

Polyelektrolytmikrokapseln (PEMC) als steuerbare Container für Moleküle bis zu Nanopartikeln

PD Dr. H. Bäumler

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Tumormedizin

PEMC in der Größenordnung von 100nm bis 10 μ m sind sowohl von wissenschaftlichem als auch technologischem Interesse, da sie als Nano- bzw. Mikrocontainer Verwendung finden können [2-4]. Liposomen stellen ein wichtiges Beispiel geschlossener dünner Filme dar, die neben ihrer zahlreichen Anwendungen als biologische Modellmembranen als Drug Delivery Systeme für pharmazeutische und kosmetische Substanzen Verwendung gefunden haben [5]. Ihre begrenzte Stabilität und geringe Permeabilität für polare Moleküle stellen jedoch eine deutliche Begrenzung für ihre allgemeine Anwendung dar. PEMC bieten eine Reihe von Vorteilen, da sie gegenüber chemischen und physikalischen Einflüssen über sehr lange Zeit stabil sind [2,3,4,6,7]. Unter Verwendung biologischer Template ist es möglich PEMC beliebiger Gestalt und Größe herzustellen, die außerdem elastische Eigenschaften besitzen [1,6,7]. Um den Einsatz der PEMC im Organismus zu ermöglichen, müssen diese biokompatibel sein, weshalb diese mit Polyethylenglykol beschichtet wurden.

Die stabilisierten Erythrozyten werden nach der konsekutiven Adsorption eines Polyanions (z.B. Polystyrensulfonat (PSS) oder Alginat) und eines Polykations (z.B. Polyallylamin Hydrochlorid (PAH) oder Trypsin) mit einer Natriumhypochloridlösung aufgelöst, so dass leere PEMC entstehen [6-8]. Die Oberfläche der PEMC kann weiter modifiziert werden, sei es durch Anbindung von Antikörpern oder Antigenen oder durch Weiterbeschichtung mit Polyelektrolyten und/Enzymen. Für ihre Anwendung im menschlichen oder tierischen Organismus wurde geprüft, ob eine immunstimulierende bzw. suppressive Wirkung hervorgerufen wird (Tumornekrosefaktors TNF- α Interleukine IL-8 und IL-10).

Die LbL-Adsorption von Trypsin kann sowohl mittels Durchflusszytometer als auch mit dem LOWRY-Test bestimmt werden. Trypsinkonzentration nimmt linear mit wachsender Schichtenzahl zu, wobei die adsorbierte Trypsinmenge mit wachsender Schichtenzahl abnimmt. Die Enzymaktivität ist in den PEMC niedriger als in freier Lösung.

Literatur

- [1] Bäumlner H, Artmann G, Voigt A, Mitlöhner A, Neu B, Kiesewetter H, Plastic behaviour of polyelectrolyte microcapsules derived from colloid templates. *J. Microencapsulation* 2000;17:651-655
- [2] Caruso, F., K. Niikura, D.N. Furlong und Y. Okahata. 2. assembly of alternating polyelectrolyte and protein multilayer films for immunosensing. *Langmuir*, 13, 3427-3433, **1997**.
- [3] Decher, G., B. Lehr, K. Lowack, Y. Lvov und J. Schmitt. New nanocomposite films for biosensors: layer-by-layer adsorbed films of polyelektrolytes, proteins or DNA. *Biosens. Bioelectron.*, 9, 677-684, **1994**.
- [4] Georgieva R, Moya S, Donath E, Bäumlner H. Permeability and Conductivity of Red Blood Cell Templated Polyelectrolyte Capsules Coated with Supplementary Layers. *Langmuir*, 20, 1895-1900, **2004**.
- [5] Lasic, D.D.. *Liposomes: From Physics to Applications*. Elsevier, Amsterdam, **1993**.
- [6] Neu, B., Alpha-Dispersion sowie Adsorption und Depletion neutraler und geladener Makromoleküle - Untersuchungen an Blutzellen. *Dissertation Math.-nat. Fakultät, Humboldt-Universität zu Berlin*, **1999**
- [7] Neu B, Voigt A, Mitlöhner R, Leporatti S, Gao CY, Donath E, Kiesewetter H, Möhwald H, Meiselman H J, Bäumlner H, (2001) Biological cells as templates for hollow microcapsules, *J Microencapsul* 18:385-395
- [8] Voigt A, Lichtenfeld H, Sukhorukov GB, Zastrow H, Donath E, Bäumlner H, Möhwald H, Membrane Filtration for Microencapsulation and Microcapsules Fabrication by Layer-by-Layer Polyelectrolyte Adsorption. *J. Ind.Eng.Chem.Res.* 1999;38:4037-4043

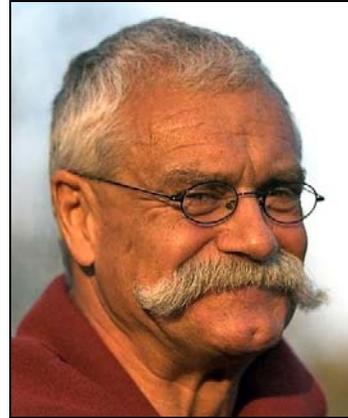
PD Dr. Hans Bäuml

Charité - Universitätsmedizin Berlin
Centrum für Tumormedizin
Institut für Transfusionsmedizin
Virchowweg 2-4
10117 Berlin

Tel. 030 - 450 52 51 31

Fax 030 - 450 52 59 11

E-Mail: hans.baeumler@charite.de



- Studium der Physik in Leipzig und Jena, Promotion und Habilitation an der Humboldt-Universität zu Berlin – Fachgebiet Biophysik
- Assistent und Oberassistent am Institut für Medizinische Physik und Biophysik der Charité
- Leiter der Forschungsabteilung des Instituts für Transfusionsmedizin der Charité
- Längere Forschungsaufenthalte:
 - Université Paris VII (Gastprofessur)
 - Akademie der Medizinischen Wissenschaften, Petersburg
- Projektleiter verschiedener DFG-, BMBF- und EU-Projekte
- Arbeitsfelder
 - Biorheologie
 - Immunologie und Tumormedizin
 - Künstliche Zellen und Membranen
 - Sauerstofftransporter
 - Targeted Drug Delivery
 - Zell- und Partikelelektrophorese
 - Zell-Zell-Wechselwirkung
- Publikationen: ca. 120 Journal-Artikel, Buchbeiträge
- Mehrere Patente