

Volle Ladung

Batteriebetriebene Kleinwagen bestimmen das Bild der **Elektromobilität**. Wirtschaftlich sinnvoll ist der Stromantrieb aber vor allem im **städtischen Nutzverkehr**. Bisher sind nur wenige E-Transporter unterwegs.

Text: Karsten Wiedemann

Ob Post, Paketdienst oder Handwerker, sie alle setzen im täglichen Betrieb auf Kleintransporter. Selten fahren die Fahrzeuge dabei mehr als 100 Kilometer, und abends



Stadtlogistik: Immer mehr Pakete sorgen für viel Verkehr.

rollen sie gerne auf große Betriebshöfe, wo sie über Nacht stehen. Vom Lastprofil eignet sich dieser innerstädtische Nutzverkehr ideal für den Einsatz von Elektrofahrzeu-

gen. Die verfügbaren Batterien haben die notwendigen Reichweiten, Ladesäulen lassen sich auf betrieblichem Gelände ohne viel Genehmigungshickhack aufbauen. Aus Emissionsicht wäre ein elektrifizierter Nutzverkehr ebenfalls sinnvoll. Zwar verursachen Transporter und Co nur 20 Prozent des Verkehrsaufkommens in den Städten, sorgen damit aber für 50 Prozent der Umweltbelastungen. Wird der Nutzverkehr also der erste große Markt für Elektroautos? Immerhin ist das erste E-Fahrzeug des Branchenriesen Mercedes kein PKW, sondern der seit diesem Jahr in Kleinserie gefertigte Transporter Vito E-Cell.

„Elektromobilität wird nicht nur über ein gutes Image oder den Umweltnutzen erfolgreich sein, sie muss auch wirtschaftlich sein“, sagt Fabian Krohn, Leiter Geschäftsentwicklung bei E-Wolf. Das mittelständische Unternehmen aus Frechen bei Köln bietet seit zwei Jahren den batteriebetriebenen Kleinbus Delta und den Transporter Omega 0.7 an. Ein Modell,

das von der Größe mit einem VW-Bus vergleichbar ist. Das Chassis kommt von Nissan, E-Wolf baut in Deutschland den elektrischen Antriebsstrang ein. Die Batterie liefert die Evonik-Daimler-Kooperation Litec (neue energie 5/2011). Rund 150 Kilometer schafft der Wagen ohne Ladestopp. Die noch junge Firma hat sich bewusst für das Nutzfahrzeugsegment entschieden. „Ein Elektrofahrzeug lässt sich am ehesten wirtschaftlich betreiben, wenn es schwer ist und eine hohe Jahresleistung aufweist“, so Krohn. Der höhere Anschaffungspreis lasse sich dann im Vergleich zu einem herkömmlichen Transporter mit Verbräuchen über 15 Liter im Stadtverkehr schneller herausfahren. „Mit einem Kleinwagen ist das schwieriger. Der ist ja auch als Benziner schon recht effizient.“

Autobauer Ford hat erste Erfahrungen mit dem Einsatz von Nutzfahrzeugen bei einem Modellversuch in Köln gesammelt. Bis Ende September dieses Jahres waren insgesamt 20 Transit Connect Electric so-

wie E-Varianten des Kleintransporters Transit bei gewerblichen Nutzern wie Paketdiensten, Versorgern und kommunalen Betrieben im Einsatz. „Die Kunden waren zunächst skeptisch gegenüber den Fahrzeugen“, berichtet Roland Krüger, Projektleiter E-Mobilität bei Ford. Die Skepsis habe sich aber schnell gelegt, als klar wurde, dass die Fahrzeuge in der Praxis nicht liegenbleiben, sondern vollkommen alltagstauglich sind. „Was gut ankam, waren zudem das hohe Drehmoment aus dem Stand heraus und das lautlose Fahren“, so Krüger. Durchschnittlich führen die Transporter um die 60 Kilometer am Tag, also weit weniger als die verfügbare Reichweite. „Dennoch haben die Kunden die Fahrzeuge bei jeder Gelegenheit geladen“, berichtet der Inge-

nieur. Die Batterieleistung sei selten unter 50 Prozent gesunken.

Bei einer von Ford begleiteten Umfrage unter Gewerbetreibenden in Köln gaben 80 Prozent an, sie würden ein E-Auto kaufen. „Es gibt zwei Triebfedern für Gewerbetreibenden“, sagt Roland Krüger. „Das eine sind die Kosten. Flottenbetreiber kalkulieren sehr genau.“ Eine weitere Triebfeder

seien strengere Umweltzonen in Städten. In London müssen LKW und Busse schon heute 260 Euro bezahlen, wenn sie in die Low Emission Zone, sprich die Innenstadt, fahren wollen. Ab 2012 gelten die Auflagen auch für Fahrzeuge unter fünf Tonnen.

Auch in anderen europäischen Städten dürften sich die Umweltauflagen verschärfen. Die EU-Kommission will die Emissionen im Verkehr bis zum Jahr 2050 um 60 Prozent senken, so sieht es das aktuelle Weißbuch Verkehr vor (neue energie 5/2011). Rein benzinbetriebene Fahrzeuge soll es nach diesem Konzept zur Jahrhundertmitte in keiner europäischen Stadt mehr geben. Auch auf den Wirtschaftsverkehr wächst der Druck. Ab 2014 gelten für leichte Nutzfahrzeuge in der ►

Übersicht: Nutzfahrzeuge mit Batterieantrieb

Hersteller	Modell	Preis*** in Euro	Reichweite in km	Zuladung in kg
E-Wolf	Delta-Serie	ca. 58 950	154	534 (Delta 2)
Citroen / Venturi	Berlingo	ca. 40 000	ca. 100	-
Renault	Kangoo	20 000*	170	600 (2-Sitzer)
Ford / Azur Dynamics	Transit Connect Electric	43 000	154	410
German E-Cars	Plantos	ab 80 000	120	typenabhängig
Mercedes	Vito E-Cell**	-	130	600–850

*ohne Batterie **nur auf ausgewählten Märkten ***ohne Mehrwertsteuer
Quelle: Unternehmensangaben, eigene Recherchen

EU strengere Abgasvorschriften. Die Wagen dürfen dann im Durchschnitt noch 175 Gramm Kohlendioxid (CO₂) pro Kilometer ausstoßen, ab dem Jahr 2020 sinkt dieser Wert auf 147 Gramm CO₂. Aktuell liegt der Grenzwert bei 200 Gramm.

Momentan lassen sich die Vorgaben mit effizienten Verbrennern erfüllen. Das Geschäft mit den E-Schleppern läuft entsprechend träge. „Der Markt ist noch in der Vorbereitungsphase“, befindet Fabian Krohn. 150 E-Transporter pro Jahr kann E-Wolf bauen. Bisher hat das Unternehmen Fahrzeuge an Energieversorger und Universitäten ausgeliefert, und in Klagenfurt fährt ein behindertengerecht ausgerüsteter Transporter der Firma. „Es ist noch ein schwieriges Umfeld, weil wir schon heute Fahrzeuge am Markt anbieten, die völlig neu und deutlich teurer sind als konventionelle Fahrzeuge“, so Krohn. Kaufprämien könnten seiner Meinung nach helfen, den Verkauf zu stimulieren. „Das ist aber nicht das einzige Mittel.“ Für Gewerbekunden seien auch nicht monetäre Anreize nützlich wie Parkzonen oder besondere Lieferzeiten.

Ein weiteres Mittel, um den Markt anzustoßen: Öffentliche Institutionen fangen an, ihre Flotten zu elektrifizieren. Hierzulande rollen allerdings nur vereinzelte batteriebetriebene Transporter als Testfahrzeuge bei Postdienstleistern sowie in den Modellregionen für E-Mobilität. Anders sieht es in Frankreich aus. Renault liefert in den nächsten vier Jahren knapp 16 000 E-Kangoos an die französische Post, die damit zum vorerst größten Betreiber von E-Fahrzeugen weltweit aufsteigen dürfte. Die französische Regierung setzt massiv auf Elektroautos. Der Deal mit Renault ist Ergebnis einer öffentlichen Ausschreibung, zu der sich im vergangenen Jahr neben der französischen Post 20 private und staatliche Firmen zusammengeschlossen hatten – darunter die Fluggesellschaft Air France, die Pariser Verkehrsbetriebe, der Energieversorger GDF-Suez und der Telefonbetreiber France Telecom Orange. Bereits im letzten Jahr lieferte der Konkurrent Citroen 1000 beim Sportwagenhersteller Venturi elektrifizierte Kastenwagen vom Typ Berlingo an die französische Post. Eine weitere öffentliche Ausschreibung über 40 000 größere Elektro-PKW in Frankreich läuft noch.

Transit Connect Electric: Stromtransporter

Ford bietet seinen **Kleintransporter Transit Connect** als Elektrovariante an. Der Wagen bietet gute Fahrleistungen, aber das Batteriegewicht kostet Ladekapazität.

Im Transit Connect Electric steckt die Technik mehrerer Firmen: Chassis und sonstige Teile baut Ford in der Türkei. Von dort geht der Wagen nach England zum Zulieferer Azur Dynamics. Dieser baut den kompletten elektrischen Antriebsstrang ein, der Elektromotor stammt aus dem Hause Siemens. Das Batteriepack kommt von der inzwischen nicht mehr existierenden Allianz Johnson Controls Saft. Mit dem Transit Connect Electric bringt Ford sein erstes E-Mobil auf den deutschen Markt. Weitere Batterie- sowie Hybridfahrzeuge sollen in den nächsten zwei Jahren folgen.

Im Cockpit des Minilasters gibt es außer dem Radio nicht viel Ablenkung: Die Rundinstrumente informieren über die restliche Reichweite und den Batterieinhalt. Fahren lässt sich der E-Transit sehr angenehm und durchaus agil. Der Siemens-Elektromotor an Bord hat ein maximales Drehmoment von 235 Newtonmetern. Damit schafft der 100 PS starke Connect den Sprint auf 100 Stundenkilometer in zwölf Sekunden, voll beladen dauert es laut Werkangaben drei Sekunden länger. Bei Tempo 120 ist dann allerdings Schluss.

Straßenlage und Federung des Wagens sind gut. Der Motor verrichtet sein Werk, wie es sich für ein Elektroaggregat gehört, nahezu lautlos. Umso deutlicher fiel bei der Testfahrt im Vorserienmodell das laute Surren der Servopumpe auf. Laut Ford ist dieses Problem in den Serienfahrzeugen behoben.

Die insgesamt 192 Lithium-Ionen-Zellen an Bord des Hochdachwagens liefern 28 Kilowattstunden Strom. Das reicht aus, um bei normaler Fahrt 130 Kilometer zu schaffen. Bei Autobahnfahrten sinkt die Reichweite dagegen schnell auf unter 100 Kilometer. Als leichtes Nutzfahrzeug ist der Transit Connect aber ohnehin für den Ein-

Transit Connect Electric	
Antrieb:	Siemens AC-Induktionsmotor
Höchstgeschwindigkeit:	120 km/h
Beschleunigung 0-100 km/h:	12 Sekunden
Verbrauch (kombiniert):	k.A.
Batterie:	Lithium-Ionen, 28 kWh
Leistung:	105 PS
Ladezeit:	8 Stunden
Zuladung:	410 Kilogramm
Länge:	4,57 Meter
Reichweite:	130 Kilometer
Preis:	43 000 Euro

satz auf kürzeren Strecken geeignet, beispielsweise, um Pakete und Waren in der Stadt auszuliefern.

Als Nutzfahrzeug müsste er vor allem mit der Ladekapazität punkten. Das tut der E-Connect nur bedingt: Das Batteriegewicht geht auf Kosten der Zuladung. Maximal 3,8 Kubikmeter beziehungsweise 410 Kilogramm zusätzliches Gewicht passen in den Transporter. Das ist fast 50 Prozent weniger als bei den baugleichen dieselbetriebenen Varianten. Zum Vergleich: Der Kangoo ZE vom Konkurrenten Renault schafft trotz Batteriepack mit 600 Kilogramm deutlich mehr.

Wie alle E-Fahrzeuge gewinnt der Ford beim Bremsen Energie zurück, durch Rekuperation. Das Automatikgetriebe bietet drei Fahrstufen mit unterschiedlich starker Rekuperation. Durch den dichten Kölner Innenstadtverkehr geht es mit Stufe 3, also der maximalen Bremskraftrückgewinnung. Das ist deutlich zu spüren. Sobald der Fuß vom Gas geht, bremst Wagen ab. So ist auch der

Energierückfluss in die Batterie entsprechend größer als in den zwei anderen Fahrstufen. Bremsen wird belohnt. Allerdings ist die Fahrt etwas ruckelig. Entspannter geht es mit den anderen Fahrtstufen voran, die sich im flüssigen Verkehr anbieten.

Einmal leergefahren lässt sich der Lieferwagen an einer 230-Volt-Standardsteckdose in rund acht Stunden wieder aufladen. Eine Schnelladefunktion gibt es nicht. Und eine Wallbox, eine eigene Hausladestation, wie sie Renault verlangt, ist nicht nötig.

Seine Alltagstauglichkeit hat der Transit Connect Electric in Modellprojekten in Köln und London unter Beweis gestellt. Auf dem deutschen Markt wird der Transit Connect aber ein Exot bleiben. Der Wagen ist zwar schon seit Juni zu haben, wirklich offensiv bewerben die Kölner ihn aber nicht. In der Fordbroschüre zum Transit Connect gibt es keinen Hinweis auf die E-Variante. Vertrieben wird er ausschließlich über Azure Dynamics. Ein Händler in



Getestet: In einem Modellprojekt in Köln war der Transit Connect Electric im Einsatz.

Deutschland ist über die Internetseite des Zulieferers nicht zu finden.

Bei einem Preis von rund 43 000 Euro ohne Mehrwertsteuer inklusive Batterie dürften hierzulande ohnehin nur wenige Privatkunden zugreifen: die vergleichbare Dieselve Variante ist für rund 17 000 Euro zu haben. Der Preisunterschied ist selbst bei niedrigeren Betriebskosten für ein E-Fahr-

zeug nur schwer zu amortisieren. Da helfen auch die 300 000 Kilometer nicht, die die Batterie laut Hersteller halten soll.

Auf einigen Auslandsmärkten erfreut sich der Wagen dennoch einiger Beliebtheit. Allen voran Norwegen, wo laut Azur Dynamics schon mehr als 100 Wagen verkauft wurden. Die Steuervorteile für E-Mobile in dem Land dürften dabei eine Rolle spielen.

Kangoo ZE: Lautloser Packesel

Als Nachfolger des legendären Renault 4 ist der **Kangoo** einst angetreten. Bei Familien mit knappem Budget, vor allem aber bei Handwerkern ist der Kleintransporter beliebt. Nun bringt Renault eine Elektrovariante auf den Markt.

Von außen ist das unter dem Label ZE (für Zero Emission) firmierende Strommobil einzig an der in der Frontpartie integrierten Klappe für das Ladekabel erkennbar. Ansonsten gleicht der E-Kangoo seinen benzin- oder dieselpetriebenen Schwestermotellen. Nach Drehen des Zündschlüssels ertönt ein kurzer Piepston: Ein leichter Tritt aufs Gas und der Wagen surrt schon lautlos davon. Das Automatikgetriebe sorgt für ein stufenloses und ruckelfreies Anfahren. Für einen Kastenwagen ist die Beschleunigung außergewöhnlich gut. Der 60-PS-Elektromotor ruft sein maximales Drehmoment

von 226 Newtonmetern aus dem Stand ab. Bis Tempo 50 muss sich so mancher Sportwagen anstrengen, um dem Kangoo zu folgen. Danach geht es allerdings spürbar langsamer voran.

Bei der Testfahrt mit dem Kangoo 2-Sitzer in den Hügeln rings um Portugals Hauptstadt Lissabon – dorthin hatte Renault Journalisten zur Präsentation der ZE-Modelle einfliegen lassen – fiel auf, dass der Wagen bei Steigungen zu kämpfen hat. Potenzielle Kunden dürfte das weniger stören,

weil der Elektro-Kangoo auf den urbanen und regionalen Nutzverkehr ausgelegt ist. Damit er nicht auf der Strecke stehenbleibt, ertönt ein Warnsignal, so ▶

Kangoo ZE, Zweisitzer



Antrieb:	Fremderregter Elektro-Synchronmotor
Höchstgeschwindigkeit:	130 km/h (elektronisch abgeriegelt)
Beschleunigung 0-100 km/h:	20,3 Sekunden
Verbrauch (kombiniert):	15,5 kWh pro 100 km
Batterie:	Lithium-Ionen, 22 kWh
Leistung:	44 kW / 60 PS
Ladezeit:	8 Stunden (Wallbox mit 230 Volt)
Zuladung:	595 Kilogramm
Länge:	4,20 Meter
Reichweite:	170 Kilometer
Preis:	20 000 Euro ohne Mehrwertsteuer



Reduziert: Auf Knopfdruck halbiert sich die Leistung des Kangoo ZE – für mehr Reichweite.

bald die Batterieleistung auf zwölf Prozent sinkt. Bei sechs Prozent drosselt der Motor automatisch seine Leistung, um den Totalstopp zu verzögern. Aufladen lässt sich der E-Transporter in sechs bis acht Stunden. Voraussetzung ist aber die Installation einer Ladebox vom Renault-Partner RWE – was 800 Euro extra kostet. Alternativ kann auch die 230-Volt-Steckdose zu Hause den Fahrstrom liefern, die Ladezeit verlängert sich dann auf zwölf Stunden. Ärgerlich: Auch das Kabel für das Laden zu Hause kostet extra. Positiv: Eine Schnelladefunktion, mit der sich der Kangoo in einer Stunde volltanken lässt, soll ab dem kommenden Jahr lieferbar sein.

Für den Antrieb nutzen die Franzosen einen neu entwickelten, so genannten fremderregten Synchronmotor. Anders als beim permanent erregten E-Motor sorgt hier Strom aus der Batterie für die Ma-

Windkraft-Getriebe...

- NM60, NM48
- N60, N54, N43, N29, N27
- V80, V66, V52, V47, V44, V42, V39
- AN1300, AN600, AN450, AN150
- W5200, W4100, W2700
- TW600(e), TW300
- NTK500, NTK150
- M1500, S46, GET41, HSW250
- Teile f. GE1.5, D6, F56, F48, Jacobs, ...

... und weitere verfügbar!
Alle anderen Typen mit besten Lieferzeiten

Instandsetzung und Optimierung

Alle Größen und Fabrikate

Austauschgetriebe auf Wunsch

BRAUER

Maschinentechnik AG

Tel.: +49 (0)2871/7033

www.brauer-getriebe.de

Raiffeisenring 25, D-46395 Bocholt

Getriebebeschaden

Tauschgetriebe und Originalteile vorrätig

■ technische upgrades
■ Leistungsteststand
■ internationale Standorte

GEARTEC
Ein KSB-Unternehmen

gear-tec GmbH · Bäckerweg 96 · 24852 Eggebek · Telefon: 0 46 09-30 28-0
Fax: 0 46 09-30 28-10 · E-Mail: info@gear-tec.de · www.gear-tec.de

gnetkraft. Der Wirkungsgrad des Motors erreiche über 90 Prozent, versprechen die Franzosen. Der eingesetzte Magnet kommt ohne teure seltene Erden wie Neodym aus, welches in Permanentmagneten eingesetzt wird. Das 260 Kilo schwere Batteriepack auf Lithium-Ionen-Basis ist im Unterboden vor der Hinterachse integriert. Der Speicher hat eine Kapazität von 22 Kilowattstunden (kWh). Bei einem Durchschnittsverbrauch von 15,5 kWh auf 100 Kilometer kann der Kangoo mit einer Ladung 170 Kilometer fahren, bei sparsamer Fahrt sollen sogar bis zu 200 Kilometer möglich sein. Dafür haben sich die Franzosen eine für den Stadtverkehr sinnvolle Funktion einfallen lassen, den Eco-Drive-Modus. Per Knopfdruck lässt sich so die Motorleistung um 50 Prozent, also auf 30 PS reduzieren. Der Kangoo kommt dann deutlich langsamer vom Fleck, was im dichten

Stadtverkehr nicht stört. Soll es mal schneller gehen, reicht ein kräftiger Druck auf das Gaspedal und mit einem spürbaren Ruck schöpft der Motor wieder sein ganzes Potenzial aus. Hilfreich wäre allerdings, wenn der Sparmodus durch ein Symbol im Armaturenbrett zu erkennen wäre.

Energiesparen soll auch die programmierbare Heizung. Bis zu 45 Prozent an Reichweite eines E-Fahrzeuges können bei eingeschalteter Heizung verloren gehen. Der Kangoo lässt sich bereits während des Ladevorgangs vorheizen, mittels Strom aus der Steckdose. Während der Fahrt muss der Fahrer weniger nachheizen, was die Batterie schont. Richtig heiß wird es im Kangoo indes nicht, im Test strömte nur lauwarme Luft aus den Düsen. Für besonders kalte Regionen bieten die Franzosen eine dieselbetriebene Bordheizung an, die aus einem 13-Liter-Tank gespeist wird.

Als Nutzfahrzeug für den Einsatz in der Stadt ist der Kangoo ZE absolut geeignet, Reichweiten und Ladezeiten sind alltags-tauglich. Die Basis-Variante mit 4,2 Metern Länge verfügt über einen Stauraum von 3,5 Kubikmeter und schafft 600 Kilo Zuladung. Die rund 40 Zentimeter längere Maxi-Version fasst sogar 4,5 Kubikmeter. Wer nicht nur Kisten, sondern auch Menschen transportieren will, kann für den Maxi noch eine Rücksitzbank mit drei Plätzen ordern.

Einziges Haken bleibt der Preis: Der kleinste E-Kangoo kostet 23 600 Euro inklusive Mehrwertsteuer und damit rund 6 000 Euro mehr als die Dieselvariante. Die Batterie ist im Preis nicht inbegriffen. Sie ist für eine Leasingrate ab 80 Euro zu haben. Die höheren Anschaffungskosten lassen sich nur bei hohen Kilometerleistungen herausfahren. ◀

Foto: Renault

**Wegweisend
onshore - offshore**



Drehdurchführungen

DEUBLIN®
Engineered for Performance

Phone: +49 (0) 61 22 8002 0
beratung@deublin.de

**Mehr Service für
Ihren Ertrag**



- Wartung, Service und Reparatur
- Rotorblattservice, -reparatur und -gutachten
- Sicherheitsprüfung prüfpflichtiger Ausrüstung
- Bereitschafts- und Störungsdienst
- Anlagenerichtung und Komponententausch
- zertifizierte Schulungen PSAGa, Abseil- und Rettungstraining

bajuenergy GmbH
Marie-Curie-Str. 5
16225 Eberswalde
Tel. +49 (0) 33 34 38 09 98
www.bajuenergy.de

Windkraftanlagen Service

bajuenergy