

Bewegungsmessung der Wirbelsäule mit Inertialsensoren

In dieser Bachelorarbeit wurde ein komplettes Messsystem mit Sensorik und Software-Interaktionsfläche entwickelt, um die Bewegung der Wirbelsäule dreidimensional zu vermessen. Die Messungen sollen sowohl aufrecht im Stehen, Gehen und Sitzen als auch waagrecht im Vierfüsslerstand möglich sein. Weiter soll das Messgerät den möglichen Bewegungsbereich der Wirbelsäule in der jeweiligen Messposition abdecken.

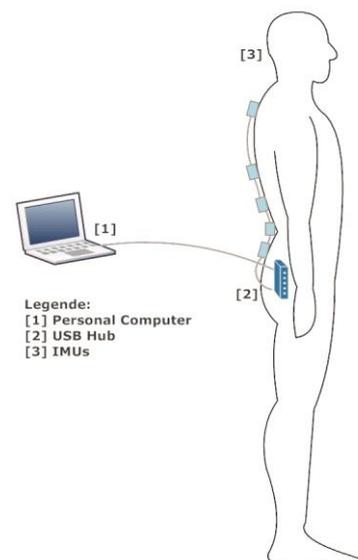
Fünf Inertialsensoren (IMU) werden auf dem Rücken von C7 bis S2 angebracht, welche die Winkel der Rückenbewegungen messen. In Java wurde eine Applikation implementiert, welche die Bedienung der Messung über ein Graphical User Interface (GUI) ermöglicht. Als visuelles Feedback zeigt eine virtuelle Wirbelsäule zeitgleich die ausgeführte Bewegung.

Das Messsystem wurde zur Validierung an sechs Probanden geprüft. Zum Vergleich wurden die Testmessungen der IMUs zusammen mit dem Aktiv-Infrarotmesssystem der Firma Steinbichler GmbH durchgeführt. Die Resultate zeigen, dass Bewegungen bis $\pm 25^\circ$ mit einer Genauigkeit von 1° gemessen werden können. Bei zunehmendem Bewegungswinkel nimmt die Genauigkeit ab. Die Abnahme der Messgenauigkeit in allen drei Bewegungsrichtungen lässt sich durch Aufsummieren des Messfehlers erklären, jedoch kann die Genauigkeit des Infrarotmesssystems auch nicht als ideal betrachtet werden. Mit den Validierungsmessungen wurden die erwarteten Ergebnisse erreicht. Das Messsystem wird für die Forschung und für die Physiotherapie als einsatzfähig erachtet.



Diplomierende
Paulo Kirchen
Claudio Malnati

Dozierende
Walter Siegl
Daniel Baumgartner



Die IMUs werden auf den Positionen C7, T8, L1, L3 und S2 am Rücken angebracht. Die Daten werden über eine USB-Verbindung zum Computer übertragen.