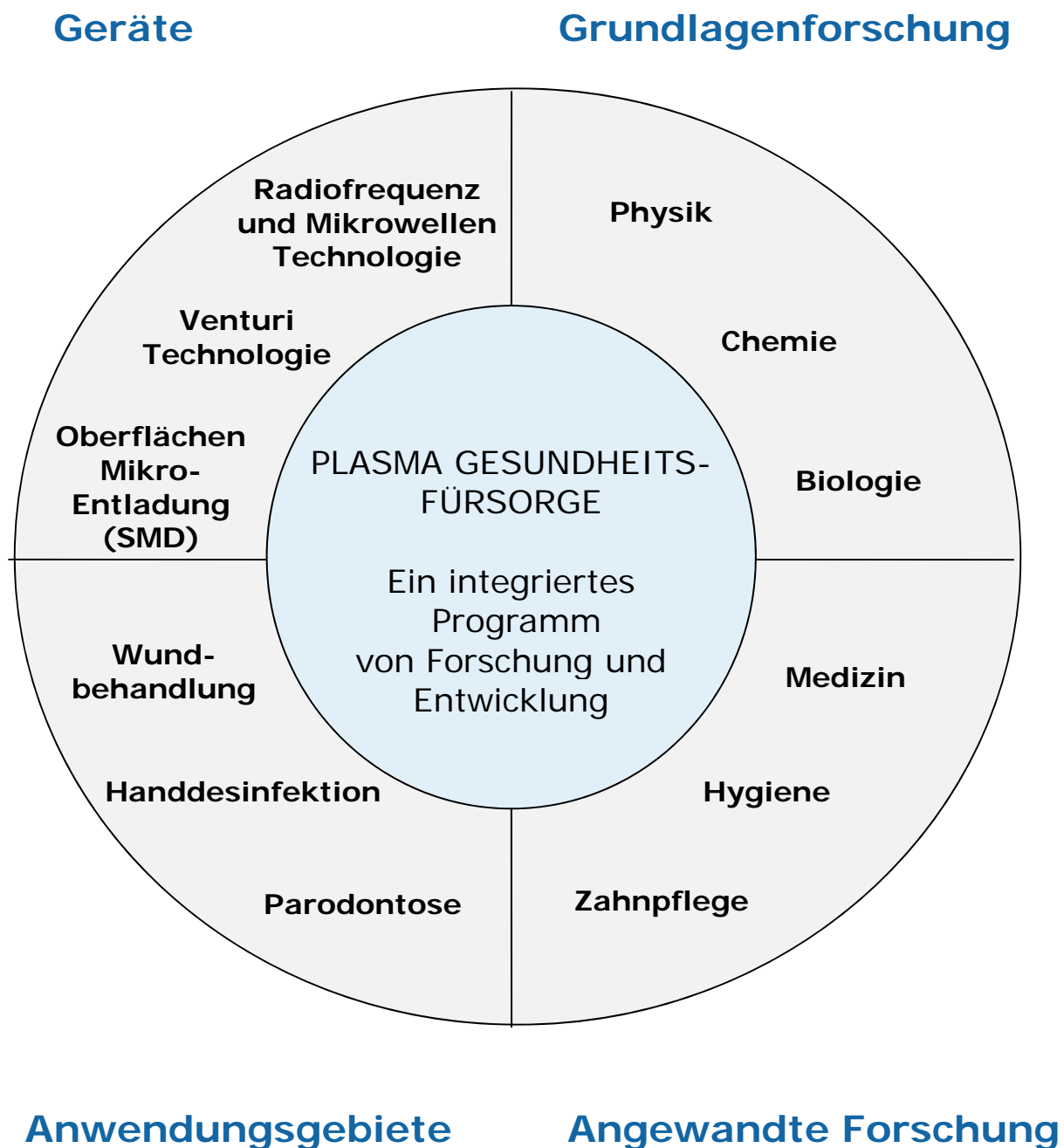


PLASMA
GESUNDE
FÜR SORGE
DHEIT'S-

PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

High-Tech für Ihre Gesundheit



PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

Ein integriertes Portfolio für Produktentwicklung

- **Robuste Plattformtechnologie für eine Vielzahl von Anwendungen**
- **Völlige Übereinstimmung mit internationalen Sicherheitsvorschriften für reaktive Molekülprodukte, UV-Strahlung und elektrische Anforderungen**
- **Netzwerk für die Zusammenarbeit von Instituten für Physik, Biologie, Medizin und Plasmachemie und von Spezialisten für Grundlagenforschung und angewandte Forschung**
- **Schutz des geistigen Eigentums für Geräte, Technologien und Methoden**
- **Kostengünstige Technologielösungen für eine verbesserte Gesundheitsfürsorge**
- **Ein breitgefächertes Angebot von Anwendungen in den Bereichen Medizin, Hygiene, Kosmetik und Technologie mit großem Marktpotential**

PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

Ein integriertes Programm von Forschung und Entwicklung

Vom Labor ins Krankenhaus

Entwicklung von Plasmageräten für Laborzwecke (in Kooperation mit unserem industriellen Partner Adtec Plasma Technology Co. Ltd.) gemäß den Richtlinien für medizinische Geräte und medizinische Studien, die von unseren Krankenhauspartnern durchgeführt werden. Aktuelle Studien befassen sich mit der Behandlung von chronischen Wunden (Phase I und II - Desinfektion; bisher mehr als 1600 Behandlungen), Wundheilung und Hautreizungen (Phase I und II – Prurigo). Weitere Studien sind in Vorbereitung.

Vom Labor zu der Industrie

Entwicklung von Labor-Prototypen unter Anwendung verschiedener Plasmaproduktionstechnologien. Die Hauptanwendungen liegen in allen Bereichen der professionellen und persönlichen Hygiene, Lebensmittelhygiene und der Medizin. Ziel ist es, mit verschiedenen (spezialisierten) Industriepartnern innerhalb unseres Netzwerkes in Kooperation zusammenzuarbeiten, um diese Laborgeräte gemäß industriellen Standards weiter zu entwickeln und alle Tests (Physik, Chemie, Biologie, Medizin, Technik) durchzuführen, die zur Zulassung erforderlich sind.

Vom Labor zu den Menschen

Eine spezielle Entwicklung, die in unseren Labors realisiert wird, befasst sich mit tragbaren, frei verkäuflichen Geräten für den häuslichen Gebrauch zu einem erschwinglichen Preis. Es gibt viele "persönliche" Anwendungen in der Kosmetik bis hin zur Hygiene (von der Zahnbürstendesinfektion über Deodorants bis hin zu Fußpilz und Tetanus-Prophylaxe). Wir untersuchen auch die Möglichkeiten von "Plasma-Zusätzen" für Haushaltsgeräte, bei denen die Plasmadesinfektion einen zusätzlichen Bonus bieten könnte.

Ein Programm zu Gunsten von

Patienten

- Reduzierung des Risikos von krankenhausbedingten Infektionen
- Bereitstellung von sekundenschneller, kontaktfreier und schmerzloser Desinfektion
- Linderung von Schmerzen, die durch Infektionen hervorgerufen werden
- Linderung von Hautreizungen und Reduzierung des Infektionsrisikos durch Kratzen
- Förderung eines rascheren Heilungsprozesses
- Senkung der Aufenthaltsdauer im Krankenhaus

Ärzten

- Reduzierung von Hautreizungen und allergischen Reaktionen durch prä-operative Desinfektion
- Dekontamination/Desinfektion von Geräten, Oberflächen, Stoffen und möglicherweise ganzen Räumen

Pflegepersonal

- Bereitstellung von sekundenschneller, effizienter Desinfektion
- Reduzierung von Hautreizungen und allergischen Reaktionen
- Desinfektion ohne Abfallprodukte, Chemikalien etc., dadurch Ersparnis von Zeit, Organisation und Lagerraum

PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

Grundlagen

Plasma ist ein teilweise ionisiertes Gas und enthält:

- Neutrales Gas
- Geladene Teilchen
- Angeregte Atome/Moleküle
- Reaktive Komponenten
- Licht
- Elektrisches Feld
- Hitze

1. **Plasma hat bakterizide, fungizide und viruzide Eigenschaften.**
2. **Plasma Ionen können als neue, medizinisch aktive Wirkstoffe fungieren.**
3. **Je nach gewünschter Anwendung können Plasmen individuell designed werden, indem man verschiedene Gase, Katalysatoren oder bekannte medizinisch aktive Wirkstoffe hinzufügt.**
4. **Reaktive Komponenten und aktive Wirkstoffe können auf molekularen Ebene auf das Gewebe aufgetragen werden – selektiv und schnell.**
5. **Angeregte Atome/Moleküle können die Durchlässigkeit von Zellmembranen erhöhen und somit das Eindringen von aktiven Wirkstoffen verbessern.**
6. **In der geeigneten Dosierung und Zusammensetzung kann Plasma den Heilungsprozess anregen und fördern.**

PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

Anwendungsbereiche

Medizin – Behandlung und Heilung von Krankheiten

- **Plasma Wundversorgung:** Behandlung von chronischen Wunden
- **Plasma Dermatologie:** Behandlung von Hautreizungen und -krankheiten
- **Plasma Zahnheilkunde:** Parodontoseprophylaxe
- **Plasma Chirurgie:** Infektionskontrolle
- **Sterilisation von Ausrüstungen:** Effizient, mobil, tragbar

Hygiene – Vermeidung und Eindämmung von Krankheiten

Professionelle Hygiene:

- Prophylaxe gegen nosokomiale und gemeinschaftsassozierte Infektionen in Krankenhäusern, Arztpraxen, Pflegeheimen und allen öffentlichen Gebäuden (Handdesinfektion)
- Eindämmung von Krankheiten
- Lebensmittelhygiene
- Wasserhygiene

Persönliche Hygiene:

- Behandlung von Fußpilz
- Zahnpflege und Mundhygiene
- Häusliche Hygiene
- Verringerung von sich vermehrenden Bakterien im Schweiß (Plasma-Deodorant)

Kosmetik – Verbessertes Aussehen

Professionelle Kosmetik:

- Korrigierende Chirurgie
- Narbenkosmetik
- Dentalkosmetik

Persönliche Kosmetik:

- Zahnaufhellung
- Nagelkosmetik
- Hautpflege

Technologie – Behandlung von Oberflächen

- Oberflächenmodifikation
- Oberflächenreinigung

PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

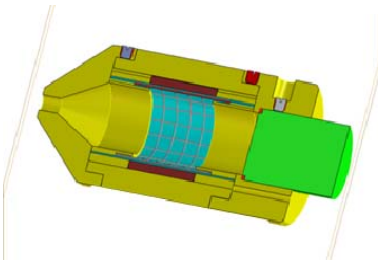
Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

Grundlagenforschung



Plasma Physik

Plasma Design – mechanische Geräte, chemische Zusammensetzung, Plasma Produktionstechniken, Plasmadiagnostik



Plasma Technologie

Entwicklung und Optimierung von Plasmaquellen, Miniaturisierung bis zum Prototypniveau

(1) Stickstoff Modell

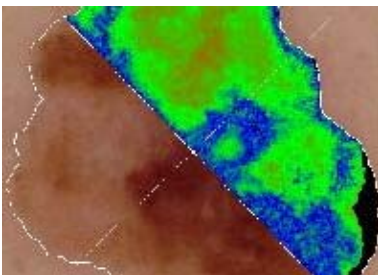
Ionisation $e + N_2 \rightarrow N_2^+ + 2e$
Dissoziation $e + N_2 \rightarrow 2N + e$
Dissoziative Rekombination $e + N_2^+ \rightarrow N_2$

(2) Sauerstoff Modell

Ionisation $e + O_2 \rightarrow O_2^+ + 2e$
Dissoziation $e + O_2 \rightarrow 2O + e$
Dissoziative Bindung $e + O_2 \rightarrow O^- + O$
Rekombination $O^- + O_2^+ \rightarrow O + O_2$
Dissoziative Rekombination $O + O^- \rightarrow O_2 + e$

Plasma Chemie

Simulation des gesamten chemischen Reaktionsnetzwerks für verschiedene Plasmaquellen



Datenanalyse

Anwendungsorientierte Analyse von Plasma - Gewebe Wirkungen, quantitative Bestimmung von durch Plasma hervorgerufenen Veränderungen (z.B. Wundheilung)



Plasma Biologie

Analyse der Wirkung von Plasma auf eukaryotische und prokaryotische Zellen, Viren, Pilze und Sporen
Wirkungen auf die Umwelt, Resistenztests, Identifizierung von grundlegenden biochemischen Prozessen

PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

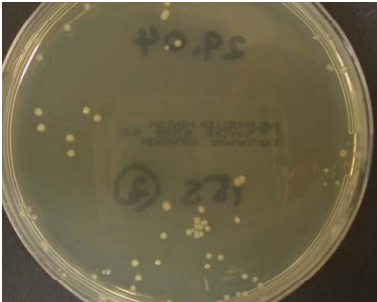
Angewandte Forschung



Plasma Medizin

Gegenwärtig: Untersuchung von Wundbehandlung und von juckenden Hauterkrankungen mit Plasma

Langfristig: Plasma (Design) Pharmakologie für verschiedene Erkrankungen



Plasma Mikrobiologie

Quantitative in vitro und in vivo Erforschung von bakteriziden, viruziden und fungiziden Wirkungen von Plasma



Plasma Hygiene

Nosokomiale und CA Infektionsverhütung (inklusive multiresistenter Keime – z.B. MRSA), Vorbeugung und Eindämmung ansteckender Krankheiten, Desinfektion medizinischer Geräte, Oberflächenbehandlung (Hitze- und UV-empfindliche Oberflächen)



Plasma Zahnpflege

Parodontose-Prophylaxe, Desinfektion von Löchern im Zahn, allgemeine Mundpflege, Desinfektion von Geräten



Plasma Lebensmittelhygiene

Desinfektion von Lebensmittelbehältern, Desinfektion von Arbeitsflächen für Lebensmittel, Hygiene beim Umgang mit Lebensmitteln, der Zubereitung und der Verpackung von Lebensmitteln

(Foto: Geräucherter Fisch bei Zabars in New York)

PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

Verschiedene Technologien zur Plasma Produktion

Plasma Produktion durch Radiofrequenz oder Mikrowellen-induzierte Entladungen:

Diese Geräte nutzen ein Edelgas (Ar, He, Ne) als Träger, das mit anderen Gasen ergänzt werden kann, um eine andere chemische Zusammensetzung zu erreichen.

Die Anwendungsmöglichkeiten erstrecken sich auf regenerative, prophylaktische und therapeutische Medizin. Die voraussichtlichen Kosten für diese Geräte liegen im Bereich von einigen 10.000 €.

Venturi Durchfluss Effekt:

Dies ist ein Plasma-Jet Gerät, das in der Luft oder mit geeigneten "Gasmischungen und Zusätzen" zum Plasma Design betrieben werden kann. Der spezielle Venturi Durchfluss Effekt ermöglicht eine Plasmaproduktion bei Atmosphärendruck in einer lokalen Unterdruck-Umgebung. Dies macht die Plasmaproduktion einfacher und effizienter.

Die Anwendungsmöglichkeiten liegen in der Zahnheilkunde, Kosmetik und Chirurgie. Die voraussichtlichen Kosten für ein solches Gerät liegen unter 10.000 €, abhängig von der Konfiguration (inklusive Gaszufuhr).

Oberflächen Mikro-Entladung (SMD) (Surface Micro Discharge):

Dies ist eine Plattform Technologie, bei der atmosphärisches Plasma über große Flächen produziert werden kann mit einem Energiebedarf von weniger als 0.5 W/cm^2 . Die Elektrode kann in jeder beliebigen Form hergestellt werden und kann auf verschiedene Größen skaliert werden. Das Prinzip beruht auf der Oberflächen Mikro-Entladung, bei der das Plasma durch zahlreiche Mikroentladungen erzeugt wird. Die Anwendungsmöglichkeiten erstrecken sich auf alle Bereiche der professionellen und persönlichen Hygiene, Lebensmittelhygiene und Kosmetik. Die voraussichtlichen Kosten sind abhängig von der speziellen Anwendung. Die SMD Technologie ermöglicht Plasmaquellen für Low-Budget Anwendungen.

PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

Plasma Geräte

Mikrowellen Plasma Geräte, die mit Edelgasen betrieben werden:



MicroPlaSter β

Dies ist ein medizinisches Gerät zum Gebrauch bei klinischen Studien – Wundbehandlung und Prurigo. Am Ende eines flexiblen Arms befindet sich eine Plasmafackel mit 6 Elektroden. Es gibt zwei Betriebsarten - "Plasma Behandlung" und "Placebo Behandlung". Bei der Placebo-Einstellung kommt nur warmes Argon Gas aus dem Plasmabrenner.

In Kooperation mit Adtec Plasma Technology Co. Ltd.



NanoPlaSter

Diese Plasmafackel enthält eine einzelne Elektrode mit einem Öffnungsdurchmesser von 2 mm und ist für die Behandlung von kleinen Flächen konzipiert. Bei unserer Forschung wird sie hauptsächlich für biologische Experimente mit Zellen und Bakterien verwendet.

In Kooperation mit Adtec Plasma Technology Co. Ltd.

Plasma Gerät, das den Venturi Effekt nutzt:



VenturiPlaSter

Dieses Gerät hat eine Venturi Düse auf der Innenseite. Durch die Nutzung von Gas (Umgebungsluft, He, Ar, etc.) bei einigen Bar auf einer Seite kann der Innendruck zwischen 180 und 1000 mbar kontrolliert werden. Das Plasma wird in der Niedrig-Druckregion produziert und durch den Gas-Durchfluss an den Anwendungsort transportiert.

PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

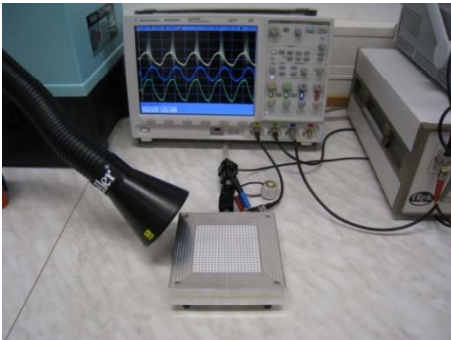
Plasma Geräte

Oberflächen Mikro-Entladung (Surface Micro Discharge (SMD)), mit Umgebungsluft betrieben:



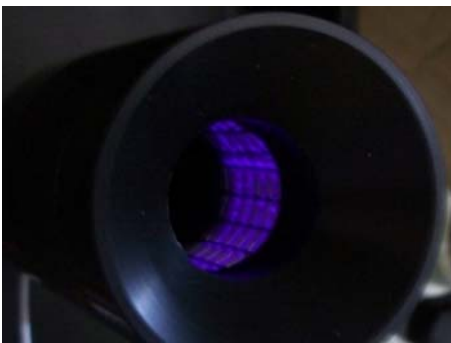
HandPlaSter

Dieses Gerät enthält zwei SMD Elektroden – eine an der Ober- und eine an der Unterseite. Jede Elektrode besteht beispielsweise aus einer Metallplatte, einer Isolierplatte und einem Metallgitter. Das Plasma wird durch die Wirkung von Wechselstrom über die Metall- und Isolierplatte auf das Metallgitter erzeugt. Das Metallgitter ist geerdet.



FlatPlaSter

Dieses Gerät enthält eine SMD Elektrode.



CylindricalPlaSter

Dieses Gerät enthält eine zylindrische SMD Elektrode und einen Ventilator an der Rückseite, um das Plasma nach außen zu transportieren.



PersonalPlaSter

Kleines Handgerät mit einer aufladbaren Batterie. Das Plasma wird durch eine zylindrische SMD Elektrode produziert. Ein Ventilator hinter der Elektrode sorgt für den Plasmafluss.

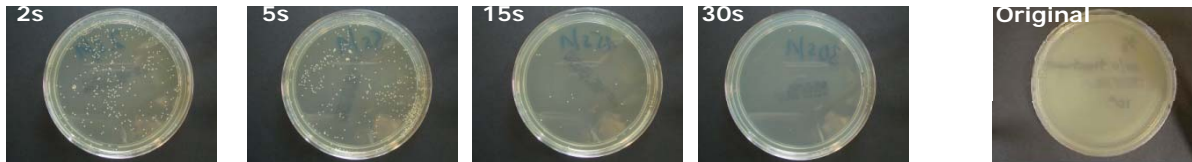
PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

Beispiele von Forschungsergebnissen

1. Plasma hat eine bakterizide Wirkung

Verschiedene Gram positive und Gram negative Bakterien wurden getestet, einschließlich MRSA. Je nach Plasma Gerät, wurde innerhalb von wenigen Sekunden bis zu wenigen Minuten eine Reduktion des Bakteriengehalts (in vitro) um einen Faktor von 100.000 oder mehr erreicht. (Morfill et al., NJP 11, 115019, 2009)



Bakterizide Wirkung des vom HandPlaSter produzierten Plasmas, getestet mit Methicillin-Resistenten *Staphylococcus Aureus* (MRSA). Nach einer Behandlungsdauer von ca. 10s wurde eine 100.000fache bakterielle Reduktion erreicht.

2. Bakterielle Resistenztests

Unter Verwendung einer SMD Elektrode wurde die bakterielle Resistenzentwicklung von Gram positiven und Gram negativen Bakterien im Detail analysiert. Es konnte bisher keine primäre oder sekundäre Resistenz gegen die Plasmabehandlung festgestellt werden. (Zimmermann et al., in Vorbereitung, 2010)

3. Tests bei unterschiedlicher Luftfeuchtigkeit

Für Gram positive und Gram negative Bakterien konnten für eine große Bandbreite von Umweltparametern keine wesentlichen Veränderungen in der Leistung von SMD Plasmen festgestellt werden. (Shimizu et al., in Vorbereitung, 2010)

4. Plasma hat eine fungizide Wirkung

Es wurden Tests durchgeführt mit *Candida Albicans*. Bei allen Plasma-produktionen entsprach die fungizide Effizienz ungefähr der bakteriziden Effizienz. (Morfill et al., NJP 11, 115019, 2009)

5. Plasma hat eine viruzide Wirkung

Adenoviren in einer flüssigen Suspension wurden mit Plasma behandelt. Nach einer vierminütigen Plasmabehandlung mit SMD Technologie konnten wesentliche viruzide Wirkungen beobachtet werden. (Zimmermann et al., in Vorbereitung, 2010)

6. Plasma Reduzierung von Sporen

Bacillus atrophaeus Sporen wurden mit DBD Plasmen bei verschiedenem Feuchtigkeitsgrad behandelt. In feuchter Umgebung konnte eine wesentliche Reduzierung von Sporen nachgewiesen werden. (Hähnel et al.

DOI: 10.1002/ppap.200900076)

PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

Beispiele von Forschungsergebnissen

7. Wirkung von Plasma auf eukaryotische Zellen

Fibroblasten:

Die bakterizide Wirkung von mit Plasma bestrahlten Flüssigkeiten erhöht sich bei höheren Plasma Dosen. Bei niedrigen Dosen jedoch, (wo auch bereits eine bakterizide Wirkung beobachtet werden konnte), haben mit Plasma bestrahlte Flüssigkeiten eine anregende Wirkung auf die Proliferation von Fibroblasten der menschlichen Haut. (Nosenko et al., NJP 11, 115013, 2009)

Blutkörperchen:

Selbst nach zehnminütiger Plasmabehandlung konnte keine morphologische Wirkung beobachtet werden. (Unveröffentlichtes Ergebnis, Pompl et al., 2007)

8. Mutagenitätstests

Die Mutagenität von Mikrowellen Plasma Behandlungen wurde mit der HPRT* Analyse in vitro mit Zellen von Säugetieren getestet. Es konnten keine mutagenen Wirkungen beobachtet werden. (Karrer et al., in preparation, 2010) (*Hypoxanthin-Phosphoribosyl-Transferase)

9. Klinische Plasma Studien zur Wundbehandlung

Das Ziel der Studie ist es, die bakterielle Belastung in chronischen Beinwunden erheblich zu reduzieren und zu beobachten, ob dies zu einer Schmerzlinderung und verbesserten Heilung führt. In einer Phase II Studie wurden bis jetzt über 1600 Behandlungen durchgeführt. Es konnten sowohl eine wesentliche Reduzierung der bakteriellen Belastung als auch Heilungserfolge nachgewiesen werden. In dieser weltweit ersten medizinischen Studie am Menschen wurden keine schädlichen Nebenwirkungen beobachtet. (Isbary et al., Brit. J. of Dermatology, akzeptiert)



vorher
mit Plasma Behandlung



nachher



vorher



nachher
ohne Plasma Behandlung

PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

Veröffentlichungen

- **Characterization of Microwave Plasma Torch for Decontamination**
Tetsuji Shimizu, Bernd Steffes, René Pompl, Ferdinand Jamitzky, Wolfram Bunk, Katrin Ramrath, Matthias Georgi, Wilhelm Stolz, Hans-Ulrich Schmidt, Takuya Urayama, Shuitsu Fujii, Gregor Eugen Morfill
Plasma Processes and Polymers 2008, 5, 577-582
- **Focus on Plasma Medicine**
Gregor E. Morfill, Michael G. Kong and Julia L. Zimmermann
New Journal of Physics 11 (2009) 115011 (8pp)
- **The effect of low-temperature plasma on bacteria as observed by repeated AFM imaging**
René Pompl, Ferdinand Jamitzky, Tetsuji Shimizu, Bernd Steffes, Wolfram Bunk, Hans-Ulrich Schmidt, Matthias Georgi, Katrin Ramrath, Wilhelm Stolz, Robert W. Stark, Takuya Urayama, Shuitsu Fujii and Gregor E. Morfill
New Journal of Physics 11 (2009) 115023 (11pp)
- **Nosocomial infections - a new approach towards preventive medicine using plasmas**
Gregor E. Morfill, Tetsuji Shimizu, Bernd Steffes and Hans-Ulrich Schmidt
New Journal of Physics 11 (2009) 115019 (10pp)
- **Designing plasmas for chronic wound disinfection**
Tetyana Nosenko, Tetsuji Shimizu and Gregor E. Morfill
New Journal of Physics 11 (2009) 115013 (19pp)
- **Plasma medicine: an introductory review**
Michael G. Kong, Gerrit Kroesen, Gregor E. Morfill, Tetyana Nosenko, Tetsuji Shimizu, Jan van Dijk and Julia L. Zimmermann
New Journal of Physics 11 (2009) 115012 (35pp)

PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

Veröffentlichungen

- **Characterization of Low-Temperature Microwave Plasma Treatment with and without UV Light for Disinfection**
Tetsuji Shimizu, Tetyana Nosenko, Gregor E. Morfill, Takehiko Sato, Hans-Ulrich Schmidt and Takuya Urayama
Plasma Processes and Polymers 2010, 7, 288-293
- **A first prospective randomized controlled trial to decrease bacterial load using cold atmospheric argon plasma on chronic wounds in patients**
Georg Isbary, Gregor E. Morfill, Hans-Ulrich Schmidt, Matthias Georgi, Katrin Ramrath, Julia Heinlin, Sigrid Karrer, Michael Landthaler, Tetsuji Shimizu, Bernd Steffes, Wolfram Bunk, Roberto Monetti, Julia L. Zimmermann, René Pompl and Wilhelm Stolz
British Journal of Dermatology, accepted for publication 19 February 2010
- **Plasma applications in medicine with a special focus on dermatology**
Julia Heinlin, Georg Isbary, Wilhelm Stolz, Gregor E. Morfill, Michael Landthaler, Tetsuji Shimizu, Bernd Steffes, Tetyana Nosenko, Julia L. Zimmermann and Sigrid Karrer
Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology, accepted for publication 23 March 2010

PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

Geschütztes geistiges Eigentum

- **Methode und Möglichkeiten der Ortsfiltertechnik**
Bestimmung der bakteriellen Belastung von Wunden, Validierung der sterilisierenden Wirkung von Plasma Behandlungen.
(EU, US, JP Patente)
- **Plasmafackel**
Plasmaquellen, die zur Behandlung von lebendem Gewebe für in-vivo Anwendungen in Krankenhäusern verwendet werden. Speziell für die Behandlung von größeren chronischen Wunden wie z.B. Geschwüren.
(EU, US, RU Patentanmeldung)
- **Plasmaquelle**
UV-freie Plasmaquelle basierend auf einer Venturi oder Laval Düse. Miniaturisierung.
(EU, PCT Patentanmeldung)
- **Nicht-thermisches Plasma für die Wundbehandlung und dazugehörige Apparatur und Methode**
Designer-Plasma (d.h. Pharmazeutisches Plasma), speziell gestaltet zur Behandlung von biologischem Gewebe.
(PCT Patentanmeldung)
- **Applikator und entsprechende Methode**
Plasmaapplikator zur VAC Therapie bei chronischen Wunden von Kinetic Concepts Inc.
(PCT Patentanmeldung)
- **Adaptive Netzelektrode (Oberflächen Mikro-Entladung)**
(PCT Patentanmeldung)
- **Hand Plasmaspender (HandPlaSter)**
(PCT Patentanmeldung)
- **Penetrierendes Plasma**
(PCT Patentanmeldung)

PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

Zusammenarbeit

Deutschland:

- Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik
- Max-Planck-Innovation GmbH
- Abteilung für Dermatologie, Schwabinger Krankenhaus, München
- Medizet Abteilung für Mikrobiologie, Schwabing, München
- Abteilung für Dermatologie, Universitätsklinik Regensburg
- Abteilung für Neuropathologie, TUM, München
- Institut für Experimentelle Onkologie, TUM, München

Russland:

- Joint Institute for High Temperature, RAS
- Institute for Biomedical Problems, RAS
- Institute for Epidemiology and Microbiology, RAMS
- Institute for Theoretical and Experimental Biophysics, RAS
- Institute for Problems of Chemical Physics, RAS
- Institute for Physical Chemical Medicine, RAMS

USA:

- University of California, Berkeley

UK/Japan:

- Adtec Plasma Technology Co. Ltd.



PLASMA GESUNDHEITS- FÜRSORGE

Ein vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik initiiertes Projekt

Kontakt

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

Prof. Dr. Dr. h.c. Gregor Morfill - Projekt Leiter
Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik
Giessenbachstrasse
85748 Garching
Tel.: +49-89-30-000-3567
Fax: +49-89-30-000-3399
Email: gem@mpe.mpg.de

Dr. Julia Zimmermann - Projekt Manager
Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik
Giessenbachstrasse
85748 Garching
Tel.: +49-89-30-000-3639
Fax: +49-89-30-000-3399
Email: zimmermann@mpe.mpg.de

PD. Dr. Wolfgang Tröger – Manager für Patente und Lizenzen
Max-Planck-Innovation GmbH
Amalienstrasse 33
80799 Munich
Tel.: +49-89-29-09-19-27
Fax: +49-89-29-09-19-99
Email: troeger@max-planck-innovation.de

Weitere Details über unsere Kooperationspartner und unsere
Forschung finden Sie auf unserer Webseite:

www.mpe.mpg.de/theory/plasma-med

