



wdi ag

## Die Evolution von 2D zu 3D bei Federkontakten

Die aktuelle Generation von Federkontakten ermöglicht eine flexible Verbindung mit Drücken und Ziehen oder Drehen über eine Kontaktfläche.

Seite 16

### Flash-Speicher für die Industrie

Industrieller Speicher muss robust und langlebig sein. Aber worauf kommt es dabei konkret an? **Seite 20**

### Medizingeräte modular entwickelt

Für Medizingeräte gibt es Normen und Richtlinien. Solectrix setzt auf modulare Entwicklung. **Seite 32**

### Wärmemanagement – was wichtig ist

Welche Randparameter bei Entwärmungslösungen eine Rolle spielen, hängt von der Applikation ab. **Seite 46**





### TITELSTORY

Federkontakte stellen eine besondere Nische der Verbindungselemente dar. Sie sind vielfältig bei der Kontaktierung von Leiterplatten, Gehäusen oder als Ladkontakte für Akkus und mobile Handgeräte einsetzbar. Federkontakte benötigen in der Regel keinen Gegenstecker, sondern kontaktieren direkt auf eine Gegenkontaktfläche. Sie sind vibra-

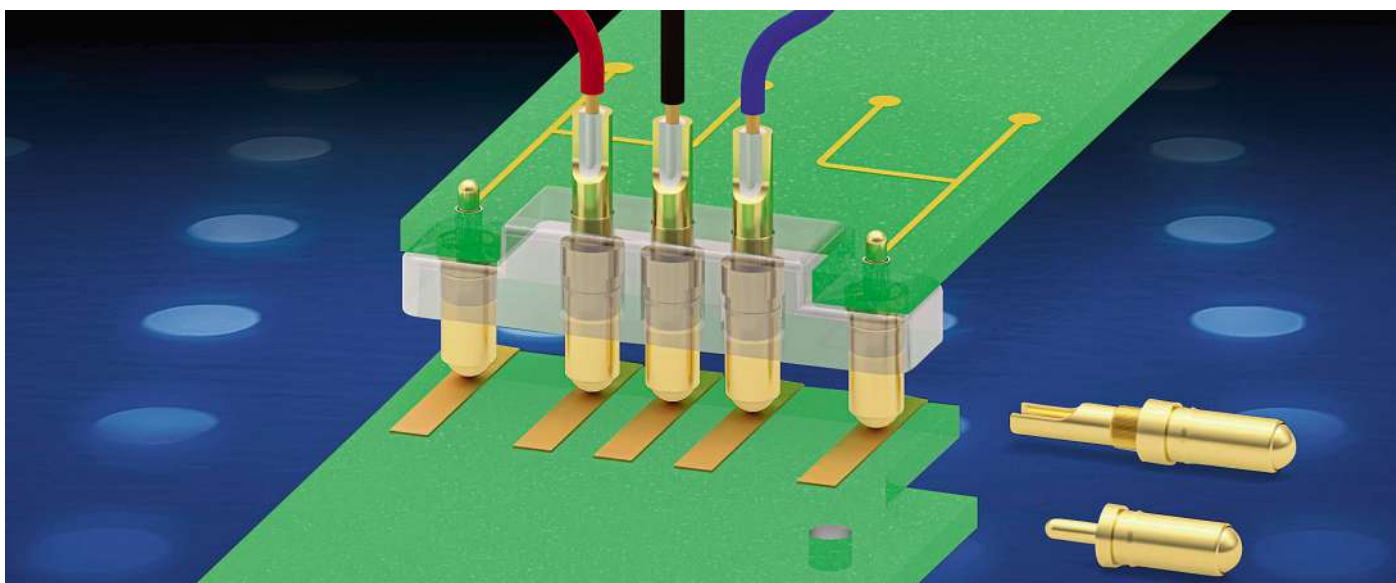
tions- und schockresistent und bestens für schwer zugängliche Kontaktierungen geeignet. MILL-MAX ist spezialisiert auf die Fertigung von präzisionsgedrehten Kontaktstiften, Buchsen und Federkontakten. Durch vertikale Integration aller Produktionsschritte ist man unabhängig von externen Lieferketten und hat einen Großteil der Standardartikel auf Lager.

# Federkontakte: Die Evolution von 2D zu 3D

*Federkontakte sind in der Regel auf eine vertikale Kontaktierung beschränkt. Eine neuartige Konstruktion ermöglicht jetzt vertikale und horizontale Kontaktierungen. Das eröffnet neue Möglichkeiten.*

FALKO LADIGES \*

Bild: WDI



**Federkontakte mit Einzelkontakten:** Aktuelle Versionen ermöglichen jetzt den Übergang von der 2-dimensionalen Verwendung in die 3-dimensionale. Dies wird durch eine Kugel in der Spitze des Kontaktstiftes möglich. Die einzelnen Kontakte sind auch in einreihigen oder doppelreihigen Modulen mit seitlichen Führungsstiften und Schraubeinstätzen erhältlich.

Produkte und Technologien entwickeln sich stetig weiter. Zwar wird das Rad auch nicht ständig neu erfunden, doch neue Materialien und Innovationen führen immer noch zu Produktverbesserungen, Kostenreduzierungen und neuen Anwendungsmöglichkeiten. So verhält es sich auch im Bereich der Verbindungskomponenten, speziell bei den Federkontakten und Federkontaktmodulen.

In der Vergangenheit waren Federkontakte durch ihre zweidimensionale Bewegungsrichtung darauf beschränkt, lediglich vertikale Kontaktierungen (senkrecht von oben)

zu ermöglichen. Kräfte von der Seite, wie eine sehr schräge Kontaktierung, oder Drücken und Ziehen über eine Oberfläche führen in der Regel zu Beschädigungen in der Hülse und folglich zum Ausfall der Kontakte.

Aktuelle Versionen ermöglichen jetzt den Übergang von der 2-dimensionalen Verwendung in die 3-dimensionale. Dies wird durch eine Kugel in der Spitze des Kontaktstiftes ermöglicht. Die neuen Federkontakte des Typs Omniball von Mill-Max ermöglichen somit eine flexible Verbindung mit Drücken und Ziehen oder Drehen über eine Kontaktfläche.

## Konstruktion und technische Spezifikation

Federkontakte bestehen aus vier Komponenten, den Verschlusskappen, der Hülse, dem Kontaktstift und der Feder. Die drei erst-

genannten Komponenten sind Präzisionsdrehteile aus Messing. Die Federn bestehen aus Berylliumkupfer oder Edelstahl.

Alle Komponenten sind mit Gold beschichtet mit einer darunter liegenden Nickelsperrschicht. Hierdurch werden eine gute Leitfähigkeit und ein gutes Rauschverhalten bei einem Kontaktwiderstand von 20 mOhm bei eingedrücktem Stift auf Arbeitshöhe gewährleistet.

Durch die Goldbeschichtung sind die Kontakte sehr korrosionsbeständig. Die Federstifte weisen eine Lebensdauer von 100.000 bis zu einer Million Kontraktionszyklen auf, sind auf 50G Schock und >10G Vibration gemäß IEC 60512-6 und 60068-2 getestet. Bei vielen und regelmäßigen Kontraktionszyklen liegt die optimale Arbeitshöhe bei der halben bis dreiviertel Kompression des Federstiftes. Für eine einmalige Kompression kann der



\* Falko Ladiges  
... ist Teamleader PEMCO bei der WDI AG in Wedel.

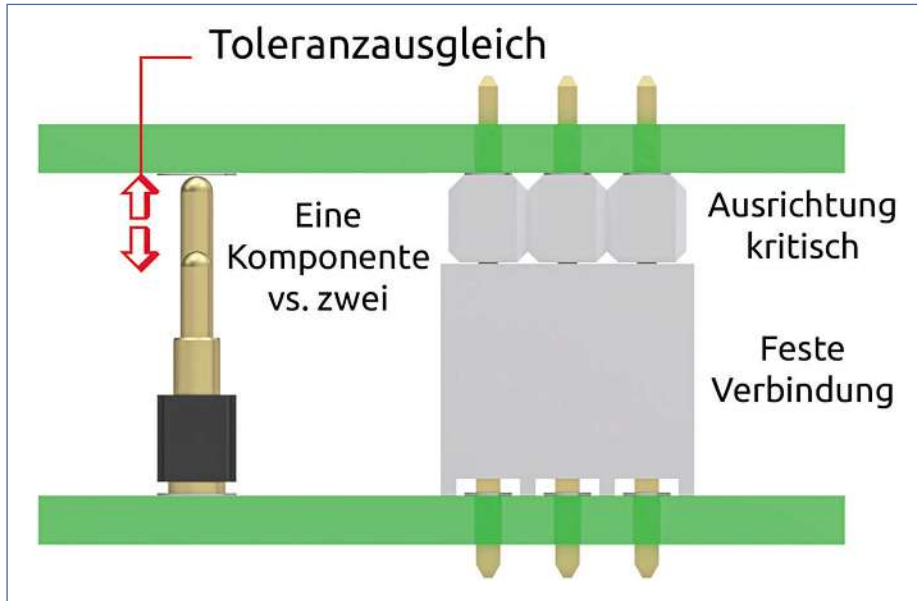


Bild: WDI

Raster 1,27 mm oder sehr flache Versionen mit einer Arbeitshöhe über der Leiterplatte von ca. 0,3 mm bis hin zu neuen Versionen mit langen Federwegen (3 mm) oder Stromstärken von 2 bis 12 A.

Die Ausführungen sind mit Lötpin, SMD, mit Lötkehl oder Crimp in horizontalen oder vertikalen Versionen für die direkte Leiterplattenmontage, in einem Kunststoffkörper oder kundenspezifisch in FR-4-Material eingepresst erhältlich. Die aktuellen Versionen werden im nachfolgenden Abschnitt vorgestellt.

### Kugel erlaubt Zieh- und Drehbewegungen

Durch die Kugel in der Kontaktspitze sind bei diesen Federkontakten die übliche Einpressbewegungen in Verbindung mit Zieh- oder Drehbewegungen möglich. Durch die spezielle Konstruktion wird eine optimale elektrische und mechanische Zuverlässigkeit gewährleistet.

Es gibt Versionen mit SMD-Pad, mit Lötpin in unterschiedlichen Längen für unterschiedlich dicke Leiterplatten, für die Kontaktierung mit der Leiterplatte oder mit Lötkehl für die Anbindung von Kabeln mit einem Durchmesser bis zu 20 AWG.

Die Lötkehlversion ist zudem gerändelt zum Einpressen in Leiterplatten oder für kundenspezifische Lösungen in FR-4-Leiterplattenmaterial. In allen Versionen ist die Hülse angefasst, damit die Stifte eingepresst werden können (Bild 1). Die einzelnen Kontakte sind auch in einreihigen oder doppelreihigen Modulen mit seitlichen Führungsstiften und Schraubeinstätzen erhältlich. Die Einzelkontakte in den Modulen haben eine Höhe von 6,76 mm, wahlweise SMD-Kontakte oder Lötpins. Die Module kommen im Raster von 4 mm und sind einreihig mit 2 bis 10 und doppelreihig mit 4 bis 20 Positionen erhältlich.

Die Kontakte offerieren einen maximalen Federweg von 0,762 mm, alle Komponenten sind vergoldet und die Lebensdauer wurde auf bis zu eine Million Kontraktionszyklen getestet. Die Kugel „rollte“ bei den Tests über 108 km bei halb eingedrücktem Federweg und der Kontaktwiderstand lag danach immer noch bei maximal 20 mOhm, die Strombelastbarkeit bei 5,5 A (bei einer Erhöhung der Temperatur um 30°C) sowie eine Federkraft von 55 g bei Mittelstellung.

Die Kontakte sind geeignet für Anwendungen, die neben dem Zusammendrücken auch eine Schiebe- oder Rotationsbewegung benötigen, beispielsweise bei „twist and lock“-Kabelverbindern, in intelligenten Kamera-linsenverschraubungen, Dockingstationen,

Bild 1: Toleranzausgleich durch Federkontakte.

Federstift einiger Versionen auch 80 bis 100 Prozent eingedrückt werden.

### Das sind die Vorteile von Federkontakten

Federkontaktstifte haben gleich mehrere Vorteile. Sie stellen eine Verbindung mit nur einem Bauteil her anstatt mit zweien, wie es bei den meisten Steckverbindern der Fall ist. Ein Federkontaktstift kann einfach mit einer Kontaktstelle auf einer Gegenplatte zusammengefügt werden. Dies bedeutet weniger Teile in der Stückliste, die zu beschaffen sind, weniger zu montierende Teile und weniger Teile, um deren Verfügbarkeit und Lieferung man sich kümmern muss.

Sollten die Abstände zu groß sein oder wenn es aus optischen bzw. ästhetischen Gründen gewünscht ist, kann ein passender Gegenkontakt verwendet werden. Diese Gegenkontakte sind in der Regel einzeln oder wie die Federkontakte auch als Mehrfachmodule erhältlich.

Da in modernen Designs der Platz knapp bemessen ist, werden mehrere Leiterplatten übereinander gestapelt, um den verfügbaren Platz bestmöglich auszunutzen. Bei vertikaler Stapelung der Platinen sind Stapeltoleranzen zu berücksichtigen, die mithilfe von Federkontakten bestmöglich ausgeglichen

werden können. Stapeltoleranzprobleme sind mit Federkontakten praktisch ausgeschlossen.

Werden dagegen traditionelle Stecksysteme verwendet, besteht diese Möglichkeit durch die starre Verbindung in der Regel nicht. Herkömmliche Steckverbinder benötigen zudem eine präzise Ausrichtung beim Stecken, da eine Fehlansrichtung zu einer fehlerhaften Verbindung oder einer Beschädigung der Komponenten führen kann.

Dies entfällt bei Federkontakten, die eine genügend große „Landefläche“ auf der Gegenseite kontaktieren und somit Stecktoleranzen ausgleichen. Damit sind auch schwer einsichtige Kontaktierungen, sogenannte Blindkontaktierungen, mit Federkontakten möglich. In Systemen, in denen Schock oder Vibration ein Thema sind, zählen Federkontakte ebenfalls zu den bevorzugten Lösungen gegenüber klassischen Steckverbindungen, bei denen der Anschluss getrennt werden kann.

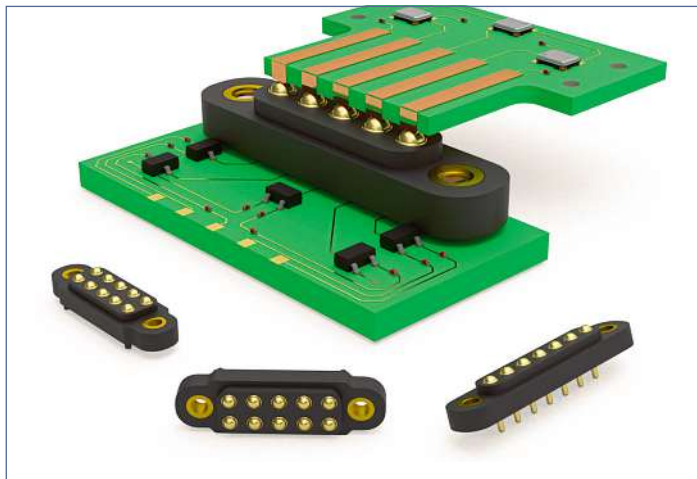
### Einsatzmöglichkeiten und Varianten von Federkontakten

Die Variantenvielfalt wächst ständig, getrieben durch immer neue Anwendungsfälle und Bedürfnisse der Kunden. Diese reicht von sehr dünnen Versionen für Module im

*„Von der Konzeptphase, Bemusterungen, über Vorserien bis hin zur Serienfertigung arbeiten wir eng mit unseren Kunden und unseren Herstellern zusammen.“*

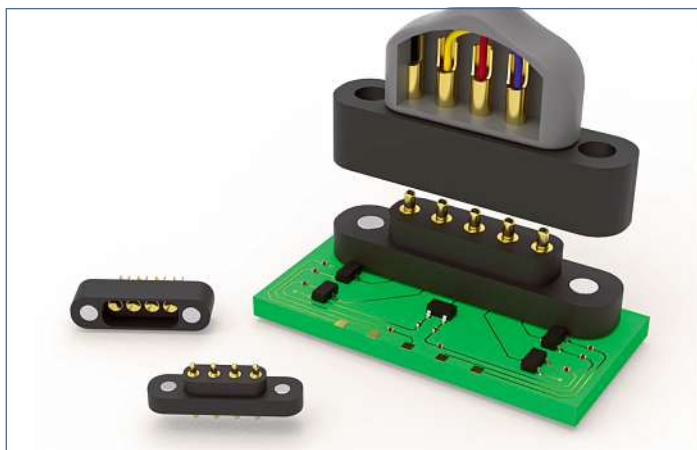
Falko Ladiges, WDI AG

Bild: WDI



**Bild 2:**  
Einsatz mit Mehrfachmodulen.

Bild: WDI



**Bild 3:**  
Federkontakt- und Gegenkontaktmodule sind mit Neodym-Magneten ausgestattet, die eine Kontaktkraft von 636 g aufweisen. Beide Seiten kontaktieren ab einem Abstand von 12,7 mm passgenau und selbständig.

Schnellverbindern oder Blindkontaktierungen an schlecht zugänglichen Orten.

Lötfreie Verbindungen sind mit doppelseitig gefederten Federkontakten möglich. Die einreihigen Module verwenden größere Federkontakte mit einer Strombelastbarkeit von 10 A und haben ein Rastermaß von 4 mm bei zwei bis sechs Positionen. Optionale Führungszapfen ermöglichen eine einfache und sichere Platzierung der Module. Befestigt werden die Module mithilfe der seitlichen Gewindeinsätze (metrisch oder Zollgewinde) oder individuell ohne diese Einsätze. Das Löten entfällt und ein schneller Austausch im Wartungs- oder Reparaturfall ist gewährleistet.

### Magnete für eine noch sicherere Verbindung

Die aktuelle Innovation bei Federkontaktmodulen ist die Verwendung von Magneten. Die einreihigen Module, die im vorherigen Abschnitt ohne Löten vorgestellt wurden, verwenden anstatt der Schraubeinsätze Magnete für eine sichere Verbindung mit den passenden Gegenkontaktmodulen.

Beide Seiten sind mit Neodym-Magneten (NdFeB) ausgestattet, die eine Kontaktkraft von 636 g aufweisen. Auf diese Weise fügen sich die beiden Seiten ab einem Abstand von 12,7 mm passgenau und selbständig aneinander (Bild 3). Die Federkontaktseite hat Lötpins für die Montage auf der Platine, die Gegenseite hat rückseitig Lötkelche für den Anschluss von Kabeln mit Durchmessern bis 16 AWG.

Die konkav geformten Gegenkontakte sind im Gehäuse versenkt, so dass stets eine optimale Kompression der Federkontakte gewährleistet ist und keine weiteren mechanischen Abstandshalter notwendig sind. Durch diese Konstruktion werden sowohl Fehler im Gebrauch minimiert als auch eine Überkompression der Feder, weil immer der optimale Abstand gewährleistet ist.

Für Anwendungen, die schwer zugänglich sind oder bei medizinischen Anwendungen, bei denen im Notfall die Verbindung abrupt getrennt werden muss, sind diese neuen Versionen gut geeignet. // KR

WDI