

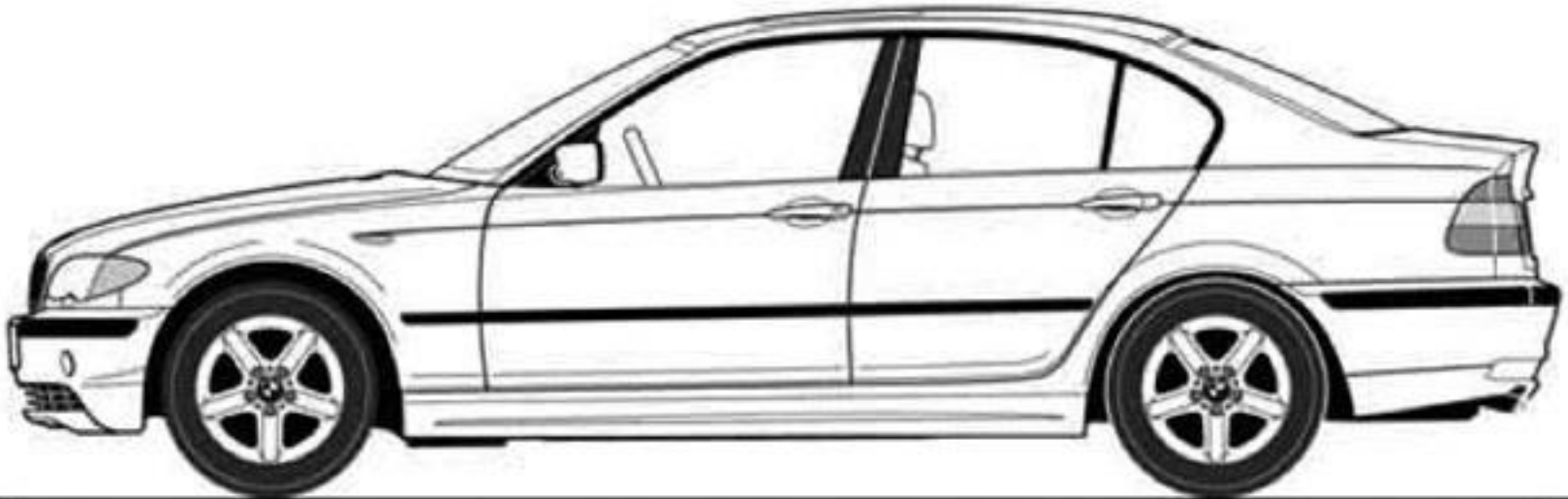
*Silence
for your
Music*



Fortissimo-Vertrieb Inh. Dietmar Carle (Didi)
www.sound-install-products.de

Warum Fahrzeugdämmung ?

- Weniger Fahrgeräusche (ist bei den E-Autos ein großes Thema)
- Verringerung von Klapper- und Dröhn- Geräuschen
- Weniger Musik außerhalb des Fahrzeugs
- Präzisere, klarere Musikwiedergabe
- Allgemein angenehmere Innenraumakustik (Transporter)
- Mechanischer Schutz und schönere Optik im Laderaum beim Transporter
=> COMFORT MATS INTEGRA ist schön grau und die Oberfläche robust
- Die thermische Isolierung ist ein angenehmer Nebeneffekt,
gerade bei Elektroautos spart die thermische Isolierung deutlich Energie.



Was ist Fahrzeugdämmung?

Körperschall
Dämpfung
Absorption

Luftschall
Dämmung
Isolierung

Luftschall
Dämpfung
Absorption

Versteifung
Stabilisierung
Entklappern

Körperschall – Dämpfung - Absorption

Körperschall überträgt Schwingungen über die Karosserie (Blech).

=> Fahrgeräusche werden übertragen, wandern von außen in den Innenraum.

=> die schwingende Fläche erzeugt Luftschall.

Die Dämpfung (Entdröhnung) verringert diese Schallübertragung und damit auch den erzeugten Luftschall.

Die Schwingungsenergie wird dabei durch spezielle viskoelastische Eigenschaften des Dämpfungsmaterials in Wärme umgewandelt.

Sandwichaufbauten sind dabei besonders wirkungsvoll, bedürfen aber einer sorgfältigen Auslegung. Vergleichbar wie Feder und Dämpfer beim Fahrwerk.

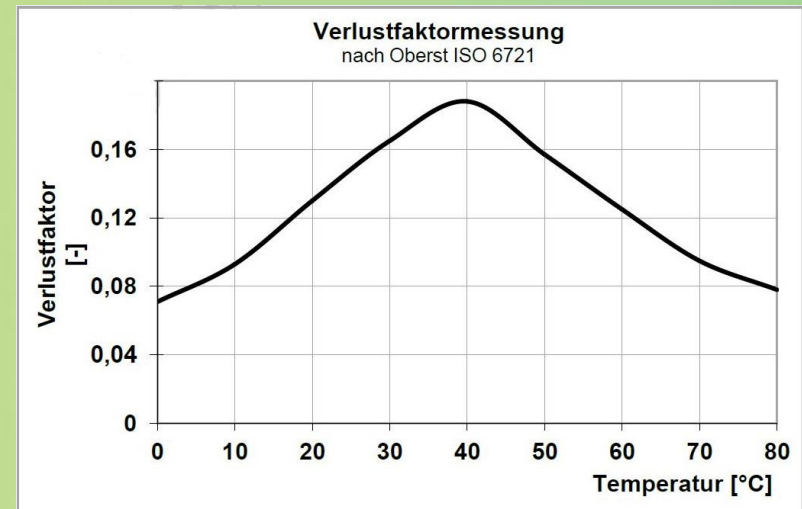
Kenngroße für die Absorption von Körperschall ist der Verlustfaktor d , der die Fähigkeit des betreffenden Materials beschreibt, bei dynamischer Beanspruchung (Biegeschwingung) Energie zu absorbieren.

Der Verlustfaktor ist nicht nur von Frequenz- und Temperatur abhängig sondern auch von dem zu bedämpfenden Material.

In der Industrie wird der Verlustfaktor nach Oberst DIN 53440 / EN ISO 6721 auf 1mm Stahlblech bei 200Hz bestimmt und in Abhängigkeit von Temperatur dargestellt.

Bei den „typischen“ Car-Hifi Herstellern sind die Werte nicht miteinander vergleichbar.

Da der Verlustfaktor meist ohne Bezug zu Temperatur, Frequenz und Trägermaterial angegeben wird.



Luftschall – Dämmung - Isolierung

Luftschalldämmung (auch Schallisolation genannt) ist die Verringerung des Schalldurchdringung.

Erreicht wird eine Schall-Isolierung entweder durch Erhöhung des Flächengewichts mittels schwerer und biegeweicher Materialien (Alubutyl, Schwerfolie HD2.9) und / oder speziellen Mehrschichtplatten. z.B. COMFORT MATS INTEGRA, BLOCKSHOT, RAPTOR, TITAN, SKYLINE. Diese sind alle auch für den Nassbereich geeignet.

Diese Mehrschichtmatten haben den zusätzlichen Effekt der thermischen Isolierung. SKYLINE ist extra leicht für die Verwendung im Dachbereich.

Die Luftschall-Isolierung ist frequenzabhängig, je tiefer die Frequenz, desto höher muss das Flächengewicht sein. Die Wirksamkeit der Luftschalldämmung wird beschrieben durch das Schalldämmmaß R, dem Unterschied des Schallpegels in dB vor und hinter der Trennfläche.

Natürlich muss die Luftschallübertragung in Holmen und Hohlräumen auch unterbunden werden.
=> **Comfort Mats SOUND TRAP**

Comfort Mats Schall-Isolierung / Schall-Reduzierung

INTEGRA -28db

BLOCKSHOT -30dB

RAPTOR -30dB

TITAN -38dB

SKYLINE -22dB

Luftschall – Dämpfung - Absorption

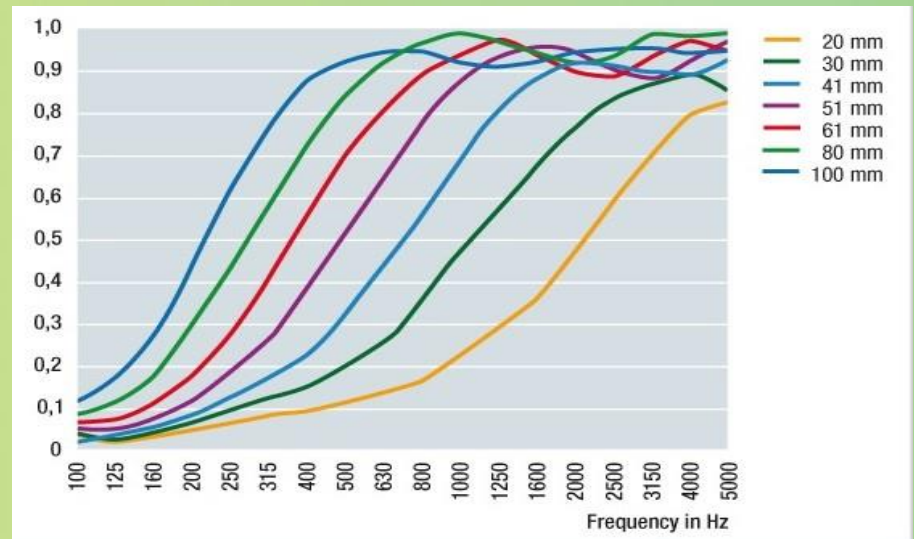
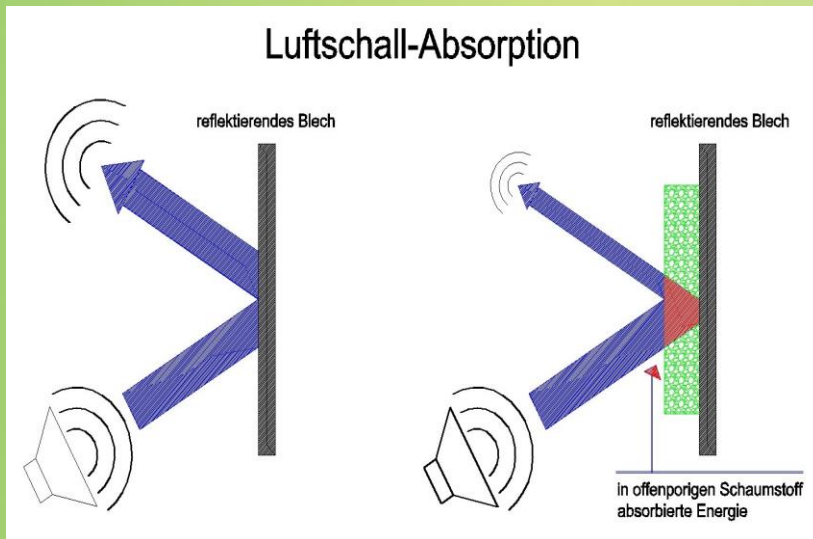
Bei der Luftschall-Dämpfung (Luftschall-Absorption) wird ein Teil der Bewegungsenergie der Luftmoleküle in Wärme gewandelt.

Dies geschieht durch Reibung an Grenzflächen von faserigen oder offenporig geschäumten Materialien, in die Schallwellen eindringen können.

Die Absorption ist stark frequenzabhängig. Allgemein gilt, je tiefer die zu dämpfenden Frequenzen, desto dicker muss das Absorptionsmaterial sein.

Durch spezielle und getränkte Schaumstoffe wird auch bei weniger Absorber-Dicke schon eine sehr gute Absorption erreicht. Z.B. COMFORT Mats SOFTWARE EXPERT und SOUND-TRAP.

Ein Maß für die Wirksamkeit schallabsorbierender Materialien ist der Absorptionsgrad α , dem Verhältnis von absorbiertem Schallanteil zur auftreffenden Schallintensität.



Wirkung

Schicht

Material

Körperschall
Dämpfung
Absorption

1

- z.B. VESPA, PANTHER, VIPER...
- Alubutyl Ultra 2.1

Luftschall
Dämmung
Isolierung

2

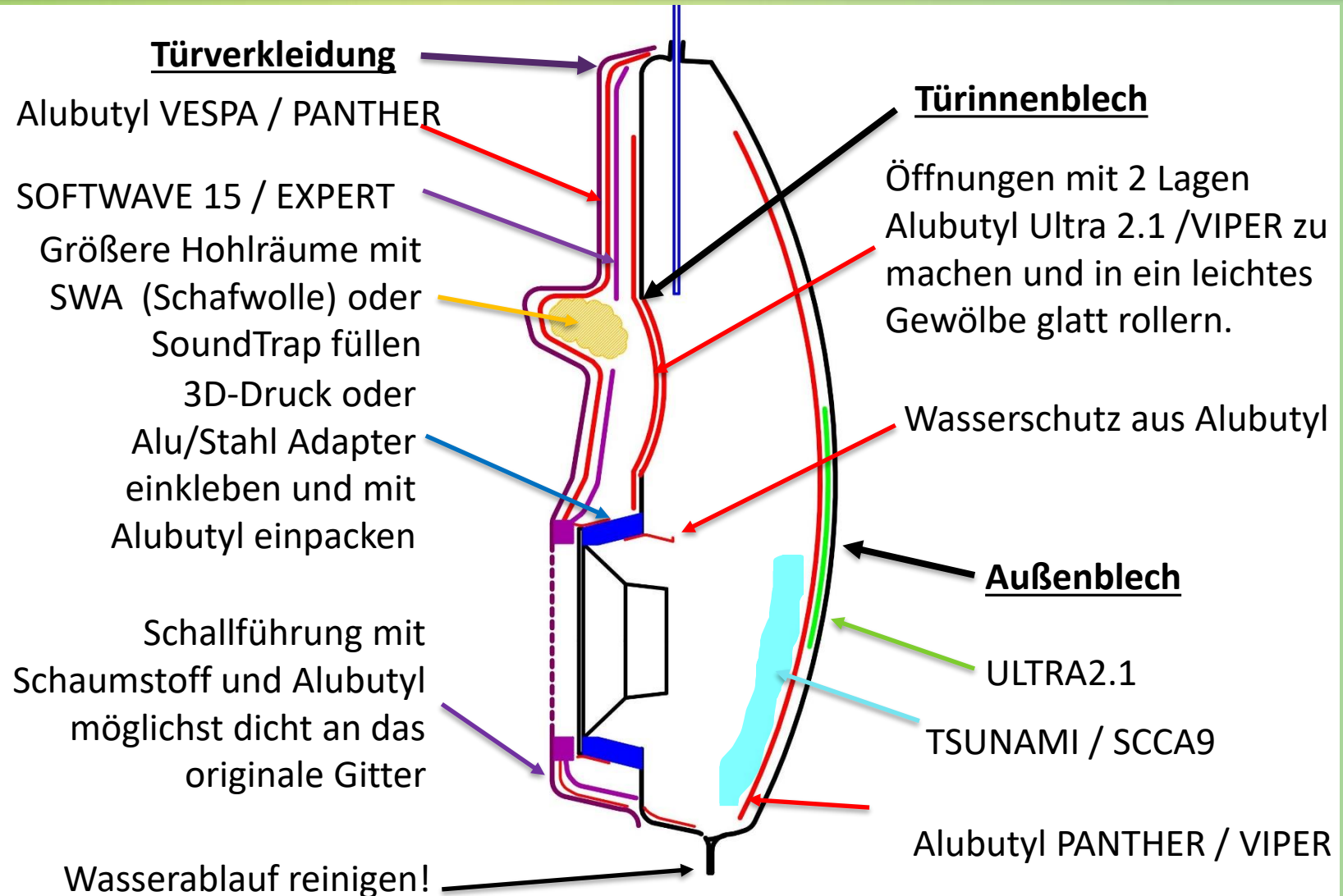
- COMFORT MATS:
INTEGRA, BLOCKSHOT, RAPTOR, TITAN,
SKYLINE (im Dach).

Luftschall
Dämpfung
Absorption

3

- Trockenbereich:
ULTRASOFT 5/10, SOFTWAVE 15/EXPERT,
OCA20, SWA50
- Nassbereich:
TSUNAMI, SCCA9

Türdämmung in der Praxis



Kalkulation? Wieviel kostet Türdämmung?

Low Budget: 100,- Euro Material und ca. 1-2 Stunden für 2 Türen mit Montage der Lautsprecher

- minimale Bedämpfung vom Außenblech und Türinnenblech
- entklappern und dämmen der Türverkleidung
- richtige Lautsprechermontage und Ankopplung ans Lautsprechergitter

Door-Silence-Kit COMFORT

- 4 Stück Alubutyl BRONZE 2mm 50x35cm (Türverkleidung)
- 4 Stück Alubutyl VESPA 2,5mm 50x35cm (Außenblech, Türinnenblech)
- 2 Stück ULTRASOFT 10mm 70x50cm (Türverkleidung)
- 1 Stück TSUNAMI 18mm 50x35cm (Außenblech hinter den Lautsprecher)

Medium Budget: ca. 200,- Euro Material und ca. 2-3 Stunden für 2 Türen mit Montage Lautsprecher

- gute Bedämpfung vom Außenblech
- evtl. Nässechutzfolie beim Türinnenblech mit Alubutyl ersetzen
- entklappern und großzügige Dämmung der Türverkleidung
- richtige Lautsprechermontage und Ankopplung ans Lautsprechergitter

- 6-8 Stück Alubutyl PANTHER 50x70cm
- 1 Stück TSUNAMI 50x35cm
- 2 Stück SOFTWAVE 15 70x100cm

Premium Budget: ab 300,- Euro Material und ca. 3-xx Stunden für 2 Türen mit Montage Lautsprecher.

Zusätzlich zum Medium Budget:

- Türversteifung mit Ultra2.1
- SOFTWAVE EXPERT anstatt SOFTWAVE 15
- Lautsprecheraufnahme aus Stahl/Aluminium Basisring
- evtl. Einbau von Ziermontagering mit Hexagonalgitter
- evtl. Umbau der Türverkleidung

Bilder Türdämmung in der Praxis

Türaußenblech (natürlich gründlich reinigen):

1. Alubutyl mindestens auf die ebenen Flächen, bei sehr „weichen“ Türen Ultra2.1 zur Versteifung
2. Wasserbeständiger Absorber TSUNAMI oder SCCA9 hinter dem Lautsprecher auf das Außenblech.



Bilder Türdämmung in der Praxis

Türinnenblech:

Wenn kein stabiler AGT vorhanden ist, sollte die Nässeschutzfolie durch steifes Alubutyl (Ultra2.1 oder PANTHER, COBRA, VIPER) ersetzt werden.

Bei größeren Öffnungen 2-lagig und kleben und ein stabilisierendes Gewölbe in die Tür formen. So hat der Lautsprecher ein vernünftiges Volumen und der rückseitig abgestrahlte Schall wird von der Türverkleidung abgeschottet.

Ist ein AGT vorhanden, muss dieser mit Alubutyl bedämpft werden. Zumindest auf den größeren ebenen Flächen.

Lose Kabel, Stecker, Gestänge und Bowdenzüge mit Schaumstoff einpacken und fixieren!

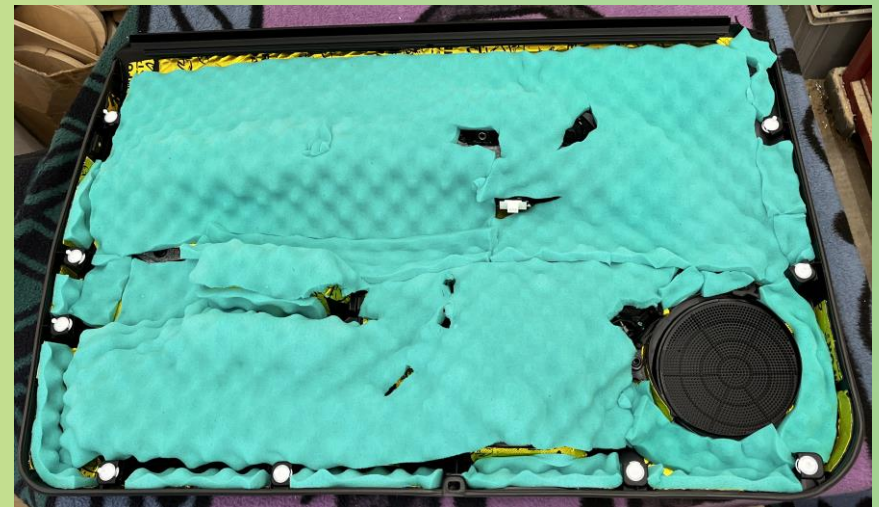


Bilder Türdämmung in der Praxis

Türverkleidung:

Die richtige Dämmung der Türverkleidung hat den größten Effekt für die Klangverbesserung. Diese muss absolut rassel/klapperfrei sein und sollte möglichst wenig mitschwingen.

1. Lose Teile und knarrende Kunststoffverschweißungen fixieren.
2. TVK mit Alubutyl bekleben
3. Auf das Alubutyl Schaumstoff SOFTWAVE 15 oder SOFTWAVE EXPERT
4. große Hohlräume mit Baumwolle Absorber (BWA) oder Reste von SOFTWAVE füllen
5. Auf richtige Schallführung des Tieftöners achten. Es darf kein Schall zwischen Türverkleidung und Türinnenblech. => LSR195/25 Schaumstoffring



Fahrgeräusch Dämmung Dach

Alubutyl Ultra2.1 oder COBRA als 1. Schicht



eventuell SKYLINE als 2. Schicht



SOFTWAVE EXPERT als 2. bzw. 3. Schicht



Fahrgeräusch Dämmung Boden

- dickes Alubutyl immer als 1. Schicht
- COMFORT Isolationsmatten als 2. Schicht INTEGRA, BLOCKSHOT, RAPTOR, TITAN
- gegen Motorgeräusche möglichst weit vorne die Stirnwand hoch
- gegen Straßengeräusche und Geräusche von Abgasanlage den Fahrzeugboden bekleben
- gegen Abrollgeräusche die Radläufe bekleben
- Hohlräume in A/B/C/D-Säulen mit COMFORT SOUND TRAP füllen



Fahrgeräusch Dämmung Armaturenbrett

- Kunststoff-Flächen mit Alubutyl bekleben
- mit SOFTWARE EXPERT bekleben
- Kontaktflächen mit Filzband (GRILLON) schützen, Kabel fixieren und mit ULTRASOFT 5 einpacken
- Hohlräume im Armaturenbrett mit COMFORT SOUND TRAP füllen

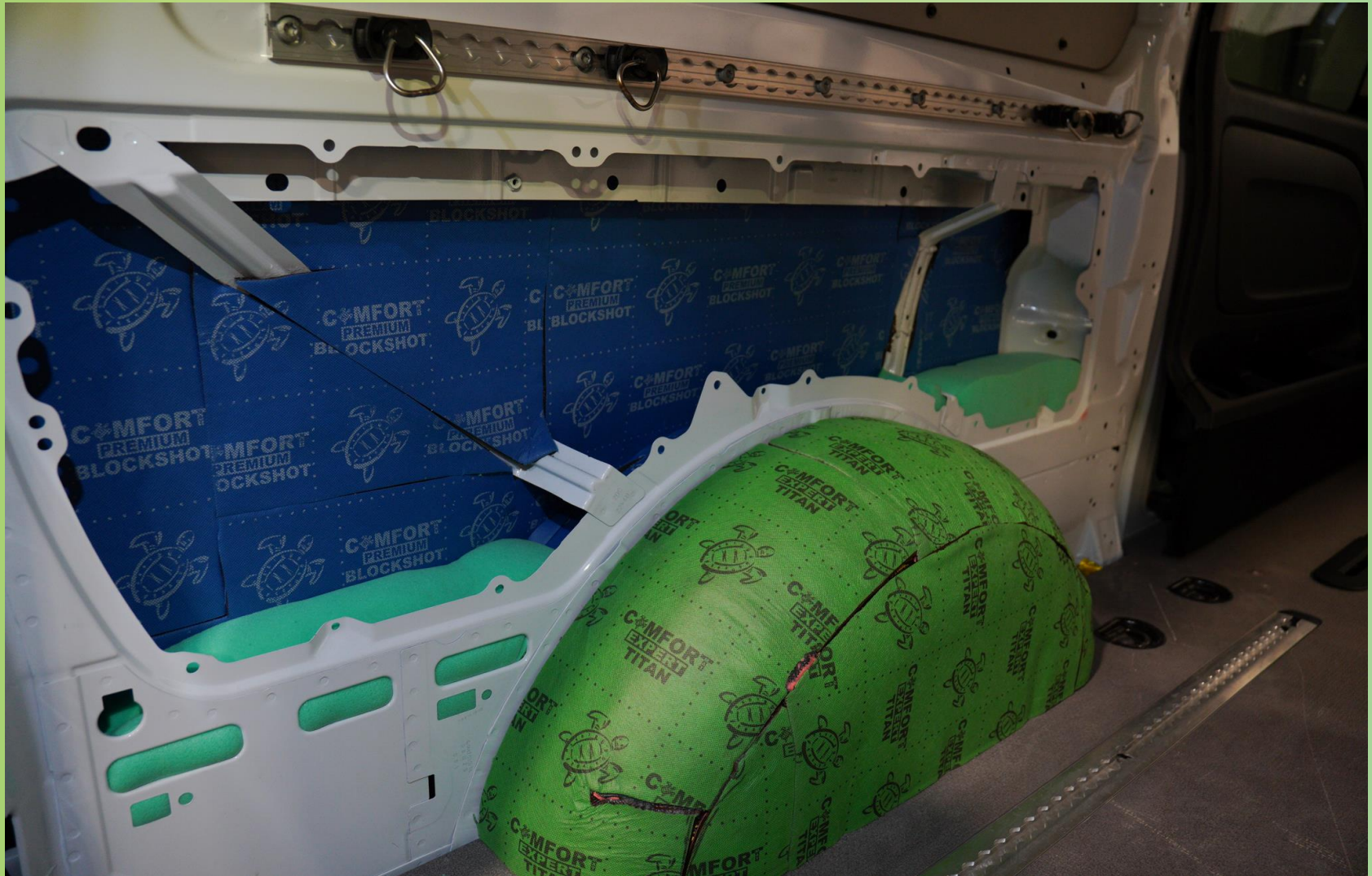


Fahrgeräusch Dämmung Seitenteile

Seitenverkleidungen und Heckklappe, die nicht direkter Feuchtigkeit ausgesetzt sind werden mit Alubutyl und Absorber beklebt. Größere Hohlräume können mit SOUND TRAP bedämpft werden.



Fahrgeräusch Dämmung Seitenteile



Fahrgeräusch Dämmung Radlauf

Radhäuser können von außen und/oder innen mit Alubutyl bedämpft werden. Auf der Oberseite von dem Einsatz der Radhausverkleidung kann noch der Absorber TSUNAMI oder SCCA9 verklebt werden.



*Silence
for your
Music*



Fortissimo-Vertrieb Inh. Dietmar Carle (Didi)
www.sound-install-products.de