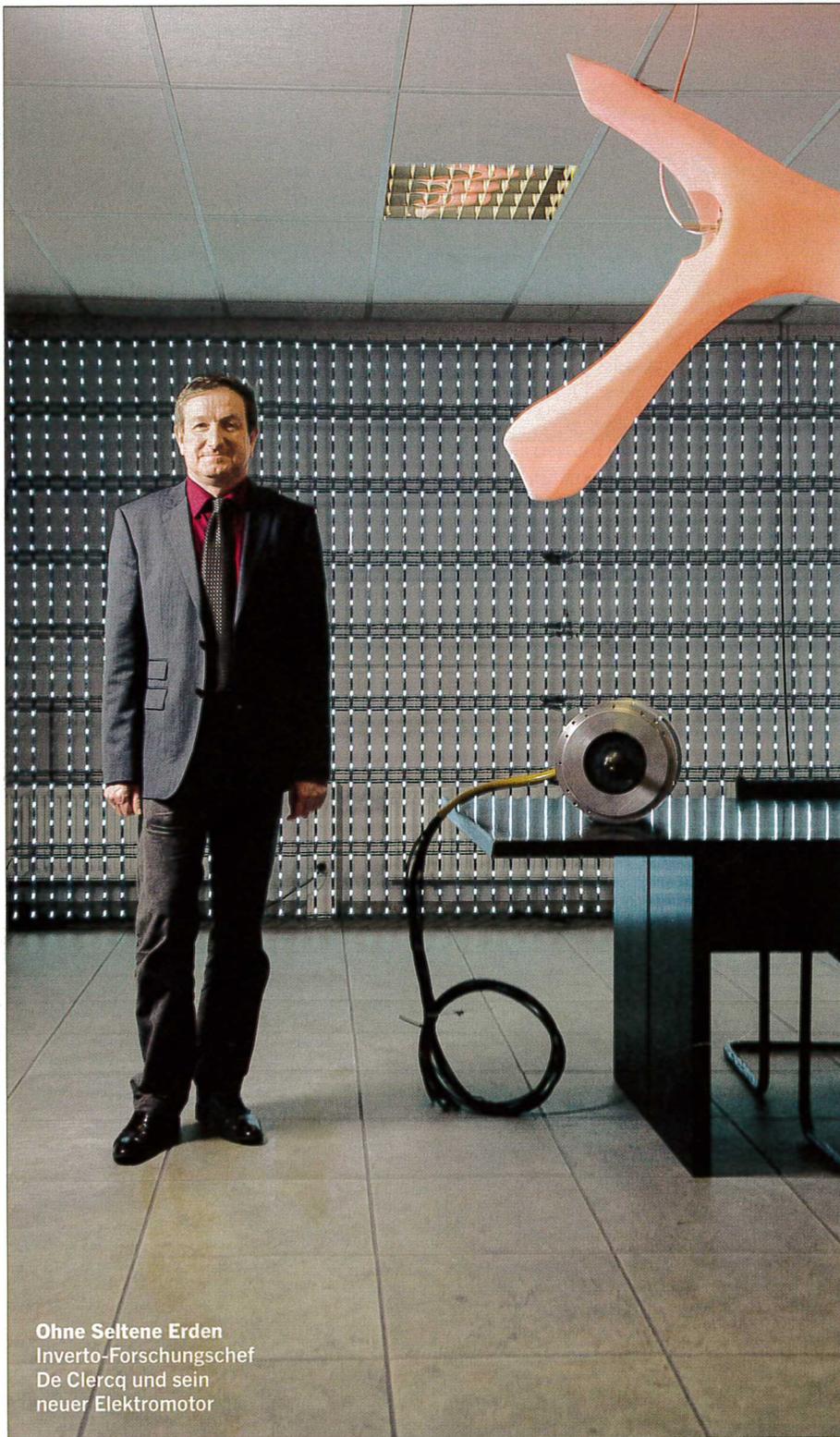


# Späte Renaissance

**MOBILITÄT** | Eine neue Generation von Motoren könnte der Elektromobilität auf die Sprünge helfen: Sie kommen ohne die teuren Seltenen Erden aus. Zu den Vorreitern gehört ein belgisches Startup.



Ohne Seltene Erden  
Inverto-Forschungschef  
De Clercq und sein  
neuer Elektromotor

**E**U-Verkehrskommissar Siim Kallas hat eine Vision: Bis 2050 will er benzin- und dieselgetriebene Autos von Europas Straßen verbannen. Der Este schwärmt von der hohen Lebensqualität, die dann erreicht würde: Er sieht Städte mit sauberer Luft und ohne Lärm vor sich. Doch bis dahin ist es noch ein langer Weg. Gerade 12 000 Elektroautos sind auf Europas Straßen unterwegs. Die Hersteller hängen bei der Einführung von Serienmodellen ihren Plänen weit hinterher.

Um das Geschäft endlich in Gang zu bringen, startet Kallas gerade eine Initiative, die mehr Ladestationen für Elektroautos schaffen soll. Doch elektrisch getriebene Vehikel haben ein schlechtes Image: Die Reichweite von gängigen Modellen liegt im Schnitt nur bei etwa 150 Kilometer. Zudem sind für Batterie, Elektromotoren und die Batterie-Autos erforderlichen Steuergeräte immer noch sehr teuer.

Das könnte sich bald ändern. Im flämischen Evergem, knapp eine Autostunde westlich vom Amtssitz des rührigen Brüsseler Kommissars, arbeitet ein kleines Team von Ingenieuren um John De Clercq an einem Motor, der die Zukunft der E-Mobilität stärker prägen könnte als alle Hilfsversuche der Politik.

## SCHNITTIGES ÜBERHOLEN

De Clercq und sein Team beim Technikspezialisten Inverto haben einen Elektromotor für Hybridfahrzeuge und E-Autos entwickelt, der – anders als bisher dominante Antriebe, die mit Dauermagneten arbeiten – deutlich billiger ist. Denn der sogenannte Reluktanzmotor der Belgier kommt ohne Dauermagnete aus, in denen teure Seltenen Erden stecken.

Der bewegliche Rotor – das Herzstück des Elektromotors – besteht bei den Belgiern aus Eisen. Angetrieben wird er nicht von Dauermagneten, sondern von Spulen, die nur magnetisch werden, wenn Strom durch sie fließt. Damit ist der neue Motor nicht nur billiger, sondern verbraucht auch weniger Energie und erhöht zudem den Fahrspaß, weil höhere Drehzahlen schnittiges Überholen möglich machen sollen.

Inverto, als Ausgründung der Universität Gent gestartet, ist nicht das einzige Unternehmen, das an solchen Reluktanzmotoren arbeitet. Doch die Belgier sind laut Experten am weitesten. „In der zweiten Jahreshälfte testen wir die Motoren auf der Straße“, kündigt De Clercq an.

Aktuell laufen zwei Motoren auf dem Prüfstand. Und im April will das Unterneh-

men einen Land Rover Evoque mit dem neuen Elektromotor vorstellen. Der Wagen ist Teil eines bis zum Jahr 2014 laufenden europäischen Forschungsprojekts namens E-Vectoorc, an dem neben Jaguar und Land Rover auch Skoda beteiligt ist.

Auch Zulieferer wie DriveXpert, Melexis, Magnetworld, Mahle Filtersysteme sowie die Universität Ilmenau setzen auf die neuartigen Antriebe: Sie entwickeln in dem Verbundprojekt Ferema kleinere Motoren, die bald in herkömmlichen Autos Lüfter und Pumpen antreiben sollen.

Deutsche Autohersteller sehen den Reluktanzmotor indes skeptisch. Volkswagen hat schon vor zehn Jahren damit experimentiert, setzt heute aber auf Dauermagneten. Wie auch BMW beklagt Volkswagen den niedrigeren Wirkungsgrad der Motoren ohne Seltene Erden.

Experte Rik De Doncker von der RWTH Aachen widerspricht: Der Wirkungsgrad sei nur bei niedrigen Geschwindigkeiten geringer. „Wenn man den geschalteten Reluktanzmotor über den gesamten Fahrzyklus betrachtet, dann schneidet er genauso gut oder sogar besser ab.“ De Doncker hält es für einen strategischen Fehler, sich auf Motoren mit Permanentmagneten zu fokussieren: „Der Preis von Permanentmagneten ist so beunruhigend, dass ich Zweifel habe, ob damit jemals Elektrofahrzeuge in die Massenproduktion gehen werden.“

Der Grund: China kontrolliert einen großen Teil der Reserven an Seltenen Erden und begrenzt die Ausfuhren. Das treibt den Preis. „Ein Kilo Magneten kostet aktuell 300 Euro“, sagt De Clercq. „Vor einem halben Jahr waren sie noch für 280 zu haben.“

RWTH-Professor De Doncker schätzt, dass die Seltenen Erden derzeit ein Viertel der Kosten eines Elektromotors mit Permanentmagneten ausmachen. Schraubt China die Preise weiter hoch, verteuert das die Elektromobilität erheblich. Inverto dagegen profitiert von der Kostenexplosion. „Wir benötigen kein Material, das mehr als fünf Euro je Kilo kostet“, sagt De Clercq.

Die Renaissance des Antriebs, mehr als 100 Jahre nach seiner Erfindung, verdankt der magnetfreie Motor dem Preisverfall elektronischer Komponenten. Je günstiger Steuerungselektronik wird, desto interessanter werden die Motoren ohne Seltene Erden auch für andere Einsatzgebiete, etwa Haushaltsgeräte. Dyson beispielsweise hat einen Staubsauger mit der Technologie auf den Markt gebracht. Und all das, so De Clercq, sei erst der Anfang. ■

silke.wettach@wiwo.de | Brüssel

## STANDARDS

# Stecker-Trick

Jahrelang gab es Streit um einen EU-weit einheitlichen Stecker für Elektroautos. Nun wird eine Technik aus dem Sauerland zum Standard.

Vier Jahre lang haben vor allem Frankreich, Italien und Deutschland darum gestritten, wie ein einheitlicher europäischer Ladestecker für E-Mobile aussehen soll. Ohne eine Einigung drohte Autofahrern der Albtraum: Würden sie mit ihrem Elektroauto oder ihrem Plug-in-Hybrid durch Europa reisen, müssten sie sich vorher zig Adapter kaufen, um den Wagen auch im Urlaub laden zu können.

Der Streit nähert sich dem Ende. Denn das als Mennekes-Stecker bekannte Ladegerät für Elektroautos steht europaweit

## »Mit einem Patent hätte unsere Erfindung keine Chance gehabt«

kurz vor dem Durchbruch. Dieser blaue, siebenpolige und mit Pistolengriff versehene Stecker ist in Deutschland bereits etabliert. Die EU-Kommission will, dass alle Hersteller, die Autos in Europa verkaufen, diesen sogenannten Typ-2-Stecker einsetzen. Nun muss nur noch das Europaparlament zustimmen.

Der Stecker, der nun groß rauskommt, wurde von dem mittelständischen Unternehmen Mennekes Elektrotechnik aus dem sauerländischen Kirchhundem entwickelt. Geholfen hat den Entwicklern am Ende ein kleiner Trick: Denn bis zum Schluss bestand vor allem Frankreich auf einen in Italien hergestellten Stecker, der angeblich einen besseren Kinderschutz bietet, weil er eine Abdeckung bietet, die sich beim Einstecken an die Seite schiebt. „Der Einigungsprozess dauerte so lange, weil auch wirtschaftspolitische Interessen eine Rolle spielten“, weiß Mario Beier von der Geschäftsstelle Elektromobilität im Deutschen Institut für Normung (DIN) in Berlin.

Mittlerweile bietet auch der Mennekes-Stecker die gefragte Kinderschutz-Funktion. Auch wenn er „die gar nicht braucht“, sagt Stecker-Erfinder, Volker Lazzara.

Mennekes schützt Kinder mit einem weitaus raffinierteren System als die mechanische Sicherung: Wenn an der Ladestation kein Strom abgerufen wird, bleibt die gesamte Station stromfrei. Auf einem offenen Stecker ist also nie Spannung. Die EU wollte den Kinderschutz trotzdem.

Zudem arbeitet der kommende Standardstecker nur mit der heute üblichen Wechsellspannung. Er kann auch an künftigen Ladesäulen andocken, die mit Gleichspannung arbeiten. Diese Technik soll die Ladezeiten auf weniger als 15 Minuten verkürzen.

Weltweit gibt es als Konkurrenz noch den Typ-1-Stecker, der in Asien und Amerika üblich ist. Mennekes' Typ 2 ermöglicht jedoch höhere Ladeleistungen und



kürzere Ladezeiten. Das französische System wäre Typ 3 gewesen.

Überall, wo heute Starkstrom fließt, ist ein Mennekes-Stecker im Einsatz. 102 Millionen Euro setzte das Unternehmen im vergangenen Jahr mit solcher Technik um. Der Umsatz mit den Autoladesteckern war dagegen mit knapp acht Millionen Euro 2012 noch bescheiden. Doch das wird sich jetzt ändern. Viele Abnehmer haben nicht in Infrastruktur für Elektroautos investiert, weil sie abwarten wollten, welches System sich durchsetzt.

Den Markt wird sich Mennekes allerdings mit rund zehn weiteren Herstellern teilen müssen. Auf die eigene Entwicklung hat Mennekes kein Patent und daher auch kein Monopol. Nicht, dass Entwickler Lazzaro das vergessen hätte. „Hätten wir unsere Entwicklung patentieren lassen, hätten unsere Stecker keine Chance gehabt“, sagt er. „Ein Monopolprodukt wäre niemals zu einer Norm für eine ganze Region erhoben worden.“

juergen.rees@wiwo.de