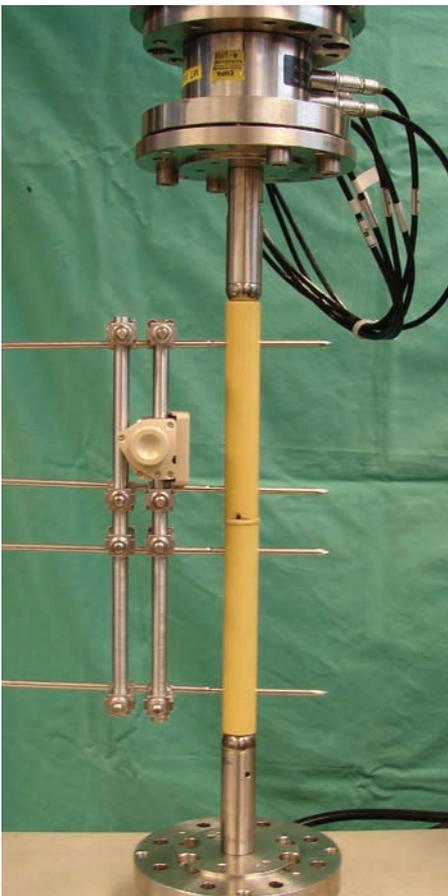


Datenlogger-Implantat für Osteosynthesen-Forschung

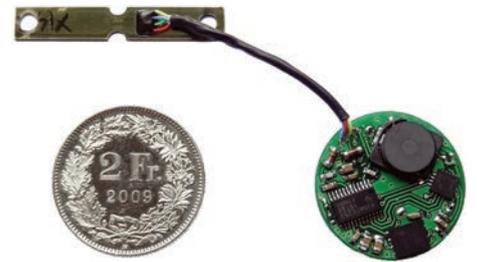


Testaufbau mit externem Fixateur und DMS-Datenlogger

Die AO Foundation forscht u.a. an verschiedenen Methoden, um den Heilungsprozess von Knochenbrüchen zu untersuchen und zu optimieren. Dabei werden spezielle Implantate oder externe Fixateure eingesetzt, welche die mechanische Belastung im Frakturbereich gezielt abfedern und lenken sollen, bis der Heilungsprozess abgeschlossen ist. Je mehr der Knochenbruch zusammenheilt, um so mehr erhöht sich die Steifigkeit des neuen Gewebe im Frakturbereich und das Implantat wird je länger je weniger belastet. Aus den gewonnenen Erkenntnissen können neue Methoden entwickelt werden, um die Heilung zu beschleunigen und zu verbessern, und unnötige Schmerzen zu verhindern. Um den Heilungsfortschritt detailliert verfolgen zu können, ist es nötig, während der gesamten Rehabilitationszeit die Belastung im Implantat mittels Kraft- oder Wegsensoren zu messen.

Für die Untersuchung der Knochenheilung an Schafen und später auch an Menschen soll die dynamische Belastung direkt beim Implantat/Fixateur über die Sensoren kontinuierlich gemessen und aufgezeichnet werden. Dafür muss die Messeinrichtung sehr kompakt und kabellos auslesbar sein, damit diese problemlos implantiert werden kann. Zudem ist es nötig, dass die Elektronik ihre eigene Energieversorgung beinhaltet, um nicht von einer externen Quelle abhängig zu sein und so die Handhabung zu vereinfachen.

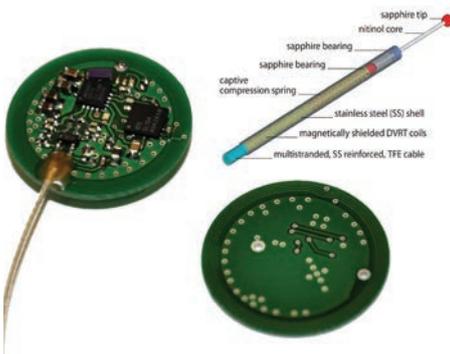
Das Kernstück der Logger-Elektronik bildet ein stromsparender Microcontroller MSP430 mit hochauflösendem Analog/Digital-Wandler, welcher den Belastungssensor möglichst effizient anregt und dessen Ausgangssignal mit einer sehr hohen Auflösung auswertet. Je nach Implantat/Fixateur wird ein Wegsensor (DVRT) oder Dehnungsmessstreifen (DMS) eingesetzt. Um die gesamte Dynamik der



Datenlogger-Elektronik mit Dehnungsmessstreifen für den externen Fixateur

Bewegungen erfassen zu können, wird das Sensorsignal bis zu 30 mal pro Sekunde abgetastet. Die Elektronik erreicht so mit einer einzelnen Knopfzellen-Batterie eine Lebensdauer von bis zu vier Monaten und über 300 Mio. Messungen. Im Microcontroller wird das Sensorsignal mit einem Algorithmus ausgewertet, welcher für die Untersuchung relevante Parameter, wie z.B. die Anzahl der gelaufenen Schritte, extrahiert. Diese werden periodisch im internen Speicher abgelegt und können jederzeit berührungslos mit einem RFID-Lesegerät ausgelesen werden.

Partner:  **AO Foundation**
AO Research Institute Davos



Implantierbare Datenlogger-Elektronik mit DVRT-Wegsensor

ICOM
Institute for Communication Systems

HSR Hochschule für Technik Rapperswil
Oberseestrasse 10
8640 Rapperswil

Tel. +41 (0)55 222 45 95

icom@hsr.ch

www.icom.hsr.ch