

**Allgemeinverständliche Zusammenfassung der Dissertation
gemäß § 4 Absatz 1 Buchstabe e der Promotionsordnung
der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Rostock**

Deutsch:

Die Entwicklung von gepulsten Streamerentladungen in Wasser und die durch sie induzierte Chemie, welche indirekt anhand der Wasserstoffperoxidproduktion beobachtet werden kann, wurden im Rahmen dieser Arbeit untersucht. Für Pulsdauern im Nanosekundenbereich konnten sie in Abhängigkeit von Pulsamplitude, Flankensteilheit und der Leitfähigkeit der Flüssigkeit mit elektrooptischen und elektrochemischen Einzelentladungsdiagnostik charakterisiert.

Die Entladungen breitete sich mit einer konstanten Geschwindigkeit aus, wobei diese unabhängig von den Pulsparametern war. Während der abfallenden Flanke des Spannungspulses, dominiert die Reillumination die Entladungsentwicklung, welche genutzt wurde, um die Ladung der Streamerköpfe zu bestimmen. Auf deren Grundlage konnte ein Model entwickelt werden, welches die Ausbreitung der stark filamentierten Entladungen mithilfe eines einzelnen Streamers beschreibt. Die steigende Produktionsrate von Wasserstoffperoxid mit höherer Pulsamplitude wurde auf eine größere Anzahl von Filamenten in der Entladung zurückgeführt. Für längere Pulsdauern, wurde Wasserstoffperoxid mit niedrigerer Rate und Effizienz erzeugt. Dies konnte mit dem frühzeitigen Stoppen von Filamenten und Widerstandsverlusten in langen Filamenten erklärt werden. In Wasser mit erhöhter Leitfähigkeit war es erstmals möglich, die Wasserstoffperoxidproduktion individueller Entladungen zu untersuchen. Mit steigender Propagationszeit stieg sie quadratisch an und wurde nicht von der Leitfähigkeit beeinflusst. Die beobachtete höhere Energiedissipation wurde mit Leitungsverlusten in der Flüssigkeit assoziiert.

English:

The development of pulsed streamer discharges in water and the chemistry induced by them, which can be observed from the hydrogen peroxide production, have been investigated in this study. For pulse durations in the nanosecond range, they were characterized as a function of pulse amplitude, edge steepness, and conductivity of the liquid using electro-optical and electrochemical single-discharge diagnostics.

The discharges propagated at a constant rate that was independent of the pulse parameters. During the trailing edge of the voltage pulse, the reillumination dominated the discharge development, which was used to determine the charge of the streamer heads. Based on this, a model was developed to describe the propagation of a highly branched discharge using a single streamer. The production rate of hydrogen peroxide increased with higher pulse amplitude, which was attributed to a larger number of filaments in the discharges. For longer pulse durations, hydrogen peroxide was produced at a lower rate and efficiency. This could be explained by the early stopping of the filaments and resistance losses in long filaments. In water with increased conductivity, the hydrogen peroxide production of individual discharges was studied for the first time. The concentration of hydrogen peroxide increased quadratically with increasing propagation time and was not affected by conductivity. The observed higher energy dissipation was associated with resistive losses in the liquid.