

# MED

# engineering

4 | 2022 [www.med-eng.de](http://www.med-eng.de)

## 13 MED Fertigung

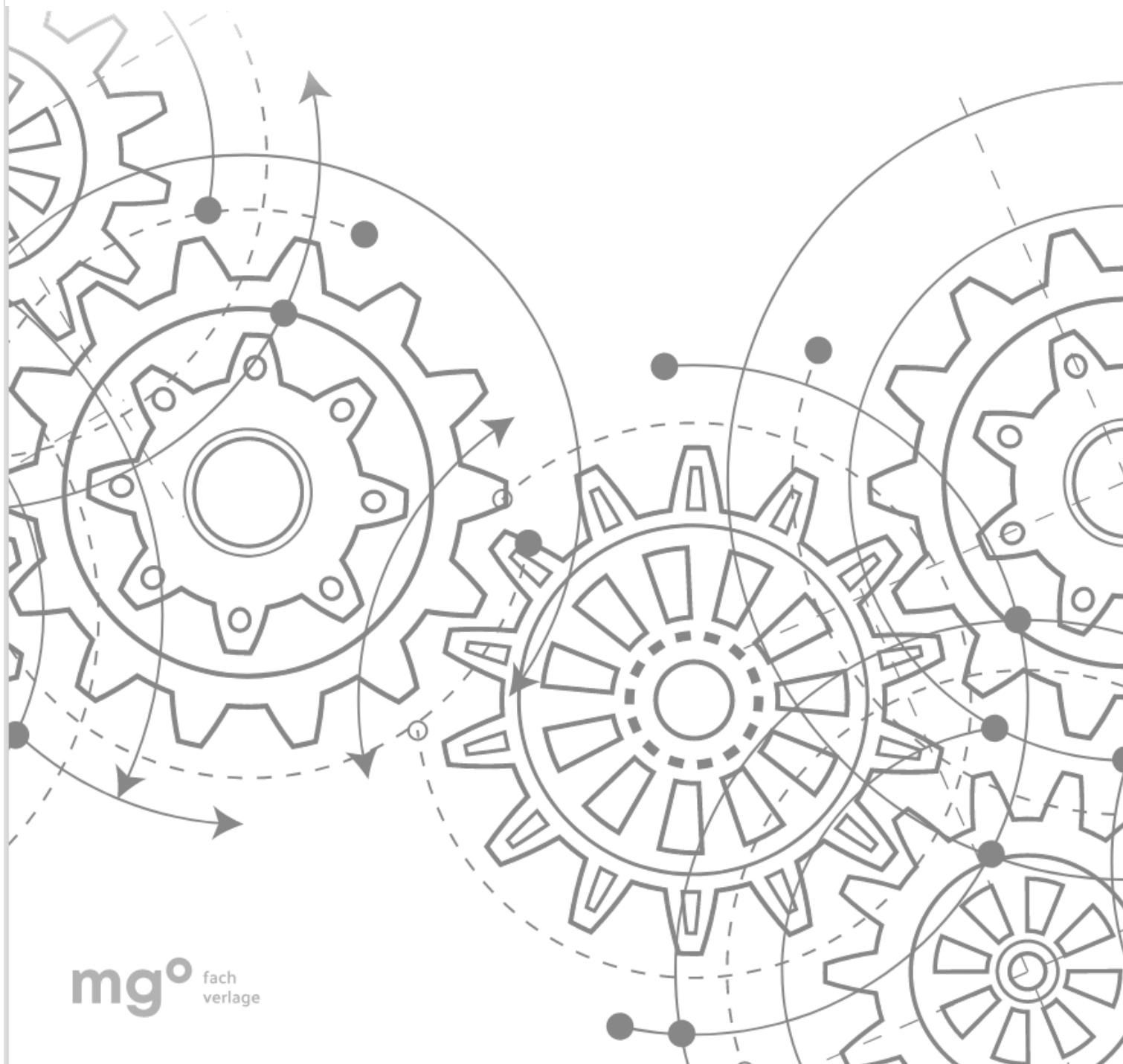
Von der Produktidee zur Serienfertigung

## 21 MED Software

Echtzeit KI-Lösungen

## 31 MED Komponenten

In-silico-Medizin





**Mikroschweißtechnik der  
nächsten Generation**

**18**

**Kontakt zum Verlag:**

**Redaktion:**  
Sara Hoffstedde  
Tel. +49 (0) 9221 949-431  
Fax +49 (0) 9221 949-377  
s.hoffstedde@mgo-fachverlage.de

**Anzeigen:**  
Julia Lutz  
Tel. +49 (0) 9221 949-407  
j.lutz@mgo-fachverlage.de

**Abo/Vertrieb**  
Lena Krauß  
Tel. +49 (0) 9221 949-311  
Fax +49 (0) 9221 949-377  
kundenservice@mgo-  
fachverlage.de

Mediengruppe Oberfranken-  
Fachverlage GmbH & Co. KG  
E.-C.-Baumann-Str. 5  
95326 Kulmbach

[www.med-eng.de](http://www.med-eng.de)

**Risikomanagement für  
cybersichere Medizinprodukte**

**28**



**Ein Roboter sieht scharf**

**23**



WIG-Elektroden mit überragender Standzeit für die Zahntechnik. Spezielle Wolframelektrode unter 1 mm Durchmesser und mit hoher Standzeit ermöglicht reproduzierbare Schweißergebnisse bei höchster Qualität.

# Mikroschweißtechnik der nächsten Generation

Der Miniaturbereich mit Werkstücken bis zu einer Materialstärke von weniger als 0,2mm – beispielsweise bei kieferorthopädischen Konstruktionen – gehört zu den anspruchsvollsten Schweißarbeiten in der Zahntechnik. Da sich die komplexen Bearbeitungsprozesse auf kleinstem Raum abspielen, müssen dabei qualitativ hochwertige und stabile Schweißnähte oder Schweißpunkte für die feinen Geometrien entstehen. Ein zu schnelles Abnutzen der Elektrode erforderte ein häufiges Anschleifen und damit eine ungewollte Unterbrechung des Arbeitsflusses und der Reproduzierbarkeit der Prozesse. Daher hat die Lampert Werktechnik GmbH in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Wolfram Industrie mbH eine WIG-Elektrode entwickelt, die speziell auf diese extremen Anforderungen abgestimmt wurde: die PUKStar.

Diese Elektrode zeichnet sich durch optimale Zündeigenschaften bei minimalen Kurzschlusszeiten in schneller Abfolge aus und ermöglicht präzise Schweißpunkte der gewünschten Intensität. Besonders eignet sie sich für Metalle und Legierungen, die mit einem Laser oder WIG-Schweiß-

technik bearbeitet werden – beispielsweise Hochgold-, Palladium- oder Kobalt-Chrom-Legierungen, aber auch Titan und Edelstahl.

Beim Feinschweißen lässt sich eine einwandfreie Schweißnaht nur mit einem minimalen und präzisen Wärmeeintrag über einen kontrollierten Schweißimpuls erzielen, was hohe Anforderungen an das Werkzeug stellt. Das bedeutet besonders für die Elektrode eine extreme thermische Belastung, der sie, trotz ihrer geringen Größe, standhalten muss. Schnell bilden sich bei niedriger Materialqualität herkömmlicher Elektroden Risse oder die Elektrode bricht im schlimmsten Fall sogar ab.

„Für das Mikroschweißen ist aber die zuverlässige Reproduzierbarkeit der Ergebnisse essenziell wichtig und dazu muss jede Komponente des Schweißprozesses optimal arbeiten“, berichtet Jürgen Fuchs, Betriebsleiter bei der Lampert Werktechnik GmbH. „Schweißfehler bei hitzeempfindlichen Komponenten mit Kunststoffanteilen oder Bereichen für anschließend durchzuführende Keramikverblendungen können ansonsten unerwünschte zusätzliche Arbeiten notwen-



Die neue PUKStar-Elektrode hält der extremen thermischen Belastung beim Mikroschweißen stand und produziert trotzdem zuverlässige und reproduzierbare Schweißnähte.



Größenvergleich zwischen PUKStar-Elektrode und Streichholz. Die Elektroden haben einen Durchmesser von 0,6–1,0 mm.

Bilder: Wolfram Industrie GmbH



dig machen. Daher haben wir gemeinsam mit Wolfram Industrie an der Verbesserung der Elektrodenqualität gearbeitet.“ Das Ziel bestand in der Entwicklung einer WIG-Elektrode mit hoher Lebensdauer bei günstigem Zündverhalten, um eine gleichbleibend hohe Qualität zu garantieren.

### Höchste Entwicklungsansprüche auf kleinstem Raum

In der Zahntechnik müssen beispielsweise an Brücken, Stegen und anderen Implantatkonstruktionen, sowie an Prothesen, oftmals überaus dünne und hitzeempfindliche Stellen stabil geschweißt werden. Die Güte der Elektrode nimmt eine zentrale Rolle bei der Erstellung einer makellosen Schweißnaht ein. „Um diesen hohen Anforderungen gerecht zu werden, unterstützt uns die Gesellschaft für Wolfram Industrie seit unserer Firmengründung“, so Fuchs. „Durch das kollektive Know-how beider Unternehmen konnten wir die Qualität dieser zentralen Komponente im Schweißprozess kontinuierlich verbessern.“

Aus diesen Erfahrungen heraus haben beide Unternehmen in enger Kooperation die Schweißelektrode PUKStar entwickelt. Diese Elektrode besteht aus einer für die Zahntechnik angepassten Wolframlegierung und ist vergleichbar mit

einer Stecknadel mit einem Durchmesser von 0,6–1,0 mm. Dank der verbesserten Elektrodengeometrie und -beschaffenheit zeichnet sich die PUKStar durch eine hervorragende Standzeit bei gleichzeitig günstigem Zündverhalten aus.

In einem ersten Schritt der Entwicklung wurden die entscheidenden Schweißparameter der optimalen Elektrode – Anschliffwinkel, Rauheit und Materialdichte – mithilfe zahlreicher Versuchsreihen ermittelt. Hierfür nutzte Wolfram Industrie unter anderem hochauflösende Mikroskope, um die Testergebnisse möglichst genau zu analysieren. „Die besondere Herausforderung bei der Entwicklung der PUKStar lag in den geforderten winzigen Abmessungen der Elektroden“, erläutert Matthias Schaffitz, Geschäftsführer der Wolfram Industrie GmbH in der Schweiz. „Für die Analyse und Bearbeitung mussten wir beispielsweise Vergrößerungsoptiken und chirurgische Werkzeuge wie Nadelhalter verwenden.“ Auf Grundlage dieser Versuchsergebnisse ließ sich sowohl die Beschaffenheit der Elektrode als auch die Zusammensetzung der Legierung optimieren. Dank dieser Anpassungen verbessert die PUKStar eine große Bandbreite unterschiedlicher Anwendungen in der Zahntechnik – beispielsweise können damit komplexe Werkstücke kombiniert, erweitert oder repariert werden.



## Weitere Entwicklungsarbeit und enge Kooperation

Die Zusammenarbeit von Lampert und Wolfram Industrie geht allerdings über die Entwicklung der PUKStar hinaus. „Aufgrund der engen Kooperation gibt es auch immer wieder neue Ideen, die an anderer Stelle verwendet werden können“, berichtet Schaffitz. „Beispielsweise konnte Lampert hilfreiche Impulse für die Bearbeitung von Edelmetallen liefern und uns dort unterstützen. Wir freuen uns daher auf weitere spannende und zielführende Projekte, um die Forschung im Bereich der Schweißtechnik voranzubringen.“ So wird etwa im Augenblick an einem nachhaltigen Recycling-Verfahren für einen verantwortungsbewussten Umgang mit dem wertvollen Rohstoff Wolfram gearbeitet.

Im Gegenzug dieser Entwicklungsleistungen wird Lampert durch Wolfram Industrie als Universaldienstleister im Bereich der WIG-Elektroden betreut. Beispielsweise stellen die Wolframspezialisten die neu entwickelte PUKStar selbst her und übernehmen auch den spezifischen Anschliff der Elektroden. „In der Gesellschaft für Wolfram Industrie haben wir die ideale Symbiose aus Elektrodenversorgung und Forschungskompetenz gefunden, die wir für unsere hochwertigen Feinschweißgeräte benötigen“, resümiert Fuchs. „Die regelmäßige Zusammenarbeit führt zu einer deutlichen Weiterentwicklung der bestehenden Elektrodenqualität.“ Auch gehört die Diagnose der Schweißprozesse mit Rasterelektronenmikroskopen oder Spektralanalysen bei Bedarf zum angebotenen Portfolio von Wolfram Industrie. Auf diese Weise wird eine stets optimale Schweißnaht selbst bei komplexen und winzigen Anwendungen in der Zahntechnik garantiert.



Jörgen Fuchs  
Betriebsleiter der Lampert Werktechnik GmbH.



Matthias Schffitz  
Geschäftsführer der Wolfram Industrie GmbH in der Schweiz

 **KONTAKT**

Wolfram Industrie GmbH  
Klosterstraße 36  
8406 Winterthur  
Schweiz  
[www.wolfram-industrie.com](http://www.wolfram-industrie.com)

 **KONTAKT**

Lampert Werktechnik GmbH  
Ettlebener Strasse 27  
97440 Werneck  
[www.lampert.info](http://www.lampert.info)