

Tabelle 4: Arbeitsablauf beim Galvanisieren

Zeichenerklärung: + nicht immer nötig ■ unbedingt nötig ++ entfällt bei intensiver Spülung ○○ sparspülen möglich +++ Trocknung durch Eigenwärme möglich a alkalisch s sauer		Arbeitsfolge →																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Bad Nr.	Elektrolyt	reinigen	spülen im fließenden Wasser	elektrolytisch entfetten	spülen im fließenden Wasser	verkupfern (verquicken)	spülen im fließenden Wasser	dekaptieren cyanidisch	dekaptieren sauer	spülen im fließenden Wasser	vernickeln	spülen im fließenden Wasser	rhodinieren	versilbern	farbvergolden	haftvergolden	spülen im fließenden Wasser	dekaptieren cyanidisch	spülen im fließenden Wasser	goldplattieren	silberreinigen	spülen im fließenden Wasser	silberanlaufschützen	spülen im fließenden Wasser	spülen in heißem Wasser	spülen in destilliertem Wasser	fleckenfrei trocknen
2.0	Verkupfern	●	●	●	●	●	●	●		●																●	●
3.1	Vernickeln	●	●	●	●				●	●	●															●	●
4.0	Farbvergolden	●	●	●	●								●		●											●	●
5.1	Goldplattieren	●	●	●	●			●		●															■	●	●
5.2	Goldplattieren	●	●	●	●				●										●						●	●	●
6.1	Versilbern	●	●	●	●	●	●	●		●			●		●								●	●		●	●
7.0	Rhodinieren	●	●	●	●				●				●											●		●	●
8.1	Anlaufschutz	●	●	●	●															●	●	●	●			●	●
8.2	Silberreinigung	●	●	●	●																	●	●			●	●
Bei trockenen Teilen										Ab hier sind im Naßprozeß weitere										Niederschläge aufzubringen, wenn wünschenswert						Ab hier Arbeitsende	

Tabelle 5: Galvanisierungsfehler, ihre Ursachen und ihre Beseitigung

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
Fehler mit gleichen Ursachen bei allen Bädern		
Wasserstoffgasentwicklung	zu hohe Badspannung	Badspannung herabsetzen
Gasentwicklung unvermeidlich Starke Gasentwicklung deutet auf geringe Stromausbeute hin.	zu geringer Metallgehalt des Bades	Metallsalz zugeben. Anodenfläche bei löslichen Anoden vergrößern oder Elektrolyt aktivieren, indem man bei cyanidischen Bädern Cyanid zugibt. Bei unlöslichen Bädern Metallergänzungen zugeben.
Ware benetzt nach dem elektrolytischen Entfetten nicht Tropfenbildung, Inselbildung	zu geringe Badspannung Entfettungsbad verbraucht	höhere Badspannung einstellen neues Entfettungsbad ansetzen
Stromdichte zu gering	zu geringer Metallgehalt des Bades	Metallsalz zugeben. Anodenfläche... (siehe oben)
Bei genügender Badspannung kein oder ungenügender Stromdurchgang	fehlerhafte Stromzuführung verschmutzte Kontakte keine Anoden im Bad	Leitungen überprüfen Kontakte säubern Anoden einhängen
Mangelhafte Tiefenstreuung bei tiefliegenden Flächen	zu niedrige Stromdichte ungünstige Anodenanordnung	Stromdichte vergrößern, höhere Spannung Anodenanordnung ändern

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
Ränder, Ecken und Kanten weisen rauhen, schwammigen und pulverigen Überzug auf, der dunkel verfärbt, also verbrannt ist	zu hohe Stromdichte zu geringer Metallgehalt zu langsame Warenbewegung	Stromdichte herabsetzen Metallsalz zugeben. Anodenfläche... (siehe oben) Ware schneller bewegen
Überzug ist auf der ganzen Oberfläche rauh und porig	Verunreinigung des Bades durch Schmutz, Schwabstoffe, Zersetzungsprodukte der Badbestandteile	Bad filtrieren, soweit es möglich ist über Aktivkohle (siehe Baddaten)
Überzug haftet schlecht oder überhaupt nicht	Grundmetall war nicht metallisch blank und fettfrei oder es war für dieses Bad nicht geeignet; z.B. Zinn im sauren Bad oder Edelstahl	Anlauf- und Oxidschichten durch beizen und Abkochentfettung entfernen. Eventuell Ware in organische Lösemittel tauchen. Gut elektrolytisch entfetten, nicht mehr berühren, Oberfläche aktivieren oder anderes Metall als Zwischenschicht wählen
Überzug ist fleckig	Grundmetall nicht sauber schlechtes Spülen unsachgemäßes Trocknen	Anlauf- und Oxidschichten... (s. o.) in sauberem Wasser intensiv spülen schwenken in Spiritus, mit heißer Luft abblasen

Fehler	mögliche Ursachen	Beseitigung
<p>Farbvergoldungsbäder (Hartvergoldung)</p> <p>werden eingesetzt für dünne, dekorative, farbkonstante Gold- und Goldlegierungsüberzüge; die verschiedenen Farbgoldniederschläge haben eine Dicke von ca. 1/10000 mm.</p>		
<p>Farbabweichung von der Soll-Farbe</p>	zu niedrige Badspannung	mit 6–8 V arbeiten
	schlechter Kontakt	Kontaktstellen reinigen von Aufhängehaken dicke Niederschläge entfernen
	Badzusammensetzung fehlerhaft Bad zu alt oder verbraucht	neues Bad ansetzen Bad kann u. U. bei Zugabe von 1 g/l Kaliumcyanid nochmals aktiviert werden
	Ware wurde bewegt Badtemperatur stimmte nicht	Vergolden ohne Warenbewegung Badtemperatur nach Betriebsanleitung einhalten
Farbabweichungen an einzelnen Teilen oder Gliedern untereinander	Schlechter Kontakt zwischen den einzelnen Teilen	auf guten Stromfluß achten (Leitungen, Kontakte überprüfen), bei Ketten und Bändern Ware aufspannen
<p>Bräunlich, sudiger Niederschlag</p>	zu geringer Goldgehalt	evtl. aktivieren bzw. neues Bad ansetzen. Aktivierung kann zur Farbverschiebung führen.
	zu hohe Badtemperatur	auf Arbeitstemperatur einstellen
	Bad ist zu alt	aktivieren bzw. neues Bad wählen

Fehler	mögliche Ursachen	Beseitigung
Überzug ist nicht glanz-erhaltend	zu lange Vergoldungsdauer Täuschung durch glanzgebrannte Ware bei Buntmetallen, Oberfläche ist trotz Glanz und Glätte sehr rau	kürzer vergolden, maximal 20 Sekunden Ware von Hand oder in Trommel einwandfrei polieren
Ware nach der Vorreinigung gut spülen und elektrolytisch entfetten	Reaktionsprodukte zwischen dem Grundmetall und der Vorreinigung z.B. Tri, Per usw.	Punktförmige helle Flecke unregelmäßig auf dem Niederschlag
<p>Silberbäder</p>		
Anoden haben dunkle Deckschicht	freier Cyanidgehalt zu gering	Kaliumcyanid zugeben
Bei üblicher Spannung keine oder unzureichende Stromdichte	freier Cyanidgehalt zu gering	Kaliumcyanid zugeben
Niederschlag rau und porig	zu hoher Karbongehalt	bei kleinen Bädern neues Bad ansetzen
Niederschlag blättert ab	Vorbehandlung fehlerhaft	evtl. vorversilbern (verquicken)
Niederschlag hat weiße Flecke (Ausblühungen) oft erst nach Wochen und Monaten nach der Versilberung	Poren im Grundmaterial, in denen Badreste zurückblieben	Grundmaterial gut vorbereiten, in neutralisierendem Bad spülen, evtl. im dest. Wasser schallen, vor allem intensiv spülen

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
Goldplattierbäder Für die Abscheidung dicker Goldschichten, wobei die Farbauswahl sehr begrenzt ist. Bei diesen Bädern sind die Betriebsanleitungen genau zu beachten um gute Niederschläge zu erhalten.		
Blasser Niederschlag bei mangelndem Glanz	zu niedrige Stromdichte	mit höherer Stromdichte arbeiten
Niederschlag nicht genug glänzend, leicht rau, aber satt gelb	zu hohe Stromdichte	mit niedrigerer Stromdichte arbeiten
Niederschlag matt, trotz richtigem Stromdichtebereich	Warenbewegung stimmt nicht Konzentrationsänderung im Bad	Warenbewegung langsamer oder schneller Badanalyse erstellen lassen
Überzüge verfärben nach Entnahme aus dem Spülbad	Metallanreicherung im Sparspülbad	Sparspüle erneuern
Mangelnde Haftfestigkeit des Niederschlages	Stromlose Metallabscheidung, wenn die Ware aus unedlem Metall besteht	Ware unter Strom ins Bad bringen oder vorvergolden, evtl. Oberflächenaktivierung

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
Rhodlumbäder für dekorative und dicke Niederschläge		
Keine Wasserstoffgasentwicklung	zu niedrige Stromdichte	mit höherer Badspannung arbeiten
Sehr starke Gasentwicklung	zu hohe Badspannung	mit niedrigerer Badspannung arbeiten
Niederschlag ist milchig, dunkel und matt	zu geringer Metallgehalt zu lange Rhodinierzeit (kommt beim Bad Sirius nicht vor, da es ganz ausgearbeitet werden kann) Verunreinigungen des Bades durch Fremdmetalle (Eisen, Pariser Rot usw.)	Konzentrat zugeben Farbrhodinierung ca. 1 bis 1½ Minuten Qualitätsrhodinierung ca. 3 bis 5 Minuten Anoden prüfen, ob noch Platinschicht vorhanden Bad filtrieren mit Aktivkohle. Ins Bad gefallene Teile sofort entfernen!
Fleckiger Überzug	Grundmetall war nicht genug gereinigt Vorbehandlung fehlerhaft Rückstände vom Entfettungsbad	Auf einwandfreie benetzbare Oberfläche achten! Grundmetall wenn nötig vorbehandeln Intensiv spülen, wenn nötig in einer 5%igen Schwefelsäurelösung neutralisieren
Alle Bäder müssen immer sauber sein und in staubarmen Räumen betrieben werden. Von Zeit zu Zeit durch ein Faltenfilter laufen lassen. Verdunstungsverluste können in allen Bädern mit destilliertem Wasser ausgeglichen werden, desgleichen Verschleppungsverluste.		

Tabelle 6: Rezepturen für Galvanische Bäder

Bad	Rezept
0.1. Abkocheentfettung	In eine Seifenlauge werden 10 bis 50 ml Ammoniumhydroxid (Salmiakgeist) zugegeben. In dieser Lösung wird die Ware 5 Minuten gekocht und mit einer weichen Bürste unter fließendem Wasser nachgebürstet.
0.2. Cyanidische Dekapierung	In einen Liter destilliertes Wasser werden 30 bis 50 Gramm Kaliumcyanid gegeben und die Ware 10 Sekunden getaucht. Dieses Bad ist giftig! Durch intensives Spülen kann dieser Arbeitsgang meist entfallen.
0.3. Saure Dekapierung	In einen Liter destilliertes Wasser werden 30 bis 50 ml chemisch reine Schwefelsäure eingerührt. Vorsicht: die Lösung ätzt und erwärmt sich stark! Behandlungszeit bei Raumtemperatur 10 Sekunden. Durch intensives Spülen kann dieser Arbeitsgang meist entfallen.
1. Elektrolytische Entfettungen Sie haben nicht die Aufgabe der Reinigung, sondern sollen die Oberflächen elektrisch vorbereiten	
1.1. Elektrolytische Entfettung (normal)	In einem Liter Wasser sind zu lösen: 50 Gramm Natriumcarbonat 10 Gramm Natriumhydroxid
1.2. Elektrolytische Entfettung (spezial)	In einem Liter Wasser sind zu lösen: 15 Gramm Ätznatron 40 Gramm Soda oder Pottasche 15 Gramm Trinatriumphosphat 8 Gramm Wasserglas oder Natriumaluminat 12 Gramm Kaliumcyanid (nicht unbedingt notwendig)

Bad	Rezept
2. Kupferbäder Es gibt eine Vielzahl von Kupferbädern, die in der Edelmetallgalvanik als Vorbehandlungsbäder dienen	
2.1. Cyanidisches Kupferbad	In einem Liter destilliertem Wasser sind zu lösen: 50 Gramm Kaliumcyanid 25 Gramm Cyankupfer
2.2. Saures Kupferbad	In einem Liter destilliertem Wasser sind zu lösen: 250 bis 270 Gramm Kupfersulfat (rein) 30 bis 70 Gramm Schwefelsäure, chem. rein (1,84)
3. Nickelbäder	
3.1. Nickelbad für dicke Schichten	In einem Liter destilliertem Wasser werden gelöst: 130 Gramm Nickelsulfat 20 Gramm Nickelchlorid 30 Gramm Magnesiumsulfat 20 Gramm Borsäure
3.2. Nickelbad für dünne Schichten (Haftnickel)	In einem Liter destilliertem Wasser werden gelöst: 250 Gramm Nickelchlorid 50 ml Salzsäure, chem. rein
3.3. Hochleistungsglanznickelbäder	Diese Bäder sind kompliziert im Ansatz und werden zweckmäßigerweise bei Fachfirmen gebrauchsfertig bezogen.

Bad	Rezept		
4. Farbvergoldungsbäder (Hartgoldbäder)			
Durch den Zusatz von Fremdmetallsalzen zum Feingold-Farbbad wird die Feingoldfarbe verändert. Je nach Farbwunsch gibt man Chemikalien zu, die schon bei sehr geringen Mengen, wie aus den nachfolgenden Rezepturen zu sehen ist, die Farbe verändern.			
Farbe	Metall	Metallsalz	
von Feingold			
nach Rot	Kupfer	Kaliumkupfercyanid	
Orange	Kobalt	Kaliumkobaltcyanid	
Grün	Kobalt	Kaliumkobaltcyanid	
	Kadmium	Kaliumkadmiumcyanid	
	Silber	Kaliumsilbercyanid	
Hellgelb	Palladium	Palladiumnitrat	
	Nickel	Kaliumnickelcyanid	
Violett	Wismut	Wismutnitrat	
	Zink	Zinkcyanid	
Antikgrün	Blei	Bleiacetat	
Die Zusätze sind untereinander mischbar, dadurch können Zwischenfarben erreicht werden. Weiter können Farbabstufungen durch das Verändern der Spannungen und der Badtemperaturen herbeigeführt werden. Farbgoldbäder werden bis zu ihrer Erschöpfung ausgearbeitet; um sie bis zur vollen Leere auszubrauchen gibt man zum Ende 1g/l Kaliumcyanid zu.			

Bad	Rezept
4.1. Farbvergoldungsbad, feingold	In einem Liter destilliertem Wasser sind zu lösen: 60 Gramm Dinatriumphosphat 3 Gramm Kaliumcyanid 2 Gramm Kaliumgoldcyanid 50%ig oder (1,5g Kaliumgoldcyanid 67%ig)
4.2. Farbvergoldungsbad, gelbgold	In einem Liter Feingoldbad 4.1. sind zu lösen: 600 mg Kaliumkobaltcyanid 100 mg Kaliumsilbercyanid 350 mg Kaliumkupfercyanid 150 mg Kaliumnickelcyanid
4.3. Farbgoldbad, rosé	In einem Liter Feingoldbad 4.1. sind zu lösen: 300 mg Kaliumkupfercyanid 25 mg Kaliumnickelcyanid
4.4. Farbvergoldungsbad, grüngold	In einem Liter Feingoldbad 4.1. sind zu lösen: 50 mg Kaliumkobaltcyanid 150 mg Kaliumsilbercyanid 150 mg Kaliumnickelcyanid
4.5. Farbgoldbad, rotgold	In einem Liter Feingoldbad 4.1. sind zu lösen: 500 mg Kaliumnickelcyanid 500 mg Kaliumkupfercyanid
Anmerkung: Die Chemikalien können bis zum mehrfachen der angegebenen Werte beigemischt werden, sie ergeben eine entsprechende Farbverschiebung. Statt Kaliumverbindungen können Natriumverbindungen in gleicher Menge eingesetzt werden. Vorsicht bei der Zugabe, der Prozeß ist nicht umkehrbar!	
5. Goldplattierbäder	
Solche Bäder kauft man bei Fachfirmen. Sie sind in erster Linie für das Aufbringen von dicken Goldschichten gedacht und schwierig herzustellen.	