

Kurzzusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden Wirkstofffreisetzungssysteme in Form von Kompositnanofasern und Nanopartikeln zur steuerbaren Wirkstofffreisetzung und effektiver antimikrobieller Aktivität hergestellt und untersucht. Dabei konnten durch die Entwicklung präziser Herstellungsprozesse elektrogesponnene Biofasermatten und mesoporöser Silica Nanopartikeln (MSNs) mit definierter Morphologie und skalierbarem Durchmesser erhalten werden. Durch die Kombination aus Elektrospinnen und UV- Photopolymerisation konnten thermo-sensitive-(Polycaprolacton-Poly-N-isopropylacrylamid)-Nanofasern mit Kern-Schale-Struktur hergestellt werden, welche je nach Temperaturänderung des Milieus, unterschiedliche Wirkstofffreisetzungprofile des Antibiotikums Doxycyclin Hyclat (Doxy) aufwiesen. Die Bioverträglichkeit dieser Fasermatten wurden anschließend mittels MTT-Tests *in vitro* evaluiert. Die antimikrobielle Aktivität der Fasern wurde unter Verwendung des Kirby Bauer Diffusionstests nachgewiesen. Eine duale-Wirkstofffreisetzung von Rhodamin B und Sparfloxacin wurde durch die gezielte Beladung der Wirkstoffe unter Verwendung von MSNs während des Elektrospinnenverfahrens gezeigt. Die Synthese der MSNs mit gezielter Größe und geordneter Porenstruktur gelang durch die Kombination des Sol-Gel-Prozesses mit dem Endotemplatverfahren. Der Einfluss der Oberflächenmodifikation auf das Freisetzungverhalten des Wirkstoffes Doxy wurden zudem untersucht, indem MSN vor und nach der Beladung mit der Substanz mittel APTMS (3-Aminopropyltrimethoxysilane) funktionalisiert. Die Ergebnisse zeigten, dass die Reihenfolge entscheidend für die spätere Anwendung ist, da im Falle einer abschließenden Oberflächenmodifikation die Freisetzung an Doxy deutlich geringer und langsamer war. Zur Bestimmung der minimalen Hemmkonzentration (MHK) des antibakteriellen Wirkstoffes Doxy, wurden konzentrationsabhängige Studien an den Bakterienstämmen *Escherichia coli* und *Staphylococcus aureus* durchgeführt. Außerdem wurden ellipsoide Silica Hohlpartikeln (HMSNs) ausgehend von Kern-Schale Silica-Hämatit ($\text{SiO}_2@Fe_2O_3$)-Nanokompositen durch das Auslaugen des Eisenoxidkerns erhalten und mit Doxy geladen. Ein Vergleich zwischen der Doxy-Freisetzung aus MSNs und HMSNs zeigte, dass der zusätzliche Hohlraum der HMSC eine höhere Einlagerung und somit auch Freisetzung des Wirkstoffs ermöglichte. Die Gesamtergebnisse dieser Arbeit schildern das hohe Potential und die gute Biokompatibilität der untersuchten Wirkstoffträgersysteme (Nanofasern und MSNs bzw. Kompositstrukturen aus beiden Materialien) und unterstützen deren Einsatz im Bereich der Wirkstofffreisetzung für biomedizinischen Anwendungen.