
Zusammenfassung

Einen entscheidenden Anteil an den medizinischen Erfolgen in neuerer Zeit haben elektronische, elektromechanische, bioelektrische und optische Technologien, die sich in gerätetechnischen Produkten der Medizintechnik niederschlagen. Als erweiterte Sinne des Arztes spielen moderne Sensoren dabei insbesondere bei Diagnosesystemen, aber auch in vielen Therapiegeräten eine Schlüsselrolle.

Die vorliegende Arbeit behandelt im Kern die Aspekte, die beim Einsatz von Sensoren in medizinischen Applikationen bedeutsam sind. Dabei steht insbesondere der konstruktive Aspekt der Adaption medizinischer Messtechnik an das Einsatzumfeld an und im Menschen im Vordergrund. Aufbauend auf grundlegenden Betrachtungen der verschiedenen Ebenen der Sensoradaption hinsichtlich Zugangsverhältnissen, Werkstoffeinsatz, Verfahrens- und Methodenkompatibilität, Mensch-Sensor-Gerät-Interaktion und Gesetzeskonformität ist eine Sensor-Applikationstypologie gefunden worden, die drei Hauptformen von Einsatzgebieten charakterisiert und unterscheidet. Anhand je eines konkreten Beispiels aktueller Medizintechnikentwicklungen werden nach kurzen Einführungen in die jeweilige medizinische Thematik typische konstruktive Funktionsumsetzungen und Umsetzungsvarianten nach Problemfeldern gegliedert aufgezeigt.

Ein neuartiges System zur quantitativen Diagnostik ungesteuerter Kopfbewegungen (Torticollis) liefert Einblicke in die Lösung konstruktiver Fixationsproblematiken und in die Nutzung des Körpers als mechanischen Bezug für Sensorik. Der häufig in der Medizin erforderliche Kompromiss zwischen messtechnischer Präzision und Verfahrens- bzw. Einsatzkompatibilität in der klinischen Anwendung wird verdeutlicht.

Die Problematik des Zugangs zum Messort bei gleichzeitiger Einhaltung aller Mensch-Kompatibilitätsgrenzen und Techniken der indirekten Messgrößenerfassung sowie spezielle Erfordernisse eines Medizintechnik-Systems zur Anwendung durch den Patienten an sich selbst können prägnant am Beispiel der Augendruckmessung gezeigt werden.

Anhand konstruktiver und messtechnischer Konzepte für die quantitative Messung von Relativbewegungen zwischen Knochen und Gelenkprothese einerseits und der qualitativen Bewegungsgrenzenüberwachung andererseits werden für implantierbare Sensorsysteme typische Problemszenarien dargelegt und geeignete Lösungstechniken abgeleitet.