



Warmumformen



Diffusionsschweißen

FormTech GmbH

Mittelwendung 26, D-28844 Weyhe, Germany

Tel: +49 (0)4203 8045-0, Fax: +49 (0)4203 8045-29, Email: info@formtech.de

- **Fertigungstechnologien:**

- **warm:** Super Plastic Forming, Diffusion Bonding, kombiniert SPF/DB, Warmformen, Warmtiefziehen
- **kalt:** Tiefziehen, Biegen, Durchsetzen, usw.

- **Branchen:**

- Luftfahrt
- Raumfahrt
- Triebwerksbau
- Automotive
- Medizintechnik
- Sonstige Industrie

- **Referenzen:**

- Rolls Royce Deutschland
- EADS Deutschland
- ASTRION
- Eurocopter
- Turbomeca
- Vertex Antennentechnik
- PFW

- **Produkte:**

- Produktion von Serien mit kleinen bis mittleren Stückzahlen
- R & D, Bilateral, Partner in EC FP's, Machbarkeitsstudien, Prototypenbau

- **Materialien:**

- Magnesium, Aluminium, Titan Legierungen z.B. Ti 6Al4V, Ti15-3-3-3, β 21 S, Ti-Al, etc, Stahl z.B. 1.4462, Nickel Legierungen

- **F & E Projekte:**



Unser Qualitätsmanagement ist überwacht nach **EN 9100** und gemäß den Qualitätsanforderungen des **eaog EASE Regelwerkes** zugelassen.

Gasdruckumformen / SPF

Warmformprozess mit ~ 750 bis 900°C und kontrollierter Gaseinbringung ermöglicht bis zu 1000% Dehnung.

Komplexe Geometrien. One-Step Fertigung

Einfaches Formwerkzeug. Flacher Deckel

Umformung findet in Schutzgasatmosphäre statt, z.B. Ar für Titan

Herstellung von endkonturnahen Bauteilen

Normalerweise nur Umrissbearbeitung

Keine weitere Konturzerspannung der Flächen nötig

Vorteile

- SPF und Gasdruckumformen eignen sich gut für komplexe Geometrien aus hochfesten Werkstoffen
- Bauteile von sehr dünn, ca. 0,1mm bis sehr dick >20mm umformbar
- Verzugsfreie, eigenspannungsfreie Bauteile
- Relativ geringe Werkzeugkosten
- Keine finale mechanische Endbearbeitung nötig



• SPF für komplexe Geometrien aus hochfesten Werkstoffe

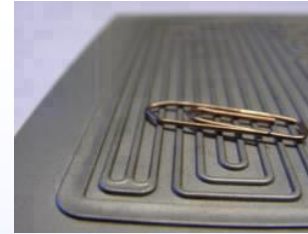
Typische SPF/ HGPF-Beispielbauteile



Stützstange, Ti 6-4
t = 7 mm



Aircraft housing, Ti 6-4 and CRES



Fuel cell anode plate: 1.4462, 0,1mm



Bleed Air Duct Ti SP 700



Wave structure for heat exchanger 1.4462, 0,15 mm

Titan	~Ti 6-4, BT6, BT6-S, Ti6-2-4-2, β 21 S, SP 700 Ti 6-22-22, Ti15333, Ti-MMC, CpTi, etc
Ti-Al	~gamma TiAl, TMB
Nickel	~IN 718
Stahl	~1.4462, Lean duplex, etc.
Aluminium	~AA 5083, 7475, etc.
Magnesium	~AZ 31, MA 2-1, etc.



Helicopter cover Ti 6-4



ARIANE V
Hemispheres Ti 6-4



Functional duct,
Steel or Titanium



Hemisphere Submarine, \varnothing =
400mm, Ti6-4, s_0 = 20mm



Medical Implant Ti 6-4 ELI
t = 0,2-0,4 mm



Racing car: Heat shield Ti6-4,
S=1,0 mm ; 600 mmx 450 mm

Diffusionsschweißen (DB)

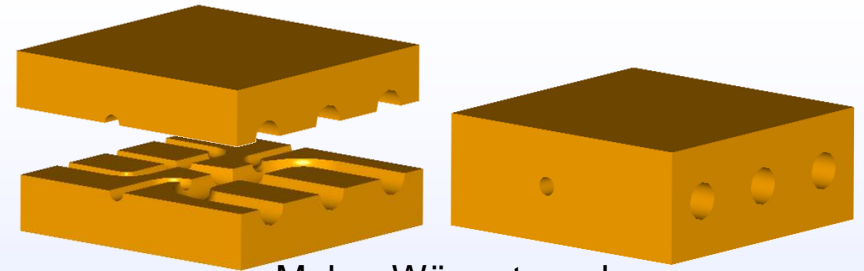
DB ist ein etabliertes Verfahren mit dem bei hohen Temperaturen, Druck und Zeit Bleche, Platten usw. flächig verbunden werden

Keine Schwächung durch Schmelzschweißnaht.

DB ist anwendbar für eine Vielzahl von Werkstoffen und Werkstoffkombinationen, z.B. Stähle und Titan

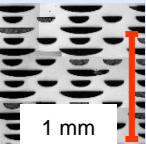
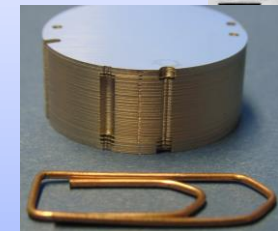
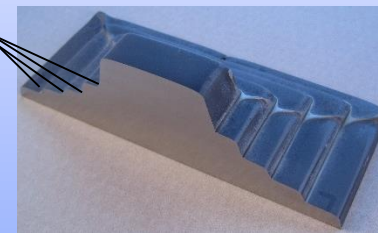
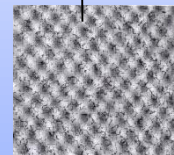
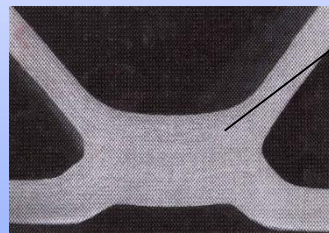
Vorteile

- Komplexe Kanalstrukturen, z.B. Wärmetauscher aus mikro-geätzten Folien
- Wärmetauscher mit verbessertem Wirkungsgrad

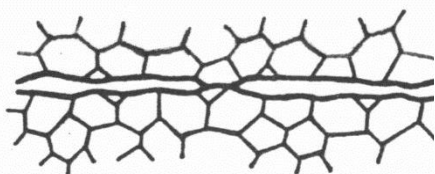


Makro-Wärmetauscher,
z.B. ITER, $t \sim 14\text{mm}$

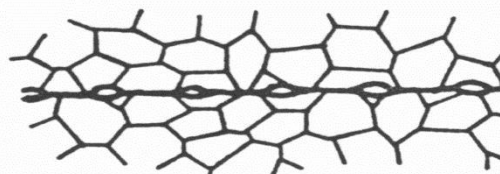
DB-Schweißnaht



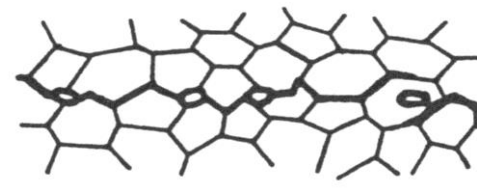
Mikro-Wärmetauscher
aus einzelnen Folien,
 $t \sim 0,4\text{mm}$



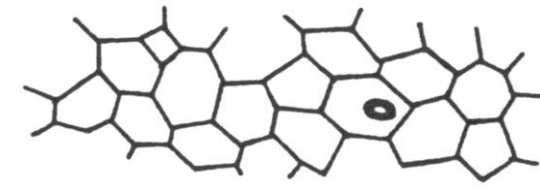
Contact



Deformation



Start of Diffusion



Volume diffusion

Kombiniertes SPF / DB

SPF-DB Bauteile bestehen aus einzelnen Blechlagen, die mittels DB örtlich gefügt und per Gasdruck umgeformt werden.

SPF-DB Bauteile sind hervorragende Leichtbaustrukturen.

Vorteile

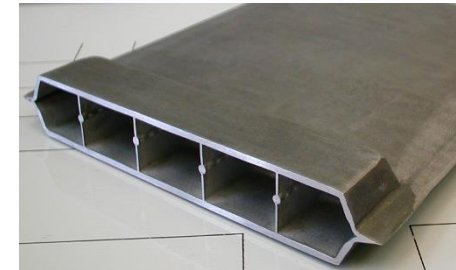
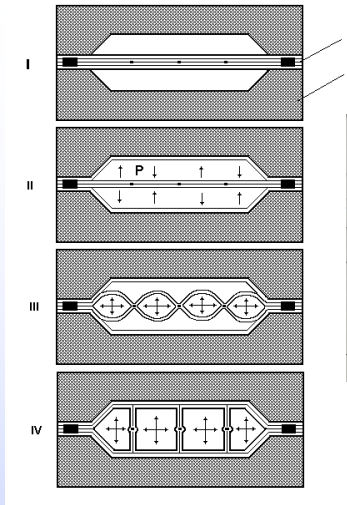
- Gewichtsreduktion und Einsatzoptimierung
- Kostenreduktion

Applikationen

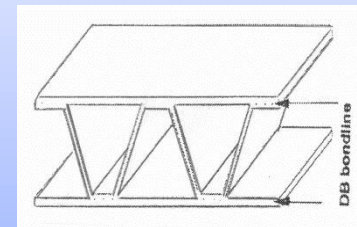
- Hollow fan blades or stators
- Integrally stiffened ducts
- Panels for noise abatement
- Thermal insulation
- Laminar Flow Control



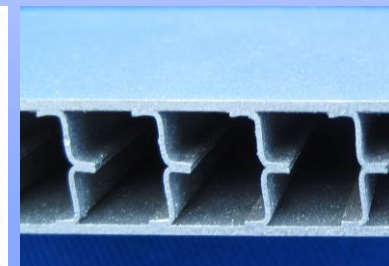
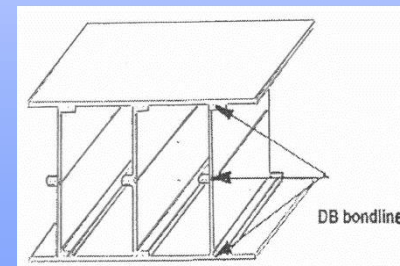
2 sheet design



3 sheet design



4 sheet design



Warmformen, Warmkalibrierung, Warmtiefziehen

Warmformen bringt Kostensenkung durch Materialeinsparung.

→ Better buy-to-fly ratio

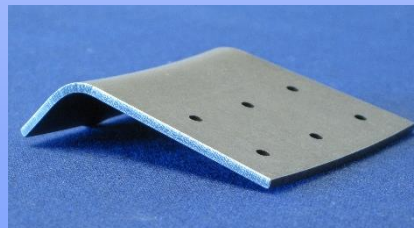
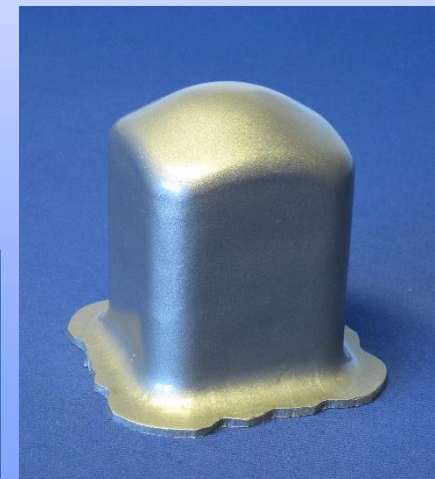
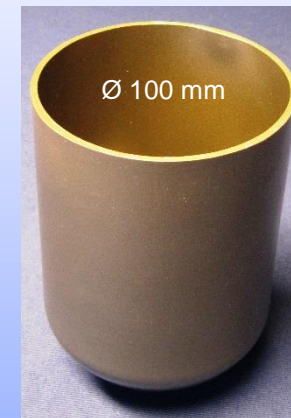
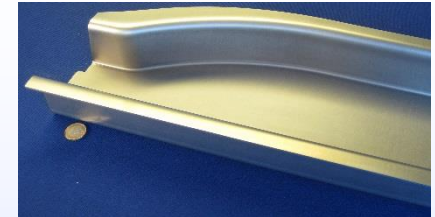
Prozesszeit ist im Vergleich zu SPF signifikant verkürzt

Titanlegierungen umformbar bei $T \sim 650^\circ\text{C}$

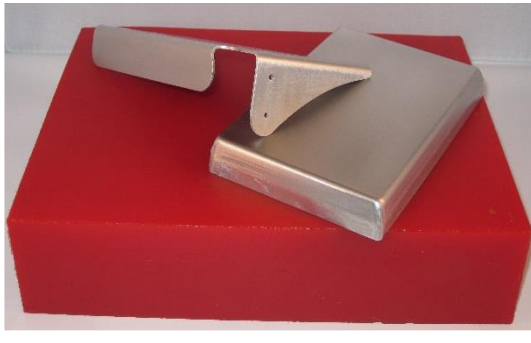
Kein Abtrag von Oxydschichten nötig!

Vorteile

- Endkonturnahe Bauteile mit konstanter Wanddicke
 - Eigenspannungsfrei
 - Verzugsarm
- Kurze Prozesszeiten im Vergleich zu SPF
- Wirtschaftlich für mittlere bis große Stückzahlen



„Clips“ AA2024



Technische Daten:

- Druckkraft: 1000 to
- Kissen Durchmesser = 500mm

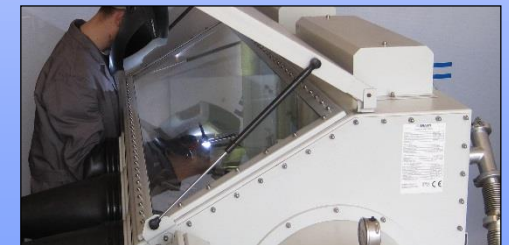
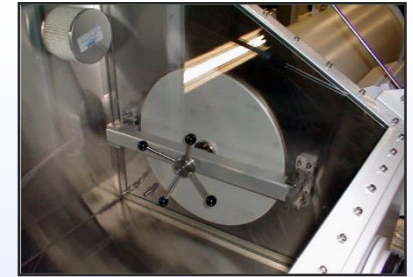


- Kaltformen von Aluminiumbauteilen
- Kostenreduktion: Einfaches Werkzeug und effektiver Formprozess

WIG Schutzgas Schweißkammer

Fertigung anspruchsvoller Schweißbauteile u.a. aus hochfesten Titanlegierungen und Stählen für Luft- und Raumfahrt, Meerestechnik, Yachtbau, Medizintechnik, usw.

- Spezielle Argon-Schweißkammer garantiert konstante Schutzgasbedingungen über die gesamte Schweißnahtlänge.
- Vakuum-Vorkammer gewährleistet kurze Wechselzeiten und minimiert Nebenzeiten, da die Bauteile gewechselt werden können, ohne dass die eigentliche Schweißkammer geöffnet werden muss.
 - Wirtschaftliche Produktion durch quasi-kontinuierliche Anlagenbeschickung
- Qualifiziertes Schweißpersonal
- Übernahme von Lohnarbeiten
- Simultaner Einsatz von zwei Schweißern möglich.



Vielen Dank für Ihr Interesse

FormTech GmbH
Mittelwendung 26
D-28844 Weyhe
Germany

Phone: +49 (0)4203 8045-0
Fax: +49 (0)4203 8045-29
Email: info@formtech.de
Homepage: www.FormTech.de