



Der Teufel steckt im Detail

E-Motor-Reparatur | E-Motoren gelten als nahezu wartungs- und reparaturfrei. In der Realität gibt es jedoch Lagerschäden. Der Ersatzteilproduzent Schaeffler hat hierauf mit Reparatursätzen reagiert und sie in einem Praxis-Workshop vorgestellt.

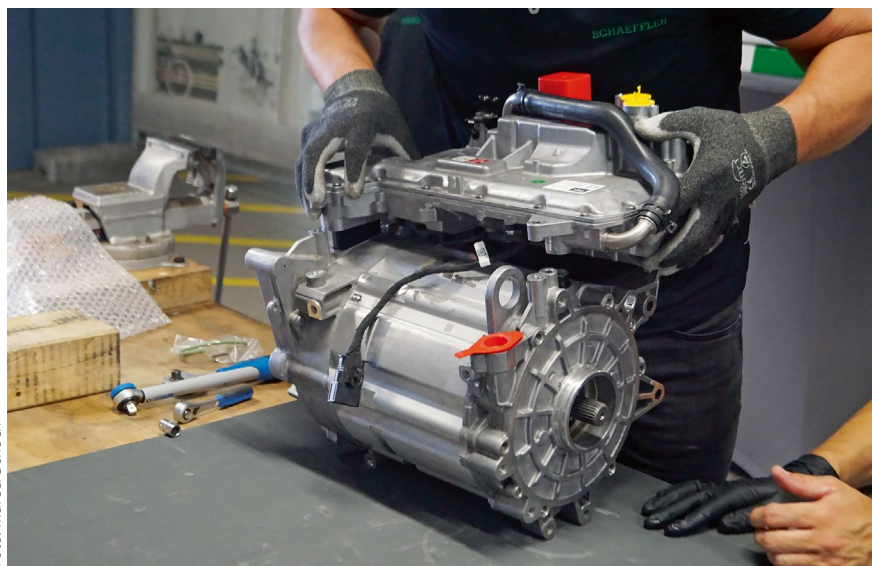


Foto: Marcel Schöch

Die Leistungselektronik ist meist nur mit ein paar wenigen Schrauben am E-Motor befestigt.

Elektroautos gelten als nahezu wartungsfrei. Doch hocheffiziente Kühlsysteme, leistungsfähigere E-Motoren, eine komplexe Leistungselektronik und konsequenter Leichtbau machen Reparaturen wahrscheinlicher. „Oftmals ist eine Reparatur von Komponenten am Antriebsstrang und E-Motor vonseiten des Herstellers aber überhaupt nicht vorgesehen“, weiß René Reinhardt vom Technischen Service bei Schaeffler Vehicle Lifetime Solutions. „Ist hier et-

was defekt, beispielsweise ein Kühlwasserschlauch aufgrund eines Marderverbisses, gibt es dieses Teil nicht einzeln im Ersatzteihandel.“

Reparatursets statt Austausch

Pascal Frenzel, der ebenfalls beim Technischen Service bei Schaeffler Vehicle Lifetime Solutions arbeitet, ergänzt: „Es fehlt auch schlicht an Erfahrung bei den Kfz-Werkstätten, Komponenten, wie beispielsweise den E-Motor, zu reparieren oder zu überholen.“ Beide E-Fahrzeug-Experten bieten daher Trainings vor Ort an. Schaeffler hat Reparatursätze für den Antriebsstrang und das Getriebe sowie den E-Motor entwickelt. Diese Sets enthalten alles, was die Kfz-Werkstatt zur Überholung und Instandsetzung der E-Antriebseinheiten benötigt. Zum Beispiel auch Kühlwasserschläuche, alle Dichtungen (auch Dichtungsmittel), Kabel und Stecker oder Getriebe- und Motorlager.

Kurzfassung

Schaeffler hat in einem Praxis-Workshop Reparaturlösungen für Elektromotoren vorgestellt. Werkstätten müssen dabei jedoch einiges beachten, denn das Wechseln der Lager ist schwieriger als gedacht.

Vor einer Reparatur steht jedoch immer die Fehlerdiagnose. Sie ist beim E-Fahrzeug im Vergleich zum konventionellen Fahrzeug deutlich schwieriger. „So lassen sich Lagerschäden an Kugel- oder Rollenlagern nur sehr schwer einem Bauteil zuordnen, weil das Getriebe nicht vom Motor getrennt werden kann“, erklärt Reinhardt.

Hochvoltqualifikation notwendig

Um einen Fehler im Antriebsstrang oder E-Motor sicher zu lokalisieren, muss oftmals die gesamte Antriebseinheit, also Motor und Getriebe samt angeflanschter Leistungselektronik, aus dem Fahrzeug ausgebaut werden. Hier kommen dann bei der Instandsetzung des Motors die von Schaeffler angebotenen Reparatursätze „E-Axle“ oder „PEU Kit“ zum Einsatz.

Die Reparatur muss nach den Vorgaben der E-Fahrzeug-Reparatur durchgeführt werden. Hierzu sind vor allem die nötigen DGUV-Qualifikationen beim durchführenden Personal notwendig. Es muss ein Fachkundiger für Hochvoltssysteme der Stufe 2, besser noch Stufe 3 anwesend sein. Zur Reparatur braucht es zudem DIN-geprüfte VDE-Werkzeuge. „Über den gesamten Arbeitsprozess ist zudem auf den ESD-Schutz und peni-

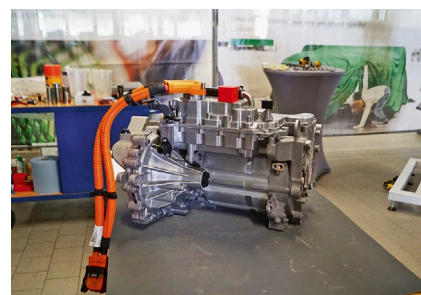


Foto: Marcel Schöch

Mechanisch kein Hexenwerk, aber mit „Stolpersteinen“: Überholung des E-Motors.



An den Rotor darf kein Schmutz geraten, die Magnetkräfte ziehen metallische Späne an.



Einfache Technik: Das Aus- und Einpressen der Wälzlager ist eine Routinearbeit.



Nach dem Ausrichten des Stators kann der Rotor in den Stator eingeführt werden.

belste Sauberkeit zu achten. Zum Absaugen von Stäuben ist daher ein sogenannter ESD-Sauger anzuwenden. Da zudem beim Zerlegen des E-Motors der Monteur mit starken magnetischen Kräften konfrontiert ist, sollten zudem Personen mit Herzschrittmacher Abstand halten“, so Reinhardt weiter. Bei jeder Schraube, die herausgedreht wird, muss der ESD-Sauger verwendet werden. „Aus den Gewinden können Späne fallen, die später in den E-Motor gelangen können. Da die Toleranzen zwischen Rotor und Stator äußerst gering sind, können bereits kleinste Späne dort erhebliche Schäden verursachen“, erklärt Reinhardt. Darüber hinaus muss darauf geachtet werden, dass das Kühlmittel möglichst rückstandsfrei abgelassen wurde. Auch dieses darf keinesfalls auf Rotor oder Stator gelangen.

Das Zerlegen des E-Motors setzt zunächst keine besonderen „Tricks“ voraus. Vieles ist erfahrenen Mechanikern vertraut. Einzig das Ziehen des Rotors aus dem Stator, um die Wälzlager wechseln zu können, wird viele Kfz-Betriebe schnell an ihre Grenzen bringen. „Um bei einer Überholung oder Reparatur die Lager des Rotors ausbauen zu können, muss der Rotor so aus dem Stator gezogen werden, dass er keinesfalls die Statorwand berührt“, so Frenzel. Insbeson-

dere bei permanenterregten Synchronmaschinen wirken zwischen Rotor und Stator sehr starke Magnetkräfte. Ein Ausbau von Hand birgt daher mehrere Risiken, da Wicklungen oder Magnete durch ungewollte Berührung zwischen Rotor und Stator beschädigt werden können. „Deshalb haben wir das E-Axle Repair Tool entwickelt“, erklärt Frenzel. Das Spezialwerkzeug macht die Reparatur von elektrischen Antriebseinheiten möglich. Sein Hauptzweck ist es, den Rotor und den Stator berührungsfrei voneinander zu trennen und wieder zusammenzuführen.

Alles aus einer Hand

Der Ablauf lässt sich vereinfacht so beschreiben: Der E-Motor wird in das Werkzeug eingespannt und Rotor und Stator präzise ausgerichtet. Über die mechanische Führung des Repair Tools wird der Rotor anschließend axial aus dem Stator herausgezogen. Das Werkzeug kompensiert dabei die starken magnetischen Anziehungskräfte, sodass Rotor

und Stator nicht miteinander in Kontakt kommen können. Danach lassen sich konventionelle Lager, Wellendichtringe oder Dichtungen ersetzen. Diverse Adapter, die im Lieferumfang dabei sind, ermöglichen es, das Tool an verschiedene E-Motor-Typen anzupassen. Das „E-Axle Repair Tool“ ist Bestandteil eines kompletten Reparaturkonzepts bei Schaeffler. „Wir bieten das E-Axle RepSystem-M für die Reparatur des Elektromotors, das E-Axle RepSystem-G für die Reparatur des Getriebes und diverse PEU-Kits zur Reparatur der Leistungselektronik und ihrer Peripherie an“, ergänzt Reinhardt.

Werkstätten erhalten Ersatzteile, Reparaturanleitungen (RepXpert) und das Spezialwerkzeug aus einer Hand. Damit muss nicht mehr die komplette E-Achse ersetzt werden, sondern nur die tatsächlich defekten Komponenten, was die Reparaturkosten reduziert und den Materialverbrauch senkt. Für rund 30 Prozent der zugelassenen Top-20-E-Fahrzeuge in Deutschland sind jetzt schon Schaeffler-Reparatursätze erhältlich. An Weiteren wird gearbeitet. Marcel Schoch ■



In den Reparatursets ist alles enthalten, was für die Reparatur benötigt wird.

Genaueres Arbeiten erforderlich: Das muss bei der Reparatur von E-Motoren beachtet werden

- Penible Sauberkeit ist extrem wichtig. Kleinste Metallspäne können Rotor und Stator zerstören. Stets ESD-Sauger benutzen.
- Ohne „E-Axle Repair Tool“ von Schaeffler ist ein beschädigungsfreies Zerlegen und Zusammenbauen des E-Motors kaum möglich.
- Die Dichtung der Kontaktleiste zwischen Motor und Leistungselektronik darf keinesfalls beschädigt werden – sonst wird es teuer.
- Der Rotor ist nach der Demontage gegen (metallischen) Schmutz zu schützen. Seine hohe Magnetkraft zieht Metallspäne an.
- Zum Zerlegen der Leistungselektronik sind gelegentlich spezielle Sicherheitsschraubendreher nötig.
- Aufgrund der hohen Gewichte der Teile ist ein zweiter Mann zur Reparatur sehr hilfreich.
- Ist der Motor zerlegt, sollten immer alle Dichtungen und Lager gewechselt werden. Bei allen Arbeiten muss darauf geachtet werden, dass keine Kühlflüssigkeit auf Rotor oder Stator fließt.