

Objektdicken-Messinstrument in der Kinderradiologie

Elektronik, Informatik / Prof. Roland Brun, Prof. Elham Firouzi / Kinderspital Bern

Strahlenschutz in der Medizin bedeutet: Vermeiden von Strahlenschäden, die durch medizinisch-diagnostische Massnahmen verursacht werden. In der Kinderradiologie ist das ein prioritäres Thema, da Kinder in wesentlich höherem Mass röntgenstrahlengefährdet sind als Erwachsene. In Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Gesundheit läuft in den nächsten Jahren im Kinderspital Bern ein Projekt zur Bestimmung der Strahlenbelastung von Kindern. Hierzu benötigt die Kinderklinik ein Messinstrument, das die Dicke von zu durchstrahlenden Objekten (z.B. Dicke eines Armes) misst und den Messwert in eine Datenbank überträgt.



Bürki Oliver Pascal
1983
079 643 95 84
oliver.buerki@bluewin.ch

Zur Messung der Dicke stehen grundsätzlich zwei mögliche Messverfahren zur Verfügung: Die direkte Messung der Dicke (z.B. mit einer Schieblehre) und die Differenzbildung zwischen einer Referenzdistanz zum Röntgentisch und der Distanz zum Objekt. Da das Messgerät ablösbar am Röntgengerät befestigt sein soll, kommt die indirekte Objektdickenmessung zum Einsatz. Das Messinstrument muss Distanzen bis 2 Meter messen, da der Abstand zwischen Röntgenröhre und Tisch zwischen 1 und 2 Meter liegt. Die Objektdicke reicht bis zu 60 cm (Schulterbreite). Die Messtoleranz beträgt $\pm 10\%$ und bei Objektdicken kleiner 2 cm ± 2 mm. Die Messwertübertragung zur Datenbank erfolgt über eine Funkschnittstelle (Bluetooth). Weiter ist das Gerät mit einer möglichst einfachen Bedienung zu versehen, sowie mit einer Anzeige auszustatten. Zudem wird das Gerät mit Batterien betrieben. Deshalb muss

das Messinstrument eine möglichst niedrige Leistungsaufnahme haben, um ein lange Autonomiezeit zu erreichen.

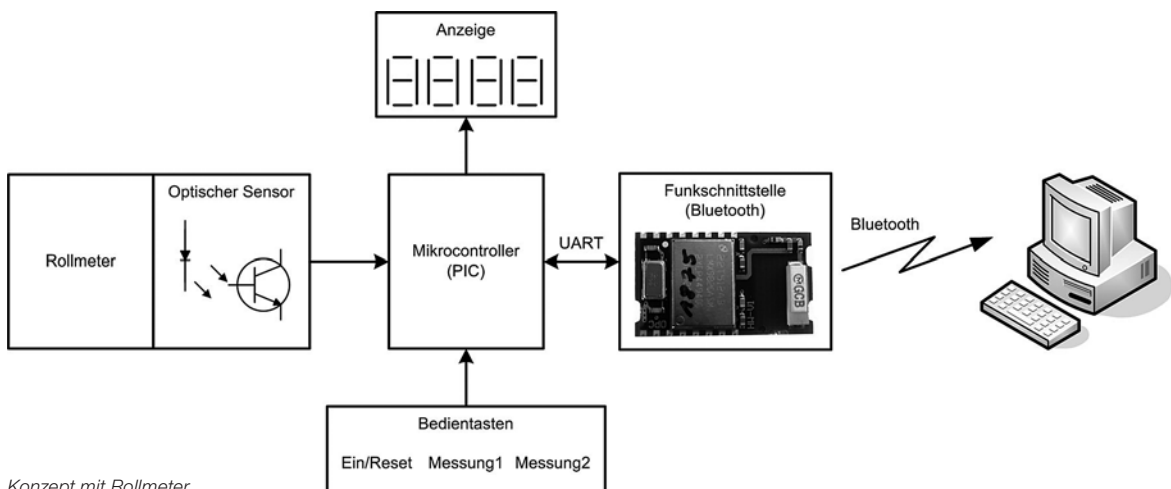
In einem ersten Schritt geht es darum, die verschiedenen Möglichkeiten der Distanzmessung aufzuzeigen. Für eine berührungslose Messung sind vor allem die Laser-, Infrarot- und Ultraschallsensoren von Bedeutung. Es zeigte sich, dass eine Ultraschallmessung nicht geeignet ist auf Grund des grossen Reflexionsbereichs. Es entstehen leicht Messfehler durch Fremdobjekte. Die minimale Messauflösung hängt von der Wellenlänge des Schalls ab. Mit einem hochfrequenten Ultraschallsensor (Frequenzen höher 180 kHz) ist eine genügend genaue Auflösung möglich, jedoch ist die Reichweite zu klein. Die vorhandenen Infrarotsensoren sind für eine maximale Reichweite bis 1,5 Meter ausgelegt. Zudem hat die Oberfläche des Ob-

jekts grossen Einfluss auf die Messung. Die ideale Lösung wäre eine Lasermessung. Die auf dem Markt erhältlichen Lasersensoren sind für Industrieanwendungen ausgelegt und haben eine zu hohe Lichtleistung (schädlich für die Augen). Da die gegebene Zeit nicht für die Entwicklung eines Lasersensors ausreicht, muss auf eine berührungslose Distanzmessung verzichtet werden.

Das Konzept des Messinstruments sieht nun die Distanzmessung mit einem Rollmeter vor. Der Rollmeter ist mit Löchern im Abstand von 1cm versehen. Mit einem optischen Sensor, der aus fünf Infrarotdioden und Phototransistoren besteht, entsteht über 1 cm Distanz ein progressiv, zyklischer Code mit 1mm Auflösung. Durch Aufaddieren der Zentimeterschritte und des aktuellen Codeworts (Millimeter), lässt sich die Distanz ermitteln.



Gubler Markus
1982
079 541 90 41
gublermarkus@gmx.ch



Konzept mit Rollmeter