

Hybridetechnologie voor vrachtauto's en bussen van MAN: consequent efficiënte oplossingen voor de markt

In het stads- en streekvervoer en in het distributieverkeer opent de hybridisering van bus- en vrachtautoaandrijvingen nieuwe mogelijkheden om de efficiency te verhogen; tegelijkertijd effent dit de weg voor emissievrije elektromobiliteit in de toekomst.

MAN Nutzfahrzeuge is een van de pionieren van de hybride-aandrijving – al sinds de jaren '70 werken de ingenieurs aan verschillende technologieën om door de recuperatie van rem-energie brandstof en dus CO₂ te besparen. Betrouwbaarheid, zuinigheid en efficiency zijn de drie belangrijke criteria voor succes voor marktrijpe hybride-aandrijvingen. Alleen hybride-aandrijvingen die volledig aan deze criteria voldoen, ontwikkelt MAN Nutzfahrzeuge tot productierijpheid. Daarmee voldoen we aan de verwachting van onze klanten en verhogen we de kans dat op grote schaal toegepaste hybride-aandrijvingen de energiebronnen ontzien en de uitstoot van CO₂ kunnen verminderen.

MAN's City Hybride bespaart in het lijnverkeer

Dankzij een doorontwikkeling van de elektronica en de toegenomen prestaties van opslagmedia voor elektriciteit is nu voor het eerst de rendabele inzet van hybride aandrijftechnologieën in het stads- en streekvervoer mogelijk. Het rijprofiel van een stadsbus is bij uitstek geschikt voor de inzet van een hybridevoertuig. De gemiddelde vermogensbehoefte voor het rijden is gering; vaak wordt het brandstofverbruik in belangrijke mate bepaald door accessoires, zoals de airconditioning. Lijndiensten in de stad hebben een gemiddelde halteafstand van enkele honderden meters, als behalve de bushaltes ook verkeerslichten en files meegeteld worden. Elke stop levert rem-energie op, die weer gebruikt kan worden bij de volgende acceleratie. Omdat de dieselmotor, afhankelijk van de laadtoestand van de energiedrager, zo vaak mogelijk uitgeschakeld blijft, wordt behalve de uitstoot van CO₂ en andere schadelijke stoffen ook het lawaai, vooral bij het optrekken, duidelijk verminderd.

In de loop van dit jaar brengt MAN met de nieuwe Lion's City Hybride een innovatieve stadsbus op de markt, voor meer ecologie en economie in de stedelijke mobiliteit. Deze bus verbruikt tot 30 procent minder brandstof dan een conventionele stadsbus. Dat komt overeen met een CO₂-reductie van tot 30

procent. In de Lion's City Hybride past MAN een seriële hybride-aandrijving toe; dit systeem biedt vooral bij stadsbussen voordelen, omdat het rem-energie met de geringste verliezen recupereert en weer ter beschikking stelt. Als energiedrager worden in de MAN Lion's City Hybride supercondensatoren (zogenaamde ultracaps) gebruikt, die 200 kW vermogen kunnen opnemen en afgeven. Dankzij hun in vergelijking met accu's hoge cyclusbestendigheid hebben deze energiedragers eenzelfde levensduur als de bus; dit vermijdt het kostbare vervangen van de accu's tijdens de levensduur van het voertuig.

Hybridetechnologie in het distributieverkeer

In het goederentransport over korte afstand en in het distributieverkeer heersen bedrijfsomstandigheden die nauwelijks vergelijkbaar zijn met het stads- en streekvervoer. De vrachtauto's worden op meer uiteenlopende wijze gebruikt en vergeleken met het relatief eenvormige rijprofiel van een stadsbus bestaat het typische routeprofiel in de distributie uit gemengd gebruik met langere ritten. De hybridetechniek deed bij MAN al in 1983 zijn intrede in het distributieverkeer met de eerste diesel-elektrisch aangedreven G90, een 7,5-tonner uit de gemeenschappelijke MAN-VW-serie. Al in 1996 kon een L2000-prototype met plug-in techniek naar keuze op diesel (buiten de stad) of elektrisch (in de stad) rijden. Bij de plug-in techniek kunnen de accu's opgeladen worden aan het stopcontact – hierdoor wordt de CO₂-voetafdruk van het voertuig duidelijk kleiner. In 2001 presenteerde MAN de eerste hybridevrachtauto voor distributie-verkeer met krukastartgenerator; in 2006 werd de TGL Hybrid met EDA, een elektrodynamisch startelement, voorgesteld. Op de IAA 2008 toonde MAN de TGL 12.220 Hybrid met een hoog nuttig laadvermogen en een lithium-ionaccu als energiedrager die, afhankelijk van het gebruiksprofiel, een brandstof- en CO₂-besparing van tot 15 procent belooft. Bij vrachtauto's voor het distributieverkeer gebruikt MAN parallel-hybridetechniek, die juist in het pendelverkeer, waar langere stukken met een constante snelheid gereden worden, een hoger rendement belooft.

Innovatieve hybridetechnologie in de MAN TGL

Bij de MAN TGL 12.220 Hybrid staat onder de cabine een viercilinder Common-Rail-dieselmotor met 220 pk in EEV-uitvoering, die zijn vermogen afgeeft aan een hybrideversnellingsbak. Tevens is er een 60 kW sterke elektromotor als startgenerator geïntegreerd in de aandrijflijn. Een koppeling scheidt de elektromotor en de versnellingsbak van de verbrandingsmotor en maakt zo elektrisch rijden mogelijk. De elektrische machine wordt in zijn functie als generator ook als stroomleverancier gebruikt; de rem-energie wordt opgeslagen in een compacte lithium-ionaccu. Het volledige systeem bestaat uit een geautomatiseerde zesversnellingsbak, een elektromotor en een hoog-

spanningsaccu. Het neemt alle functies van een volhybridesysteem over: de start/stopfunctie, de recuperatie van de rem-energie, de hulp bij het accelereren (boosten) en het elektrische rijden. De intelligentie van het systeem zit in het hybride-energiemanagement van MAN – het stuurt de energiestromen tussen dieselmotor, elektromotor, energiedrager, aandrijfassen en accessoires. Het energiemangement optimaliseert de verdeling van het koppel over de dieselmotor en de elektromotor. Bovendien garandeert het een op de vraag afgestemd gebruik van de accessoires. MAN Nutzfahrzeuge ziet in de doorontwikkeling van het energiemangement zijn kerncompetentie op het gebied van de hybride-aandrijving: net als bij de MAN Lion's City Hybride garandeert het energiemangement het betrouwbaar functioneren van het voertuig en garandeert het tevens dat het systeem een maximale energie-efficiency bereikt.

De start/stopautomaat bespaart brandstof bij het stationair draaien; het elektrisch wegrijden op rem-energie bespaart brandstof tijdens het onzuinige accelereren. Met een sterkere accu van ongeveer tien kWh wordt het zelfs mogelijk om korte afstanden volledig elektrisch te rijden. Dankzij het extra elektrisch vermogen, altijd nog 60 kW, kan er een kleinere verbrandingsmotor gebruikt worden; dit vermogensverlies wordt bij het accelereren gecompenseerd door de elektromotor. Het besparingspotentieel van de seriële MAN Lion's City Hybride stadsbus kan de TGL Hybrid vanwege zijn concept niet halen – de MAN-technici gaan momenteel uit van een brandstofbesparing van tot 15 procent. Vergeleken met een even sterke TGL met zescilindermotor wordt dit gerealiseerd met een extra gewicht, resp. een lager nuttig laadvermogen, van minder dan 100 kilogram.

Bij de gegeven randvoorwaarden en de actuele stand van zaken wat betreft accutechnologie en regelapparatuur is op korte termijn een rendabel gebruik van deze hybridevrachtauto in het distributieverkeer niet mogelijk. Maar op de middellange en lange termijn zal de hybridetechnologie zich een plaats veroveren in dit en andere vrachtautosegmenten. Daarom zal MAN Nutzfahrzeuge in de loop van dit jaar meerdere exemplaren van de TGL Hybrid produceren en in de praktijk testen.