



**Das große
Dr. Galva
Galvanikum**

**Das Praktikumsbuch rund um
die Galvanotechnik**

V1.21

02/2023

Über das Buch

Im Rahmen unserer Kommunikation mit Anwendern und Kunden wurde deutlich, dass ein Ratgeber rund um die Galvanotechnik nicht nur zahlreiche Fragen beantworten, sondern auch einen Leitfaden für Interessierte bereitstellen würde.

Dieser Ratgeber soll einerseits die grundlegenden Informationen zum Galvanisieren bereitstellen und andererseits unser Erfahrungswissen, Tipps, Tricks und Ratschläge an Sie weitergeben. Geschaffen wurde hier geballtes Wissen auf möglichst wenig Seiten. Wir konnten in diesem Buch viele Informationen gut komprimieren. Einige Wortlaute werden sich teilweise wiederholen, da diese wichtig sind und so ein iteratives Lernen ermöglicht wird.

Sollten Sie im Zuge des Leseprozesses oder nach abgeschlossener Lektüre weitere Fragen, Anmerkungen oder Verbesserungsvorschläge haben, würden wir uns über Ihr Feedback sehr freuen. Zögern Sie deshalb bitte nicht, uns zu kontaktieren, so dass wir diesen Ratgeber optimieren können.

Grundsätzlich ist dieser Ratgeber sowohl für Privatpersonen als auch Künstler und Werkstätten geschrieben, die sich der Technik des Galvanisierens bedienen, ganz gleich, ob zur Veredlung von Kunstwerken oder zum Restaurieren von Gegenständen. Auch wenn Vorkenntnisse im Bereich der Galvanik hilfreich sind, setzen wir diese nicht voraus. Aus diesem Grund haben wir diesen Ratgeber nicht äußerst komplex und fachlich enorm tiefgreifend gestaltet. Vielmehr ist er als Einführung und Leitfaden in die Galvanotechnik zu verstehen. Grundlegende Fragen werden beantwortet und signifikante Schritte werden beschrieben.

Dennoch gehen wir detaillierter auf die einzelnen chemischen Zusammensetzungen ein und beschreiben die Vorteile und Nachteile davon. Auch erlangt man dadurch etwas Einsicht wie vielfältig die Galvanik sein kann. Insgesamt ist es uns trotz des weitreichenden Umfangs gelungen das Wissen gut zu komprimieren.

Entstanden ist dabei dieses Praktikumsbuch > „Das große Dr. Galva Galvanikum“.

Die Galvanotechnik kann facettenreich angewendet werden. Entsprechend ist es möglich, die unterschiedlichsten Gegenstände, angefangen bei Mobiltelefonen über Feuerzeuge und Werkzeuge bis hin zu Felgen, zu galvanisieren. Durch eine Metallisierung erhalten die jeweiligen Gegenstände einen hohen materiellen und optischen Wert.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und Erfolg beim Umsetzen Ihrer Projekte.

Inhalt

Über das Buch	
Inhalt	
1 Galvanik – Alles Wissenswerte.....	
1.1 Galvanik – Was ist das eigentlich?	
1.2 Historischer Exkurs: Die Geschichte der Galvanotechnik	
1.3 Technische Grundlagen des Galvanisierens	
1.3.1 Beeinflussung spezifischer Werkstückeigenschaften	
1.3.2 Der Galvanisierungsprozess im Überblick.....	
1.4 Welche Gegenstände können galvanisiert werden?	
2 Grundlegendes zur Galvanik	
2.1 Aspekte der Sicherheit.....	
2.2 Entsorgung anfallender Abfälle.....	
3 Vorbereitung bzw. Vorbehandlung	
3.1 Die Vorreinigung des Werkstücks.....	
3.2 Das Polieren des Werkstücks.....	
4 Das Beschichten mithilfe von Galvanotechnik.....	
4.1 Arbeitstemperatur	
4.2 Stromdichte	
4.3 Anodenmaterial.....	
4.4 Die Verfahren im Überblick.....	
4.5 Das Verfahren der Badgalvanik.....	
4.5.1 Benötigte Grundausrüstung	
4.5.2 Anodenfläche	
4.5.3 Anordnung der Anoden.....	
4.6 Das Verfahren der Stift- bzw. Tampongalvanik	
4.6.1 Benötigte Grundausrüstung	
4.6.2 Schwamm & Tampon.....	
4.6.3 Eindicker respektive Gelbildner	
4.7 Das Verfahren der Trommelgalvanik.....	
4.7.1 Benötigte Grundausrüstung	
4.7.2 Das Befüllen der Galvaniktrommel	
4.8 Korrosionsschutz der Schichten	
Beispiele zum Korrosionsschutz:	

Exkurs: Galvanisieren von Schmuck	
Galvanisierung versus Legierung – Worin besteht der Unterschied?	
Galvanisieren von Legierungen im Zuge der Schmuckherstellung	
5 Galvanisieren verschiedener Metalle.....	
5.1 Grundsätzliches	
5.2 Aluminium	
5.3 Bronze, Kupfer & Messing	
5.4 Chrom	
5.5 Edelstahl	
5.6 Eisen & Zink	
5.7 Nickel	
5.8 Silber	
5.9 Zinn	
5.10 Sonstige Metalllegierungen	
6 Galvanisieren nicht-leitender Oberflächen	
6.1 Allgemeine Informationen zu Leitlacken	
6.2 Galvanisieren mit Silberleitlack	
6.3 Galvanisieren mit Kupferleitlack	
7 Die Elektrolyte	
7.1 Chrom	
7.1.1 Das chemische Element Chrom im Überblick	
7.1.2 Anwendungsbereiche von Chromüberzügen	
7.1.3 Galvanisches Abscheiden von Chromüberzügen.....	
7.1.4 Eigenschaften von Chromüberzügen	
7.1.5 Elektrolyte zum Verchromen.....	
7.1.6 Glanzverchromung.....	
7.1.7 Hartverchromung	
7.1.8 Eigenschaften der Elektrolyte für galvanische Chromüberzüge.....	
7.2 Gold & Goldlegierungen	
7.2.1 Das chemische Element Gold im Überblick	
7.2.2 Eigenschaften von Goldüberzügen.....	
7.2.3 Anwendungsbereiche von Goldüberzügen	
7.2.3.1 Goldüberzüge für funktionelle Zwecke	
7.2.3.2 Goldüberzüge für dekorative Zwecke	

7.2.4	Allgemeines zum Abscheiden von Gold und Goldlegierungen
7.2.5	Elektrolyte zum Abscheiden von Gold und Goldlegierungen
7.2.5.1	Alkalisch-cyanidhaltige Elektrolyte.....
7.2.5.2	Neutrale cyanidhaltige Elektrolyte
7.2.5.3	Saure cyanidhaltige Elektrolyte
7.2.5.4	Elektrolyte auf Kaliumtetracyanoaurat(III)-Basis
7.2.5.5	Sulfito-Goldelektrolyte.....
7.2.6	Der Status quo des galvanischen Vergoldens.....
7.3	Kupfer
7.3.1	Das chemische Element Kupfer im Überblick
7.3.2	Merkmale von Kupferüberzügen.....
7.3.3	Anwendungsbereiche von Kupferüberzügen
7.3.4	Elektrolyte zum Verkupfern.....
7.3.5	Abscheidebedingungen für galvanische Kupferüberzüge
	Der Dr. Galva Glanzkupferelektrolyt.....
	Der Dr. Galva Kupferelektrolyt alkalisch (folgt).....
7.4	Nickel & Nickellegierungen
7.4.1	Das chemische Element Nickel im Überblick
7.4.2	Anwendungsbereiche von Nickelüberzügen
7.4.3	Eigenschaften von Nickelüberzügen
7.4.4	Elektrolyte zum Vernickeln
7.4.4.1	Sulfatelektrolyte
7.4.4.2	Chloridelektrolyte
7.4.4.3	Nickelsulfamatelektrolyte
7.4.4.4	Nickelfluoroboratelektrolyte
7.4.5	Eigenschaften der Elektrolyte für galvanische Nickelüberzüge.....
7.4.6	Instandhaltung der Nickelelektrolyte
7.4.7	Glanzvernicklung & Glanznickelelektrolyte.....
7.4.8	Halbglanzvernicklung.....
7.4.9	Mattvernicklung.....
7.4.10	Schwarzvernicklung.....
7.4.11	Dickvernicklung.....
7.4.12	Dispersionsvernicklung
7.4.13	Galvanoformung und Galvanoplastik.....

7.4.14	Eigenschaften von Nickelüberzügen
7.4.15	Korrosionsschutz von Nickelüberzügen.....
7.4.16	Wissenswertes, Tipps und Tricks für die Praxis
7.4.17	Entnickeln
	Der Dr. Galva Free-Nickel Glanznickelelektrolyt
	Der Dr. Galva Business-Nickel Glanznickelelektrolyt
	Der Dr. Galva Free-Nickel Smoky (folgt)
	Der Dr. Galva Nickel-Strike (Galvano-Aktivator)
7.5	Platinmetalle
7.5.1	Rhodium.....
7.5.1.1	Das chemische Element Rhodium im Überblick
7.5.1.2	Eigenschaften von Rhodiumüberzügen
7.5.1.3	Anwendung von Rhodiumüberzügen.....
7.5.1.4	Elektrolyte zum galvanischen Abscheiden von Rhodiumüberzügen
7.5.2	Palladium
7.5.2.1	Das chemische Element Palladium im Überblick
7.5.2.2	Eigenschaften von Palladiumüberzügen
7.5.2.3	Anwendung von Palladiumüberzügen
7.5.2.4	Elektrolyte zum Abscheiden von Palladiumüberzügen.....
7.5.3	Platin
7.5.3.1	Das chemische Element Platin im Überblick
7.5.3.2	Eigenschaften und Anwendung von Platinüberzügen
7.5.3.3	Elektrolyte zum galvanischen Abscheiden von Rhodiumüberzügen.....
7.5.4	Ruthenium.....
7.5.4.1	Das chemische Element Ruthenium im Überblick.....
7.5.4.2	Elektrolyte zum galvanischen Abscheiden von Ruthenium
7.6	Silber
7.6.1	Das chemische Element Silber im Überblick
7.6.2	Anwendungsbereiche von Silberüberzügen
7.6.3	Elektrolyte zum galvanischen Abscheiden von Silberüberzügen
7.6.3.1	Cyanidhaltige Silberelektrolyte
7.6.3.2	Cyanidfreie Silberelektrolyte
7.6.4	Abscheidebedingungen cyanidhaltiger Silberelektrolyte
7.6.5	Eigenschaften cyanidhaltiger Silberelektrolyte

7.6.6	Anoden für Silberelektrolyte.....
7.6.7	Wissenswertes, Tipps und Tricks für die Praxis
7.6.7.1	Vorbehandlung von Werkstücken.....
7.6.7.2	Entfernen von Carbonat aus Silberelektrolyten
7.6.7.3	Nachbehandlung von versilberten Werkstücken
7.6.8	Eigenschaften von galvanisch abgeschiedenen Silberüberzügen
	Exkurs: das Versilbern von Besteck
7.7	Zink & Zinklegierungen
7.7.1	Das chemische Element Zink im Überblick
7.7.2	Anwendungsbereiche von Zinküberzügen.....
7.7.3	Galvanisches Abscheiden von Zinküberzügen.....
7.7.4	Eigenschaften von Zinküberzügen
7.7.5	Elektrolyte zum Verzinken
7.7.5.1	Eigenschaften der Zinkelektrolyte im Vergleich.....
7.7.5.2	Alkalische Zinkelektrolyte
7.7.5.3	Saure Zinkelektrolyte
7.7.5.4	Weitere Zinkelektrolyte
7.7.6	Nachbehandlung von Zinkoberflächen
7.7.7	Abscheiden von Zinklegierungen.....
7.7.7.1	Zink-Cobalt-Legierungen
7.7.7.2	Zink-Nickel-Legierungen.....
7.7.7.3	Zink-Eisen-Legierungen.....
7.7.7.4	Anwendungsbereiche von Zinklegierungen.....
7.7.8	Die verschiedenen Zinkoberflächen im Vergleich
7.7.9	Wissenswertes, Tipps und Tricks für die Praxis
7.7.10	Entzinken
	Der Dr. Galva Zinkelektrolyt.....
	Der Dr. Galva Zink-Nickelelektrolyt.....
7.8	Zinn & Zinnlegierungen.....
7.8.1	Das chemische Element Zinn im Überblick
7.8.2	Eigenschaften von Zinnüberzügen
7.8.3	Anwendungsgebiete von Zinnüberzügen
7.8.4	Elektrolyte zum Verzinnen
7.8.4.1	Schwefelsaure Zinnelektrolyte.....

7.8.4.2	Zinnfluoroboratelektrolyte	
7.8.4.3	Natriumstannatelektrolyte	
7.8.4.4	Kaliumstannatelektrolyte.....	
7.8.5	Glanzzinnüberzüge	
7.8.6	Überzüge aus Zinnlegierungen.....	
7.8.6.1	Zinn-Blei-Legierungen.....	
7.8.6.2	Zinn-Cadmium-Legierungen	
7.8.6.3	Zinn-Cobalt-Legierungen	
7.8.6.4	Zinn-Kupfer-Legierungen (Bronze)	
7.8.6.5	Zinn-Nickel-Legierungen.....	
7.8.6.6	Zinn-Zink-Legierungen.....	
8	Stromlose Metallabscheidung.....	
8.1	Stromlose und galvanische Verfahren im Vergleich.....	
8.2	Temperaturabhängigkeit in stromlosen Bädern.....	
8.3	Benötigte Grundausstattung	
8.4	Allgemeine Informationen zu stromlosen Bädern	
8.5	chemisch Silber.....	
8.6	chemisch Gold	
8.7	chemisch Rhodium	
8.8	chemisch Nickel (Dr. Galva Redox-Nickel).....	
	Wärmebehandlung des Dr. Galva Redox-Nickel.....	
9	Nachbehandlung: Polieren & Patinieren	
9.1	<i>Polieren</i>	
9.2	<i>Patinieren</i>	
10	Berechnung der Schichtdicken	
10.1	Allgemeine Informationen zur Berechnung der Schichtdicke	
10.2	Relevante Größen des Beschichtungsprozesses.....	
10.2.1	Schichtdicke.....	
10.2.2	Abscheidegeschwindigkeit und Stromausbeute (Wirkungsgrad)	
10.3	Überwachung des Abscheideprozesses.....	
10.3.1	Überwachung der Schichtdicke	
10.3.2	Überwachung der Abscheidegeschwindigkeit	
10.4	Das innovative Verfahren der Inline-Messung.....	
11	Fragen & Fehler bei der Galvanisierung & Lösungen	

- Warum nimmt das entsprechende Werkstück kein Metall an?
- Weshalb wird die Schicht ungleichmäßig oder weist Flecken auf?
- Aus welchem Grund hat das Werkstück dunkle Stellen?
- Wie entstehen nicht-haftende respektive schwammige Schichten?
- Warum hat das Werkstück nach dem Galvanisieren Auswüchse?
- Warum bilden sich Blasen im Überzug?
- Weshalb scheidet der Elektrolyt nicht richtig ab?
- Warum werden die Schichten matt und der Elektrolyt ist trüb?
- Warum entsteht trotz Glanzbildner kein richtiger Glanz?
- Wieso fällt der Stromfluss während der Beschichtung ab?
- Wieviel Leistung benötigt mein Netzteil?
- Was benötige ich zum Galvanisieren?
- Die Schicht rostet, warum ist das so?
- Wie muss ich den Elektrolyt mischen?
- Ist es nötig einen Anodensack zu verwenden?
- Was ist ein Anodensack?
- Welche Anode ist optimal für welchen Elektrolyte?
- Weshalb blättert die Schicht ab?
- Kann ich die Elektrolyte verdünnen?
- Chrom auf Eisen, was sollte ich bedenken?
- Kann ich Nickel direkt auf Stahl vor dem Vergolden anwenden?
- Wie erzeuge ich eine glänzende Goldschicht auf Messing?
- Wie entsorge ich die Lösungen?
- Wie verkupfert man Edelstahl?
- Kann ich Stahl vernickeln und vergolden, ohne vorher zu verkupfern?
- Was benötige ich zum Verzinken?
- Stiftgalvanik - es fließt kein Strom und es findet keine Abscheidung statt
- 12 Dr. Galva - Entstehung und Ziele