

Hyperthermia therapy with nanorods: Designing an Infrared-LED excitation system

Hyperthermie mit Gold Nanorods ist eine neuartige und vielversprechende Therapie zur Bekämpfung und Lokalisierung von diversen Erkrankungen auf Zellstufe. Besonders bei der Behandlung von malignen, insbesondere metastasierenden Tumoren wird ihr grosses Potenzial nachgesagt. Aufgrund der noch nicht restlos geklärten Toxizität der Gold Nanorods beschränken sich bisherige Anwendungen dieser Therapie auf Laborversuche. Für genau solche wurde im Rahmen dieser Arbeit in Zusammenarbeit mit der Dermolockin GmbH und dem Adolphe Merkle Institut (AMI) ein Anregungsgerät entwickelt und konstruiert. Dabei wurde darauf geachtet, dass das Gerät problemlos unter Verwendung einer IR-Kamera mit Mikroskopobjektiv zu Diagnosezwecken genutzt werden kann und kompakt und handlich bleibt. Weiter wurden für die Anregung der Gold Nanorods eigens angefertigte Nah-Infrarot(NIR) Light Emitting Diode(LED)-Boards verwendet. Das hat im Vergleich zu existierenden Anregungssetups, welche mit teuren und komplexen NIR-Lasern arbeiten, den grossen Vorteil, dass sie kostengünstiger sind, beliebig geformt werden können und sich bedeutend grössere Flächen anregen lassen. Diese grossflächige Anregung ist vor allem hinsichtlich einer möglichen Entwicklung eines klinischen Geräts entscheidend. Weiter wurde eine eigene Elektronik entworfen, welche in der Lage ist, die Anregungsleistung zu variieren sowie eine Konstantanregung und eine Anregung mittels Lock-In-Thermographie zu ermöglichen. Um die Funktion des Prototypen zu verifizieren, wurden einige Testmessungen mit Gold Nanorods in destilliertem Wasser durchgeführt. Diese Messungen zeigten, dass die Anregung mittels NIR-LED wie auch Lock-In-Thermographie funktioniert und vielversprechende Resultate liefert. Ebenso wurden die Schwachstellen des Prototypen ermittelt und entsprechende Verbesserungsvorschläge für eine Überarbeitung oder ein Redesign des Geräts aufgelistet. Neben diesen hardware-spezifischen Anregungen besteht grosses Potenzial bei der Parametrisierung des Gerätes, dessen Benutzerschnittstelle sowie der Erfassung von weiteren Messdaten.

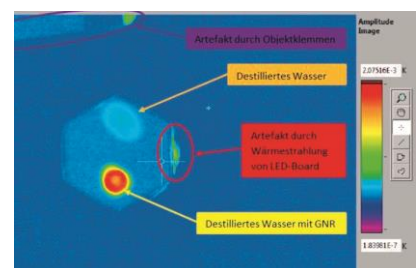


Diplomierende
Patrick Bösch
Samuel Zehnder

Dozierende
Remo Ritzmann
Mathias Bonmarin



Erster Prototyp eines Laborgerätes zur
Anregung von Gold Nanorods



Vergleich der Temperaturänderung
aufgrund der Anregung zwischen
einem Tropfen destilliertem Wasser
und einem Tropfen mit Gold Nanorods