

In dieser Technischen Information berichtet das KTI über die Multimaterialbauweise und die Lage von Sensoren für Fahrerassistenzsysteme am Audi A8 (D5).

Karosseriekonzept

Seit der Einführung des Leichtbaukonzepts Audi Space Frame (ASF) im Audi A8 von 1994 verbaut der Hersteller bei vielen seiner Modelle selbsttragende Aluminiumkarosserien und setzt dies beim neuen Modell des Audi A8 ebenfalls fort. So bestehen wie in Abbildung 1 dargestellt (mit Ausnahme der Stoßfänger und der Schwellerabdeckung) die komplette Außenhaut und sämtliche Anbauteile aus Aluminium (Front- und Heckklappe, Türen, Seitenteile und Dachaußenhaut) [2].



Abbildung 1: Aluminium in der Karosserie-Außenhaut beim Audi A8 (D5)

Weiterhin wird in der tragenden Karosseriestruktur ein Multimaterialmix bestehend aus Aluminium, Stahl, Magnesium und carbonfaserverstärktem Kunststoff (CfK) verwendet (vgl. Abbildung 2). Die aus Aluminium hergestellten Teile der Karosserie sind Gussknoten, Strangpressprofile und Blechteile. Die Fahrgastzelle enthält ultrahochfesten, warmumgeformten Stahl in dem unteren Bereich der Stirnwand, dem vorderen Bereich des Dachbogens, der B-Säule und dem Schweller. Die Rückwand ist aus CfK gefertigt, das belastungsgerecht aus 6 bis 19 Faserlagen besteht. Die Federbeindomstrebe hingegen besteht aus einer Magnesiumlegierung [2].

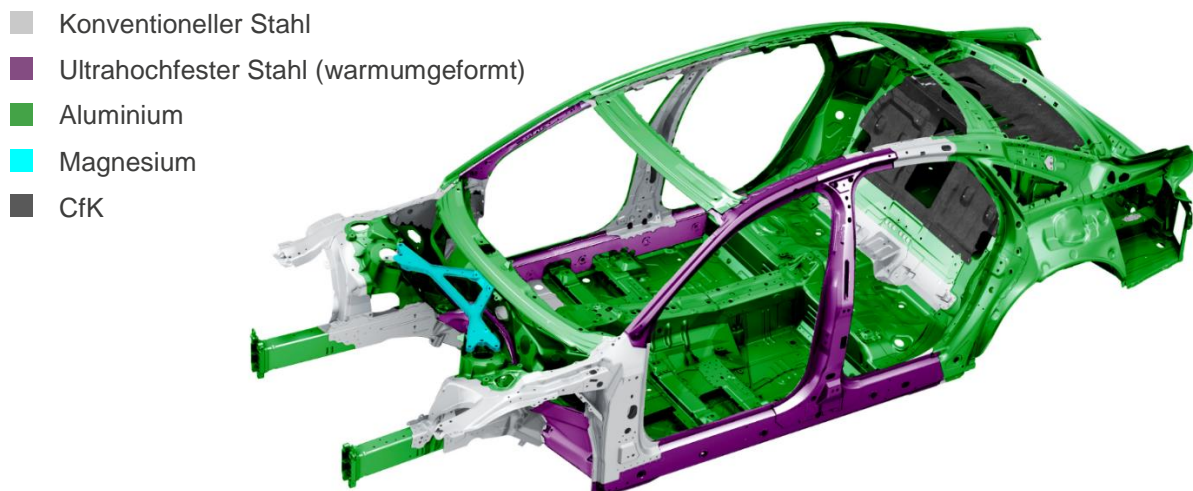


Abbildung 2: Multimaterialbauweise an der Karosseriestruktur des Audi A8 [2]

© Jede Art der Vervielfältigung ist nur mit schriftlicher Genehmigung des KTI gestattet.

Die Verbindung dieses Multimaterialmixes erfordert ein Zusammenspiel aus insgesamt 14 Verbindungstechniken, welche in Abbildung 3 dargestellt sind. So wird neben den konventionellen Verfahren Schweißen, Kleben, Nieten, Schrauben und Clinchen auch Rollfalzen und Reibelementschweißen eingesetzt [2]. Bei der Instandsetzung von Karosserieteilen ist die Beachtung der Herstellervorgaben hinsichtlich des jeweils geeigneten Reparaturverfahrens daher besonders wichtig.

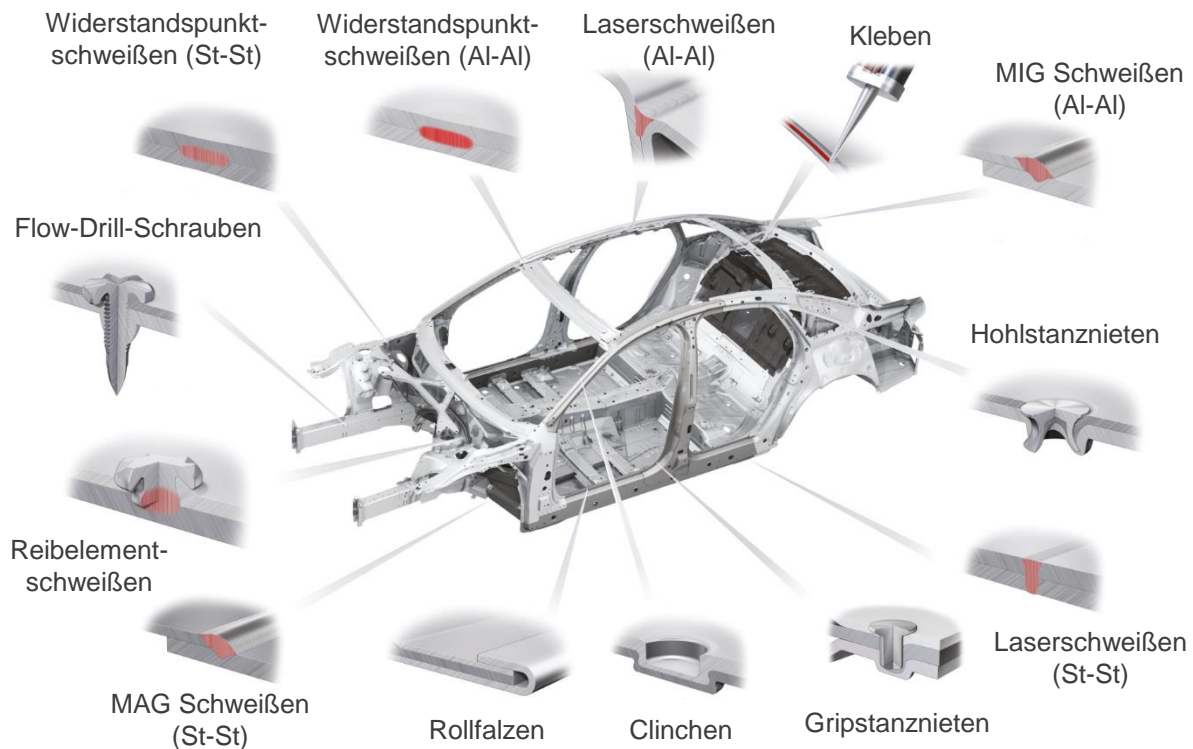


Abbildung 3: Eingesetzte Verbindungstechniken an der Karosseriestruktur des Audi A8 (5D) [1]

Verbauorte von Fahrerassistenzsystemensensoren

Im Audi A8 sind ausstattungsabhängig eine Vielzahl von Sensoren verbaut, deren Signale in einem zentralen Fahrerassistenzsteuergerät (zFAS) gebündelt werden, um daraus permanent ein umfassendes Abbild der Umgebung zu errechnen. Sämtliche Assistenzsysteme werden dadurch abgebildet [3]. Die Verbaupositionen der Sensoren sind in Abbildung 4 dargestellt.

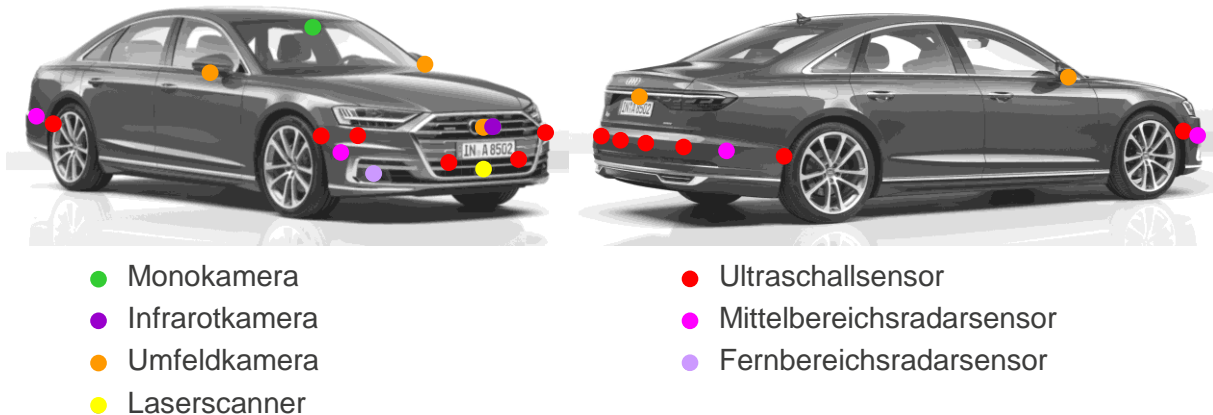


Abbildung 4: Verbaupositionen von Sensoren für Fahrerassistenzsysteme am vollausgestatteten Audi A8 (D5)

- In den Stoßfängern vorn und hinten befinden sich jeweils sechs Ultraschallsensoren, von denen jeweils zwei seitlich verbaut sind und die Fahrzeugflanke überwachen [4].
- In der Front und am Heck sind jeweils zwei Mittelbereichsradarsensoren verbaut. Diese sind von außen nicht sichtbar direkt an der Stoßfängerabdeckung von innen befestigt. Eine Kalibrierung/Justierung eines oder mehrerer Sensoren (Steuergeräte) ist in folgenden Fällen notwendig: Im Ereignisspeicher des Steuergerätes steht die Information „keine oder falsche Grundeinstellung/Adaption“. Das Steuergerät wurde ersetzt. Der Stoßfänger wurde beschädigt bzw. ersetzt oder er wurde im Bereich des Steuergerätes nachlackiert [4].
- Ein Fernbereichsradarsensor mit integriertem Steuergerät befindet sich im äußeren Ziergitter des vorderen Stoßfängers auf der Beifahrerseite. Im Ziergitter auf der Fahrerseite befindet sich lediglich eine Abdeckung. Eine Kalibrierung und Justierung des Radarsensors ist erforderlich nach Einstellung der Fahrwerksgeometrie, einem Lösen, Verstellen, Aus-/Einbau oder einer Beschädigung des vorderen Stoßfängers sowie einem Aus-/Einbau des Radarsensors [4].
- Innen an der Windschutzscheibe befindet sich über dem Rückspiegel eine Monokamera. Eine Kalibrierung und Justierung der Frontkamera ist in folgenden Situationen erforderlich: Bei einem Aus-/Einbau bzw. Ersatz der Frontscheibe und/oder der Frontkamera. Nach dem Neuanlernen des Fahrzeugniveaus, einer Einstellung der Fahrwerksgeometrie sowie der Aufforderung des Diagnostetesters innerhalb des Prüfprogrammes [4].
- Im unteren Bereich der Außenspiegelgehäuse und unterhalb des Audi Logos in der Front ist jeweils eine Umfeldkamera integriert. Zusammen mit der Rückfahrkamera, die sich in der Heckklappenbetätigung über der Kennzeichenausparung befindet, wird ein Rundumblick während eines Rangiermanövers ermöglicht [4].

© Jede Art der Vervielfältigung ist nur mit schriftlicher Genehmigung des KTI gestattet.

- Der „Nachtsichtassistent“ nutzt die auf Ferninfrarot basierende Nachtsichtkamera, welche sich in dem linken, äußeren Ring des Audi-Emblems befindet. Bei einem Aus-/Einbau des Stoßfängers, des Kühlergrills oder der Kamera sowie nach Aufforderung des Diagnosetesters oder bei einer Achsvermessung muss die Nachtsichtkamera kalibriert und justiert werden [4].
- Ein Laserscanner, der gegenüber einem LIDAR unter anderem einen rotierenden Spiegel verwendet, befindet sich im unteren Bereich des Stoßfängers mittig im Lufteinlassgitter. Eine Kalibrierung/Justierung des Laserscanners ist nach Aus-/Einbau bzw. Ersatz des Sensors und/oder des Stoßfängers erforderlich. Auch bei einer Beschädigung sowie einem Lösen bzw. Verstellen des Stoßfängers oder Einstellung der Fahrwerksgeometrie ist die Kalibrierung/Justierung vorgeschrieben [4].

Bei dem Aus- und Einbau, dem Ersatz eines Sensors oder eines sensortragenden Bauteils muss in vielen Fällen eine Kalibrierung und Justierung eines oder mehrerer Sensoren vorgenommen werden. Auch können sich aktuell gültige Informationen ändern. Daher sind stets die aktuellen Herstellervorgaben zu beachten, einzuhalten sowie die darin beschriebenen Kalibrierungseinrichtungen zu verwenden.

Quellen

- [1] Audi MediaCenter, „Audi A8,“ 11 07 2017. [Online].
URL: <https://www.audi-mediacyenter.com/de/pressemappen/audi-a8-9072>
- [2] Audi MediaInfo, „Ausblick auf den neuen Audi A8: Space Frame mit einzigartigem Materialmix,“ 07/ 2017. [Online].
URL: <https://www.audi-mediacyenter.com/de/karosserieentwicklung-bei-audi-innovation-qualitaet-und-praezision-7559/download>
- [3] Audi MediaCenter, „Presse-Information: Der neue Audi A8,“ 10/ 2017. [Online].
URL: <https://www.audi-mediacyenter.com/de/die-vierte-generation-des-audi-a8-aufbruch-in-eine-neue-aera-9403>
- [4] erWin, „erWin. Die elektronische Reparatur und Werkstatt Information,“ 10/ 2017. [Online].
URL: <https://erwin.audi.com/>.

Fabian Bortfeldt M.Sc.