
Kurzzusammenfassung der Arbeit

English:

The microenvironment of the cells is widely unknown in the natural bone and at the interface of bone and implant materials. To reach a better understanding of the environmental influence on cell growth the development of cell culture monitoring systems is an essential task. This thesis presents the development of such a system in multiple iterations and its use in cell culture with MC3T3-cells. It enables the use of electrical and optical sensors for the measurement of oxygen, pH and adhesion and the use in anaerobic experimental approaches. Furthermore a new production method, - the ultra-short pulse laser ablation - was implemented to decrease the time and costs of the sensor chip production. All sensors had been tested in cell culture to prove their stability, biocompatibility and ability for the control of proliferating MC3T3 cells.

deutsch:

Die Mikroumgebung der Zellen im Knochen bzw. an der Grenzfläche vom Knochen zu Implantaten ist weitgehend unbekannt. Für ein besseres Verständnis ist die Etablierung von Zellkultur-Überwachungssystemen notwendig um eine kontinuierliche Messung der metabolischen Aktivität zu ermöglichen. In dieser Arbeit wird die Entwicklung eines Zell-Monitoring-Systems (ZMS) sowie seine Nutzung mit MC3T3-E1 Zellen präsentiert. Das finale System ermöglicht die Nutzung von elektrischen und optischen Sensoren für die Messung von Sauerstoff, pH und Adhäsion, sowie die Herstellung anaerober Kulturbedingungen. Weiterhin wurde mit der – Ultrakurzpuls-Laserablation – eine neue Fertigungstechnik implementiert, welche die Produktionszeiten und die Fertigungskosten senkt. Alle Sensoren wurden in Zellkultur getestet, um ihre Stabilität, Biokompatibilität und Nutzbarkeit zur Überwachung der Zellkultur zu überprüfen.