

# Steckverbinder für die Medizintechnik

Dr.-Ing. Wolfgang Jacobi

Die Medizintechnik stellt an die Hersteller von Steckverbindern oft höchste Anforderungen, aber der Entwicklungsaufwand wird meist durch auskömmliche Preise und lang laufende Projekte in einem innovativen und stabilen Markt belohnt. Neben den Standard-Steckverbindern sind auch höchstspezialisierte Steckverbinder im Einsatz, wie hier gezeigt.

**W**eltweit werden für etwa 600 Millionen Dollar Steckverbinder in Geräte der Medizintechnik geliefert. Dabei handelt es sich zu einem erheblichen Teil um Standard-Steckverbinder (D-SUB, DIN, MIL), die hier nicht betrachtet werden. In diesem Beitrag geht es vielmehr um „typische“ Stecker für die Medizintechnik, an die häufig folgende Anforderungen gestellt werden:

- ▷ Autoklavierbarkeit (im Dampf sterilisierbar)
- ▷ Auslegung nach DIN EN 60 601-1
- ▷ hohe Zahl an Steckzyklen
- ▷ Einsatz direkt bei oder nahe am Patienten
- ▷ Kabel angespritzt
- ▷ Kontakte für Lötanschluss
- ▷ gemischte Polbilder (z.B. Koax-, Signal- und Hochspannungskontakte in einem Stecker)
- ▷ kundenspezifische(s) Design/Funktion

Dabei können die Steckverbinder in vielen verschiedenen Geräten zur medizinischen Diagnose wie beispielsweise EKG (Herz), EEG (Gehirn), MRI (Magnet-Resonanz), Herzkatheder, Endoskopie, Röntgengeräte, Ultraschall etc. zum Einsatz kommen. Auch im Therapie- bzw. Operations-Bereich sind Steckverbinder gefragt. Typische Beispiele hierfür sind Grauer Star (Zertrümmern der Linsen), Herzunterstützung, Hochfrequenz (Elektromedizin), Defibrillatoren und Katheter. In der Regel sind die Konsequenzen eines Steckerausfalls in der Diagnostik geringer als in der Therapie, aber die Anforderungen können auf beiden

Gebieten genauso hoch sein. Um eine jeweils optimale Lösung zu erzielen sind in der Medizintechnik auch außergewöhnliche Stecker nötig. Ein Beispiel dafür ist das modular anreihbare Steckersystem Odu MAC

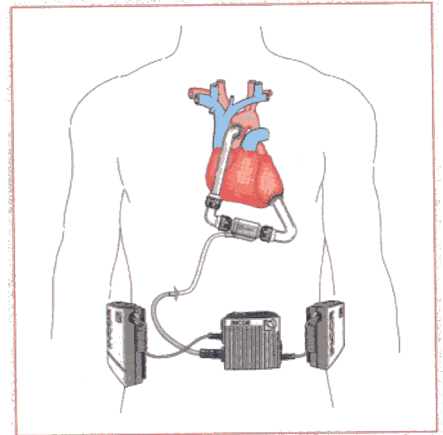


**Bild 2:** Odu MINI-SNAP eignet sich sehr gut für den Einsatz in Operationsgeräten mit 100 000 Steckzyklen.

(Bild 1), bei dem Hochspannungs-, Koax-, Hochstrom-, Signal-, LWL- und Pneumatik-Kontakte in beliebiger Reihenfolge kombinierbar sind.

In der Magnetresonanz-Tomographie müssen hohe Steckzyklen gewährleistet sein, denn wenn alle 20 Minuten ein neuer Patient untersucht wird, dann ergeben sich im Zweischicht-Betrieb über 10 Jahre an der Patientenliege zirka 100 000 Steckzyklen. Bei modernen MRI-Geräten mit 1,5 oder gar 3 Tesla müssen die Stecker/Kontakte unmagnetisch sein ( $\mu < 0,001$ ). Daher sind in dieser Anwendung nur ausgesuchte Kontaktwerkstoffe und spezielle Oberflächenbehandlungen möglich, wobei die meisten Signale über Koax-Verbinder geleitet werden müssen.

**Bild 2** zeigt den Push-Pull-Stecker Odu MINI-SNAP. Bei der Operation des Grauen Star wird mit dem am Stecker angeschlossenen piezoelektrischen Kopf die Linse zertrümmert. Stecker mit Kabel und Kopf werden nach jeder Operation ausgetauscht und autoklaviert. Auch hier sollten die Geräteteile im Idealfall für 100 000 Steckzyklen ausgelegt sein. Odu hat diese Aufgabe durch den Einsatz von Drahtfederkontakten im Geräteteil gelöst. Am Steckerenteil ist die besondere Ausführung der Spannmutter für das Umspritzen zu erkennen. Der Stecker ist autoklavierbar; deshalb



**Bild 3:** Odu MINI-SNAP PC in einer Sonderausführung für den Einsatz in Geräten zur Herz-Unterstützung

ist der Isolierkörper aus PEEK gefertigt. Über den in **Bild 3** gezeigten Stecker mit direkter Verbindung zur Pumpe laufen die Leistungsströme zur Pumpe und die Signale von dort. Es handelt sich hierbei um einen Steckverbinder des Typs Odu MINI-SNAP PC in einer Sonderausführung für den Einsatz in Geräten zur Herz-Unterstützung. So ist der Steckverbinder unter anderem nach DIN EN 60 601-1 mit erhöhten Luft- und Kriechstrecken ausgelegt. Er ist umspritzt, wasserdicht und neben der Push-Pull-Funktion mit einer Abreißfunktion versehen. Ein Ausfall des Steckers könnte zum unmittelbaren Tod des Patienten führen.



**Bild 4:** Push-Pull-Steckverbinder

In (Herz-)Kathetern und beispielsweise bei der Sauerstoffmessung im Blut kommt der in **Bild 4** gezeigte Push-Pull-Steckverbinder aus Kunststoff in großen Stückzahlen zum Einsatz. Es handelt sich hierbei um einen Odu MEDI-SNAP in Standard- und Sonderausführung. In den USA gibt es derzeit einen Trend zum „disposable connector“ (Wegwerf-Steckverbinder), bei dem das Geräteteil mit Griff und Katheter nach der Untersuchung wegwerfen werden. In Europa wird mehr autoklaviert und wiederverwendet. Bei der oben gezeigten Sonderausführung handelt es sich um einen zunächst in Stero-Lithografie gefertigten rechtwinkligen Stecker mit Raum für Elektronik.



**Bild 1:** Das modulare Steckverbindersystem Odu MAC für den Einsatz in Magnetresonanz-Tomographen (MRI) kann nur im Prinzip gezeigt werden, weil die tatsächlichen Ausführungen der Stecker und Kontakte Geheimhaltungsabkommen unterliegen.