



## Zweiphotonen-(2P)-Technik

### Grundlagen

Die Wechselwirkungen elektromagnetischer Strahlung (=Licht im weiteren Sinne) mit Materie beherrschen unseren Alltag und werden in vielfältiger Weise technisch ausgenutzt. Bei der Bestrahlung von Materialien wird Energie der einstrahlenden Photonen auf die Atome und Moleküle übertragen, so dass diese in einen kurzzeitigen aktivierten Zustand übergehen, der durch thermodynamische Prozesse anschließend in unterschiedlicher Weise wieder abgebaut wird. Einstrahlende Photonen können damit z.B. Atome zum Leuchten anregen oder chemische Reaktionen aktivieren.

Techniken der Zweiphotonen (2P)-Anregung im Life Science-Bereich nutzen dabei hochenergetische gepulste NIR-Laserstrahlung in Verbindung mit fokussierenden Objektiven, um Prozesse zu steuern, die innerhalb des Fokuspunktes stattfinden. Durch die Fokussierung steigt aufgrund der hohen Photonendichte im Fokus die Wahrscheinlichkeit der zeitgleichen Wechselwirkung zweier Photonen mit einem Atom in diesem Fokuspunkt enorm (2P-Effekt). 2P-Techniken im Life Science-Bereich zielen auf diesen selektiven Effekt des Energieeintrags im Fokuspunkt ab.

### Life Science-Anwendungen im iba

#### 2P-Laserscanmikroskopie (2PLSM)

- hocheffektive Anregung der Autofluoreszenz von Zellen für die 3D-Analyse in Geweben und 3D-Zell-Materialkonstrukten des Tissue Engineerings
- an das Mikroskop adaptierte Fließkammersysteme mit der Möglichkeit der hydrodynamischen Stimulation von Zellkulturen
- markerfreie selektive Visualisierung für Langzeit-*in situ*-Analysen
- hochsensitives Fluoreszenz-Lifetime-Imaging (FLIM) an nativen Geweben

#### 2P-Polymerisation (2PP)

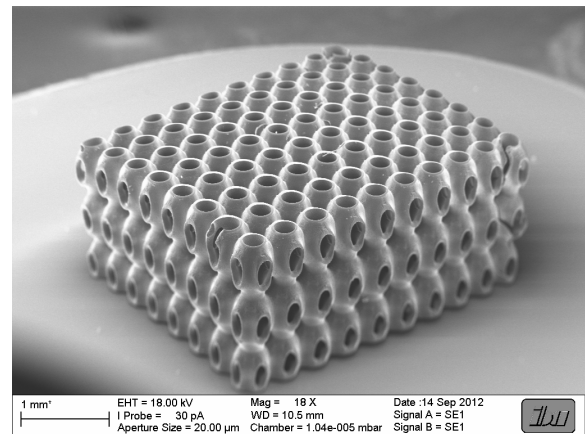
- photoinduzierte Steuerung chemischer Polymerisationsprozesse
- Generierung dreidimensionaler Scaffoldstrukturen bis in den Zentimeter-Maßstab als Templates für die 3D-Zellkultur im Tissue Engineering und Mikrosystemtechnik
- 2P-Prozessierung von Strukturen mit unterschiedlichsten E-Moduli (u.a. Hydrogele)

#### Manipulation (2PM)

- nichtinvasives photoinduziertes Schneiden innerhalb von Zellen („Lichtskalpell“)
- selektive Manipulation am Zytoskelett lebender Zellen für grundlegende Arbeiten zur Zyto-mechanik

#### Publikationen

- [1] Schade R, Weiss T, Berg A, Schnabelrauch M, Liefeyth K: Two-photon techniques in tissue engineering. *Int J Artif Organs*, **2010** 33 (4), 219-227.
- [2] Weiss T, Schade R, Laube T, Berg A, Hildebrand G, Wyrwa R, Schnabelrauch M, Liefeyth K: Two-Photon Polymerization of Biocompatible Photopolymers for Microstructured 3D Biointerfaces. *Adv Eng Mat*, **2011**, 13, No. 9, B264-B272.



2PP-Scaffold auf der Basis von Minimalflächen

	<p><b>2P-Grundlagen und Anwendungen</b></p> <p><b>2PLSM 2PP 2PM</b></p>	<p><b>2PM-Schnitte am Actinskelett</b></p> <p>in Kooperation mit Rowiak GmbH</p>	
--	---	--	--