



Foto: Alexander Junk/Springer Fachmedien München

Vorgeschmack | Im umgebauten Ford Focus zeigten die Franken ihre Idee der automatisierten Kupplung (E-Clutch)

Schalten ohne Kuppeln

Technik | Schaeffler stellt mit „E-Clutch“ ein Kupplungssystem vor, mit dem sich Gänge ohne Pedal schalten lassen. Im Gegensatz zum Automatikgetriebe lässt sich das System leichter integrieren und ist günstiger.

Das Handschaltgetriebe ist nach wie vor wichtig: In Europa verfügen über 60 Prozent der Fahrzeuge über ein Handschaltgetriebe – auch wenn der Gewerbemarkt hier bekanntlich etwas anders tickt. Technisch waren bis in die 1980er-Jahre mechanische Kupplungen Standard. Betätigte der Fahrer das Kupplungspedal, wurde die Kraft über einen Seilzug zu einem Hebelmechanismus in der Kupplungsglocke übertragen. Durch den engeren Bauraum und gestiegene Komfortansprüche sind moderne Kupplungen heute zunehmend mit einer hydraulischen Kupplungsbetätigung ausgestattet, denn die Komponenten müssen eine Vielzahl von Anforderungen erfüllen – ob weiches Anfahren, schnelles Schalten, mehr Laufruhe oder weniger Geräusche. Die Kupplung muss zudem leicht bedienbar sein, damit sich der Kraftfluss sicher dosieren oder unterbrechen lässt.

2017 in Serie | Autozulieferer Schaeffler geht nun einen Schritt weiter und hat mit E-Clutch ein automatisiertes Kupplungssystem vorgestellt, das sich mit verschiedenen Autoherstellern in der Erprobung befindet und bis Ende 2017 serienreif sein soll. Je nach Ausbaustufe übernimmt E-Clutch das Kuppeln nur in bestimmten Fahrsituationen oder führt alle Kupplungsvorgänge vollauto-

matisiert durch – ein Treten des Kupplungspedals ist dann nicht mehr notwendig.

Damit können kraftstoffsenkende Fahrstrategien wie Segeln bis hin zum elektrisch unterstützten Fahren auch bei Fahrzeugen mit manuellem Schaltgetriebe eingesetzt werden. Bislang ist dies nur in Verbindung mit Automatikgetrieben möglich. Das ist

Serienstart ist Ende 2017. Noch gibt es drei Varianten der handgeschalteten Automatik.

entscheidend, um die immer strenger werdenden Emissionsvorschriften zu erfüllen. Für die Handschaltgetriebe hat Schaeffler drei nach dem Grad der Automatisierung abgestufte Konzepte einer E-Clutch entwickelt.

In der einfachsten Variante (MTplus) wird das Grundprinzip der hydraulischen Kraftübertragung beibehalten, aber ein zusätzlicher Aktuator, der Signale in mechanische Bewe-

gung umwandelt, ist in die Druckleitung eingebaut. Der Vorteil: Bei dieser Anordnung sind die Anforderungen an die Betätigungszeit und -anzahl geringer. Bei konstanter Fahrt wird der Motor vom Getriebe getrennt und entweder ganz abgeschaltet oder im Leerlauf weiterbetrieben (Segeln). Das Auskuppeln übernimmt dabei MTplus. Das Signal dazu gibt der Fahrer indirekt, indem er vom Gas geht.

Kraftstoffersparnis | Laut Schaeffler soll sich im künftigen Verbrauchsmesszyklus (WLTP) der Kraftstoffverbrauch mit dem Einsatz von MTplus um mindestens drei Prozent senken lassen. Die Funktion Segeln wird sogar zukünftig als Möglichkeit zur CO₂-Emissionsreduktion für die Homologation von Kraftfahrzeugen anerkannt. Die Mehrkosten der MTplus-Technik gegenüber einer klassischen Kupplung halten sich darüber hinaus laut Schaeffler in Grenzen.

Klassisch | In der Version von E-Clutch würde es noch das Kupplungspedal geben

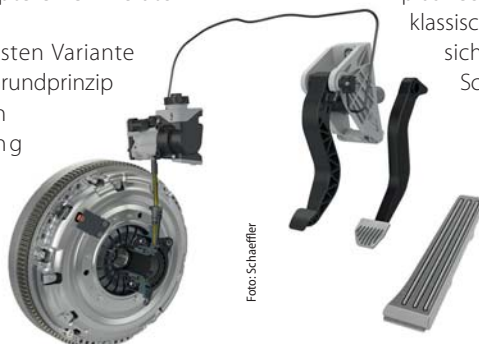


Foto: Schaeffler

In der zweiten E-Clutch-Ausbaustufe Clutch-by-Wire (CbW) wird die mechanische oder hydraulische Anbindung des Pedals an das Ausrücksystem vollständig ersetzt. Die jetzt fehlende Gegenkraft des Ausrücksystems auf das Pedal wird über einen eigens entwickelten Pedalkraftsteller erzeugt. Dieser enthält einen Sensor, der die Pedalstellung an den Kupplungs-Aktuator meldet. Dadurch nimmt der Fahrer nicht unmittelbar wahr, dass die Kupplungsbetätigung automatisiert ist, sondern fährt weiterhin, wie er es vom Handschalter gewohnt ist.

Das eigentliche Öffnen und Schließen der Kupplung übernimmt in allen Fahrsituationen ein intelligenter Aktuator. Der besteht aus einem Grundaktor, der die gesamte Elektronik, den E-Motor und einen Spindeltrieb beinhaltet. Die anwendungsspezifische Anbindung an die Kupplungsbetätigung übernimmt ein mechanisches oder hydraulisches Modul. Der modulare Aufbau macht das System universell einsetzbar und reduziert sowohl die Entwicklungs- als auch die Systemkosten. Das Ausrücksystem eignet sich auch

für Situationen, die einen hochdynamischen Eingriff erfordern – zum Beispiel schnelles Schalten oder schlagartiges Bremsen. Die Umsetzung von Pedal- in Kupplungsweg lässt sich zudem elektrisch tunen. Das ermöglicht eine gangabhängige Adaption oder die Wahl eines Sportmodus, was bisher Automatikgetrieben vorbehalten war.

Kein Pedal | Als dritte E-Clutch-Variante ist das elektronische Kupplungsmanagement (EKM) identisch zu CbW, verzichtet jedoch auf das Kupplungspedal. Das Signal zum Auskuppeln liefert ein Sensor in dem Moment, in dem der Fahrer zum Schalten ansetzt. Ebenso erfolgt das Einkuppeln automatisch, wenn der Gang eingelegt ist.

Der noch höhere Automatisierungsgrad von EKM bietet gute Voraussetzungen, um einen Elektromotor in den Antriebsstrang zu integrieren. Bei entsprechend dimensionierter Batterie in einem 48-Volt-Bordnetz übernimmt dieser den Vortrieb in allen Fällen, in denen der Verbrennungsmotor unwirtschaftlich arbeitet – zum Beispiel beim Einparken, im Stop-and-go-Verkehr oder im



Foto: Alexander Junk/Springer Fachmedien München

Experten-Trio von Schaeffler | Roland Welter (l.), Peter Gutzmer und Matthias Zink (r.)

Stadtbetrieb bei geringer Geschwindigkeit. „EKM ermöglicht einen technisch eleganten und wirtschaftlichen Einstieg in die milde Hybridisierung, wie er so mit einem Automatikgetriebe nicht darstellbar wäre“, erläutert Roland Welter, Leiter der Produktlinie Gesamtsystem Kupplungen bei Schaeffler. Mit E-Clutch erschließen die Franken den hybridisierten Antrieben somit neue Märkte.

| Alexander Junk

Anzeige

DAMIT AUCH IHR FAHRERASSISTENZSYSTEM STÖRUNGSFREI SIEHT.

- Hochpräzise Kalibrierung mit modernster Messtechnik
- Deutschlandweit in den CARGLASS® Service Centern
- Für nahezu alle Marken und Modelle

Scheiben-Neueinbau mit Fahrerassistenzsystemen:
bei CARGLASS® keine große Geschichte.

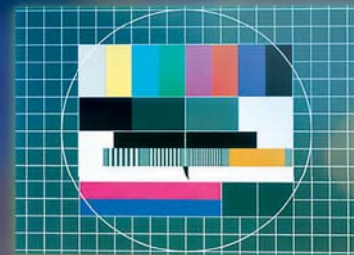
Jetzt Notfallpass inklusive
Steinschlagpflaster anfordern:
firmenkunden@carglass.de

**IHR NOTFALLPASS
FÜR AUTOGLASSCHÄDEN.**

Bitte im Portemonnaie oder im Handschuhfach aufbewahren!
Kostenlos 24-h-Hotline: 0800 - 08 87 355, oder www.carglass4fleets.de



CARGLASS®
4Fleets



CARGLASS® und das Logo sind registrierte Marken der Bilcon S.A. und ihrer Konzernunternehmen. CARGLASS GmbH, Godofier Hauptstr. 175, 50891 Köln.

Kostenlose 24-h-Hotline: **0800 - 08 87 355** | www.carglass4fleets.de

CARGLASS®
4Fleets