

Foilsulation® mit Mikroperforation

Schall- und Wärme-Management mit Ganzmetall-Folienpaketen

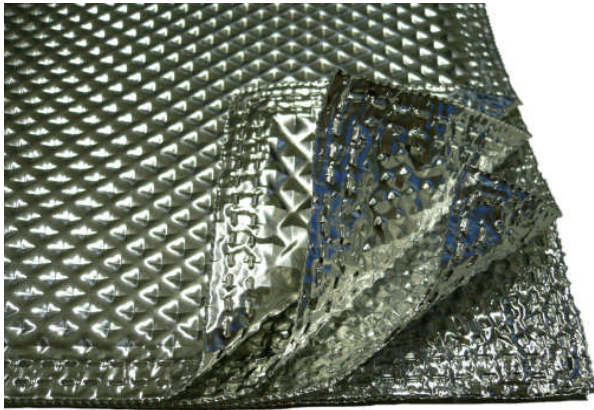


fig. 1. Multiple Layer Foil Insulation (Foilsulation®)

Technologie

- Hauptwirkfaktor von Foilsulation® ist die hohe Wärmereflexion insbes. von Aluminium, siehe fig. 3.
- Hohe Wärmeleitfähigkeit leitet Wärme seitlich ab.
- Hohlräume isolierend durch spezielle Schichtung geprägter Folien.
- **DIEDRICHS-Innovation: Integration der Schallabsorption** mittels feinsten Löcher.
- Der Bauraum zwischen Hitzeschild und Karosserie erhält eine Doppelfunktion:
 - als Resonanzraum für den Absorber,
 - als Isolationsraum zur Wärmeisolierung.
- Der Wirkungsgrad ist speziell beim Prinzip Mikroperforation bereits im Voraus berechenbar.
- Die Schallabsorption wird bewirkt durch die Reibung an den Grenzschichten des Loches und der Lochkante, siehe Grafik in fig. 4.
- Absorbierte Frequenz ist determiniert durch Lochflächenanteil, Wandabstand und Lochrand und -durchmesser.
- Schallabsorptions-Messungen in Kooperation mit Hochschule Darmstadt (Alpha-Kabine, Kundtsches Rohr).
- Nebeneffekt: Luftgeschwindigkeit reinigt die Löcher.

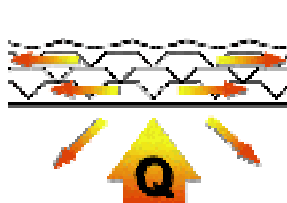


fig. 3. Functionality

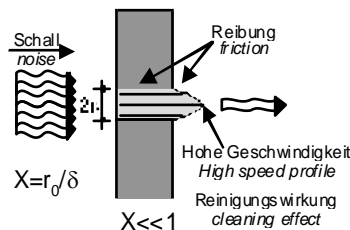


fig. 4. speed profile in holes

comparing of acoustical absorption of perforated and non-perforated Foilsulation

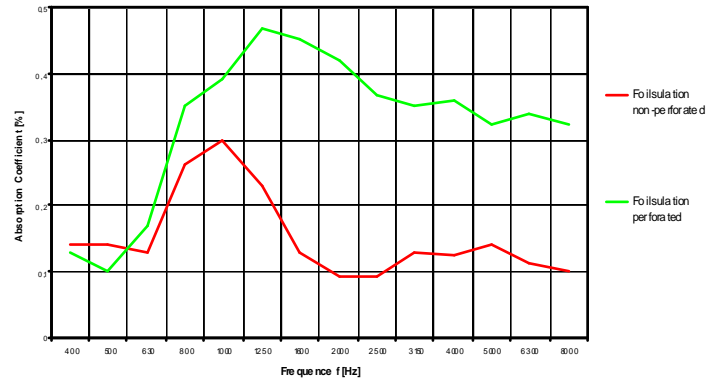


fig. 2. Acoustical absorption of Foilsulation®

Anwendung

- Zwei Ausführungen: 2D-Folienpakete und 3D-Bauteile als Stand-alone-Hitzeschild.
- Funktionale Erweiterung des Foilsulation®-Systems mit Schallabsorption durch Mikroperforation.
- Wärmeabschirmbleche, akustische Kapselungen
- Abschirmung aufgebracht direkt auf Hitzequelle, Montage z.B. am Unterboden entfällt (siehe fig. 8).
- Keine Mineral-Fasern, Schäume, organ. Materialien
- Tolerant gegen Feuchte, Treib- und Schmierstoffen
- Leicht, dünn, flexibel, multifunktionell, 100% recyclingfähig, kosteneffizient, designfreundlich
- Funktionale Erweiterung durch Mikroperforation in Kombination mit Keramikisolierung, um Ausgasen von organischen Stoffen zu ermöglichen.

Spezifikation

- Die Anzahl der Lagen bestimmt den Wirkungsgrad. fig. 1 zeigt einen typischen Aufbau mit Top-Cover und drei zusätzlichen Lagen.
- Foilsulation® von DIEDRICHS wird in Aluminium und Edelstahl angeboten.
- Aluminium ist wirkungsvoller als Edelstahl, jedoch nur bis 550°C anwendbar. Höhere Temperaturen bis 1000°C werden mit Edelstahl abgedeckt.

Silopal	Al / Polyester	<200°C
	Al / Carbon / Polyamide	<350°C
Foilsulation	Aluminium	<550°C
	Stainless steel	<1000°C
	Hybrid (Al / stainl. steel)	<900°C

fig. 5. available Foilsulation material and range of temperature

Micro-peforated Foilsulation®

Acoustic & heat management with multiple layer shields of 100% metal foils

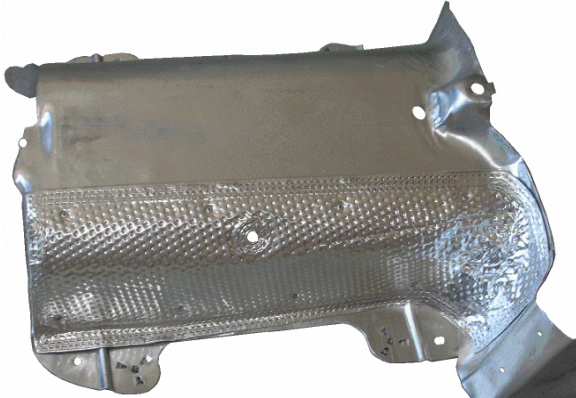


fig. 6. Foilsulation® application on a heat shield



fig. 7. 3D part mounted directly on heat source (stainless steel 304)

Technology

- Main effect of Foilsulation® is gained by metal properties of high reflectivity and low heat emissivity.
- The high level of conductivity is positively used to move the heat laterally from hot to cooler areas.
- Insulating air cavities are created when laminating structured foil layers together.
- **DIEDRICHS' innovation:** integration of noise absorbing functions with micro fine holes, see fig. 2.
- Space between heat shield and body used twice as
 - resonating cavity for the absorber,
 - insulating air cavity for heat insulation.
- Possible to calculate efficiency of absorption through Micro-perforation in advance.
- Sound energy is absorbed and reduced by friction at boundary layers of hole & hole edges, see fig. 4.
- Absorbed frequency is determined by surface ratio of holes, distance to body, hole edge and

diameter.

- Acoustic measuring in cooperation with University of Appl. Sc. Darmstadt (Alpha cabin, Kundt's tube).
- Side effect: cleaning of holes by high speed profile.

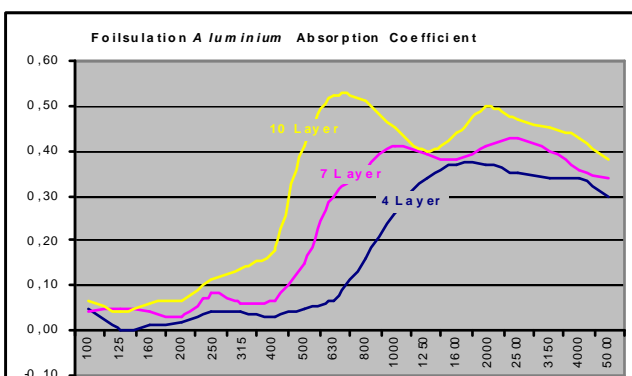


fig. 8. Foilsulation® absorption coefficient by number of layers

Application

- _ Two basic design variants: 2D foil packages and 3D Foilsulation® parts as stand-alone heat shield with structural integrity, thereby eliminating the need for additional stampings, frames or structural members.
- _ Functional enrichment by noise management through Micro-peforation.
- _ Underbody, under hood stand alone shield
- _ Stainless steel shield mounted directly on heat source contains heat at source; reduces heat flux. Easy installation, no mouting on underbody,
see fig. 9
- _ Acoustic casing, electromagnetic casing (EMC).
- _ No mineral fibres, no foams, no organic material
- _ Resistant against moisture, fuels, lubricants
- _ Light, thin, flexible, durable, multifunctional, 100% recyclable, cost effective, designer friendly
- _ Possible functional enrichment by combination of Micro-peforation with ceramic insulation to enable fumigation of organic substances.

Specification

- _ For applications up to 550°C, aluminium is more effective than stainless steel, see fig. 5.
- _ For higher temperatures up to 1000°C we recommend Foilsulation® made of either 100% steel or a combination of aluminium and steel layers.



fig. 9. Easy mounting, effective heat mangmt. directly on heat source