

# Galvanotechnik

Älteste Fachzeitschrift für die Praxis der Oberflächenbehandlung

**Galvanotechnik:** Vorbehandlung, Schleifen, Polieren, Reinigen, Entfetten; galvanische Metallabscheidung, stromlose Metallabscheidung, anorganische Schicht; Kunststoffgalvanisierung, Korrosionsschutz.

**Photovoltaik:** Prinzip, Entwicklung und Herstellung von Solarzellen, Galvano- und Oberflächentechnik für Solarzellen.

**Dünnschicht- und Plasmatechnik:** PVD, CVD, Plasmopolymerisation, Hartstoffschicht, Tribologie, Vakuumtechnik.

**Mikrosystemtechnik:** LIGA-Technik; Mikrogalvanoformung; Ätzen; Mikromechanik; Röntgenlithographie.

**Umwelttechnik:** Abwasser, Abfall, Abluft; Wertstoffrecycling, Anlagen; Geräte; Prüfverfahren; Materialien.

EUGEN G. LEUZE VERLAG KG · D-88348 BAD SAULGAU/WÜRTT. · KARLSTR. 4

Telefon 07581/4801-0 · Telefax 07581/4801-10

E-Mail: [mail@leuze-verlag.de](mailto:mail@leuze-verlag.de) · Internet: <http://www.leuze-verlag.de>

Internet: <http://www.galvanotechnik.com> bzw. <http://www.galvanotechnik.de>

104. Jahrgang

2013

Heft 10 (Oktober)

**Herausgeberin und Hauptschriftleiterin:** Sylvia Leuze-Reichert; E-Mail: [sylvia.leuze-reichert@leuze-verlag.de](mailto:sylvia.leuze-reichert@leuze-verlag.de)

**Schriftleitung:** Heinz Käisinger (Galvanotechnik), Verlagsanschrift, Telefon 07581 4801-16, E-Mail: [heinz.kaesinger@leuze-verlag.de](mailto:heinz.kaesinger@leuze-verlag.de)

**Redaktion:** Dipl.-Ing. Harald Holeczek (Photovoltaik), Verlagsanschrift; E-Mail: [harald.holeczek@leuze-verlag.de](mailto:harald.holeczek@leuze-verlag.de)

Dr.-Ing. Richard Suchentrunk (Dünnschicht- und Plasmatechnik), Am Feld 17, D-85658 Egmating

Heinz Käisinger (Mikrosystemtechnik), Leuze Verlag, Bad Saulgau (ad interim)

Dipl.-Ing. (FH) Hanns-Michael Oßwald (Umwelttechnik), Hohensteiner Str. 25, D-09337 Hohenstein-Ernstthal;

E-Mail: [h-michael.osswald@leuze-verlag.de](mailto:h-michael.osswald@leuze-verlag.de)

Petra Istvan (Bildredaktion), Verlagsanschrift

Übersetzungen aus dem Englischen: Christine Ahner, [translate.economy@web.de](mailto:translate.economy@web.de), [www.translate-economy.de](http://www.translate-economy.de), +49 0 7522 909230

**Anzeigenleitung:** Gerald Mikuteit, Telefon 07581 4801-15; E-Mail: [gerald.mikuteit@leuze-verlag.de](mailto:gerald.mikuteit@leuze-verlag.de)

**Abonnementverwaltung:** Inge Leuze, Telefon 07581 4801-13; E-Mail: [inge.leuze@leuze-verlag.de](mailto:inge.leuze@leuze-verlag.de)

Die Fachzeitschrift „Galvanotechnik“ erscheint monatlich einmal (zur Monatsmitte). Bezugspreis für Deutschland € 75,50 jährlich, für das Ausland € 94,20 jährlich. Zusätzlicher Bezug im Premium-Abo (Printausgaben + Onlineausgaben mit Möglichkeit der Volltextrecherche) möglich. Bezugspreis für das Premium-Abo Deutschland € 107,60 jährlich, für das Ausland € 124,20 jährlich. In diesen Beträgen sind die Bezugsgebühren und die Versandkosten enthalten, in Deutschland auch die Mehrwertsteuer. Einzelhefte € 10,70 und Porto. Der Mindest-Bezugszeitraum beträgt 1 Jahr. Abbestellungen sind nur bis 6 Wochen vor Jahresende möglich. Bei höherer Gewalt, Streik oder sonstigen besonderen Umständen besteht kein Anspruch auf Nachlieferung oder Erstattung bei Nichterscheinen.

Durchschnittliche Druckauflage der „Galvanotechnik“ im 4. Quartal 2012: 3966 Exemplare je Heft.

Die Richtigkeit dieser Auflage ist durch IVW-Kontrolle verbürgt.

Die IVW ist eine unabhängige Prüfungsinstanz der werbenden deutschen Wirtschaft.

Die „Galvanotechnik“ ist in 50 Ländern der Welt abonniert.



Geographische Verbreitungsanalyse

Bundesrepublik Deutschland:

3460 = 87,24 %

Ausland:

506 = 12,76 %

3966 = 100,00 %

Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, sind vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopien, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden. Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- und Fernsehendung im Magnettonverfahren oder auf ähnlichem Wege bleiben vorbehalten. Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von den einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopie hergestellt werden. Imprimé en Allemagne – Printed in Germany

Das Inhaltsverzeichnis dieses Heftes finden Sie auf den nächsten Seiten.

**Zum Titelbild:** Die Zertifizierung der Zulieferindustrie nach ISO 9000 u. a. Normen ist zu einem Ritual erstarrt, das die mittelständischen Unternehmen mit erheblichem Aufwand bei wenig Nutzen belastet. Nutznießer dieses bürokratischen Monsters sind v. a. Beratungs- und Auditierungsorganisationen, die daraus ein für sie profitables Geschäftsmodell gemacht haben. Die großen Anbieter versuchen derzeit, kleinere Wettbewerber aus dem Markt zu drängen, was schon bald einen erheblichen Kostenschub bringen wird. Joachim Ramisch, Inhaber der Firma Riesmetall GmbH in Nördlingen, hat sein Zertifikat nach ISO 9001 bewusst auslaufen lassen und schildert auf seinem Blog [www.fuck-zertifizierung.de](http://www.fuck-zertifizierung.de), wie es dazu kam und welche Folgen entstanden.

Galvanotechnik		Plating Galvanoplastie
<i>Editorial</i>	<b>Schule hat begonnen!</b>	1929
<i>Aufsätze</i>	<b>Zum Elektropolieren von Titan in nicht-wässrigen Elektrolyten (Teil 2)</b> (Böck, R.)	1930
	<b>Dekorative Plasmabeschichtung auf weichen Substratmaterialien</b> (van der Kolk, G.; Dielis, R.; Krueger, P.)	1937
	<b>Wie Nanostrukturierung die Grenzen der Hartstoffbeschichtung erweitert: dicke Hartstoffsichten, hergestellt mit einer PVD-Dünnschichttechnik</b> (Kaulfuß, Dipl.-Ing. F.; Zimmer, Dr. O.)	1946
	<b>Erosionsverhalten von beschichteten Werkstoffen für die Anwendung in der Luftfahrt</b> (Lammel, P.; Kleber, C.; Wehr, J.; Grundmeier, G.)	1966
	<b>Reduzierung des Abbaus von Badadditiven an unlöslichen Anoden</b> (Schneider, L.; Wurm, J.)	1975
<i>Berichte</i>	<b>Parts2clean 2013: Werkstücke effizient reinigen</b>	1982
	<b>Eloxalbetrieb neu eröffnet</b>	1997
	<b>Netzwerk Oberfläche startet durch</b>	2000
	<b>Mehr fachliche und sachliche Kompetenz</b>	2002
	<b>Brief aus England – Monatlicher Bericht von Dr. A. T. Kuhn</b>	2005
	<b>Chemisch-Nickel-Überzüge: Abscheidung und Anwendung</b>	2013
	<b>Bericht aus Indien – Monatlicher Bericht von Dr. Nagaraj N. Rao</b>	2016
<i>Rubriken</i>	<b>Aus der Praxis - für die Praxis</b>	2021
	<b>Verbandsnachrichten</b>	2023
	<b>DGO-Bezirksgruppen und Veranstaltungstermine</b>	2025
	<b>Neue Verfahren - Neue Einrichtungen</b>	2026
	<b>Tagungen, Ausbildung, Fachmessen</b>	2030
	<b>Wichtiges in Kürze</b>	2037
	<b>Neues aus der Fachwelt</b>	2041
	<b>Aus den Unternehmen</b>	2042
	<b>Patentschau</b>	2046

## Photovoltaik

Photovoltaics  
Photovoltaïque

<i>Editorial</i>	<b>Die Politik ist gefragt</b>	2057
<i>Berichte</i>	<b>Neuer Strommarkt ist Voraussetzung für die Energiewende</b>	2058
	<b>Gestaltung des zukünftigen Energiemarktes in Deutschland</b>	2064
<i>Rubrik</i>	<b>Zur Info</b>	2066

## Dünnschicht- und Plasmatechnik

Thinfilm- and Plasma Technology  
Couches minces – Technique du plasma

<i>Editorial</i>	<b>Synergie</b>	2071
<i>Berichte</i>	<b>Von der Raumfahrt zur Materialwirtschaft – Das Zentrum für elektrische Raumfahrtantriebe in Gießen</b>	2072
	<b>IHI Hauzer &amp; Sheffield Hallam University</b>	2075
<i>Rubrik</i>	<b>Zur Info</b>	2076

## Mikrosystemtechnik

Microsystems Technology  
Microtechnique

<i>Editorial</i>	<b>Ganz gewöhnliche Fortschritte</b>	2085
<i>Bericht</i>	<b>Tribologische Versagensmechanismen von Matt- und Glanzzinnoberflächen in der elektrischen Verbindungstechnik</b>	2086

## Umwelttechnik

Environmental Technology  
Technologie de l'environnement

<i>Editorial</i>	<b>„O‘zapft is!“</b>	2101
<i>Berichte</i>	<b>Qualitätssicherung durch sauberes Spülwasser: mehr Produktqualität bei geringeren Fertigungskosten</b>	2102
<i>Rubrik</i>	<b>Zur Info</b>	2109

## Galvano-Referate

(grüne Seiten, nach Umwelttechnikteil)  
Abstracts aus internationalen Fachzeitschriften

Gelegenheitsanzeigen, Inserentenverzeichnis, Beilagen- und Einhefter-Hinweis am Heftschluss, Anzeigenpreise, Impressum (letzte Seite)

Böck, R.

**Zum Elektropolieren von Titan in nicht-wässrigen Elektrolyten (Teil 2)**  
**Electropolishing of Titanium in Non-Aqueous Electrolytes (Part 2)**  
**Electropolissage du titane dans des électrolytes non aqueux (Partie 2)**

Galvanotechnik 104 (2013) 10, S. 1930-1936, 6 Abb., 5 Tab., 28 Lit.-Hinw.

Wegen dem geringen Gewicht, der hohen Festigkeit und auch der Biokompatibilität werden Titanwerkstoffe mit zunehmender Tendenz technisch eingesetzt (Brillengestelle, Uhren, Gehäuse für PDA's etc.). Insbesondere auch in der Medizintechnik spielt ihre Oberflächenbeschaffenheit eine wesentliche Rolle. Die Vergütung von Titanoberflächen erfolgt oft mit Elektropolierverfahren, wobei vor allem wässrige Elektrolytssysteme verwendet werden, die starke Mineralsäuren (z.B. Schwefelsäure, Fluorwasserstoffsäure), organische Lösemittel (z.B. Methanol, Butanol) oder entzündbare/explosionsfähige Komponenten (z.B. Perchlorsäure) enthalten. Der Aufwand für technische Maßnahmen zu Arbeitssicherheit und betrieblichem Umweltschutz ist hoch. In einem laufenden F&E-Vorhaben wird untersucht, ob Titan- und Titanwerkstoffe auch in einem umweltfreundlichen Prozess elektropoliert werden können. Dazu wurden Elektrolyte auf Basis von ionischen Flüssigkeiten (RTIL's) oder tief eutektisch schmelzenden Lösungen (TEL's) getestet. Im folgenden Beitrag werden erste Ergebnisse zum (quasi) wasserfreien Elektropolieren von Titan in einer Elektrolytlösung von Cholinchlorid-Ethylenglykol (ChCl-EG) vorgestellt und diskutiert. Es werden Informationen zu den physikalisch-chemischen Eigenschaften des Elektrolyten und zu den Oberflächeneigenschaften (Oberflächen-topografie, Rauheitswerte, Abtragshöhe etc.) geliefert. Eine allgemeine Einführung zum Elektro-polieren von Metallen in konventionellen und RTIL's und TEL's rundet den Beitrag ab.

Given their light weight, high strength and also their biocompatibility, titanium-based materials are increasingly used (spectacle frames, watches, PDA housings etc). Their surface properties make them especially suitable for medical and surgical applications. Application of a high quality surface finish to titanium is often based on electropolishing, using aqueous electrolytes containing strong mineral acids (e.g. sulphuric acid, hydrofluoric acid). Organic solvents (e.g. methanol, butanol) or hazardous compounds (e.g. perchloric acid) are also used. Operation of such processes is thus demanding in terms of safety implications and environmental impact. In an R & D project currently underway, the possible use of environmentally friendlier electrolytes for electropolishing of titanium and its alloys are being studied. The work is based on use of ionic liquids or lowmelting salts. Initial results presented here are based on use of (quasi) non-aqueous electropolishing of titanium in an electrolyte based on choline chloride-ethylene glycol. The physico-chemical properties of these electrolytes and the outcome of the electro-polishing operation (surface topography and roughness values, rate of metal removal etc.) are presented. The work concludes with a more general overview of the electropolishing of metals in conventional, ionic liquid and low-melting salt electrolytes.

Les matériaux en titane sont de plus en plus utilisés dans le domaine technique en raison du faible poids du titane, de sa résistance élevée et de sa biocompatibilité (montures de lunettes, montres, étuis pour PDA, etc.). Leurs caractéristiques de surface jouent également un rôle important en particulier dans le domaine médical. L'amélioration des surfaces en titane résulte souvent d'un procédé d'électropolissage dans lequel sont notamment utilisés des systèmes d'électrolytes aqueux qui contiennent des acides minéraux forts (p.ex. acide sulfurique, acide fluorhydrique), des solvants organiques (p. ex. méthanol, butanol) ou des composants inflammables/explosifs (p. ex. acide perchlorique). Les coûts des mesures techniques en matière de sécurité et de protection de l'environnement lors du fonctionnement sont élevés. La possibilité d'électropolissage du titane et de matériaux à base de titane selon un processus écologique est étudiée dans un projet R & D en cours. Des électrolytes à base de liquides ioniques (RTIL's) ou des solutions eutectiques à bas point de fusion (TEL's) ont été testés. Dans la suite de la publication sont présentés et commentés les premiers résultats de l'électropolissage du titane en milieu (presque) anhydre dans une solution électrolyte de chlorure de choline-éthylène glycol (ChCl-EG). Des informations sont fournies sur les propriétés physico-chimiques de l'électrolyte et sur les caractéristiques de surface (topographie de la surface, rugosité, épaisseur de l'érosion). Une introduction générale sur l'électropolissage des métaux dans des RTIL's et TEL's conventionnels complète la publication.

van der Kolk, G.; Dielis, R.; Krueger, P.

***Dekorative Plasmabeschichtung auf weichen Substratmaterialien***

***Decorative Plasma Coating of Soft Substrate Materials***

***Revêtement plasma décoratif sur substrats souples***

Galvanotechnik 104 (2013) 10, S. 1937-1945, 4 Abb.; 3 Tab., 11 Lit.-Hinw.

Der Artikel bietet eine Übersicht über die typischen Eigenschaften von Vakuum-Plasmabeschichtungsverfahren nach dem heutigen Stand der Technik. Beleuchtet werden Schichtaufbauten mit Stütz- und Deckschichten (galvanische Schichten, DLC-Schichten). Außerdem werden die Farbpalette und typische Eigenschaften wie etwa die Fingerabdruckempfindlichkeit beschrieben.

The article gives an overview of the characteristic properties of recent Vacuum Plasma Deposition processes. Discussed are coating architectures, with variation of supportlayers and toplayers (galvanic coatings as well as DLC-coatings). Coating pro-perties like colour and fingerprint sensitivity are further described.

L'article présente un aperçu des caractéristiques typiques de procédés de revêtement par plasma sous vide selon l'état actuel de la technique. Les structures des couches avec la couche support et de finition sont expliquées (couches électrolytiques, couches DLC). La palette de couleur et des caractéristiques typiques, telles que la sensibilité aux empreintes digitales, sont décrites.

Kaulfuß, F.; Zimmer, O.

***Wie Nanostrukturierung die Grenzen der Hartstoffbeschichtung erweitert: dicke Hartstoffschichten, hergestellt mit einer PVD-Dünnschichttechnik***

***How Nanostructuring Extends the Scope of Hard Materials: Thick Hard Coatings Applied Using PVD Thin Film Technology***

***Comment la nanostructuration augmente les limites du revêtement de matériau dur: revêtements durs épais réalisés à l'aide d'une technique PVD couche mince***

Galvanotechnik 104 (2013) 10, S. 1946-1964, 20 Abb., 4 Tab., 38 Lit.-Hinw.

Dünne Hartstoffschichten werden seit Jahrzehnten zum Verschleißschutz von Werkzeugen und Bauteilen eingesetzt. Die mit CVD- oder PVD-Verfahren hergestellten Metallnitride, -oxide, -karbide oder amorphe Kohlenstoffschichten sind deutlich härter als Werkzeugstahl bzw. Hartmetall und werden typischerweise in Schichtdicken bis ca. 10 µm angewendet. Die Herstellung solcher Schichten wird industriell sehr gut beherrscht, allerdings stellt die Abscheidung dickerer Schichten (>> 10 µm) mit PVD-Verfahren eine Herausforderung dar. Neben störenden Eigenspannungszuständen bilden sich bei dickeren Schichten oft inhomogene Schichtstrukturen aus, die durch Wachstumsdefekte oder eingelagerte Partikel hervorgerufen werden. Deren Bildung oder zumindest deren weiteres Wachstum muss beim Beschichtungsprozess verhindert werden. Dies kann beispielsweise durch ein gezieltes Schichtdesign im Nanometer-Maßstab erfolgen. An Hand experimenteller Ergebnisse werden einige Aspekte dieser Herangehensweise näher diskutiert.

Hard material coatings have been used for decades to protect tools and components from wear. Using PVD or CVD processes, metal nitrides, oxides, carbides, or amorphous carbon coatings can be formed, all significantly harder than tool steel or hard metals. Typical thickness of such coatings is up to 10 µm. Formation of such coatings on the industrial scale is now an established technology although deposition of thicker coatings (>> 10 µm) using PVD is more challenging. In addition to problems arising from internal stress in such deposits, the thicker coatings often exhibit inhomogeneous structures, typically caused by growth defects or occluded particles. Formation of such defects or at least, inhibiting their propagation, must be prevented as far as possible during the coating process. This can be achieved for example, by using a special layer design on the nanometre scale. Using experimental results, some aspects of this approach are described in detail.

Les revêtements minces et durs sont utilisés depuis des décennies pour la protection à l'usure des outils et des pièces. Les couches de nitride métallique, d'oxyde métallique, de carbure métallique ou de carbone amorphe fabriquées à l'aide de procédés CVD ou PVD sont nettement plus dures que l'acier à outil ou les métaux durs et sont généralement appliquées dans des épaisseurs de couches allant jusqu'à environ 10 µm. La fabrication de tels revêtements est très bien maîtrisée industriellement, le dépôt de couches plus épaisses (> 10 µm) à l'aide d'un procédé PVD représentant cependant un défi. Avec des revêtements plus épais se forment souvent, outre des états de contrainte résiduelle perturbateurs, des couches avec des structures hétérogènes provoquées par des défauts de croissance ou par l'introduction de particules. Leur formation, ou tout du moins leur croissance qui continue, doit être évitée lors du processus de revêtement. Quelques aspects de cette approche sont détaillés sur la base de résultats expérimentaux.

Lammel, P.; Kleber, C.; Wehr, J.; Grundmeier, G.

***Erosionsverhalten von beschichteten Werkstoffen für die Anwendung in der Luftfahrt***  
***Erosion Behaviour of Coated Materials in Aircraft Applications***  
***Comportement à l'érosion de matériaux revêtus utilisés dans l'aéronautique***

Galvanotechnik 104 (2013) 10, S. 1966-1973, 7 Abb., 1 Tab., 50 Lit.-Hinw.

Fluggeräte sind einer Vielzahl von Umwelteinflüssen ausgesetzt, die unter anderem zu starken Verschleißerscheinungen an Bauteilen und Beschichtungen führen können. Der folgende Artikel gibt eine Übersicht der erosiven Einflüsse durch harte Partikel und Wassertropfen sowie die Analyse der zugehörigen Schadensmechanismen und erzeugten Erosions-maxima. Erosionsversuche lassen sich im Labormaßstab entsprechend realer Flugbedingungen simulieren und können daher aufwändige und kostspielige Flugversuche ersetzen. Die Prinzipien der unterschiedlichen Testmethoden werden im Folgenden aufgeführt. Um Strukturen und Oberflächen von Fluggeräten vor Erosion zu schützen, sind ge-eignete Schutzmaßnahmen erforderlich. Dafür werden vor allem Beschichtungen sowie Schutzkappen bzw. Folien eingesetzt.

Airborne vehicles are exposed to a multiplicity of environmental effects, including those provoking substantial wear of components and their coatings. An overview is presented of erosive effects resulting from exposure to hard particles and water droplets as well as an analysis of the damage mechanism caused by these and their erosive effects. Laboratory-based erosion studies can simulate conditions found in actual flight and thus avoid the time-consuming and expensive trials which would otherwise be necessary. The principles of the various test methods used are set out. In order to protect structures and surfaces of aircraft from erosion, appropriate protective measures are necessary. These are primarily based on coatings as well as protective caps or films.

Les aéronefs sont exposés à une multitude de facteurs environnementaux qui peuvent entraîner entre autres des phénomènes importants d'usure des pièces et des revêtements. Cet article donne un aperçu de l'action érosive de particules dures et de gouttes d'eau ainsi que de l'analyse des mécanismes de dégradation correspondants et de l'érosion maximale engendrée. Les tests d'érosion par simulation peuvent être réalisés à l'échelle du laboratoire conformément à des conditions de vol réelles et peuvent ainsi remplacer les essais en vol complexes et coûteux. Les principes des différentes méthodes d'essai sont précisés. Des mesures de protection appropriées sont nécessaires pour protéger de l'érosion les structures et les surfaces des aéronefs. C'est notamment pour cette raison que sont utilisés des revêtements ainsi que des bouchons de protection ou des films.

Schneider, L.; Wurm, J.

***Reduzierung des Abbaus von Badadditiven an unlöslichen Anoden***  
***Minimising the Breakdown of Bath Additives at Insoluble Anodes***  
***Diminution de la dégradation des additifs lors de l'utilisation d'anodes insolubles***

Galvanotechnik 104 (2013) 10, S. 1975-1981, 8 Abb., 1 Tab., 3 Lit.-Hinw.

Es werden Anodenkonstruktionen und Maßnahmen beschrieben, wie sich die Wirkung der störenden Oxidationsprozesse an unlöslichen Anoden, wie Oxidation von organischen Inhaltsstoffen und Oxidation in eine höhere Wertigkeitsstufe sowie die Belastung der Anode im Puls- und Umpolbetrieb reduzieren lässt. Dadurch werden Betriebsverhalten der Anode positiv beeinflusst und Betriebskosten gesenkt. Aus Gründen einer erhöhten Badstabilität und Ökonomie des Abscheidungsprozesses wird erwartet, dass solche Gesichtspunkte bei der Auswahl des Anodenwerkstoffs zunehmend eine Rolle spielen werden.

Details are provided of anode construction and means by which undesirable effects such as oxidation processes at insoluble anodes, of organic electrolyte components to a higher valence state, can be minimised while also reducing adverse effects caused by current pulses or polarity reversal. By these means, anode-related process problems and operating costs can be minimised. On the basis of improved bath stability and the economics of the deposition process, it can be anticipated that there will be an increasing emphasis on the choice of anode material.

Il est décrit l'élaboration d'anodes et les mesures entreprises permettant de réduire l'effet des processus d'oxydation gênants lors de l'utilisation d'anodes insolubles, l'oxydation des matières organiques présentes, l'oxydation dans une valence plus élevée ainsi que la charge anodique lors de courant pulsé reverse. Le comportement au travail de l'anode est positivement impacté et les coûts d'exploitation sont réduits. De telles observations joueront un rôle de plus en plus important dans le choix du matériau constituant l'anode en raison de l'augmentation de la stabilité du bain et de processus de déposition moins coûteux.

# JEPT

Journal of Electrochemistry and Plating Technology

Edited by: DGO – Fachausschuss Forschung – Hilden / Germany

Eugen G. Leuze Verlag

[www.jept.de](http://www.jept.de)

Telefon: +49 7581 4801-12

[jept@leuze-verlag.de](mailto:jept@leuze-verlag.de)

## Das Online Journal „JEPT“

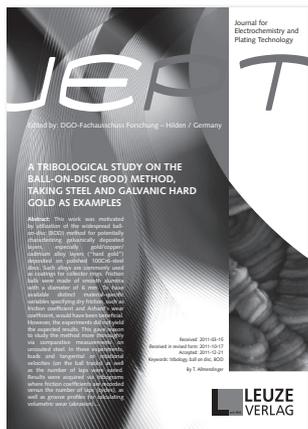
Oberflächentechnik | Galvanotechnik | Elektrochemie

Das Online Wissenschaftsjournal mit Artikeln über aktuellste Entwicklungen auf dem Gebiet der Oberflächentechnik. Fokussiert auf Galvanotechnik und elektrochemische Grundlagen.

Fachwissen in allen Formaten!



Alle Artikel sind online sowie auch als PDF, ePub und Flash Version verfügbar. Eine Bestellung in gedruckter Form ist ebenfalls möglich.



Besuchen sie uns im Internet unter [www.jept.de](http://www.jept.de) und recherchieren Sie in allen Artikeln, die seit dem Erscheinen 2008 veröffentlicht wurden.

### Konditionen

Jahresabo: **119,- €**  
Einzelartikel: **40,- €**  
inkl. 19 % MwSt.

**Eugen G. Leuze Verlag KG**

Karlstraße 4  
D-88348 Bad Saulgau  
Tel. +49 7581 4801-12  
Fax +49 7581 4801-10  
[www.jept.de](http://www.jept.de)  
[www.leuze-verlag.de](http://www.leuze-verlag.de)

Der Brückenschluss zwischen Praxis und Wissenschaft. Ausschließlich exklusive Erstveröffentlichungen.

[www.JEPT.de](http://www.JEPT.de)

**LEUZE**  
VERLAG  
seit 1902

## Richtlinien für Autoren

### Guidelines for Authors      Précis pour la rédaction sur demande

#### Die technische Ausführung des Manuskripts

Bitte liefern Sie uns Ihr Manuskript in elektronischer Form, am besten per E-Mail. Sollte die Datenmenge zu groß sein, können Sie uns auch eine CD oder einen Stick schicken, den erhalten Sie selbstverständlich zurück. Für den Fall, dass Sie uns Ihren Beitrag auf Datenträger schicken, brauchen Sie keinen Ausdruck davon zu machen, es sei denn, die Bebilderungen liegen ausschließlich in Papierform vor.

#### Die Ausfertigung des Manuskripts

Ein Manuskript besteht in den meisten Fällen aus Text und Abbildungen. Der Text sollte in einem gängigen Textverarbeitungsprogramm geschrieben sein, am besten in Word. Bitte arbeiten Sie die Bilder NICHT ins Manuskript ein. Fügen Sie diese separat und gekennzeichnet (Abbildung 1...) dem Manuskript bei.

#### Die Textgliederung, Formeln und Literaturangaben

Der Text gliedert sich in den Titel, einen Abstract (Vorspann), den Hauptteil mit Zwischenüberschriften, Formeln und Tabellen sowie den Anhängen (Danksagungen, Literaturverzeichnis, Zeichenerklärungen, Bildunterschriften). Alle diese Teile sollten hintereinander weg geschrieben, jedoch nicht formatiert werden. Das heißt, dass Sie bitte keine Textteile durch Fettdruck, veränderte Schriftgröße oder kursive Teile hervorheben. Ausnahme ist natürlich, wenn formatierter Satz der korrekten technischen Wiedergabe dient.

Bitte trennen Sie Formeln, die im Lauftext vorkommen, vorne und hinten mit einem Absatz vom Rest des Textes. Bitte nummerieren Sie diese folgendermaßen: <1>, <2> usw.

Auch Tabellen stehen im Fließtext, platzieren Sie diese an der dafür passenden, d. h. logischen Stelle im Text. Bitte versehen Sie die Tabellen mit einer kurzen Beschreibung: Tabelle 1: Komplexe in Kupferelektrolyten. Diese Beschreibung steht über der Tabelle.

Wenn an einer bestimmten Stelle im Text eine Abbildung stehen soll, erwähnen Sie dies im Text wie folgt: „Abbildung 1 zeigt die Oberfläche eines...“ oder: „Bestimmte Parameter des Bades lösen eine Blumenkohlstuktur der Oberfläche aus (Abbildung 1)“.

Beziehen Sie sich in Ihren Aussagen auf ein Zitat aus einem Werk der am Schluss angehängten Literaturliste, so geben Sie bitte im Text die Quelle so [1] an.

Die angefügte Literaturliste führt die einzelnen Werke zum Thema wie folgt auf:

[1] Hasko F.; Fath, R.: Galvanotechnik 59 (1968) 1, S. 32-36

[2] Ebneith, H.: Angew. Makromol. Chemie 136 (1985) 4, S. 65-94

usw.

#### Anforderungen an die Bilder

Diese fügen Sie bitte separat bei und arbeiten sie nicht in den Text ein. Sie sollten in einem gängigen Bildformat abgespeichert sein, also z. B. als .jpg, .tif, .bmp usw. Auch die Vektorgrafik-Formate .eps, .pdf oder .cdr sind möglich. Schwarzweiß- oder Farbbilder sollen 300 dpi Auflösung haben, Strichzeichnungen (z. B. Kurvenverläufe) 600 dpi. Bitte kennzeichnen Sie die Bilder wie in den entsprechenden Textstellen und in den Bildunterschriften genannt: Abbildung 1, Abbildung 2 usw.

#### Weitere nützliche Hinweise

Bitte halten Sie den Titel Ihres Werkes knapp: „Die galvanische Zinkabscheidung unter besonderer Berücksichtigung von Temperatur, Stromstärke und Beschaffenheit...“ ist zwar gängig, aber viel zu lang. Stattdessen raten wir, sich auf „Die galvanische Zinkabscheidung“ zu beschränken und die dazu wichtigen Parameter im Abstract zu erwähnen.

Die Gliederung des Textes (Zwischenüberschriften) sollte straff und übersichtlich sein. Zu viele Unterpunkte verwirren. Die Zwischenüberschriften werden mit arabischen Ziffern gekennzeichnet (1 1.1 2 2.1 usw.).

Bitte weder Ich- noch Wir-Form verwenden und die Leser nicht direkt ansprechen („Wenn das Problem x auftritt, erhöhen Sie einfach den ...“).

Bitte verwenden Sie nur gängige Abkürzungen, die nicht zu Verwechslungen führen können.

Die Verwendung von Fußnoten macht einen Text schwer lesbar, bitte greifen Sie nur darauf zurück, wenn sich keine andere Lösung findet.

Bitte rechnen Sie im Ausland verwendete Größen in bei uns gängige Größen um, z. B. Zoll in Zentimeter oder das amerikanische Pound in Kilogramm.

Dimensionen sollten im internationalen Maßsystem (SI) angegeben werden.

Vor der Drucklegung erhält jeder Autor einen Korrekturabzug, um den Beitrag zu autorisieren.