



Guten Tag!

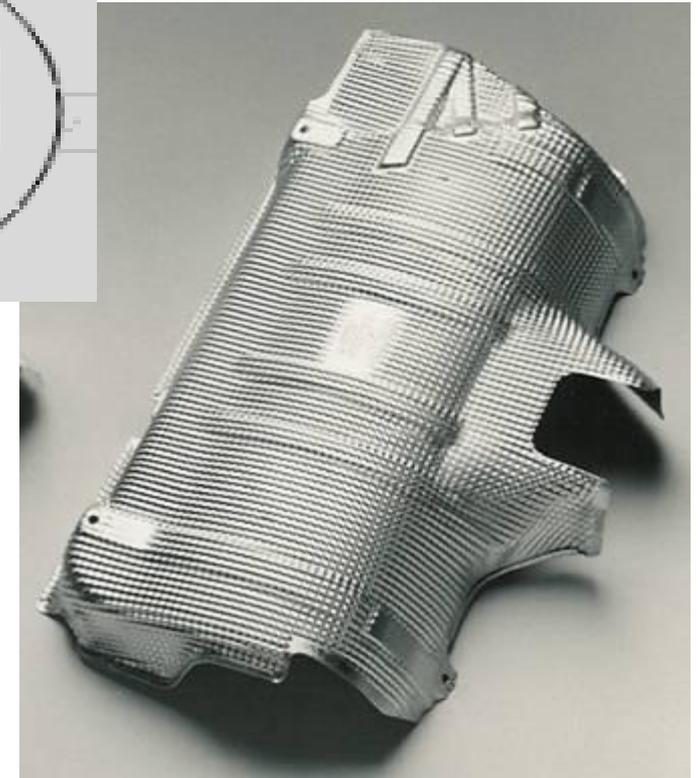
Glasfaser Aluminium Edelstahl
Leichtbau Hitze Schall Hybrid

Wir stellen uns vor:

- **Geschichte**
- **kleiner Überblick**
- **Drei Abteilungen:**
 - Werkzeugbau und Produkte
 - Bänderservice und Produkte
 - Presswerk und Produkte
- **Innovationen**
- **Isolier- und Abschirmtechnologie**

Glasfaser Aluminium Edelstahl
Leichtbau Hitze Schall Hybrid

Vom EUDI - Wagen zum NOPAL - Hitzeschild



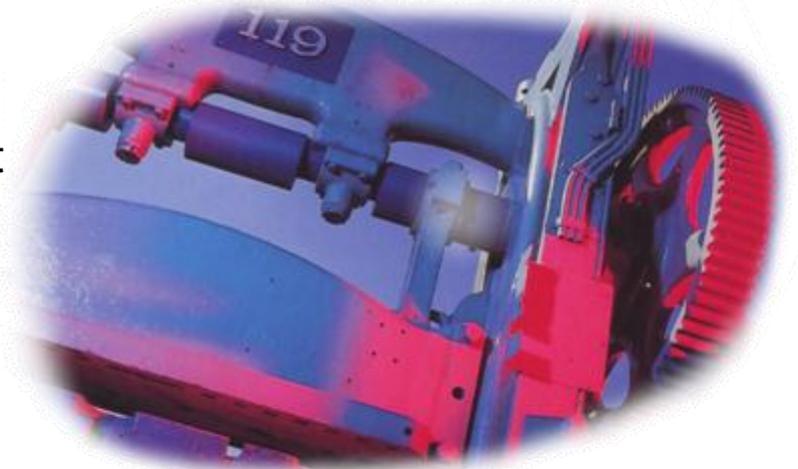
H. Diedrichs GmbH & Co. K.G

Die **H. DIEDRICHS GmbH & Co KG** ist ein innovativer Zulieferbetrieb für die Kraftfahrzeug- und Kühlmöbelindustrie. Er beschäftigt sich mit dem **Stanzen** und **Umformen** von Kunststoffen, Pappen, Filzen, Faserstoffen und ganz besonders Aluminium.

Die Firma DIEDRICHS ist über 64 Jahre alt und hat mit 55-jähriger Erfahrung in der **Hochtemperaturisolierung** wohl das älteste Fachwissen auf diesem Gebiet.

Bezüglich des Fortschritts hat sich die Firma DIEDRICHS immer wieder an die Spitze der Branche gesetzt.

Der eingegliederte **Werkzeug- und Prototypenbau** macht uns flexibel und schnell.



Der Anfang

- **1946** Gründung der EULER & DIEDRICHS KG
- Damals eine Firma für Spielzeug und Kinderwagen
- Mit Ingenieurgeist und einfachsten Mitteln konstruierte unser Senior den Aufbau und die Design-Linie von Kinderwagen aus Militärschrott und Abfallmaterial



Ehem. Gasmaskenbehälter

Ehem. Patronenhülsen

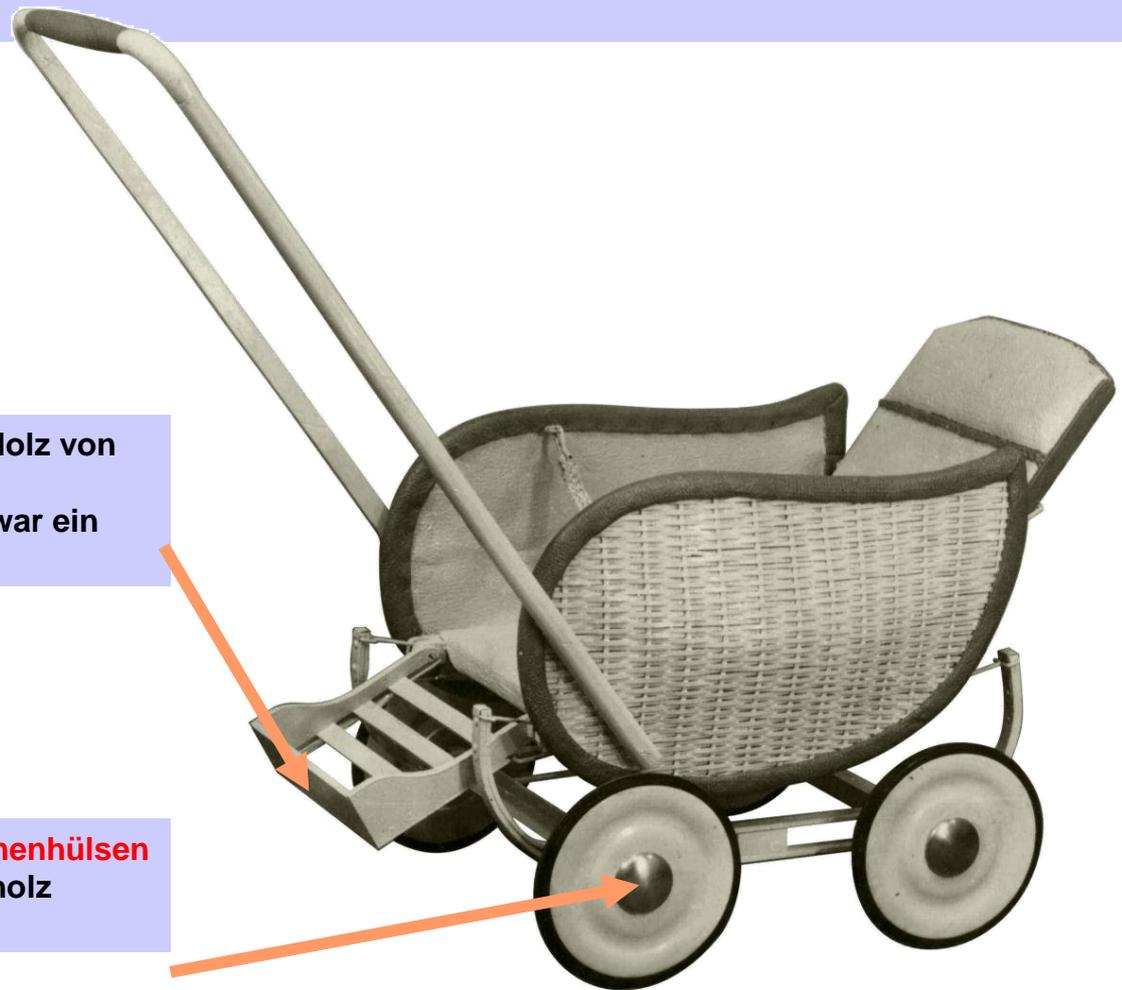


Wagen aus dem Jahr 1946

Fußablage gefertigt aus dem Holz von **Gasmaskenbehältern**, das war vorhanden, denn in der Nähe war ein Gasmaskenlager

Die Radlager waren aus **Patronenhülsen** (Messing), die sich in Buchenholz drehen.

Die Radkappen kamen von der örtlichen Gießerei: Aluminium von **Flugzeugschrott**



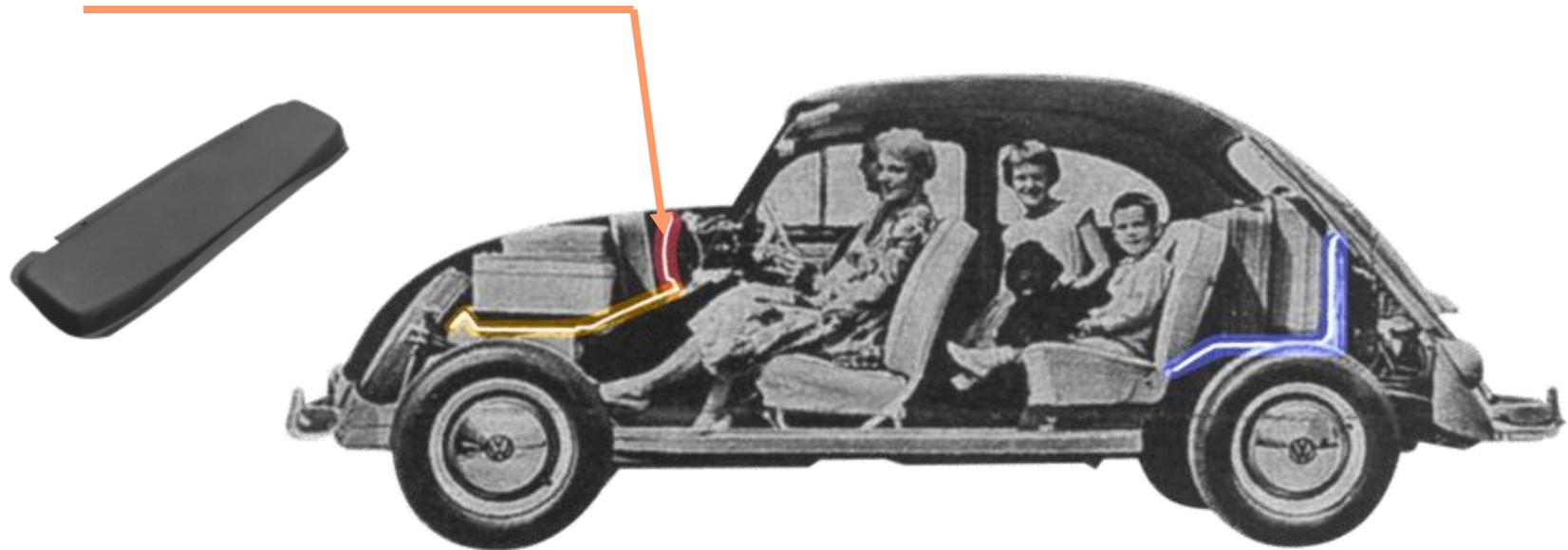
■ EUDI-Kinderwagen, ca. 1958





Erste Innovationen

- Volkswagen hatte Probleme mit dem Fasergussteil zwischen Armaturenbrett und Kofferraum des „Käfers“, weil es leicht brach.



- Unser patentiertes tiefgepresstes Formteil aus fester Karosserieplatte war schlagfest und unzerbrechlich. 4,5 Millionen Stück dieses Teils wurden von uns produziert.

■ Pappe- Tiefziehteile (Geschichte)

NSU Prinz
Luftansaugtrichter vor dem Luftkühler



■ Pappe- Tiefziehteile (Geschichte)

Audi 100
Luftführung vor dem Kühler



Hitzeschild

Historisches Hitzeschild von 1973
erste Katalysator-Abschirmung in Europa



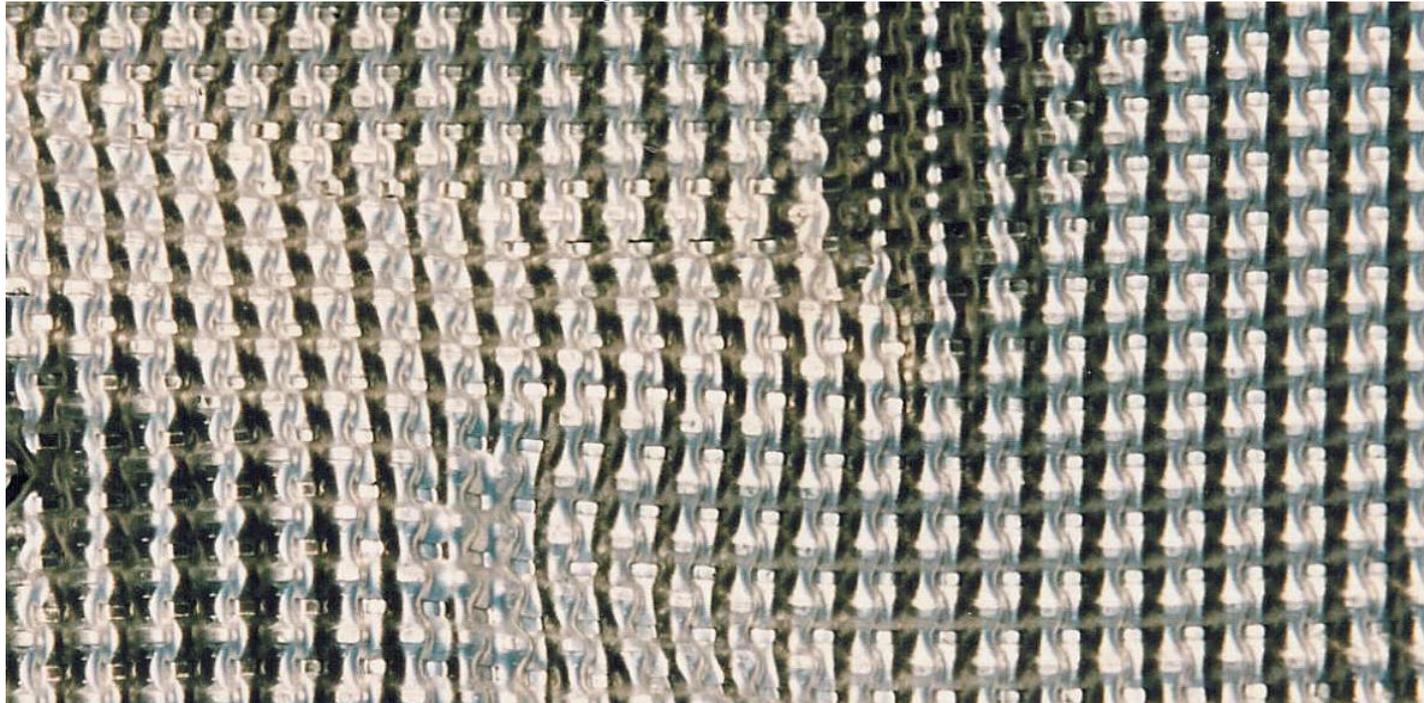
- aus AL 99,5 gepresst
- zweischalig
- gefüllt mit Asbestschaum

Trendsetter:
Beginn einer neuen Branche

■ Bänder-Service-Center

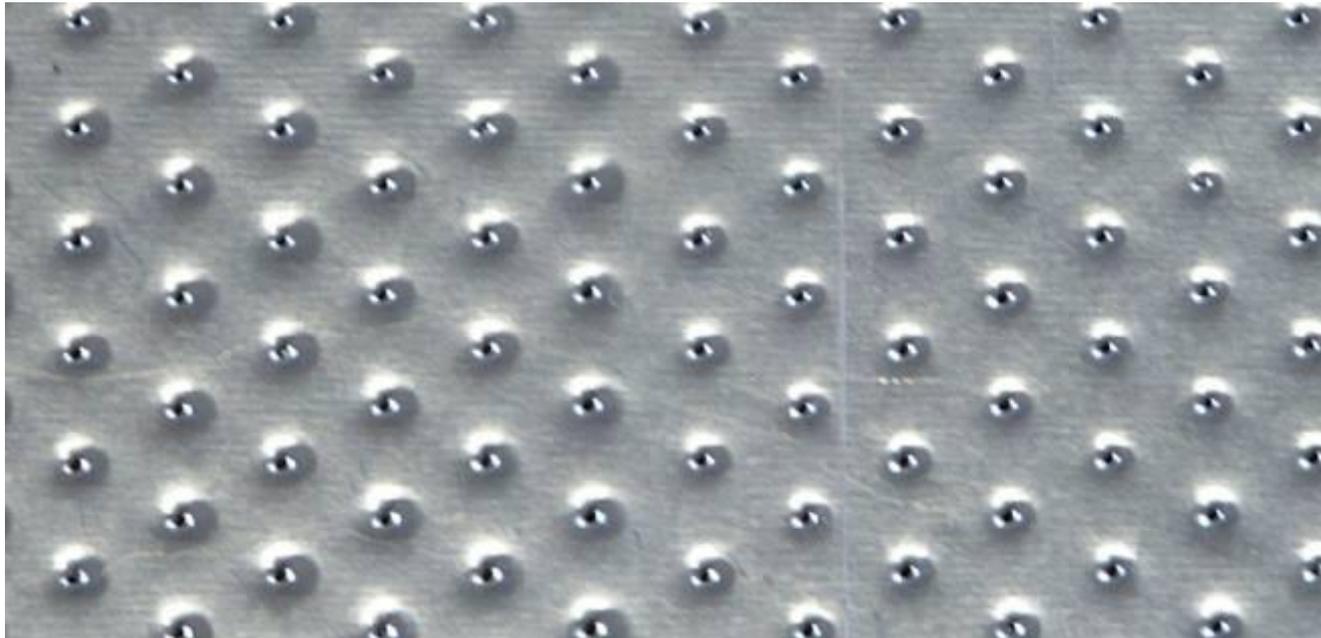
NOPAL- Prägung

Raster: 8 mm, parallel, 1-3mm Profilhöhe



Ausschnitt aus einem Formteil

Mikroperforation



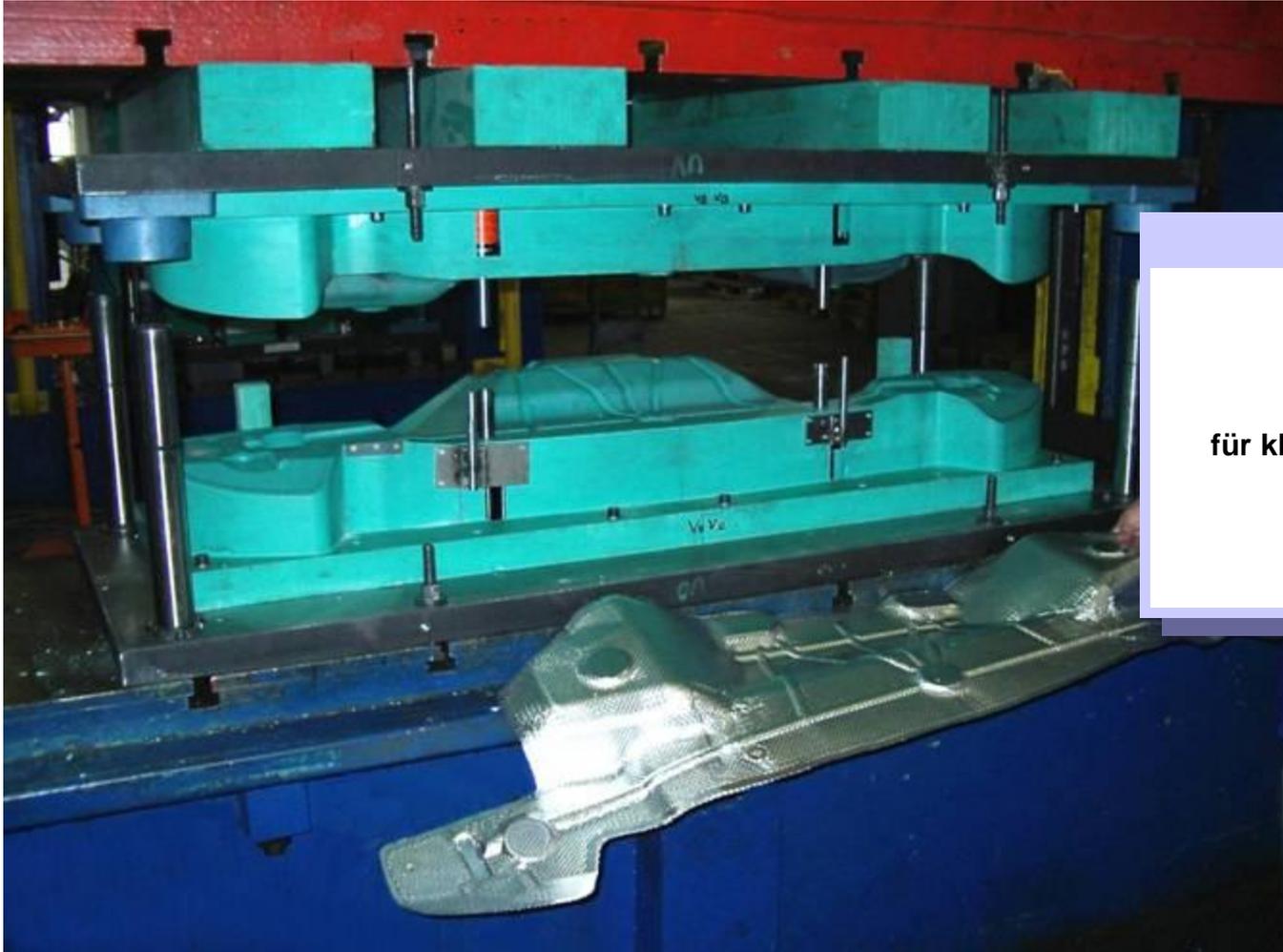
Werkzeuge



Werkzeug

**Falz schließen
Projekt Colorado 2002
Gewicht: 4,5 t**

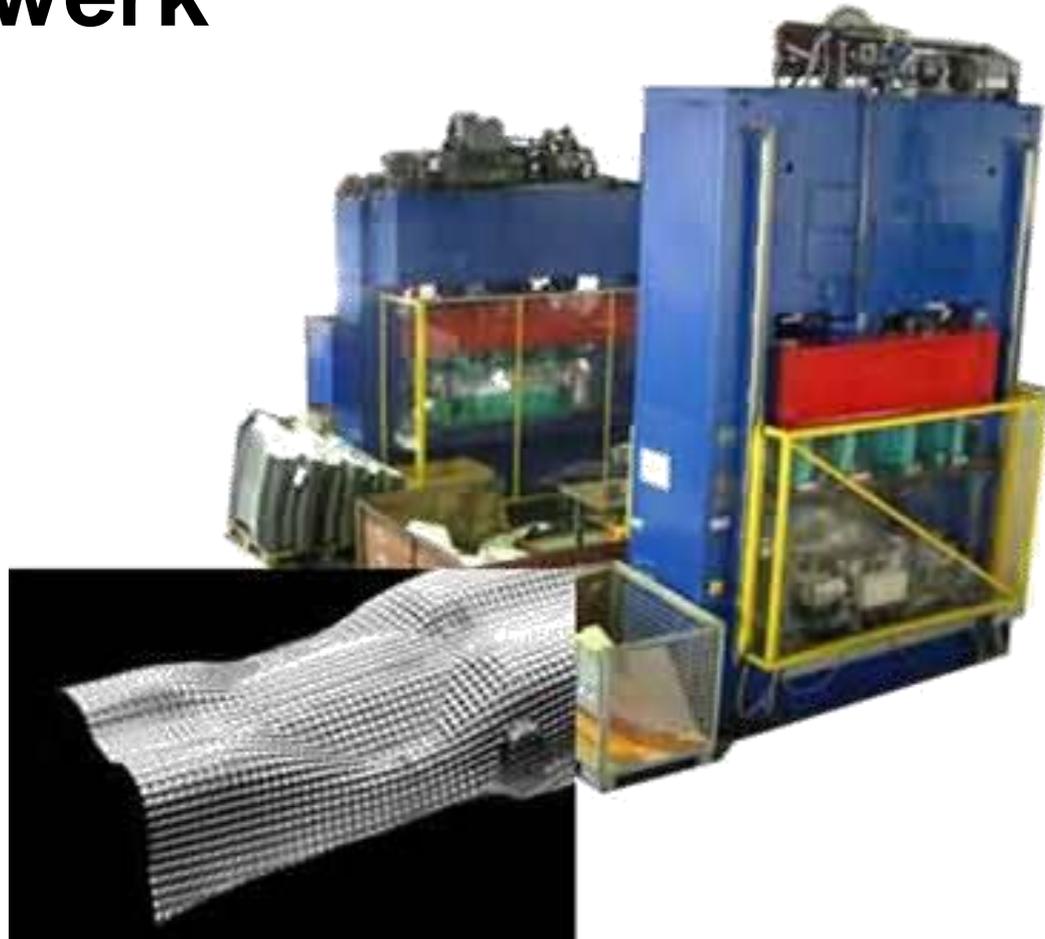
Werkzeuge



Werkzeug

**aus Kunststoff
für kleine und mittlere Serien
oder Isolierstoffe**

Das Presswerk



Produktion

Unsere Pressen

sind zweckentsprechend
(kostengünstig)

- leichte bis mittlere Preßkraft
(30 bis 500 to)
- mittlerer Hub
(300 bis 1200 mm)
- kostengünstige ältere Rahmen
- modern durch SPS
(elektronische Steuerung)



Hitzeschild

Historisches Hitzeschild von 1973
erste Katalysator-Abschirmung in Europa

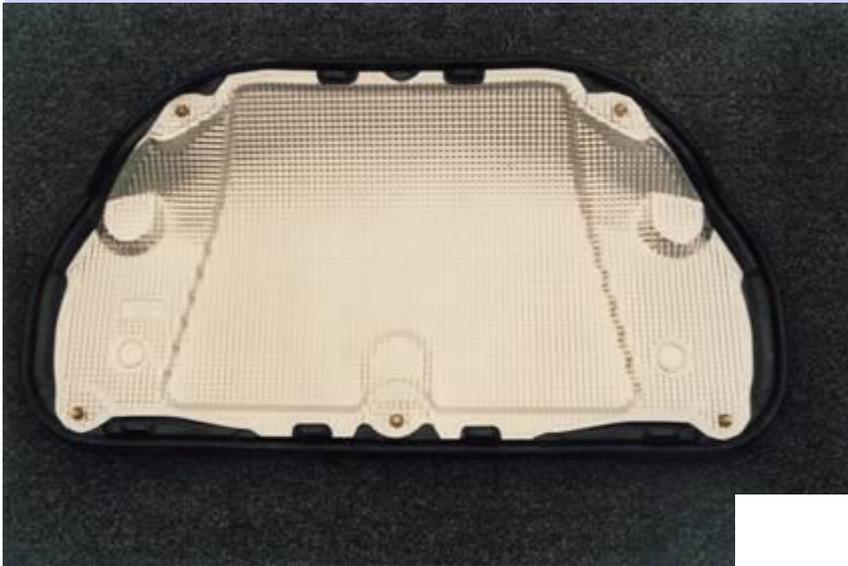


- aus AL 99,5 gepresst
- zweischalig
- gefüllt mit Asbestschaum

Trendsetter:
Beginn einer neuen Branche

■ NOPAL

Feuerschutz aus NOPAL (Porsche, Boxter)



- Nur zwei Arbeitsgänge:
 - 1) Platine stanzen
 - 2) Umformen und im Doppelhub falzen
 - 3) Montage beim Kunden
- wirtschaftlich durch gesuchte Platine

■ Isolierabsorber mit Makroperforation

Der Schichtaufbau des klassischen Isolierabsorbers

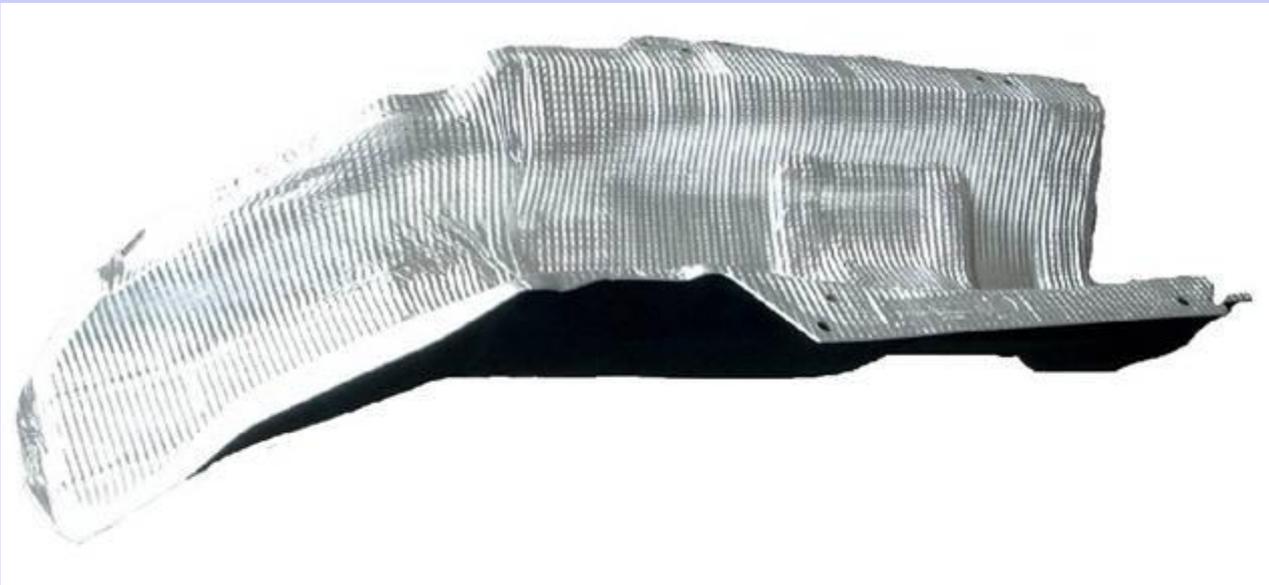


- **Aus Vollaluminium**
- **deshalb recyclebar**

- **von links:**
 - Deckfolie
 - Metallgestrick
 - Zwischenfolie
 - Metallgestrick
 - Membranfolie
 - Lochblech

■ Isolierabsorber mit Mikroperforation

Bauteil für Ford Focus



- **Aufbau:**
 - Mikroperforiertes Trägerblech
 - Biosil-Formteil
 - Deckvlies (50% PES / 50% Panox)

■ Isolierabsorber mit Mikroperforation

Bauteile für Dieselfahrzeug, VW Touareg

Rückseite



Hitzebelastete Seite



- **Aufbau:**

- Mikroperforiertes Trägerblech
- Biosil-Formteil
- Deckvlies (50% PES / 50% Panox)



Innovation ist Passion

**erst in Kinderwagen,
dann in
Wärme und Schall**

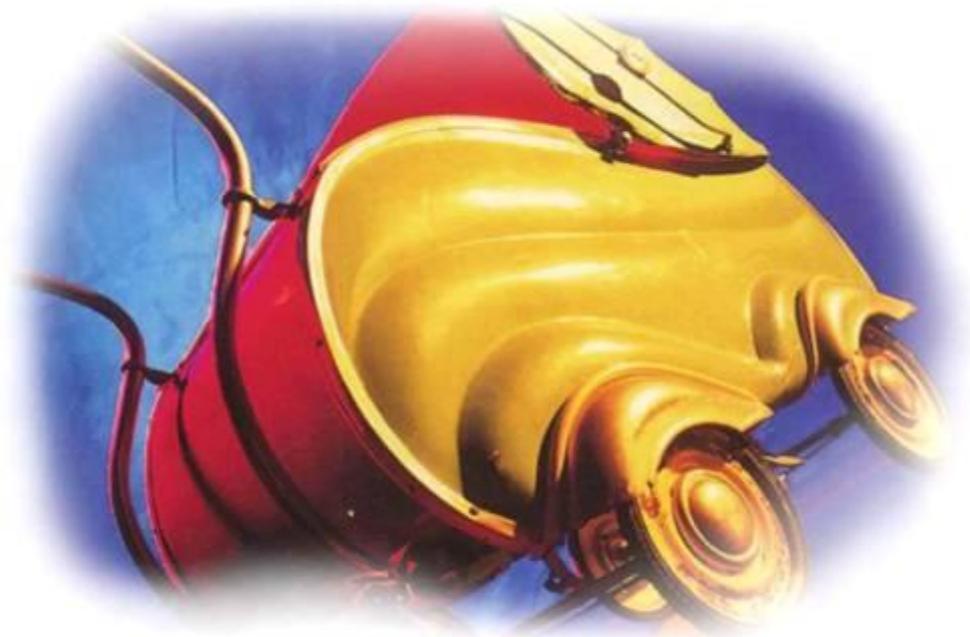
Formteile aus Pappe

Erste Innovationen

- Durch die **Entwicklung eines Tiefpressverfahrens** für Spezialpappe in den 50er Jahren, wie es die Stromlinienform dieser Kinderwagen forderte, wurde die **Automobilindustrie** auf uns aufmerksam.



- Wir waren damals schon ein innovatives Unternehmen.



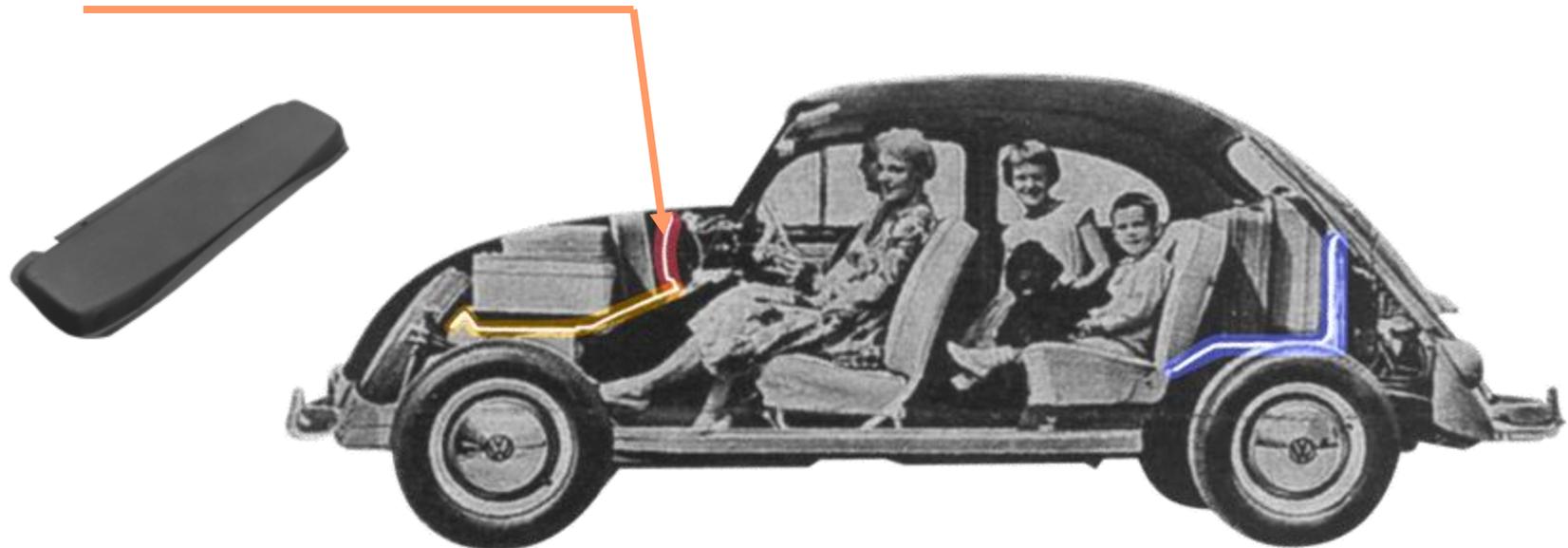
Pappe- Formteile für das Auto

Patent



Erste Innovationen

- Volkswagen hatte Probleme mit dem Fasergussteil zwischen Armaturenbrett und Kofferraum des „Käfers“, weil es leicht brach.



- Unser patentiertes tiefgepresstes Formteil aus fester Karosserieplatte war schlagfest und unzerbrechlich. 4,5 Millionen Stück dieses Teils wurden von uns produziert.

Dichtlippe

Patent

■ Unser Patent „Dichtlippe“ (verkauft an Polynorm)

- GMT und TPE in einem Arbeitsgang verpresst

Dichtlippe

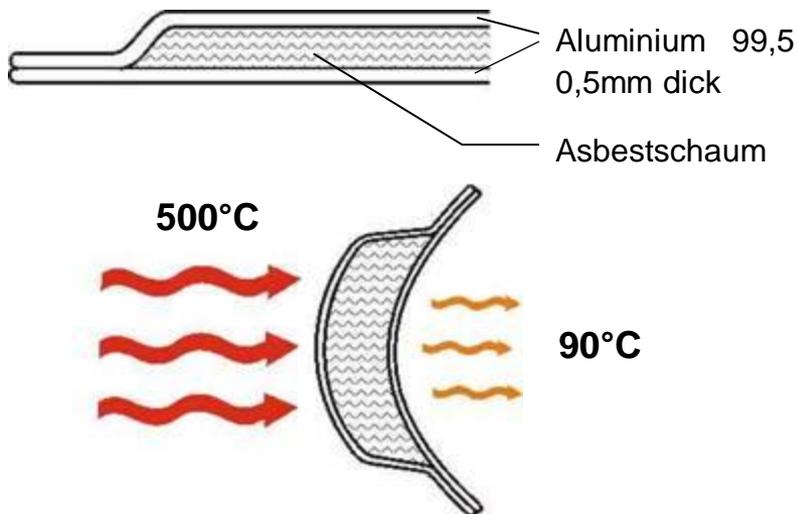


erste Katalysator- Isolierung in Europa

Innovationen → Hitzeschild

- 1973 bauten wir, aufgrund jahrelanger Erfahrungen in der Hochtemperatur-Isolierungs-Technologie, die ersten Hitzeschilde gegen den Katalysator. Damit gründeten wir eine ganze Branche.
- Der erste Hitzeschild wurde für den BMW 2002 entwickelt

Aufbau und Wirkungsweise des Hitzeschilds



Teil für BMW 2002 „Kalifornien“-Ausführung

Erfolg gegen Dieselgeräusche:

ISOLIERABSOBER

Isolieren von Wärme
und
Absorbieren von Schall

Patent

■ Isolierabsorber mit Makroperforation

Der Schichtaufbau des klassischen Isolierabsorbers



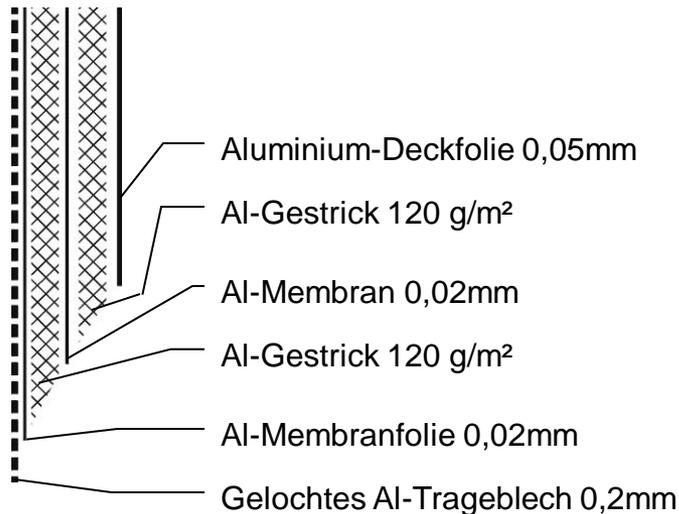
- **Aus Vollaluminium**
- **deshalb recyclebar**

- **von links:**
 - Deckfolie
 - Metallgestrick
 - Zwischenfolie
 - Metallgestrick
 - Membranfolie
 - Lochblech

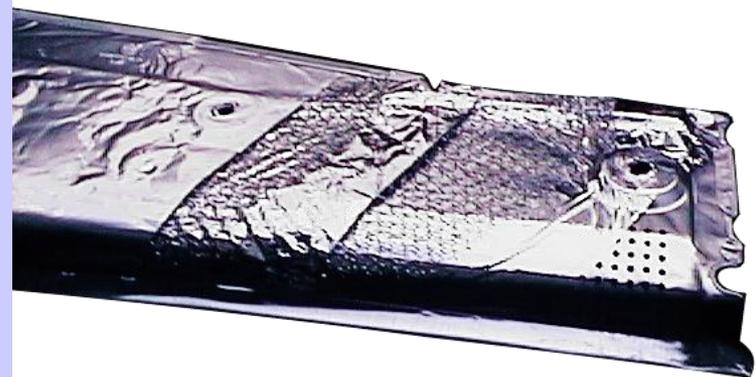
Innovationen → Isolierabsorber

- 1988 gaben wir dem Hitzeschild eine zusätzliche Funktion:
wir machten ihn **schallabsorbierend**
und nannten ihn **Isolierabsorber**

Aufbau des Isolierabsorbers



Schichtenbild des Isolierabsorbers



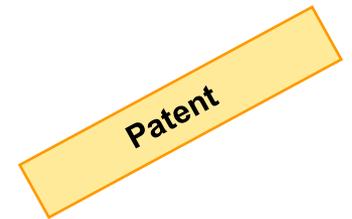
Lärmreduzierung bis 1,5 dB = 11%

(bei halbseitiger Abschirmung; bei voller Abschirmung ist eine höhere Lärmreduzierung möglich)

Innovation 1996

Unser neues Isoliersystem:

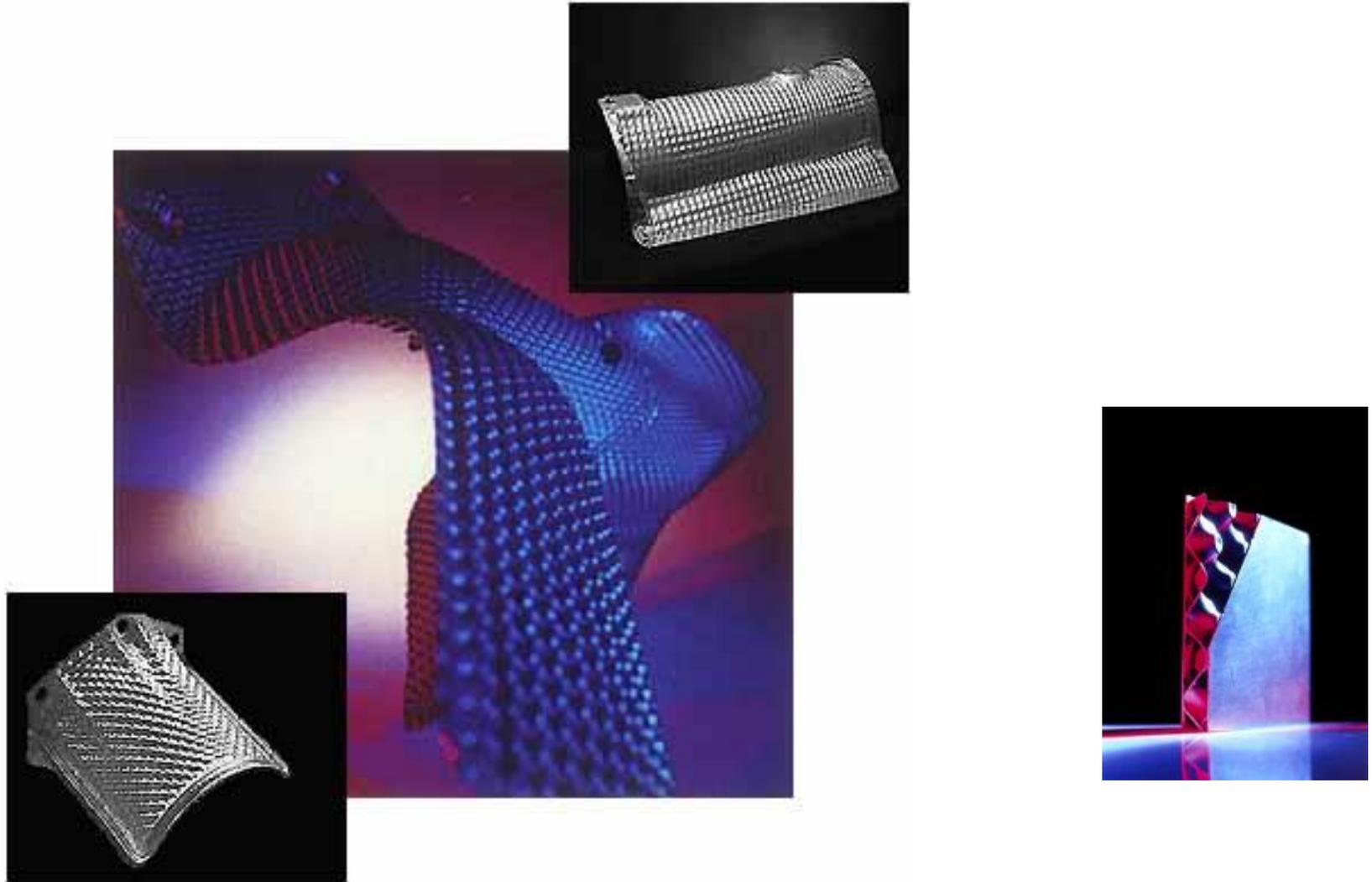
NOPAL®
Ge**NOP**ptes **Al**uminium



Sandwichmaterial für Wärmeabschirmbleche

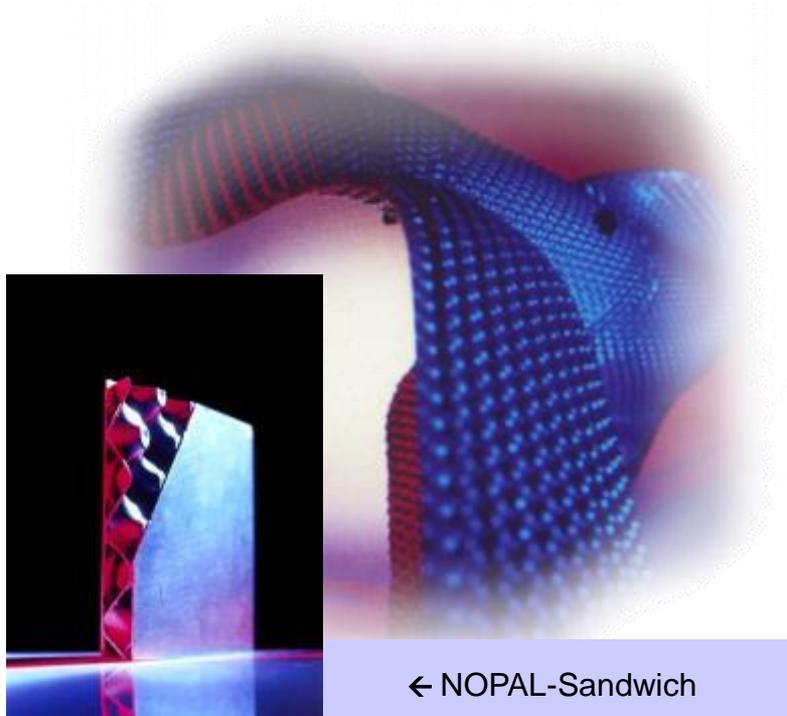
mit noch vertrauliche zu behandelnden Effekten

Innovationen → NOPAL (geNOPptes Aluminium)



Innovationen → **NOPAL** (geNOPptes Aluminium)

- 1994 erfanden wir NOPAL, eine Struktur, die die Fertigung von Teilen einfacher, schneller, preisgünstiger und effizienter macht



Die Vorteile des NOPALs

- preisgünstiger
- weniger Fertigungsschritte
- geringeres Gewicht
- der Ziehrand entfällt
- weitgehende Umformungen möglich
- höhere Steifigkeit
- spart Entwicklungszeit
- materialsparend

■ NOPAL

Leichtbau durch NOPAL



- Abdeckung und Hitzeschutz wegen Schwingungsfestigkeit aus AL-Guß

NOPAL - Anwendung

3er BMW Compact - Hutablage (Studie)



Sonnenrolle integriert



Umgeformt einschließlich Teppich in einem einfachen Umformwerkzeug aus einer kaschierten und konturgestanzten Platine in einigen Bereichen nachbeschnitten

Innovation 1998

Unser neuer Isolierabsorber mittels:

Mikroperforation

Absorbieren mittels Mikroperforation im KFZ

waren wir wieder einmal die Ersten.

Patent angemeldet

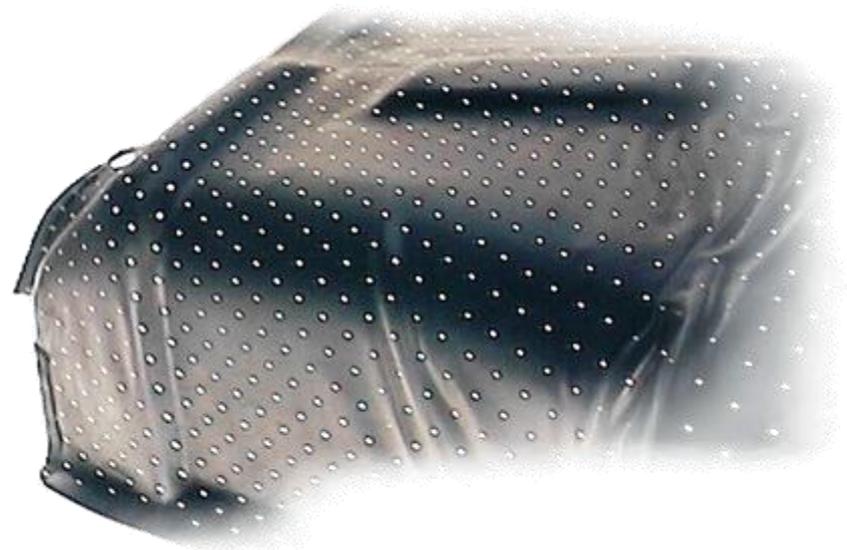
Serienstart:

2002 / 2003

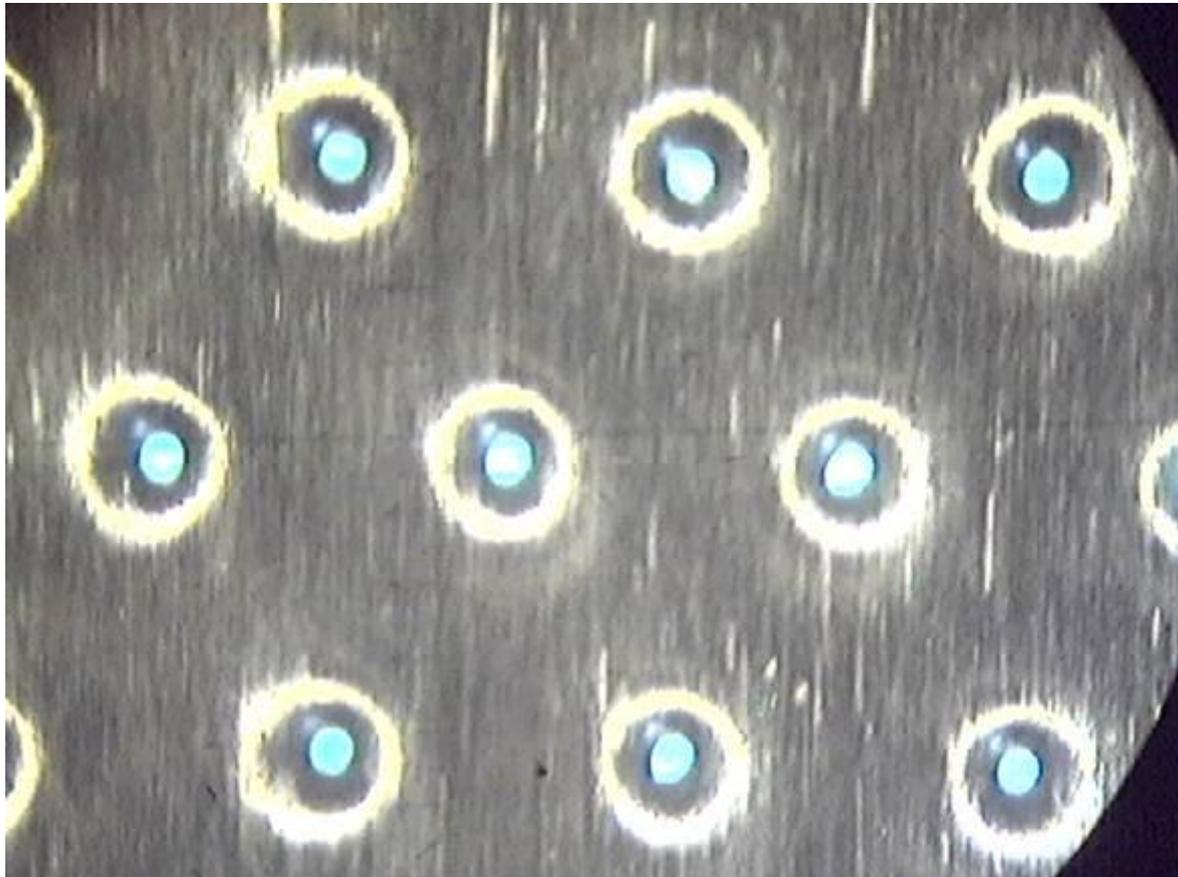


Innovationen → Mikroperforation

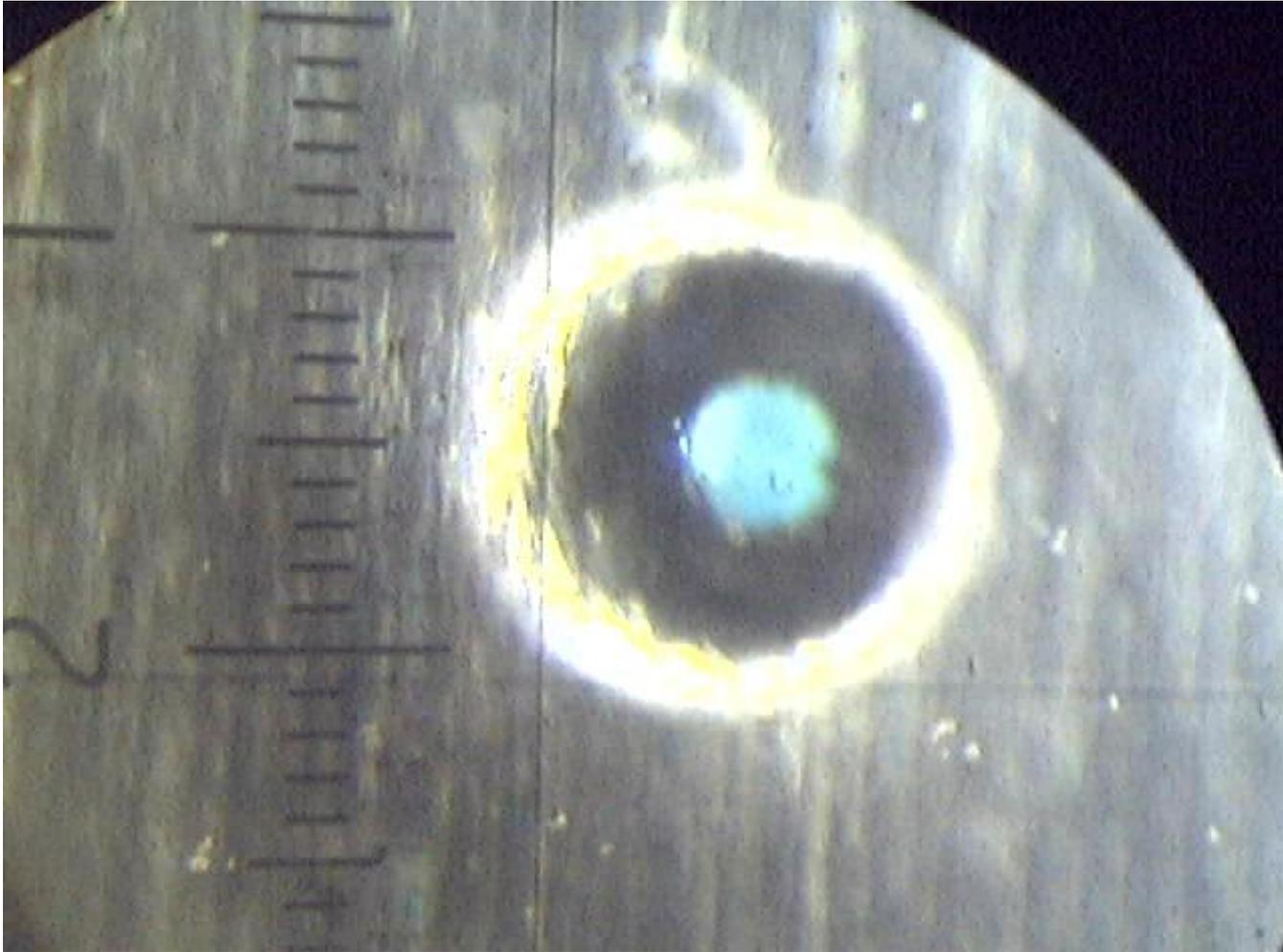
- 1999 entwickelten wir den **mikroperforierten Hitzeschild**
- Unseres Idee war es, ein wenig bekanntes Prinzip der Schallabsorption auf Wärmeabschirmbleche zu übertragen
- Die Besonderheit unserer Erfindung ist, dass wir den erforderlichen Bauraum zwischen Hitzeschild und Karosserie für den notwendigen Resonanzraum nutzen (Doppelfunktion)



Die Mikroperforation



Die Mikroperforation



Unsere neue, akustisch wirksame Innovation:

MIFAL®

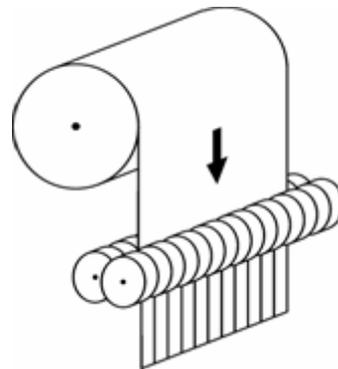
Pat. angem.

Micro-**F**aser-**Al**uminium

Wir schneiden gewalzte Folie in schmale Streifen



MIFAL 0,0063 x 1,9 mm



Anwendungsfall Ganzmetallabsorber

MIFAL®

Anwendungsbeispiel: (Teil: VW Touareg, ...616, MIFAL-Füllung)



Frontabdeckung **NOPAL**

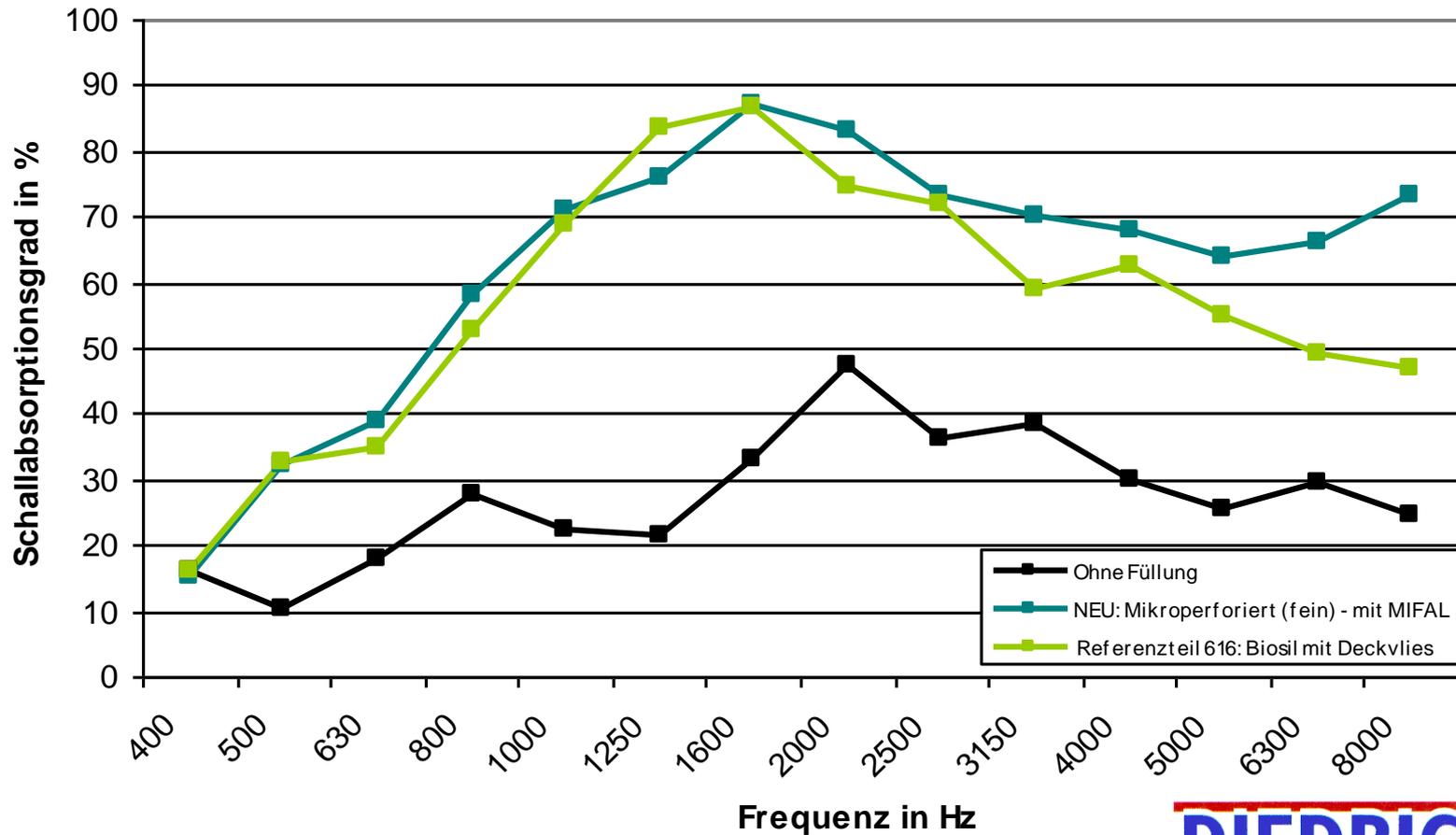


Füllung **MIFAL**



Der derzeit beste ganzmetallische Isolierabsorber

(Meßmethode: Alpha-Kabine, 9 Teile auf m² bezogen)



■ unsere Produkte:

Foilsulation®

Davon kommt der Namen:

→ **Foilsulation®**

→ „Foil“ „Insulation“
Folien - Isolierung

also Isolieren mit profilierten Folien aus

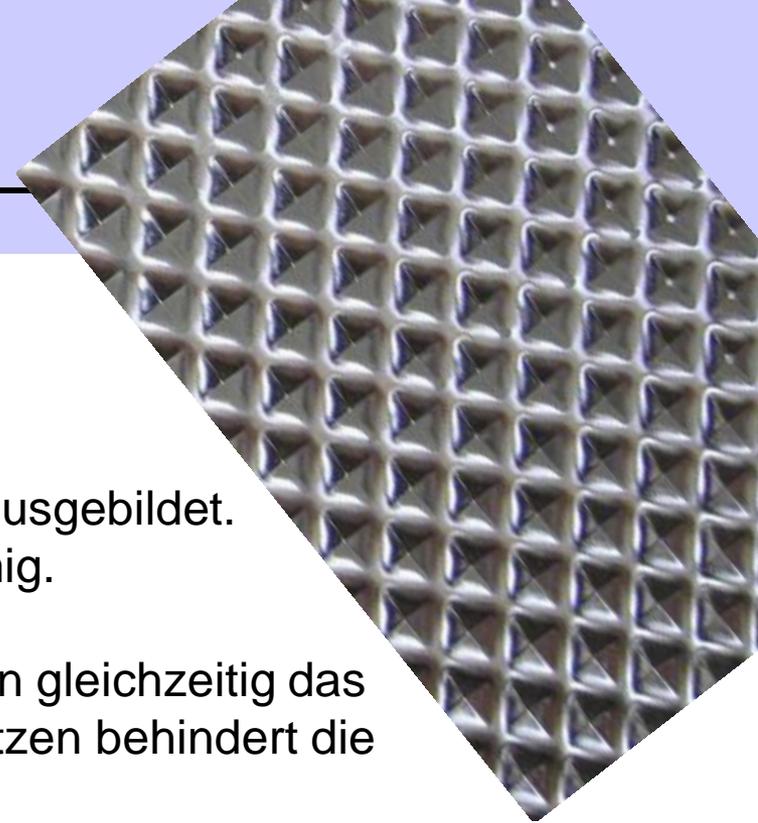
Aluminium und Edelstahl

The Foilsulation Technology

Heat Flow Management System with All Metal

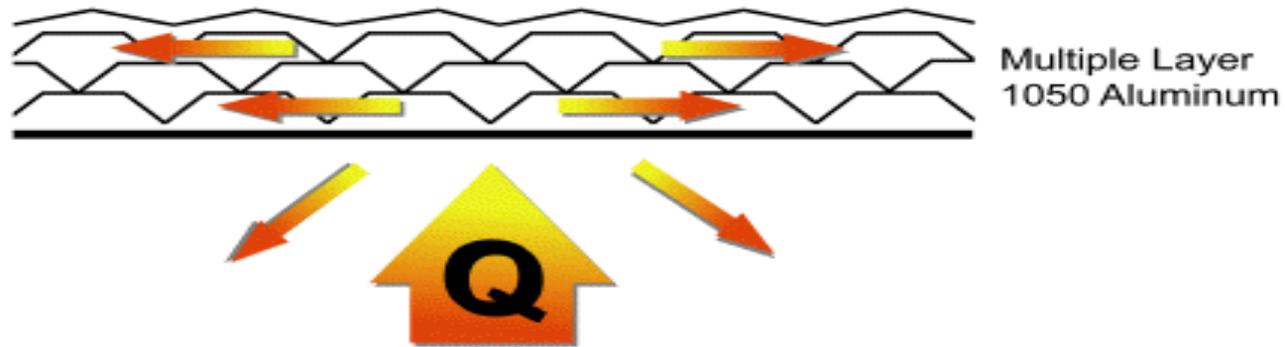
Wirkungsweise:

- Die Folien werden kuppelförmig geprägt und dabei vier Spitzen als Füße je Kuppel herausgebildet. Die "Dome" sind kugelförmig oder prismenförmig.
- Sie bilden isolierende Hohlräume und versteifen gleichzeitig das System. Die geringe Berührungsfläche der Spitzen behindert die Wärmeleitung in Isolationsrichtung. (isolierend)
 - Die hohe Wärmeleitung der Folie wirkt dadurch nur seitlich, das hat den Effekt der Wärmenivellierung. Wärme wird von heißen Zonen in kühlere transportiert. Schädliche Temperaturspitzen gibt es nicht mehr. (nivellierend)
 - Natürlich ist der hohe Effekt der Wärmereflexion der wirksamste Teil des Systems. (abschirmend)



The Foilsulation Technology

Foilsulation® Aluminum



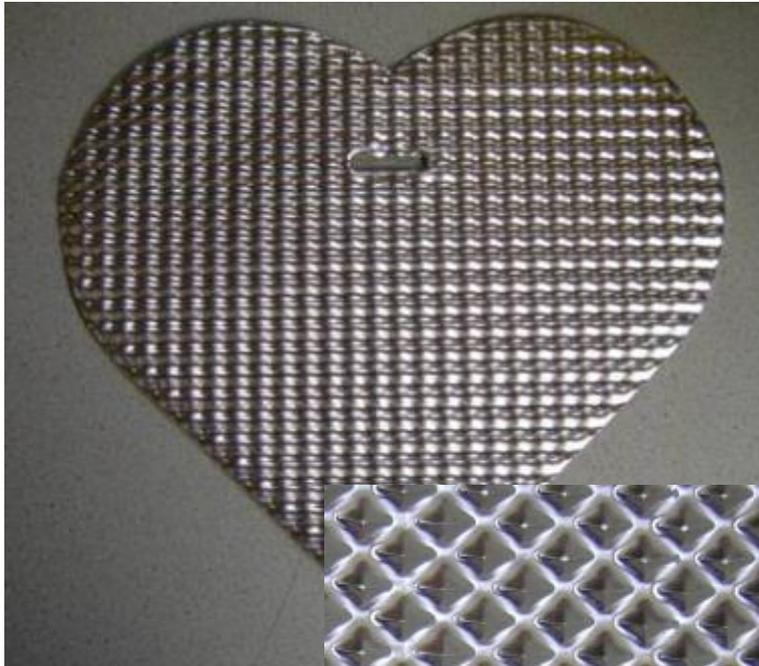
Critical Heat Management Characteristics

- Highly Reflective and
- Low Emissivity Aluminium Layers
- Insulating air pockets, low through conductivity
- High lateral conductivity of aluminium
- Operation to 550° C (1022° F)

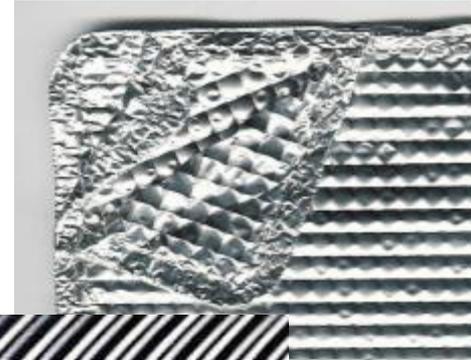
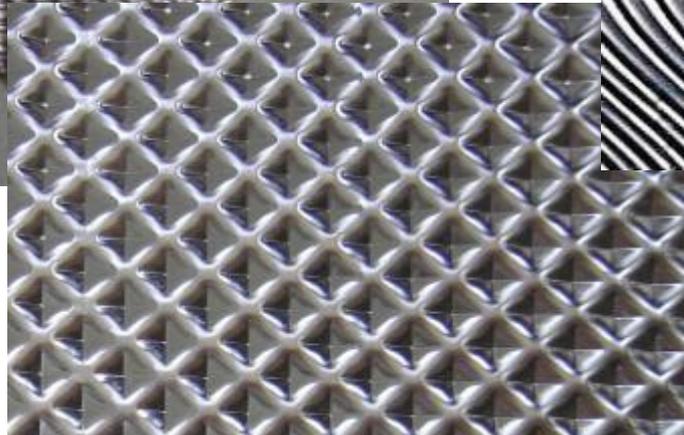
The Foilsulation Technology

The Structures

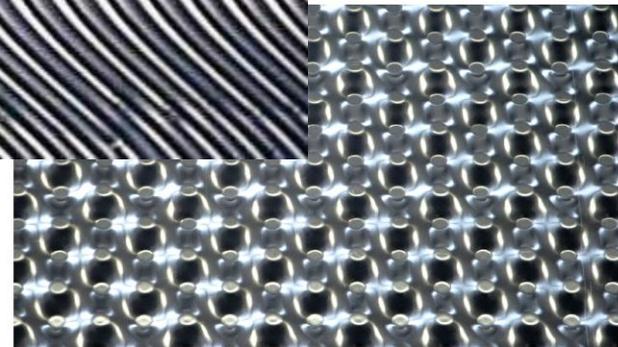
Nopal



Pyramide



↑ Foilsulation
← Welliso
↓ Kalotte



Product Photo

3D Foilsulation® Aluminum



DIEDRICHS

Hitzeschutz

NOPAL®, mikroperforiert, Dicke 0,3 mm
Deckvlies, schwarz, 50% Polyester + 50% Panna
NOPAL®, mikroperforiert, Dicke 0,3 mm
diagonale Struktur

DIEDRICHS GMBH & CO KG TELEFON 06150-9078-0 FAX 06150-9078-611
WESSELER-PARK-STR. 118 POSTFACH 33 51 08 WWW.DIEDRICHS.DE
D-64291 DARMSTADT INFO@DIEDRICHS.DE

Unser neues Isoliersystem:

SILOPAL®
Silentium-NOPAL
(Silence-NOPAL)

Patent - Anmeldung
in Vorbereitung

Siegelfähige Folien und

Sandwichmaterial für Wärmeabschirmbleche

mit noch vertrauliche zu behandelnden Effekten

Unser neues Halbzeug:

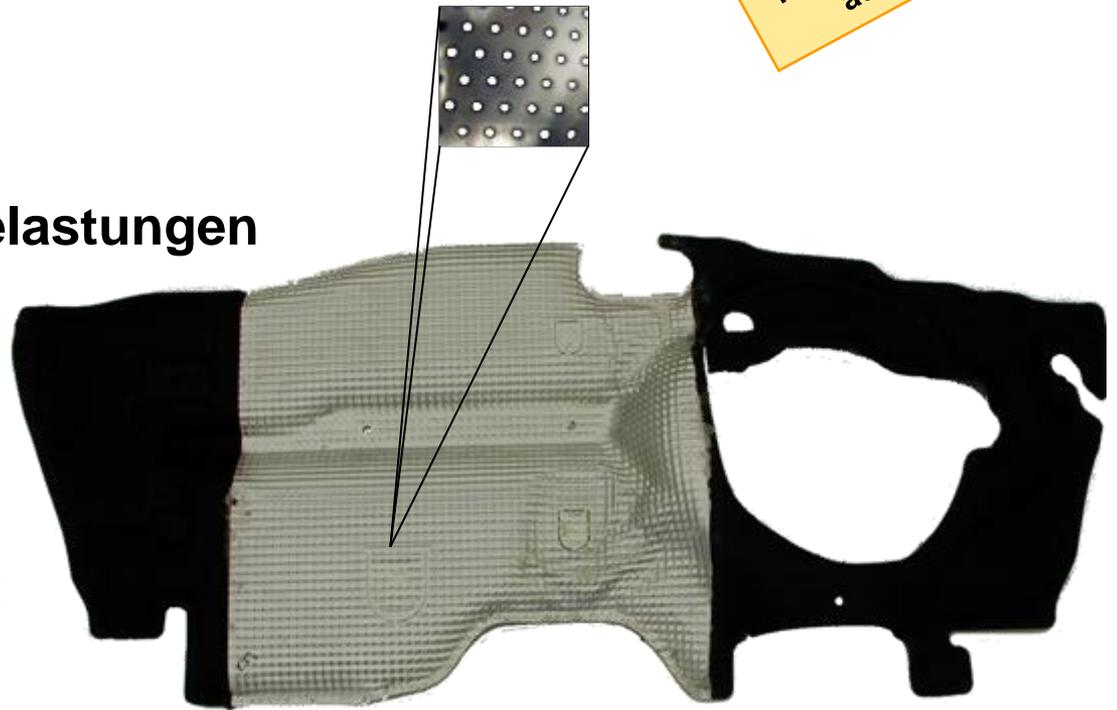
Siegelfähige Folien

für höhere Temperaturbelastungen

glatt, genoppt

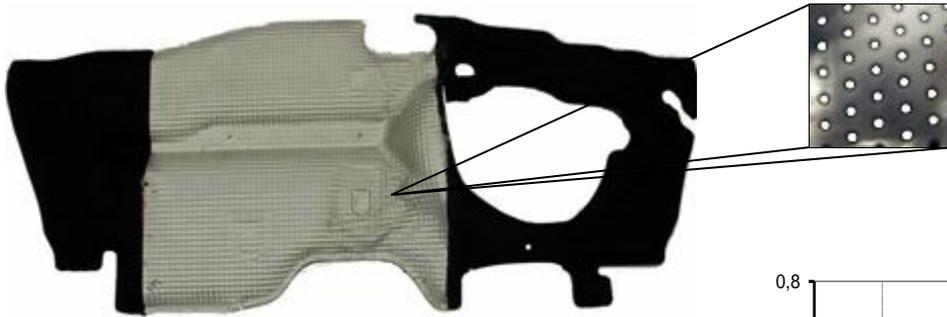
oder kalottiert

und/oder mikroperforiert



**Neuentwicklung
aus 2005**

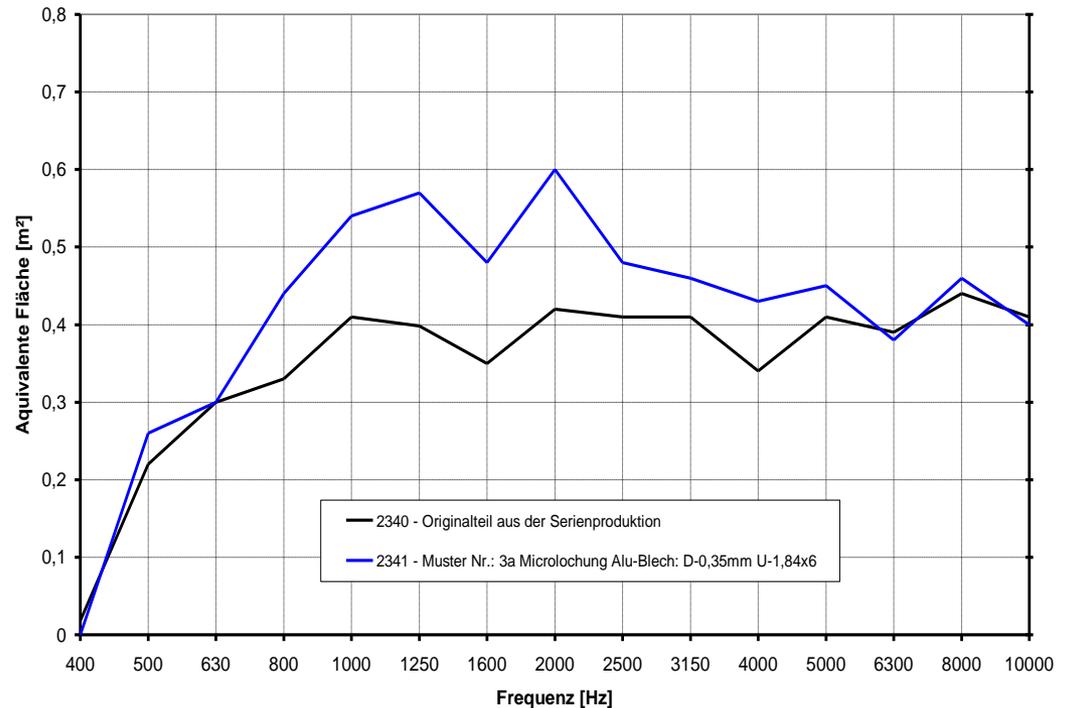
Motorraum / Dämpfung Montageplatte außen



⇒ **Verbesserte Absorption**

Aufbau: Serie + mikrogelochte Frontblende

Gewicht	0
Akustik	++
Preis	+/-
Montage	0
Logistik	0
Recycling	0



■ halbseitiges SILOPAL

Silopal Typ A

Aufbau:

Al-Folie 0,03mm – 0,5mm

Siegelschicht (120°C – 180°C Siegeltemp.)



Anwendung:

- Abdeckung von Vliesen unter Temperaturbelastung (z.B. Motorraum) oder ggf. akustisch wirksam durch Mikroperforation
- Wärmeabschirmung von thermoplastischen Abdeckungen im Fahrzeugunterboden
- Elektromagnetische Abschirmung z.B. durch Aufkaschierung am Kunststoffgehäuse

Silopal Typ B

Aufbau:

Al-Folie 0,03mm – 0,5mm
thermoplastischer Binder
Al-Folie 0,03mm – 0,5mm



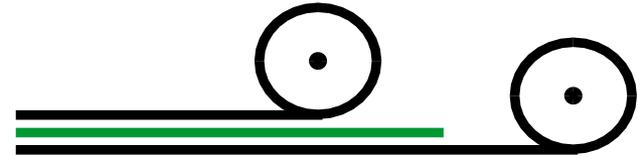
Anwendung:

- schallgedämpfte (gegen Körperschall) Bauteile
- Reduzierung von Reißanfälligkeit bei Schwingungen

Silopal Typ C

Aufbau:

Al-Folie 0,03mm – 0,5mm
thermoplastischer Binder
Isoliermaterial (Panox / PES)



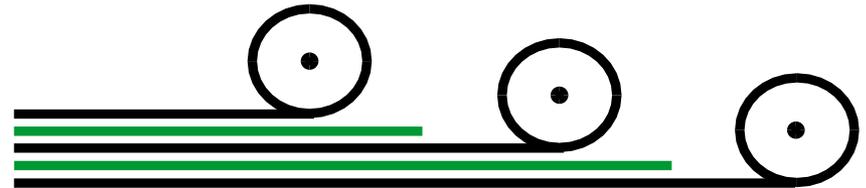
Anwendung:

- Wärmeisulationsbauteile
- Reduzierung von Reißanfälligkeit bei Schwingungen

Silopal Typ D

Aufbau:

Al-Folie 0,03mm – 0,5mm
thermoplastischer Binder
Isoliereinlage
thermoplastischer Binder
Al-Folie 0,03mm – 0,5mm



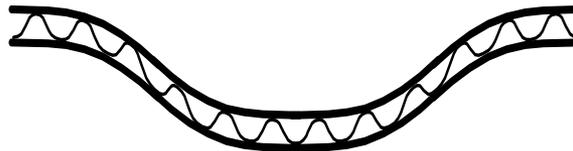
Anwendung:

- Schall gedämpfte Bauteile (gegen Körperschall)
- Reduzierung von Reißanfälligkeit bei Schwingungen
- zusätzlich: Wärme isolierende Wirkung
Schall reduzierende Wirkung (gegen Schalldurchgang)

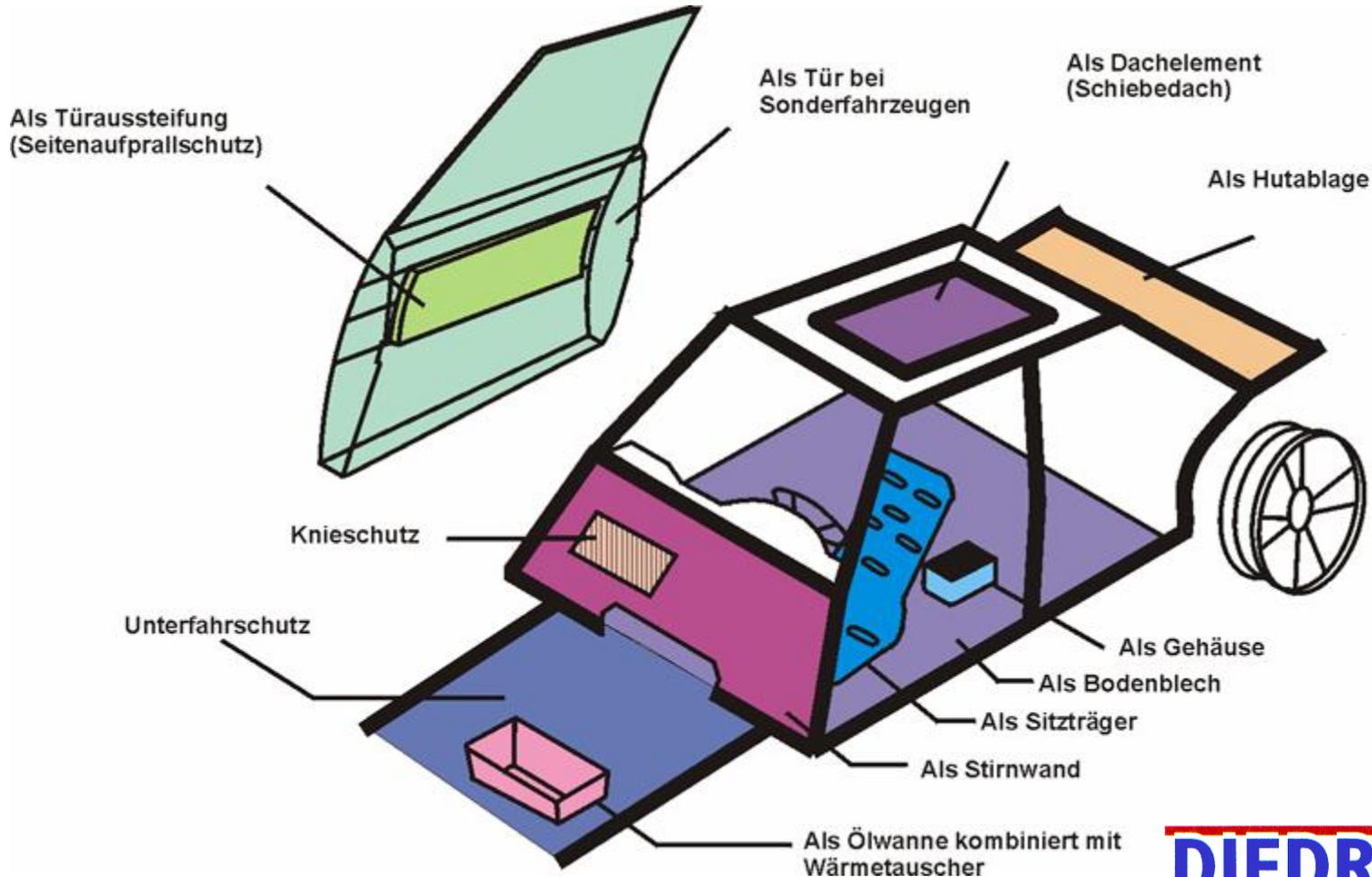
Innovation 1996 (ruhendes Projekt)

Pat. angem.

NOPAL - Sandwich

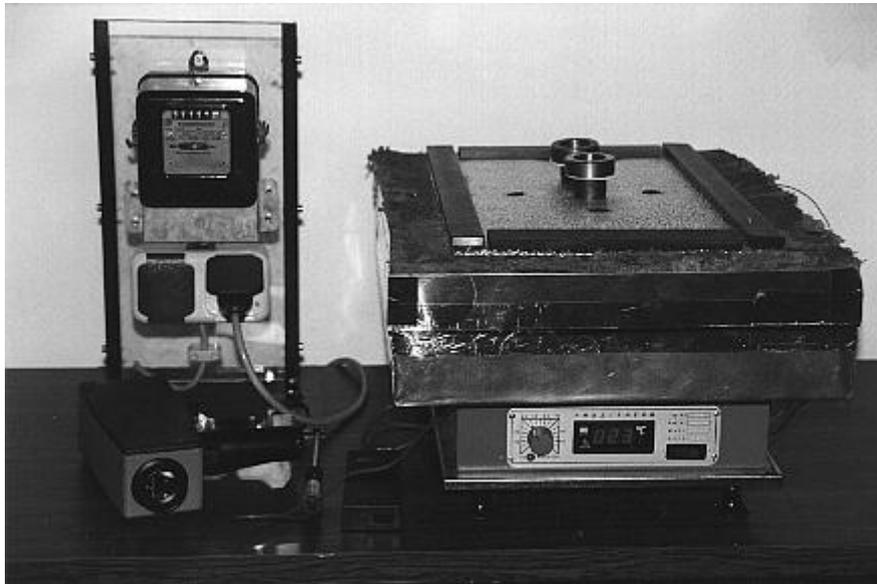


Anwendungsmöglichkeiten



Wärme- und Schall- Messungen

Wärmemessung „vereinfachter K-Wert“



**Wir verfügen über 30 Jahre
Erfahrung in der Isolationstechnologie.**

**Aus zahlreichen Wärmemessungen
haben wir einen großen Datenbestand**

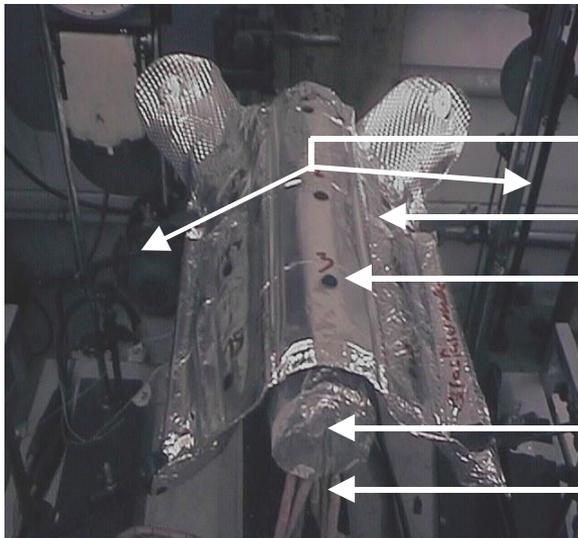
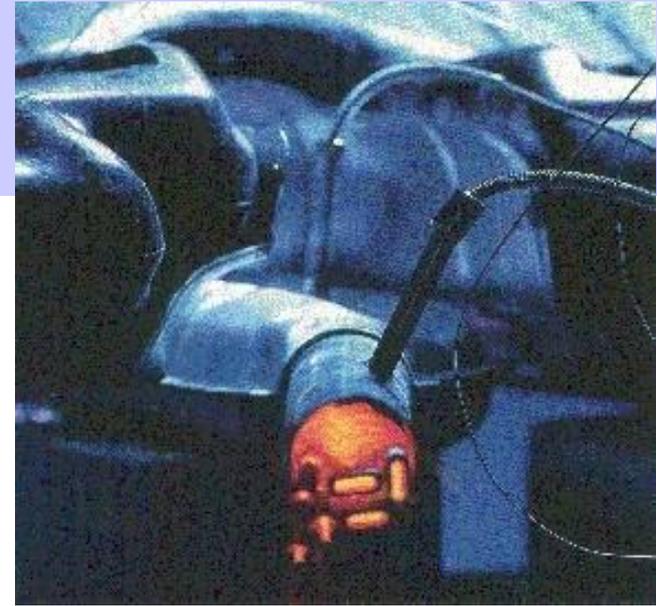
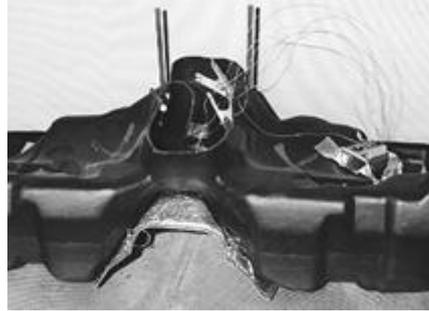
Wärmemessungen

Isolationsmessungen am Bauteil
mit dem **Wärmemesstand** präsentieren:

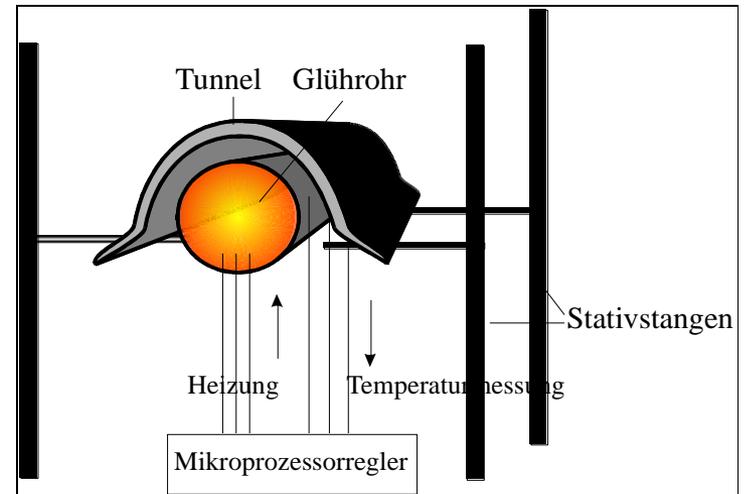


- bis zu 15 Temperaturmesspunkte (z.T. per Infrarot)
- Direkte, simultane Ver- / Bearbeitung per PC

Wärmemessung am Bauteil



- Stativ
- Meßkörper: Tankisolierung WAP W 211
- Meßpunkt 3
- Glührohr
- Heizelement



Schematischer Aufbau des Versuchs

Schallmessungen

In Kooperation mit der
Fachhochschule in Darmstadt

Alpha – Kabine
Kundtsches Rohr



Historie der Isoliersysteme und Weiterentwicklungsplan

Das sind gleichzeitig unsere Innovationen in diesem Bereich

Isoliersysteme im Wandel der Zeit

- 1965 Asbest gemischt mit Acrylat und Drahtgewebe, heiß geformt und lackiert
- 1971 erste Asbestschaumisolierung für Zusatzheizungen
- 1973 zweischalige Al- Hitzeschutzteile gefüllt mit Asbestschaum; später Keramikschaum statt Asbestschaum Glaswollmatten, Steinwollmatten
- 1988 metallische Isolierungen
- 1988 Isolierabsorber
- 1994 NOPAL
- 1998 Folienwellisolierung
- 2000 mikroperforierter Isolierabsorber
- 2004 MIFAL (Mikrofaser aus Aluminium optimierter Ganzmetallabsorber)
- 2005 SIOLOPAL (Silentium- NOPAL Sandwich- Blech mit Isolierung)
- 2006 Ausbau von SIOLOPAL zum Standarthalbzeug
- 2007 Optimierung von SIOLOPAL und MIFAL

Metallische Isolierungen

- 1986 untersuchten wir Alternativen zu Glaswolle:
 - ◆ Streckmetalle
 - ◆ Foliensysteme aus Aluminium
 - ◆ Folienmischpakete (Al-Papier / Al-Glas)
 - ◆ Metallgestrick, -wolle, -schaum
 - ◆ Kunststoffvliese und -schäume
- 1987 propagierten wir wegen guter thermischer und akustischer Werte :
 - ◆ Metallgestrick mit Folie (Al)
 - ◆ Oder Streckmetall mit Folien
- 1998 wegen des hohen Preisdrucks wenden wir uns der Folienisolierung zu und finden ein neues System:

die Folienwellisolierung Ri 30 bzw Ri 50
 - ◆ weniger Al, deshalb billiger
 - ◆ mindestens gleiche Isolierkraft
 - ◆ größere Bauhöhe (Wunsch von BMW)
 - ◆ leichter

Hitzeschild

Historisches Hitzeschild von 1973
erste Katalysator-Abschirmung in Europa

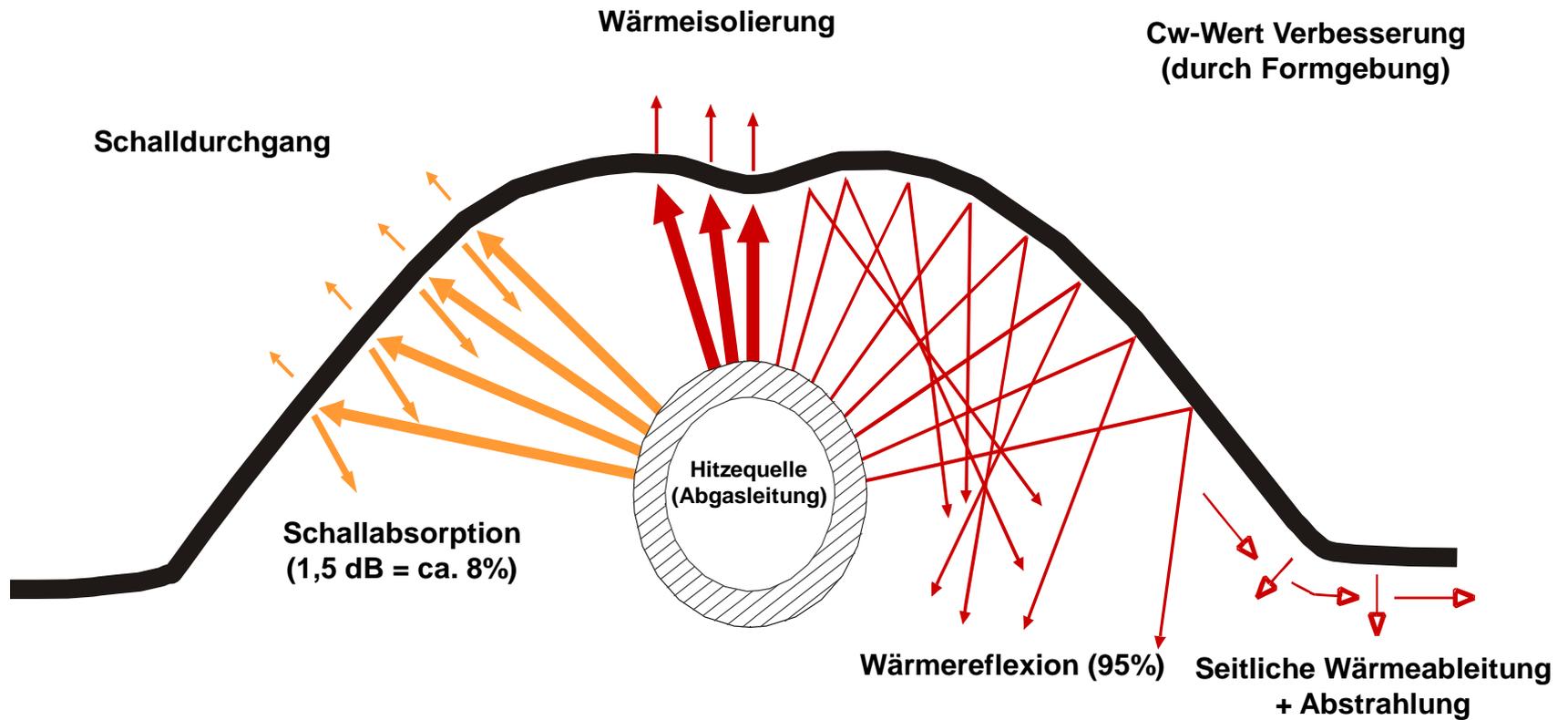


- aus AL 99,5 gepresst
- zweischalig
- gefüllt mit Asbestschaum

Trendsetter:
Beginn einer neuen Branche

Der Isolierabsorber – Wirkungsweise

Der Isolierabsorber nach Diedrichs und seine Form



■ NOPAL - Teile sind steif und schön trotz einfacher Werkzeuge

NOPAL
Eine Idee, die sich von
Wixhausen aus in
Europa durchgesetzt hat und sich
weltweit ausbreitet!



li: Glattes Blech, einstufiges Werkzeug
re: NOPAL im gleichen Werkzeug geformt
(zusätzlich gefalzt in einer 2. Stufe)

NOPAL - Teile sind steif und schön trotz einfacher Werkzeuge



glattes Blech, einstufiges Werkzeug



**NOPAL im gleichen Werkzeug geformt
(zusätzlich gefalzt in einer 2. Stufe)**

■ NOPAL

- NOPAL passt sich an

Glattes Blech



NOPAL

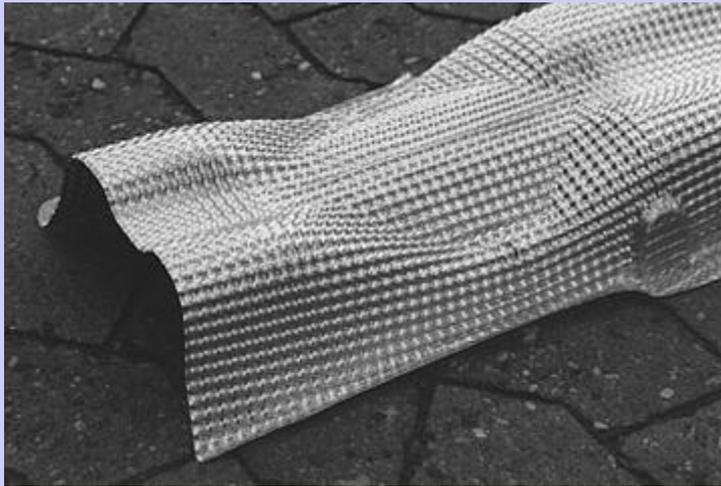


Im gleichen Werkzeug umgeformt

Innovationen → **NOPAL** (geNOPptes Aluminium)

Vergleich

Formteil aus NOPAL, 0.4mm Al



- keine Falten - trotz einfachem Werkzeug
- geringere Blechstärke
- geringeres Gewicht
- attraktivere Oberfläche
- Ressourceneinsparung

Formteil aus glattem Blech, 0.5mm Al



- viele Falten bei Anwendung einfacher Werkzeuge
- im Faltenbereich dicker durch Materialanhäufung
- höheres Gewicht

Ressourcen und Kosten sparen !

**Das NOPAL- Verfahren ist ein
hoher Beitrag zum Umweltschutz**

- Weniger Schmiermittel zum Umformen > weniger Chemie
- keine Entfettungskosten > keine Entfettungsenergie
- zusätzlich umweltfreundlich > keine belastende Entsorgung

- Die Bauteile sind dünner > weniger Rohmaterial
- weniger Arbeitsgänge > weniger Energie
- die Teile sind leichter > weniger Benzinverbrauch

Ressourcen und Kosten sparen !

Ein Beispiel:

Kein Ziehrand	2x40mm von 800mm	= ca. - 10%
statt 0,8 nur 0,5mm dick	0,8 A 0,5mm	= ca. - 37%
Mehrverbrauch wegen NOPAL-Struktur		= ca. +6%
Einsparung an Rohstoff bis zu		= 41%

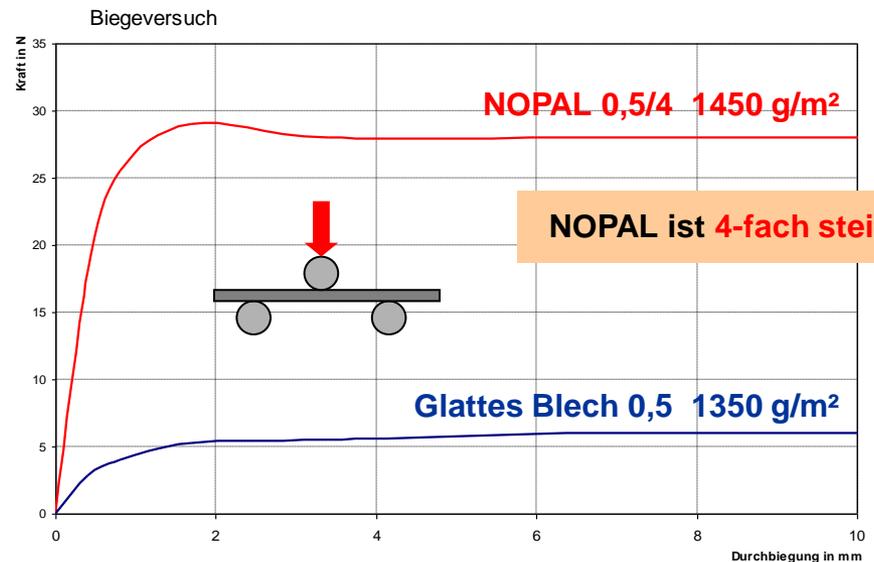
Zusätzlich:

- ein bis zwei Arbeitsgänge weniger
- ein bis zwei Werkzeugstufen in Satz weniger
- Weniger Schmiermittel zum Umformen
- keine Reinigungskosten,
- deshalb zusätzlich umweltfreundlich

NOPAL und die Vorteile

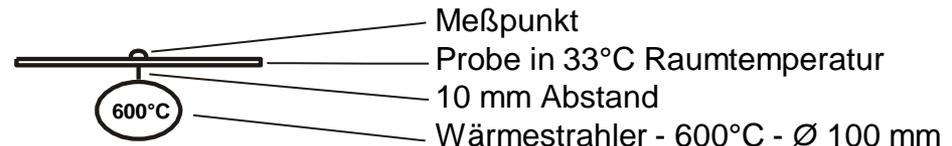
Die Vorteile des NOPALS

- preisgünstiger
- weniger Fertigungsschritte
- geringeres Gewicht
- der Ziehrand entfällt
- höhere Steifigkeit
- materialsparend
- kein Zieh fett
- kein Entfetten



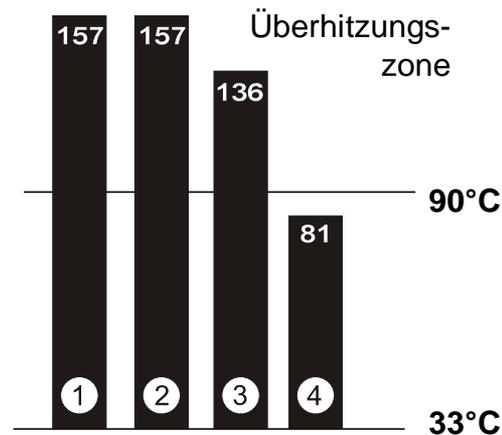
NOPAL - Wärmeabschirmung

Die Testreihe wurde auf dem sog. 'Ford-Versuchsaufbau' gemäß folgender Skizze durchgeführt:



Technische Daten:

- 1 0.5 mm glattes Blech
- 2 0.5 mm NOPAL®
- 3 0.5 mm NOPAL®
+ 0.06 Grobkornfolie
- 4 0.5 mm NOPAL®
+ 3x 0.04 mm Folie
+ 2x Gestrick (120 g/m²)



■ Isolierabsorber mit Makroperforation

Der Schichtaufbau des klassischen Isolierabsorbers



- **Aus Vollaluminium**
- **deshalb recyclebar**

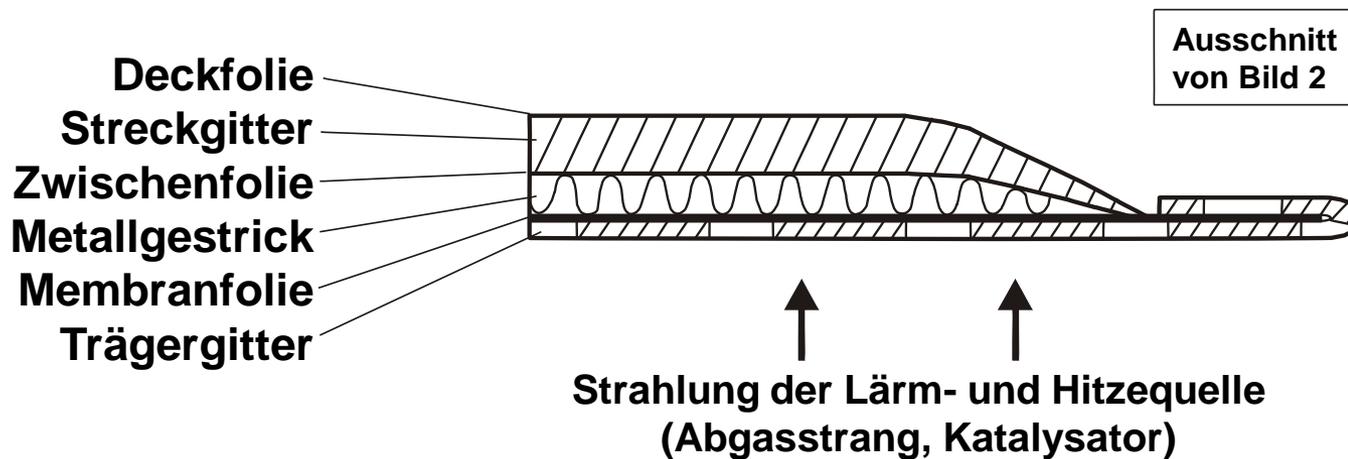
- **von links:**
 - Deckfolie
 - Metallgestrick
 - Zwischenfolie
 - Metallgestrick
 - Membranfolie
 - Lochblech

Der recyclingfähige Isolierabsorber

Bild1

Der optimale recyclingfähige Isolierabsorber nach Diedrichs

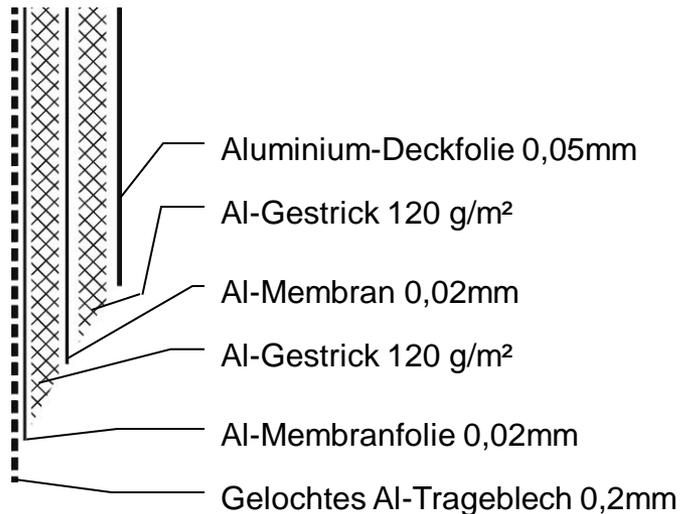
Neuer Materialaufbau: **nur** Reinaluminium 99.5%



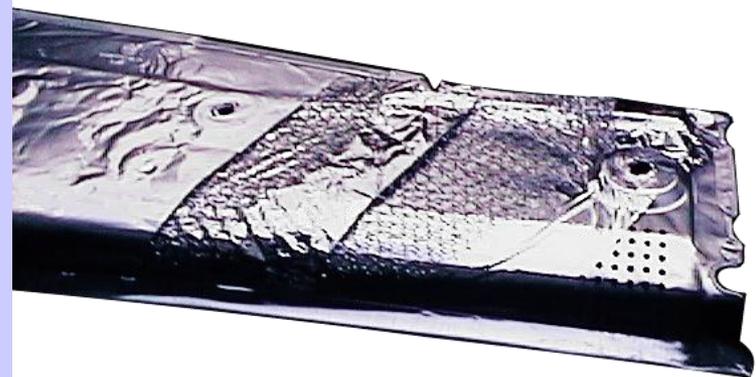
Innovationen → Isolierabsorber

- 1988 gaben wir dem Hitzeschild eine zusätzliche Funktion:
wir machten ihn **schallabsorbierend**
und nannten ihn **Isolierabsorber**

Aufbau des Isolierabsorbers



Schichtenbild des Isolierabsorbers



Lärmreduzierung bis 1,5 dB = 11%

(bei halbseitiger Abschirmung; bei voller Abschirmung ist eine höhere Lärmreduzierung möglich)

Schallabsorptions - Messung in der Alpha-Kabine

Vergleich: Mineralschaum - Metallgestrick

Isolierabsorber Typ -LM-

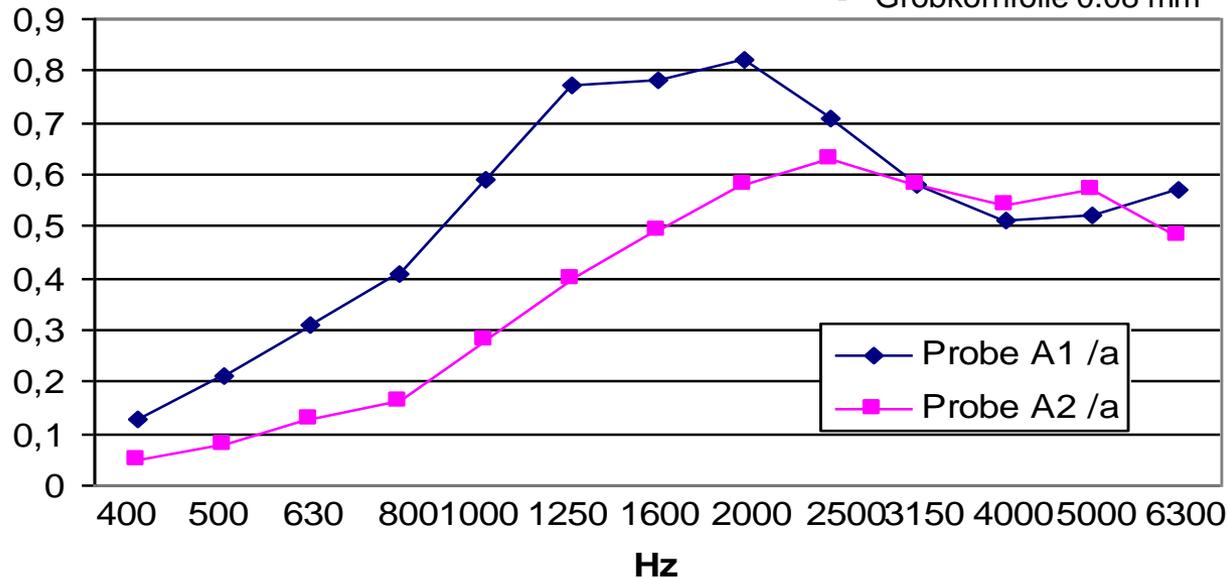
Probe A1 (im Meßber. v. 10.12.91, Probe Nr.4)

- Lochblech
- Folie 0.02 mm
- Mineralschaum 5 mm
- Grobkornfolie 0.08 mm

Isolierabsorber Typ -LG-

Probe A2 (im Meßber. v. 10.12.91, Probe Nr.2)

- Lochblech
- Folie 0.02 mm
- Gestrick 120 g/m²
- Folie 0.02 mm
- Gestrick 120 g/m²
- Grobkornfolie 0.08 mm



Einleitung

- Den Schall mit kleinsten Löchern zu absorbieren ist ein aus China stammendes Prinzip.
Seither wurde es sehr selten und nur in der Bauphysik angewendet, z.B im neuen Bonner Bundestag
- Unsere Idee:
Die Schallabsorption mittels feinsten Löchern auch bei Wärmeabschirmblechen anzuwenden

- Seit 1998 verfolgen wir das Geschehen intensiv mit Studien und Messungen



Doppelfunktion

- Das ist die Besonderheit unserer Patentanmeldung:
Wir nutzen den Bauraum zwischen Hitzeschild und Karosserie in doppelter Weise
 - a) als Resonanzraum für den Absorber
 - b) als Isolationsraum zur Wärmeisolierung
- das spart Material, weil außer dem Schild kein weiteres Dämmmaterial benötigt wird
- das spart Platz

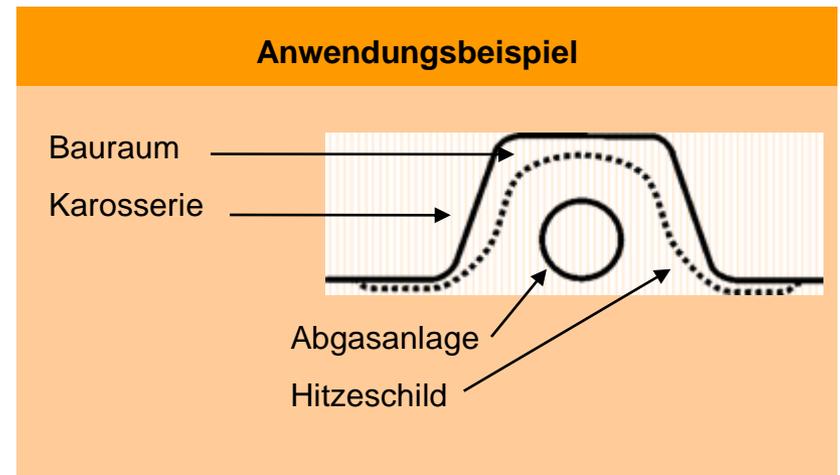
Mikroperforierter Hitzeschild



Wärmeisolation

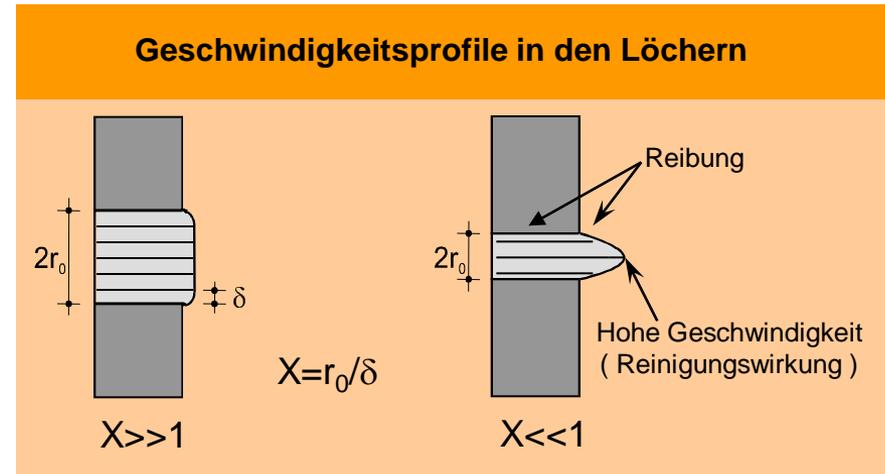
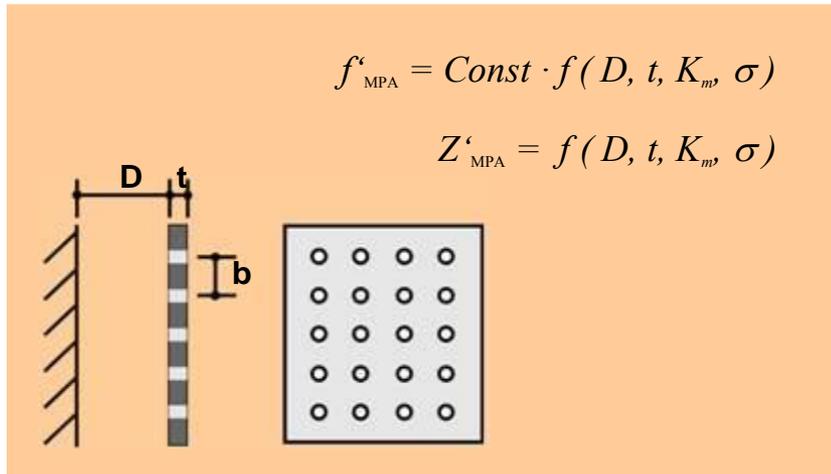


Schallabsorption



Berechenbar

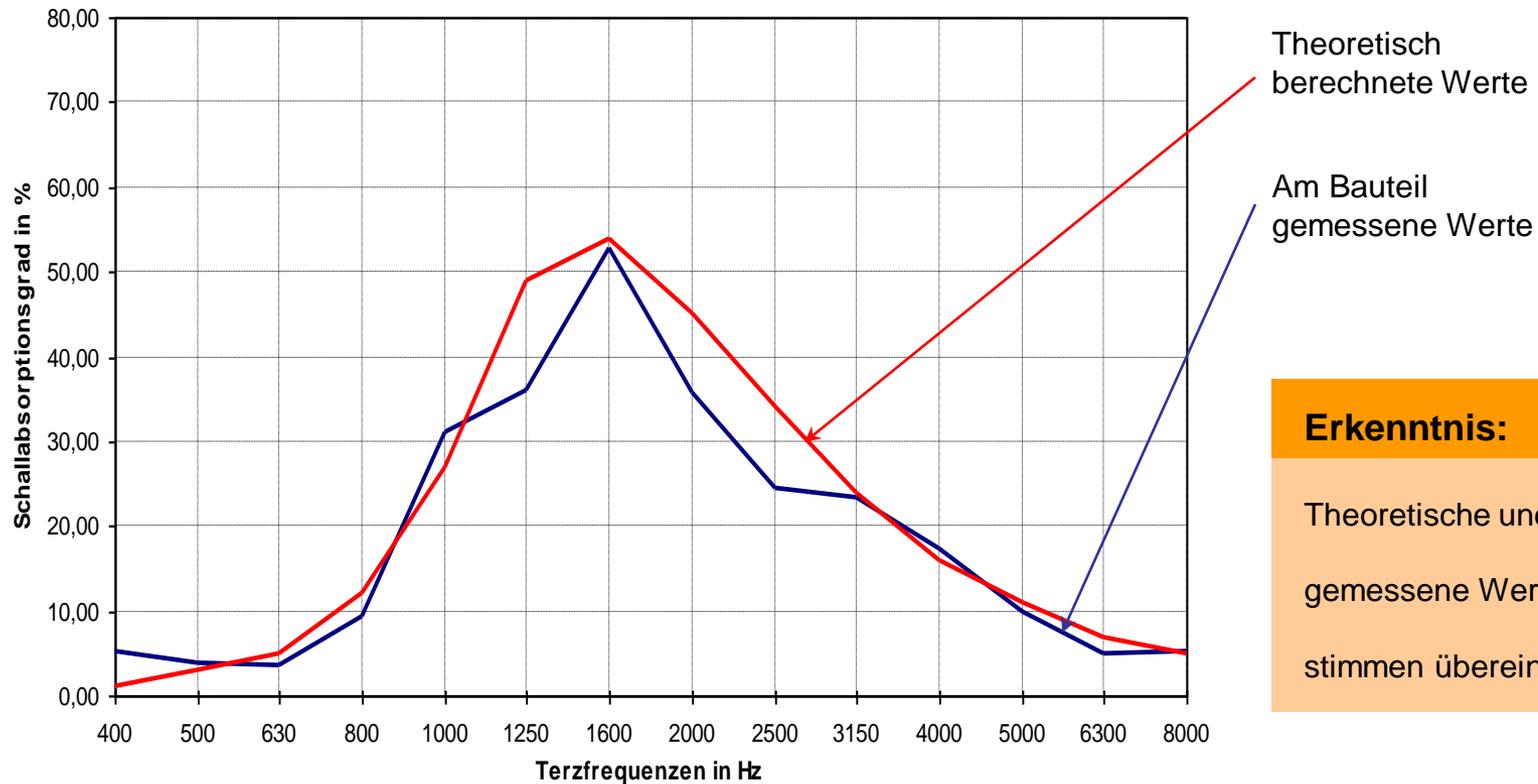
- Die Frequenz wird beeinflusst von dem Lochflächenanteil, dem Wandabstand und dem Lochdurchmesser (Helmholtz-Resonator)
- Die Schallabsorption wird bewirkt durch die Reibung an den Grenzschichten des Loches und der Lochkante
- Die Luftgeschwindigkeit wird erhöht; dies reinigt die Löcher



D: Wandabstand **t:** Lochtiefe **r₀:** Lochradius **X:** Quotient aus r₀ und δ **δ:** Grenzschicht
σ: Lochflächenanteil **K_m:** Korrekturfaktor **Z:** Kennwiderstand **f:** Haupt-Resonanzfrequenz

Berechenbar

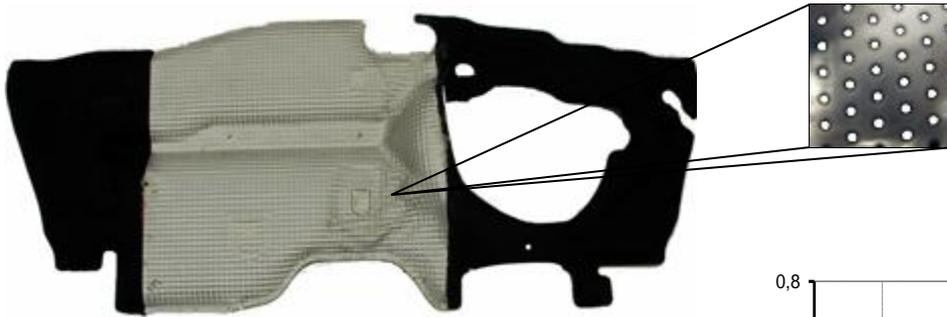
- Der Wirkungsgrad der Mikroperforation ist bereits im Voraus **berechenbar**, was bei anderen Prinzipien nur schwer möglich ist



Erkenntnis:

Theoretische und
gemessene Werte
stimmen überein.

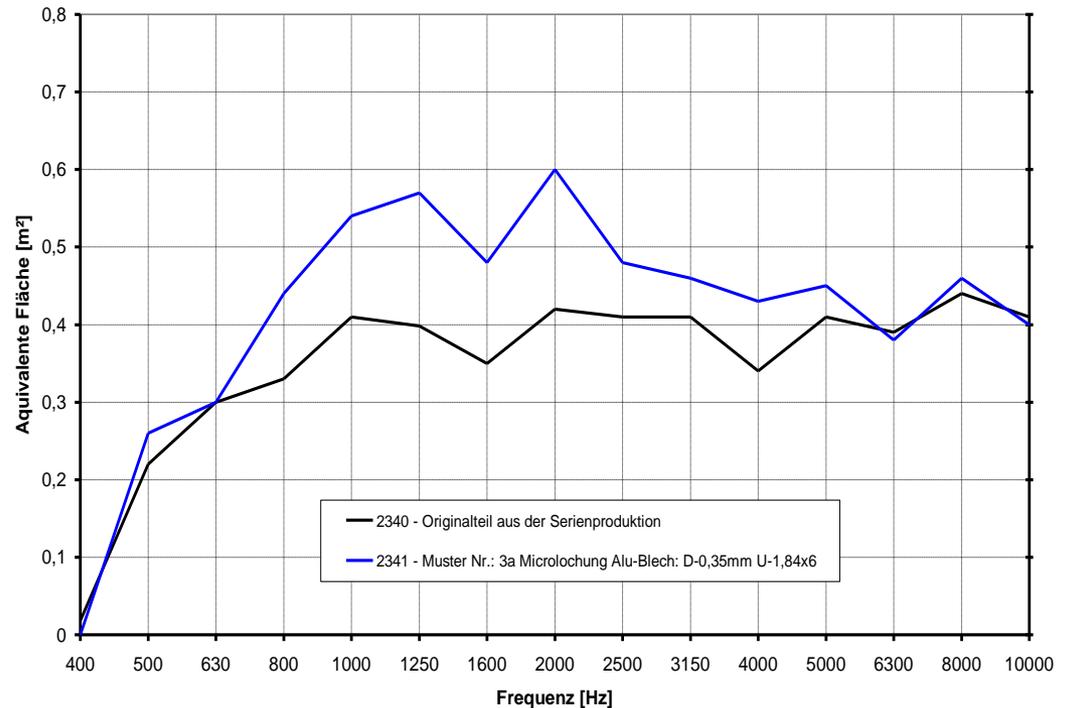
Motorraum / Dämpfung Montageplatte außen



⇒ **Verbesserte Absorption**

Aufbau: Serie + mikrogelochte Frontblende

Gewicht	0
Akustik	++
Preis	+/-
Montage	0
Logistik	0
Recycling	0



Vor- und Nachteile

Vorteile

- mechanisch feste Oberfläche
- wärmebeständige Oberfläche
- Teile, die seither keine Absorption besaßen, können mit Absorption versehen werden
- Absorption bei niedriger Frequenz (wie meist gewünscht)
- berechenbare Absorption
- Materialeinsparung
- reduziertes Gewicht

Nachteile

- wahlweise enger Frequenzbereich mit weniger Absorption, oder starke Absorption mit kleinem Frequenzbereich



Scheinbare Nachteile

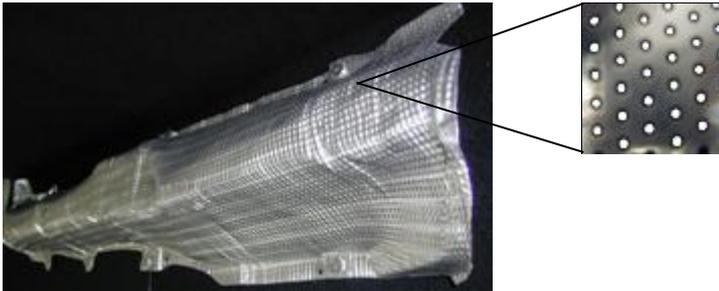
- Keine Verschmutzung der Löcher

Der schwingende Luftstrom in dem Absorptionsloch führt zur Reinigung

- Keine schlechtere Wärmeabschirmung

Die feinsten Löcher bewirken eine sehr geringe Zirkulation, die den Wärmedurchgang minimal reduziert statt, wie vermutet, erhöht.

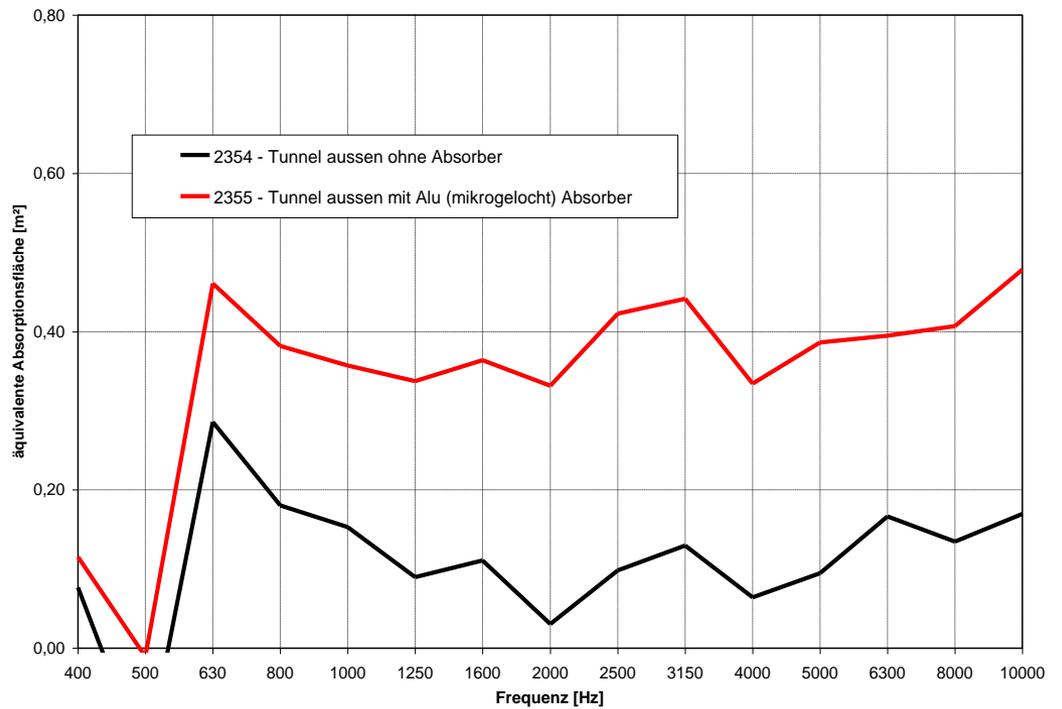
Motorraum / Tunnel



⇒ **Verbesserte Absorption**

Aufbau: Mikrogelochtes Alu

Gewicht	0
Akustik	++
Preis	+/-
Montage	+
Logistik	+
Recycling	0





Senior und Junior



DIEDRICHS
PRESSWERK DARMSTADT