



Das kleine Handgerät Piezobrush PZ2 lässt sich einfach bedienen und ist ungefährlich für Anwender und Patient Bilder: Relyon Plasma

PEEK-Implantate: Plasma-Funktionalisierung reduziert Keime und verbessert Heilungsprozess

# Mehr Funktionen fürs Implantat

Die Plasma-Funktionalisierung eines PEEK-Implantats direkt vor der Einbringung optimiert die Bedingungen für eine Anbindung an das organische Gewebe und damit den Heilungsprozess. Dafür entwickelte Relyon Plasma ein transportables und einfach zu handhabendes Plasmagerät.

In der Orthopädie, insbesondere im Bereich der Wirbelsäule, haben PEEK-Implantate bereits seit geraumer Zeit ihren festen Platz. Inzwischen werden aber auch Zahnimplantate immer häufiger aus dem Hochleistungskunststoff gefertigt. Die Gründe dafür liegen unter anderem in den guten mechanischen Eigenschaften, der Biokompatibilität und -stabilität, der guten Sterilisationsbeständigkeit des Polymers sowie seiner Röntgen-transparenz.

PEEK weist beispielsweise im Vergleich zu Titan oder Keramik einen niedrigeren E-Modul beziehungsweise eine höhere Elastizität auf. Die Werte liegen in der Größenordnung des natürlichen Knochenmaterials. Dies verhindert ein typisches Problem – den Stress-Shielding-Effekt: Durch die hohe Steifigkeit der Metalle und Keramiken übernimmt das Implantat einen Großteil der mechanischen Belastung. Der Knochen wird dadurch entlastet und kann sich dadurch im Lauf der Zeit zurückbilden. Ein weiterer Vor-

teil von PEEK ist, dass die Zahnimplantate spritzgegossen werden können. Daraus resultieren deutlich günstigere Herstellkosten. Unterlegen sind Implantate aus Kunststoff ihren metallischen Pendanten bisher noch, wenn es um den Heilungsprozess im Knochen geht, bei dem die Knochenzellen an die Implantatoberfläche anwachsen und eine feste Verbindung herstellen. Eine Funktionalisierung der Oberflächen durch ein Atmosphärendruckplasma kann hier zu verbesserten Bedingungen beitragen. Die Wirkung basiert auf zwei nachgewiese-

## Ihr Stichwort

- Implantate aus Peek
- Funktionalisierung mit Plasma
- Heilungsprozess im Körper
- Verschleißfreie Plasmaquelle
- Als Hand- und Tischgerät verfügbar



Die Plasmafunktionalisierung zerstört eventuell auf der Implantatoberfläche vorhandene Mikroorganismen und erhöht die Oberflächenenergie, so dass sie für Blut und andere Körperflüssigkeiten besser benetzbar wird

nen positiven Effekten des Plasmas: Zum einen werden durch die Plasmabehandlung eventuell auf der Oberfläche vorhandene Mikroorganismen zerstört. Die keimreduzierende Wirkung des Plasmas hilft, das Infektionsrisiko zu verringern. Gleichzeitig erhöht die „feingereinigte“ Oberfläche die Toleranz des Körpers gegen den Fremdkörper Implantat. Der zweite Effekt beruht auf der Erhöhung der Oberflächenenergie des Kunststoffes – bis hin zur so genannten Wasserbenetzbarkeit. Daraus resultiert, dass die Oberfläche des Implantats durch körpereigene Stoffen wie Blut und andere Flüssigkeiten besser benetzt werden kann, was den Heilungsprozess fördert und beschleunigt.

Für die Plasmafunktionalisierung der Implantatoberfläche entwickelte die Relyon Plasma GmbH, vormals Reinhausen Plasma GmbH, die verschleißfreie Plasmaquelle Piezobrush PZ2. Sie ist in ein kleines und leichtes Handgerät integriert und arbeitet ohne externes Prozessgas unter Atmosphärendruck. Das Plasma wird durch ein Multilayer-Piezoelement mit Luftsauerstoff gezündet und zeichnet sich durch eine hohe Aktivierungseffizienz aus. Da das erzeugte Plasma partikelfrei ist, kann die Funktionalisierung direkt vor der Einbringung des Implantats im Operationsbereich oder am Behandlungsstuhl erfolgen. Dies sorgt nicht nur für die positiven Effekte der Plasmabehandlung, sondern minimiert auch die Gefahr einer Rekontamination des Implantats.

Der Funktionalisierungsprozess des Kunststoff-Implantats erfolgt bei einer geringen Temperatur von rund 45 °C. Es kommt daher durch die Behandlung mit dem Piezobrush

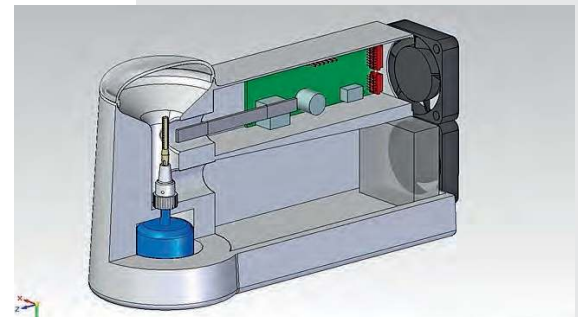
PZ2 zu keiner thermischen Belastung des Kunststoffes oder Beeinträchtigung der Maßhaltigkeit des Implantats. Die durchdachte Gestaltung des leichten Handgeräts ermöglicht sowohl einen Einsatz durch technisch weniger versierte Personen als auch eine für Anwender und Patient sichere Handhabung. Dazu trägt auch die geringe Versorgungsspannung von 12 V bei. Für die Behandlung von Zahnimplantaten bietet Relyon Plasma als Alternative zum Handgerät auch eine effiziente Tischvariante, die ebenfalls einfach zu bedienen ist.

■ **Doris Schulz**  
Fachjournalistin in Korntal

Weitere Informationen: [www.relyon-plasma.com](http://www.relyon-plasma.com)

## Die Technologie

Für besonders kompakte Plasmaerzeugung hat Relyon Plasma die PDD-Technologie entwickelt. PDD (Piezoelectric Direct Discharge) basiert auf der direkten elektrischen Entladung an einem offen betriebenen piezoelektrischen Transformator. Mit höchster Effizienz wird eine niedrige Eingangsspannung so transformiert, dass sehr hohe elektrische Feldstärken aufgebaut werden, und so das umgebende Prozessgas, typischerweise Luft, dissoziiert und ionisiert wird. Die Gastemperatur im Plasmavolumen liegt bei PDD nur unwesentlich über der Umgebungstemperatur. Es werden Elektronendichten von etwa  $10^{14} \text{ m}^{-3}$  und  $10^{16} \text{ m}^{-3}$  erreicht. Damit liefert die Technologie ein typisches „kaltes“ Nichtgleichgewichtsplasma. Diese Eigenschaften von PDD eröffnen verschiedene Anwendungsmöglichkeiten. Die Geräte werden unter anderem in der medizinischen Forschung, zur Keim- und Geruchsreduktion sowie in der Mikrobiologie eingesetzt.



Als Alternative zum Handgerät steht für die Plasmabehandlung von Zahnimplantaten auch ein Tischgerät zur Verfügung