

Institut für Physik

Fachgebiet: Angewandte Physik

Betreuer: Prof. Dr. Jürgen Kolb

Monique Levien

(monique.levien@inp-greifswald.de)

Entwicklung und Charakterisierung plasma-copolymerisierter, pH-sensitiver Hydrogelschichten als Funktions- und Immobilisierungsplattform für biosensorische Anwendungen

Hydrogelschichten, als dreidimensionale Netzwerke, können durch einen Umgebungsreiz (z. B. pH-Wert, Temperatur, Biomoleküle) ihre Struktur verändern und dadurch Wasser aufnehmen und wieder abgeben. Dies macht sie zu interessanten Kandidaten im biomedizinischen Bereich für kontrollierte Wirkstofffreisetzung oder biosensorische Anwendungen. Die Hydrogelschichten werden üblicherweise nass-chemisch in mehreren Einzelschritten und durch zusätzliche Vernetzernchemikalien erzeugt. Diese Arbeit beschreibt ein neuartiges Herstellungsverfahren von funktionellen Hydrogelschichten mittels Atmosphärendruck-Plasmajet sowie deren Charakterisierung und Funktionsprüfung für biosensorische Anwendungen. Aus vorangegangenen Arbeiten wurden Prozessparameter optimiert und weiterentwickelt, sodass Schichten aus den Monomeren HEMA (2-Hydroxyethylmethacrylat) und dem pH-sensitiven DEAEMA (Methacrylsäure-2-diethylaminoethylester) entstanden sind. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften dieser plasma-polymerisierten Hydrogele können allein durch die Variation des Mischungsverhältnisses eingestellt werden. Außerdem kann, durch die Veränderung des pH-Werts, der Transport von Ionen und Molekülen durch das Quell- oder Schrumpfverhalten reguliert werden. Der einfache Herstellungsprozess und die Einstellbarkeit der funktionellen, plasma-polymerisierten Hydrogelschichten durch den Atmosphärendruck-Plasmajet ermöglicht ein vielfältiges Anwendungsspektrum.

Hydrogel coatings, as three-dimensional networks, can change their structure in response to an environmental stimulus (e.g. pH value, temperature, biomolecules) and thus absorb and release water. This makes them interesting candidates in the field of (bio-)medicine for controlled drug release or biosensory applications. Hydrogel coatings are usually generated wet-chemically in several steps with additional cross-linking chemicals. This work describes a novel manufacturing process of functional hydrogel layers by means of an atmospheric pressure plasma jet as well as their characterization and functional testing for biosensory applications. From previous work, process parameters were optimized and further developed to generate layers of the monomers HEMA (2-hydroxyethyl methacrylate) and the pH-sensitive DEAEMA (methacrylic acid-2-diethylaminoethyl ester). The physical and chemical properties of these hydrogels can be adjusted by simply varying the mixing ratio. In addition, by changing the pH value, the transport of ions and molecules can be regulated by the swelling or shrinking behavior. The simple manufacturing process and the adjustability of the functional, plasma-polymerized hydrogel layers using an atmospheric pressure plasma jet enables a wide range of applications.