

3 Die Aeroakustik-Entwicklung des Audi A3

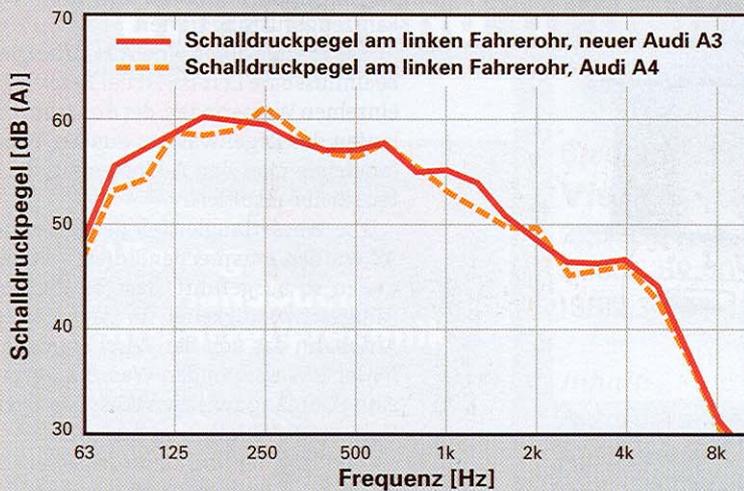


Bild 12: Aeroakustischer Vergleich zwischen dem neuen Audi A3 und dem Audi A4

Figure 12: Aeroacoustic comparison between the new Audi A3 and the Audi A4

reich der Türen wirkenden Dichtungen konstruktiv herbeigeführt.

Der Einbau karosserie-seitiger Hohlraumshotts und die Konstruktion spezieller Abdichtungen im Bereich der Fahrzeugtüren ermöglichte eine weitere Optimierung der aeroakustischen Fahrzeugeigenschaften. Am Fahrzeug außen befindliche Anbauteile wie Außenspiegel, Wasserfangleisten im Übergang Frontscheibe zu A-Pfosten sowie Antennen wurden in Hinblick auf die Minimierung der Erzeugung von hör- und lokalisierbaren Einzelgeräuschen im Rahmen des aeroakustischen Entwicklungsprozesses konzipiert und optimiert. So wurde etwa den Erkenntnissen aus der Entwicklung des Audi A4 und des Audi A8 folgend die Wasserfangleiste an der Vorderkante mit einem großen, Rauschen minimierenden Radius versehen.

Für den neuen A3 wurden nach den bei anderen Modellreihen gemachten, positiven Erfahrungen Scheibenwischer nach der neuen Flachwischertechnologie eingesetzt. Anders als beim Audi A4 Cabrio, dem Audi A6 und dem Audi A8 wurde jedoch keine Anbindung des Wischerarms an den Wischerbalken von oben („top lock“), sondern eine seitliche Anbindung des Wischerarms („side lock“) gewählt und in der Entwicklung in Hinblick auf Windgeräusch und Wischfehler optimiert, **Bild 11**.

Für den neuen Audi A3 wurde wie auch für das Vorgängermodell ein Schiebeausstelldach mit Stahl- und mit Glaseinsatz

entwickelt. Da das Fahrgastrauminnenvolumen durch die Fahrzeugverlängerung und -verbreiterung gegenüber dem Vorgängermodell größer geworden ist, wurde der automatisch ausfahrende Windabweiser des Schiebedachs speziell auf den neuen Audi A3 abgestimmt. Der Abweiser ist gegen das bekannte Phänomen des „Schiebedachwummerns“ (eine akustische Anregung des Luftvolumens im Fahrzeuginnenraum bei kleinen Frequenzen von weniger als 20 Hz) bei der über die Schiebedachbetätigung anwählbaren Komfortstellung des Schiebedaches ausgelegt.

Eine bei Fahrzeugen ebenfalls bekannte, dem Schiebedachwummern physikalisch sehr ähnliche akustische Anregung des Fahrzeuginnenraums bei geöffneter Seitenscheibe tritt beim neuen Audi A3 begründet durch das Pfosten A-/Seitenscheibenkonzept nicht auf.

Eigenschwingungen des Schiebedachwindabweisers werden beim neuen Audi A3 durch eine spezielle Abstimmung der Höhenpositionierung des Windabweisers gegenüber dem Fahrzeugdach wirksam vermieden.

Als Ergebnis der aeroakustischen Entwicklung wird der neue Audi A3 im Vergleich zu anderen im Markt befindlichen Fahrzeugen dem Premiumanspruch der Marke wie schon sein Vorgänger gerecht und zeigt sich als eine in der Wahrnehmbarkeit von Windgeräuschen aeroakustisch qualitativ gelungene Weiterentwicklung der A3-Modellreihe, **Bild 12**.

4 Wassermanagement des neuen Audi A3

Der Vorgänger des neuen Audi A3 besaß im Übergang zwischen Dach und Seitenwandrahmen eine Fuge, die für die Abführung des bei Regen von den Wischern an der Frontscheibe geförderten Regenwassers genutzt werden konnte. In Weiterentwicklung des Stylingkonzeptes gegenüber diesem Fahrzeug wurde der neue Audi A3 von Projektbeginn an mit einer „Nullfuge“ zwischen Dach und Seitenwandrahmen entwickelt. Dem Management des abzuführenden Regenwassers musste also besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Alle im Markt befindlichen Audi-Fahrzeuge sind mit Wischersystemen ausgerüstet, deren zwei Wischerarme das Wasser von der Frontscheibe in Fahrtrichtung gesehen gegen den Uhrzeigersinn zum linken A-Pfosten transportieren. Der Freihaltung der linken Seitenscheibe kommt also in Hinblick auf den Durchblick zum linken Außenspiegel besondere Bedeutung zu. Prinzipiell unterscheidet sich der Wasserhaushalt dort in drei Bereichen der Fahrgeschwindigkeit:

- Bei kleinen Fahrgeschwindigkeiten fließt das zum Pfosten A geförderte Wasser entlang dieses Pfostens im Bereich der Wasserfangleiste und der äußeren Türdichtung nach unten zum Wasserkasten oder zur Türfuge zum vorderen Kotflügel. Die Seitenscheibe bleibt frei

- bei hohen Fahrgeschwindigkeiten wird das nicht von der Wasserfangleiste aufgefangene und über den A-Pfosten schwallende Wasser durch die Wirkung des A-Säulenwirbels entlang dem Pfosten A nach oben transportiert und fließt entlang des Übergangs zwischen Seitenwandrahmen und Tür nach hinten. Auch hier bleibt die Seitenscheibe frei

- besonders wichtig für die Optimierung der Seitenscheibenfreihaltung ist ein Übergangsbereich bei Fahrgeschwindigkeiten zwischen etwa 70 km/h und 130 km/h. Hier kann aufgrund des herrschenden Kräftegleichgewichts wegen des auf der Frontscheibe am A-Pfosten fließenden Wassers ein stehendes Wasserreservoir am Pfosten A auftreten. Eine sorgfältige Ausgestaltung der Wasserfangleiste muss hier die Möglichkeit eines Wasserübertritts auf die Seitenscheibe minimieren.

Im letztgenannten Geschwindigkeitsbereich ergeben sich dabei auf der Seitenscheibe drei charakteristische Verschmutzungsbereiche, **Bild 13**.

Die Bereiche 1 und 2 werden dabei vom Fahrzeugaußenspiegel beeinflusst. Der Bereich 1 besteht aus feinen, nebelartigen

4 Wassermanagement des neuen Audi A3

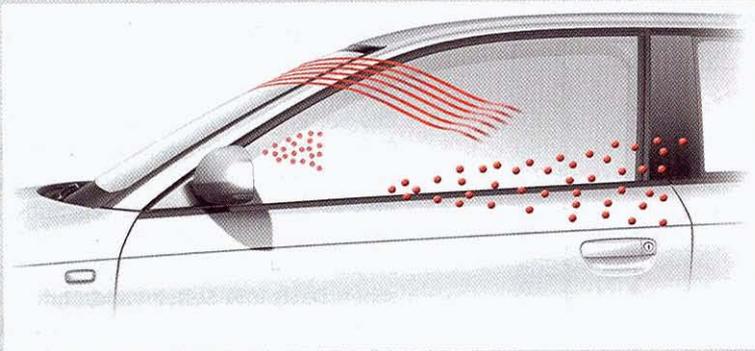
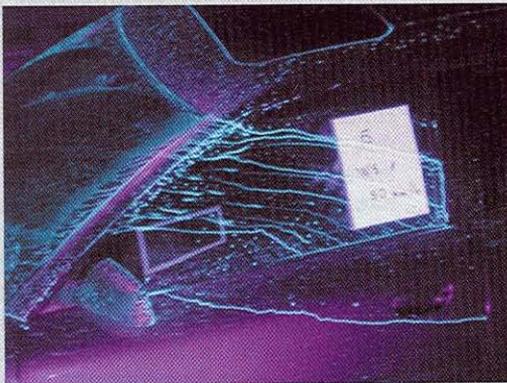


Bild 13: Prinzipdarstellung der Seitenscheibenverschmutzung im Geschwindigkeits-Übergangsbereich
 Figure 13: Schematic of side window soiling in the transitional speed range



Verschmutzungsbild Seitenscheibe Fahrerseite, Audi A3, Vorgängermodell, 90 km/h

Bild 14: Verschmutzungsbild der Seitenscheibe Fahrerseite beim neuen Audi A3 im Vergleich zum Vorgängermodell
 Figure 14: Soiling pattern on the driver's side window on the new Audi A3 in comparison with the predecessor model



Verschmutzungsbild Seitenscheibe Fahrerseite, neuer Audi A3, 90 km/h

der mitgerissen werden und stromab die Fahrzeugbrüstung treffen.

Der einzige durch eine Wasserfangleiste beeinflussbare Bereich ist der Bereich 3 aus einzelnen Wasserfäden, der durch ein Überlaufen des Regenwassers aus der Wasserfangleiste über den A-Pfosten auf die Seitenscheibe resultiert.

Die Wasserfangleisten des neuen Audi A3 wurden entsprechend diesen Erkenntnissen so ausgeführt, dass bei typischen Fahrgeschwindigkeiten für Landstraße und Autobahn das von der Wischeranlage geförderte Wasser in den Wasserfangrinnen zum Übergang zwischen Wasserfangleiste, Dach und A-Pfosten gefördert wird, von dort entlang der Oberkante der Seitenscheibe nach hinten geführt wird und der Durchsichtsbereich auf den Außenspiegel frei gehalten wird, Bild 14.

Tröpfchen, die entstehen, wenn große Regentropfen in der Strömung beim Aufprall auf den Spiegelkorpus im scheinbaren Bereich zerstäuben und die dabei entstehenden kleinen Tröpfchen beim Weiterflug

die Seitenscheibe treffen und benetzen. Bereich 2 aus größeren Wassertropfen entsteht durch große, sich im Außenbereich des Spiegels sammelnde Tropfen, die ab einer gewissen Größe von der Strömung wie-