

Kaltplasmabasierte Desinfektionstechnologie als nachhaltige Alternative

terraplasma und TUM entwickeln mit „CAPbot“ Prototypen eines mobilen Reinigungsroboters mit plasmaaktiviertem Nebel

München, 13. Mai 2025 – Im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsprojekts werden unter dem Namen „CAPbot“ die terraplasma GmbH und der Lehrstuhl für Medizintechnische Materialien und Implantate der Technischen Universität München (TUM) eine neuartige Plattformtechnologie zur bodengebundenen Desinfektion entwickeln. Ziel ist die Integration einer Kaltplasmaquelle in ein automatisiertes Wischrobotersystem zur Anwendung in hochsensiblen Umgebungen wie Kliniken, Lebensmittelverarbeitung, Pharma- und Kosmetikindustrie sowie öffentlichen Einrichtungen.

Hintergrund: Chemiefreie Desinfektion als Teil der Green Economy

Angesichts der EU-Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit (Chemicals Strategy for Sustainability CSS) und der damit einhergehenden Forderung nach einem reduzierten Einsatz umweltschädlicher Substanzen gewinnen alternative Desinfektionsmethoden zunehmend an Bedeutung. Herkömmliche chemische Desinfektionsmittel – darunter Biozide wie Triclosan – sind nicht nur mit Risiken für Umwelt und Gewässer verbunden, sondern fördern auch die Resistenzbildung pathogener Mikroorganismen.

Die entwickelte Technologie setzt daher gezielt auf plasmaaktivierten Nebel – ein Gemisch aus reaktiven Spezies, das durch die Kombination von kaltem atmosphärischem Plasma (Cold Atmospheric Plasma CAP) und mikrofeinem Wassernebel erzeugt wird. Diese Methode ermöglicht eine materialschonende, rückstandsfreie und effektive Inaktivierung mikrobieller Kontaminationen – ganz ohne den Einsatz klassischer Chemikalien.

Technologischer Ansatz: Plasmanebel im automatisierten Einsatz

Die im Rahmen eines vorangegangenen DBU-Projekts in 2024 entwickelten Grundlagen zur Erzeugung von Plasmanebel werden nun in eine mobile Roboterplattform überführt. In Vorversuchen zeigte sich, dass durch die Plasma-Wassernebel-Kombination eine bakterielle Keimreduktion von bis zu 5 log-Stufen (99,999 %) in nur 5–10 Sekunden erreicht werden kann – ohne signifikante Materialdegradation.

Wissenschaftlich besonders relevant ist, dass die Plasmaspezies nicht nur gegen Bakterien, sondern auch gegen Viren und Pilze wirksam sind – bei gleichzeitig sehr geringer Wahrscheinlichkeit für Resistenzbildungen, wie sie bei chemischen Bioziden beobachtet werden.

Der Reinigungsroboter ist als Prototyp modular aufgebaut und kombiniert Navigationsintelligenz mit adaptiver Dosierung des Plasmanebels. Die Lösung ist skalierbar und perspektivisch auch für größere Flächen im industriellen Maßstab denkbar.

Ausblick: Plasmaanwendung im hygienekritischen Umfeld

„Unsere Forschung zeigt, dass plasmaaktivierter Nebel nicht nur eine wirksame Alternative zu chemischen Desinfektionsmitteln darstellt, sondern auch ein wichtiger Baustein für nachhaltige, sichere Hygienekonzepte sein kann“, betont Dr. Julia Zimmermann, Geschäftsführerin der

terrapiasma GmbH. „Besonders in Bereichen mit erhöhtem Infektionsrisiko und gleichzeitigem Nachhaltigkeitsanspruch bietet unser Ansatz enormes Potenzial.“

Die Erkenntnisse des Projekts sollen anschließend in weiterführende Entwicklungsschritte, Feldtests und eine mögliche Produktzulassung überführt werden.

Über terrapiasma

Die 2011 als Spin-off der Max-Planck-Gesellschaft gegründete terrapiasma GmbH mit Sitz in Garching bei München bietet innovative Lösungen und Technologien für die Entwicklung von Kaltplasma-Produkten in Bereichen, in denen Bakterien, Pilze, Viren, Sporen, Allergene und Geruchsmoleküle effizient und nachhaltig inaktiviert werden müssen oder schädliche Moleküle Probleme verursachen. Kalte Plasmen sind teilweise ionisierte Gase, die durch ihre hohe Wirksamkeit konventionelle Chemikalien oder andere Technologien wie UV, Hitze oder Strahlung in immer mehr Anwendungsfällen ersetzen können.

Mit seinen erprobten Basistechnologien arbeiten die Plasmapiioniere von terrapiasma mit namhaften Unternehmen u.a. aus den Bereichen Medizintechnik, Hygiene, Wasseraufbereitung, Geruchsmanagement, Luftreinigung, Kosmetik und Oberflächenmodifikation zusammen. Es ist das Ziel von terrapiasma, gemeinsam mit diesen Partnern aus der Industrie seine umweltfreundlichen Kaltplasmalösungen bedarfsgerecht weiterzuentwickeln und zu vermarkten. Ein junges Team, das mit viel Kreativität und Raffinesse arbeitet, umfangreiches Know-how in den Bereichen der Kaltplasma-Forschung und -Technologie sowie über 60 Schutzpatente weltweit unterstützen das GreenTech Unternehmen auf seinem Erfolgskurs.

Pressekontakt: Florian Kreuz | kreuz@terrapiasma.com | +49 89 95 45 769 0

Pressebild 1: CAPbot - Prototyp eines mobilen Reinigungsroboters mit plasmaaktiviertem Nebel



Pressebild 2: CAPbot - Prototyp eines mobilen Reinigungsroboters mit plasmaaktiviertem Nebel



(Zur freien Verwendung für redaktionelle Zwecke mit Vermerk „Copyright terrapiasma GmbH 2025“)