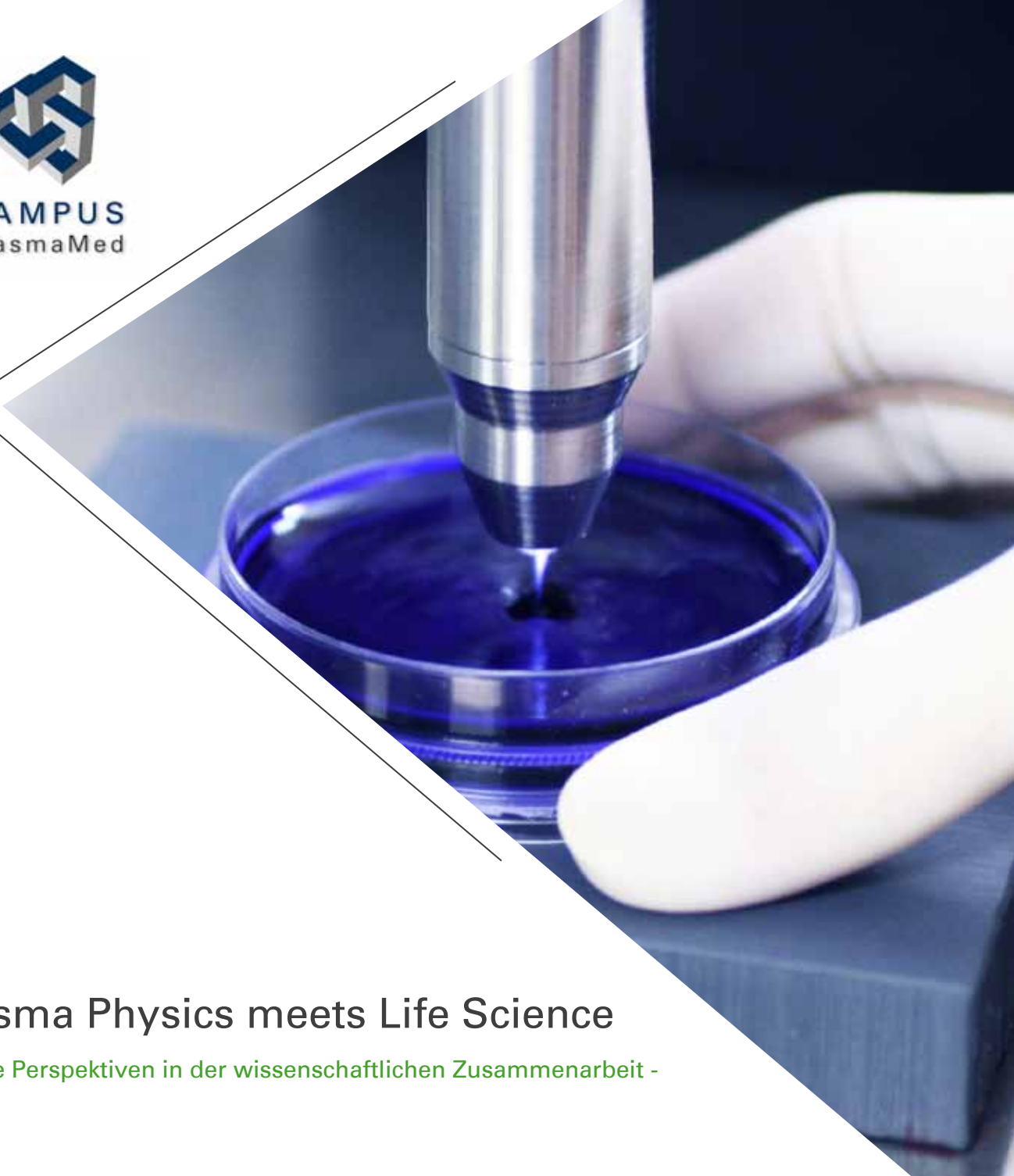




CAMPUS
PlasmaMed



Plasma Physics meets Life Science

- Neue Perspektiven in der wissenschaftlichen Zusammenarbeit -

Projektleiter:

Prof. Dr. Klaus-Dieter Weltmann - INP Greifswald

Sprecher:

Prof. Dr. Klaus-Dieter Weltmann - INP Greifswald

Prof. Dr. Axel Kramer - Universität Greifswald

Themenleiter:

Prof. Dr. Axel Kramer - Universität Greifswald

Prof. Dr. Thomas Kocher - Universität Greifswald

Prof. Dr. Michael Jünger - Universität Greifswald

Prof. Dr. Barbara Nebe - Universität Rostock

Dr. René Bussiahn - INP Greifswald

Prof. Dr. Thomas v. Woedtke - INP Greifswald

Ansprechpartner:

Sarah Eigenfeld (Kordinatorin)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

SPITZENFORSCHUNG & INNOVATION
IN DEN NEUEN LÄNDERN

Inhalt

Über den Campus	4
Was ist Plasma / Plasmamedizin?	6
PlasmaCure	8
PlasmaDent	10
PlasmaDerm	12
Plasmalmp	14
PlasmaQuellen	16
PlasmaVitro	18
Partner	20
Organigramm	22

Über den Campus

Vielversprechende Aussichten für die Plasmamedizin

Aufgrund der vielversprechenden, vielfältigen Anwendungsfelder stößt die Plasmamedizin weltweit auf großes Interesse. Direkte therapeutische Plasmaanwendungen bringen, als Kernelement der Plasmamedizin, physikalisches Plasma in direkten Kontakt mit dem menschlichen (oder tierischen) Körper. Die Basis dieser Behandlungen bilden Plasmaquellen: Plasma erzeugende Geräte, entwickelt für die Anwendungen in Praxen und Krankenhäusern.

Der Campus PlasmaMed ist eine Forschungsallianz, deren zentrales Anliegen es ist, vielversprechende und sichere Anwendungen von Atmosphärendruckplasmen in der Medizin zu erforschen. Diese Untersuchungen basieren auf systematischer und interdisziplinärer Grundlagenforschung sowie dem Zusammenspiel der einzelnen Plasmakomponenten mit lebenden Organismen.

Auch wenn sich die ersten Kooperationen in Greifswald anbahnten, beschreibt dieses Projekt einen virtuellen Campus. Es handelt sich um eine Koalition der folgenden renommierten und ambitionierten Forschungsinstitute, Universitäten, Krankenhäuser und Unternehmen:

- Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V. (INP Greifswald)
- Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
- Universitätsmedizin Greifswald
- Universität Rostock
- Fachhochschule Stralsund
- Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik
- Charité – Universitätsmedizin Berlin

- Forschungszentrum Wismar
- HAWK Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst sowie
- CINOGY GmbH

Der Campus PlasmaMed teilt sich in 6 Leitthemen, welche jeweils einen speziellen Aspekt der Plasmamedizin abdecken. Neben vier Leitthemen, welche sich direkt auf verschiedene medizinische Anwendungen beziehen (PlasmaDerm, PlasmaDent, PlasmaImp und PlasmaCure), behandeln zwei Leitthemen die Charakterisierung von angemessenen Plasmaquellen (PlasmaQuellen) sowie die detaillierte *In-vitro*-Untersuchung von biologischen Plasmaeffekten (PlasmaVitro). Diese beiden Felder sind entscheidend für jegliches biomedizinische Experiment oder potenzielle therapeutische Anwendung.

Auch wenn die Charakterisierung und Optimierung der Plasmaquellen in der Verantwortung von Plasmaphysikern und Ingenieuren liegen, werden potenzielle Anwender aus dem biomedizinischen Bereich in einer frühen Phase integriert, um besondere Nutzen oder Probleme in der Anwendung zu identifizieren. Diese multidisziplinäre Forschungskoooperation zwischen Plasmaforschern und Ingenieuren auf der einen Seite sowie Lebenswissenschaftlern und Medizinern auf der anderen Seite ist das Hauptmerkmal des Campus PlasmaMed.

PlasmaCure

Heilung chronischer Wunden

Prävention von Infektionen

Behandlung von Tumoren
in der Inneren Medizin und
Chirurgie

Verbesserung des Haut-
durchdringungsvermögens
von Medikamenten

PlasmaDerm

Heilung von Entzündungen/
entzündeten Hautkrankheiten
wie z.B. Tinea Pedis, Acne Vulgaris

PlasmaDent

Inaktivierung/Entfernung
von Biofilmen auf
Zahnoberflächen

Periimplantitis

Plasmalmp

Erzeugung von antimikro-
biellen Schichten und
Steuerung der Zelladhäsion



PlasmaQuellen
PlasmaVitro



fest



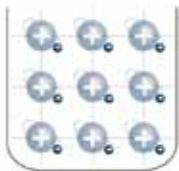
flüssig



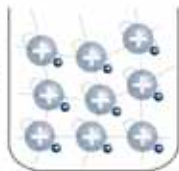
gasförmig



Plasma



Energie →



Energie →



Energie →



Was ist Plasma?

Plasma wird als vierter Aggregatzustand nach fest, flüssig oder gasförmig bezeichnet. Wird einem Gas Energie zugefügt, spalten sich die Elektronen vom Kern und bewegen sich frei umher. Plasma ist deshalb ein (teilweise) ionisiertes Gas, welches aufgrund seiner elektrischen Leitfähigkeit eine Reihe besonderer Eigenschaften aufweist. 99 % der sichtbaren Materie befinden sich im Plasmazustand, darunter unsere Sonne und die Sterne. Neben diesem sehr heißen Plasma kann künstlich auch ein kaltes Plasma erzeugt werden. Dieses Plasma wird in der Plasmamedizin genutzt.

Plasmamedizin

Das Hauptziel der Plasmamedizin ist die therapeutische Plasmaanwendung, d. h. physikalisches Plasma soll direkt auf den menschlichen (oder tierischen) Körper gebracht werden. Plasmamedizin kann in verschiedene Bereiche unterteilt werden: plasmagestützte Modifikation von biorelevanten Oberflächen, plasmabasierte Biodekontamination/Sterilisation und direkte therapeutische Plasmaanwendungen. Oberflächenmodifikation und -dekontamination gehören zu den indirekten medizinischen Plasmaapplikationen, bei denen die Plasmatechnologie genutzt wird, um Materialien oder Geräte für die geplante medizinische Anwendung aufzubereiten.

Die vielversprechendsten therapeutischen Anwendungen werden im Campus PlasmaMed unter die Lupe genommen. Unsere Plasmaquellen werden künstlich und bei Raumtemperatur sowie unter Normaldruck erzeugt – zwei Voraussetzungen für die Anwendung am lebenden Gewebe. Im Mittelpunkt der medizinischen Anwendung stehen die antimikrobiellen und oberflächenverändernden Eigenschaften von Plasma. Diese Charakteristiken machen es für medizinische Zwecke so attraktiv. Neben der Wundheilung, der Zahnmedizin und der Dermatologie wird im Rahmen des Campus PlasmaMed auch die Wirkung von Plasma in der Implantatmedizin untersucht. Aufgrund seiner Neuheit und seiner Interdisziplinarität ist es wichtig, die biologischen Effekte zu verstehen und den Transfer von Atmosphärendruckplasmaquellen in den medizinisch-experimentellen Bereich sowie weitere klinische Studien zu unterstützen. Das erfolgreiche Zusammenspiel von Medizin, Biologie und Physik setzt ein gegenseitiges Verständnis voraus, um das volle Potenzial von medizinischen Plasmaanwendungen zu begreifen. Plasmamedizin ist ein sehr aufregendes, vielversprechendes Forschungsfeld. Erste Ansätze seiner großen wirtschaftlichen Möglichkeiten sind bereits sichtbar.



PlasmaCure

1. Zielstellung des Projektes/ Herausforderungen

In PlasmaCure konzentriert sich die Forschung auf die Optimierung des Wirkungs-Nebenwirkungs-Profiles von tissue tolerable plasma (TTP) mit dem Schwerpunkt der Behandlung chronischer Wunden.

In den Modulen PlasmaBiozid, PlasmaWund und PlasmaTissue werden die Möglichkeiten der Anwendung von TTP zur Heilung chronischer Wunden über die Zwischenstufe der Überführung in eine akute Wunde durch Zellaktivierung, Antiseptik und Debridement untersucht. Voraussetzung zur Anwendung dieser neuartigen Therapieoption sind neben der Abklärung von Verträglichkeit und Unbedenklichkeit die Untersuchung des Einflusses auf die Wundreparation, die immunologische Abwehr und die Durchblutung sowie die Prüfung der Inaktivierung von Biofilmen, da nur eine infektfreie Wunde heilt. Parallel dazu wird der Einfluss von TTP auf das Einbringen von Wirkstoffen in Haut und Wunde durch kurzzeitige Öffnung der Permeationsbarriere untersucht, um Synergieeffekte auszuloten. Nachdem die wesentlichen Voraussetzungen zur Wundbehandlung durch TTP erarbeitet wurden, steht in der 2. Förderphase die Überprüfung der gewonnenen Erkenntnisse an Tier und Mensch im Mittelpunkt.

2. Schwerpunkte

- Identifizierung einer klinischen Anwendung
- Verbindendes Prinzip der Module von PlasmaCure sind die Optimierung der Biokompatibilität (Zelle, Gewebe, Tier, Mensch) in Relation zur Wirksamkeit von TTP (Wundheilungsförderung, Aktivierung von Zelleistungen, Inaktivierung von Krankheitserregern, Biofilmhemmung, Tumورهemmung).

- Abgeleitet aus den Ergebnissen zur Wirkung auf Biofilme wird der Einfluss einer Oberflächenbehandlung in Verbindung mit dem Aufbringen eines Drug Delivery Systems zur Verhinderung der sekundären bakteriellen Besiedelung mit nachfolgender Biofilmbildung auf unterschiedlichen Implantaten untersucht (z. B. für Polyethylen-Stents zur Therapie des Verschlussikterus und für Herniennetze zur Stabilisierung des Bauchdeckenverschlusses).

3. Ergebnisse

Für die Behandlung chronischer Wunden mit TTP konnten, nachdem exklusives Know-how zur Erzeugung und Diagnostik mikrobieller Biofilme sowie zur Beurteilung der Verträglichkeit generiert wurde, folgende Voraussetzungen für die Wirkungen von TTP gesichert werden:

- Antimikrobielle Wirksamkeit in gewebeverträglicher Dosis an *In-vitro*-Biofilmen und am frisch enukleierten Auge des Schlachtschweins
- Abtötung von Bakterien einschließlich multiresistenter Erreger im Stratum corneum ohne Schädigung der Epidermis im dreidimensionalen Zellkultursystem humaner epidermaler Zellen
- Wundverträglichkeit und inflammations-assoziierte Angiogeneseförderung im modifizierten HET-CAM
- Fehlende Schädigung von Hautstrukturen einschließlich des antioxidativen Potenzials der menschlichen Haut
- Nachweis der Verstärkung der dermalen Penetration topisch applizierter Substanzen
- Erfolgreiche Behandlung von zwei chronischen Wunden beim Hund (Nase, Vorderlauf)

Themenleiter

Prof. Dr. Axel Kramer
Universität Greifswald

PlasmaDent

1. Zielstellung des Projektes/ Herausforderungen

Aufgrund seiner antimikrobiellen und oberflächenverändernden Eigenschaften ist Plasma auch für die Zahnmedizin ein vielversprechendes Instrument.

Die antimikrobielle Wirkung von Plasma ist in der Lage, Biofilme auf Titan-, Zahn- und Prothesenoberflächen zu inaktivieren. Durch ein extra hierfür optimiertes, dünnes Plasma ist es möglich, auch schwer zugängliche Kavitäten (Wurzelkanäle, Parodontaltaschen) präziser bzw. ohne operatives Abklappen der Schleimhaut, zu behandeln. Spezielle flächig wirkende Plasmen (v. a. Dielektrisch behinderte Entladungs-Plasmen) könnten Prothesen desinfizieren und der Prothesenstomatitis vorbeugen. Plasma ist in der Lage, die Oberflächenenergie von Implantaten sowie von Zähnen zu erhöhen, sodass sich Zellen besser ausbreiten können und damit die Implantateinheilung sowie die Parodontitistherapie gefördert werden kann.

Mit der Anwendung von geeigneten Plasmaquellen in der Zahnheilkunde sollen Probleme gelöst werden, die bisher nur sehr zeitaufwendig und/oder schmerzhaft (z. B. subgingivale Plaqueentfernung vom Zahn, Desinfektion des Wurzelkanals bei der endodontischen Behandlung) bzw. gar nicht (Plaqueentfernung und knöcherne Regeneration am Implantat) durchgeführt werden konnten.

2. Schwerpunkte

- Vorbereitung einer klinischen Anwendung
- Testung der Plasmaquellen auf *In-vitro*- und *Ex-vivo*-Biofilmen auf Titan sowie *Ex-vivo*-Biofilmen auf extrahierten Zähnen
- Testung zur Entfernung von Schmierfilmen (smear layers)

- Testung des Plasmaeinflusses auf Osteoblasten, Gingivafibroblasten und Parodontalligamentzellen
- Testung zu Einheilversuchen im Tiermodell
- Untersuchung der hemmenden Wirkung des Plasmas auf Biofilm- und Hefepilzbildung *in vitro*, bei Eignung auch an Probanden
- Testung der Wirkung der negativen Gleichstrom-Koronaentladung (Hairline-Plasma) gegen Biofilme auf Zähnen und Titan sowie im endodontischen Wurzelkanal

3. Ergebnisse

- Nachweis der Erhöhung der Oberflächenenergie auf Zähnen sowie auf Titanimplantaten durch Plasmabehandlung, so dass sich Osteoblasten intensiver ausbreiten und dadurch die Wundheilung der Parodontitis sowie die Einheilung des Implantats verbessert werden könnten; Ausbreitung der Osteoblasten auf plasmabehandeltem Titan ist mindestens so gut wie die auf kommerziell angebotenen preisintensiven Oberflächen.
- Etablierung verschiedener *In-vitro*- und *Ex-vivo*-Biofilmmodelle als Grundlage für die Biofilmbehandlung mit Plasma
- Realisierung von Biofilm-Abtötungsraten von bis zu 5 Log-Stufen mit Atmosphärendruckplasma, Synergieeffekte durch ergänzende Antiseptikabehandlung
- Nachweis der Abtragung von Biofilmen von Titan- und Zahnmaterialien
- Entwicklung einer Quelle für paradontale und endodontische Anwendungen: negative Gleichstrom-Koronaentladung (Hairline-Plasma), ein dünnes Plasma, welches schwer zugängliche Kavitäten (Wurzelkanäle, Parodontaltaschen) behandeln kann

Themenleiter

Prof. Dr. Thomas Kocher
Universität Greifswald





PlasmaDerm

1. Zielstellung des Projektes/ Herausforderungen

Durch die bisher nachgewiesenen biologischen Eigenschaften des Plasmas ergeben sich für die Dermatologie verschiedene therapeutische Anwendungsmöglichkeiten, die vor allem auf antimikrobiellen, antientzündlichen und antiproliferativen Wirkungen basieren. Zu häufigen und kostenintensiven Erkrankungen, bei denen neue Therapieformen in besonderem Maße nachgefragt sind, gehören Pilzinfektionen, Autoimmunerkrankungen sowie Tumorerkrankungen. Im Rahmen des Leitthemas PlasmaDerm werden Voraussetzungen für den Einsatz der Plasmatherapie bei geeigneten dermatologischen Indikationen geschaffen.

2. Schwerpunkte

- Identifikation der erfolgversprechendsten Anwendung
- Mikrobiologie: Schaffung der Voraussetzungen für eine erfolgreiche antimikrobielle Plasmatherapie in der Dermatologie mit fortlaufender Resistenzstatistik aller infektionsrelevanter Erreger einschließlich Mykobakterien und Pilzen zur gezielten Therapieplanung, anhand der Resistenzdatenbank ständige Kontrolle über ggf. einsetzende Resistenzentwicklung
- Testung der Plasmaquellen: Prüfung der antimikrobiellen Effekte mit Dosis-Wirkungsbeziehung zum Vergleich und zur Optimierung der Plasmaquellen für die dermatologische Anwendung
- Tumorbehandlung: Prüfung der antiproliferativen Effekte und tumorhemmenden Plasma-Wirkung *in vitro* (Zelllinien) und *in vivo* (Mausmodell)

3. Ergebnisse

- Bakteriologie: Es konnte eine potente, rasche und zuverlässige antimikrobielle Wirkung der Quellen (Plasmajet APPJ und DBD-Plasma) bei allen untersuchten relevanten Gattungen und Spezies (Pilze, Bakterien, Parasiten) gezeigt werden. Bisher wurden keine plasmaresistenten Spezies oder Stämme von Erregern von Haut- und Weichteilinfektionen nachgewiesen. In diesem Rahmen wurde eine umfangreiche Resistenz-Datenbank (> 1000 Stämme) angelegt.
- Pilzbehandlung: Sowohl *in vitro* als auch *ex vivo* (in infektiösen Hautschuppen) zeigte sich eine zuverlässige und rasche Abtötung von Dermatophyten.
- Tumorbehandlung: *In-vitro*-Nachweis von Apoptose und Zytotoxizität gegenüber Tumorzelllinien (Malignes Melanom, B16 Mausstamm und Patientenstamm) nach 90 s Plasmabestrahlung.

Themenleiter

Prof. Dr. Michael Jünger
Universität Greifswald

Plasmalmp

1. Zielstellung des Projektes/ Herausforderungen

Dauerhaft im Patienten verweilende Implantate sollen verträglich für das umgebende Gewebe sein und von diesem fest umwachsen werden, um lange, komplikationsfreie Standzeiten zu garantieren. Bei kurz- bis mittelfristig verweilenden Implantaten (wie z. B. Schrauben oder Pins) soll das Gegenteil erreicht werden – sie sollen sich nicht ins Gewebe integrieren. In beiden Fällen ist jedoch das Mikroorganismenwachstum auf der Implantatoberfläche eine unerwünschte und unbedingt zu vermeidende Begleiterscheinung. Das Ziel des Projekts ist deshalb die Erzeugung spezieller, auf diese Applikationen anwendbarer Oberflächeneigenschaften mit Hilfe neuartiger Plasmaprozesse sowie geeigneter Verfahrenskombinationen bzw. Plasmaprozessesequenzen. Dabei soll das Potenzial von bekanntermaßen chemisch selektiven Niederdruckplasmaprozessen, insbesondere mit Herausforderungen an biokompatible, antimikrobielle Oberflächen, um neue Möglichkeiten der Anwendung von Normaldruckplasmaprozessen erweitert werden. Spezielle Anwendungsgebiete liegen derzeit in den Bereichen Orthopädische Chirurgie, Gefäßchirurgie, Zahnmedizin, Urologie und Bauchchirurgie.

2. Schwerpunkte

- Transfer der Resultate in die industrielle Anwendung
- Plasmagestützte Erzeugung antimikrobiell wirksamer Beschichtungen, deren Oberflächenchemie eine Steuerung der Zelladhäsion zulässt: Einbringen von antimikrobiell wirksamem Kupfer und Antiseptika in plasmachemisch erzeugte, aminofunktionelle Oberflächen (zelladhäsiv) bzw. fluorierte Plasmapolymere (anti-adhäsiv)

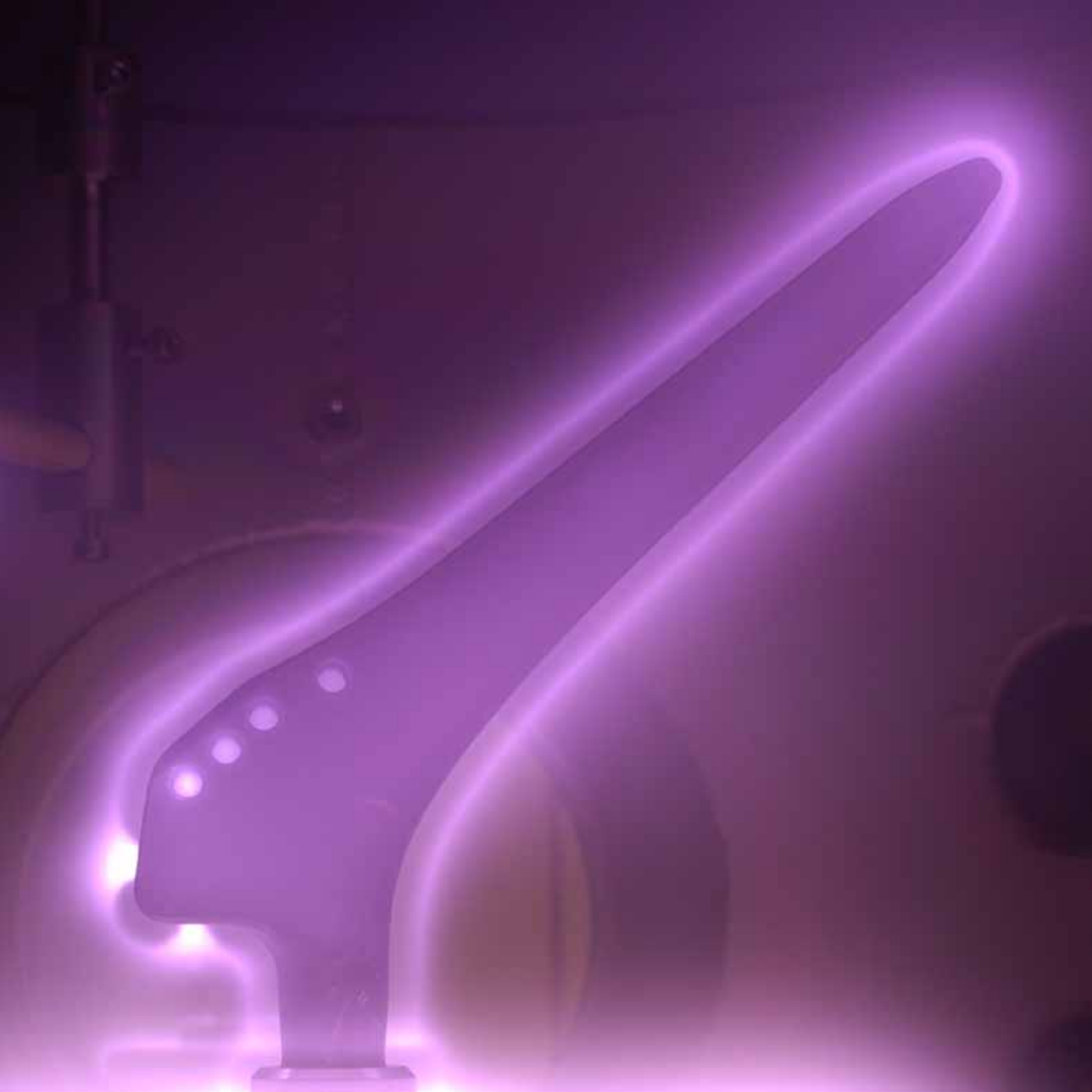
- Herstellung funktionaler Plasmapolymerschichten bzw. Plasmapolymere-Metall-Composit-Schichten aus plasmapolymisiertem Ethylendiamin (PPEDA) bzw. Fluorkohlenstoffen (PPFC) in Niederdruck-Hochfrequenzplasmen für adhäsive, anti-adhäsive und/oder anti-bakterielle Implantatbeschichtungen
- Abscheidung von Schichten mit definierter Zusammensetzung und Morphologie mittels PECVD und reaktivem Plasma-Sputtern
- Erfassung von Zell-Biomaterial-Interaktionen an plasmafunktionalisierten Biomaterialien
- Untersuchung des Releaseverhaltens von Cu-haltigen Plasmabeschichtungen (Herkunft: INP Greifswald, Inst. für Physik Universität Greifswald, Forschungszentrum Wismar)
- Mechanische Untersuchung der plasmamodifizierten Implantatoberflächen hinsichtlich Haftfestigkeit und Abriebbeständigkeit
- Tierexperimentelle Studien zur knöchernen Integration von Implantatmaterialien
- Testung der kurz- und mittelfristigen antibakteriellen Wirksamkeit von Implantatoberflächen in Relation zur Beeinflussung der Vitalität humaner Zellen
- Untersuchung der lokalen und systemischen Entzündungsreaktionen nach Implantation der plasmabehandelten Biomaterialien im Tierversuch

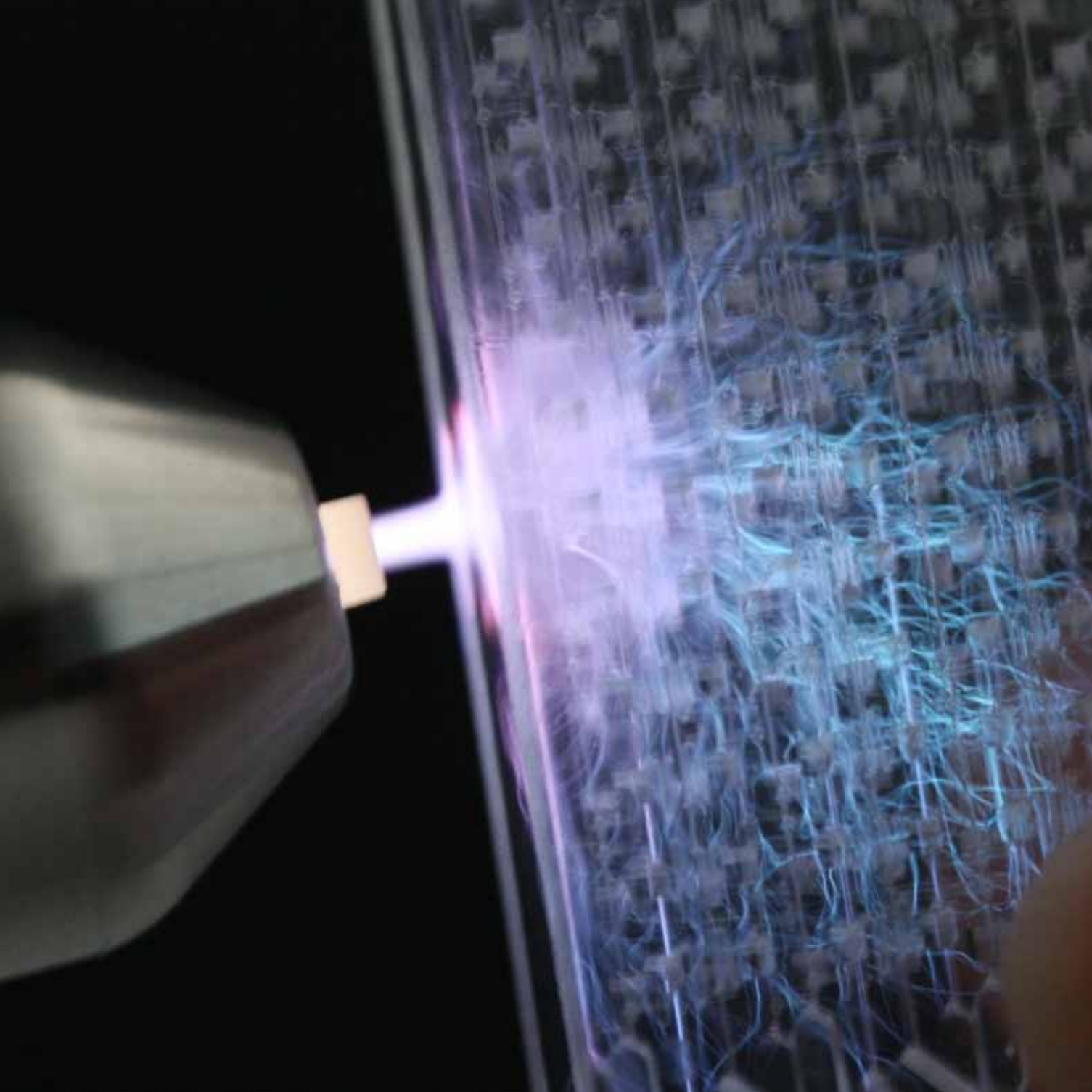
3. Ergebnisse

- Spezifische plasmabasierte Beschichtungen und Modifizierungen von Titan, die sowohl protein- und zelladhäsive als auch antibakteriell wirksame Eigenschaften aufweisen
- Verbesserungen beim Einwachsen derartiger Implantate vor allem im permanenten Knochenkontakt
- Verhinderung der Biofilmbildung und der festen Gewebsintegration bei temporären Implantaten

Themenleiterin

Prof. Dr. Barbara Nebe
Universität Rostock





PlasmaQuellen

1. Zielstellung des Projektes/ Herausforderungen

Basis für die erfolgreiche medizinische Anwendung von Atmosphärendruckplasmen ist die Bereitstellung und Charakterisierung von geeigneten Plasmaquellen. Diese Quellen basieren auf bekannten plasmaphysikalischen Prinzipien, müssen aber in ihrer Ausführung und ihren Betriebsparametern umfassend charakterisiert und an die spezifischen Anforderungen experimenteller Aufgabenstellungen und spezieller medizinischer Anwendungsgebiete angepasst werden. Eine umfassende Plasmadiagnostik ist die Grundvoraussetzung für eine detaillierte Beschreibung und Interpretation chemischer, biologischer und medizinischer Plasmaeffekte.

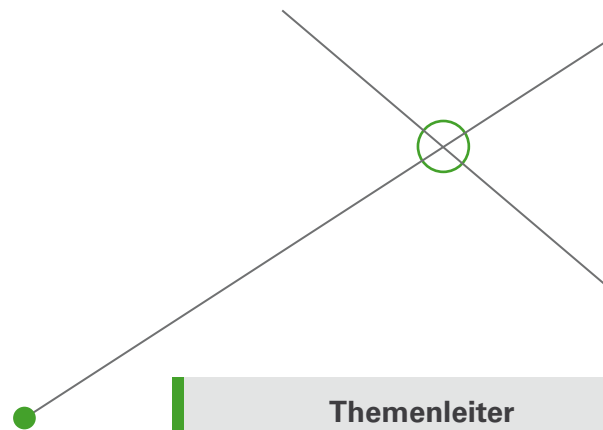
2. Schwerpunkte

- Anpassung der Plasmaeigenschaften vorhandener Quellen (Atmosphärendruck-Plasmajet, dielektrisch behinderte Entladung) an die biologisch-medizinischen bzw. experimentellen Anforderungen der Projektpartner im Campus PlasmaMed
- Steuerbare Einstellung gewünschter Plasmaeigenschaften durch Beeinflussung verschiedener Komponenten (z. B. UV-Strahlung, sichtbares Licht, elektronische Felder, reaktive Sauerstoff- und Stickstoff-Spezies etc.)
- Konzipierung neuer Quellen auf der Basis dielektrisch behinderter Entladungen, Jet-erzeugender Entladungsanordnungen und der Korona-Entladung im Hinblick auf die geometrische Skalierbarkeit der Plasmen (sowohl miniaturisierte als auch flächig ausgedehnte, modulare Plasmen)
- Umfangreiche Plasmadiagnostik als Grundlage für die Aufklärung biologisch-medizinischer Wirkungsmechanismen

- Verbindliche Definition von technischen Mindeststandards der Plasmaquellen für biomedizinische Anwendungen

3. Ergebnisse

- Erfolgreicher Transfer der Ergebnisse in ein KMU für die industrielle Anwendung
- Bereitstellung von bisher sieben unterschiedlichen Plasmaquellen, die an spezielle experimentelle oder bereits klinische Anforderungen angepasst sind:
 - Atmosphärendruck-Plasmajets (kinpen): gepulst und nicht gepulst
 - Dielektrisch behinderte Entladungen (DBE): Volumen-DBE, Oberflächen DBE, Mono-Elektroden-DBE, Hohlelektroden-DBE
 - Gepulste Gleichstrom-Korona-Entladung (Hairline-Plasma)
- Bereitstellung einer Bauform des Atmosphärendruck-Plasmajets (kinpen 09) als Handgerät zur externen Nutzung im klinisch-experimentellen Bereich
- Charakterisierung, Erprobung und experimentelle Anwendung weiterer Plasmaquellen externer Anbieter



Themenleiter
Dr. René Bussiahn
INP Greifswald

PlasmaVITRO

1. Zielstellung des Projektes/ Herausforderungen

In-vitro-Verfahren zur Erfassung biologischer Effekte unterstützen und begleiten die Überführung von Atmosphärendruckplasmaquellen in die medizinisch-experimentelle Forschung und weitere klinische Testung. So können bereits zu einem früheren Zeitpunkt der Forschung und Entwicklung therapeutische Wirkungen fokussiert und mögliche Begleiteffekte und Risiken abgeschätzt werden. Es wird ein Spektrum aussagekräftiger und reproduzierbar einsetzbarer, auf der Anwendung von Zellkulturmodellen basierender Testmethoden für die vergleichende Charakterisierung von Plasmaquellen für biomedizinische Anwendungen erstellt und erprobt. Wichtiges Ziel ist die Zusammenstellung und Publikation eines repräsentativen und aussagekräftigen Methodenkatalogs für eine reproduzierbare Testroutine zur *In-vitro*-Charakterisierung biologischer Plasmaeffekte mit dem Ziel, damit auch über den Campus PlasmaMed hinaus Standards in der Plasmamedizin zu setzen.

2. Schwerpunkte

- Unterstützung und Begleitung der industriellen Entwicklung von Plasmaquellen durch grundlegende biologische *In-vitro*-Charakteristiken und Leistungsparameter
- Erstellung eines bindenden Sets für biologische *In-vitro*-Leistungsparameter von Plasmaquellen, Überführung in gesetzliche Vorschriften und Standards
- Effekte auf (physiologischen) Flüssigkeiten zur Abschätzung möglicher Beeinflussungen des flüssigen Lebensumfeldes (vital environment) von Zellen und Geweben, Analytik entstehender reaktiver Spezies (Hydroniumionen, Wasserstoffperoxid, Nitrat, Nitrit u. a.) in wässrigen Medien

- Erfassung basaler Effekte auf Zellen und Zellkulturen (basic cellular parameters): Morphologie, Vitalität, Wachstum/Proliferation, Zelladhäsivität, oxidativer Stress, mutagene Effekte u. a.
- Erfassung spezieller Effekte auf Zellen und Zellkulturen (special cellular responses): DNA-Veränderungen, Erfassung spezieller Oberflächen- bzw. intrazellulärer Proteine, Apoptose-Induktion, Erfassung spezieller Proteine und Metaboliten
- Proteomics-basierte Identifizierung relevanter intrazellulärer Proteine
- Abschätzung von Möglichkeiten und Risiken zur Tumorbehandlung mit Atmosphärendruckplasmen

3. Ergebnisse

- Flüssigkeitsanalytik (pH-Veränderungen, Bildung von Wasserstoffperoxid, Nitrat, Nitrit) zur Aufklärung von chemischen Reaktionsmechanismen
- Ermittlung von nichtletalen Schwellendosen für die Plasmabehandlung von Zellkulturen bei gleichzeitiger antibakterieller Wirksamkeit
- Nachweis der Stimulation des Wachstums von Zellkulturen durch Plasmabehandlung
- Abhängigkeit der Zytotoxizität, der Zelladhäsion sowie der intrazellulären Konzentration reaktiver Sauerstoffspezies von der Art und Dauer der Plasmabehandlung sowie dem für die Zellkultivierung verwendeten Nährmedium
- Beeinflussung von für Zell-Zell- sowie Zell-Matrix-Kontakte verantwortlichen Oberflächenproteinen durch Plasmabehandlung
- Dosisabhängige, aber reversible Veränderungen der DNA im Ergebnis von Plasmabehandlungen

Themenleiter

Prof. Dr. Thomas v. Woedtke
INP Greifswald



Partner



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

- Plasmatechnologie
- Diagnostik/Analytik
- Ressourcenentwicklung



ERNST MORITZ ARNDT
UNIVERSITÄT GREIFSWALD



Wissen
lockt.
Seit 1456

Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

- Medizin (Hygiene, Dermatologie, Zahnmedizin)
- Pharmazie
- Physik



Universität Rostock

- Medizin (Urologie, Orthopädie, Zellbiologie, Mikrobiologie)



Fachhochschule Stralsund

- Maschinenbau



Forschungszentrum Wismar

- Oberflächentechnologie





Charité - Universitätsmedizin Berlin

- Medizin (Dermatologie)



HAWK Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst

- Modellierung und Charakterisierung von Plasmaquellen



Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik

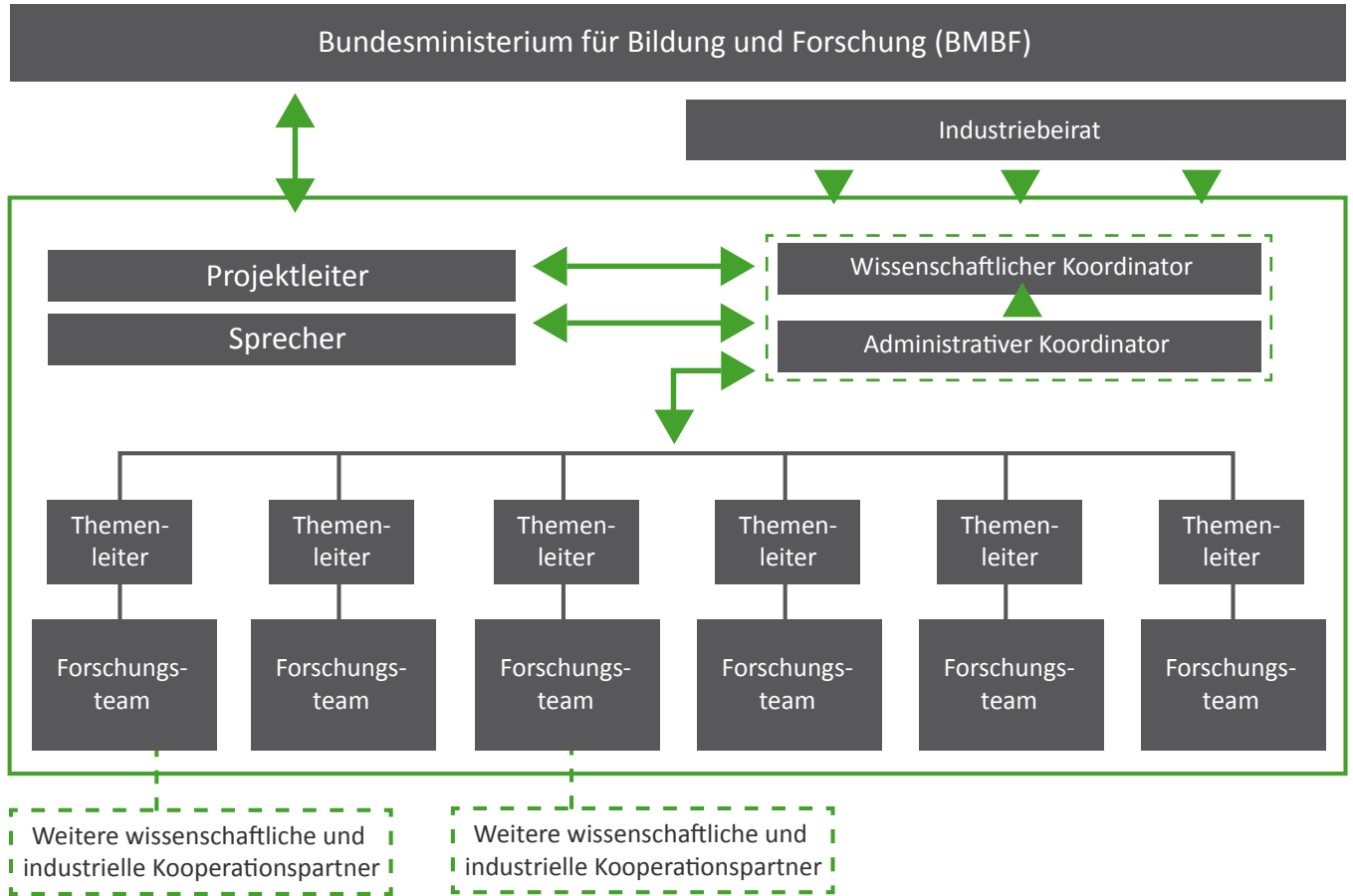
- Mikrowellenplasmen

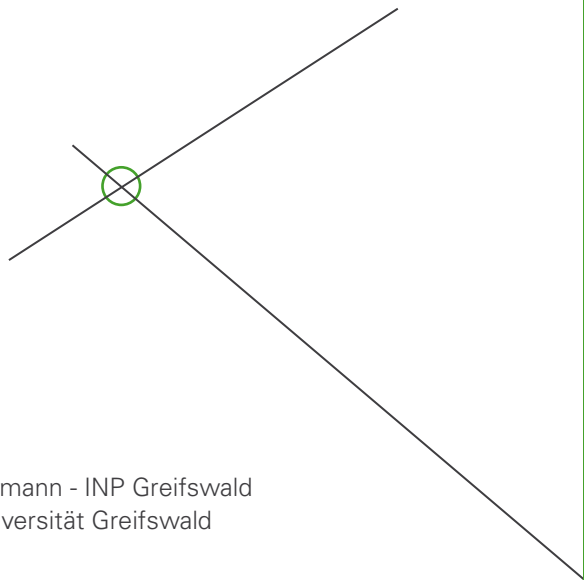


CINOGY GmbH

- Plasmatechnologie
- Diagnostik, Analytik

Organigramm





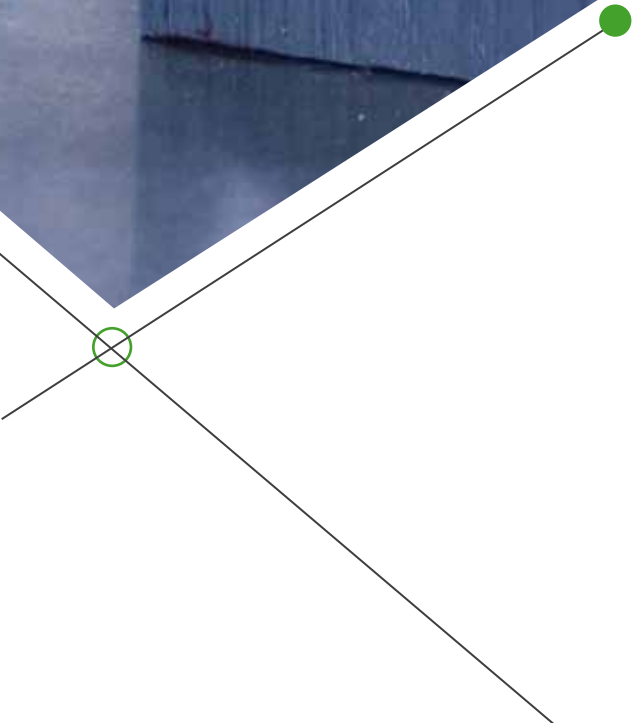
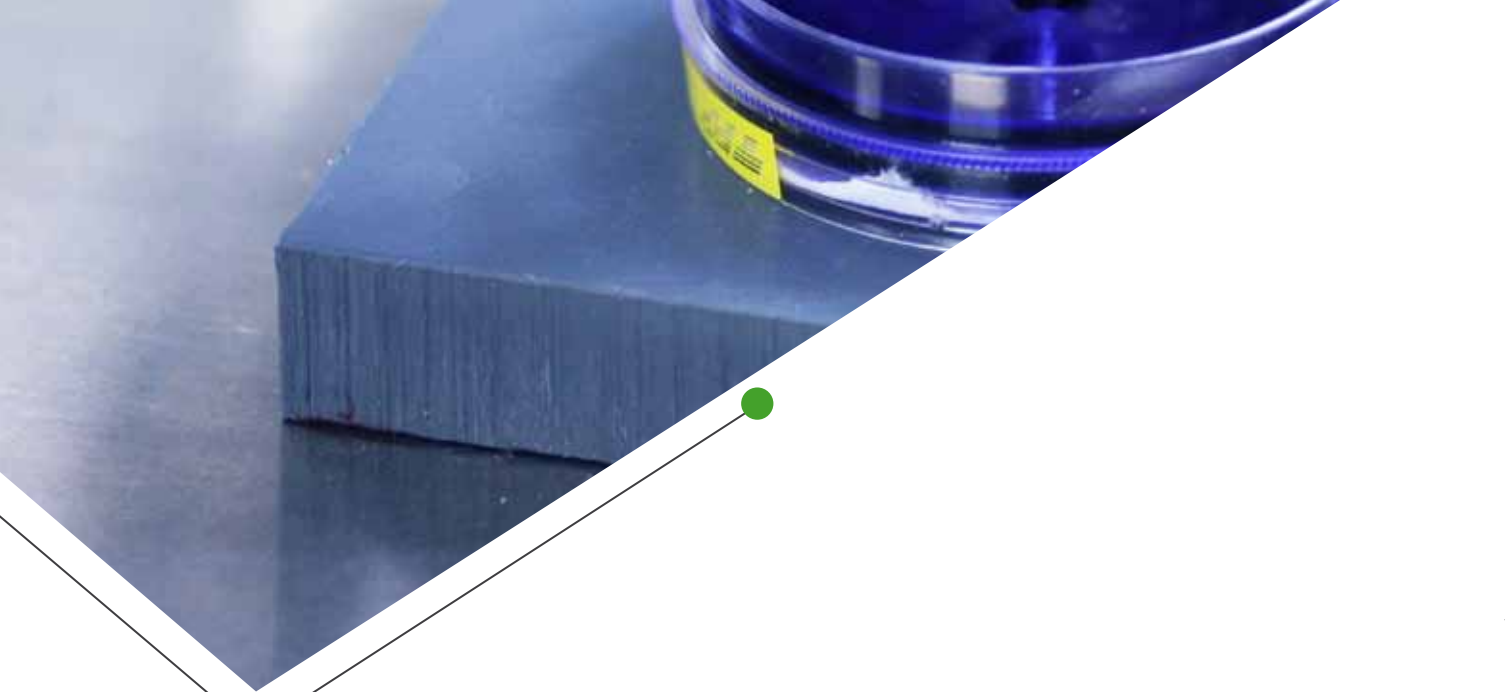
Kontakt

Sprecher:

Prof. Dr. Klaus-Dieter Weltmann - INP Greifswald
Prof. Dr. Axel Kramer - Universität Greifswald

Ansprechpartner:

Sarah Eigenfeld (Kordinatorin)
Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V. (INP Greifswald)
Felix-Hausdorff-Str. 2 // 17489 Greifswald
Tel: 03834 554 3915 // Fax: 03834 554 301
sarah.eigenfeld@inp-greifswald.de // www.inp-greifswald.de



www.campus-plasmamed.de