

## Spürbare Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen im Hartverchromungsprozess durch platinerte Titananode

Umicores PLATINODE® HC für nachhaltige Hartverchromungsprozesse und vermutlich demnächst förderfähig - die Vorteile der Anoden zeigt ein Bericht von Christian Kurrle, Mitarbeiter des Vertriebssteams der Umicore Galvanotechnik, über einen Einsatz bei der Wilhem Bauer GmbH & Co. KG eindrucksvoll.

Dass der Einsatz von platinerten Titan- oder Niobanoden in der Hartverchromung neben anderen positiven Effekten zu einem gleichmäßigeren und qualitativ hochwertigeren Abscheidungsresultat führt, ist bekannt. Auch der reduzierte Energiebedarf durch entsprechende Platinbeschichtung und gezielte Anwendung ist keine neue Erkenntnis. Trotzdem entscheidet sich der überwiegende Teil in diesem Industriezweig für die zumindest in der Erstanschaffung kostengünstigeren Elektroden aus Blei.

Diese Entscheidung wird in naher Zukunft wohl zu überdenken sein. Die speziell für Hartchromverfahren entwickelte platierte Titan- oder Niobanode PLATINODE® HC, die im hochwertigen elektrokatalytischen Beschichtungsverfahren (Hochtemperaturelektrolyse) hergestellt wird, wird laut Mitteilung von Umicore wohl in Deutschland als förderfähig eingestuft. Damit reduzieren sich die Investitionskosten für die hochwertige, langlebige und im Vergleich zu Bleianoden mittelfristig wirtschaftlichere Elektrode von Umicore Metal Deposition Solutions deutlich – und das ohne zusätzlichen Aufwand für den Kunden. Das Unternehmen bietet die Beantragung der Förderung in Deutschland als kostenlosen Service an und arbeitet mit Hochdruck daran, diesen Service auch in allen anderen relevanten europäischen Ländern anzubieten.

### Green Deal als Auslöser für Förderung energieeffizienter Anlagen und Prozesse

Die Europäische Kommission hat sich zum Ziel gesetzt, Europa bis 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Dazu wurde der European Green Deal ins Leben gerufen, dessen übergeordnetes Ziel ein besseres und gesünderes Leben für diese und alle zukünftigen Generationen ist. Ein wesentlicher Bestandteil der Initiative ist die Senkung des Energieverbrauchs. Vor allem, weil der derzeitige Strommix nur zu 36,4 % aus erneuerbaren Energien besteht und damit zu erheblichen Emissionen von Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) bei der Stromerzeugung beiträgt [1]. Gleich-

zeitig können so auch die Energiekosten für die Industrie reduziert werden. Um dies zu erreichen, schlägt die Kommission höhere verbindliche Energieeinsparziele auf EU-Ebene vor, um bis 2030 eine Gesamtreduktion des Endenergie- und Primärenergieverbrauchs um 36 % bis 39 % (gegenüber 1990) zu erreichen [2].

Für die Realisierung des Vorhabens muss Europa die enormen Potenziale emissionsarmer Technologien sowie nachhaltiger Produkte und Dienstleistungen nutzen. Der Übergang zu einer klimaneutralen, kreislauforientierten und dennoch wettbewerbsfähigen Wirtschaft erfordert das Engagement der gesamten Industrie. Dabei kommt allen industriellen Wertschöpfungsketten, insbesondere aber energieintensiven Branchen wie der Hartverchromung, eine zentrale Rolle zu. Zur Unterstützung sind entsprechende Förderungen vorgesehen, die jedoch jeweils auf nationaler Ebene umgesetzt werden und daher bei den jeweiligen länderspezifischen Institutionen zu beantragen sind.

### Förderung der PLATINODE® HC

In Deutschland können nach Angaben von Umicore bis zu 40 % der Investition in die PLATINODE® HC durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gefördert werden, maximal 300 000 Euro über einen Zeitraum von drei Jahren. Ausschlaggebend für die Förderung sind die vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den geringeren Strombedarf im Vergleich zu Bleianoden. Konzerne können hier ihre Investitionssumme um 700 Euro, kleine und mittlere Unternehmen sogar um 900 Euro pro Tonne Kohlenstoffdioxid reduzieren [3].

Dass Umicore hier die Antragstellung ohne zusätzliche Kosten übernimmt beziehungsweise vermittelt, bietet Kunden verschiedene Vorteile:

- ein vermiedener Zeitaufwand für die Beantragung der Förderung
  - die Vermittlung eines unabhängigen Energieberaters zur Stellung des Förderantrags
  - die notwendige Bestätigung der CO<sub>2</sub>-Einsparung durch ein offizielles Prüfverfahren
- Die Inanspruchnahme dieser Serviceleistungen ist natürlich nur optional. Insbesondere bei der Einbeziehung eines eigenen Energieberaters kann sich der Verzicht in einigen Fällen lohnen, da der vermittelte Energieberater 10 % der Fördersumme für sich beansprucht, allerdings nur im Erfolgsfall.

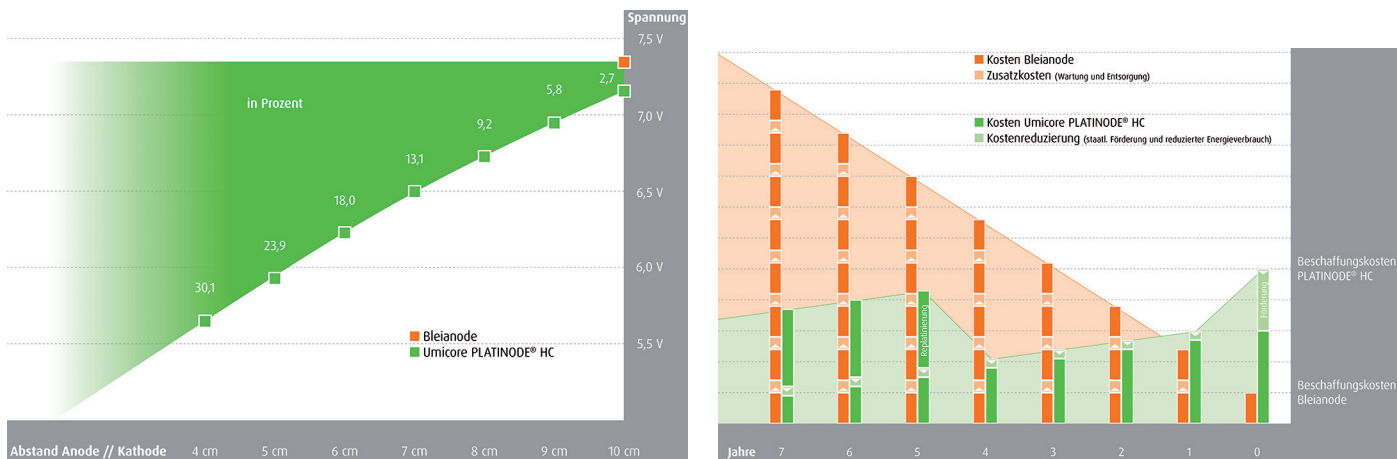
### Energieeinsparpotential von unabhängiger Stelle bestätigt

Das Berliner Ingenieurbüro Delta Engineering & Chemistry GmbH hat eine Untersuchung und Vergleichsanalyse der PLATINODE® HC und Bleianoden hinsichtlich Energieeffizienz und -einsparung unter Laborbedingungen durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass ein 1:1-Austausch von Bleianoden durch die platierte Anode eine Energieeinsparung von mindestens 2,7 % ermöglicht, da die Platinbeschichtung Strom besser leitet. In der Praxis auf optimal eingerichteten Großanlagen bestätigt Umicore tatsächlich Ersparnisse von etwa 12 %. Laut Messungen des Ingenieurbüros kann dieser Minderverbrauch



Mit einer maßgeschneiderten und absolut formstabilen PLATINODE® werden qualitativ bestmögliche Beschichtungsergebnisse erzielt (Bild: Umicore)

# OBERFLÄCHEN



Insgesamt zeigt die Untersuchung des Ingenieurbüros Delta Engineering & Chemistry GmbH, dass die PLATINODE® HC eine effiziente und energiesparende Alternative zu Bleianoden darstellt, dargestellt als Energieeinsparung (links) und erforderliches Investment (rechts) (Bild: Umicore)

an Energie auf über 30 % gesteigert werden, wenn die flexible Formgebung und Stabilität der platinieren Titan- beziehungsweise Niobanode ausgenutzt werden. Im Gegensatz zu konventionellen Bleianoden kann der Abstand zwischen Anode und Kathode deutlich verringert werden, was den benötigten Energieeinsatz nahezu linear abnehmen lässt. Insgesamt zeigt die Untersuchung, dass die PLATINODE® HC eine effizientere und energiesparende Alternative zu Bleianoden darstellt. Der hierzu erstellte Bericht wird von der Umicore für die BAFA-Förderung kostenfrei als offizielle Bestätigung der Energie- und damit einhergehenden Einsparung an Kohlenstoffdioxid zur Verfügung gestellt.

## Installation bei Wilhelm Bauer

Die Wilhelm Bauer GmbH & Co. KG ist ein renommiertes Unternehmen, das sich seit 1945 auf die Veredelung von metallischen Oberflächen spezialisiert hat. Vor einigen Jahren entschied sich das Unternehmen, in einem kleinen Behälter mit Hartchromelektrolyt die Bleianoden durch eine individuell gefertigte PLATINODE® HC zu ersetzen. Die Investition hat sich gelohnt, berichtet Jan Bauer, Geschäftsführer des in Hannover ansässigen Unternehmens, und führt weiter aus: Die Erfahrungen mit den platinieren Titananoden waren sehr positiv und die Einsparung von rund 10 % der Energiekosten sowie unsere entsprechend positivere CO<sub>2</sub>-Bilanz sprechen

für sich. Da die Energiekosten in den letzten Jahren stetig gestiegen sind, wurde 2022 die Entscheidung gefällt, auch die deutlich größeren Elektrolysepositionen umzurüsten. Ziel ist es, sukzessive die über 200 Bleianoden durch die PLATINODE® HC zu ersetzen. Um dieses Vorhaben auch wirtschaftlich zu unterstützen, hat die beauftragte Umicore nicht nur ein Vorkonzept und ein Angebot erarbeitet. Über ihren bei derartigen Umrüstungen mittlerweile fest eingebundenen Energieberater wurde gleichzeitig ein entsprechender Förderantrag beim BAFA gestellt. Anfang 2023 wurden die ersten 24 maßgeschneiderten Anoden mit einer beeindruckenden Länge von über sechs Metern



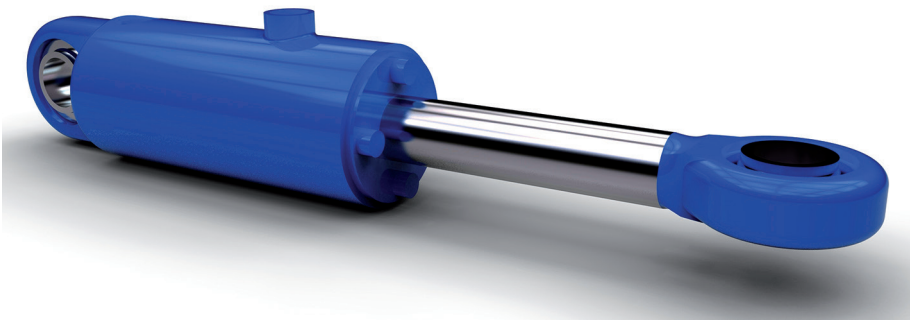
Bei der energieintensiven Hartverchromung von zum Beispiel Gießwalzen ist die PLATINODE® HC durch eine mögliche staatliche Förderung, Energieeinsparung und das Entfallen der Entsorgung von Bleichromat bereits nach etwa 2 Jahren wirtschaftlicher als Bleianoden (Bild: Umicore)



Eine Verringerung des Abstands zwischen Anode und Kathode ist bei Bleianoden aufgrund von Verformungen nur bedingt möglich (Bild: Umicore)



**Anfang 2023 wurden bei der Wilhelm Bauer GmbH & Co.KG maßgeschneiderte Anoden mit einer beeindruckenden Länge von über sechs Metern installiert, wodurch sich der Stromverbrauch pro Jahr um 87 121 kWh und der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck um 63,8 Tonnen reduziert haben (Bild: Umicore)**



**Die Fokussierung auf eine nachhaltige Produktionskette ist auch im Segment Hydraulikzylinder bereits spürbar (Bild: Umicore)**

installiert und die Produktion erfolgreich aufgenommen. Ebenso beeindruckend ist die Wirkung des Austausches: Die Wilhelm Bauer GmbH & Co. KG verbraucht dadurch 87 121 kWh weniger Strom pro Jahr. Gleichzeitig reduziert das Unternehmen seinen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck um 63,8 Tonnen; zum Vergleich: Für eine äquivalente CO<sub>2</sub>-Kompensation wären weit über 5000 ausgewachsene Buchen notwendig [4].

Auf Basis der eingesparten Menge an Kohlenstoffdioxid kann das Unternehmen zudem mit einer Förderung durch das BAFA in Höhe von rund 57 500 Euro rechnen. Damit würden sich die Investitionskosten von annähernd 275 000 Euro relativieren beziehungsweise es werden voraussichtlich rund 36 % der Summe durch Energieeinsparung und Förderung finanziert. Allein aus wirtschaftlicher Sicht ist nach Aussage von Christian Kurrle aus dem Vertriebsteam der Umicore bereits mittelfristig mit einem Ende des

Einsatzes von Bleianoden in der Hartverchromung zu rechnen. *Langlebigkeit, Effizienz, Energieeinsparpotential und jetzt die voraussichtliche Förderung der PLATINODE® HC bringen monetäre Wettbewerbsvorteile, die für Anwender von Bleianoden nicht zu kompensieren sind*, ist Kurrle überzeugt.

Grundsätzlich verfügt die PLATINODE® in allen Ausführungen über eine hohe Haftfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit und Duktilität und damit über eine überdurchschnittliche Lebensdauer – diese wird von Umicore mit etwa dem Fünffachen einer handelsüblichen Bleianode angegeben. Dies schlägt sich bereits mittelfristig auch ohne Förderung positiv in der Kosten-Nutzen-Rechnung nieder. In der Regel rechnet sich die Investition bereits nach etwa drei Jahren. Im Falle der energieintensiven Hartverchromung wäre dies durch die mögliche staatliche Förderung, die Energieeinsparung und das Entfallen der Entsorgung von Bleichromat mit der platinieren

Anode dann bereits im zweiten Jahr wahrscheinlich.

Schwerer messbare Faktoren wie ein effizienterer Arbeitsablauf, die Reduzierung von Wartungsmaßnahmen und dadurch bedingten Produktionsausfällen sowie der Imagegewinn sind dabei noch nicht berücksichtigt. Ebenso wie die Wiederverwendbarkeit der individuell gefertigten Elektrodenkonstruktion, die nach Verschleiß der Platinschicht einfach replatinieren werden kann. Auch der Kosten- und Zeitaufwand, der durch behördliche Auflagen für Bleianoden entsteht, ist nicht einbezogen.

## Vorteile in puncto Nachhaltigkeit

Nicht nur aus monetären Gründen gehört den platinieren Elektroden nach Überzeugung der Umicore die Zukunft, sondern auch weil Umweltaspekte immer mehr an Bedeutung gewinnen. Die Fokussierung auf eine nachhaltige Produktionskette veranlasst die einkaufenden Unternehmen zunehmend, nicht in ihr Konzept passende Lieferanten auszusortieren. So könnte eine Weiternutzung von Bleianoden in der Hartverchromung wohl zunehmend zum Problem werden.

Grund hierfür ist, dass das bei der Hartverchromung entstehende Bleichromat in Deutschland ökologisch als *stark wassergefährdend* (höchstmögliche Einstufung) eingestuft ist. Darüber hinaus ist das Abfallprodukt als krebserzeugend (Kategorie 1B) und fortpflanzungsgefährdend (Kategorie 1A) klassifiziert [6]. Die Europäische Chemikalienagentur ECHA hat Bleichromat in die Kandidatenliste der besonders besorgniserregenden Stoffe (Substance of very High Concern, SVHC) aufgenommen [7].

Diese und andere Einschätzungen führen weltweit zu einer immer stärkeren Regulierung der bleiverarbeitenden Unternehmen. So bestehen bereits bei der Beschaffung von Blei zur Weiterverarbeitung zeit- und kostenintensive Hürden, wie zum Beispiel in den USA durch die Registrierung bei der US-Umweltbehörde EPA. Umgekehrt bestehen bei der Entsorgung von Abfällen oft zahlreiche Hindernisse; hier seien nur mengenmäßige Abgabevorschriften oder die damit verbundenen Kosten genannt. Die Beschaffung von Blei und die Entsorgung der anfallenden Abfallprodukte wie Bleichromatschlamm werden bis zu einem möglichen Verbot voraussichtlich immer komplizierter und teurer werden.

Aber nicht nur umwelpolitische Bedenken führen zu immer strengeren Vorschriften.

# OBERFLÄCHEN

Aufgrund der Gesundheitsgefährdung halten diese folgerichtig auch im Bereich der Arbeitssicherheit immer mehr Einzug, wie am Beispiel der Aktivitäten der US-Behörde OSHA nachvollzogen werden kann. Die Auflagen zum Schutz der Mitarbeiter (zum Beispiel Reinigungseinrichtungen, Schutzkleidung oder medizinische Vorsorgeuntersuchungen) werden immer umfangreicher und damit kostenintensiver [8]. Langfristiges Ziel aller Maßnahmen ist es, Blei durch weltweite konzentrierte Anstrengungen zunehmend aus industriellen Prozessen zu verdrängen.

## Garant für qualitativ hochwertiges Ergebnis

Bei der Betrachtung von Nachhaltigkeit und monetären Aspekten gerät der Hauptvorteil der PLATINODE® fast aus dem Blickfeld. Mit diesen maßgeschneiderten Elektroden wird das nach Einschätzung von Umicore qualitativ wohl beste Beschichtungsergebnis erzielt. Die professionelle, individuelle Konstruktion erlaubt eine sehr gleichmäßige Schichtdickenverteilung auf dem Werkstück, die keiner Nachbearbeitung erfordert. Dies ist zum einen auf die absolute Formstabilität platinierter Titananoden zurückzuführen, zum anderen auf die (der wässrigen Abscheidung überlegene) Hochtemperaturelektrolyse. Die damit hergestellten Platinschichten besitzen eine

Reinheit von 99,99 % und zeichnen sich unter anderem durch eine hohe Haftfestigkeit und Duktilität aus.

Diese Vorteile kommen auch in vielen anderen Segmenten neben der Hartverchromung zum Tragen. Sowohl im dekorativen Bereich, beispielsweise bei der Beschichtung von Schmuckstücken, als auch im technischen Bereich sind die anderen Varianten der PLATINODE® nicht mehr wegzudenken. Längst ist sie zum Beispiel im Automobilbereich oder in der Wasseraufbereitung aufgrund ihrer unkomplizierten Handhabung die Elektrode der Wahl. Gleichzeitig hat sich die Beschichtung mit diesen hochwertigen Elektroden mittlerweile auch im technischen Hochleistungssegment wie der Halbleiter- und Leiterplattentechnik etabliert.

## Quellen

- [1] Statista GmbH, Anteil der Energieträger an der Nettostromerzeugung in der EU in den Jahren von 2021 bis 2022; <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/182159/umfrage/struktur-der-bruttostromerzeugung-in-der-eu-27/>
- [2] Europäische Kommission, Europäischer Grüner Deal; [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_de](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de)
- [3] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit (Mo-

dul 4); [https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Energieeffizienz\\_und\\_Prozesswaerme/Modul4\\_Energiebezogene\\_Optimierung/modul4\\_energiebezogene\\_optimierung\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Energieeffizienz_und_Prozesswaerme/Modul4_Energiebezogene_Optimierung/modul4_energiebezogene_optimierung_node.html)

- [4] co2online - gemeinnützige Beratungsgesellschaft mbH, Wie viele Bäume braucht es, um eine Tonne CO<sub>2</sub> zu binden? <https://www.co2online.de/service/klima-orakel/beitrag/wie-viele-baeume-braucht-es-um-eine-tonne-co2-zu-binden-10658/>
- [5] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW, Datenblatt Bleichromat, [https://www.reach.baden-wuerttemberg.de/documents/11233/367355/Bleichromat\\_210503.pdf/6cc6df5a-c10a-4b73-b3ea-5fba85810383](https://www.reach.baden-wuerttemberg.de/documents/11233/367355/Bleichromat_210503.pdf/6cc6df5a-c10a-4b73-b3ea-5fba85810383)
- [6] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), GESTIS-Stoffdatenbank/Blei(II)-chromat; <https://gestis.dguv.de/data?name=002140>
- [7] European Chemicals Agency, Substance Infocard/Lead chromate; <https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.028.951>
- [8] United States Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration/Lead; <https://www.osha.gov/lead>

## Kontakt:

Christian Kurrle, Vertrieb Elektrokatalytische Elektroden, Geschäftsbereich Electroplating,  
E-Mail: [christian.kurrle@eu.umicore.com](mailto:christian.kurrle@eu.umicore.com)

 <https://mds.umicore.com>