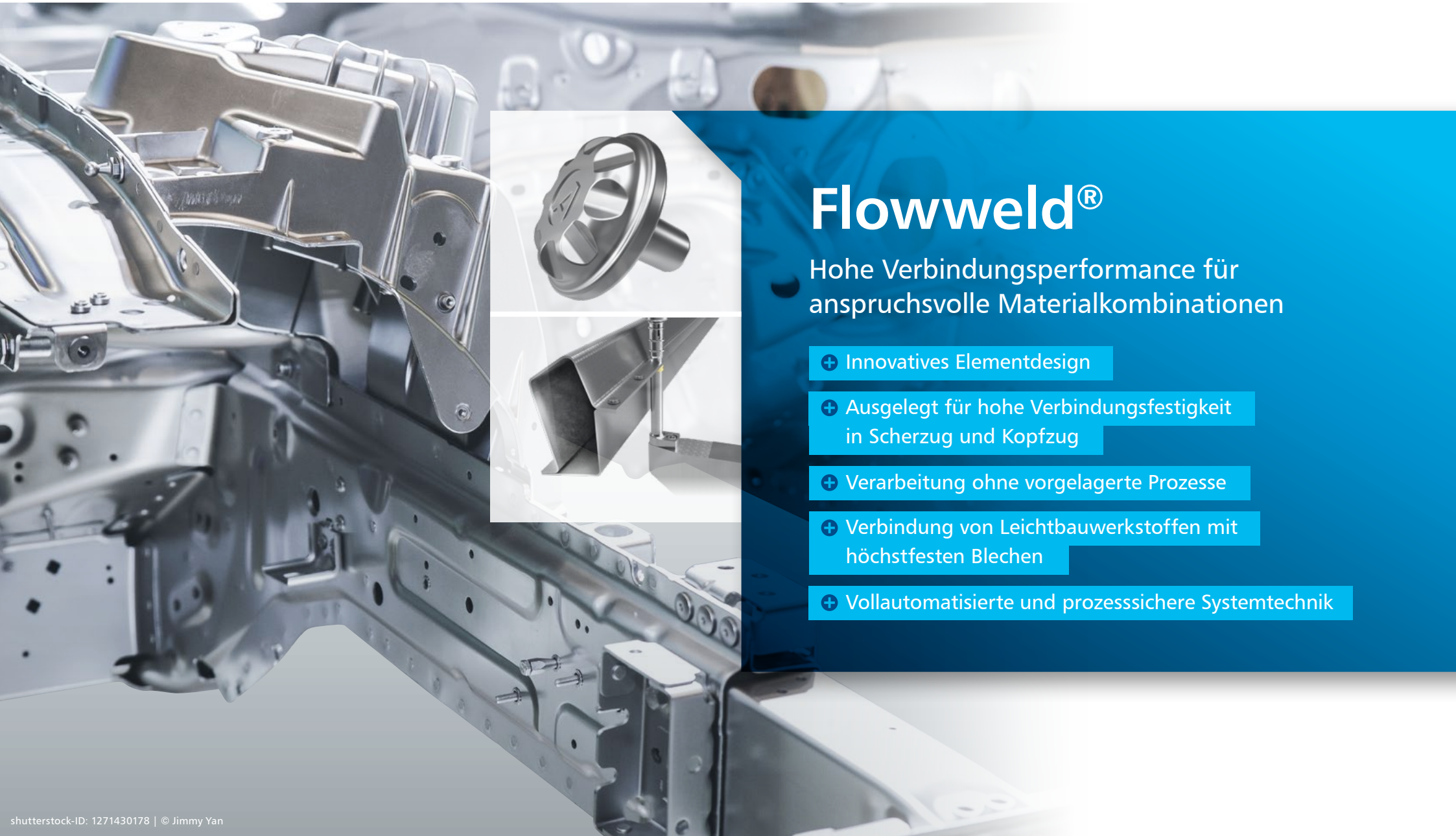
Stand 03.2026
www.arnold-fastening.com

ARNOLD®
BlueFastening Systems



Flowweld®

Hohe Verbindungsperformance für anspruchsvolle Materialkombinationen

- Innovatives Elementdesign
- Ausgelegt für hohe Verbindungsfestigkeit in Scherzug und Kopfzug
- Verarbeitung ohne vorgelagerte Prozesse
- Verbindung von Leichtbauwerkstoffen mit höchstfesten Blechen
- Vollautomatisierte und prozesssichere Systemtechnik

shutterstock-ID: 1271430178 | © Jimmy Yan

12 kN

Scherzugfestigkeit

Elementar gefügte Verbindungen mit Scherzugfestigkeiten bis zu 12,0 kN und Kopfzugfestigkeiten bis zu 8,0 kN.

Flowweld® hält den höchsten mechanischen Belastungen Stand. In Kombination mit Strukturklebstoffen wird die Performance nochmals erhöht.



Der Flowweld® Effekt

Hohe Verbindungsfestigkeit in Scher- und Kopfzug

↘ Mit Flowweld® entsteht ein ausreichend großer stoffschlüssiger Verbindungsbereich zwischen Reibelement und Grundblech. Zwischen Reibelementkopf und Deckmaterial entsteht ein Formschluss.

Verarbeitung ohne vorgelagerte Prozesse

↘ Kein Vorlochen, kein Reinigen der Fügestelle. Flowweld® stellt keine Ansprüche an vorbereitende Arbeitsgänge.

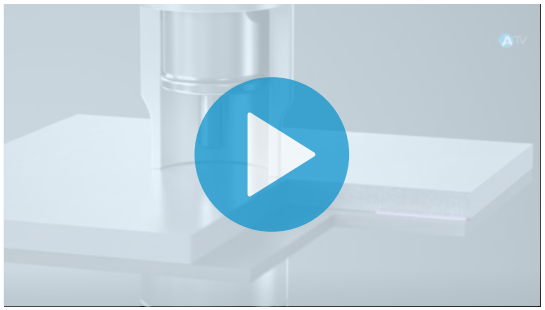
Verbindet Leichtbauwerkstoffe mit höchstfesten Blechen

↘ Das Reibelementschweißen ermöglicht neue Materialkombinationen zu fügen, die durch etablierte Fügeverfahren nicht zu fügen sind.

Vollautomatisierte, prozesssichere Systemtechnik

↘ Die Anlagentechnik mit Zuführeinheit fügt das Reibelement prozesssicher mit einer benutzerfreundlichen Handhabung der Software.

Flowweld®
fügt Leichtmetalle auf höchstfesten Stahl

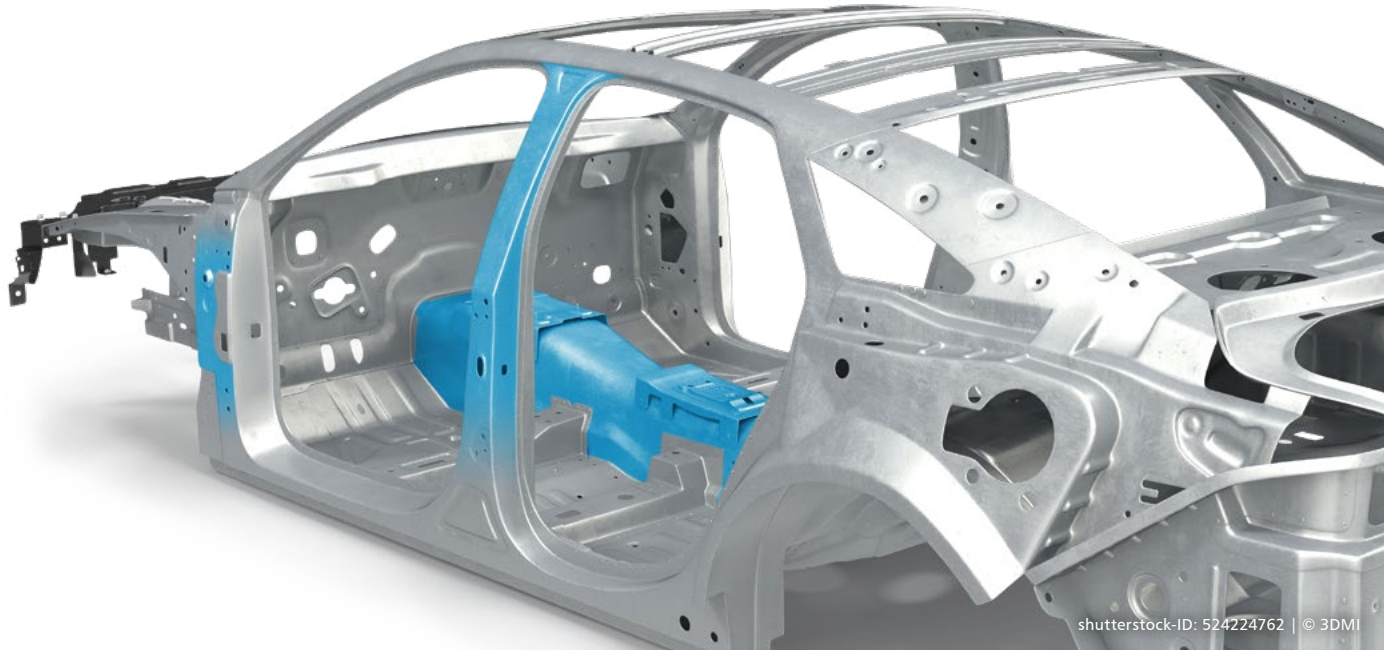


ARNOLD TV PRESENTS ARNOLD TV PRÄSENTIERT

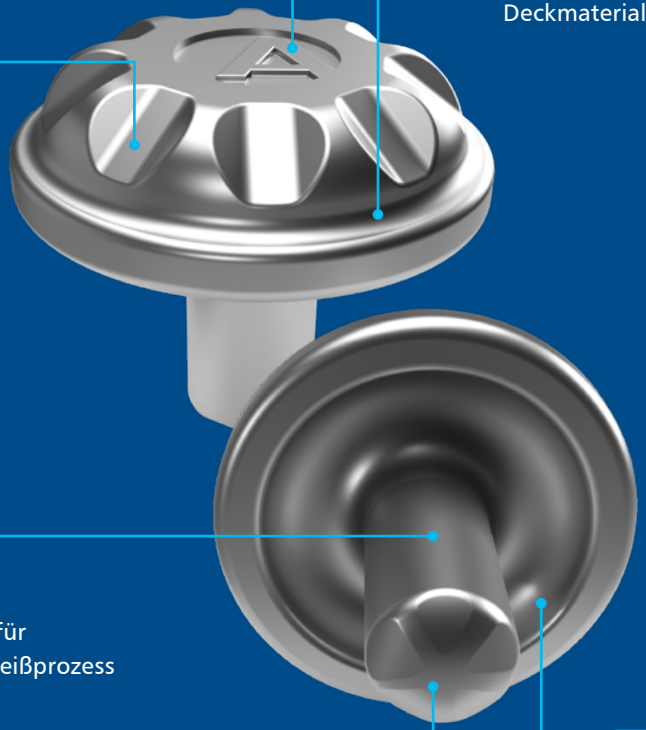
Reibelementschweißen bringt Verbindungsperformance in anspruchsvollen Material-kombinationen.

Reibelementschweißen: das Fügeverfahren für Extrembereiche

Stoßen herkömmliche Fügeverfahren in der Fertigung von Automobilkarosserien an ihre Anwendungs-grenzen, beginnt gerade erst der Einsatz von Flowweld® – dem Reibelementschweißen von ARNOLD UMFORMTECHNIK. Das Fügeverfahren zeichnet sich durch seine Verbindungsperformance in anspruchsvollen Materialkombinationen aus. Mit einer gesamtheitlichen Systemtechnik wird das Element prozesssicher und kostengünstig gefügt.



shutterstock-ID: 524224762 | © 3DMI



Ansaugfläche

Sichere Positionierung des Elements am Antriebswerkzeug

Flansch

Kopfauflage auf Deckmaterial

Antrieb

Übertragung von Axialkraft und Drehzahl

Schaft

Material für Reibschweißprozess

Profilierte Spitzengeometrie

Prozesssicheres Durchdringen des Deckmaterials und Reibung auf dem Grundblech

Unterkopfauskehlung

Platz für aufsteigendes Material

Technische Daten

Material	1.5525 20MnB4
Festigkeitsklasse	10
Schaftdurchmesser	3,5 mm
Schaftlänge	5,0 mm / 7,0 mm

Beschichtung	Zink-Nickel
Gewicht	2,2 g
Kopfhöhe	3,5 mm
Kopfdurchmesser	11,9 mm

Technische Vorteile
und einzigartige Merkmale von Flowweld®



Flowweld®
Top Features

- Grundblechdicken ab 0,8 mm und Festigkeiten bis 1900 MPa
- Deckmaterialdicken 0,8 bis 3,0 mm mit nur zwei Elementlängen fügbar
- Systemtechnik speziell für das Reibelementschweißen entwickelt
- Fügerichtung Aluminium in Stahl
- Hybride Werkstoffkombinationen mit Klebstoff möglich
- Realisierbare Flanschbreiten min. 17,0 mm
- Scherzugfestigkeiten bis zu 12,0 kN
- Kopfzugfestigkeiten bis zu 8,0 kN

Prozesssicheres und qualitativ hochwertiges Fügeverfahren

Mehr zur Systemtechnik auf Seite 15/16

Systemtechnik speziell für das Reibelementschweißen entwickelt

Um die Anforderungen an eine Reibschweißverbindung in Perfektion zu erfüllen, wurde ein eigenes System entwickelt. Die Auslegung des Systems ist an die Geometrie des Elements angepasst, wodurch ein schneller, prozesssicherer Fügevorgang gewährleistet wird.

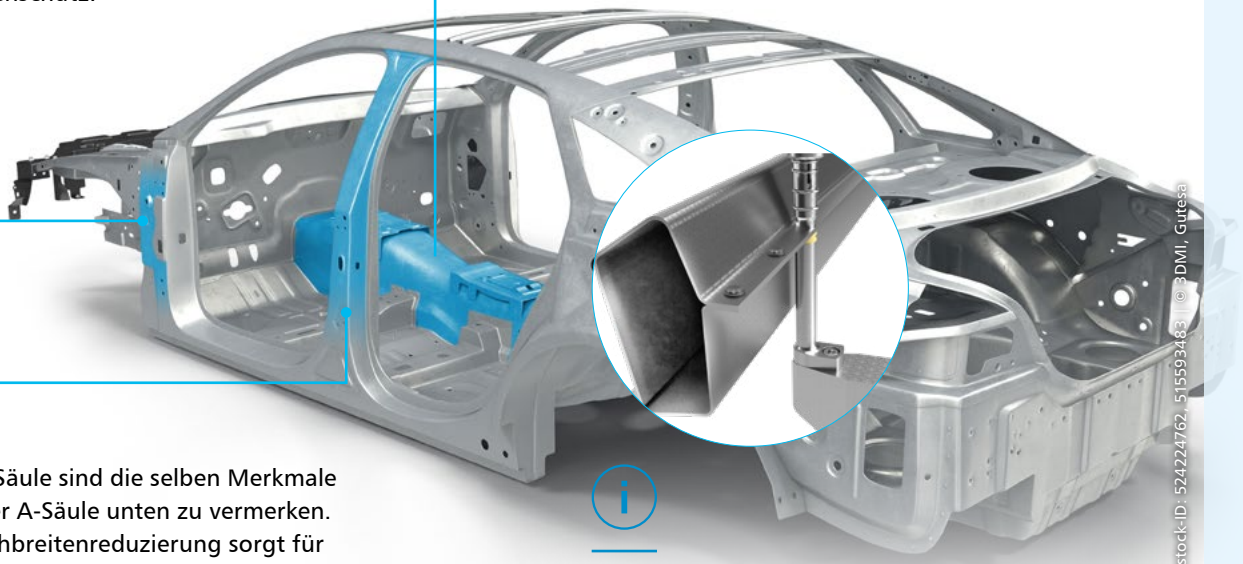
Karosserieverbindungen in Grenzbereichen – ganz sicher mit Flowweld®

A-Säule unten

Die Aluminiumaußenhaut wird an der A-Säule befestigt. Das höchstfeste Stahlbauteil sorgt für Crashsteifigkeit und somit für Insassenschutz.

Mitteltunnel

Der Mitteltunnel verbindet das Heck und die Front der Karosserie. Die Materialkombination und die Formgestaltung sorgen für eine Versteifung des Unterbodens.



B-Säule

Bei der B-Säule sind die selben Merkmale wie bei der A-Säule unten zu vermerken. Die Flanschbreitenreduzierung sorgt für einen großen Einstiegsbereich.

Die dargestellten Anwendungen stellen Beispiele dar. Grundsätzlich kann das Verfahren bei jeder Materialkombination von Aluminium mit höchstfestem Stahl bei zweiseitiger Zugänglichkeit angewandt werden.

shutterstock-ID: 524224762, 515593483 | © 3DMI, Gutesa

Anwendungsbereiche

Materialien

- Leichtmetalle als Deckmaterial
- Höchstfeste Stähle als Grundblech

Abmessungen

Minimale Flanschbreiten von 17,0 mm können mit Flowweld® gefügt werden. Die Punkt-zu-Punkt-Abstände können je nach Anwendung individuell gewählt werden.

Performance

Die Festigkeit der Verbindung hängt von der verwendeten Materialkombination ab.

Flowweld® ermöglicht einen verbesserten Schutz für Insassen.



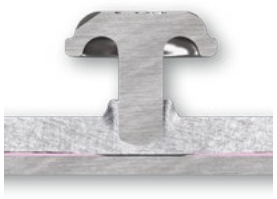
Richtwerte zu den Anwendungsbereichen folgen auf Seite 11/12

Flowweld®
Das Fügeprinzip in vier Schritten



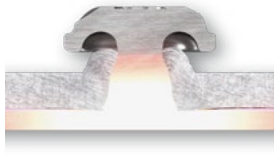
01 | Positionieren

Bauteile zusammenpressen, Element bereitstellen



02 | Durchdringen

Deckmaterial durchdringen und verdrängen



03 | Reiben

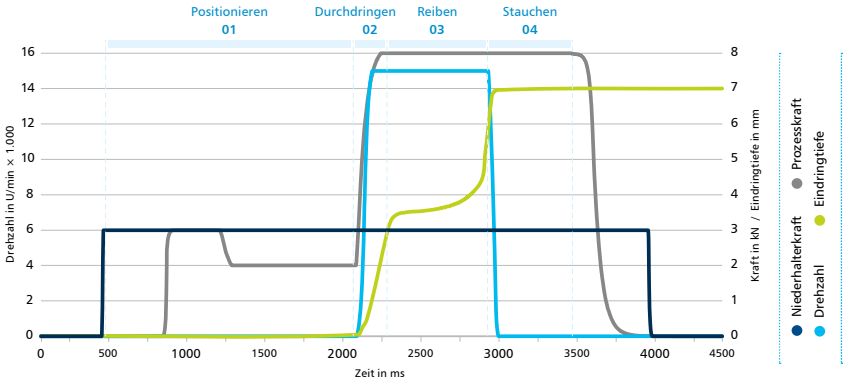
Grundblechbeschichtung entfernen, Fügezone erwärmen



04 | Stauchen

Element stauchen, Grundblech verschweißen

Prozesskurven im Überblick



Prozesseinstellung

Die Steuergrößen Niederhalterkraft, Prozesskraft und Drehzahl werden für alle vier Prozessschritte definiert. Als Zielgröße und Überwachungsgröße kann die Eindringtiefe des Elements individuell auf die Materialkombination angepasst werden.

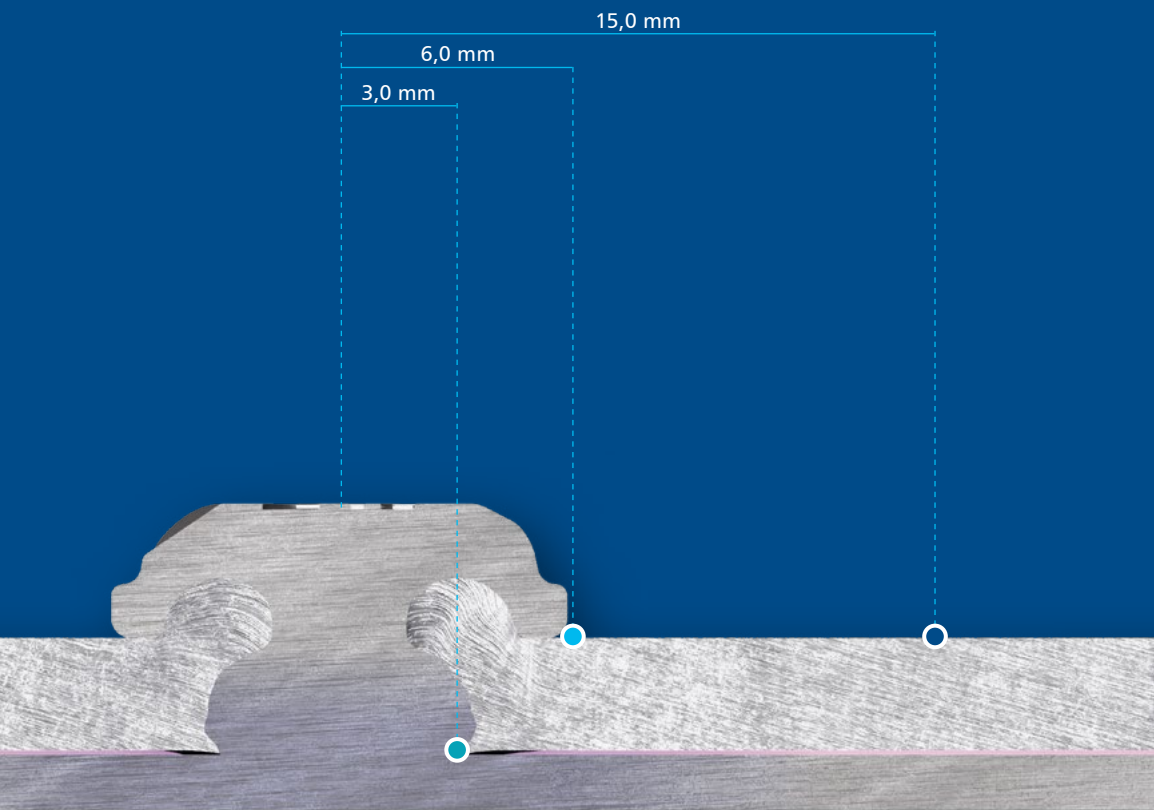
Einfache Parametrierung für eine anspruchsvolle Verbindung.

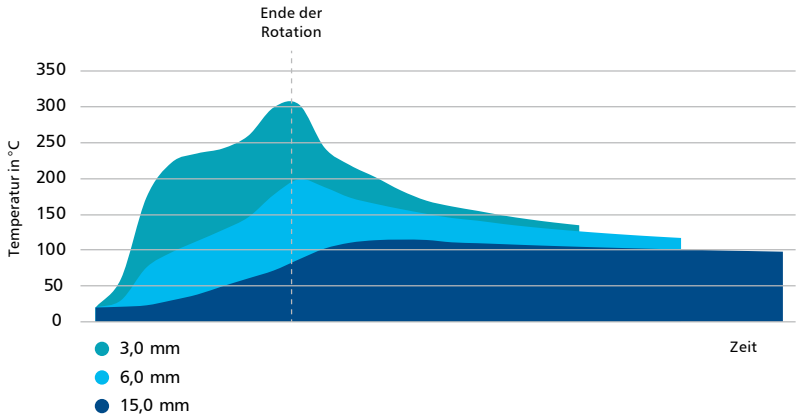
Parameter im Flowweld® Prozess

Für die vier Prozessschritte sind unterschiedliche Parameter einzustellen. Zum einen **Steuergrößen**, die für das Fügen nötig sind, **Zielgrößen**, die den Endzustand jedes Prozessschrittes definieren und **Überwachungsgrößen,** die den Fügeprozess prüfen.

Die dargestellten Werte sind nur exemplarisch. Notwendige und auftretende Werte müssen im Originalbauteil untersucht werden. Dabei unterstützt das Systems Testing Center durch Bestimmung der Parameter in einer Fügepunktuntersuchung sowie beim Serienanlauf.

Temperatur und Wärmeeinflusszonen





Flowweld® Temperaturverlauf

Die Temperatur in der Verbindungszone steigt mit Beginn der Rotation beim Durchdringen des Deckmaterials stark an. Nach einem Haltepunkt erreicht die Temperatur das Maximum, wenn sich das Element beim Reiben verkürzt. Daraufhin wird die Rotation gestoppt. Anschließend erfolgt die Abkühlungsphase.

Abgebildet ist ein exemplarischer Temperaturverlauf während des Fügeprozesses bei Verwendung eines Deckmaterials EN AW-5754 3,00 mm und eines Grundblechs 22MnB5 1,50 mm.

Reibelementschweißen gegenüber anderen Mischbauverfahren

Flowweld®
Vorteile

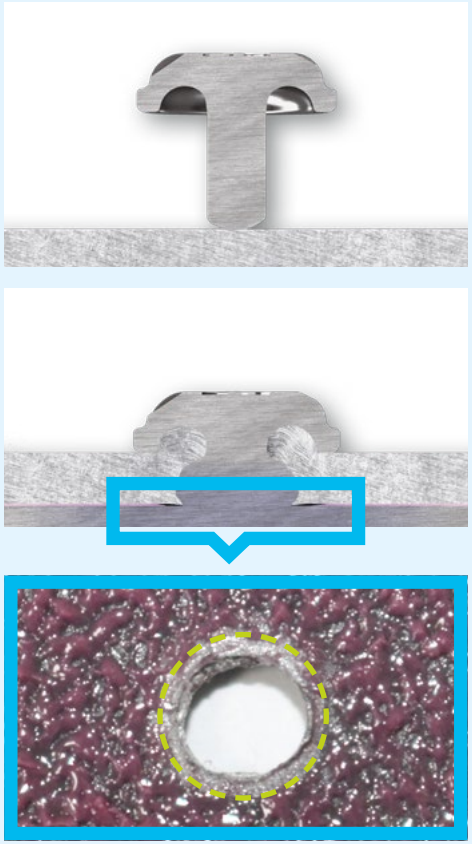
Vergleich zum Stanznieten

Gegenüber dem Stanznieten lassen sich mit Flowweld® auch Mischbauverbindungen mit rissanfälligen Aluminiumgusswerkstoffen qualitätsgerecht herstellen. Stahlseitig können dicke höchstfeste Stähle eingesetzt werden. Zusätzlich sind höhere Verbindungsfestigkeiten zu erwarten. Schließlich ist mit einer sehr hohen Klebstoffausnutzung zu rechnen, da die Klebstoffverdrängung während des Fügeprozesses nur gering ausfällt.

- Einsetzbar bei höchstfesten Stählen
- Keine Trennung des Grundblechs
- Fügen von dicken Grundblechen
- Einheitliche Werkzeugtechnik für diverse Materialdicken- / Werkstoffkombinationen
- Keine vorbereitenden Arbeitsgänge notwendig
- Einfache Applikation einer Dichtung für Korrosionsschutz
- Fertigungsgerechtes Prüfkonzept
- Hohe Toleranz gegenüber Schwankungen der Bauteildicken

Kombinierbarkeit mit Klebstoffen

Durchgängige
Klebenaht möglich

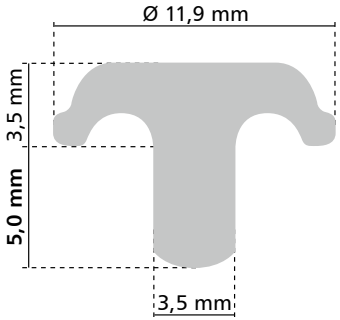


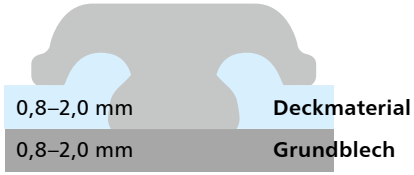
Geringer
verdrängter Bereich

Keine negative
Beeinflussung der
Klebstofffläche

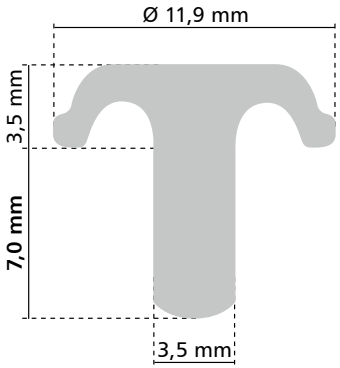
Karosserieverbindungen in Grenzbereichen – ganz sicher mit Flowweld®

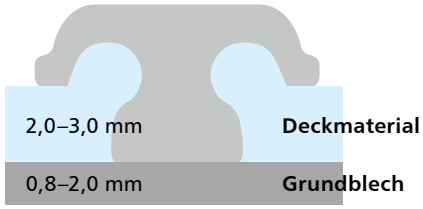
Schaftlänge 5,0 mm

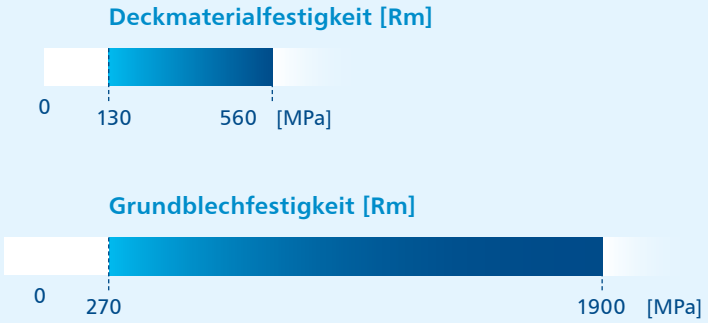




Schaftlänge 7,0 mm



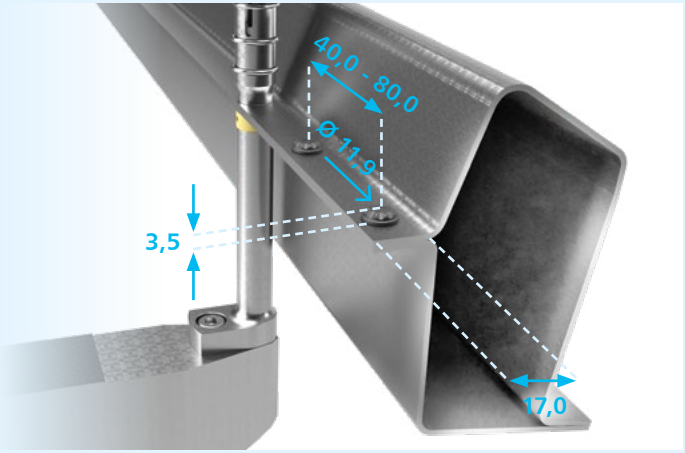




Element passend zur Anwendung

Um eine ordnungsgemäße Reibschweißverbindung zu erzeugen, ist die Wahl des richtigen Elements entscheidend. Die Auswahl des Elements hängt von der Dicke des Deckmaterials ab. Damit eine sichere Kopfauflagefläche vorhanden ist, wird das Volumen der Unterkopfauskehlung bei den Elementen auf das zu verdrängende Material angepasst.

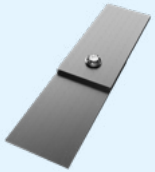
Abmessung und Performance der Verbindung

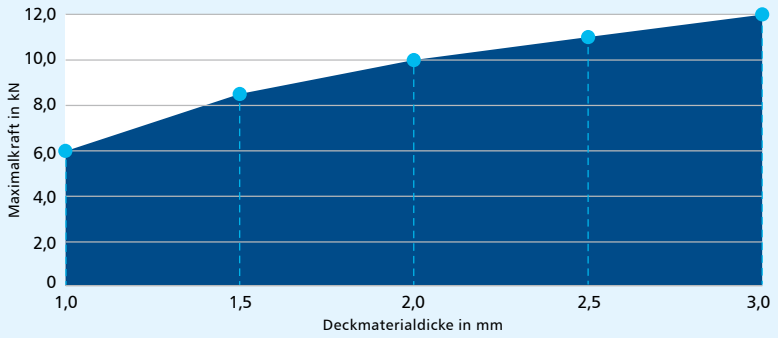


Geometrie der Anwendung

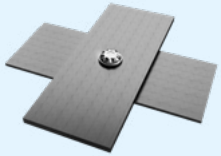
Als Störkontur verbleibt die Geometrie des Elementkopfes auf dem Blech. Die Reibelemente können bei Flanschbreiten von min. 17,0 mm gefügt werden. Als Richtwerte für den Fügepunktabstand gelten 40,0 bis 80,0 mm. Er wird durch eine mögliche Klebstoffapplikation und die erforderliche Verbindungsfestigkeit des Bauteils definiert.

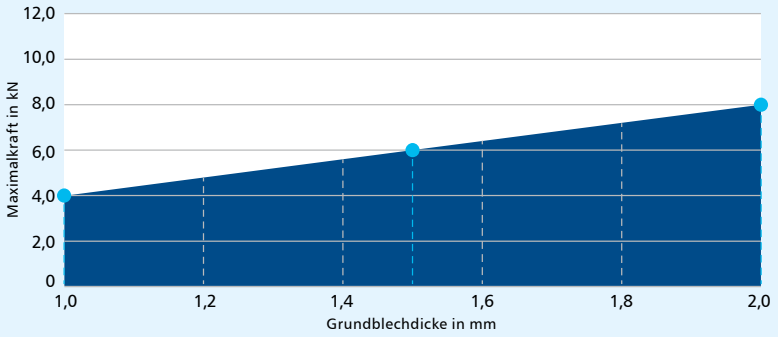
Scherzugkraft
DIN EN ISO 14273





Kopfzugkraft
DIN EN ISO 14272



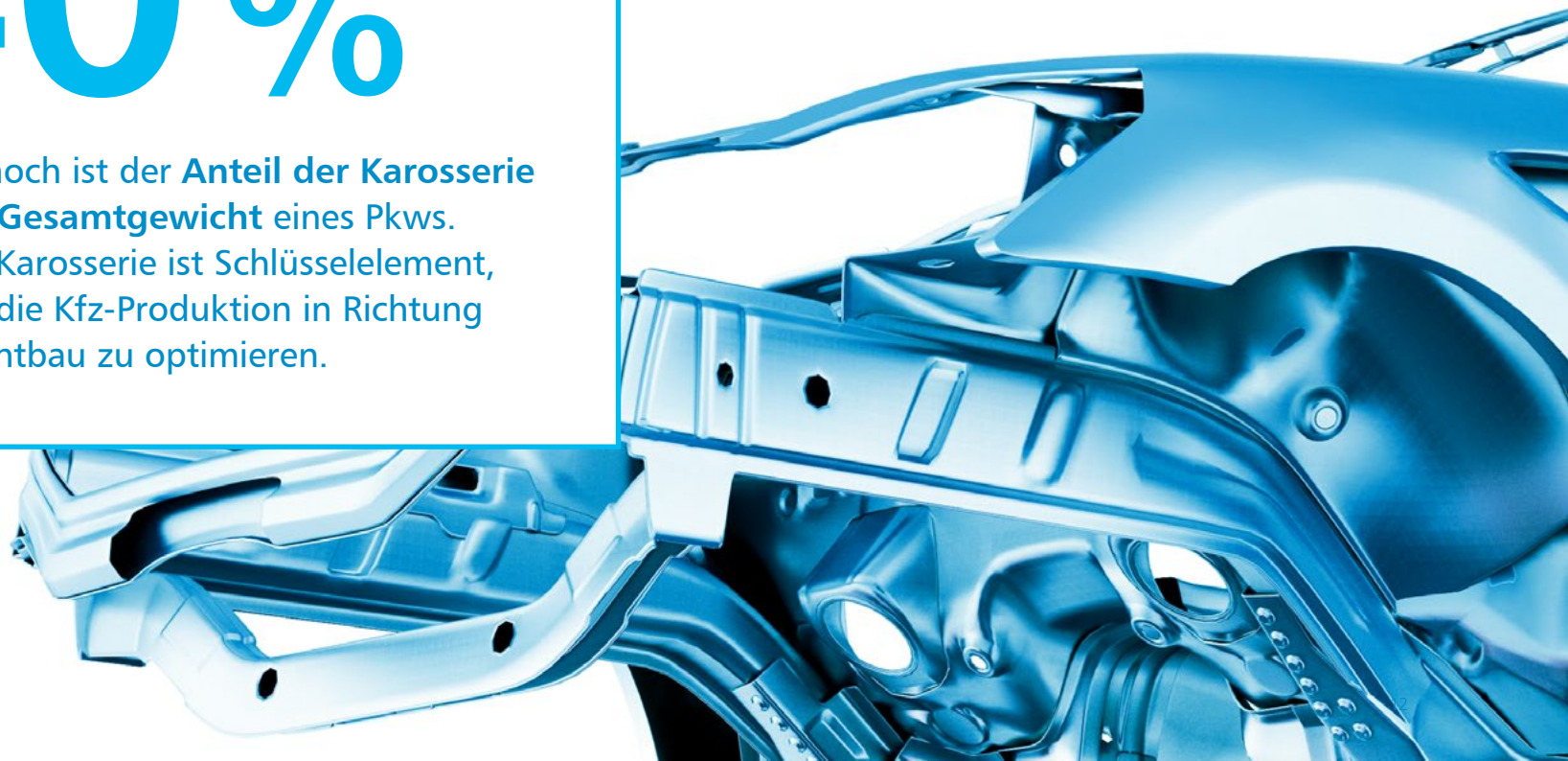


Leichtbau ist die Zukunft
Und Flowweld® ist die Verbindung

Mit dem Einsatz des Flowweld® Systems bieten sich neue Möglichkeiten für die Konstruktion einer Fahrzeugkarosserie.

40 %

So hoch ist der **Anteil der Karosserie am Gesamtgewicht** eines Pkws. Die Karosserie ist Schlüsselelement, um die Kfz-Produktion in Richtung Leichtbau zu optimieren.

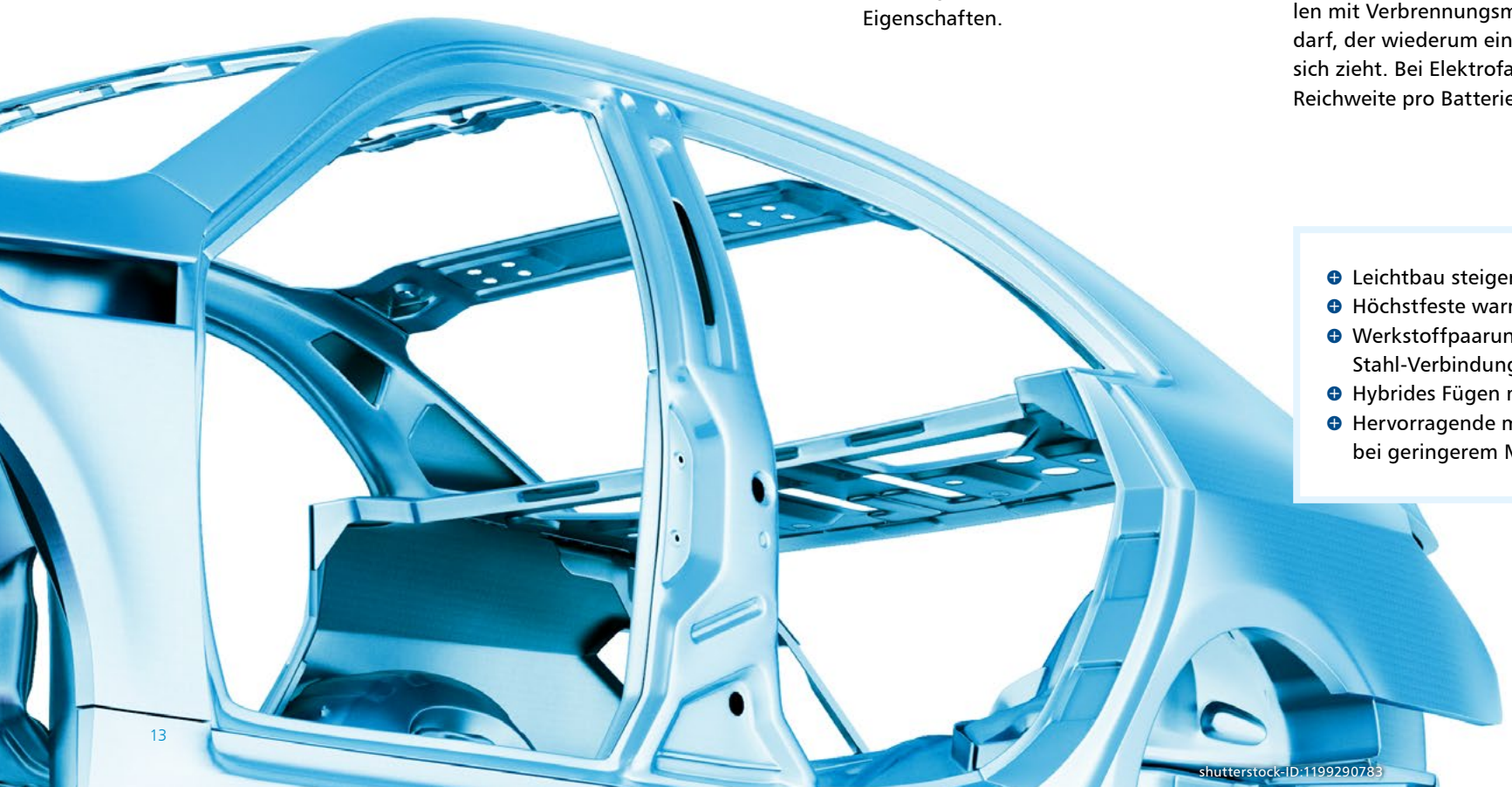


Ist die Fügestelle zugänglich, können jegliche Leichtmetall-auf-Stahl-Verbindungen gefügt werden.

Durch Flowweld® werden Bauteile aus Leichtmetallen auf höchstfeste Stahlbauteile gefügt. Der Festigkeit des Stahlbauteils sind dabei keine Grenze gesetzt. Lediglich die Schweißbarkeit des Stahlwerkstoffs muss gegeben sein. Die eingrenzende Variable des Verfahrens ist die Zugänglichkeit der Fügestelle. Ist diese gegeben, können jegliche Leichtmetall-auf-Stahl-Verbindungen gefügt werden. Die Verwendung von höchstfestem Stahl ist aufgrund der höheren spezifischen Zugfestigkeit erstrebenswert. Bei geringerem Materialeinsatz erzielt die Materialkombination gleiche oder sogar bessere mechanische Eigenschaften.

Hohe Energieeffizienz durch Gewichtseinsparung

Eine hohe Bedeutung bei Automobilen steht der Energieeffizienz zu. Durch Optimierungen bei Antriebstechnik, Fahrwiderständen und Gesamtgewicht steigert sich diese. Der Karosserie steht ein großer Anteil des Gesamtgewichts zu. Gewichtseinsparungen sind also auch hier von hoher Bedeutung. Durch die Reduzierung des Gewichts ergibt sich bei Automobilen mit Verbrennungsmotor ein geringerer Energiebedarf, der wiederum einen geringeren CO_2-Ausstoß mit sich zieht. Bei Elektrofahrzeugen verbessert sich die Reichweite pro Batterieladung.



shutterstock-ID:1199290783

- Leichtbau steigert Energieeffizienz
- Höchstfeste warmumgeformte Bleche
- Werkstoffpaarung: alle Leichtmetall-auf-Stahl-Verbindungen können gefügt werden
- Hybrides Fügen möglich
- Hervorragende mechanische Eigenschaften bei geringerem Materialeinsatz

Systemtechnik und Verarbeitung von Flowweld®

Fügeprogramm XPegasus

Benutzerfreundliche Parametrierung

Die Steuerung wird bei dem Schweißsteuerungshersteller Harms & Wende aus Hamburg entwickelt und gefertigt. Dessen Bediensoftware XPegasus wurde speziell auf die Bedürfnisse von Flowweld® zugeschnitten. Harms & Wende hat jahrzehntelange Erfahrung im Bereich der vernetzten Schweißsteuerung und des Reibschweißens. Die im Automobilbereich sehr verbreitete Schweißsteuerung Genius bildet hier die Grundlage für den modularen Aufbau des Flowweld® Systems. In der Software werden alle Parameter zu den Prozessen, den Elementen und den Überwachungsgrößen definiert.

HARMS+WENDE INSIDE

Fügewerkzeug

Hohe Parametervariabilität

Das Fügewerkzeug verarbeitet das Element. Über rotatorische und translatorische Antriebe werden die Niederhalterkraft für das Zusammenpressen der Bauteile sowie die Drehzahl und die Prozesskraft für den Fügeprozess aufgebracht. Verschiedene Gegenhalterlängen können gewählt werden, um je nach Anwendung die Zugänglichkeit gewähren zu können. Der C-Bügel ist mit einer hohen
Steifigkeit ausgelegt, um Aufbiegung zu vermeiden.

Niederhalterkraft max. 4,0 kN

Drehzahl max. 25.000 U/min

Prozesskraft max. 10,0 kN







ARNOLD BlueFastening Systems

Robotergestützte Anwendung

Einbaufertige Schaltschranktechnik

Im Schaltschrank findet die Kommunikation zwischen der Systemtechnik und dem Roboter statt. Verschiedene Schnittstellen können zum Austausch von Daten ausgewählt werden.

Elementförderer

Teileschonende Zuführung

Der Förderer besitzt einen Elementbunker zur Bevorratung der Elemente. In der Sortiertrommel werden die Elemente durch eine Mitnehmerscheibe lagerichtig sortiert und nach einer Vereinzelung dem Fügeequipment per Druckluft zugeführt.

Individuell können verschiedene Schlauchlängen ausgewählt werden, um die Zuführzeiten zu minimieren.



ARNOLD®
BlueFastening Systems

Die ARNOLD GROUP

www.arnold-fastening.com

Immer dort, wo der Kunde uns braucht.

ARNOLD – dieser Name steht international für effiziente und nachhaltige Verbindungssysteme auf höchstem Niveau.

Auf der Basis des langjährigen Know-hows in der Produktion von intelligenten Verbindungselementen und hoch-komplexen Fließpressteilen hat sich die ARNOLD GROUP bereits seit mehreren Jahren zu einem umfassenden Anbieter und Entwicklungspartner von komplexen Verbindungssystemen entwickelt.

Mit der Positionierung „BlueFastening Systems“ wird diese Entwicklung unter einem einheitlichen Dach kontinuierlich weitergeführt. Engineering, Services, Verbindungs- und Funktionselemente sowie Zuführ- und Verarbeitungssysteme aus einer Hand – effizient, nachhaltig und international.

ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG
Carl-Arnold-Straße 25
74670 Forchtenberg-Ernsbach
Deutschland
T +49 7947 821-0
F +49 7947 821-111



ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG
Im Weitblick 1
74670 Forchtenberg-Rauhbusch
Deutschland
T +49 7947 821-0
F +49 7947 821-111



ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG
Max-Planck-Straße 19
74677 Dörzbach
Deutschland
T +49 7947 821-0
F +49 7947 821-111



ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG
Logistikzentrum
Werk Dörzbach
Deutschland
T +49 7947 821-0
F +49 7947 821-111



ARNOLD FASTENING SYSTEMS Inc.
1873 Rochester Industrial Ct.
Rochester Hills, MI 48309-3336
USA
T +1 248 997-2000
F +1 248 475-9470



ARNOLD FASTENERS (SHENYANG) Co., Ltd.
No. 119-2 Jianshe Road
110122 Shenyang
China
T +86 2488 790633
F +86 2488 790999



ARNOLD TECHNIQUE FRANCE SAS
267 Route Nationale 7
38150 Salaise sur Sanne
Frankreich
T +33 (0)427 698177
F +33 (0)427 698178



Technische Änderungen vorbehalten · Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung.
AUM · Hela · ARN_2026_054 03/26 © by ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG