

Kaltes physikalisches Plasma – Anwendung in Life Sciences

K.-D. Weltmann, T. Gerling, K. Fricke, Th. von Woedtke

Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V. (INP), Greifswald

weltmann@inp-greifswald.de

An der Schnittstelle zwischen Plasmaphysik und Lebenswissenschaften hat sich die Plasmamedizin als neues Forschungs- und Anwendungsgebiet etabliert. Damit werden die biomedizinischen Anwendungsfelder von kalten physikalischen Plasmen in der Oberflächenmodifikation und der biologischen Dekontamination um die Therapeutik in der Medizin erweitert. Insbesondere die Eigenschaft des Plasmas, Mikroorganismen zu deaktivieren und die Redox- Balance von Zellen zu beeinflussen, kann auf vielfältige Weise in der Medizin eingesetzt werden.

Seit Jahrzehnten werden Plasmen in der Oberflächenmodifikation eingesetzt. Durch Beschichtung, Ätzung, Funktionalisierung oder Aktivierung werden die Eigenschaften von Oberflächen entsprechend des Anwendungszweckes modifiziert. Ein Beispiel sind Implantatoberflächen, bei denen die Biokompatibilität resp. Verträglichkeit für den Menschen, nebst Haltbar- und Belastbarkeit eine wesentliche Rolle spielen. Zellanziehende, zellabweisende sowie antimikrobielle Oberflächen steuern die Besiedelung der Oberflächen in der jeweiligen Umgebung.

Die Vorteile von Niedertemperaturplasmen führen auch im Bereich der Dekontamination zu neuen Anwendungen im Bereich der Hygiene. Einerseits können Plasmen durch ihre Spaltgängigkeit in kompliziertere Geometrien und innere Bauteile vordringen, andererseits können insbesondere hitzeempfindliche Geräte und Anlagen damit antimikrobiell behandelt werden. Herausforderungen und Potentiale der biologischen Dekontamination werden anhand des derzeitigen Forschungs- und Entwicklungsstandes thematisiert.

Aufgrund vielversprechender Ergebnisse der Grundlagenforschung zur Wechselwirkung von Plasma/Zelle und Plasma/Gewebe findet die Plasmamedizin erfolgreich Eingang in die klinische Praxis. Medizinisch genutzte Plasmaquellen, ihre Anwendung und therapeutische Wirkung in der Wundheilung und Dermatologie werden anhand von bereits zertifizierten und eingesetzten Geräten vorgestellt und ein Ausblick auf aktuelle Weiter- und Neuentwicklungen im Bereich der Gerätetechnik gegeben.

Insgesamt wird gezeigt, dass der Einsatz von Niedertemperaturplasmen bei Atmosphärendruck von wachsender Bedeutung für Anwendungen im Bereich Life Science und speziell im Gesundheitswesen sind. Für die Entwicklung neuer Technologien und Anwendungen sind sichere und umfassend charakterisierte Plasmaquellen ein Schlüsselfaktor zum Erfolg und damit zur Marktakzeptanz.

