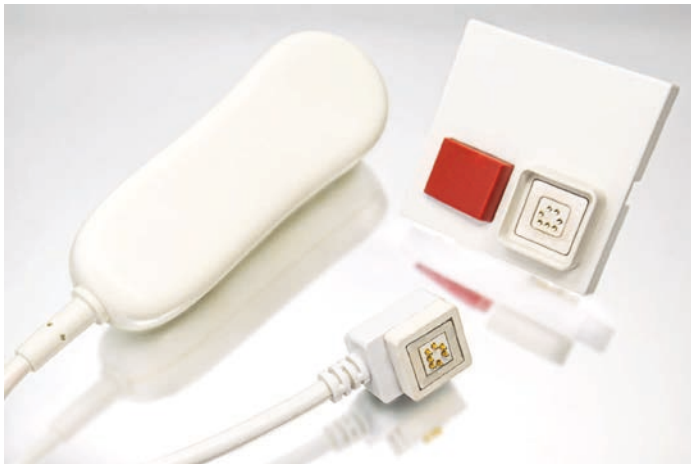


# Magnetische Steckverbinder – designorientierte Lösung für medizinische Geräte

*Der Trend zu mobileren, leichteren und leistungsfähigeren medizinischen Geräten stellt Konstrukteure vor enorme Herausforderungen bei der Entwicklung innovativer Lösungen.*



## Anwendungsmöglichkeiten magnetischer Kontakte

Die Geräte müssen nicht nur einen hohen Funktionsumfang abdecken und im Design ansprechend für den Endkunden sein, sondern auch den hohen Anforderungen der Medizinbranche in Bezug auf Sicherheit, Zuverlässigkeit und Hygiene Rechnung tragen. Besonders herausfordernd ist dabei die Entwicklung kleinerer medizinischer Geräte, wie Hörgeräten, Wearables oder Tracking-Systemen, bei denen leistungsfähige Elektronik auf kleinstem Raum implementiert werden muss. Leiterplatten werden immer dichter mit leistungsfähigen Komponenten bestückt bzw. mehrschichtigen, flexiblen Leiterplatten genutzt. Komplizierter wird es bei der Verbindungstechnologie, denn die Integration von Einsteckbuchsen ist gerade bei kleinen Geräten, aufgrund der benötigten Einbautiefe, oft schwierig. Zudem müssen Steckverbinder und Kabel für den Geräteanschluss zielgruppengerecht konzipiert sein, um intuitiv und sicher zu funktionieren. Gerade älteren Anwendern fällt die Bedie-

nung von kleinen und filigranen Verbindungssystemen oft schwer. Einen Lösungsansatz können dabei Stecker mit einem magnetischen Verbindungssystem auf Federkontaktbasis bieten (Bild 1).

## Sehr flaches und planes Design

Im Gegensatz zu herkömmlichen Stecksystemen, die für eine optimale Verriegelung eine gewisse Einstecktiefe benötigen, können magnetische Stecksysteme mit einem sehr flachen und planen Design umgesetzt werden. So kann die Buchse nahezu eben in das Kunststoffgehäuse integriert werden. Für eine sichere Kontaktierung reicht bereits eine Einbautiefe von wenigen Millimetern. Dies macht sie besonders für Anwendungen im medizinischen Umfeld interessant. Denn gerade Erhebungen, Lücken und Spalten, die herkömmliche Stecksysteme mit sich bringen, bergen eine hohe Kontaminierungsgefahr. Versiegelungen mit Elastomer-Materialien oder das direkte umspritzen des Steckers mit Kunststoff, sorgen für ein System, das sehr gut gereinigt und desinfiziert werden kann. Dabei sind sogar Schutzklassen bis IP68 für Tauchdesinfektionen möglich. Weiterer Vorteil einer direkten Implementierung bzw. umspritzen

Systemlösungen ist, dass Montagezeiten und -kosten erheblich verringert werden können.

## Selbstführende, schock- und vibrationsbeständige Verbindung

Die Implementierung von Magneten sorgt für eine selbstführende, sowie schock- und vibrationsbeständige Verbindung von Stecker und Gerät. Dies macht die Anwendung sehr einfach und komfortabel, gerade bei schwierigen oder kleinen Einbausituationen. Durch die Polung der Magnete kann ein falsches Anschließen ausgeschlossen werden, was eine hohe Kontakt- und Funktionssicherheit gewährleistet. Im Gegensatz zu herkömmlichen Steckern, ist die Beanspruchung beim Kontaktieren und der damit einhergehende Verschleiß der Buchse bei magnetischen Steckern minimal. Auch die Gefahr eindringender Feuchtigkeit und Schmutz ins Innere des Gerätes wird nahezu eliminiert. Zudem kann die Magnetkraft durch verschiedene Zusammensetzungen an die jeweilige Anforderung eingestellt und die Grenzwerte empfindlicher Geräte, gerade in der Medizintechnik, ausreichend berücksichtigt werden. Bei einem Beispiel aus der Industrie, wurde für ein Diagnosekabel eine hohe Magnetkraft gewünscht, um die unter Tische

befindliche Buchse durch eine starke Selbstführung schnell zu kontaktieren. Bild 2 zeigt eine kundenspezifische Magnetlösung für eine runde Einbausituation.

## Strom- und Datenübertragung

Zur Strom- und Datenübertragung werden Federkontakte eingesetzt, die durch ein kleines Rastermaß und einem hohen Toleranzausgleich überzeugen. Zudem erlauben sie eine hohe Integrationsdichte und haben eine lange Lebensdauer. Der Standardwert für Nennströme liegt bei 1 A pro Pin. Je nach Material und innerem Aufbau des Federkontaktstifts sind auch Ströme bis zu 15 A pro Pin möglich. Dies ist gerade für die Ladezeit von Akkus ein entscheidender Vorteil. Federkontakte gibt es in sehr kleinen Bauweisen, mit Arbeitshöhen ab 1,2 mm. Die Anordnung im sogenannten Right-Angle-Design ist zudem platzsparend und erlaubt eine Kontaktierung auf sehr kleinem Raum. Die Beschichtung der Federkontakte erfolgt im Standard mit Gold, welches eine exzellente elektrische Leitfähigkeit hat und einen hohen Schutz vor Korrosion und Oxidation bietet.

## Extrem widerstandsfähig

Jedoch gibt es bereits Weiterentwicklungen, die gerade für



**Bild 1: Integration der magnetischen Buchse im Gehäuse**

*Autorin:  
Julia Beusch, Marketingleitung  
N&H Technology GmbH  
www.nh-technology.de*



**Bild 2: kundenspezifische Magnetlösung für eine runde Einbausituation**



**Bild 3: Runde Magnetstecker erlauben 360° Drehungen**

Wearables sehr interessant sind. Als Beispiel genannt sei die Super AP Beschichtung, welche extrem widerstandsfähig gegen elektrolytische bzw. galvanische Korrosion ist, während sie einen sehr geringen Widerstand beibehält. Im Vergleich zu einer Gold Beschichtung ist die Super AP Beschichtung zweimal widerstandsfähiger gegen Salzwasser, fünfmal resistenter gegen Transpiration und um Faktor 30 widerstandsfähiger gegen Elektrolyse. Die Korrosion der elektrischen Kontakte durch Schweiß oder Feuchtigkeit wird effektiv minimiert.

### Individuelle Farbakzente und Designansprüche

Der Form und Farbe eines magnetischen Verbindungssystems sind nahezu keine Grenzen gesetzt. Individuelle Farbakzente und Designansprüche können durch entsprechende Werkzeuge problemlos umgesetzt werden. Dabei bedingen manchen Formen auch vorteilhafte Features. Zum Beispiel ermöglichen runde Stecker mit einem äußeren Magnetring 360° Drehungen bei konstanter Kontaktierung (Bild 3). Bei der Anwendung in einem Handschalter kann

das Kabel somit nicht verdreht und Kabelbrüche vermeiden werden.

### Abdichten mit dem Hotmelt-Verfahren

Genau wie bei konventionellen Steckern, können auch weitere Komponenten, wie Status-Lämpchen integriert werden. Empfindliche, elektronische Komponenten, Platinen oder Sensoren werden dabei mit dem Hotmelt-Verfahren abgedichtet (Bild 4). Spezifikationen in Bezug auf Flexibilität, Schlagfestigkeit und Stoßdämpfung, sowie UV-Schutz und Chemikalienresistenz, können durch verschiedene Materialien berücksichtigt werden. Die elektronischen Bauteile werden sicher vor Korrosion und Umwelteinflüssen geschützt und sind somit auch für schwierige Einsatzmöglichkeiten mit hoher Luftfeuchtigkeit oder starken Temperaturschwankungen geeignet. Bei der Auswahl der Kabel kann der Anwender aus dem Vollen schöpfen. Die Magnetstecker können mit nahezu jedem Kabel konfektioniert werden.

### Einsatz in der Praxis

In der Praxis zeigen sich die großen Vorteile eines magnetischen Lösemechanismus. So wird bei einem ungewollten Zug am Kabel das Gerät und der Stecker nicht beschädigt und letztendlich auch eine Verletzungsgefahr für den Benutzer vermieden.

In einem aktuellen Projekt konnte durch die Integration von magnetischen Steckern in ein Schwester-notrufsystem, das Ausreißen der integrierten Wandbuchse und die damit einhergehende Beschädigung des Gerätes, durch ein zu

festes Zerren am Kabel, verhindert werden. Weitere Anwendungsgebiete im medizinischen Bereich sind unter anderen Ladekabel mit Magnetstecker für Prothesen und Rollstühle.

### Re-Design

Für die Ausstattung eines Produktes mit Magnetsteckern muss das Rad nicht immer neu erfunden werden (Bild 5). Durch kundenspezifisch entwickelte Magnetadapter, können auch bereits vorhandene Bediensysteme unkompliziert auf dieses komfortable Verbindungssystem umgestellt werden. So erhalten bewährte Eingabegeräte ein designorientiertes Relaunch. Zudem ermöglichen einige Standardlösungen eine schnelle Umrüstung von USB-Anschlüssen.

### Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Magnetstecker für Entwickler kreative Lösungsansätze bieten und neue Konstrukti-

onsansätze eröffnen - nicht nur in der Medizintechnik. Inwieweit sich eine kundenspezifische Lösung, auch unter der Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte, lohnt, ist immer Einzelfallabhängig. Als komfortable und innovative Verbindungslösung wahrgenommen, bietet sie den Geräten auf jeden Fall einen Mehrwert in Punkto Design und Handhabung, einhergehend mit einer Abgrenzung zu Wettbewerbsprodukten.

### Wer schreibt?

Seit über 20 Jahren entwickelt und fertigt die N&H Technology GmbH kundenspezifische Baugruppen und Komponenten für die unterschiedlichsten Branchen und Anwendungen. Mit dem anfänglichen Schwerpunkt auf elektromechanischen Eingabeeinheiten, liefert das mittelständische Unternehmen mittlerweile alle Komponenten für HMI Bedieneinheiten und bietet den entsprechenden technischen Support an. ◀



**Bild 4: Diagnosekabel im Hotmelt Verfahren zum Schutz elektronischer Komponenten**



**Bild 5: Magnetischer Adapter für Re-Design – kundenspezifische Entwicklung**