



## Referenzbericht: EleNa Elektroantriebs-Nachrüstätze

Der EleNa-Nachrüstätze verwandelt Lieferwagen mit Verbrennungsmotor durch den Einbau eines Elektroantriebs kostengünstig in ein Hybrid-Fahrzeug, das Kurzstrecken rein elektrisch zurücklegen kann.

### Die Idee

Einen Lieferwagen zu schaffen, der städtische Fahrten emissionsfrei bestreitet, und trotzdem für Überlandfahrten gerüstet ist, dieses Ziel hat EleNa, ein Förderprojekt der Modellregion Elektromobilität Region Stuttgart. Dafür entwickeln die Projektpartner eine alltagstaugliche Antriebsalternative in Form eines nachrüstbaren Elektroantriebs für Lieferwagen mit konventionellem Diesel-Verbrennungsmotor.

Dieser ElektroantriebsNachrüstätze ermöglicht vor allem klein- und mittelständischen Unternehmen einen frühen Einstieg in die Elektromobilität. Bei einer niedrigen Investitionshürde und unabhängig von den mittel- bis langfristigen Strategien und Planungen der Automobilhersteller.

Bei einem Transporter mit eingebauter EleNa-Lösung wirken der Elektromotor und der Verbrennungsmotor gemeinsam auf den Antriebsstrang. Dieser parallele Hybridantrieb verbindet die

Vorteile beider Antriebsvarianten: Der verwendete elektrische Traktionsantrieb ermöglicht es, innerstädtische und regionale Fahrten emissionsfrei zurückzulegen. Für überregionale Fahrten steht aber gleichzeitig der konventionelle Dieselantrieb zur Verfügung.

Entwickelt wird der Nachrüstätze speziell für das Volumenmodell des Mercedes-Benz Sprinter, ohne Beteiligung der Daimler AG. Besonderes Augenmerk legen die Konstrukteure beim Einbau der Nachrüstkomponenten darauf, dass diese komplett rückbaubar sind. Damit ist beispielsweise ein Einsatz in Leasingfahrzeugen denkbar.

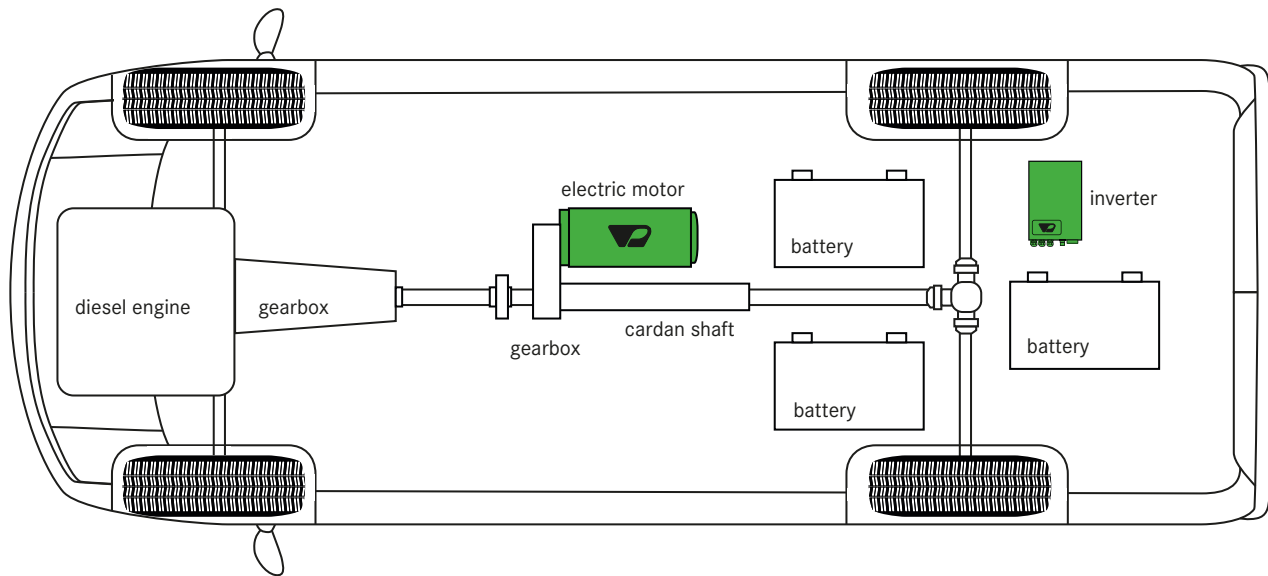


Abbildung 1: Prinzipskizze Sprinter mit EleNa-Nachrüstlösung

## Die Lösung

**Für das Förderprojekt EleNa hat sich ein Kooperationsverbund aus Industrie, Dienstleistung, Forschung und Lehre zusammengetan, bei dem jeder der Beteiligten sein Know-how für eine optimale und praktikable Nachrüstlösung einbringt.**

Als Spezialist für maßgeschneiderte elektrische Antriebe entwickelt die ARADEX AG den Elektroantrieb des Umrüstsatzes. Dessen Komponenten, Wechselrichter und Elektromotor, stimmen die Entwickler perfekt aufeinander ab. Dadurch steigert sich die Effizienz und die Leistung des Antriebs. Gleichzeitig lassen sich so sehr kompakte Komponenten konstruieren. Dies ist auch notwendig, denn die beengten Raumverhältnisse am Fahrzeug erfordern eine platzsparende Lösung.

Ein Dieselmotor mit 95 kW (129 PS) treibt den Sprinter an. Über ein Getriebe an der Kardanwelle stellt der asynchrone Elektromotor zusätzlich seine Dauerleistung von 60 kW für den Fahrzeugantrieb zur Verfügung. Die Integration der EleNa-Komponenten in den Antriebsstrang ist in Abbildung 1 dargestellt. Der Aufbau entspricht dem eines Parallel-Hybridfahrzeuges, d.h. sowohl Verbrennungsmotor als auch Elektromotor wirken gemeinsam auf den Antriebsstrang. Je nach Betriebszustand sind die Drehmomente der einzelnen Antriebe gleichzeitig oder einzeln verfügbar. Die Leistungselektronik wird auf die Eigenschaften

des Dieselmotors angepasst, um ein optimales Zusammenspiel zwischen Verbrennungsmotor und Elektromotor zu garantieren. Das von der Huber Group entwickelte Steuergerät hält den Eingriff in die Fahrzeugelektronik minimal.

Die Bausteine des Nachrüstsatzes werden unten am Fahrzeug verbaut. Der Elektromotor und die Leistungselektronik sind neben der Kardanwelle angebracht. Die Batterie ist in drei Pakete unterteilt. Insgesamt verfügen die verbauten Akkus über eine Kapazität von 16,8 kWh und das bei einem Gewicht von 125 kg. Das reicht bei reinem Elektroantrieb für eine Strecke von derzeit etwa 50 km. Geplant ist, die Batterie über einen CEE-Drehstromsteckverbinder (400 V / 32 A) zu laden. Begleitet wird die gesamte Entwicklung vom TÜV Süd. Der Nachrüstsatz soll in seiner finalen Ausführung über eine allgemeine Betriebserlaubnis verfügen.



## Die Betriebsmodi

Durch die Ausführung als Parallel-Hybrid lassen sich vier verschiedene Betriebsmodi realisieren, die alle ihre eigenen Vorteile bieten.

### Verbrenner-Modus

Im Standardmodus wird der Elektromotor abgekoppelt. Allein der Verbrennungsmotor treibt das Fahrzeug an. Der Lieferwagen glänzt mit einer gewohnt hohen Reichweite, natürlich bei entsprechendem CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

### Hybrid-Modus

Beim zweiten Betriebsmodus ist der Elektromotor über das Getriebe mit der Kardanwelle verbunden. Bei Bedarf kann der Fahrer die Leistung des Elektromotors zusätzlich abrufen. Dieser Elektro-Boost kann beispielsweise für Überholvorgänge, an starken Steigungen und beim Anfahren genutzt werden.

### Elektro-Modus

Das Highlight ist natürlich der reine Elektromodus. Hier treibt allein der Elektromotor den Sprinter an. Die Batterie liefert die hierfür notwendige Energie. Der Sprinter fährt emissionsfrei. Der innerstädtische Stopp-and-Go-Verkehr kann zum Beispiel nur mit elektrischer Energie bestritten werden, das spart erheblich Diesel. Auch bei der Geschwindigkeit punktet der Elektroantrieb: Übernimmt die Elektromaschine alleine den Fahrentrieb, so erreicht der Sprinter eine Höchstgeschwindigkeit von 130 km/h.

### Lade-Modus

Der vierte Modus ist besonders praktisch, denn hier läuft der Elektromotor im Schlepp mit. Dadurch arbeitet der Asynchronmotor als Generator und erzeugt elektrische Energie. Mit dieser werden die Batterien geladen. Der Ladebetrieb kann z.B. bei Überlandfahrten verwendet werden. Denn hier wird die für den Generatorbetrieb benötigte Energie im optimalen Betriebspunkt des Dieselmotors erzeugt und in die Batterie zurückgespeist. So kann der Fahrer die Fahrzeug-Batterien beispielsweise auf der Autobahn laden und, in der Stadt angekommen, emissionsfrei zu seinem Ziel fahren.

Der EleNa-Nachrüstsatz verbindet die Vorteile der Reichweite eines Fahrzeuges mit Verbrennungsmotor mit der Möglichkeit, emissionsfrei zu fahren. Speziell im Stadtverkehr punktet die EleNa-Lösung!

„...so ist ein schneller Umstieg auf die neue elektrische Antriebstechnik realisierbar.“

Mark Oliver Utz  
ARDEX AG



Abbildung 2: Bedienpanel zur Umschaltung zwischen den Betriebsmodi. Von Links : Verbrenner-Modus, Elektro-Modus (aktiv), Hybrid-Modus



# Modellregion „Elektromobilität“ Stuttgart

Die Region Stuttgart ist eine von acht deutschen Modellregionen für Elektromobilität, die bei einem Wettbewerb des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) als Sieger hervorging. Modellregionen Elektromobilität sind ein mit 115 Mio. Euro aus dem Zweiten Konjunkturpaket ausgestattetes Förderprogramm des BMVBS.

Die Koordination des Förderprogramms führt die NOW GmbH - Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie - durch. Dank eines Antrages der Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH (WRS) - mit Unterstützung des baden-württembergischen Umweltministeriums - konnte der Zuschlag für finanzielle Unterstützung des Bundes für verschiedene Pilotprojekte generiert werden.

## Highlights

- + innerstädtische und regionale Fahrten emissionsfrei
- + überregionale Fahrten mit konventionellem Dieselantrieb
- + komplett rückbaubar
- + Höchstgeschwindigkeit im e-Betrieb 130km/h
- + durch kompakte Komponenten kein Platzmangel
- + Elektro-Boost-Funktion

## Die Kooperationspartner

- + ARADEX AG
- + FKFS Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren Stuttgart
- + Fraunhofer IPA
- + Heldele GmbH
- + Huber Automotive AG
- + IBZ, Hochschule Esslingen
- + J. Eberspächer GmbH & Co. KG
- + Kompetenznetzwerk Mechatronik BW e.V.
- + Lauer & Weiss GmbH
- + Telemotive AG
- + TÜV SÜD Automotive GmbH
- + WSEngineering GmbH & Co. KG



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr, Bau  
und Stadtentwicklung



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Interessiert? Dann rufen Sie an:

ARADEX AG  
Ziegelwaldstr. 3  
D-73547 Lorch  
Tel.: +49 (0) 71 72 - 91 81 0



vertrieb@aradex.com  
www.aradex.com

Sep 2015

AIN 20150909\_POS\_00223\_DE

