

# Galvanoformung mit Nickel

Herstellung von Spritz-  
und Druckgießformen

EUGEN G. LEUZE VERLAG · SAULGAU/WÜRTT.

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort . . . . .	5
<b>1. Grundlagen der Galvanoformung . . . . .</b>	<b>11</b>
1.1 Was ist Galvanoformung? . . . . .	11
1.2 Galvanoformung mit Nickel . . . . .	12
1.3 Modelle . . . . .	12
1.4 Elektrolyte . . . . .	13
1.5 Innere Spannung . . . . .	14
1.6 Wirtschaftlichkeit der Galvanoformung . . . . .	14
<b>2. Nickel-Galvanoformung von Spritz- und Druckgießformen . . . . .</b>	<b>15</b>
2.1 Größenbereich und Eigenschaften . . . . .	15
2.2 Grundlegende Voraussetzungen . . . . .	15
2.3 Vielseitigkeit . . . . .	15
2.4 Anwendungsbeispiele . . . . .	17
2.4.1 Auto-Fußmatten . . . . .	17
2.4.2 Spielzeug aus Kunststoff . . . . .	17
2.4.3 Rückstrahler . . . . .	17
2.4.4 Schallplatten-Preßmatrizen . . . . .	18
2.5 Rotations-, Schleuderguß- und Blasformen . . . . .	18
2.6 Spritzgießformen . . . . .	19
2.7 Produktionszeit . . . . .	19
<b>3. Modelle . . . . .</b>	<b>21</b>
3.1 Allgemeine Anforderungen . . . . .	21
3.2 Wahl des Modellwerkstoffs . . . . .	22
3.2.1 Nichtrostender Stahl . . . . .	22
3.2.2 Kupfer und Messing . . . . .	22
3.2.3 Stahl . . . . .	23
3.2.4 Aluminium . . . . .	23
3.2.5 Zink . . . . .	23
3.2.6 Galvanogeformtes Nickel . . . . .	24
3.2.7 Schmelzbare Metallmodelle . . . . .	25
3.2.8 Wachs . . . . .	25
3.2.9 Kunststoffe . . . . .	26
3.2.9.1 Starre Modelle . . . . .	26
3.2.9.2 Verformbare Modelle . . . . .	27
3.2.10 Andere Werkstoffe . . . . .	31
3.3 Aufbringen leitender Oberflächen auf nichtleitende Modelle . . . . .	31
3.4 Trennungverfahren . . . . .	33
3.4.1 Nichtrostender Stahl, Nickel, vernickelter oder verchromter Stahl . . . . .	33
3.4.2 Kupfer und Messing . . . . .	34
3.4.3 Aluminiumlegierungen . . . . .	34
3.4.4 Zinklegierungen . . . . .	35

4. Galvanoformung mit Nickel . . . . .	36
4.1 Anoden . . . . .	36
4.1.1 Aktivierte Nickelanoden . . . . .	37
4.1.2 Anodenkörbe . . . . .	40
4.2 Elektrolyte . . . . .	40
4.2.1 Watts-Elektrolyt . . . . .	43
4.2.2 Gewöhnlicher Nickelsulfamat-Elektrolyt . . . . .	45
4.2.3 Konzentrierter Nickelsulfamat-Elektrolyt . . . . .	45
(Ni-Speed-Elektrolyt)	
4.2.3.1 Konditionierung der Elektrolyte . . . . .	46
4.2.3.2 Anodenmaterial (Arbeitswanne) . . . . .	48
4.2.3.3 Arbeitsbedingungen . . . . .	48
4.2.3.4 Ni-Speed-Elektrolyt mit Kobaltzusatz . . . . .	48
4.2.3.5 Ni-Speed-Elektrolyt mit organischen Zusätzen . . . . .	52
4.2.4 Ansatz und Reinigung der Elektrolyte zur Galvanoformung . . . . .	54
4.2.4.1 Organische Reinigung . . . . .	54
4.2.4.2 Metallische Reinigung . . . . .	55
4.2.5 Überwachung des Elektrolyten . . . . .	56
4.2.6 Analyse des Elektrolyten . . . . .	57
4.2.6.1 Bestimmung des Gesamtnickelgehaltes . . . . .	58
4.2.6.2 Bestimmung von Borsäure . . . . .	58
4.2.6.3 Bestimmung des Chloridgehaltes . . . . .	59
4.2.6.4 Bestimmung der Konzentration . . . . .	
sonstiger Bestandteile . . . . .	59
4.2.7 Veränderliche Elektrolytwerte . . . . .	61
4.2.7.1 Temperatur und pH-Wert . . . . .	61
4.2.7.2 Stromverteilung . . . . .	61
4.2.7.3 Verbesserte Schichtdickenverteilung: Streufähigkeit . . . . .	62
4.2.7.4 Andere Möglichkeiten zur Verbesserung . . . . .	
der Niederschlagsverteilung . . . . .	65
4.3 Vergleich der Niederschlagseigenschaften . . . . .	
aus verschiedenen Elektrolyten . . . . .	68
4.3.1 Messen der inneren Spannung . . . . .	68
4.3.2 Dehnungsmessungen . . . . .	70
4.4 Zusammenfassung . . . . .	71
5. Hinterfütern von Nickel-Galvanoformen . . . . .	72
5.1 Niedrigschmelzende Gießlegierungen . . . . .	73
5.2 Aufgespritztes Aluminium-Silicium oder Kupfer . . . . .	75
5.3 Verkupferung . . . . .	79
5.4 Epoxidharze . . . . .	79
5.5 Funkenerodierter Stahl . . . . .	79
5.6 Sonstige Materialien . . . . .	80
6. Fertigstellung des Formblocks . . . . .	81
7. Ausbesserung von Galvanoformen . . . . .	82
8. Anlagen . . . . .	84
8.1 Gebäude und Anordnung . . . . .	84
8.2 Wasserversorgung . . . . .	85
8.3 Abwasseraufbereitung . . . . .	86
8.4 Elektrische Ausrüstung . . . . .	86
8.5 Luftzufuhr zur Badbewegung . . . . .	86
8.6 Beheizung . . . . .	87
8.7 Filtration . . . . .	87

9. Eine Fallstudie . . . . .	88
9.1 Zusammenfassung . . . . .	88
9.2 Vorbereitung des Modells . . . . .	88
9.3 Aufbringung einer leitenden Schicht auf das Modell . . . . .	90
9.4 Abscheidung der Nickel-Galvanoform . . . . .	91
9.5 Hinterfütterung und Fertigbearbeitung . . . . .	91
9.6 Produktionsversuche . . . . .	94
10. Kosten . . . . .	95
10.1 Kostenfaktoren . . . . .	95
10.2 Galvanoformungsprozeß . . . . .	96
10.3 Gießhinterfütterung . . . . .	99
10.4 Spritzhinterfütterung . . . . .	99
10.5 Gesamtkosten des Verfahrens . . . . .	101
10.6 Abwasserreinigung . . . . .	102