

Fahrzeugtest

Elektro-Transporter im Praxistest

Renault setzt auf Elektroantrieb. Seit November des Jahres 2011 bis zum Mai 2012 wurden bereits 570 Transporter vom Typ Kangoo Z.E. in Deutschland zugelassen. Um zu sehen, wie alltagstäglich dieses kompakte Fahrzeug ist, wurde es vom ep zwei Wochen lang bei einem Berliner Elektrohandwerker einem intensiven Praxistest unterzogen.



1 Testfahrzeug beim Laden des Akkus
Foto: ep

Vorbemerkungen

Der Berliner Elektromeister *Lars Schüler* testete in der Vergangenheit bereits einige Transporter für den ep. Besonders gespannt war er diesmal auf das erstmalige Erproben eines Elektro-Transporters, des Kangoo Z.E., (Bilder 1, 3–5) – vgl. dazu die Fahrzeugdetails im Beitrag „Elektrofahrzeuge – aktuelle Trends“, epPV 3/4-2012, S. 25–29.

Da das Fahrzeug nur für zwei Wochen zur Verfügung stand, kam es darauf an, diese Zeit (Tafel 1 – Testinformationen) möglichst intensiv zu nutzen. Doch zuvor galt es, im Vorfeld entsprechende Einsatzbedingungen zu schaffen. Mit Unterstützung des Ausrüsters Sortimo wurde das normalerweise leere Testfahrzeug noch mit einer **Simpleco-Einrichtung** (Bilder 6 a,b,c) ausgestattet.

Auch die sonst übliche **Ladestation** (RWE-Wallbox) stand nicht zur Verfügung und war separat zu beschaffen. Diese wurde von Mennekes unbürokratisch und rechtzeitig vor Testbeginn zur Verfügung gestellt. Um aufwendige

Autor

Jürgen Sachse, freier Journalist, Redaktionsbüro Autotechnik, Berlin

Installationsarbeiten zu vermeiden, wählte der Tester anstelle einer einfachen und wesentlich preiswerteren Lösung eine Wallbox mit bereits integriertem Leitungs- und allstromsensitiven Fehlerstromschutzschalter (Tafel 1) sowie zusätzlichen drei Energiesteckdosen (Bilder 2, 3). Um den Energieverbrauch möglichst exakt zu ermitteln, rüstete *Lars Schüler* zudem die Akku-Ladestation mit einem separaten Stromzähler aus.

Der Test sollte schließlich dazu dienen herauszufinden, inwieweit sich der E-Transporter für den täglichen Praxiseinsatz eignet und wie die wirtschaftliche Betrachtung aussieht.

Testerfahrungen

Der ep begleitete den Test und wertete gemeinsam mit Elektromeister *Lars Schüler* die gewonnenen Erfahrungen aus.

ep: Herr Schüler, was vielleicht zuerst interessiert: Wie viel Energie haben Sie mit dem Elektrofahrzeug verbraucht?

Schüler: Als Durchschnitt ermittelten wir einen Verbrauch von 13,0 kWh/100 km. Das ist sogar niedriger als der vom Hersteller angegebene Nennwert von 15,5 kWh/100 km (vgl. Einzelwerte in Tafel 2). Der Energieverbrauch würde selbstverständlich steigen, wenn Nebenverbraucher zum Einsatz kämen. Doch wegen der hohen Außentemperaturen musste die elektrische Heizung (4 kW) aber nicht eingeschaltet werden; eine Klimaanlage (6 kW) war gar nicht eingebaut.

ep: Herr Schüler, gab es Probleme mit der Bedienung und Zuverlässigkeit dieses Elektrofahrzeugs?

Photovoltaik ist unsere Sache

Das Elektrohandwerk

ep Photovoltaik:

- ▶ Die Fachzeitschrift speziell für Elektrotechniker
- ▶ Schwerpunkt: netzgekoppelte PV-Anlagen, Schutzmaßnahmen, Betriebsausrüstung, Wechselrichter, PV-Module, Verbindungstechniken u.v.m.
- ▶ 6 Ausgaben jährlich
- ▶ praxisnah und kompetent

Jetzt bestellen!

www.ep-photovoltaik.de



ep Photovoltaik



a)



b)

② a,b Einfach zu installierende Ladestation – bereits vorverdrahtet und inkl. Schutzrichtungen – für den Gesellen kein Problem

Fotos: L. Schüler

④ a,b Übersichtlich – das Cockpit und die Ladeanzeige



a)



b)

Schüler: Nein, überhaupt nicht. Elektrisch fahren ist völlig unkompliziert und durch den Wegfall des Schaltgetriebes ausgesprochen komfortabel. Während der zweiwöchigen Testzeit sind keinerlei Funktionsstörungen aufgetreten.

ep: Stellten Sie bei den Fahreigenschaften Unterschiede zu einem dieselgetriebenen Transporter fest?

Schüler: Die Motorleistung ist nicht üppig, aber ausreichend. Für den Stadtverkehr ist vielmehr von Bedeutung, dass der Kangoo Z.E. bei jedem Ampelstart sehr zügig anfährt. Im Gegensatz zu Verbrennungsmotoren wirkt das maximale Drehmoment des Elektromotors schon bei niedrigster Drehzahl. Gut ist auch zu wissen, dass bei jedem Verzögerungs- und Bremsvorgang eine Energierückgewinnung stattfindet, die dem Akku zugute kommt. In einem speziellen Versuch wurde die Höchstgeschwindigkeit mit 120 km/h ermittelt.

ep: Stellte die begrenzte Reichweite der Batterie für Sie ein Problem dar?

Schüler: Die Reichweite der Lithium-Ionen-Batterie genügte für unseren Einsatzzweck völlig. Der Hersteller gibt einen Nennwert von 170 km/h an. In der Praxis sollte man etwas vorsichtiger kalkulieren. Wir sind mit einer Akkuladung maximal 123 km

gefahren. Da betrug die im Fahrzeug angezeigte Restladung noch 1/8 und die Restreichweite 16 km. Das ist dann schon bald die Grenze. Andererseits betrug unsere längste tägliche Fahrstrecke ebenfalls nur 123 km. Der Eco-Modus zur Reduzierung der Motorleistung um 50 % für bis zu 10 % mehr Reichweite konnte im Stadtverkehr nicht durchgängig eingeschaltet bleiben, da er sich durch Kickdown automatisch ausschaltet.

ep: Welche Erfahrungen haben Sie beim Installieren der Ladestation sowie beim Aufladen der Batterie gesammelt?

Schüler: Wir haben die Ladestation in unserem Hof an einer Außenwand (Bilder ② a,b) montiert. Da diese bereits vorverdrahtet war, ließ sich die Wallbox einfach und schnell installieren. Auch das Standardaufladen (230 V) des Akkus verlief problemlos (Bilder ③ a,b). Das geschah ausschließlich nachts und dauerte bis zu 9 Stunden. Die Notaufladeoption mit Schuko-Stecker haben wir nicht genutzt. Das wurde vom Hersteller auch nur für den tatsächlichen Notfall empfohlen.

ep: War die Größe und Ausstattung des Kastenwagens für Ihren Arbeitseinsatz ausreichend?

Schüler: Der kompakte Kangoo ist für unsere Transportaufgaben



a)



b)

③ a,b Auch das Laden des Akkus war unproblematisch – dauerte aber bis zu 9 h – so die Erfahrung des Elektromeisters Schüler (rechts)

⑤ Genügend Platz für Fahrer und Beifahrer – so Lars Schüler

Fotos: ep



Tafel ① Testinformationen

Testfahrzeug	Kangoo Z.E., Kastenwagen mit fester Trennwand, Zweisitzer
Zuladung	225 bis 350 kg – Einrichtung, Beifahrer, Werkzeug und Material
Ladezubehör	Standardkabel (230 V/16 A/1-phasig) mit Mennekes-Stecker Typ 2
Ladekabel	230 V/10 A/1-phasig mit EVSE 12 und Schuko-Stecker
Notladekabel	
Fahrzeugpreis	20000 Euro
Batteriemiete	89 Euro/Monat
Ausrüstung	Sortimo simpleco
linke Seite	„SPC 44 BB-FW-FR“ 1 Fachboden mit Rand, 1 Fachbodenwanne, 1 Boxenboden mit 1 L-Box 136 und 3 S-Boxen (B x T x H) 1094 x 379 x 657 mm etwa 16 kg
Maße	
Gewicht	
Preis	231 Euro (inkl. Boxen)
rechte Seite	„SPC 23 BB-FW-FR“ 1 Fachboden mit Rand, 1 Fachbodenwanne, 1 Boxenboden mit 3 S-Boxen (B x T x H) 638 x 275 x 657 mm etwa 10 kg
Maße	
Gewicht	
Preis	158 Euro (inklusive Boxen)
Gewicht gesamt	26 kg
Preis gesamt	389 Euro
Ladestation	Mennekes AMAXX plus 11 Energie (Wallbox)
Ausstattung	mit Ladesteckdose 400 V (3-phasig) oder 230 V (1-phasig) Typ 2 für Ladeleistungen bis 11 kW, Leitungsschutzschalter (LS), allstromsensitiven FI-Schutzschalter, 3 Energiesteckdosen anschlussfertig vorverdrahtet
Schutzart	IP 44
Abmessungen	(B x H x T) 225 x 390 x 165 mm
Preis	1575 Euro
Testbedingungen	integriert in das normale Arbeitsprogramm des Handwerksbetriebes
Testzeitraum	vom 21.05. bis zum 05.06.2012
Einsatzgebiet	Stadtgebiet Berlin, einschließlich Stadtautobahn.
Fahrstrecken	insgesamt 521 km, längste Tagesstrecke 123 km
Geschwindigkeit	max. 80 km/h; im Durchschnitt 21,1–52,4 km/h
Zus. Verbraucher	elektrische Heizung (4 kW) nicht eingeschaltet Klimaanlage (6 kW), hier nicht vorhanden
Hinweis:	alle Preisangaben ohne MwSt.

VDE-AR-N 4105: Jetzt handeln und sparen!

gut geeignet. Daher wäre für uns z. B. die Maxi-Variante des Kangoo Z. E. nicht erforderlich. Der Fahrerraum (Bilder 4, 5) ist großzügig ausgelegt. Von Vorteil ist, dass weder Laderaum noch Nutzlast durch den unterflur angebrachten Akku geschmälert sind. Bei der Innenausstattung würden wir aber das optionale Paket wählen – mit komplett umklappbarem Beifahrersitz und einer Leiterklappe. Damit vergrößert sich der Laderaum auch entsprechend auf 3,5 m³. Was das Regal- und Boxensystem anbelangt, wäre für uns speziell die Ausstattung einer Seite des Fahrzeugs ausreichend (Bilder 6 a,b,c). Sonst bleibt zu wenig Platz für den Transport „weißer Ware“.

ep: Hatten Sie während Ihrer Fahrten Verkehrsvorteile gegenüber von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren – z. B. in umweltsensiblen Bereichen wie Fußgängerzonen, Lagerhallen oder Krankenhäusern?

Schüler: Nein, in meinem Arbeitsbereich gibt es keine derartigen Reglementierungen. Auch angekündigte Vorteile, wie Benutzung der Busspur, sind in Berlin noch nicht umgesetzt.

ep: Würden Sie künftig gern auf ein Elektrofahrzeug umsteigen?

Schüler: Es war für mich als Elektrofachmann schon spannend, einmal ein solches Fahrzeug zu fahren. Dabei war ich mit den Testerfahrten sehr zufrieden. Aus dieser Sicht könnte ich mir den Einsatz von ein oder zwei Elektro-Transportern gut vorstellen. Doch als Unternehmer muss

ich auch betriebswirtschaftlich denken und bei meiner Entscheidung die entstehenden Kosten einerseits und Einsparmöglichkeiten andererseits ins Kalkül ziehen. Der Anschaffungspreis des Fahrzeugs ist noch recht hoch. Daher ist für mich interessant, inwieweit sich die vergleichsweise niedrigeren Energiekosten sowie die Vorteile aus der Steuerbefreiung und bei Versicherung und Wartung dann insgesamt niederschlagen.

Ich könnte mir auch ein Leasing der Fahrzeuge vorstellen, wenn die Konditionen akzeptabel sind.

ep: Herr Schüler, vielen Dank für Ihre Unterstützung.

Auswertung

Kostenvergleich

Renault hat die Finanzierung der Elektrofahrzeuge wie folgt gelöst: Der Kunde kauft das Fahrzeug ohne teure Batterie, mietet diese separat an und profitiert damit im Fahrzeugbetrieb von den niedrigen Energiekosten – siehe Kostenvergleich zum entsprechenden Diesel-Modell in Tafel 3.

Darin sind berücksichtigt:

- die Befreiung von der Kfz-Steuer, die von der Bundesregierung nun auf Lkw-Zulassungen und einen Zeitraum von zehn Jahren erweitert wird
- die Kosten für Versicherung und Wartung gemäß Angaben des Herstellers.

Im Ergebnis der Rechnung für eine Laufzeit von fünf Jahren auf der Basis heutiger Kraftstoff- und Strompreise (Stand Juni 2012)

6 a, b, c Ausrüstung –

Simpleco bietet schon mehr Bodenfreiheit, z. B. für Leiter und Staubsauger – für den Transport „weißer Ware“ müsste Schüler aber ein Regalteil entfernen



Ab 01.01.2012
für PV-Anlagen!

Ab 01.07.2012
für alle Erzeugungsanlagen



EATON

Powering Business Worldwide

Die VDE-AR-N 4105 gilt ab 1. Juli 2012 verpflichtend für alle regenerativen Energieerzeugungsanlagen. Eaton liefert Ihnen anschlussfertige Schützkombinationen sowie die einzelnen Schütze und Schaltgeräte für den Leistungsbereich 14 bis 866 kVA in Energiesparttechnologie. Also sicherer Netzbetrieb mit minimalem Eigenverbrauch. Informieren Sie sich unter www.eaton-solar.com und fordern Sie mit dem Stichwort NA-Schutz den aktuellen Katalog an: Technik-Bonn@eaton.com

Tafel 2 Auszug aus dem Testprotokoll der Fa. Schüler: Tägliche Fahrstrecke, Energieverbrauch, Akku-Ladezustand

Datum	Fahrstrecke km	Personen	Verkehr	Eco-Modus	durchschn. Geschw. km/h	durchschn. Energieverbrauch kWh/100 km	Restreichweite km	Ladeanzeige Start	Rückkunft
21.5.	21	1	SV	–	34,3	15,2	108	1	¾
22.5.	38	1	SV	–	31,2	16,4	63	¾	½
23.5.	112	2	SV+SA	E	33,2	14,5	7	1	¼
23.5.	10,5	2	SV	–	32,1	16,2	16	¼	1/8
24.5.	12,3	1	SV	–	21,1	17,4	118	1	7/8
25.5.	10,5	1	SV	–	39,3	20,3	104	7/8	¾
29.5.	24,3	2	SV	–	28,4	14,5	113	1	7/8
29.5.	39,2	2	SV+SA	E	31,7	14,1	76	7/8	½
30.5.	72,0	2	SV+SA	E	52,4	13,4	16	½	fast 0
31.5.	45,8	2	SV+SA	E	40,0	14,5	98	1	¾
1.6.	53,3	2	SV+SA	E	48,2	15,3	47	¾	¼
4.6.	14	1	SV	–	32,3	15,1	31	¼	1/8
5.6.	68,1	1	SV+SA	E	49,8	13,8	71	1	½

SV Stadtverkehr, SA Stadtautobahn, E Eco-Modus zeitweilig eingeschaltet

würde das Elektroauto aber immer noch etwa 7 270 Euro teurer kommen als das Dieselmotormodell. Die Einsparungen bei den Energiekosten werden durch die Akkumiete wieder aufgezehrt.

Neuerdings kann der Kangoo Z.E. auch geleast werden (**Kasten**).

Die Vorteile:

- Das Unternehmen belastet nicht unnötig seine Liquidität
- Bilanzneutralität, kein Aktivieren des Anlagevermögens
- Leasinggebühren sind als Betriebsausgaben steuerlich absetzbar.

Genau genommen, müsste in die Rechnung die Ladestation mit einfließen. Beim Test wurde eine komplett vorverdrahtete Ladestation mit integrierten Schutzschaltern, zusätzlichen Energiesteckdosen und Schnelllade-

option eingesetzt. Das schlägt sich im Preis von 1575 Euro nieder (Tafel 1). Für das Aufladen des Z.E.-Akkus wären auch preiswertere Varianten mit weniger Ausstattung denkbar, z. B. von RWE für 1176 Euro (inkl. FI Typ B und LS), eine vergleichbare von Mennekes für etwa 1300 Euro, aber auch einfachere Stationen für noch bauseits zu installierende Schutzrichtungen für etwa 730 Euro.

Service und Garantie

Was den Service für die Lithium-Ionen-Batterie anbetrifft, stehen in Deutschland derzeit vierzig auf Hochspannungstechnik spezialisierte Renault-Werkstätten zur Verfügung. Auf den elektrischen Antriebsstrang wird eine Garantie von 5 Jahren oder 100000 km gewährt, auf die Batterie ebenfalls 5 Jahre. Ist die Kapazität der Batterie unter 75 % des Nennwertes gesunken, wird sie kostenlos ausgetauscht.

Fazit

Der Kangoo Z.E. ist hinsichtlich Produktion, Marketing und Service ein bereits ausgereiftes Großserienfahrzeug. Im zweiwöchigen Alltagseinsatz bei einem Berliner Elektrohandwerker hat es seine Praxistauglichkeit voll bewiesen. Zu seinen Vorteilen zählen die einfache Bedienung, der geringe Stromverbrauch, die niedrigen Energiekosten und damit der geringe CO₂-Ausstoß. Um wirklich umweltfreundlich zu fahren, müsste die Batterie aber mit Ökostrom aufgeladen werden.

Tafel 3 Vergleich der technischen Daten und Kosten

Fahrzeugtyp	Renault Kangoo	Z.E.	Rapid dCi 75
Maße und Gewichte			
Laderaumvolumen m ³		3,0–3,5	3,0–3,5
Leergewicht (einschl. Fahrer) kg		1483	1335
maximale Nutzlast kg		595	601
Fahrleistungen			
Motorleistung kW		44	55
bei Drehzahl U/min		1850	4000
Drehmoment Nm		226	180
bei Drehzahl U/min		400	1750
maximale Geschwindigkeit km/h		130	151
Reichweite			
km je Batterieladung		170	
km je Tankfüllung			1150
Lokale Schadstoffemission			
CO ₂ -Emission g/km		Null	Euro 5
Energieverbrauch			
nach Europ. Fahrzyklus kWh/100 km		15,5	
l/100 km			5,2
Energiekosten			
Euro/kWh		0,21*	
Euro/l DK			1,22**
Euro/100 km		3,26	6,34
Euro/100Tkm		3260	6340
für 5 Jahre			
Anschaffungskosten			
Fahrzeugpreis (o. Batterie) Euro		20000	13850
Batteriemiete Euro/Monat		89	
Euro/5 Jahre		5340	–
Sonstige Kosten			
Steuern Euro/5 Jahre		0	480
Versicherung Euro/5 Jahre		3600	3900
Wartung Euro/5 Jahre		660	1020
Gesamtkosten Euro/5 Jahre		32860	25590

1) bei Ökostrom; 2) bei Normalstrom nach EU-Mix; Steuern, Versicherung und Wartung nach Angaben von Renault (alle Preise ohne MwSt.)
 * Berechnung auf Basis des aktuellen Stromvertrags der Fa. Schüler
 ** Dieselpreis, aktuelle Angabe des ADAC (Stand Juni 2012)

Die praktische Reichweite von rund 120 km ist für den getesteten Einsatzfall völlig ausreichend. Mit der 5-Jahres-Garantie für die Lithium-Ionen-Batterie fährt der Nutzer auf der sicheren Seite. Auf der Minus-Seite stehen vor allem die hohen Anschaffungskosten einschließlich der monatlichen Batteriemiete. Überlegenswert ist es daher, den Transporter zu leasen (**Kasten**). Ausschließlich aus Gründen der Wirtschaftlichkeit ist das E-Fahr-

zeug noch keine Alternative zum Diesel. Hier kann man nur auf staatliche Fördermaßnahmen hoffen. Anzunehmen ist aber generell eine längere Lebensdauer des Elektro-Fahrzeugs über die betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer von 6 Jahren hinaus aufgrund des geringeren Verschleißes. Das könnte sich z. B. in der kalkulatorischen Abschreibung des betriebsbezogenen Aufwands positiv für die Kostenrechnung des Unternehmens auswirken. ■

Leasingbedingungen

Variante 1

Laufzeit: 54 Monate
 jährliche Laufleistung: max. 20000 km/insges. 90000 km
Leasingrate: 286 Euro/Monat
Batteriemiete: 89 Euro/Monat

Variante 2

Laufzeit: 36 Monate
 jährliche Laufleistung: max. 10000 km/gesamt 30000 km
Leasingrate: 318 Euro/Monat
Batteriemiete: 72 Euro/Monat
Sonderzahlung 4790 Euro (in beiden Varianten)

Wichtig: Leasing des Fahrzeugs nur bei gleichzeitigem Abschluss eines Batterie-Mietvertrags ab 72 Euro/Monat