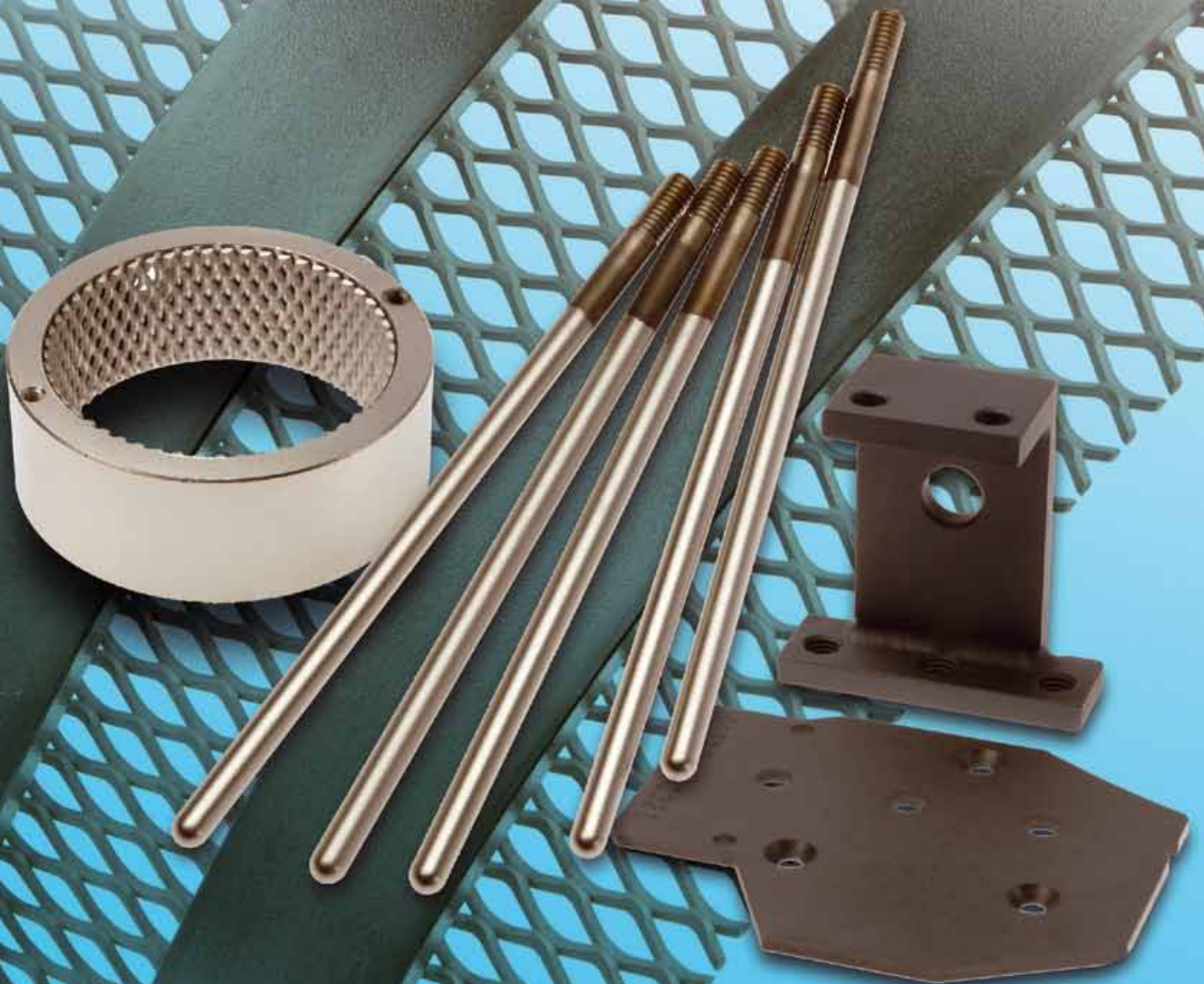


# PLATINODE®

Produktübersicht und Leistungsprofil

Product overview and range of service



# Umicore Galvanotechnik – Alles aus einer Hand

## Unsere Erfahrung für Ihren Erfolg

Umicore Galvanotechnik in Schwäbisch Gmünd entwickelt, produziert und vertreibt weltweit Edelmetall- und Nichtedelmetall-Elektrolyte, Edelmetallpräparate und Anodensysteme. Dabei wird auf einen engen Kundenkontakt gesetzt. Denn: spezielle Markt- und Kundenanforderungen aufzugreifen und schnell und zuverlässig umzusetzen, ist die Stärke von Umicore Galvanotechnik.

## PLATINODE®

### – Produktübersicht und Leistungsprofil –

Dimensionsstabile Umicore Elektroden werden unter dem Markennamen PLATINODE® bei Umicore Galvanotechnik vertrieben. PLATINODE® bezeichnet sowohl die mit reinstem Platin, wie auch die mit Mischmetalloxid beschichteten Refraktärmetalle, beispielsweise Titan und Niob. Die elektrokatalytischen Funktionsschichten aus Platin oder verschiedenen Edelmetalloxiden finden ihren Einsatz nahezu in der gesamten elektrochemischen Industrie.



verschiedene Hartchromanoden

# Umicore electroplating – It's all in one hand

## Our experience for your success

Umicore in Schwäbisch Gmünd, Germany, develops, produces and sells precious metal and base metal electrolytes, precious metal compounds and anode systems throughout the world. Great emphasis is placed on close customer contact because Umicore's strength is picking up on the special requirements of markets and customers and reacting to them quickly and reliably.

## PLATINODE®

### – Product Overview and Range of Services –

Dimensionally stable Umicore electrodes are marketed at Umicore under the brand name PLATINODE®. PLATINODE® describes the refractory metals, such as titanium and niobium, coated with both purest platinum and also with mixed metal oxide. The electrocatalytic functional layers of platinum or various precious metal oxides are used throughout virtually the entire electrochemical industry.

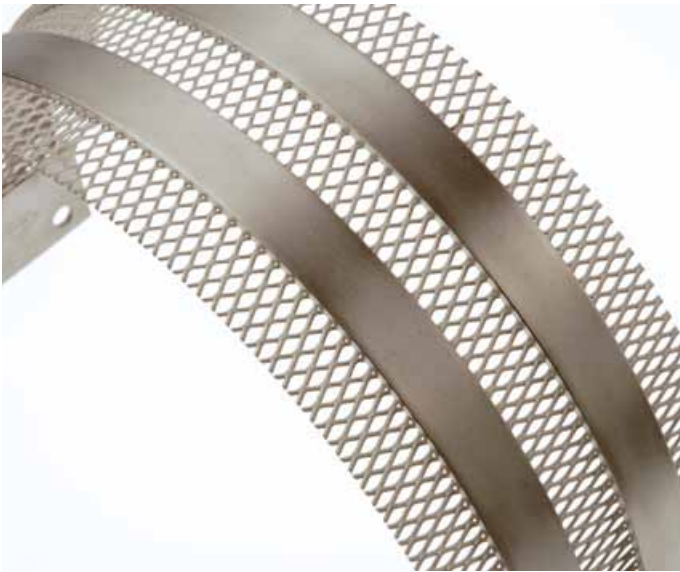


various hardchromium anodes



## Platin durch Hoch-Temperatur-Elektrolyse (HTE)

Die Platinbeschichtung erfolgt durch Hoch-Temperatur-Elektrolyse (HTE). Hierbei wird das Platin aus einer cyanidischen Salzschnmelze bei Temperaturen von 500 bis 600°C abgeschieden. Die so hergestellte Platin-Funktionsschicht besitzt neben der hohen Duktilität und höchster Reinheit, eine hervorragende Haftfestigkeit. Es lassen sich Schichten mit hoher Belastbarkeit, höchster Korrosionsbeständigkeit und ausgezeichneter Lebensdauer herstellen. In der Fertigungshalle bei Umicore in Schwäbisch Gmünd wird eine Standanlage zur Beschichtung von kundenspezifischen Elektroden sowie zwei kontinuierlich arbeitenden Anlagen zur Beschichtung von Molybdän-Bändern und -Drähten für die Leuchtmittelindustrie betrieben. Es lassen sich auf diese Weise Schichten von 0,2 bis > 50 µm dicht und haftfest abscheiden.



Pt/Ti-Anode zur Druckwalzenverchromung  
Pt/Ti-anode for printing cylinder hardchromium plating

## Platinum by means of High-Temperature Electrolysis (HTE)

The platinum coating is applied by means of high-temperature electrolysis (HTE). The platinum is deposited from a cyanide molten salt bath at temperatures of 500 to 600 °C. The functional platinum layer thus produced displays excellent adhesion in addition to high ductility and maximum purity. It is possible to produce layers with high load bearing capacity, maximum corrosion resistance and excellent service life. A plant for coating customer-specific electrodes and two plants operating continuously for coating molybdenum ribbons and wires for the lighting industry are operated in the production hall at Umicore in Schwabebisch Gmuend. It is possible in this manner to deposit layers from 0.2 to > 50 µm with excellent density and adhesive strength.



platinerte Molybdän-Bänder und -Drähte für die Leuchtmittelindustrie  
platinized molybdenum-ribbons and -wires for the lighting industry

## Mischmetalloxid-Anoden (MMO)

Bei den Edelmetalloxid-Anoden handelt es sich im Wesentlichen um edle Iridium- und Rutheniumoxide, die teilweise mit unedlen Tantal- oder Titanoxiden kombiniert werden. In einem vielstufigen Prozess werden Lösungen dieser Metalle schichtweise aufgebracht und nachfolgend in einem thermischen Prozess in ihre katalytisch wirksame Form umgewandelt. Im allgemeinen Sprachgebrauch werden diese Anoden als Mischmetalloxid-anoden bzw. MMO-Anoden bezeichnet. Je nach kundenspezifischer Anwendung werden unterschiedliche Mischungen und Mischungsverhältnisse angeboten.

Die Auswahl der Beschichtung - ob Platin oder MMO - sowie die Festlegung der notwendigen Schichtdicke ist von dem kundenspezifischen Einsatzgebiet abhängig.



MMO-Anoden / MMO-anodes

## Mixed Metal Oxide Anodes (MMO)

The precious metal oxide anodes are essentially precious iridium and ruthenium oxides which are sometimes combined with non-precious tantalum and titanium oxides. Solutions of these metals are applied in layers in a multi-stage process and are subsequently transformed into their catalytically effective shape in a thermal process. These anodes are commonly referred to as mixed metal oxide anodes or MMO anodes. Various mixes and mixing ratios are offered according to the customer-specific application.

The choice of coating - be it platinum or MMO - and specification of the required layer thickness depends on the customer's specific area of use.

## Verschiedenste Anwendungsgebiete der Umicore Elektrodensysteme

- Edel- und Nichtedelmetallgalvanotechnik
- Elektronik- und Halbleiterindustrie
- Photovoltaik
- Anodisation
- Metallrückgewinnung
- Galvanoformung
- Chloralkalielektrolyse
- Säureelektrolyse
- kathodischer Korrosionsschutz
- chemische Verfahrenstechnik
- Abwasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Wasser- und Schwimmbadwasserdesinfektion
- Leuchtmittelindustrie
- Kunststoffgalvanisieren
- Cr<sup>3+</sup> Beschichtung
- Verzinkung
- Verzinnung
- Legierungsabscheidung
- Hartverchromung
  - Kolbenringe
  - Kolbenstangen
  - Stoßdämpfer
  - Hydraulikzylinder
  - Druckwalzen

## Huge Range of Uses for Umicore Electrode Systems

- Precious and non-precious metal electroplating
- Electronics and semiconductor industry
- Photovoltaics
- Anodisation
- Metal recovery
- Electroforming
- Chloralkali electrolysis
- Acid electrolysis
- Cathodic corrosion protection
- Chemical process engineering
- Wastewater treatment
- Drinking water treatment
- Water and swimming pool disinfection
- Lighting industry
- Plating on plastic
- Cr<sup>3+</sup> plating
- Electrogalvanizing
- Electrofinning
- Plating of alloys
- Hard chrome plating
  - Piston rings
  - Piston rods
  - Shock absorbers
  - Hydraulic cylinders
  - Printing cylinders



mechanische Fertigungshalle / mechanical production facility



## Kundenservice

Der Fertigungsbereich Hoch-Temperatur-Elektrolyse (HTE) der Umicore in Schwäbisch Gmünd beschäftigt sich seit über drei Jahrzehnten mit der Entwicklung, Konstruktion und Produktion von Elektrodensystemen. Diese Erfahrung, gepaart mit fundierten, fachlichen Kenntnissen der Mitarbeiter und dem hohen technischen Niveau der Fertigung, ermöglicht es dem Unternehmen, die optimale innovative Systemlösung für seine Kunden zu entwickeln.

Das kundenspezifische Leistungsprofil umfasst:

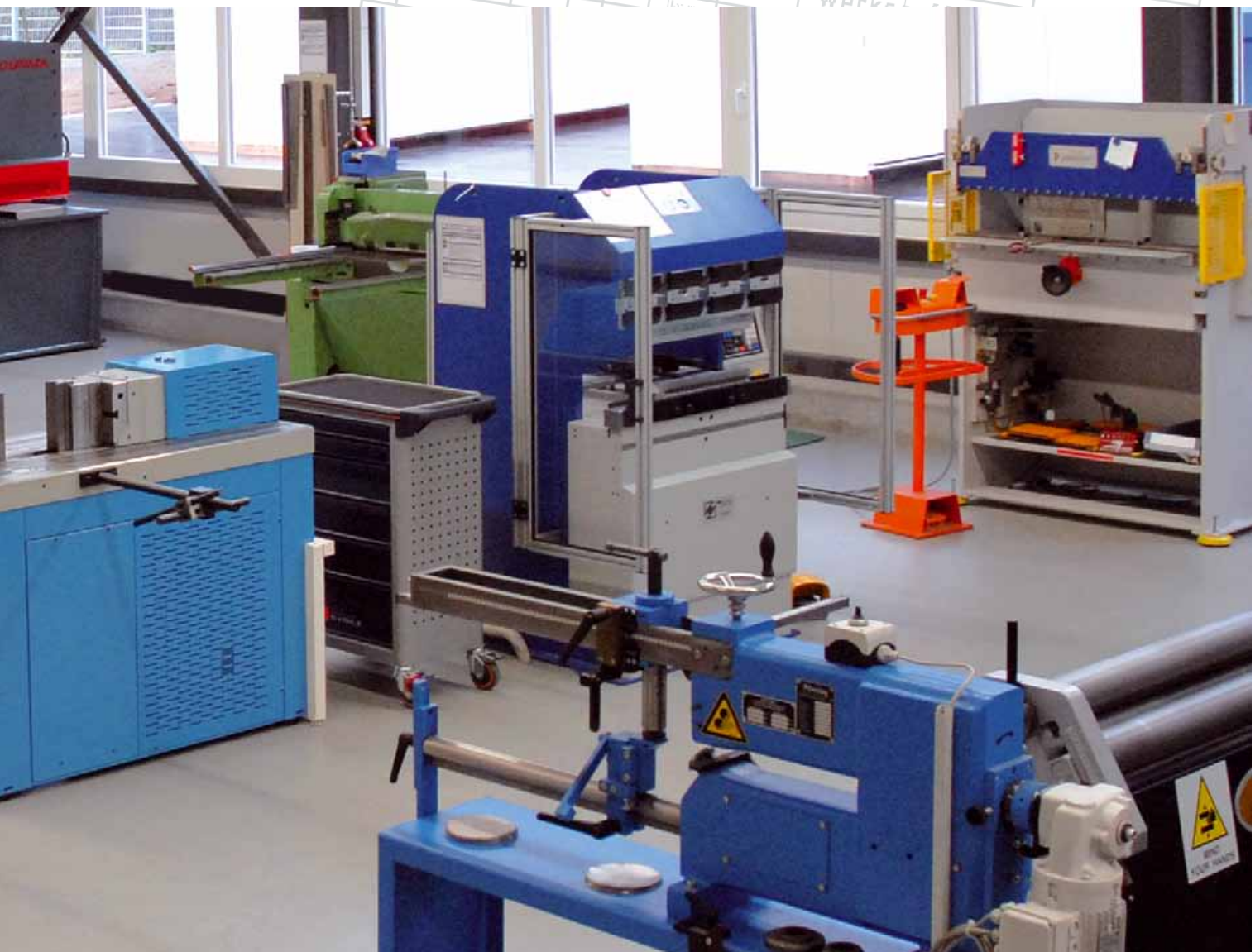
- fachkompetente Kundenbetreuung und Beratung
- Entwicklung und Konstruktion maßgeschneiderter Elektroden
- Auswahl spezieller Funktionsschichten
- schnelle und dokumentierte Musterbearbeitung
- moderne, hochtechnisierte mechanische Fertigungsstätte
- Reparatur und Wiederbeschichtung von gebrauchten Elektroden
- verfügbare Ressourcen zur Untersuchung und Entwicklung von Elektrodensystemen
- Projektvor- und Nachbereitung mit und beim Kunden
- Schadensanalyse mit modernen Analysemethoden

## Customer Service

The high-temperature electrolysis (HTE) production division of Umicore in Schwäbisch Gmünd has been involved in the development, construction and production of electrode systems for over three decades. This experience, combined with the in-depth specialist knowledge of its employees and the high technical level of production, enables the company to develop the best possible innovative system solution for its customers.

The customer-specific range of services includes:

- Skilled customer support and advice
- Development and construction of customised electrodes
- Choice of special functional layers
- Fast and documented sample processing
- State of the art, mechanised production site
- Repair and recoating of used electrodes
- Resources available for studying and developing electrode systems
- Project preparation and post-processing with customers and at customers' premises
- Damage analysis using up-to-date analysis methods



## Replatinierung mit Platingutschrift

In Zeiten der steigenden Metallpreise tritt die Frage der Wiederverwendbarkeit von Bauteilen immer mehr in den Vordergrund. Die von Umicore verwendeten Refraktärmetalle lassen sich aufgrund ihrer hervorragenden Beständigkeiten meist mehrere Male verwenden. Dem Kunden wird dadurch eine Replatinierung der gebrauchten Elektroden ermöglicht. Hierbei wird der Materialeinsatz auf ein Minimum reduziert. Ein weiterer Vorteil entsteht durch die Analyse und Gutschrift der Restplatinmenge der abgearbeiteten Elektrode. Die ermittelte Menge wird anschließend einem Kunden-Gewichtskonto gutgeschrieben oder bei einem aktuellen Auftrag verrechnet.

## Hohe Flexibilität bei kurzen Lieferzeiten

Als Substrat zur Herstellung der PLATINODE® dienen meist refraktäre Metalle wie Titan, Niob, Tantal, Molybdän und Wolfram. Aber auch verschiedene legierte Edelmessing und Eisen/Nickel-Legierungen werden verwendet. Verfügbar sind Streckmetalle, Bleche, Rundmaterial, Rohre, Stangen, Bänder und Drähte verschiedenster Werkstoffe und Abmessungen. Die von Umicore verwendeten Grundmaterialien entsprechen den Bestimmungen von DIN und ASTM. Ein Prüfzeugnis nach DIN EN 10204 ist auf Wunsch lieferbar. Ein großer Lagerbestand an beschichteten und unbeschichteten Materialien gewährt kurze Lieferzeiten.

## Replatinisation with Platinum Credit

In times when metal prices are rising, the question of the reusability of components is coming more and more to the fore. The refractory metals used by Umicore electroplating can usually be used several times due to their outstanding durability. It thus becomes possible for the customer to have used electrodes replatinised. The material used is thus kept to a minimum.

Analysis of the residual platinum quantity in the worn out electrode and booking it as a credit is a further advantage. The amount determined is then credited to a customer weight account or offset against a current order.

## High Flexibility with Short Delivery Times

Refractory metals such as titanium, niobium, tantalum, molybdenum and tungsten are usually used as the substrate in the production of PLATINODE®. However, various special steel alloys and iron/nickel alloys are also used. Expanded metals, sheet metals, round stock, tubes, rods, ribbons and wires of the most varied materials and dimensions are available. The base metals used by Umicore meet the specifications of DIN and ASTM. A test certificate to DIN EN 10204 is available on request. A large stock of coated and uncoated materials ensures short delivery times.





## Streckmetall nach UMICORE Anforderungen

Neben bereits erwähnten Lagermaterialien verfügt Umicore über ein großes Kontingent an Streckmetallen nach DIN 791 aus Titan und Niob. Aufgrund der eigenen hohen Qualitätsansprüche an ihre Produkte, insbesondere der Streckmetalle, hat Umicore interne Spezifikationen über die chemische Zusammensetzung und mechanisch Eigenschaften erstellt, die weit über die Anforderungen nach ASTM B265 und ASTM B393 hinausreichen.



Shuttle-Lager / Shuttle-storage

## Expanded Metal to UMICORE Requirements

In addition to the stock materials already mentioned, Umicore also has a large quota of expanded metals to DIN 791 of titanium and niobium. Due to its own high quality requirements on its products, particularly expanded metals, Umicore has created in-house specifications for chemical composition and mechanical properties which go far beyond the requirements of ASTM B265 and ASTM B393.

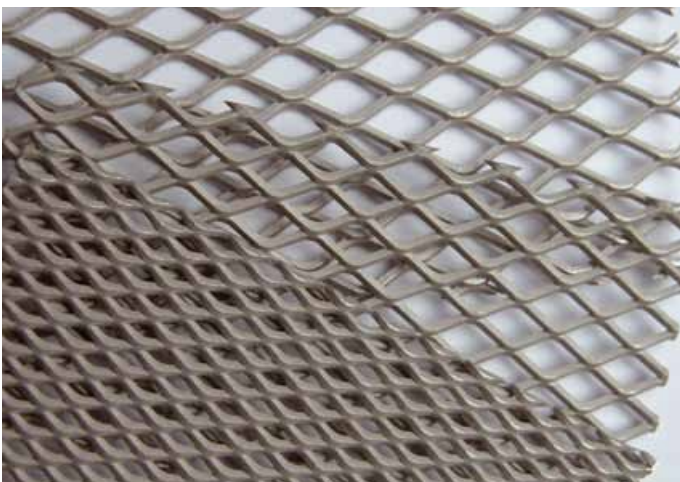


HTE Beschichtungskammer / HTE plating chamber

## Stromübertragung durch CuTi

Die leitende Verbindung zwischen der elektrokatalytischen Elektrode und der Elektrodenschiene stellt eine Stromzuführung dar. In den meisten Fällen ist es ausreichend, eine Stromzuführung aus Titan oder Niob zu verwenden. Diese kann je nach Anwendung, unbeschichtet eingesetzt werden oder mit einer Funktionsschicht (HTE-Platin/MMO) ausgestattet sein.

Bei Anwendungen, die einen hohen Arbeitsstrom mit sich bringen, ist es von Vorteil, titanummantelte Kupfer-Stromzuführungen zu verwenden. An den Schnittkanten, Einkerbungen oder Bohrungen sind die Stromzuführungen flüssigkeitsdicht verschweißt. CuTi Stromzuführungen werden von Umicore in verschiedenen Abmessungen als Stangen und Rundmaterial angeboten. Die Notwendigkeit einer solchen Stromzuführung ergibt sich aus den Parametern der Kundenanwendung und der Konstruktion der PLATINODE® und wird je nach Bedarf empfohlen.



verschiedene Streckmetalltypen  
various expanded metal types

## Power Transmission by CuTi

The conductive connection between the electrocatalytic electrode and the electrode rail represents a power supply lead. In most cases it is sufficient to use a power supply lead of titanium or niobium. Depending on the application, this may be used uncoated or may be provided with a functional layer (HTE platinum/MMO).

In applications which involve a high working current, it is beneficial to use titanium-coated copper power supply leads. The power supply leads are welded liquid-tight on the cut edges, notches or holes. Umicore offers CuTi power supply leads in various dimensions as rods and round stock. The necessity for such a power supply lead arises from the parameters of the customer's application and the construction of the PLATINODE® and is recommended as necessary.



CuTi-Stromzuführung an Pt/Ti-Zylinderanode  
CuTi power supply bar at Pt/Ti cylindric anode



## Hohe mechanische Fertigungstiefe

Neben der ständigen Weiterentwicklung der HTE-Beschichtung fordern die Bedürfnisse des Marktes auch die Erweiterung der mechanischen Fertigungsmöglichkeiten. Steigende Stückzahlen sind bei kurzen Lieferterminen auf höchstem Qualitätsniveau zu bearbeiten. Dies wird durch qualifiziertes Fachpersonal und einem umfangreichen Maschinenpark gewährleistet. Um eine hohe Fertigungstiefe anbieten zu können, ist die Umicore in Schwäbisch Gmünd mit folgenden Maschinen ausgestattet:

- CNC-Stanzpresse
- CNC-Biegepressen (vertikal/horizontal)
- Rundbiegemaschinen
- Kreisschneidemaschine
- Schwingschnitttafelschere
- Flächenschleifmaschine
- Laserschweißeinrichtung
- Punktschweißanlagen
- WIG-Schweißanlage
- Druckstrahlanlagen
- Vertikal- und Shuttle-Lagereinrichtungen
- Richtmaschinen
- Entgratmaschinen

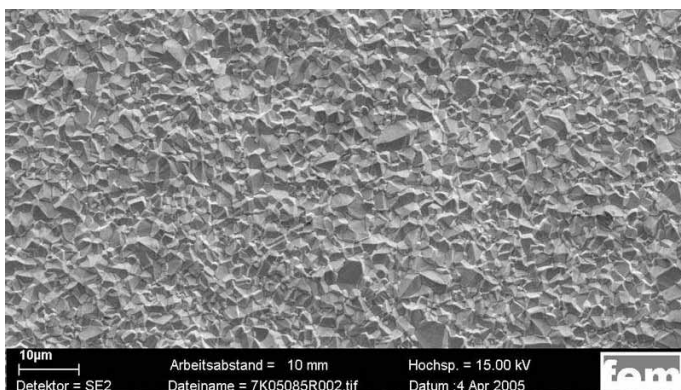
Die mechanische Fertigungsstätte der Umicore erstreckt sich auf ungefähr 500 m<sup>2</sup>.

## High Level of Mechanical Vertical Range of Manufacture

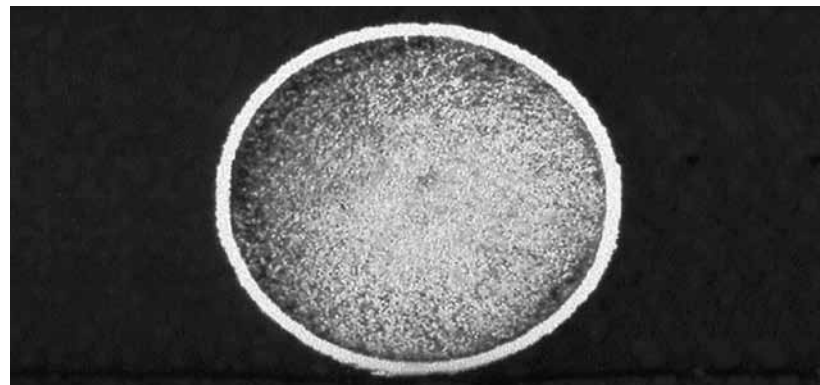
In addition to continuous enhancement of HTE coating, market requirements also necessitate expansion of the mechanical production facilities. Increasing numbers of items have to be processed at the highest quality level with short delivery times. This is ensured by first-class skilled staff and an extensive range of machinery. Umicore in Schwäbisch Gmünd is equipped with the following machines in order to offer a high vertical range of manufacture:

- CNC punch press
- CNC bending presses (vertical/horizontal)
- Round bending machines
- Circular cutting machine
- Swing beam shears
- Surface grinding machine
- Laser welding unit
- Spot welding units
- TIG welding unit
- Pressure blasting units
- Vertical and shuttle storage equipment
- Straightening machines
- Deburring machines

Umicore's mechanical production site covers an area of approx. 500 m<sup>2</sup>.



Korngefüge HTE-Platinschicht  
Grain structure HTE-platinum coating



Schichtdickenverteilung auf Mo-Draht bei 10 μm Pt  
Thickness distribution on Mo-wire at 10 μm Pt



## Qualität durch Know-How

Höchstes Qualitätsniveau ist sowohl Kundenanspruch als auch Anspruch der Umicore. Hierbei sind Reproduzierbarkeit, Sorgfalt und Zuverlässigkeit wichtige Faktoren. Alle Prozesse und Abläufe werden geprüft und dokumentiert. Die unabhängige Umicore Qualitätsabteilung sowie die hervorragenden Fähigkeiten des in Schwäbisch Gmünd ansässigen Forschungsinstituts Edelmetalle & Metallchemie (FEM) ermöglichen eine analytische Überprüfung der Prozesse und Produkte.

Zur analytischen Ausrüstung gehören:

- Konzentrationsbestimmung (AAS, ICP, Titration)
- Härtemessung (Vickers, Rockwell)
- Schichtdicke (X-Ray, Betascope, Coulometer)
- optische Mikroskopie inkl. Bildverarbeitungssoftware
- Rasterelektronenmikroskop (REM), qualitative Elementaranalyse (EDX) und Glimmlampen-Massenspektrometrie (GDMS)

Neben den sehr guten analytischen Verfahren betreibt Umicore modernste Testeinrichtungen, um ihre Anwendungen zu simulieren und damit Verschleißdaten zu sammeln sowie Machbarkeitsstudien durchzuführen.



Laserschweißeinrichtung / Laser welding unit



Anodenteststand / anode testing equipment

## Quality due to Expertise

The highest level of quality is a requirement of both the customer and Umicore. Reproducibility, care and reliability are important factors. All processes and operations are tested and documented. Umicore's independent quality department as well as the excellent capabilities at the Forschungsinstitut Edelmetalle & Metallchemie (FEM) [Research Institute for Precious Metals and Metal Chemistry] based in Schwäbisch Gmünd enable analytical examination of the processes and products.

Among the analytical equipment:

- Determination of concentrations (AAS, ICP, titration)
- Hardness measurement (Vickers, Rockwell)
- Layer thickness (x-ray, betascope, coulometer)
- Optical microscopy including image processing software
- Scanning electron microscope (SEM), qualitative elemental analysis (EDX) and glow discharge mass spectrometry (GDMS)

longside extremely good analytical processes, Umicore also operates state of the art test equipment in order to simulate its applications thus enabling it to collect wear data and carry out feasibility studies.

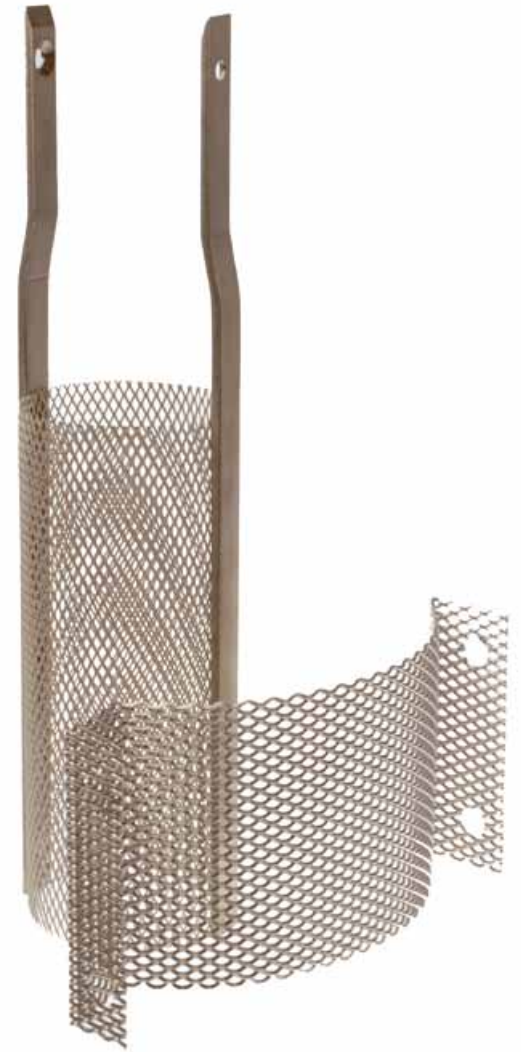


CNC-Stanzpresse / CNC punch press

## Fertigungsmöglichkeiten

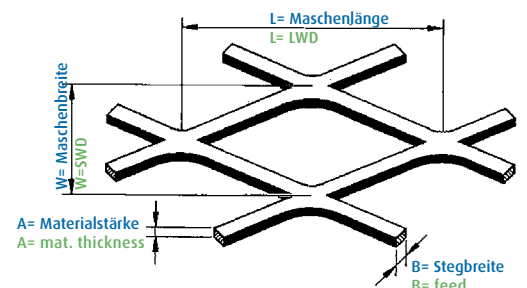
## Production possibilities

Mechanische Fertigung Mechanical production		
Bearbeitung Process	Dicke bis Thickness until	Länge/Breite bis Length/width until
Schneiden Cutting	6 mm	3000 mm
Biegen Bending	5 mm	800 mm
Rollieren Rolling	3 mm	1000 mm
Stanzen Punching	6 mm	2000 x 1000 mm
Beschichtungsfenster Coating window		
Beschichtung Coating	Länge length until	Breite Width until
HTE-Platin HTE-Platinum	1000 mm	600 mm
MMO MMO	1250 mm	625 mm
Größere Abmessungen auf Anfrage Bigger dimensions on request		



Standardmaschenweiten für Streckgitter UMICORE Standard mesh sizes for UMICORE expanded metal						
Typ Type	Maschenlänge Mesh length	Maschenbreite Mesh width	Stegbreite Feed	Materialstärke Material thickness	max. Strombelastung Max. Current loading	Oberflächenfaktor* Surface factor*
	in mm	in mm	in mm	in mm	in A/dm <sup>2</sup>	in dm <sup>2</sup>
F	6	3	1	1	>100	2,22
N	10	5	1	1	50	1,44
G	12	6	1	1	30	1,22
GS	12	6	1,5	1,5	>100	1,75
D	12,5	7	2	2	>100	1,92

Streckgitterbemaßung Expanded metal dimensioning		
Bestellbeispiel Example	10 x 5 x 1 x 1	
	10 x 5 x 1 x 1	
10 10	= Maß L = measure L	= Maschenlänge = LWD
5 5	= Maß W = measure W	= Maschenbreite = SWD
1 1	= Maß B = measure B	= Stegbreite = feed
1 1	= Maß A = measure A	= Materialstärke = mat. thickness





## Einsatzgebiete verschiedener Anodenmaterialien Fields of application of different anode materials

	Platinierter Titan Platinized titanium	Platinierter Niob Platinized niobium	Iridium-Mischoxid Iridium mixed oxide	Ruthenium-Mischoxid Ruthenium mixed oxide	Membran Anode Membrane anode
Rutheniumbäder, stark sauer Ruthenium baths, strongly acid		1,5/2,5 µm	177		
Platinbäder, stark sauer Platinum baths, strongly acid		1,5/2,5 µm	177		
Rhodiumbäder, stark sauer Rhodium baths, strongly acid	2,5 µm	1,5/2,5 µm	177		
Goldbäder, stark sauer Gold baths, strongly acid		1,5/2,5 µm	177		
Goldbäder, schwach sauer Gold baths, weakly acid	1,5 µm			147	177 DMT
Goldbäder, alkalisch Gold baths, alkaline	1,5 µm			147	
Bronzebäder, cyanid. alkalisch Bronze baths, cyanide-alkaline				167	
Bronzebäder, cyanfrei Bronze baths, cyanid-free			187 LOC	167	
Silberbäder, cyanid. alkalisch Silver baths, cyanide-alkaline				167	
Sauer Kupfer Acid copper			187 SO 187 LOC		
Halogenhaltige Electrolyte Halogen-containing electrolytes		2,5/5,0	177		
Hartverchromung fluoridfrei Hard chromium plating, fluoride-free	2,5/5 µm				
Hartverchromung halogenhaltig Hard chromium plating, halogen-containing		2,5/5,0			
Verchromung Cr <sup>3+</sup> -haltig Chromium-plating, containing Cr <sup>3+</sup>			187 LOC		
Zink/Zinklegierungsbäder, alkalisch Zinc/Zinc alloy bath, alkaline			177 187 LOC		
Pd, Pd/Ni-Bäder, ammoniakalisch Pd, Pd/Ni baths, ammoniacal			187 SO		
Pd/Ni-Bäder (ACF) ammoniumfrei, chloridfrei Pd/Ni baths (ACF) ammonium-free, chloride-free			187 SO		177 DMT
Nickel/Nickellegierungsbäder Nickel/nickel alloy baths	1,5 µm		177 187 LOC		
Trinkwasseraufbereitung Drinking water conditioning				197	
Schwimmbadwasseraufbereitung Treatment of swimming pool water				197	
Cyanidische Abwässer Cyanide waste waters	1,5 µm				
Elektrolytische Edelmetallrückgewinnung Electrolytic precious metal recovery			177		
Anodisieren Anodizing	1,5/2,5 µm				

Alles aus einer Hand:  
Entwicklung, Produktion,  
Vertrieb, Technischer Service  
... und aus Ideen werden  
Innovationen.

Unsere Erfahrung für  
Ihren Erfolg.

Umicore Galvanotechnik.

It's all in one hand:  
development, production,  
distribution, technical service  
... and ideas become  
innovations.

Our experience for  
your success.

Umicore Electroplating.



Unsere Angaben über unsere Produkte und Geräte sowie über unsere Anlagen und Verfahren beruhen auf einer umfangreichen Forschungsarbeit und anwendungstechnischen Erfahrung. Wir vermitteln diese Ergebnisse, mit denen wir keine über den jeweiligen Einzelvertrag hinausgehende Haftung übernehmen, in Wort und Schrift nach bestem Wissen, behalten uns jedoch technische Änderungen im Zuge der Produktentwicklung vor. Darüber hinaus steht unser anwendungstechnischer Dienst auf Wunsch für weitergehende Beratungen sowie zur Mitwirkung bei der Lösung fertigungs- und anwendungstechnischer Probleme zu Verfügung.

Das entbindet den Benutzer jedoch nicht davon, unsere Angaben und Empfehlungen vor ihrer Verwendung für den eigenen Gebrauch selbstverantwortlich zu prüfen. Das gilt - besonders für Auslandslieferungen - auch hinsichtlich der Wahrung von Schutzrechten Dritter sowie für Anwendungen und Verfahrensweisen, die von uns nicht ausdrücklich schriftlich angegeben sind. Im Schadensfall beschränkt sich unsere Haftung auf Ersatzleistungen gleichen Umfangs, wie sie unsere Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen bei Qualitätsmängeln vorsehen.

The information and statements contained herein are provided free of charge. They are believed to be accurate at the time of publication, but we make no warranty with respect thereto, including but not limited to any results to be obtained or the infringement of any proprietary rights.

Use or application of such information or statements is at user's sole discretion, without any liability on our part. Nothing herein shall be construed as a license of or recommendation for use which infringes upon any proprietary rights. All sales are subject to our General Conditions of Sale and Delivery.

**Weitere Informationen/Further informatin:**

+49 7171 607 - 292 oder 259 Technische Beratung/Technical Support  
+49 7171 607 - 321 oder 323 Vertrieb/Sales  
+49 7171 607 - 355 Telefax  
frank.friebel@eu.umicore.com  
www.umicore-galvano.com

Umicore Galvanotechnik GmbH  
Klarenbergstrasse 53-79  
D-73525 Schwaebisch Gmuend  
Postfach 12 40  
D-73502 Schwaebisch Gmuend  
Germany

