

## 1.02 Galvanotechnische Grundlagen 2 1/2 -Tages Kurs mit Praktikum

Referenten Erich Arnet, Geschäftsführer des Z.O.G.  
Inge Baumann, Umicore Galvanotechnik GmbH  
Benjamin Wieser, Umicore Galvanotechnik GmbH  
Günter Wirth, Umicore Galvanotechnik GmbH

Veranstaltungsort Gmünder Wissenswerkstatt EULE  
Nepperbergstraße 7  
73525 Schwäbisch Gmünd

### Zeitplan

Montag, 19. April 2021

Zeit	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
08:30	<b>Eintreffen am Seminarort</b>		
08:45	<b>Begrüßung und Vorstellung des Z.O.G.</b>		Erich Arnet
09:30	<b>Galvanotechnische Grundlagen</b> Grundlagen und Abscheidemechanismen einer galvanischen Abscheidung		Erich Arnet
09:50	<b>Das Prinzip der galvanischen Abscheidung</b> Was wird benötigt - Aufbau eines Elektrolyten Der Abscheidungsmechanismus		Inge Baumann Günter Wirth
10:50	<b>Diskussion</b>		
11:00	Pause		
11:15	<b>Grundlagen Galvanotechnik Teil 1 Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Theorie</u> Vorbehandlung Edelmetallprozesse</li> <li><u>Praktikum</u> Werkstück vergolden</li> </ul> <p style="text-align: right;">Inge Baumann</p>	<b>Verschiedene galvanische Systeme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eingesetzte Systeme</li> <li>Schichtkombinationen</li> <li>Eigenschaften, Vor- und Nachteile verschiedener Schichten</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>	<b>Übersicht der Nichtedelmetall-Elektrolyte Teil 1 von 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eingesetzte Systeme</li> <li>Elektrolyte und Schichten</li> <li>Elektrolytzusammensetzung</li> <li>Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>

Zeit	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
11:45	<b>Fortsetzung</b>	<b>Übersicht der Nichtelegmetall-Elektrolyte Teil 1 von 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingesetzte Systeme</li> <li>• Elektrolyte und Schichten</li> <li>• Elektrolytzusammensetzung</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>	<b>Verschiedene galvanische Systeme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingesetzte Systeme</li> <li>• Schichtkombinationen</li> <li>• Eigenschaften, Vor- und Nachteile verschiedener Schichten</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>
12:15	<b>Diskussion</b>		
12:30	Mittagessen		
13:45	<b>Übersicht der Nichtelegmetall-Elektrolyte Teil 1 von 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingesetzte Systeme</li> <li>• Elektrolyte und Schichten</li> <li>• Elektrolytzusammensetzung</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>	<b>Grundlagen Galvanotechnik Teil 2a Praktikum Vorbereitende Arbeiten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Theorie und Praktikum</u> Galvanoformung</li> </ul> <p style="text-align: right;">Inge Baumann</p>	<b>Elektrolytzusammensetzung, Wirkungsweise der Zusätze und physikalische Größen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische und physikalische Betrachtungsweise</li> <li>• Anlagentechnische Anforderungen</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>
14:15	<b>Verschiedene galvanische Systeme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingesetzte Systeme</li> <li>• Schichtkombinationen</li> <li>• Eigenschaften, Vor- und Nachteile verschiedener Schichten</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>	<b>Übersicht der Nichtelegmetall-Elektrolyte Teil 2 von 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingesetzte Systeme</li> <li>• Elektrolyte und Schichten</li> <li>• Elektrolytzusammensetzung</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>	<b>Grundlagen Galvanotechnik Teil 1 Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Theorie</u> Vorbehandlung Edelmetallprozesse</li> <li>• <u>Praktikum</u> Werkstück vergolden</li> </ul> <p style="text-align: right;">Inge Baumann</p>
14:45	Diskussion		
15:00	Pause		
15:15	<b>Übersicht der Nichtelegmetall-Elektrolyte Teil 2 von 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingesetzte Systeme</li> <li>• Elektrolyte und Schichten</li> <li>• Elektrolytzusammensetzung</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>	<b>Elektrolytzusammensetzung, Wirkungsweise der Zusätze und physikalische Größen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische und physikalische Betrachtungsweise</li> <li>• Anlagentechnische Anforderungen</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>	<b>Fortsetzung</b>

Zeit	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
15:45	<b>Elektrolytzusammensetzung, Wirkungsweise der Zusätze und physikalische Größen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische und physikalische Betrachtungsweise</li> <li>• Anlagentechnische Anforderungen</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>	<b>Grundlagen Galvanotechnik Teil 2b Praktikum Fertigstellung der Teile</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Theorie und Praktikum Galvanoformung</u></li> </ul> <p style="text-align: right;">Inge Baumann</p>	<b>Übersicht der Nichtelegmetall-Elektrolyte Teil 2 von 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingesetzte Systeme</li> <li>• Elektrolyte und Schichten</li> <li>• Elektrolytzusammensetzung</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>
16:15	<b>Fragen zum Tag / Offene Themen / Zusammenfassung</b>		
16:30	Ende		

Dienstag, 20. April 2021

Zeit	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
08:30	<b>Grundlagen Galvanotechnik Teil 2a Praktikum</b> <b>Vorbereitende Arbeiten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Theorie und Praktikum</u> Galvanoformung</li> </ul> <p style="text-align: right;">Inge Baumann</p>	<b>Verschiedene galvanische Systeme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Glanz</li> <li>Einebnung</li> <li>Dissoziation &amp; Hydratation</li> <li>Schichtdicke</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>	<b>Übersicht der Nichtelegmetall-Elektrolyte Teil 3 von 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eingesetzte Systeme</li> <li>Elektrolyte und Schichten</li> <li>Elektrolytzusammensetzung</li> <li>Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>
09:00	<b>Übersicht der Nichtelegmetall-Elektrolyte Teil 3 von 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eingesetzte Systeme</li> <li>Elektrolyte und Schichten</li> <li>Elektrolytzusammensetzung</li> <li>Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>	<b>Nickelelektrolyt Analyse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Titration</li> <li>Praktische Analysen</li> <li>Auswertung der Ergebnisse</li> </ul> <p style="text-align: right;">Inge Baumann</p>	<b>Verschiedene galvanische Systeme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Glanz</li> <li>Einebnung</li> <li>Dissoziation &amp; Hydratation</li> <li>Schichtdicke</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>
09:30	<b>Verschiedene galvanische Systeme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Glanz</li> <li>Einebnung</li> <li>Dissoziation &amp; Hydratation</li> <li>Schichtdicke</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>	<b>Fortsetzung</b>	<b>Übersicht der Nichtelegmetall-Elektrolyte Teil 4 von 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eingesetzte Systeme</li> <li>Elektrolyte und Schichten</li> <li>Elektrolytzusammensetzung</li> <li>Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>
10:00	<b>Grundlagen Galvanotechnik Teil 2b Praktikum</b> <b>Fertigstellung der Teile</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Theorie und Praktikum</u> Galvanoformung</li> </ul> <p style="text-align: right;">Inge Baumann</p>	<b>Übersicht der Nichtelegmetall-Elektrolyte Teil 3 von 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eingesetzte Systeme</li> <li>Elektrolyte und Schichten</li> <li>Elektrolytzusammensetzung</li> <li>Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>	<b>Galvanisiergerechtes Konstruieren und Fertigen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Möglichkeiten und Grenzen galvanischer Beschichtungen</li> <li>Einsparmöglichkeiten und Qualitätsverbesserungen durch galvanogerechtes Konstruieren</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>
10:30	<b>Diskussion</b>		
10:45	Pause		

Zeit	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
11:00	<b>Übersicht der Nichtedelmetall-Elektrolyte Teil 4 von 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eingesetzte Systeme</li> <li>Elektrolyte und Schichten</li> <li>Elektrolytzusammensetzung</li> <li>Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>	<b>Galvanisiergerechtes Konstruieren und Fertigen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Möglichkeiten und Grenzen galvanischer Beschichtungen</li> <li>Einsparmöglichkeiten und Qualitätsverbesserungen durch galvanogerechtes Konstruieren</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>	<b>Nickelelektrolyt Analyse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Titration</li> <li>Praktische Analysen</li> <li>Auswertung der Ergebnisse</li> </ul> <p style="text-align: right;">Inge Baumann</p>
11:30	<b>Galvanisiergerechtes Konstruieren und Fertigen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Möglichkeiten und Grenzen galvanischer Beschichtungen</li> <li>Einsparmöglichkeiten und Qualitätsverbesserungen durch galvanogerechtes Konstruieren</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>	<b>Übersicht der Nichtedelmetall-Elektrolyte Teil 4 von 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eingesetzte Systeme</li> <li>Elektrolyte und Schichten</li> <li>Elektrolytzusammensetzung</li> <li>Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>	<b>Fortsetzung</b>
12:00	<b>Diskussion</b>		
12:15	Mittagessen		
13:30	<b>Nickelelektrolyt Analyse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Titration</li> <li>Praktische Analysen</li> <li>Auswertung der Ergebnisse</li> </ul> <p style="text-align: right;">Inge Baumann</p>	<b>Edelmetalle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften</li> <li>Einsatzgebiete und Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>	<b>Überblick der praktischen Mess- und Prüfmethode zur Elektrolytkontrolle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überblick galvanotechnische Prüfverfahren</li> <li>Hull-Zellen-Test und Becherglasversuche</li> <li>Analytische Kontrolle von Prozessbädern</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>
14:00	<b>Fortsetzung</b>	<b>Überblick der praktischen Mess- und Prüfmethode zur Elektrolytkontrolle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überblick galvanotechnische Prüfverfahren</li> <li>Hull-Zellen-Test und Becherglasversuche</li> <li>Analytische Kontrolle von Prozessbädern</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>	<b>Edelmetalle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften</li> <li>Einsatzgebiete und Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>

Zeit	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
14:30	<b>Diskussion</b>		
14:45	Pause		
15:00	<b>Überblick der praktischen Mess- und Prüfmethode zur Elektrolytkontrolle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick galvanotechnische Prüfverfahren</li> <li>• Hull-Zellen-Test und Becherglasversuche</li> <li>• Analytische Kontrolle von Prozessbädern</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>	<b>Grundlagen Galvanotechnik Teil 1 Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Theorie</u> Vorbehandlung Edelmetallprozesse</li> <li>• <u>Praktikum</u> Werkstück vergolden</li> </ul> <p style="text-align: right;">Inge Baumann</p>	<b>Platingruppenmetalle Prozessauswahl bei starker Preisdynamik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preisentwicklung der Platingruppenmetalle</li> <li>• Alternativen und Wege, Ideen und Verfahren um Kosten zu reduzieren</li> </ul> <p style="text-align: right;">Benjamin Wieser</p>
15:30	<b>Edelmetalle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften</li> <li>• Einsatzgebiete und Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>	<b>Fortsetzung</b>	<b>Korrosion und Korrosionsprüfung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursache der Korrosion</li> <li>• Elektrochemische Spannungsreihe</li> <li>• Übersicht der Korrosionsprüfverfahren</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>
16:00	<b>Fragen zum Tag / Offene Themen / Zusammenfassung</b>		
16:30	Ende		

Mittwoch, 21. April 2021

Zeit	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
08:30	<b>Platingruppenmetalle Prozessauswahl bei starker Preisdynamik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preisentwicklung der Platingruppenmetalle</li> <li>• Alternativen und Wege, Ideen und Verfahren um Kosten zu reduzieren</li> </ul> <p style="text-align: right;">Benjamin Wieser</p>	<b>Korrosion und Korrosionsprüfung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursache der Korrosion</li> <li>• Elektrochemische Spannungsreihe</li> <li>• Übersicht der Korrosionsprüfverfahren</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>	<b>Grundlagen Galvanotechnik Teil 2a Praktikum Vorbereitende Arbeiten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Theorie und Praktikum</u> Galvanoformung</li> </ul> <p style="text-align: right;">Inge Baumann</p>
09:00	<b>Korrosion und Korrosionsprüfung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursache der Korrosion</li> <li>• Elektrochemische Spannungsreihe</li> <li>• Übersicht der Korrosionsprüfverfahren</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>	<b>Gold und seine Anwendungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkommen</li> <li>• Mengen und Wert</li> <li>• Eigenschaften</li> <li>• Einsatzgebiete und Anwendungsbeispiele der galvanischen Goldschichten</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>	<b>Tampongalvanisieren mit Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der Beschichtung</li> <li>• Anwendungsbeispiele aus technischer und dekorativer Industrie</li> <li>• Praktische Versuche an kleinen Bauteilen</li> </ul> <p style="text-align: right;">Inge Baumann</p>
09:30	<b>Gold und seine Anwendungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkommen</li> <li>• Mengen und Wert</li> <li>• Eigenschaften</li> <li>• Einsatzgebiete und Anwendungsbeispiele der galvanischen Goldschichten</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>	<b>Tampongalvanisieren mit Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der Beschichtung</li> <li>• Anwendungsbeispiele aus technischer und dekorativer Industrie</li> <li>• Praktische Versuche an kleinen Bauteilen</li> </ul> <p style="text-align: right;">Inge Baumann</p>	<b>Grundwerkstoffe und Vorbehandlung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mögliche Verfahren</li> <li>• Beizmedien und Entfettungen</li> <li>• Einfluss der Vorbehandlung galvanischer Schichten</li> <li>• Fehlersuche an Beispielen</li> <li>• Schnelltest</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>
10:00	<b>Diskussion</b>		
10:15	Pause		
10:30	<b>Grundwerkstoffe und Vorbehandlung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mögliche Verfahren</li> <li>• Beizmedien und Entfettungen</li> <li>• Einfluss der Vorbehandlung galvanischer Schichten</li> <li>• Fehlersuche an Beispielen</li> <li>• Schnelltest</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>	<b>Platingruppenmetalle Prozessauswahl bei starker Preisdynamik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preisentwicklung der Platingruppenmetalle</li> <li>• Alternativen und Wege, Ideen und Verfahren um Kosten zu reduzieren</li> </ul> <p style="text-align: right;">Benjamin Wieser</p>	<b>Grundlagen Galvanotechnik Teil 2b Praktikum Fertigstellung der Teile</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Theorie und Praktikum</u> Galvanoformung</li> </ul> <p style="text-align: right;">Inge Baumann</p>

Zeit	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	
11:00	<b>Tampongalvanisieren mit Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip der Beschichtung</li> <li>• Anwendungsbeispiele aus technischer und dekorativer Industrie</li> <li>• Praktische Versuche an kleinen Bauteilen</li> </ul> <p style="text-align: right;">Inge Baumann</p>	<b>Grundwerkstoffe und Vorbehandlung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mögliche Verfahren</li> <li>• Beizmedien und Entfettungen</li> <li>• Einfluss der Vorbehandlung galvanischer Schichten</li> <li>• Fehlersuche an Beispielen</li> <li>• Schnelltest</li> </ul> <p style="text-align: right;">Günter Wirth</p>	<b>Gold und seine Anwendungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkommen</li> <li>• Mengen und Wert</li> <li>• Eigenschaften</li> <li>• Einsatzgebiete und Anwendungsbeispiele der galvanischen Goldschichten</li> </ul> <p style="text-align: right;">Erich Arnet</p>	
11:30	<b>Abschlussbesprechung</b> Zusammenfassung - Vergabe der Zertifikate - Verabschiedung			Erich Arnet
12:00	<b>Veranstaltungsende</b>			

- Änderungen vorbehalten -