

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Institut für Chemie

Fachgebiet: Technische Chemie

Betreuer: Prof. Dr. Udo Kragl

M. Sc. Johanna Claus

(e-mail: j.ida@web.de)

Charakterisierung von Hydrogel-Eigenschaften und ihre Anwendung als Drug-Delivery-System

Hydrogele sind vernetzte Polymere, welche in Wasser und biologischen Flüssigkeiten quellen, ohne sich dabei selbst zu lösen. Sie sind in der Lage, große Wassermengen reversibel aufzunehmen und dabei ihre dreidimensionale Form beizubehalten. Ihre Eigenschaften können im Allgemeinen durch ihre Zusammensetzung, der Art des genutzten Monomers, ihrer elektrischen Ladung auf molekularer Ebene sowie auch ihrer Polymerisations- oder Vernetzungsmethode eingestellt werden. Diese Bandbreite an Möglichkeiten resultiert in einer Vielzahl an Eigenschaften, welche speziell für ihre jeweilige Anwendung angepasst werden kann. Somit wecken Hydrogele immer wieder in den verschiedensten Anwendungsbereichen großes Interesse in der Forschungsgemeinschaft. Vor allem im medizinischen Bereich eröffnen sich mit der weiteren Erforschung der Hydrogele neue Therapieansätze. Nichtsdestotrotz gibt es bei der Herstellung von Hydrogelen auch einige Limitierungen, die überwunden werden müssen, um zum erfolgreichen Einsatz in der Medizin beizutragen. Vor allem die Findung eines Hydrogels, welches alle Anforderungen eines medizinischen Produktes erfüllen muss, stellt immer wieder Hürden in dem Themenkomplex der Anwendung von Polymeren in der Biomedizintechnik dar.

Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, neue Hydrogele zu synthetisieren und in ihren Eigenschaften grundlegend zu charakterisieren. Neben ihren Quellungseigenschaften wurde vor allem das mechanische Verhalten während und nach ihrer Gelierung evaluiert. Für ihre spätere medizinische Anwendung wurde unter anderem auf die Untersuchung ihrer Biokompatibilität und deren antibakteriellen Eigenschaften ein besonderes Augenmerk gerichtet. Dabei wurden Struktur-Eigenschafts-Beziehungen hergestellt und ein Grundstein für unterschiedlichste medizinische Anwendungen gelegt. Durch dieses Wissen wurden die untersuchten Hydrogele für ihre Anwendung als Wirkstofffreisetzungssystem in der Augenheilkunde angepasst und optimiert.

Hydrogels are cross-linked polymers that can swell and expand in water and biological fluids without dissolving themselves. They are able to absorb large amounts of water reversibly while maintaining their three-dimensional shape. Their properties can generally be adjusted by their composition, the type of monomer used, their electrical charge and the method of polymerization or cross-linking. This range of possibilities results in a variety of properties that can be specifically adapted to the application. Thus, hydrogels awaken again and again in the most diverse fields of application. Especially in the medical field, further research on hydrogels has opened up new therapeutic approaches. Nevertheless, there are some limitations in the synthesis and production of hydrogels which have to be overcome in order to contribute to a successful application in medicine. Especially the production of a hydrogel that fulfils all requirements of a medical product is always an obstacle in the complex of topics concerning the application of polymers in biomedical technology.

The goal of this work is to synthesize new hydrogels and to characterize their properties. In addition to their swelling properties, rheological behavior during and after gelation will be evaluated. For their subsequent medical application, special attention will be paid to the investigation of their biocompatibility and antibacterial properties. Thereby structure-property relationships are to be established and the foundation for a wide range of medical applications is to be laid. Based on this knowledge, the hydrogels under investigation will be adapted and optimized for their application as drug delivery systems in ophthalmology.