

J. N. M. Unruh, R. Hoffmann

LEXIKON

für die Oberflächentechnik

*Nachbehandlung Nanotechnologie Metallographie
Jernstsche Gleichung Nischelelektrode
Plasmavorbehandlung Polierpasten
Eierspritzen Rauheit Redoxpotenzial
Röntgenstrahlen Rückkätzen Schleifmittel
Spannungsrissskorrosion Spritzgalvanisierung
Schleifmittel Metallabscheidung Teilvernickeln
Apparat Unternickeln Verbleichen
Vernickeln Versilbern*

Alle Rechte, einschließlich das der Übersetzung und der Veranstaltung einer fremdsprachlichen Ausgabe, sind den Inhabern der Verlagsrechte vorbehalten.

Der Nachdruck, auch auszugsweise, ist verboten. Dieses Werk darf auch nicht in Teilen ohne schriftliche Einwilligung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Printed in Germany · Imprimé en Allemagne

2013

ISBN 978-3-87480-271-0

EUGEN G. LEUZE VERLAG KG · D-88348 BAD SAULGAU

Gesamtherstellung: Eugen G. Leuze Verlag KG, D-88348 Bad Saulgau

Druck: Kessler Druck + Medien GmbH & Co. KG, D-86399 Bobingen

Vorwort

Das vorliegende Lexikon soll für einen weiten Leserkreis erste Informationen zum Thema Galvanotechnik und Oberflächentechnik liefern. Für den Leser, der sich genauer informieren will, ist ein umfangreiches Literaturverzeichnis angefügt, das auch als Basis für die Erläuterungen der Begriffe diene.

Wissenschaft und Technik entwickeln sich ständig weiter. Ein Lexikon findet demnach niemals einen endgültigen Abschluss. Bei Abgabe des Manuskripts wurde ein Zwischenstrich gezogen. Weitere Begriffe überlassen die Verfasser nachfolgenden Auflagen und danken im Voraus für entsprechende Hinweise.

Auch in der Oberflächentechnik und speziell in der Galvanotechnik haben sich Technik und Verfahren in den letzten Jahrzehnten stark entwickelt, dadurch wurden neue Begriffe eingeführt.

Besonders entwickelten sich PVD- und CVD-Verfahren und in jüngster Zeit vor allem Sol-Gel-Verfahren mit Stichworten, wie Lotos-Effekt, Nanotechnologie, u.a.

Die auf dem Fachgebiet vorhandenen Nachschlagewerke sind älteren Datums oder beruhen im Wesentlichen auf diesen. Die zweite Auflage von *Heinz W. Dettner's* Lexikon stammt aus dem Jahre 1989 und enthält verschiedene Fachbereiche der Oberflächentechnik, wie z.B. Lack- und Farbüberzüge, nicht.

Außerdem ist festzustellen, dass beim Lesen älterer, aber auch durchaus neuerer Literatur Fachbegriffe auftauchen, die heute veraltet oder unbekannt sind. Da es aber die Aufgabe eines Lexikons ist, möglichst umfassend Auskünfte zu erteilen, wurden auch solche Begriffe ausdrücklich aufgenommen.

Nach Möglichkeit wurde zur Definition eines Begriffs auf Normen und Empfehlungen deutscher oder internationaler Organisationen wie z.B. *Deutscher Normenausschuss DNA*, *Internationale Standardisierungsorganisation ISO*, *International Union of Pure and Applied Chemistry IUPAC*, *American Society for Testing and Materials ASTM*, *Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. RAL* (ehemals *Reichsausschuss für Lieferbedingungen*) etc. zurückgegriffen. So wurden z.B. die Chemikaliennamen möglichst aktuell nach *IUPAC* bezeichnet und über Querverweise auf ältere oder alchemistische Bezeichnungen verwiesen.

Handelsnamen und Wortmarken wurden dort, wo sie den Verfassern bekannt waren, als solche gekennzeichnet. Es wurde jedoch nicht näher darauf eingegangen. Wenn bei einem entsprechenden Wort keine Kennzeichnung steht, heißt das nicht, dass der Begriff frei ver-

wendbar ist. Viele solcher Begriffe haben sich im täglichen Umgang durchgesetzt, z.B. Trowalisieren; Eloxieren usw. Auf Patente wurde keine Rücksicht genommen. Die Verfahren sind nicht so ausführlich beschrieben, dass ein Nacharbeiten zu Patentverletzungen führen könnte.

Die Verfasser danken den Mitarbeitern des *Eugen G. Leuze Verlags* für die kritische Durchsicht, insbesondere *Petra Istvan* für die problemlose Organisation und drucktechnische Korrektur. Ein besonderer Dank gilt *Christel Hoffmann-Löwer* für ihre unermüdliche Unterstützung der Redaktionsarbeit.

Freystadt im Frühjahr 2013
Dr.-Ing. habil. Jürgen N. M. Unruh

Sprockhövel im Frühjahr 2013
Dr. rer. nat. Reinhold Hoffmann

A

A

A

- (1) Symbol für die SI-Grundeinheit der elektrischen Stromstärke
- (2) In Polymerbezeichnungen Akronym für verschiedene Molekülteile: **-acetat**; **-amid**; **-acrylnitril**, z.B. PA = Polyamid

A.H.C.-Verfahren

AHC process

Alumilite Hard Coating

A/dm²

A/dm²

Einheit der Stromdichte in der Galvanik (in Ampère je Flächeneinheit Quadratdezimeter)

AAS

→ [Atomabsorptionsspektroskopie](#)

Abbauprodukte

decomposition products

Reaktionsprodukte organischer Zusätze in Elektrolyten durch anodische (Oxidation) oder kathodische (Reduktion). Sind Abbauprodukte bis zu einer bestimmten Konzentration angereichert, so führen sie zu Qualitätsmängeln. Sie lassen sich in der Regel nur zusammen mit den eigentlichen Zusätzen durch eine unspezifische Aktivkohlebehandlung oder Oxidation entfernen.

Abbeizen

removing
paint stripping

Bezeichnung für das Entfernen von aufgetragenen Schichtsystemen, vorzugsweise von Lacksystemen

Abbeizfluide

pickling fluids

Bezeichnung für lösende → [Abbeizmittel](#)

Abbeizmittel

paint remover
paint stripper

Mittel, die den Altanstrich so anlösen und quellen lassen, dass er vom Grundwerkstoff entfernt werden kann. Alkalische A. (Ablaugmittel) enthalten hauptsächlich stark alkalisch reagierende Stoffe (NaOH, KOH, Na₃PO₄). Lösende A. sind organische Lösemittel oder deren Mischungen.

Um im handwerklichen Bereich (z.B. Behälterbau) Verschleppungen zu vermeiden, werden Abbeizmittel auch in Gelform verwendet.

Abblättern

flaking
exfoliate

Abheben von Oberflächenschichten (EN ISO 8044).

In der Oberflächenveredlung das meist unbeabsichtigte Abheben von Überzügen vom Grundwerkstoff. Dabei reißt die Schicht, d.h. die Spannung in der Schicht war größer als die Zerreißfestigkeit. Ursache für die Trennung zwischen Schicht und Grundwerkstoff ist eine nicht hinreichende Haftung zwischen beiden.

Literaturverzeichnis

Begriffe, die den Autoren nicht eindeutig erschienen, wurden auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und nach bestem Wissen und Gewissen korrigiert. Veraltete Begriffe sind im vorliegenden Lexikon gekennzeichnet und wurden aktualisiert.

Für das vorliegende Lexikon wurde die unten angegebene, in Fachgruppen unterteilte Literatur verwendet.

Gruppe 1 Chemie/Physik/Mathematik

- Atkins, P. W.: Physikalische Chemie, WILEY-VCH GmbH, Weinheim, 2. Auflage, 1996
- Atkins, P. W.: Quanten; Begriffe und Konzepte für Chemiker, WILEY-VCH GmbH, Weinheim, 1993
- Beyer, H.; Walter, W.: Lehrbuch der organischen Chemie, S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 24. Auflage, 2004
- Butt, H.-J.; Graf, K.; Kappl, M.: Physics and Chemistry of Interfaces, WILEY-VCH GmbH, Weinheim, 2. Auflage, 2006
- Czeslik, C.; Seemann, H.; Winter, R.: Basiswissen Physikalische Chemie, B. G. Teubner Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden, 2. Auflage, 2007
- Gaida, B.: Technische Mathematik für die Galvanotechnik, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 7. Auflage, 1989
- Hamann, C. H.; Vielstich, W.: Elektrochemie, WILEY-VCH GmbH, Weinheim, 4. Auflage, 2005
- Hoffmann, R.; Unruh, J. N.: Chemie für die Galvanotechnik und Oberflächentechnik, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1. Auflage, 2008
- Hollemann, A. F.; Wiberg, N.; Wiberg, E.: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, Walter de Gruyter Berlin, New York; 91.-102. Auflage, 2007
- Ignatowitz, E.: Physikalische Chemie, Verlag Europa Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2. Auflage, 2000
- Levine, I. N.: Quantum Chemistry, Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River, N.J., 5. Auflage, 2000
- Mortimer, Ch. E.: Chemie; Das Basiswissen der Chemie, Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, New York, 6. Auflage, 2003
- Neumüller, O.-A.: Römpps Chemie-Lexikon, Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, New York, 2008
- Reinhold, J.: Quantentheorie der Moleküle, B. G. Teubner Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden, 2. Auflage, 2004
- Rubahn, H.-G.: Nanophysik und Nanotechnologie, B. G. Teubner Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden, 2. Auflage, 2004
- Schmidt, V. M.: Elektrochemische Verfahrenstechnik, Grundlagen, Reaktionstechnik, Prozessoptimierung, WILEY-VCH GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2003

- Verschiedene: Fachliteratur zur Galvanotechnik und Oberflächentechnik, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau
- Wedler, G., Lehrbuch der Physikalischen Chemie, WILEY-VCH GmbH, Weinheim, 5. Auflage, 2004

Gruppe 2 Galvanotechnik

- Andrle, C.; Jelinek, T. W.: Hull-Zelle zur Untersuchung von galvanischen Elektrolyten, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1. Auflage, 2007
- Bilfinger, R.: Das Hartverchromungsverfahren, H. Beyer Verlag, Leipzig, 2. Auflage, 1939
- Bilfinger, R.: Leitfaden für Galvaniseure, Fachbuch Verlag, Leipzig, 1957
- Billiter, J.: Galvanotechnik, Springer Verlag, Wien, 2. Auflage, 1957
- Bogenschütz, A. F.; George, U.: Galvanische Legierungsabscheidung und Analytik, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 2. Auflage, 1982
- Brugger, R.: Die galvanische Vernicklung, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 2. Auflage, 1984
- Buhlert, M.: Elektropolieren, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1. Auflage, 2009
- Dettner, H. W.; Elze, J. (Hrsg.): Handbuch der Galvanotechnik, 4 Bände, C. Hanser Verlag, München, 1963-1969
- DKI (Hrsg.): Chemische Färbungen von Kupfer- und Kupferlegierungen, Deutsches Kupferinstitut, 1974
- Fischer, H.: Elektrolytische Abscheidung und Elektrokristallisation von Metallen, Springer-Verlag, Berlin/Göttingen/Heidelberg, 1954
- Gaida, B.; Andreas, B.; Aßmann, K.: Technologie der Galvanotechnik, Teil 1 und Teil 2, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 2. Auflage, 2008
- Habinger, E.; Sidhu, A.; Blasek, G. u.a.: Metallisieren von Kunststoffgehäusen unter EMV-, Umwelt- und Recyclingaspekten, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1998
- Jelinek, W. T.: Reinigen und Entfetten in der Metallindustrie, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1999
- Jelinek, W. T.: Galvanische Verzinkung, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1. Auflage, 2003
- Jordan, M.: Die galvanische Abscheidung von Zinn und Zinnlegierungen, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1993
- Kaiser, H.: Edelmetallschichten, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1. Auflage, 2002
- Krause, H.: Metallfärbung, C. Hanser Verlag, München, 3. Auflage, 1951
- Machu, W.: Moderne Galvanotechnik, Verlag Chemie Weinh., 1954
- Machu, W.: Nichtmetallische anorganische Überzüge, Springer Verlag, Wien, 1952
- Machu, W.: Oberflächenvorbehandlung von Eisen- und Nichteisenmetallen, Akad. Verlagsges. Geest & Portig, Leipzig, 2. Auflage, 1957
- Machu, W.: Metallische Überzüge, Akad. Verlagsges. Geest & Portig, Leipzig, 3. Auflage, 1948
- Pfanhauser, W.: Verchromungs-Technik, Eigen Verlag, 2. Auflage, 1931
- Puipe, J.-C.; Leaman, F.: Pulse-Plating – Elektrolytische Metallabscheidung mit Pulsstrom – Theorie und Praxis, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1990
- Ramisch, J.: Galvanisches Verzinken und Chromatieren, vmi, Landsberg/L., 1989
- Reid, R. H.; Goldie, W.: Gold als Oberfläche, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1982
- Riedel, W.: Funktionelle Chemische Vernicklung, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1989

- Rituper, R.: Beizen von Metallen, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1993
- Strauch, A. u. M.A.: Galvanotechnisches Fachwissen, VEB Dt. Verlag f. d. Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990
- Suchentrunk, R.: Kunststoff-Metallisierung, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 3. Auflage, 2007
- Unruh, J. N.; Lausmann, G. A.: Die galvanische Verchromung, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 2. Auflage, 2006
- Unruh, J. N.: Tabellenbuch Galvanotechnik, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 7. Auflage, 2001
- Verschiedene: Tagungsbände Ulmer Gespräche DGO, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau
- Verschiedene: Jahrbuch Oberflächentechnik, 1992 – 2009, Metallverlag Berlin/Heidelberg, Hüthig Verlag; Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau
- Verschiedene: Zeitschrift Galvanotechnik, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau
- Weiner, R.: Die galvanische Verchromung, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 2. Auflage, 1974
- Wiegand, H.; Fürstenberg, H.-U.: Hartverchromung, Eigenschaften und Auswirkung auf den Grundwerkstoff, Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen e.V. Frankfurt/M., 1968

Gruppe 3 Oberflächentechnik (Beschichtungstechnik)

- Brock, Th.; Groteklaes, M.; Mischke, P.: Lehrbuch der Lacktechnologie, Vincentz Verlag, Hannover 2000, 2. Auflage
- Dettner, H. W.: Lexikon für die Metalloberflächen-Veredlung, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 2. erweiterte Auflage, 1989
- Dzur, B.: Praktische Plasmaoberflächentechnik, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1. Auflage, 2011
- Goldschmidt, A.; Streitberger, H.-J.: BASF Handbuch Lackiertechnik, Vincentz Verlag, 2002
- Hinz, H. E.: Gleitschlifftechnik, expert Verlag, Ehningen, 1988
- Hummel, M.: Einführung in die Leiterplattentechnologie, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 3. Auflage, 1990
- Kühn, W.; Gneu, D.: Emailtechnik, Verlag Technik, Berlin, 2. Auflage, 1978
- Mack, M.: Oberflächentechnik; Verschleißschutz, vmi, Landsberg/L., 1990
- Märker, M.: Emailliertechnik, Fachbuch-Verlag, Leipzig, 1956
- Müller, K.-P.: Praktische Oberflächentechnik, Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig/Wiesbaden, 3. Auflage, 1999
- Pritzlaff, D.; Lautner, V.: CVD-Beschichtungstechnik, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1997
- Pursche, G. (Hrsg.): Oberflächenschutz vor Verschleiß, Verlag Technik, Berlin, 1990
- Randau, P.: Die Fabrikation des Emails, A. Hartlebens-Verlag, Wien/Leipzig, 4. Auflage, 1909
- Schulz, W-D.; Thiele, M.: Feuerverzinken von Stückgut, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 2008
- Wright, J. D.; Sommerdijk, A. J. M.: Sol-Gel Materials Chemistry and Applications, Taylor & Francis Books Ltd., London, 2001

Gruppe 3.1 Oberflächentechnik (Konversionsschichten, mit und ohne Strom)

- Hübner, W.; Speiser, C.-Th.: Die Praxis der anodischen Oxidation des Aluminiums, Aluminium-Verlag, Düsseldorf, 4. Auflage, 1988
- Jelinek, W. T.: Oberflächenbehandlung von Aluminium, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1997
- Rausch, W.: Die Phosphatierung von Metallen, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 3. Auflage, 2005
- Wernik, S.; Pinner, R.; Zurbrügg, E.; Weiner, R.: Die Oberflächenbehandlung von Aluminium, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 2. Auflage, 1977
- Wernick, S.; Pinner, R.; Sheasby, P.G.: The Surface Treatment and Finishing of Aluminium and its Alloys, 5. Ausgabe, Bd. 1 u. 2; ASM International, Metals Park, Ohio; USA; Finishing Publications Ltd., Teddington, Middlesex; England

Gruppe 4 Abwasser/Recycling/Umwelt

- Breuer, R.: Die Abgrenzung zwischen Abwasserbeseitigung, Abfallbeseitigung und Reststoffverwertung, C.F. Müller Juristischer Verlag, Heidelberg, 1985
- Hartinger, L.: Handbuch der Abwasser- und Recyclingtechnik, Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1990
- Hartinger, L.: Taschenbuch der Abwasserbehandlung, Band 1 Chemie, Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1976
- Hartinger, L.: Taschenbuch der Abwasserbehandlung, Band 2 Technik, Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1977
- Pieroth, E.; Wicke, L.: Chancen der Betriebe durch Umweltschutz, Rudolf Haufe Verlag, Freiburg i.Br., 1988
- Stevens, B.S.; Fischer, G.: Abwasser-Analysen für Betriebe der Metallindustrie, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1978
- Winkel, P.: Wasser und Abwasser, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 1986

Gruppe 5 Werkstofftechnik/Mechanische Oberflächenbearbeitung

- Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde, Springer-Verlage, Berlin, Heidelberg, 7. Auflage, 2000
- Bolbrinker, A.-K.: Stahlfibrel, Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf, 1989
- Burkart, W.: Handbuch für das Schleifen und Polieren, Eugen G. Leuze Verlag KG, Bad Saulgau, 6. unveränderte Auflage, 1991
- Carlowitz, B.: Kunststofftabellen, Carl Hanser Verlag, München, Wien, 4. Auflage, 1995
- Habig, K.-H.: Verschleiß und Härte von Werkstoffen, Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1980
- König, P.: Fertigungsverfahren, Band 2, Schleifen, Honen, Läppen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989
- Massa, W.: Kristallstrukturbestimmung, B. G. Teubner Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden, 5. Auflage, 2007
- Gottstein, G.: Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag, 1998
- Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig/Wiesbaden, 11. Auflage, 1994