

GD Symposium: Nanopartikel in dermalen Produkten – Update 2015 Teil I:
Bedeutung von Nanopartikeln

Nanopartikel zur systemischen Applikation von Arzneimitteln

*Prof. Dr. Katharina Landfester,
Max-PlanckInstitut für Polymerforschung, Mainz*

Ziel ist es, mit Hilfe von innovativen Nanopartikeln eine gezielte Aufnahme in Zellen mit anschließender Freigabe von Wirkstoffen für eine Anwendung in der dermalen Arzneistoffstoffapplikation zu erreichen. Die komplexen Nanopartikel und Nanokapseln mit einer Größe von 30 und 500 nm und einer jeweils engen Verteilung werden über den sogenannten Miniemulsionsprozess hergestellt. Es können die Vorteile der Syntheseroute ausgenutzt werden, um eine unabhängige Variation von Partikelgröße, Art und Menge der inneren Phase sowie der für biologische Erkennungsprozesse relevanten Partikeloberfläche zu erreichen.

Die Unterdrückung der unspezifischen Wechselwirkungen wird mit Hilfe einer Polyethylenglykol(PEG)-Funktionalisierung (PEGylierung) oder über Hydroxyethyl-stärke(HES)-Funktionalisierung (HESylierung) der Nanopartikeloberflächen erreicht. Die Partikel und Kapseln können eingesetzt werden, um aufgrund der Funktionalisierung sehr gewebespezifisch angebunden zu werden. Hierbei wird zunächst eine Vorfunktionalisierung der Partikel durch Carboxylgruppen, Aminogruppen, Epoxidgruppen etc., deren Gruppendichte auf der Oberfläche der Partikel frei einstellbar ist, vorgenommen. Die Funktionalisierung kann dann mit z.B. Rezeptor-spezifischen Antikörpern erfolgen.

Zusätzlich können die Kapseln einen pharmakologischen Wirkstoff oder eine therapeutisch relevante Substanz enthalten. Dabei können sowohl hydrophobe als auch hydrophile Wirkstoffe wie Chemotherapeutika, DNA, RNA und Peptide in Nanokapseln eingebracht werden. Außerdem können die verkapselten Substanzen entweder langsam (und punktuell) durch Diffusionsprozesse freigesetzt werden oder definiert schnell (z.B. für systemische Anwendungen) durch eine gezielte Kapselöffnung, die pH-, Licht-, Temperatur- oder Enzym-induziert sein kann. Hierbei werden in die Schalen „Schalter“-Moleküle eingebaut, die auf den gewünschten Stimulus reagieren. So kann es gelingen, gezielt Substanzen in Zellen hineinzubringen und dort freizusetzen.

