

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 · Internet: <http://www.leuze-verlag.de>

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

104. Jahrgang

2013

Heft 2 (Februar)

Herausgeberin und Hauptschriftleiterin: Sylvia Leuze-Reichert; E-Mail: sylvia.leuze-reichert@leuze-verlag.de

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

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

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

Dr. Markus Guttman (Mikrosystemtechnik), KIT, Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, D-76344 Eggenstein-Leopoldshafen;

E-Mail: markus.guttman@kit.edu

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

E-Mail: h-michael.osswald@leuze-verlag.de

Petra Istvan (Bildredaktion), Verlagsanschrift

Übersetzungen aus dem Englischen: Christine Ahner, translate.economy@web.de, www.translate-economy.de, +49 0 7522 909230

Anzeigenleitung: Gerald Mikuteit, Telefon 07581 4801-15; E-Mail: gerald.mikuteit@leuze-verlag.de

Abonnementverwaltung: Inge Leuze, Telefon 07581 4801-13; E-Mail: 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 2. Quartal 2012: 4033 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:

3544 = 87,87 %

Ausland:

489 = 12,13 %

4033 = 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 hochleistungsfähigen und umweltfreundlichen TriChrome® und TriChrome® Plus-Verfahren können als Alternative zu Cr(VI)-Beschichtungsverfahren eingesetzt werden. Mit TriChrome® beschichtete Oberflächen verfügen über gleichmäßige Legierungseigenschaften und bieten Designvarianten von hell nach dunkel, auch in Kombination mit Satin-Oberflächen. TriChrome® Smoke 2 ist ein bewährtes Verfahren zum Abscheiden von dunklen, warmen Oberflächen. Dunkle Oberflächen mit bläulicher Optik sowie sehr dunkle, warme Oberflächen werden mit Atotechs neuesten Entwicklungen TriChrome® Shadow und TriChrome® Graphite erreicht. www.atotech.de

	Galvanotechnik	Plating Galvanoplastie	
<i>Editorial</i>			261
<i>Aufsätze</i>	Pulse Plating in der Praxis: Direkte Messung des aktuellen Galvanisierstromes (Stiegler, H.)		263
	Elektrochemische Speicher für die Elektrotraktion (Bund, Prof. Dr. A.; Peipmann, Dr. R.)		272
	Umschmelzverhalten von Zinnschichten (Kurtz, O.; Barthelmes, J.; Rütger, R.; Köhlkamp, P.; Moniak, A.)		276
	Antireflexbeschichtung von Kunststofffolien im Vakuum (Fahland, Dr. M.)		288
	Moderne Beschichtungskonzepte im Turbinenbau (Dzur, PD Dr.-Ing. habil B.; Mihm, Dipl.-Ing. S.; Duda, Dr.-Ing. T.)		294
<i>Berichte</i>	SF China 2012		302
	Chemikalienrecht 2012		310
	Galvanotechnik – hochkomplex und weit verzweigt		314
	Verleihung des „Professor Kanani Preises“		318
	Heißer Tipp: kalt Brünieren		322
	Brief aus England – Monatlicher Bericht von Dr. A. T. Kuhn		324
	Spülen ist berechenbar und beherrschbar (Teil1)		333
	Zink- und Zinklegierungsüberzüge auf Stahl als Korrosionsschutz und deren Korrosionsprüfmethodenzirksgruppen und Veranstaltungstermine		337
	Bericht aus Indien – Monatlicher Bericht von Dr. Nagaraj N. Rao		342
<i>Rubriken</i>	Aus der Praxis - für die Praxis		348
	Verbandsnachrichten		350
	Neue Verfahren - Neue Einrichtungen		353
	Tagungen, Ausbildung Fachmessen		362
	Wichtiges in Kürze		368
	Neues aus der Fachwelt		371
	Aus den Unternehmen		373
	Patentschau		374

Photovoltaik

Photovoltaics Photovoltaïque

<i>Editorial</i>	Chinas Fall in die Wirklichkeit	383
<i>Bericht</i>	Technologische Konzepte für Hochleistungssolarzellen	384
<i>Rubrik</i>	Zur Info	387

Dünnschicht- und Plasmatechnik

Thinfilm- and Plasma Technology Couches minces – Technique du plasma

<i>Editorial</i>	Guten Wind!	391
<i>Bericht</i>	Plasma Germany: Herbstsitzung 2012	392
<i>Rubrik</i>	Zur Info	395

Mikrosystemtechnik

Microsystems Technology Microtechnique

<i>Editorial</i>	Plattform und Branchentreff	401
<i>Berichte</i>	Eine textilkompatible elektrische Steckverbindung für Smart Textiles	402
	Aktuelles aus Forschung und Entwicklung: Der intelligente Autositz	405
<i>Rubrik</i>	Zur Info	406

Umwelttechnik

Environmental Technology Technologie de l'environnement

<i>Editorial</i>	Wer gut schmiert, der gut fährt	407
<i>Bericht</i>	Gesetzliche Rahmenbedingungen und Regelungen für den Umgang mit Frisch- und Altölen	408
<i>Rubrik</i>	Zur Info	416

Galvano-Referate

(grüne Seiten, nach Umwelttechnikteil) Abstracts aus internationalen Fachzeitschriften

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

Stiegler, H.

Pulse Plating in der Praxis: Direkte Messung des aktuellen Galvanisierstromes

Pulse Plating in Practice: Direct Measurement of Actual Plating Current

Dépôt sous courant pulsé en pratique – Mesure directe des courants effectifs d'électrodéposition

Galvanotechnik 104 (2013) 2, S. 263-270, 13 Abb.

Neben der Gleichstromgalvanisierung ist inzwischen auch die Pulsumkehrabscheidung bei der Galvanisierung von Leiterplatten Stand der Technik. Neue Einsatzfelder zeichnen sich für unterschiedlichste elektronisch generierte Stromformen ab, insbesondere auch zur galvanischen Abscheidung von Legierungen. Im Vergleich zur Galvanisierung mit Gleichstrom können mit der Puls- und Pulsumkehrabscheidung deutliche Qualitätsverbesserungen und/oder kürzere Expositionszeiten erreicht werden. Der Preis hierfür ist jedoch ein vergleichsweise anspruchsvolleres Verfahren in Bezug auf die Badstromgenerierung und auf den Elektrolyten. Erfahrungen aus der Praxis der Pulsumkehrabscheidung führten zu nachfolgenden Maßnahmen zur Absicherung der erreichten Abscheidungsqualität.

Although conventional DC electroplating continues to be widely used, Reverse Pulse Plating is now an established technology especially for printed circuit board manufacture. Novel applications of the latter technology, using a wide range of electronically-generated current functions, are establishing themselves especially in the electrodeposition of alloys. As compared with DC plating, pulse and reverse pulse electrodeposition offers superior deposit quality and/or reduced plating times. The price to be paid for these benefits is more demanding process control in terms of deposition current and bath management. Practical experience in operating reverse pulse plating has led to the use of various procedures which are described here, in order to ensure high-quality deposits.

En l'état actuel de la technique on utilise aussi lors de la métallisation des circuits imprimés, outre l'électrodéposition sous courant continu, le dépôt sous courant pulsé inversé. De nouveaux champs d'application se profilent pour différentes formes de courant générées électroniquement, en particulier aussi pour le dépôt électrolytique des alliages. En comparaison de l'électrodéposition sous courant continu, de nettes améliorations de la qualité et/ou des temps d'exposition plus courts peuvent être obtenus avec le courant pulsé et le courant pulsé inversé. Le prix pour cela est toutefois un procédé comparativement plus exigeant au regard de la génération du courant du bain et de l'électrolyte. Les expériences de la pratique du dépôt sous courant pulsé inversé ont conduit à déclencher des actions permettant d'assurer l'obtention d'un dépôt de qualité.

Bund, A.; Peipmann, R.

Elektrochemische Speicher für die Elektrotraktion

Electrochemical Energy Storage for Electric Traction

Accumulateurs électrochimiques pour les éléments de traction électrique

Galvanotechnik 104 (2013) 2, S. 272-275, 1 Abb., 9 Lit.-Hinw.

Dieser Beitrag diskutiert einige Herausforderungen, die mit der Entwicklung elektrochemischer Speicher für Kfz-Anwendungen verbunden sind. Es wird zunächst eine kurze Einführung in die Elektrochemie der Lithium-Ionen-Batterie (LIB) gegeben. Dann werden die spezifischen Anforderungen an elektrochemische Speicherelemente für die Elektrotraktion diskutiert. Der Fokus liegt dabei auf LIB. Schließlich wird noch kurz auf mögliche Topologien für die Gesamtbatterie in einem Elektrofahrzeug eingegangen.

Some aspects are discussed of the requirements involved in development of electrochemical energy storage for commercial vehicle traction. The electrochemistry of the Lithium Ion battery (LIB) is set out. There follows a consideration of specific requirements of electrochemical energy storage for electric traction applications with a focus on the Lithium Ion system. Lastly, possible options for the overall configuration of a battery system for electric vehicles are explored.

Le présent document débat de quelques challenges associés au développement d'accumulateurs électrochimiques en vue de leur utilisation dans l'industrie automobile. Il est d'abord fourni une brève introduction sur l'électrochimie de la batterie lithium-ion. Ensuite sont exposées les exigences spécifiques des cellules de stockage électrochimique pour les éléments de traction électrique. L'accent est mis sur la batterie lithium-ion. Il est enfin brièvement évoqué de possibles topologies pour l'ensemble des batteries dans un véhicule électrique.

Kurtz, O.; Barthelmes, J.; Rütger, R.; Köhlkamp, P.; Moniak, A.

Umschmelzverhalten von Zinnschichten
Reflow Melting Behaviour of Tin Coatings
Comportement des couches d'étain lors de la surfusion

Galvanotechnik 104 (2013) 2, S. 276-287, 17 Abb., 6 Tab., 19. Lit.-Hinw.

Durch Umschmelzen lassen sich dünne, gleichmäßige und porenfreie (porenarme) Zinnschichtdicken mit geringer Fertigungstoleranz erzeugen, die auf Grund ihrer niedrigen Rauheit eine gute Prozessierbarkeit in der Umformtechnik gewährleisten. Darüber hinaus zeichnen sich die umgeschmolzenen Zinnschichten durch eine verbesserte Oxidationsbeständigkeit, einen hohen Glanzgrad sowie gute Lötseigenschaften aus. Untersucht wurden verschiedene Charakteristika von zwei Zinnschichten, wie Substrat, Umschmelztemperatur, Aussehen, Elementzusammensetzung und -verteilung, Lötverhalten, Abscheidebedingungen oder Art der Nachbehandlung. Bei Verwendung einer Nickelzwischenenschicht ohne Additiv sowie bei niedrigen Chloridgehalten wird zum Beispiel eine geringe Neigung zur Verfärbung der Schichten beobachtet. Mit steigendem Chlorid- und Additivgehalt nimmt die Unregelmäßigkeit in der Form der intermetallischen Phase mit entsprechendem Einfluss auf die Metalloberflächen zu. Beim Umschmelzen unter Stickstoffatmosphäre kann die Verfärbung vermieden werden.

Use of reflow melting allows the formation of thin and uniform tin coatings which are non-porous (or of low porosity) and can be produced to tight tolerances. Their low roughness and amenability to processing involving deformation are equally attractive features. In addition, such re-melted tin coatings exhibit improved resistance to oxidation, increased brightness and improved solderability. Two tin coatings were studied in terms of various characteristics such as substrate effects, re-melting temperature, appearance, elemental composition and element distribution as well as solderability, deposition conditions and the effect of post-treatment. Use of an additive-free nickel interlayer with low chloride concentration, for example, resulted in coatings with low propensity to tarnishing. With increased chloride and additive concentrations, an increase in non-uniformity was observed arising from an intermetallic phase with a corresponding effect on the metal surface. By using a nitrogen atmosphere for the re-melting process, tarnishing can be avoided.

La surfusion engendre des couches d'étain minces, régulières et non poreuses (pauvres en pores) avec une faible tolérance de fabrication, qui garantissent une bonne adaptabilité du processus dans la technologie de conversion en raison de leur faible rugosité. Les couches d'étain surfondues se caractérisent en outre par une résistance à l'oxydation améliorée, un degré de brillance élevé ainsi qu'une bonne soudabilité. Différentes caractéristiques de deux couches d'étain ont été étudiées, telles que le substrat, la température de surfusion, l'aspect, la composition et la dispersion des éléments, le comportement à la soudure, les conditions de déposition ou le type de post-traitement. Une faible tendance à la décoloration est observée lors de l'utilisation d'une couche intermédiaire de nickel réalisée à l'aide d'un bain sans additifs et une faible teneur en chlorure. Avec l'augmentation de la teneur en chlorure et en additif croît l'irrégularité sous la forme d'une phase intermétallique avec une incidence corrélative sur les surfaces métalliques. La décoloration peut être évitée en effectuant la surfusion sous atmosphère d'azote.

Fahland, M.

Antireflexbeschichtung von Kunststofffolien im Vakuum
Non-reflective Coatings of Plastic Films in Vacuum
Revêtement anti-réflexion de films plastique à l'aide de procédé sous vide

Galvanotechnik 104 (2013) 2, S. 288-293, 13 Abb., 1 Lit.-Hinw.

Kunststofffolien werden heute in unvorstellbaren Mengen verarbeitet und sind für jedermann Teil des täglichen Lebens. Hauptsächlich werden sie als Verpackungsmittel in der Lebensmittelindustrie verwendet, aber auch andere Anwendungen, wie beispielsweise in Kondensatoren, spielen eine große Rolle. In diesem Artikel soll es um Methoden gehen, die Reflexion von Kunststofffolien herabzusetzen oder gar vollständig zu unterdrücken. Das ist in wenigen, dafür aber sehr hochpreisigen Anwendungen von Bedeutung.

Plastic sheet or film is produced in vast quantities and, in various applications, is a part of everyday life. A major use is as packaging material in the foodstuffs industry. However other applications include its use in condensers. Discussed here are methods for reducing the reflectivity of such films or completely eliminating this. In certain high-end niche markets, this is a significant requirement.

Aujourd'hui les films plastiques sont traités en quantités inimaginables et font partie de notre quotidien. Ils sont principalement utilisés pour l'emballage dans l'industrie alimentaire, mais ils jouent un rôle important aussi pour d'autres applications comme par exemple les condensateurs. Il est discuté dans cet article des méthodes de réduction, voire de la totale suppression de la réflexion des films plastiques. Cela présente de l'importance pour un petit nombre d'applications mais à un prix très élevé.

Dzur, B.;Mihm, S.; Duda, T.

Moderne Beschichtungskonzepte im Turbinenbau
Modern Coating Concepts in Gas Turbine Construction
Concepts modernes de revêtement pour la réalisation de turbines

Galvanotechnik 104 (2013) 2, S. 294-301 , 7 Abb., 1 Tab., 14 Lit.-Hinw.

Moderne Gasturbinen spielen eine wichtige Rolle für eine effektive und umweltschonende Energieerzeugung. Bei der Herstellung und im Betrieb sind umfangreiche und unterschiedlichste Maßnahmen zur Funktionalisierung und zum Schutz von Oberflächen unerlässlich. Das betrifft beispielsweise Maßnahmen zum Verschleißschutz ebenso wie zum Schutz vor speziellen Korrosionserscheinungen (Heißgaskorrosion) und thermischer Belastung. Es kommt eine Vielzahl unterschiedlichster Verfahren und Technologien zum Einsatz, um Funktions- beziehungsweise Schutzschichten zu realisieren. Speziell in diesem Bereich sind die Anforderungen an die Reproduzierbarkeit und Langzeitstabilität der Schichten extrem hoch. Dieser Beitrag gibt einen Überblick zur modernen Anwendung thermischer Spritzverfahren im Turbinenbau und beschreibt Anforderungen, Beschichtungslösungen und Entwicklungstendenzen am Beispiel von thermisch belasteten Turbinenkomponenten wie Leit- beziehungsweise Laufschaufeln und Brennkammerteilen.

Modern gas turbines play an important role in effective and environmentally responsible energy production. In their manufacture and operation, countless methods of widely varying nature are used to functionalise and protect turbine surfaces. These include, for example, provision of wear-resisting surfaces as well as those to resist corrosion (hot gas corrosion) and thermal loading. Numerous very different technologies and processes are called for to apply such protective coatings. Of extreme importance is a requirement for coatings which are reproducible and with long-term stability. An overview is here provided of modern applications of thermal spray processes in turbine construction. Coating requirements and the way in which these are met as well as modern development trends are described with examples of the thermally-stressed turbine components such as turbine blades and combustion chamber components.

Les turbines à gaz jouent un rôle important pour une production d'énergie efficace et respectueuse de l'environnement. Des moyens importants et des plus divers sont essentiels pour la fonctionnalisation et la protection des surfaces lors de leur fabrication et pour leur fonctionnement. Cela concerne par exemple les mesures de protection contre l'usure ainsi que pour la protection vis-à-vis des phénomènes spécifiques de corrosion (corrosion par les gaz chauds) et la charge thermique. Il existe une multiplicité de procédés et de technologies différentes pour réaliser les couches fonctionnelles et les couches de protection. Les exigences sont, spécialement dans ce secteur, extrêmement élevées quant à la reproductibilité et la stabilité à long terme des couches. Cet article donne un aperçu de l'application moderne des procédés par projection thermique dans la réalisation de turbines et décrit les exigences, les solutions pour le revêtement et les tendances de développement à l'exemple de composants de turbines sollicités thermiquement tels que les aubes fixes et mobiles et les pièces de la chambre de combustion.

Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

Von Prof. Dr. Wolfgang Hasenpusch. Erste Auflage 2009. 664 Seiten mit 198 Abbildungen. Preis € 105,- inkl. 7 % MwSt. und Versand in Deutschland. ISBN 978-3-87480-247-5.

Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz zählen zu den grundlegenden Managementaufgaben im Betrieb. Ohne sichere Arbeitsplätze und gesundheitliche Vorsorge kann heute kein Betrieb mehr überleben und sich nachhaltig entfalten.

Dieses Buch enthält grundlegende Informationen zum Thema, geht aber auch auf einzelne Bereiche wie die Organisation der betrieblichen Arbeitssicherheit, die Gefährdungsbeurteilung und die Berufsgenossenschaften ein.

Eugen G. Leuze Verlag

Karlstraße 4 · D-88348 Bad Saulgau · Tel. 0 75 81/48 01-0 · Fax 0 75 81/48 01-10
 buchbestellung@leuze-verlag.de · www.leuze-verlag.de

PREMIUM-ABO ONLINE RECHERCHIEREN

– egal wo, egal wann...

NEU IM
Januar 2013

Werden Sie jetzt Premium
Abonnent und profitieren Sie von
vielen praktischen Anwendungen:

- Alle Ausgaben der Zeitschriften **Galvanotechnik** und **PLUS** online als PDF-Download oder blätterbare Version im Archiv verfügbar.
- Zielführende Suche nach Autor, Jahr, Ausgabe, Rubrik und Inhalt.
- Aktuelle und aufgearbeitete **NEWS** aus der Branche.
- Über 100 Fachbücher im Onlineshop.
- Umfangreicher kostenloser Branchenführer mit Leistungsbeschreibung.



Erweitern Sie jetzt Ihr Abo
auf das neue Premium-Abo:
Für nur € 30,- mehr pro Jahr!

Eugen G. Leuze Verlag KG
Karlstraße 4 | D-88348 Bad Saulgau
Tel. 07581 4801-0 | Fax 07581 4801-10
inge.leuze@leuze-verlag.de | www.leuze-verlag.de

**LEUZE
VERLAG**
seit 1902

Richtlinien für Autoren

Guidelines for Authors Précis pour la rédaction sur demande

1 Schriftbild

Bitte fassen Sie das Manuskript im Format DIN A4 in Maschinenschrift 1-1/2-zeilig, d. h. mit Zeilenzwischenräumen ab. Wird das Manuskript mit einem Textverarbeitungssystem (vorzugsweise *WORD* für *WINDOWS*) erstellt, bitten wir, uns die Textdiskette zu überlassen. Der Text sollte endlos erfaßt sein, ein Zeilenvorschub (return) darf nur am Ende von Absätzen erfolgen. Der nächste Absatz sollte wieder linksbündig beginnen. Unterstreichungen und Hervorhebungen durch Großschreibung sollten nicht erfolgen. Bei Verwendung von *Word* auf **keinen** Fall die Funktion *Änderungen verfolgen* (in *Extras/Optionen*) aktivieren.

2 Aufbau des Manuskripts

Das Manuskript besteht aus dem Textteil und dem Abbildungsteil.

2.1 Textteil

Der Textteil beinhaltet den gesamten Text inklusive Titel, Tabellen, Literaturverzeichnis und einer Kurzfassung (Abstract). Die Gliederung soll straff und übersichtlich mit kurzen Zwischenüberschriften erfolgen, zu viele Unterpunkte wirken störend. Die Gliederungspunkte sollten in arabischen Zahlen durch Punkt getrennt erscheinen (1 1.1 1.2 2 2.1 usw.). Erwähnen Sie sämtliche Abbildungen, Tabellen, Literaturangaben und Gleichungen im Text und numerieren Sie diese fortlaufend mit arabischen Zahlen durch. Dabei sollten folgende Abkürzungen verwendet werden:

- für Abbildungen: Abb. ... oder (Abb. ...)
- für Tabellen: Tab. ... oder (Tab. ...)
- für Gleichungen: Gl. < > oder (Gl. <...>)
- für Kapitel: Kap. ... oder (Kap. ...)

Der *Titel* soll kurz und von fachlichem Inhalt sein, gefolgt vom Namen des Autors, ggf. der Firma, und dem Wohnort bzw. Firmensitz in der nächsten Zeile.

Tabellen müssen in den Text integriert werden, da sie beim Druck wie Text behandelt werden, sie sollen wie folgt beginnen:

Tab. 1: Überschrift und weiterer Inhalt

Schreiben Sie bitte *Gleichungen* und *Formeln* oder aufgezählte *Begriffe* vom Text abgesetzt in gesonderten Zeilen untereinander, wobei Gleichungen eingerückt und numeriert werden sollten:

$$y = R(1 - \cos x) \quad <1>$$

Setzen Sie *Literaturangaben* im Text bitte in eckige Klammern und führen Sie diese am Ende des Textes als Literaturverzeichnis wie folgt untereinander auf:

- [1] Hasko, F.; Fath, R.: Galvanotechnik 59 (1968) 1, S. 32-36
- [2] Ebneht, H.: Angew. Makromol. Chemie 136 (1985) 4, S. 65-94

2.2 Abbildungsteil

Der Abbildungsteil beinhaltet alle Abbildungen und die dazugehörigen Bildunterschriften. Es ist wichtig, daß die Abbildungen nicht in den Text integriert, sondern separat auf eigene Blätter geklebt werden. Die zugehörigen Bildunterschriften führen Sie bitte auf einem separaten Blatt untereinander mit fortlaufender Numerierung auf. Um die bestmögliche Reproduzierbarkeit zu erzielen, sollten Bilder entweder

- als Schwarz-Weiß-Negativ bzw. Papierabzug (Hochglanz) oder
- als Strichzeichnung in der Qualität einer technischen Zeichnung
- als Datei mit mindesten 300 dpi Auflösung bei Fotos und mindestens 600 dpi bei Strichzeichnungen

vorliegen. Ausdrucke und Kopien sind nur verwendbar, wenn sie eine ähnliche Qualität aufweisen. Handskizzen oder handschriftliche Ergänzungen in technischen Zeichnungen passen nicht in den technisch-wissenschaftlichen Rahmen der Fachzeitschrift. Werden Vorlagen aus der englischen Literatur verwendet, so sind Maße und Bezeichnungen ins Deutsche zu übertragen.

3 Allgemeine Hinweise

Bitte vermeiden Sie *Ich-* und *Wir-*Formen und verwenden Sie nur gebräuchliche Abkürzungen, die nicht zu Verwechslungen führen. Für häufig wiederkehrende Begriffe können eigene Abkürzungen definiert werden. Dimensionen sollten im internationalen Maß-System (SI-System) angegeben werden. US-amerikanische oder britische Einheiten rechnen Sie bitte ins metrische System um.

Vor der Drucklegung erhält jeder Autor einen Korrekturabzug mit der Bitte zugesandt, die Veröffentlichung in der vorliegenden Form zu autorisieren.

Die Redaktion