



## LASERINDUZIERTE WIRKSTOFFFREISETZUNG ZUR TUMORREDUKTION

### Aufgabenstellung

Die gezielte Freisetzung von Wirkstoffen aus Implantaten (Drug Delivery) ist Gegenstand intensiver Forschung. Die Entwicklung innovativer Medizinprodukte, ausgerüstet mit intelligenten Drug-Delivery-Systemen zur zeitlich und örtlich steuerbaren Wirkstoffabgabe, stellt einen komplett neuartigen Therapieansatz für viele Bereiche der Medizin dar. Mittels solcher Medizinprodukte wird eine dem Therapieverlauf angepasste Medikation möglich, die unerwünschte Nebenwirkungen für die Patienten minimiert.

### Vorgehensweise

Zur Umsetzung dieses Ansatzes wurde im Rahmen eines innerhalb der Exzellenzinitiative der RWTH Aachen University geförderten Forschungsvorhabens ein Konzept entwickelt, mittels spezieller optisch adressierbarer Mikrogele das Medium Licht zur zeitlichen und örtlichen Steuerung der Wirkstofffreisetzung zu nutzen. Beispielhaft sollte die Machbarkeit dieses Konzepts und des neuen Therapieansatzes zur Tumorreduktion im Gastrointestinaltrakt aufgezeigt werden. Die Basis dieser lichtgesteuerten Medikamentierung bildet ein Scaffold aus Polymerfasern, welche mit wirkstoffbeladenen photoschaltbaren Mikrogelkapseln ausgerüstet sind. Die Freisetzung des Wirkstoffs 5-Fluorouracil (5FU) erfolgt selektiv durch Laserbestrahlung.

1+2 Photospaltungsreaktion zur Freisetzung des Wirkstoffs 5FU.

### Ergebnis

Der Wirkstoff 5FU wurde durch [2+2] Cycloaddition dimerisiert und an ein Cyclodextrin-(CD-)Mikrogel gebunden. Dieses CD-Mikrogel wurde in Polymerfasern versponnen, sodass wirkstoffbeladene Fasern resultieren. Der Wirkstoff 5FU kann photochemisch bei Wellenlängen von 254 - 266 nm aus dem CD-Mikrogel freigesetzt werden, was durch Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC) der Photolyseprodukte nachgewiesen wurde. Das polymere Freisetzungssystem erwies sich in Cytotoxizitätstests als unbedenklich. Weitere Untersuchungen sollen die Wirksamkeit des freigesetzten Chemotherapeutikums auf ausgewählte Tumorzellen belegen.

### Anwendungsfelder

In der Medizintechnik zeichnet sich ein Trend des Zusammenwirkens von Medizinprodukt und Pharmazie ab. Die fehlende steuerbare Wirkstoffabgabe ist ein Defizit etablierter Produkte. Neben der effektiven und schonenden Krebsbehandlung versprechen lokale Therapien in der Wundversorgung durch gezielte Abgabe von entzündungshemmenden Wirkstoffen sowie in der regenerativen Medizin durch gesteuerte Abgabe von Wachstumsfaktoren einen Mehrwert.

### Ansprechpartner

Dr. Arnold Gillner  
 Telefon +49 241 8906-148  
 arnold.gillner@ilt.fraunhofer.de

### Projektpartner

- Funktionale und Interaktive Polymere, RWTH Aachen (FIP)
- Lehrstuhl für Textiltechnik, RWTH Aachen (ITA)
- Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie, Universitätsklinikum der RWTH Aachen (UKA)