



Batterie-Bonden

Für die Herstellung von Batteriepacks bietet F & K DELVOTEC mit den Verfahren Ultraschall-Bonden und Ultraschall-Laserbonden immer die perfekte Lösung für höchste Produktqualität an.

Bei Batteriepacks für E-Fahrzeuge gibt es eine Reihe von Zelltypen, die miteinander verschaltet werden müssen. Sie unterscheiden sich nicht nur in den geometrischen Verhältnissen, sondern auch in den Strömen, die in den Verbindungen fließen müssen. Zusätzlich gibt es noch Verbindungen zum BMS (Batterie-Management-System), die unterschiedlichen Anforderungen unterliegen.

Mehr als 40 Jahre Erfahrung im Drahtbonden sichern die Beherrschung der Technologie auch für schwierige Batteriematerialien. Und für die gesamte Kette von Produktentwicklung bis zur Serienfertigung bietet F & K DELVOTEC passgenaue Unterstützung an jeder Stufe: von Prozessentwicklung, Musterbonden, Auftragsbonden für Prototypen, Manufaktur für Kleinserien bis hin zur Prozessunterstützung bei der Serienfertigung. Automatisierung maßgeschneidert; Industrie 4.0 selbstverständlich.



NOT JUST MACHINES.
BUT BONDING SOLUTIONS.

F  **K**
DELVOTEC

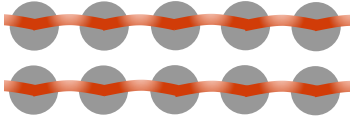
GÄNGIGE VERBINDUNGSVERFAHREN

DRAHTBONDEN	<ul style="list-style-type: none">• Stoffschlüssige Verbindung durch Reibschweiß-Verfahren ohne Schmelzphase, bei Raumtemperatur• Zahlreiche Materialkombinationen (auch Al/Cu)• Beliebige Verbindungsgeometrien, weil „endloser“ Verbinder in Maschine• Beliebige Länge, Richtung, Höhendifferenz• Querschnitte begrenzt auf Draht bzw. Bändchen bis etwa 30 A	<ul style="list-style-type: none">+ Schmelzschweißen mit Laser+ Unlimitierte Geometrie+ Höchste Flexibilität+ Sehr hohe Verbindungsqualität (= Lebensdauer)+ Exzellente Automatisierbarkeit, perfekt auch für kleine Stückzahlen- <i>Empfindlich auf Oberflächen-Verunreinigungen</i>- <i>Stabile Halterung erforderlich</i>- <i>Querschnitte begrenzt</i>
LASER-SCHWEISSEN	<ul style="list-style-type: none">• Schmelzschweißen mit Laser• Zahlreiche Materialkombinationen, wie bei anderen Schweißverfahren• Verbindergeometrien vorgegeben, typischerweise Stanzteile• Querschnitte beliebig groß, daher hohe Ströme möglich	<ul style="list-style-type: none">+ Sehr hohe Verbindungsqualität (= Lebensdauer)+ Wenig empfindlich auf Oberflächen-Verunreinigungen+ Halterung unkritisch, da geringe Prozesskräfte- <i>Fixe Geometrie wegen vorgefertigter Verbinder</i>- <i>Schwierig zu automatisieren (um Nullspalt sicherzustellen)</i>- <i>Nicht geeignet für kleine Stückzahlen</i>
LASERBONDEN	<ul style="list-style-type: none">• Schmelzschweißen mit Laser• Zahlreiche Materialkombinationen, wie bei anderen Schweißverfahren• Verbindergeometrien beliebig, weil „endloser“ Verbinder in Maschine• Beliebige in Länge, Richtung, Höhendifferenz	<ul style="list-style-type: none">+ Unlimitierte Geometrie+ Sehr hohe Verbindungsqualität (= Lebensdauer)+ Wenig empfindlich auf Oberflächen-Verunreinigungen+ Halterung unkritisch, da geringe Prozesskräfte
TAB-BONDEN	<ul style="list-style-type: none">• Stoffschlüssige Verbindung durch Ultraschall-Reibschweiß-Verfahren ohne Schmelzphase, bei Raumtemperatur• Viele Materialkombinationen (auch Al/Cu)• Verbinderform vorgegeben als Folie oder Stanzteil• Querschnitte begrenzt durch US-Eintrag	<ul style="list-style-type: none">+ Schnell+ Fixe Geometrie wegen vorgefertigter Verbinder+ Schwierig zu automatisieren wegen Verbinder-Platzierung- <i>Schlecht geeignet für kleine Stückzahlen</i>
LASER-TAB-BONDEN	<ul style="list-style-type: none">• Schmelzschweißen mit Laser• Zahlreiche Materialkombinationen, wie bei anderen Schweißverfahren• Verbindergeometrien vorgegeben, typischerweise Stanzteile• Querschnitte praktisch beliebig groß, also auch hohe Ströme	<ul style="list-style-type: none">+ Gut zu automatisieren, da Verbinder von Bonder angedrückt wird; Positionierung muss allerdings vorher separat erfolgen- <i>Fixe Geometrie wegen vorgefertigter Verbinder</i>- <i>Schwierig zu automatisieren</i>- <i>Schlecht geeignet für kleine Stückzahlen</i>
WIDERSTANDS-SCHWEISSEN	<ul style="list-style-type: none">• Spaltschweißen durch Stromübergang• Schmelzschweißverfahren an vorgefertigtem Verbinder aus Nickelblech mit Kontaktnoppen	<ul style="list-style-type: none">+ Einfaches Verfahren, kostengünstig für Handbetrieb- <i>Vorgefertigter Verbinder notwendig</i>- <i>Keine Kupfer-Verbinder möglich</i>- <i>Verbindungsqualität nicht überzeugend</i>- <i>Sehr hoher Energieeintrag</i>- <i>Automatisierung schwierig wegen Verbinder-Platzierung</i>
LÖTEN	<ul style="list-style-type: none">• Stoffschlüssige Verbindung durch Lotmetall zwischen Batterie und Verbinder• Materialkombinationen durch Lötbarkeit begrenzt	<ul style="list-style-type: none">+ Sehr einfaches Verfahren+ Kostengünstiges Equipment für Handbetrieb- <i>Lebensdauer</i>- <i>Kosten</i>- <i>Schlechte Automatisierbarkeit</i>
SCHRAUB-VERBINDUNG	<ul style="list-style-type: none">• Kraftschlüssige Kontaktierung mit Schraubbolzen an der Batteriezelle und Verbinderstrukturen	<ul style="list-style-type: none">+ Beliebige Verbinderquerschnitte möglich- <i>Kein Stoffschluss, daher Korrosionsgefahr und Lebensdauerverkürzung</i>
KLEMM-VERBINDUNG / FEDERKONTAKT	<ul style="list-style-type: none">• Kraftschlüssiger Kontakt durch Kontaktfeder	<ul style="list-style-type: none">+ Sehr flexibel zum Austausch einzelner Zellen (reparaturfähig)- <i>Kein Stoffschluss, daher Korrosionsgefahr</i>- <i>Federmaterial u. U. teuer</i>

BATTERIE-ZELLTYPEN

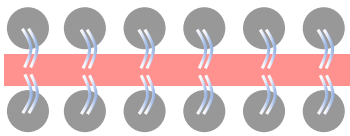
Für die unterschiedlichen Batterie-Zelltypen sind je nach gewünschter Stromstärke unterschiedliche Verbindungs-Anordnungen möglich

ZYLINDRISCHE ZELLEN



Direkte Verbindung von Zelle zu Zelle

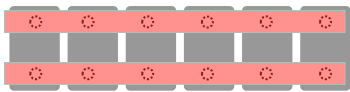
- Mit Draht, Bändchen oder Flachverbindern
- Limitierung durch Stromtragfähigkeit des Drahtes oder Bändchens
- Ströme bis etwa 20 A je Draht: Ultraschall-Bonden
- Höhere Ströme durch Mehrfachdrähte möglich
- Verbindungen auch auf dem Zellenrand für Minuspol möglich
- Höhere Ströme durch Bändchen mit Laserbonden



Verbindung von Zelle zu Ableiter oder Stromschiene

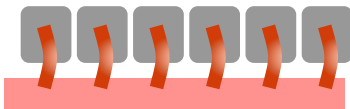
- Durch einzelne Drähte oder Bändchen (US-gebondet)
- Strom limitiert durch Drahtstärke, mehrfache Drähte möglich
- Ableitermaske oder Stromschiene passend gefertigt
- Verbindungen auch auf dem Zellenrand für Minuspol möglich

PRISMATISCHE ZELLEN



Direkte Verbindung von Zelle zu Zelle

- Verbindung durch Band mit Laserbonden, limitiert durch Bändchenquerschnitt (bis etwa 300 A)
- Oder durch Stromschiene, direkt aufgeschweißt, dann limitiert durch Querschnitt



Verbindung zu Stromschiene mit Bändchen

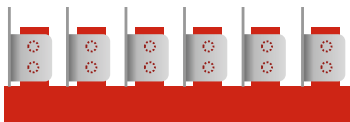
- Ströme bis etwa 300 A je Zelle
- Strom limitiert durch Bändchenquerschnitt



Verbindung zu vorgefertigtem Busbar mit Tabs

- Durch Laserschweißen oder Laser-TAB-Bonden
- Ströme in beliebiger Größe

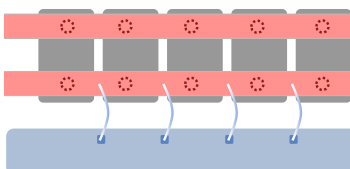
POUCH-ZELLEN



Verbindungen von Zell-Tabs zu Busbar

- Durch Laser-Tab-Bonden für größere Ströme
- Durch US-Bonden für Abgriffe zum BMS

SONSTIGE BMS-ANSCHLÜSSE



Verbindung von Zellen zu BMS-Abgriffen

- Kontakte zum Batterie-Management-System über US-Drahtbonds, auch über große Höhendifferenzen
- Abgriffe direkt über Bonddraht oder auch über Flex-Leiterplatte und Ultraschall-TAB-Prozess möglich

ULTRASCHALL-BONDEN

WANN ULTRASCHALL?

- Verfahren für geringere Ströme
- Ultraschall-Bonden für Drähte bis 20 A oder Ribbons, bevorzugt Aluminium oder Kupfer

VORTEILE

- Sehr flexibel, beliebige Länge und Richtung
- Unempfindlich auf Höhenvariationen zwischen Zellen
- Problemloses Bonden über beliebige Stufenhöhen
- Geringster Energieeintrag in Zelle
- Günstige Cost of Ownership durch hohe Produktivität
- Inhead-Pulltester für höchste Qualitätsanforderungen



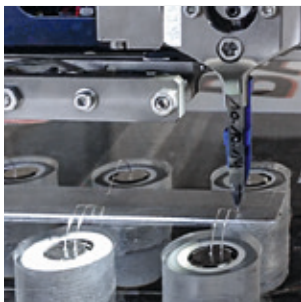
FÜR UNTERSCHIEDLICHE BATTERIEPACK-FORMATE SIND BONDER MIT OPTIMISIERTEN ARBEITSBEREICHEN VERFÜGBAR

BONDER M17L

- Arbeitsbereich 350 x 652 mm
- Drahtstärke bis 500 µm
- Automatisierbar, in-line-fähig

BONDER M17XL

- Größter Arbeitsbereich weltweit: 1.133 x 702 mm
- Durchfahrhöhe bis 500 mm
- Drahtstärke bis 500 µm
- Automatisierbar, in-line-fähig



Drahtbonds auf
18650-Batteriezellen

Automatisierter Materialtransport

- Zahlreiche angepasste Automatisierungslösungen für Batteriepacks praktisch jeder Größe, bis zu 70 kg Masse
- Manuelle Bondstationen für kleine Losgrößen und häufigen Produktwechsel
- Halb- und vollautomatische Lösungen mit automatischer Positionierung und Klemmung sowie wahlweise manueller oder automatischer Be- und Entladung außerhalb der Maschine
- Ein- oder zweispurige Transportsysteme
- Transportsysteme mit Durchlauf oder In/Out-Transport auf derselben Seite
- Insellösungen oder Einbindung in vollautomatisierte Fertigungsketten
- Alle Lösungen aus einer Hand: bei uns konstruiert und gefertigt
- Jede Automatisierungsversion auch nachrüstbar

LASERBONDER / LASER TAB BONDER

WANN LASERBONDEN?

- Verfahren für größere Ströme
- Laserbonden für Ribbons über 60 A, Alu oder Kupfer
- Laser-TAB-Bonden für beliebige Querschnitte



VORTEILE

- Sehr flexibel, beliebige Länge und Richtung
- Unempfindlich auf Höhenvariationen zwischen Zellen
- Problemloses Bonden über beliebige Stufenhöhen
- Bändchendimensionen bis 10 x 0,5 mm
- Spritzerarmer Prozess durch Oszillations-Schweißen
- Zero-Bondkraft möglich
- Nullspalt einfach sicherzustellen
- Einfache Bauteilhalterung ohne Klemmung

ZUSÄTZLICHER VORTEIL: LASERBONDEN UND LASER-TAB-BONDEN KÖNNEN MIT DEMSELBEN EQUIPMENT DURCHFÜHRT WERDEN.

LASERBONDER M17LSB

- Arbeitsbereich 350 x 652 mm
- Bändchenbreite 2 bis 10 mm
- Automatisierbar, in-line-fähig
- Faserlaser bis zu 1 kW Leistung
- Laser-Wellenlänge 1.060 nm
- Galvanometer-Scanner

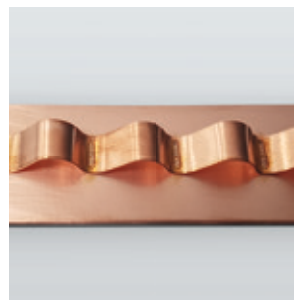
M17 LSB



Prismatische Zellen verbunden mit Ribbons aus Aluminium



Prismatische Zellen verbunden mit Ribbons aus Kupfer



Kupfer-Ribbon mit großem Querschnitt von 10 x 0,5 mm



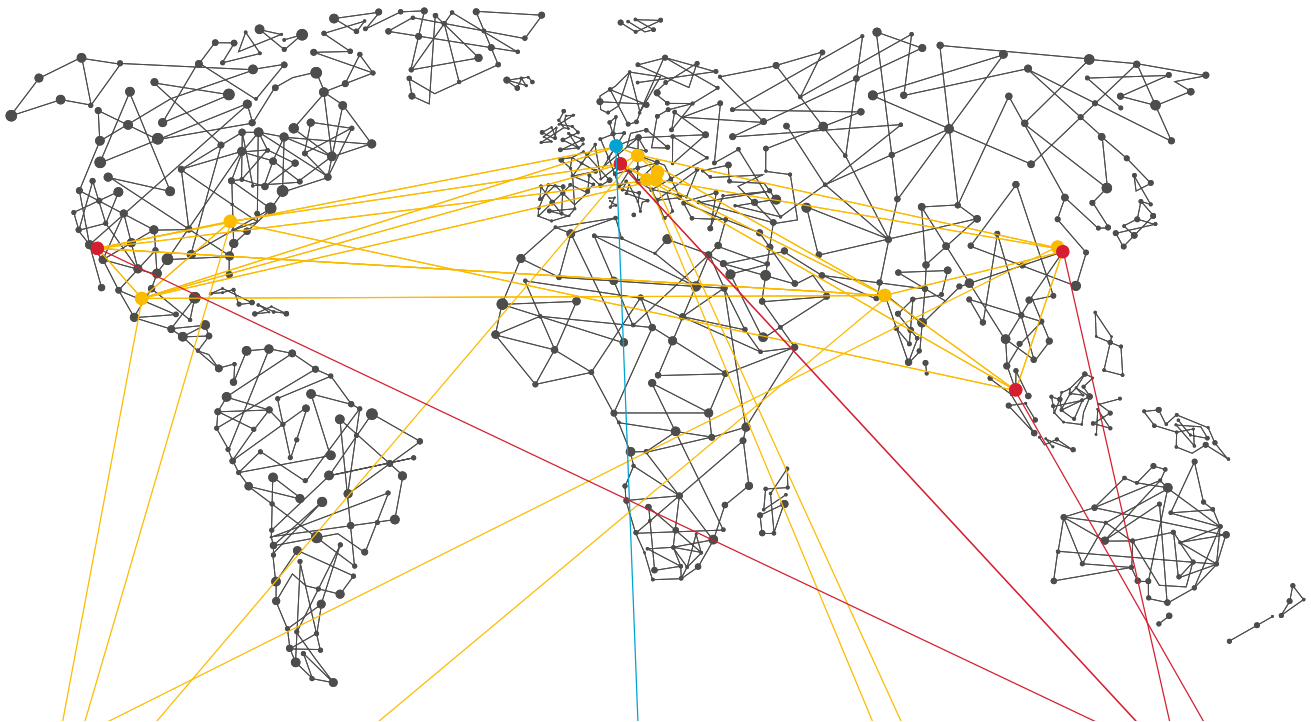
TAB-Bonds gleichen unterschiedliche Zell-Höhen aus

STARKE SYNERGIEN: „MEMBER OF STRAMA GROUP“

Strama-MPS entwickelt Sondermaschinen, Anlagen und Komplettlösungen für die Fertigung, Montage und Prüfung von komplexen technischen Bauteilen und Produkten. Internationale Technologiekonzerne wertschätzen unsere Engineering-Expertise, die Erfahrung und die Gewissheit: Mit uns wird ihr Projekt ein Erfolg.

AuE Kassel hat sich in den letzten Jahren einen hervorragenden Ruf für Montagelinien für Achsen und Fahrwerkkomponenten im PKW- und NKW-Bereich erarbeitet. Mit Achseinstellanlagen ist AuE seit langem Weltmarktführer.

F & K DELVOTEC ist seit 40 Jahren der weltweite Innovationsführer für Draht- und Laserbender. Die Qualität der Technologie und Engineering-Leistungen überzeugen namhafte Unternehmen und Forschungsinstitute weltweit.



DEUTSCHLAND, Straubing
CHINA, Taicang
USA, Duncan
MEXIKO, Puebla



INDIEN, Nashik



DEUTSCHLAND, Kassel



KROATIEN, Cerna
BOSNIEN, Orašje



DEUTSCHLAND, Ottobrunn
USA, Foothill Ranch
CHINA, Shanghai
SINGAPUR

F & K DELVOTEC Inc. | Foothill Ranch / USA
Tel. +1 949 595 2200 | sales@fkdelvotecusa.com

F & K DELVOTEC Bondtechnik Singapore Pte
Singapore | Tel. +65 6779-5055
admin_sales@fnk-delvotec.com.sg

F & K DELVOTEC (SHANGHAI) CO., LTD
Jiading / Shanghai | Tel. +86 216952 7807
shanghai_sales@fnk-delvotec.com.sg

F & K DELVOTEC Bondtechnik GmbH
Daimlerstr. 5-7
85521 Ottobrunn / Germany

Tel. +49 89 62995 122
Fax +49 89 62995 101

sales@de.fkdelvotec.com
service@de.fkdelvotec.com
www.fkdelvotec.com

NEXT GENERATION OF SOLUTION.
MADE IN GERMANY. MADE FOR YOU.

