

Das (Kamera-)Auge fährt mit

Die korrekte Funktion von Fahrerassistenzsystemen (FAS) bzw. ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) in Pkw, Transportern und Nfz setzt eine präzise Justage der an der Frontscheibe oder im Frontbereich verbauten Sensorik voraus. Das ist in Werkstätten insbesondere bei der Unfallreparatur und dem Austausch von Windschutzscheiben essenziell zu beachten. Aktuell untersucht das KTI die Genauigkeit diverser am Markt gängiger Kalibrierwerkzeuge. Konkrete Ergebnisse dazu werden im ersten Quartal des neuen Jahres erwartet.



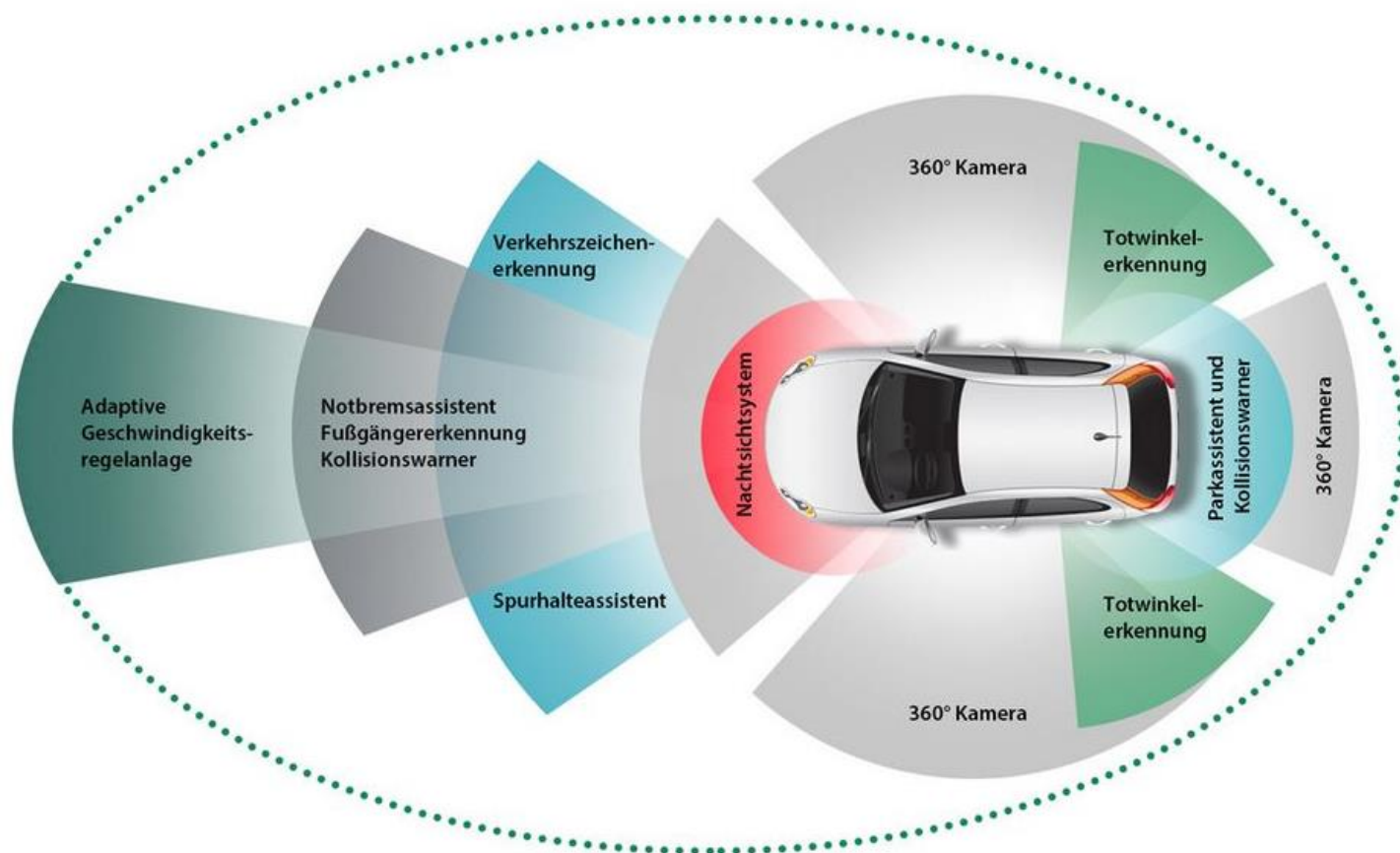
Quelle: Carglass

Wer hätte es gedacht: Der Anteil Glasschäden in der Kfz-Versicherung beläuft sich inzwischen auf rund 30 Prozent. In der Versicherungsbranche hört man nicht selten, dass das mit der aggressiven Werbung eines großen Players in der Glasreparatur zu tun hätte. Ähnlich wie die Marke „Tempo“ für Schnupfentücher oder „Kärcher“ bei Hochdruckreinigern ist Carglass inzwischen das Synonym, das (fast) jedem in den Kopf kommt, wenn es ums Thema Glasschaden geht. Viele trauen sich dann selbst beim kleinsten Scheibensteinschlag kaum noch aus der Garage, weil es sofort „crack“ machen könnte.

Entsprechend steil stieg der Anteil Glasreparaturen in den letzten Jahren. Laut Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft haben sich Glasschäden inzwischen zum häufigsten Schaden in der Kaskoversicherung entwickelt. Bei der Allianz sind zum Beispiel fast 50 Prozent der Kaskoschäden Glasschäden. Bei

anderen Versicherungsgesellschaften verhält es sich ähnlich. Und die Glaschadenreparatur wird immer teurer. Allein der Ersatzteilpreis für Windschutzscheiben stieg seit 2013 um gut 25 Prozent.

Zudem wird die Reparatur beim Scheibentausch in neueren Fahrzeugen immer anspruchsvoller, da sich dort im oberen Bereich mittlerweile sehr viele Sensoren, vor allem Kameras befinden, die Fahrerassistenzsysteme (vor allem Spurverlassenswarnung, Nachtsichtassistent, Notbremsassistent, dynamische Scheinwerfersteuerung) mit den notwendigen Informationen versorgen.



Bildunterschrift folgt ADAS Funktionen. Quelle: Launch

Mehr FAS

Laut einer Schätzung von Bosch verfügte 2017 die Hälfte der neu zugelassenen Autos über ein oder mehrere Assistenzsysteme. In den nächsten Jahren wird die Ausstattungsrate weiter steigen und die Zahl der Assistenzfunktionen zunehmen. Damit verbunden sind Auswirkungen auf die Arbeit der Kfz-Werkstätten.

Selbst bei kleinen Reparaturen, Servicearbeiten, Unfallinstandsetzung, Windschutzscheibenaustausch, Tuning etc. müssen Radar- und Ultraschallsensoren oder Kamerasysteme neu eingestellt und auf die geometrische Fahrachse des Fahrzeugs kalibriert werden.

Hersteller	Front Kamera	
	Dynamisch	Statisch
Alfa Romeo	—	•
Audi	—	•
BMW	•	—
Chrysler	•	—
Citroën	—	• ²⁾
Fiat	—	•
Ford	•	—
Honda	—	• ¹⁾
Hyundai	—	• ²⁾
Jaguar	•	—
Jeep	—	• ²⁾
KIA	—	• ²⁾
Land Rover	•	—
Mazda	—	•
Maserati	—	0
Mercedes-Benz	—	• ¹⁾
Mitsubishi	—	•
Nissan	—	•
Opel	—	• ²⁾
Peugeot	—	• ²⁾
Porsche	—	0
Renault	—	• ²⁾
Seat	—	•
Škoda	—	•
Smart	—	•
Subaru	—	• ¹⁾
Suzuki	—	0
Toyota	—	•
Volkswagen	—	•
Volvo	•	—

¹⁾ Je nach System kombiniert mit Kalibrierfahrt;

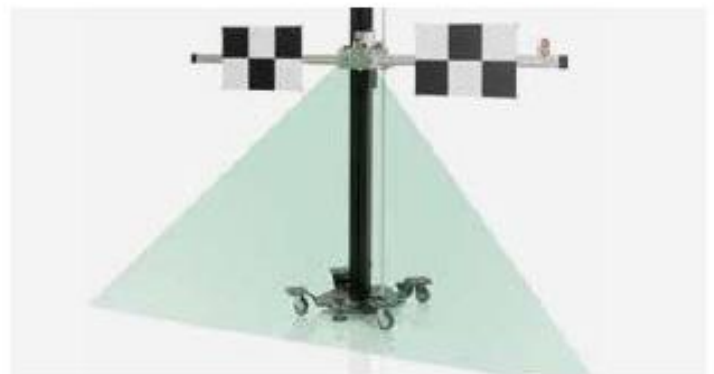
²⁾ Für einzelne Fahrzeugtypen auch dynamische Kalibrierung;
0 in Vorbereitung



Kalibriertafeln einfach mit Magnethaltern am Präzisionsschlitten anstecken



Linien-Lasermodul am Präzisionsmessbalken



Ausrichtung auf den Bodenmarkierungen mit Lasermodul



Ausrichtung zum Fahrzeug mit Lasermodul

Stationär oder dynamisch

Je nach Automobilhersteller gibt es aktuell noch unterschiedliche Philosophien zur Einstellung/Kalibrierung der FAS-Sensorik (siehe Abbildung S.3). Informieren Sie sich deshalb vorab, um entsprechend korrekt und fachgerecht arbeiten zu können.

Stationäre Kalibrierung: Die Kalibrierung orientiert sich an einem Referenz-Nullpunkt, der per Tafeln vor dem Fahrzeug festgelegt wird und mit der geometrischen Fahrachse des Fahrzeugs korrelieren muss. Hier wird häufig (aber nicht zwingend) mit einem Fahrwerkvermessungssystem zusammengearbeitet. Die stationäre Kalibrierung ist bei Audi, Mercedes, Seat, Skoda, VW, Honda, Hyundai, Kia, Mazda, Mitsubishi, Renault, Nissan und Toyota/Lexus weit verbreitet.

Dynamische Kalibrierung: Die dynamische Kalibrierung erscheint einfacher, da sie nur über ein Diagnosegerät angestoßen wird und anschließend eine Kalibrierfahrt im öffentlichen Straßenverkehr erfolgt. Allerdings müssen bestimmte Bedingungen eingehalten werden (Länge der Fahrstrecke, wechselnde Geschwindigkeiten und Umgebungsbedingungen, Wetter/Lichtverhältnisse), um die Kalibrierung erfolgreich abzuschließen. In Ballungsgebieten kann das zuweilen schwierig sein.

Wie die Sensorik im Speziellen funktioniert, haben wir bereits ausführlich in einem [früheren Techniknewsletter zum Thema berührungslose Fahrwerksvermessung](#) erläutert. Neben Lidar-Sensoren, die per Lichtspektrum funktionieren, gibt es einen zunehmenden Trend zu kamerabasierten Fahrerassistenzsystemen.

Doch egal, wie das System arbeitet – liegt der Kamera- oder Sensorwinkel seitlich nur um ein Grad außerhalb des korrekten Wertes, kann das bei höheren Geschwindigkeiten Fehlmessungen um bis zu 1,50 m hervorrufen, was natürlich das FAS zu einer völlig falschen Regelung veranlassen kann. Dafür trägt nicht zuletzt der reparierende Fachbetrieb eine (Mit-)Verantwortung. Es kommt also im heutigen Alltagsgeschäft niemand umhin, sich mit der Kalibrierung der Systeme zu befassen. Schätzungen gehen davon aus, dass rund 75 Prozent der Fahrzeuge, die mit einem FAS ausgestattet sind, nach einem Scheibentausch kalibriert werden müssen.

Um die Sensoren bzw. Kameras für FAS-Systeme hinter der Windschutzscheibe nach einem Tausch der Scheibe, einer anderen Unfallreparatur oder zur Achsvermessung korrekt in die Grundeinstellung zu bringen, sind geeignete Justagetools notwendig (siehe Kasten „Vielfalt im Markt“), geeignetes Diagnoseequipment (um die Justage anstoßen zu können), oft ein Fahrwerkvermessungssystem sowie fahrzeugherstellerspezifische Informationen. In diesem Zusammenhang kommt für die Betriebe beziehungsweise die ausführenden Mitarbeiter je nach Fahrzeughersteller ggf. auch wieder ein PassThru-fähiges Diagnosesystem oder der Euro-DFT ins Spiel – eine Thematik, die im [letzten Newsletter](#) ausgiebig behandelt wurde.

To dos für die Werkstatt

Kein professioneller K+L-Betrieb kommt an einem Kalibriertool für FAS vorbei. Daher sind die Voraussetzungen zu schaffen:

- Zeigen Sie Bereitschaft, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen.
- Lassen Sie Mitarbeiter oder sich selbst auf das Thema Kalibrierung schulen.
- Schaffen Sie eine nivellierte Prüffläche (ggf. in Kombination mit dem Scheinwerfereinstellplatz oder der Fahrwerkvermessung)
- Ist bereits ein Diagnosetool vorhanden, das die FAS-Kalibrierung beherrscht?
- Gibt es bereits einen Fahrwerkvermessungsstand, der sich ggf. um eine FAS-Kalibrierung erweitern lässt?
- Kostenrahmen FAS-Kalibrierung: je nach Aufwand, Vorgabe des Fahrzeugherstellers und den vorhandenen Voraussetzungen zwischen 5.000,- und 15.000,- Euro

Verantwortungsbewusstsein notwendig

Voraussetzung, damit die Elektronik des FAS korrekt arbeitet, sind Position und Orientierung des Sensors zum Fahrzeug. Handelt es sich um Mittel- und Fernbereichsradarsensoren oder eine Kamera, ist die Ausrichtung der Sensorachse in Bezug zur geometrischen Fahrachse einzustellen. Darüber hinaus sind spezielle Kalibriertafeln notwendig, bei denen inzwischen fast jeder Fahrzeughersteller sein eigenes Muster fordert und auch die Position der Tafeln zum Fahrzeug vorgibt.



Kalibriertafeln.

Quelle: Bosch.

Das gilt vor allem bei einer statischen Kalibrierung (u.a. Audi, Mercedes, Seat, Skoda, VW, Honda, Hyundai, Kia, Mazda, Mitsubishi, Renault, Nissan und Toyota/Lexus), wo eine exakte Ausrichtung der Kalibrier-/Justiereinrichtung auf die spurführende Hinterachse notwendig ist. Wird in diesem Zusammenhang auch eine verstellte Achsgeometrie festgestellt, erweitert sich die Arbeit um die Justage von eventuell vorhandenen Radarsensoren (für ACC oder variable Scheinwerfer). Helge Kiebach, Projektleiter beim KTI: „Resultiert eine verstellte Fahrwerksgeometrie nicht aus

dem gleichen Schadenereignis wie der Schaden, der eine Kalibrierung/Justierung der Fernbereichsradarsensoren beziehungsweise FAS-Kamera erforderlich macht, können die Kosten zur Korrektur der Achsgeometrie nicht automatisch als Voraussetzung der Kalibrierung/Justage abgerechnet werden. Der Kunde sollte aber im Zuge einer Serviceberatung auf die Sinnhaftigkeit einer Einstellung der Fahrwerksgeometrie und damit verbundene Kosten hingewiesen werden“.

Kasten: Reparaturhilfe von der DAT

Ganz aktuell macht nun auch die DAT ihren SilverDAT-3-Anwendern die Original-Reparaturinformationen der Fahrzeughersteller (OEM) zugänglich. Viele K+L-Betriebe arbeiten bereits bei der Reparaturkostenkalkulation mit der DAT-Software.

Die OEM-Reparaturinformationen sind in dem Fall ein willkommenes und nützliches Zusatzfeature für einen überschaubaren Betrag. Über die Eingabe der VIN (Vehicle Identification Number) erkennt das DAT-System die Ausstattung des Fahrzeugs und ermöglicht so zugleich eine Vorselektion der Reparaturinformationen des Fahrzeugherstellers. Besonders vorteilhaft bei der VIN-Abfrage ist die Informationstiefe der abgefragten Daten. Dabei berücksichtigt die VIN-Abfrage auch individuelle Details wie die Ausstattungsumfänge eines selektierten Modells.

Zum einmaligen Preis von 4,85 Euro pro Fahrzeug lassen sich alle OEM-Reparaturinformationen für das gewählte Fahrzeug bis zu zehn Tage lang abrufen. Das neue Tool der DAT ist aktuell für die Marken VW Pkw, Audi, Seat, Skoda, Renault und Dacia in SilverDAT 3 integriert. Weitere Marken und eine Stand-alone-Lösung für Betriebe, die nicht mit SilverDAT 3 arbeiten, sind in der Planung.

Es gibt aber auch Sensorik für FAS, die sich im Rahmen einer Kalibrierfahrt selbst justiert (zum Beispiel BMW, Ford, Volvo). Das muss üblicherweise ebenfalls durch einen Tester angestoßen werden. Dabei sind bestimmte Bedingungen einzuhalten (Mindestgeschwindigkeit, Fahrstrecke, Lichtverhältnisse, wechselnde Bedingungen) und die Kalibrierung sollte vor der Übergabe des Fahrzeugs an den Kunden final abgeschlossen sein.

Der vermehrte Trend zu selbstkalibrierenden Systemen für FAS darf in der Werkstatt allerdings nicht dazu führen, die Justage etwas laxer zu betrachten. Man könnte dann schnell dem Irrtum verfallen, dass sich das alles von alleine und selbst kalibriert und man im Fahrbetrieb Abweichungen nicht merken würde. Das wäre am Ende eine fatale Fehleinschätzung in Anbetracht der sehr komplexen Systemzusammenhänge in modernen Fahrzeugen und der sicherheitsrelevanten Bedeutung von FAS.

Wie wichtig das Thema Präzision bei der Kalibrierung von FAS ist und ob es Unterschiede bei den aktuell am Markt angebotenen Tools gibt, wird aktuell im KTI (Kraftfahrzeugtechnischen Institut) genauer analysiert. Ergebnisse dazu werden im ersten Quartal 2020 erwartet. Bis dahin könnte es sinnvoll sein, ein eventuell geplantes

Invest zu verschieben und sich währenddessen mit dem Besuch einer Schulung (z.B. bei TAK, ZKF oder www.autoglas-schulung.de) praktisch und intensiv auf die Thematik vorzubereiten.

Vielfalt im Markt

Kalibriertools für FAS kann man einzeln erwerben, häufig ist es aber sinnvoll, vorher mit dem Anbieter seines Fahrwerkvermessungssystems zu kommunizieren, um die Kompatibilität bzw. eine sinnvoll funktionierende Kombination oder ggf. Neuanschaffung (Achsmessgerät/Kalibriertool) zu prüfen. Die gängigsten Anbieter für Kalibriertools derzeit sind:

- [Bosch DAS 1000 mit SCT 1415](#)
- [Beissbarth LTB 300](#)
- [Haweka SAD4000](#)
- [Hella Gutmann Solutions mit dem CSC Tool](#)
- [Hunter ADAS Calibration Kit \(mit AUTEL-Diagnosetool\)](#)
- [LAUNCH X431 ADAS PRO FAS-Kalibriersystem](#)
- [Mahle TechPRO ADAS \(digitale Kalibriertafel\)](#)
- [Snap-On Equipment](#)
- [Texa RCCS \(Radar and Camera Calibration System\)](#)
- [WOW \(Würth Online World\)](#)