



Schlüsselstellung

Steckverbinder sichern medizinische Geräte

Steckverbinder für die Medizintechnik zeichnen sich durch besondere Merkmale aus. Obwohl sie nur etwa zwei bis drei Prozent vom gesamten weltweiten Steckervolumen ausmachen, nehmen sie gerade in der Medizintechnik eine Schlüsselrolle ein, da sie die Schnittstelle zwischen Mensch und Gerät sind.

Steckverbinder werden in Diagnosesystemen wie beispielsweise Magnetresonanztomographen, Patientenüberwachungssystemen oder Endoskopen eingesetzt. Sie finden aber auch in der Therapie Anwendung, wie etwa bei Augenoperationsgeräten, grauer Star, Herzunterstützungssystemen, Kathetern und Defibrillatoren. In beiden Fällen gibt es maschinenorientierte und patientenorientierte Stecker. Typische maschinenorientierte Stecker in der Diagnose sind beispielsweise die häufig von ITT gelieferten ZIF-Null-Kraft-Stecker für Ultraschall-Geräte, oder die von ODU weltweit gelieferten Steckverbinder für Patientenspulen in Magnetresonanztomographen. Patientenbezogene Steckverbinder zeichnen sich dadurch aus, dass sie mit dem Patienten in Berührung kommen und bei der Anwendung blutig werden können. Sie müssen deshalb autoklaviert werden. Beispiele für Patientenbezogene Steckverbinder sind Stecker für Herzunterstützungssysteme, für Endoskope oder Katheter. „Gerade die Forderung nach Auto-

klavierbarkeit, dass heißt Dampfsterilisieren bei +132 Grad Celsius, führt häufig dazu, dass Steckverbinder für die Medizintechnik nicht mit Überwurfmuttern verkabelt werden, sondern umspritzt werden“, so Dr. Wolfgang Jacobi, Geschäftsführer bei ODU, in Mühlendorf am Inn. Die Umspritzung erlaubt eine bessere Reinigung und verhindert, dass sich Schmutz ablegt. Eine Konsequenz der Umspritzung ist häufig, dass Lötkontakte statt Crimpkontakte eingesetzt werden, weil Lötkontakte sich beim Umspritzen besser abdichten lassen. Wenn die Stecker autoklaviert werden ist es unabdingbar, dass Kabel und Steckerkunststoffe die genannte Temperatur aushalten müssen. Eine Alternative zum Autoklavieren der Steckverbinder stellt der Einsatz von Einweg Steckern, Disposable Connectors, dar. Steckverbinder für die Medizintechnik, insbesondere patientenorientierte Steckverbinder, müssen häufig nach DIN EN60601-1 ausgelegt werden. Die Konsequenzen sind erhöhte Luft- und Kriechstrecken.



„Eine Alternative zum Autoklavieren der Steckverbinder in der Medizintechnik, ist der Einsatz von Einwegsteckern“, so Dr. Wolfgang Jacobi von ODU in Mühldorf am Inn.

Steckverbinder für die Medizintechnik sind oftmals kundenspezifische Entwicklungen. „Gründe dafür sind, dass bei den kundenspezifischen Entwicklungen die Funktion, das Design, die Kosten und die Exklusivität im Vordergrund stehen. In der Medizintechnik stehen die Erfüllung der Funktion und das Design im Vordergrund,“ erklärt Dr. Jacobi. Im Zusammenhang mit den Steckverbindern dürfen auch die Kabel nicht außer acht gelassen werden. Sehr häufig werden für die Patientenüberwachung, dass heißt EKG, SpO2, Blutdruck- und Temperaturmessung Polyurethankabel (PUR) eingesetzt. Dieses Material lässt sich sehr gut umspritzen, es klebt aber stark. Eine Alternative ist Santoprene, das sich gerade zum Autoklavieren gut eignet. Dieses Material wird aber leicht schmutzig.

Im Bereich der Patientenüberwachung werden häufig sogenannte Lahn-Kabel eingesetzt bei denen nicht runde Adern und Litzen, sondern um einen Trägermantel gewickelte Metallfolien zum Einsatz kommen. Diese Kabel sind extrem flexibel. Im Bereich der Katheter kommen Koaxkabel mit Durchmessern von nur 50 Mikrometer, das ist nur ein 20stel Millimeter, oder dreidrigige Kabel, mit einem Schirmungsdurchmesser von nur 150 Mikrometer zum Einsatz. Die Konfektionierung dieser Kabel stellt eine besondere Herausforderung dar.

In der westlichen Welt werden jährlich einige tausend Herztransplantationen durchgeführt. Es gibt weit mehr Patienten als Spenderherzen, so dass in vielen Fällen die Wartezeit oder die restliche Lebenszeit nur mit einem Herzunterstützungssystem überbrückt werden kann. Dieses Herzunterstützungssystem wird im Extremfall zum künstlichen Herzen, indem es die Pumpleistung der linken Herzkammer übernimmt. Für ein Herzunterstützungssystem wird vom ODU ein kundenspezifischer Push-Pull Stecker eingesetzt, der mit dem an der Pumpe angeschlossenen Kabel aus dem Brustraum des Patienten austritt. Dieser Stecker verbindet die Axialpumpe mit der Kontrollereinheit. Weitere Exemplare dieses Steckers verbinden die Akkus mit der Kontrollereinheit. „Es versteht sich von selbst, dass dieser Stecker absolut betätigungssicher sein muss, da er auch von alten und nervösen Menschen gesteckt wird. ODU hat auf diesem Gebiet inzwischen fünf Kunden, wobei sehr unterschiedliche Steckerkonzepte gewählt wurden,“ verdeutlicht Dr. Jacobi.

Im Rahmen der Patientenüberwachung werden beispielsweise die Herzfrequenz und der Blutdruck erfasst und dargestellt. Häufig kommen in dieser Funktion Push-Pull Stecker aus Metall oder Kunststoff zum Einsatz. Im vorliegenden Fall hat sich der Kunde im Hinblick auf die geplanten sehr hohen Stückzahlen, für eine kundenspezifische Entwicklung entschieden. Basis des 24-poligen Steckverbindersystems ist ein gestanzter Kontakt und ein Steckerkonzept bei dem Isolierkörper und Gehäuse eine Einheit bilden. Natürlich ist eine solche Entwicklung mit Investitionen auf dem Werkzeuggebiet verbunden. Im vorliegenden Fall durchaus mit einigen 100 000 Euro. Auf der anderen Seite kostet aber der Steckverbinder gegenüber konventionellen Push-Pull Steckverbindern



Der kundenspezifische Stecker für ein Patientenüberwachungssystem ist 24-polig, besitzt die Schutzart IP 67 und ist für mindestens 30 000 Steckzyklen ausgelegt. Verriegelt wird er über ein Hebel mit überlagerter Abreißfunktion bei definierter Kraft.

mit gedrehten Kontakten nur etwa ein Fünftel. Bei den sehr hohen Stückzahlen, die für den ganzen Weltmarkt bestimmt sind, hat sich die Investition sehr schnell amortisiert. Hinzu kommt in diesem speziellen Fall, dass vom Design her die gleiche Farbe wie für das Hauptgerät vorgegeben wurde. Es wird großen Wert auf Exklusivität gelegt.

„Generell lässt sich sagen, dass in Europa mehr autoklaviert wird und dass in Amerika mehr mit Einweg Steckern gearbeitet wird. Das mag auch mit den prozessfreudigen Anwälten in den USA zusammenhängen“, schlussfolgert Dr. Jacobi. In jedem Fall ergibt sich im Zusammenhang mit Einwegsteckern ein Bedarf an preiswerten Steckverbindern, die in sehr hohen Stückzahlen geliefert werden, durchaus mit mehreren 100 000 Stück im Jahr. Einweg Stecker zeichnen sich dadurch aus, dass in der Regel Gehäuse, Verriegelung und Isolierkörper aus einem einzigen Spritzteil bestehen, in das dann die Kontakte montiert werden. Zugentlastung und Abdichtung erfolgen durch das Umspritzen des Stecker-teils. Dass gleiche gilt sinngemäß für das Geräteteil.

Die Vielzahl der Anwendungen in der Medizintechnik führt zu einem sehr stark fragmentierten Markt mit weltweit über 10 000 Herstellern. Wegen der sehr unterschiedlichen Anforderungen kommen viele kundenspezifisch entwickelte Steckverbinder zum Einsatz. Der Trend lautet auch hier, kleiner, höhere Polzahlen, niedrigere Preise. Aber der Preisdruck hält sich in Grenzen und die Projekte laufen meist über viele Jahre. (ka)

ODU Steckverbindingssysteme
Tel. (+49 86 31) 61 56-0
zentral@odu.de

Auf einen Blick

Hohe Anforderungen

Der Einsatz von Steckverbindern in der Medizintechnik ist vielfältig. Sie werden in Diagnosesystemen wie beispielsweise Magnetresonanztomographen, Patientenüberwachungssystemen aber auch in Endoskopen eingesetzt. Deshalb sind die Anforderungen hinsichtlich Stecksicherheit und da sie bei Patientenkontakt auch dampfsterilisiert werden müssen, besonders hoch.