüssigen Konzept integriert, hebt das entsprechende Antriebs- und Raumkonzept wirksam hervor. Mehr denn je wird der Omnibus-ÖPNV der Stadt als Lebens- und Erlebnisraum seine Reverenz erweisen und den Wünschen der Passagiere entgegenkommen müssen, will dieser sich als moderner Dienstleister profilieren und im Wettbewerb durch zahlende Fahrgäste behaupten müssen. Dies bedeutet, neben Umweltfreundlich, zuverlässig, informativ und sicher zu sein, ebenso den Kunden sinnliche und ästhetische Angebote zu machen, die die Nutzung eines Busses als Teilhaber an städtischem Verkehr und Kultur bedeutungsvoll hervorheben. Der Lion`s City Hybrid verbindet diese Kriterien im Einklang.

Designkompetenz von MAN hat Tradition

Seit Jahren setzen MAN und NEOPLAN Busse in allen Fahrzeugklassen Standards, sowohl was innovative Technologie als auch modernes Design betrifft. Bereits dreimal konnte der Busbereich der MAN so eine Platzierung unter den besten zehn Unternehmen und einmal unter den ersten drei im Bereich „Transportation“ in Sachen Anzahl der Designpreise pro Jahr für sich verbuchen, darunter seit dem Jahr 1999 fünf Mal den Titel Bus bzw. Coach of

the Year, drei Mal den iF Award sowie sechs Mal den „red dot design award“, zuletzt für den NEOPLAN Cityliner, hier sogar erstmals in der Kategorie „best of the best“.

Seit 2004 wurde auch dem erfolgreichen Niederflur-Stadtbus des Typs MAN Lion`s City ein eigenständiges und sehr modernes „Gesicht“ gegeben, und das sowohl als Eindecker-Solobus als auch als Linien-Doppeldecker. Das moderne Design beider Modelle wurde umgehend nach ihrer Vorstellung 2004 mit dem renommierten iF-award ausgezeichnet, der Solobus wurde als „Bus of the Year 2005“ gekürt. Neben einer generellen Detailüberarbeitung und einer insgesamt attraktiveren, plastischer geformten Gestaltung der Fahrzeuge zeichnen sie sich durch eine völlig neue, dem Reisebus-Design entlehnte Heckansicht mit weit in die Motorraumklappe reichenden Leuchtelementen sowie große, bis in die Dachvouten hochgezogenen Fensterflächen aus, die sehr einfach zu reinigen sind und eine sehr harmonische und glattflächige sowie fugenlose Seitengrafik ergeben.

Markantester Bestandteil dieser modernen MAN Formensprache für den Bus ist seitdem die bis auf Scheinwerferabstand verbreiterte, plastisch strukturierte Bugblende, die mit ihren angedeuteten, lackierten „Kühlergrill-Rippen“ die Verbindung von Tradition und Moderne herstellt, sowohl was die Marken MAN und Büssing als auch den optischen Brückenschlag zum Lkw-Bereich betrifft. Ebenso wird die markentypische „MAN Nase“, der trapezförmige Versatz in der Mitte über den Rippen zentriert, als optische Trennlinie zwischen Bugmaske und Scheibe übergreifend als weiteres Charaktermerkmal der MAN Busfamilie eingesetzt und hervorgehoben.

Diese mittlerweile für den Bus Markenprägende und im Markt sehr positiv angenommene Bugblende wird in allen Baureihen der MAN als deutliches Designmerkmal und Wiedererkennungsaspekt eingeführt und realisiert auch erstmals das angepasste und modernisierte verchromte MAN Logo, das den hohen Markenwert eines der führenden Nutzfahrzeugkonzerne auch grafisch verdeutlicht. Der dezent zurückgenommene „Braunschweiger Löwe“ der Büssing Geschichte als klassisches Traditionselement wird von einem neu gestalteten MAN Schriftzug gekrönt, der gleichzeitig Stärke und Modernität ausstrahlt. Somit drückt sich die aktuelle Neupositionierung des Busbereiches bei der MAN auch rein grafisch in einem einheitlichen, homogenen Familiengesicht durch alle Baureihen hindurch aus. Das Motto hierzu könnte lauten: „One Family Face to the Customer.“

Designbeschreibung Lion`s City Hybrid

Mit dem neuen MAN Hybrid Niederflurstadtbus stellt MAN eine neue Antriebstechnologie vor, die technische Vorgaben und optische Designanforderungen an ein hochmodernes Fahrzeug wirkungsvoll verbinden.

Vorgaben der Designentwicklung sind:

1. Verdeutlichung des hochwertigen und modernen Niederflurkonzepts und der zukunftsweisenden Antriebstechnik durch attraktives, dynamisches und zukunftsorientiertes Design, welches für den Kunden intuitiv erfassbar die hohe MAN-Qualität zum Ausdruck bringt.
2. Einbettung des Fahrzeugdesigns in die markentypische MAN Corporate Design-Linie durch eindeutige und eigenständige Gestaltung mit hohem Wiedererkennungswert.
3. Klare Unterscheidung vom gewöhnlichen gas- oder dieselgetriebenen Lion`s City Modell, sowie vom internationalen Wettbewerb in der Hybridbuskategorie
4. Entwicklung einer neuen, für diese umweltfreundlichen und effizienten Fahrzeugtypen typischen Designlinie, die von Modeströmungen unabhängig ist („long-life-design“) und besonders hochwertig wirkt
5. Überführung des technologischen in einen emotionalen Mehrwert mittels eleganter, sympathischer Designsprache und Linienführung
6. Gestaltung einer umweltschonenden, attraktiven und ansprechenden Alternative im ÖPNV zum Individualverkehr
7. Bestmögliche Gestaltung unter Berücksichtigung der technischen Funktionsvorgaben und Herstellungsmöglichkeiten
8. Verbesserung der Ergonomie in Hinsicht auf Raumnutzung, Platzangebot und Bedienbarkeit für alle Nutzerkreise

Stilelemente der aktuellen Lion`s City-Fahrzeuggenerationen werden für die zusätzliche Konstruktion der Hybrid-Komponenten so interpretiert, dass diese nahtlos in die Gestaltungsgrundzüge des bestehenden Fahrzeugs einfließen. Sie vermitteln zwischen Tradition und Kontinuität in der MAN Busfamilie und den sich stetig weiter entwickelnden technischen Möglichkeiten. Die ganzheitliche Formsprache zieht sich konsequent durch die gesamte Gestaltung und verleiht dem modernen „High Tech-Produkt“ einen sympathischen und C_W -Wert optimierten Eindruck. Das Fahrzeug wirkt strömungsgünstig und dynamisch. Die zusätzlichen Verkleidungsbauteile und Komponenten sind gestalterisch so integriert, dass sie nicht als später hinzugefügte Fremdkörper aufgesetzt wirken. Der MAN Lion`s City behält sein typisches, seit 2004 weltweit geschätztes und durch diverse Auszeichnungen

gelobtes Design. Die Hybridumfänge werten das Fahrzeug zusätzlich auf und betonen hierdurch eindeutig die technologischen Besonderheit und die hohe Entwicklungskompetenz von MAN Nutzfahrzeuge.

Mit der neuen, wesentlich höheren Bugkuppel, farblich als Verlängerung der Bugscheibe weiter geführt und mit charakteristisch designten Luftschlitzen versehen und den Seitenverkleidungen, die die diversen Stromspeicher- und Zusatzkomponenten verblenden, wird die A-Säule in einer dynamischen Kurve über den gesamten Dachaufbau geführt. Diese in Wagenfarbe gehaltene „optische Spange“ bindet die Aufbauten formal in die Gesamtgestaltung des Fahrzeugs ein. Der körperfarbene Bogen läuft an der, über das gesamte Dach verlaufenden, alufarbenen Dachvoutenblende, aus. Die Dachvoutenblende ist ein optischer Sichtschutz, der dahinter verlaufenden Leitungen und Anschlüsse. Zusätzlich sorgt diese Verblendung für eine optimierte Luftführung und Luftkühlung der elektrischen und kühlenden Komponenten. Durch die eloxierte, Alufarbgebung erhält das Fahrzeug eine hochwertige Eleganz mit dieser Materialität. Nebenbei werden Kosten gespart, da das Bauteil nicht mehr zusätzlich lackiert werden muss.

Die Dachvoutenblende wird formal vorne über die MAN-typischen B-Säulenschwinge nach unten geführt. Die Schwinge ist ein wesentliches Widererkennungsmerkmal der MAN-Busfamilie und darf auf dem Lion`s City Hybrid als Unterscheidungsmerkmal zum Lion`s City nicht fehlen. Im Heckbereich wird die Dachvoutenblende vom Heckspoiler begrenzt. Dieser deckt rückseitig die Sicht der auf dem Dach verteilten Komponenten ab.

Sowohl die Bugkuppel, wie auch der Heckspoiler mit seiner modellierten Strömungsabrisskante, wurden durch aerodynamische Untersuchungen und diverser Rechnerläufe von C_W -Wert-Ermittlungsprogrammen überprüft, optimiert und angepasst.

Die konsequente, geradlinige, horizontale Teilung zwischen Verblechung, Verglasung und der B-Säulen-Schwinge im Exterior, gliedert das Fahrzeug optisch in die unterschiedlichen Funktionsbereiche Fahrwerk, Fahrerarbeitsplatz und Fahrgastraum.

Um den heutigen Wünsche der Buskunden nach dynamisch und schnell wirkenden Fahrzeugen entgegen zu kommen, sind die hinteren Radläufe gemäß des gewünschten „Tram-Way-Designs“ abgedeckt. Dies verleiht dem Bus nicht nur einen straßenbahnartigen und gleitenden Eindruck, es bietet auch eine Vielzahl von Vorteilen. So entsteht ein abweisender Überrollschutz und die Fahrzeugseiten werden nicht durch Spritzwassernebel der Hinterräder verschmutzt. Somit werden auch weniger Staub- und Dreckpartikel in den seitlichen Kühler angesaugt. Außerdem bietet die formschöne Verkleidung eine erweiterte

Werbefläche für den Betreiber, mit der zusätzliche Werbeeinnahmen für das Verkehrsunternehmen erzielt werden können.

Die Gesamtform des Fahrzeugs verweist auf Leistungsstärke und eine eigenständige Persönlichkeit. Das durchgestaltete, glattflächige sowie reinigungsfreundliche Design im Interieur und Exterior, wirkt freundlich und einladend gleichsam sportlich und selbstbewusst. Die dynamische Form steht für eine höhere Qualitätsstufe des Produktes und soll mit dieser Formensprache dem Fahrgast die Anmutung von Sicherheit, Komfort und Geschwindigkeit geben.

Der Eindruck der plastischen Gestaltung des äußeren Erscheinungsbildes setzt sich im Innenraum fort. Der aufgeräumt wirkende, komfortable Innenraum in den MAN-typischen, hellen Farben mit pflegeleichten Oberflächen und der Kundenwahloptionen für bestimmte Stoff- und Materialfarben, unterstreicht die attraktive Note. Die Farben der Bauteile sind aufeinander harmonisch abgestimmt und prägen ein ansprechendes Farbklima. Im Heckbereich werden alle Komponenten durch die bereits bekannten Verkleidungsteile des stehenden D08-Motorturms formschön verdeckt. Somit ist auch im Innenbereich des Fahrzeugs sicher gestellt, dass alle Baugruppen glattflächig und ergonomisch optimiert verbaut sind.

Die Form ist nicht Selbstzweck, sondern Antwort auf diverse technische Anforderungen. Trotz des hohen Qualitätsanspruchs trägt das Design- und Gestaltungskonzept zur Reduzierung der Herstellkosten bei. Diverse Verkleidungsteile des Interieurs und Exteriors sind für eine verbesserte Wartungsfreundlichkeit leicht zu öffnen, sowie für einfache Austauschbarkeit mehrteilig ausgeführt.

Viele Detaillösungen und die hochwertige Anmutung der Oberflächen und Materialien setzen neue Standards im Stadt- und Überlandbussegment und zeigen, dass die Zeiten der eckigen, maschinenbaugeprägten Standardlinienbusgenerationen endgültig vorbei sind.

Hybridkompetenz von MAN

Dieses Hybridantriebskonzept steht für die große technische MAN-Kompetenz auf dem Gebiet alternativer Nutzfahrzeugantriebe. MAN Nutzfahrzeuge baut einen Lion's City Niederflur-Stadtlinienbus mit seriellem Hybridantrieb sowie Superkondensatoren (Ultracaps) als Energiespeicher.

MAN hat das Motorenprogramm um den anspruchsvollen EEV-Standard (= Enhanced Environmentally Friendly Vehicles) erweitert; Die Omnibussen von MAN kommen dadurch ohne Einsatz von Zusatzstoffen/Additive, wie AdBlue[®], zum Einsatz.

Diese Motoren unterschreiten ohne Verwendung zusätzlicher Betriebsstoffe die ab Oktober 2009 geltende Abgasnorm Euro 5 nochmals deutlich. Dazu wurden innovative motorinterne Technologien weiterentwickelt und eingesetzt. Mittels der innovativen Doppelaufladung ist es gelungen, die Partikelrohmissionen soweit abzusenken, dass der EEV-Standard bei diesen Motoren alleine mit dem wartungsfreien MAN PM-KAT[®] erfüllt wird.

Die neuen EEV-Diesel-Motoren sind darauf ausgelegt, ohne aufwendigen Einsatz von Additiven und Bauraumverlust und den damit verbundenen Nutzlastverlust durch ein SCR-System jederzeit zuverlässig die gesetzlichen Normen und Standards zu erfüllen - und dies bei optimalen Verbrauchswerten.

Angesichts der weltweit zunehmenden Verteuerung fossiler Energieträger findet die Hybridantriebstechnik speziell in der Entwicklung von Nutzfahrzeugen verstärkte Beachtung. MAN sieht Zukunftschancen gerade im Nahverkehr - hier verbrennen Fahrzeuge mit Hybridantrieben erheblich weniger fossile Kraftstoffe und tragen so zur Steigerung der Transporteffizienz und zur Entschärfung der CO₂-Problematik bei. MAN zählt bei diesen Antriebskonzepten zu den Pionieren – bereits seit den 70er-Jahren arbeiten die Techniker an den verschiedensten Technologien, um die Bremsenergie nutzbar zu machen. Bislang scheiterten diese Lösungen stets am hohen Mehraufwand für komplexe Technologien, die keinen wirtschaftlich vertretbaren Einsatz zuließen. Mit dem neuen MAN-Niederflurbus Lion's City Hybrid stehen die MAN-Techniker vor der Serienfertigung.

MAN Lion's City Hybrid: Mit Bremsenergie beschleunigen

Der Betrieb im Nahverkehr bietet ideale Bedingungen, um die Bremsenergie zu nutzen. Die bis zu 18 Tonnen schweren Fahrzeuge werden mit mittleren Geschwindigkeiten betrieben,

beschleunigen unzählige Male auf 40 bis 50 km/h, um kurz darauf bis zum Stillstand zu verzögern. Konventionelle Omnibusse wandeln ihre große kinetische Energie beim Verzögern in Wärme um, so dass diese verloren ist, während der Lion`s City Hybrid mit gespeicherter Bremsenergie rein elektrisch aus der Haltestelle beschleunigt. Etwa 40 Prozent ihrer Betriebsdauer verbringen Stadtbusse an Haltestellen, wo eine optimierte Stopp-Start-Anlage bereits teuren Kraftstoff spart. MAN setzt mit dem Lion`s City Hybrid auf ein Gesamtpaket von Maßnahmen, das zu einer beachtlichen Ersparnis führt. Die MAN-Techniker sprechen von 25 bis 30 Prozent eingespartem Kraftstoff und deutlich reduzierten Emissionswerten. Das weisen auch die Ergebnisse von rund 35.000 Kilometern im regulären Liniendienst nach, den der aktuelle Testwagen sowie sein Vorgänger-Modell ohne große Probleme in Nürnberg bewältigten. Exakte Daten lieferten die Vergleichsfahrten mit konventionellen Referenz-Fahrzeugen, die über gleiche Leistungsdaten und die gleiche Auslastung verfügten. Der MAN Lion`s City Hybrid ist auch für den Einsatz von Biokraftstoffen der 2. Generation geeignet, wodurch sich die CO₂-Bilanz weiter verbessern lässt.

Phlegmatisierter Diesel als Basistriebwerk

Der Hybrid-Niederflurbus von MAN basiert auf serieller Hybrid-Technologie. Ein weitgehend serienmäßiger D0836-Sechszylinder in EEV-Ausführung mit 191 kW / 260 PS Nennleistung und CRTEC-Partikelfilter liefert die Energie für den Hochleistungsgenerator, der seinerseits zwei handelsübliche Elektromotoren mit elektrischer Leistung versorgt. Die beiden fahrzeugfesten Asynchron-Fahrmotoren treiben mit je 75 kW Nominalleistung über ein Summiergetriebe die Standard-Niederflur-Portalachse an. Die ungefederten Massen werden so niedrig gehalten und die Elektromotoren von Stößen auf der Achse verschont. Das Energiespeicher-System befindet sich auf dem Dach. Es besteht aus zwölf Modulen von Hochleistungskondensatoren mit je 24 Zellen, die die anfallende Bremsenergie hochkonzentriert, aber nur kurzzeitig speichern. Die Fahrmotoren können entweder über die Diesel-Generator-Einheit oder vom Energiespeicher versorgt werden. So kann der Lion`s City Hybrid rein elektrisch und emissionsfrei aus der Haltestelle fahren und aktiviert den Diesel erst mit zunehmendem Leistungsbedarf. Geringe Leistungen, die beispielsweise für die Versorgung der Nebenaggregate oder des Bordnetzes gebraucht werden, können in der Regel aus dem Energiespeicher abgedeckt werden. Das Abschalten und Starten des Dieselmotors übernimmt das Energiemanagement, das die Stopp-Start-Automatik steuert. Während der Fahrt liefert der Dieselmotor neben der benötigten Antriebsleistung je nach Ladezustand des Energiespeichers bedarfsgerechte Leistung für die elektrischen Nebenaggregate. Der Klimakompressor und die Lenkhilfspumpe werden anders als im Dieselfeldbus elektrisch angetrieben. Der Sechszylinder wird in seinem optimalen

Betriebsbereich betrieben. Die Techniker sprechen von einem phlegmatisierten Dieselmotor, der seinerseits zu einem reduzierten Kraftstoffverbrauch mit beispielhaft niedrigen Emissionen beiträgt.

Wirtschaftlich im Einsatz mit Ultracaps

Das Ultracap-Speichersystem mit neuester Technologie erhält seine Energie aus dem Bremsvorgang. Über das Bremspedal angesteuert liefert die elektrische Bremse bis zu 150 kW Leistung an den Energiespeicher. Die Fahrmotoren dienen jetzt als Generatoren und wandeln die Bremsenergie in elektrische Energie für den nächsten Anfahrvorgang um. Bei diesem Vorgang wird in etwa 80 Prozent der Fälle zunächst rein elektrisch angefahren. Dann entscheidet das Energiemanagement, ob der Dieselmotor zugeschaltet wird. In kritischen Fahrsituationen wird die serienmäßige EBS-Betriebsbremse des Lion`s City elektronisch aktiviert, sonst wird sie geschont.

Grundsätzlich zeichnen sich Ultracaps gegenüber anderen Energiespeichern wie Batterien oder Schwungradspeichern durch ihre besonders hohe Leistungsdichte, die hohe Leistungsaufnahme, ihre Zuverlässigkeit und den hohen Wirkungsgrad aus. Im Gegensatz zu Batterien finden im Lade- und Entladefall keine chemischen Umwandlungen statt – es werden lediglich elektrische Ladungen verschoben. Zusätzlich tragen das Fehlen bewegter Teile und die völlige Wartungsfreiheit zur heute beachtlichen Wirtschaftlichkeit bei. Auch in der Gewichtsbilanz hat die Kondensator-Lösung die Nase vorn – der Niederflurbus spart sich das schwere Batteriepack und wiegt heute etwa so viel wie ein mit Erdgas betriebener Stadtbus. Durch eine weitere Verringerung des Innenwiderstandes konnten die Speicherverluste des Ultracap-Systems drastisch reduziert und der Speicherwirkungsgrad deutlich erhöht werden. Nicht zuletzt die Verbesserung der aktiven Luftkühlung bewirkt, dass die Lebensdauer der Hochleistungskondensatoren heute der des Grundfahrzeugs entspricht.

Im Einsatz erfreut der Lion`s City Hybrid seinen Betreiber mit hohem Nutzwert. Die Fahrleistungen erfüllen selbst gehobene Erwartungen - kein Wunder bei bis zu 800 Nm Drehmoment, das beide Elektromotoren schon aus dem Stand bereitstellen. Im Beförderungsalltag müssen nur wenige Zugeständnisse hingenommen werden, der Innenraum und seine Beförderungskapazität entsprechen weitgehend dem Basisfahrzeug. Die beträchtlichen Kraftstoffeinsparungen tragen zur Amortisierung des Mehraufwands in etwa fünf bis sechs Jahren bei. Ein weiterer Pluspunkt: Gerade das emissionsfreie elektrische Anfahren von der Haltestelle ermöglicht das (Wieder-)Einrichten von Bus-Haltestellen im kritischen Wohnumfeld. Schon in diesem Jahr geht eine Kleinserie bei

ausgewählten Kunden in Betrieb, der Serienanlauf des Lion`s City Hybrid als Solobus steht im Jahr 2010 auf der Agenda, die Präsentation des Gelenkbusses ist ein Jahr später terminiert.