



Der folgende Bericht ist in
Ausgabe 5/2013 des Magazins
TRUCKS & Details erschienen.
www.trucks-and-details.de



Stille Post

UPS-Paketlaster mit Elektroantrieb Von Ludwig Retzbach

Beim Begriff Elektroauto denkt man nicht sofort an kantige Paketbrummies. Doch genau hiermit möchte der weltweit operierende amerikanische Logistikriese UPS Zukunft gestalten. Dabei hilft ihm EFA-S, eine kleine High-Tech-Firma am Fuß der schwäbischen Alb, welche die goldbraunen Transporter auf E-Antrieb umrüstet.



Synchron-Elektromotor (links) und Dieselaggregat im Größenvergleich

Seit ungefähr eineinhalb Jahren laufen drei von insgesamt sechs Elektrofahrzeugen des Typs P80E im westfälischen Herne. Mit den emissionsfreien Zustellfahrzeugen entlastet man die Innenstädte und hofft auch, damit weitere Erkenntnisse über alternative Antriebe zu gewinnen.

EFA-S (Elektrofahrzeuge Schwaben GmbH) bekommt die Fahrzeuge bereits ohne den sonst üblichen Dieselmotor und mit ausgebauter Kupplung geliefert. Die Experten aus Zell unter Aichelberg platzieren dann in dieser Riesenlücke, die nun im Motorraum klafft, einen beinahe verloren wirkenden elektronisch gesteuerten Dreiphasen-Synchronmotor. Dadurch bleibt im Motorraum noch Platz für die jetzt notwendige Leistungs- und Steuerlektronik und einen kleinen Teil der Antriebsbatterie. Diese im Motorraum platzierten 28 Lithium-Eisenphosphat-Zellen (LiFe) sorgen dafür, dass die Achslastverteilung erhalten bleibt. Den Rest der 120-zelligen Batterie bringt man in großen Batteriekästen unter, die im Fahrzeugboden eingelassen sind. Die Gesamtkapazität beträgt 160 Amperestunden (Ah). Außerdem erhalten die Fahrzeuge vom Typ P 80E einen tief liegenden Schwerpunkt und büßen nichts von ihrem Ladevolumen ein.



Da ist jetzt viel Platz frei geworden

Vorderer Batteriekasten. Der ursprünglich vorhandene Kühler wird weiter verwendet. Er ist nun allerdings weit überdimensioniert

Reichweiten

Überwiegend kommen derzeit Fahrzeuge des Umbaumusters M2 zum Einsatz. Sie werden von 120 LiFe-Zellen des chinesischen Herstellers Winston Batterie gespeist, die zu einer Batterie von nominal 396 Volt in Reihe geschaltet sind. Diese Version nutzt das vom Verbrennungsmotor übrig gelassene Getriebe weiter, sodass beim Beschleunigen und an Steigungstrecken eine Drehmoment-Anpassung erfolgen kann. Damit ist man für Zustellfahrten von 60 bis 100 Kilometer gerüstet. Sind noch größere Reichweiten gefragt, kommt ein Fahrzeugmuster mit veränderter Batterie zum Einsatz. Die Long Distance-Variante arbeitet mit Zellen gleicher Kapazität, von denen nun aber 150 Stück in Reihe geschaltet sind. Durch die auf nahezu 500 Volt erhöhte Betriebsspannung ist der Stromverbrauch geringer, was der Reichweite zugute kommt. Die



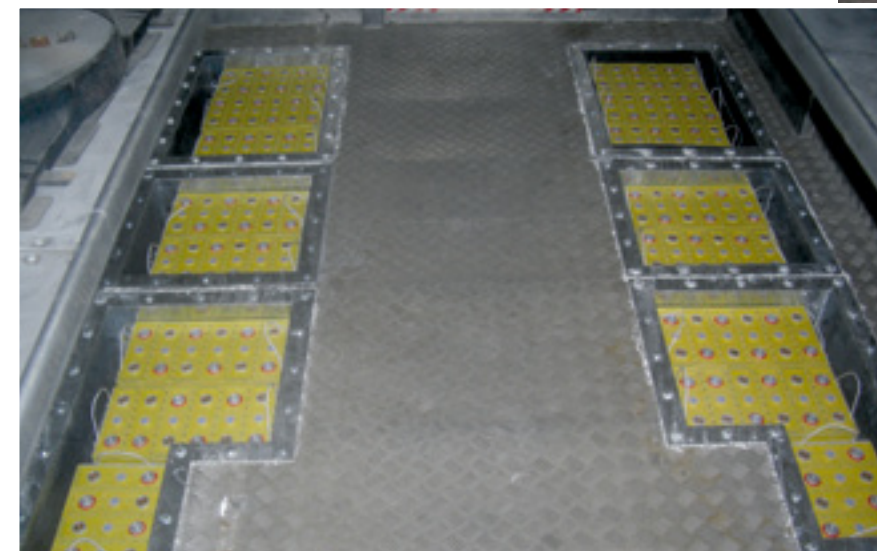
Antriebsmaschine wurde ursprünglich von der Firma AMK in Kirchheim unter Teck für den Direktantrieb von Werkzeugmaschinen entwickelt und liefert mit 325 Newtonmeter ein brachiales Drehmoment.

Erprobt wird auch ein Direktantriebsmotor, der über die Kardanwelle die Hinterachse antreibt. Er hat ein Drehmoment von 1.200 Newtonmeter auf der Motorwelle. Durch den Verzicht auf ein Getriebe verringern sich die Geräuschemissionen sowie das Gewicht des Fahrzeugs noch weiter. Dadurch ergibt sich ein viel ergonomischeres Fahren, namentlich im häufigen Start-Stop-Betrieb in den

Innenstädten. Interessant wird sein, wie diese Direct-Drive-Variante mit erhöhtem Drehmoment Steigungen ohne Gangschaltung bewältigt. Als Testgelände wurde Herne-Baukau gewählt.

Im Westen nichts Neues

Auf die Frage, warum man gerade bei der Paketzustellung auf den Elektroantrieb gekommen ist, hat Patrick Wunderlin, Fleet Engineer Automotiv Europe Region, eine



Unterflurbatterien sind eingebaut ...

... das ursprüngliche Ladevolumen bleibt erhalten





So werden die Akkus aus China angeliefert



Auch das Armaturenbrett wird der Antriebsart angepasst

überraschende Antwort parat: Schon 1928 wurden in den USA die ersten Elektrofahrzeuge bei der Paketzustellung eingesetzt. Damals sah man den Elektroantrieb noch auf Augenhöhe zum Benzinmotor, obwohl es sich dabei, wie Wunderlin süffisant anmerkt, um „Akkus auf vier Rädern“ handelte. Seitdem hat sich vieles sehr viel weiter entwickelt: Der Verbrennungsmotor, der bekanntlich erst mal das Rennen um die Gunst der Fahrer für sich entschied, doch eben auch die elektrische Antriebstechnik, die durch elektronisch gesteuerte Synchronmaschinen leichter und gleichzeitig effizienter wurde. Bezogen die ersten Elektrofahrzeuge ihren „Saft“ noch aus so genannten Bleisammlern, so kommt heute ganz selbstverständlich die Lithium-Ionen-Technologie zum Zug. Die hierfür eingesetzte Variante, der auf einer Lithium-Eisensulfat-Kathode basierende LiFe-Akku, gilt als besonders langlebig, wartungsarm und eigensicher.

Innenstadt

Zustellfahrzeuge arbeiten vor allem in Innenstädten unter besonders schwierigen Bedingungen. Führt doch der interruptive Fahrbetrieb mit bis zu 100 Stops am Tag bei

EFA-S – GUT VORBEREITET

Das man sich bei UPS gerade an die schwäbische Tüftlerfirma am A8-Albaufstieg wandte, ist sicher kein Zufall. Hier beschäftigt man sich schon seit über 20 Jahren mit einsatztauglichen Elektroautos. So berichtet der in Kirchheim unter Teck erscheinende „Teckbote“ schon in seiner Ausgabe vom 07. September 1991 von einem elektrisch angetriebenen VW Polo, den sich der heutige Entwicklungsleiter Reinhardt Ritter damals für den Eigengebrauch umgerüstet hatte. Die technischen Daten des Oldtimers lesen sich auch heute noch recht interessant: Reichweite im innenörtlichen Betrieb bis zu 140 Kilometer, Höchstgeschwindigkeit 120 Stundenkilometer und in 8 Sekunden auf 50 Stundenkilometer. Das waren Werte, die seinerzeit existierende Forschungsautos von renommierten Werken in den Schatten stellten, obwohl der Experimental-Polo seine Energie noch aus Blei-Vlies-Batterien saugte. Signifikant war aber damals schon, dass sich Ritter der Hochvolttechnik bediente und mit 32 seriengeschalteten 12-Volt-Batterien eine Maximalspannung von beinahe 450 Volt in das System einbrachte. Damit kommt das Fahrzeug mit relativ kleinen 33 Amperestunden-Batterien aus. Auch schon damals setzte der schwäbische Tüftler auf die Synchronmaschine mit hohem Anfahr Drehmoment und mehr als 95 Prozent Wirkungsgrad. Mit Teilbatterie und Steuerung im Motorraum sowie dem Hauptbatterievolumen im Wagenboden nahm der 1990er-Jahre Polo schon vieles von dem voraus, was heute als Stand der Technik gilt. Der erste Batteriesatz hielt übrigens acht Jahre durch.

Später folgte der Umbau eines Renault Master-Transporters, der als Gemüsetransporter im umwelttechnisch hoch belasteten mittleren Neckarraum zum Einsatz kam. Hier arbeitete ein 90 Kilowatt-Synchronmotor im Zusammenspiel mit moderner Sicherungstechnik. Das Fahrzeug erkletterte Steigungen von bis zu 18 Prozent und konnte 140 Stundenkilometer schnell fahren. Allerdings wurde die Geschwindigkeit dann aus Energiespargründen auf 80 Stundenkilometer begrenzt. Genug, so Ritter, um auf der vierspurigen B10 zum Stuttgarter Großmarkt nicht zum Verkehrshindernis zu werden. Dank der geringen Rotationsmasse des Synchron-Innenläufer-Motors konnte damals schon auf jede Art Kupplung verzichtet werden. Wie alle Nachfolger war dieses Fahrzeug bereits mit einem Bremssystem zur Energierückgewinnung ausgestattet.

Verbrennungsmotoren zu Problemen mit der Abgasreinigung (Kat kommt nicht recht auf Arbeitstemperatur) und beansprucht Aggregate wie Anlasser, Kupplung, Starterbatterie und Lichtmaschine in besonderer Weise. Hier ist der E-Antrieb ganz klar im Vorteil, kann er doch auf alle vorgenannten Hilfsaggregate verzichten und wenn das Fahrzeug steht, wird keine Energie verbraucht. Lediglich bei zweistelligen Minustemperaturen gab es zu Anfang Probleme mit der Heizung im Führerhaus. Weil das elektrische Antriebssystem nur geringe Abwärme erzeugt, musste ein Zusatzheizungssystem nachgerüstet werden. Ansonsten

können winterliche Extremtemperaturen der Batterie nichts anhaben, denn die Akkus werden nachts in der Halle geladen und überstehen dann „wohltemperiert“ ihre mehrstündige Zustelltour.

Reine Elektroantriebe scheinen sich nunmehr auch jenseits der bisherigen Nischen, in denen entweder viel Idealismus oder eben sehr viel Geld im Spiel war, entfalten zu können. Das Brummexperiment von UPS jedenfalls weißt recht eindeutig in diese Richtung. Zumindest, wenn man darüber hinwegsieht, dass ja eigentlich nichts mehr brummt. ■



Just for fun! Bisher bedient eher dieser viel bestaunte Typ das Klischee vom Elektroauto. Das könnte sich bald ändern