

Kein Aprilscherz: Zwei ZOG-Seminare am 1. April

Praktische Elektrolytkontrolle und Analysen in der Galvanotechnik



Mit 10 und 14 Teilnehmerinnen und Teilnehmern waren die Seminare, die beide über zwei Tage vom 1. bis 2. April 2015 stattfanden, ausgebucht. Mit insgesamt 5 Frauen spiegelt sich die steigende Tendenz an Frauen in der Galvanotechnik auch in den Seminaren wieder. Die Anmeldungen wurden breit gefächert über die Galvanobranche verzeichnet. Galvaniken im Lohn oder im eigenen Haus bis zu Forschungseinrichtungen, von überwiegend nichtmetallischen Elektrolyten und technischen Anwendungen bis zu Edelmetallen war alles vertreten.

Bevor mit der Seminararbeit begonnen wurde, stellte Erich Arnet, Geschäftsführer des Z.O.G., den Verein vor. Erfolgreiche Vereinsarbeit heißt Fortschritt. Die Modulbausteine, die zum Erreichen eines Abschlusses in der Galvanotechnik verwendet werden können, sind regelmäßig im Angebot zu finden. Zusätzlich werden Webinare und fachspezifische Seminare rund um die Galvanotechnik bedarfsabhängig angeboten. Das umfangreiche Seminarangebot, die breite Öffentlichkeitsarbeit, steigende Teilnehmerzahlen, wachsende Mitgliederzahlen sind Zeichen für eine erfolgreiche Vereinsarbeit.

Elektrolytkontrolle und Analytik sind in einem funktionierenden galvanischen Betrieb wichtige Aufgaben. Bei der Vorstellungsrunde stellte sich schnell heraus, dass die Betreuung durch die Fachfirmen vorbildlich ist. Gleichzeitig ist gemeinhin klar, dass von der Probenahme bis zum Analysenergebnis aus dem Labor der Fachfirma Zeit vergeht, in der der galvanische Betrieb weiterlaufen muss. Die Möglichkeit Bestimmungen im eigenen Haus durchzuführen sorgt für mehr Unabhängigkeit und Fachkompetenz.

Die Räumlichkeiten in der Berufsschule für Galvano- und Oberflächentechnik in Schwäbisch Gmünd

bieten für den Doppelkurs die besten Voraussetzungen. Seminarräume und ein großes perfekt ausgestattetes Labor, sowie Referenten mit langjähriger Erfahrung in Lehre und Galvanotechnik in Verbindung mit aufgeschlossenen, kompetenten und interessierten Teilnehmern versprechen ein spannendes Seminar.

Bereits bei den Vorbereitungen für diese Seminare hat der Veranstalter mit einer sehr breitgestreuten Interessenslage gerechnet. Die Methoden wurden an gängigen Elektrolyten erklärt und im praktischen Teil ausgeführt. Auf spezielle Fragestellungen der Teilnehmer wurde eingegangen und deren aktuelle Probleme aus dem Betrieb in der Gruppe diskutiert.

Das Thema Elektrolytkontrolle wurde von Dietmar Schön und Holger Wolf, beide Lehrer an der Berufsschule für Galvano- und Oberflächentechnik, betreut. Sie zeigten den Teilnehmern auf, dass Elektrolytkontrolle mit der Überprüfung allgemeiner Parameter wie Temperatur und pH-Wert beginnt. Diese Parameter haben Auswirkungen auf die Funktionsweise der Elektrolyte z.B. auf die Abscheidegeschwindigkeit oder die Streufähigkeit. Sie können schnell kontrolliert werden. Vor jeder weiteren Überprüfung sollten diese Parameter im Sollbereich liegen.

Der bekannteste und wichtigste ist der Hull-Zellen-Versuch. Eine schematische Darstellung ist in *Abbildung 1* gezeigt. Die Hull-Zelle scheint eine Art „Alleskönner“ zu sein. Sie erweist in der Entwicklung gute Dienste und ist aus der Elektrolytüberwachung nicht mehr weg zu denken. Die Versuchsanordnung ist so genau vorgegeben, dass anhand der Abscheidung auf einem Messingblech sowohl qualitative als auch quantitative Aussagen getroffen werden können. Besonders hervorzuheben ist die Möglichkeit systematisch den gesamten Stromdichtebereich zu bewerten.



Abb. 1: Schematische Hull-Zellen-Anordnung

Tab. 1: Beispiele für Parameter und Aussagen in einem Hull-Zellen-Experiment

Parameter	Qualitative Aussage	Quantitative Aussage
Streufähigkeit	x	
Elektrolytverunreinigungen	x	
Einebnung	x	x
Glanzbereich	x	x
Nutzbarer Stromdichtebereich	x	x
Notwendige Zugaben (z. B. Netzmittel, Einebner)	x	x

In *Tabelle 1* sind Parameter zusammengefasst, die in der Hull-Zelle bestimmt und qualitativen und quantitativen Aussagen gegenübergestellt werden können.

In Gruppen von 2 oder 3 Personen wurden im praktischen Teil Nickel- und Kupferelektrolyte untersucht. Die Eigenschaften der vorgegebenen Elektrolyte sollten beurteilt und durch Zugaben von Ergänzungen die Abscheidungen beeinflusst und verbessert werden. So erlernten die Teilnehmer beispielhaft den Umgang mit der Hull-Zelle und die Beurteilung der erhaltenen Probenbleche. Die Teilnehmer merkten schnell, dass der Kurs alleine nicht ausreicht und zu einer zuverlässigen Bewertung eigene Erfahrungen gehören. Diese werden sie im eigenen Betrieb in den nächsten Wochen und Monaten sammeln.

Der Kurs Analytik wurde von Dr. Elke Moosbach (Geschäftsführerin der Moosbach und Kanne GmbH, Solingen) und Martin Klotz (Lehrer an der Berufsschule für Galvano- und Oberflächentechnik) betreut. Die Referenten vermittelten die Grundlagen der Analytik und den Umgang mit den Laborglasgeräten. An dieser Stelle tauchten die ersten praktischen Fragen aus den Reihen der Teilnehmer auf, z. B. an welcher Stelle man praktischerweise Laborglasgeräte durch Kunststoffgeräte austauschen kann. In Gruppen wurden im praktischen Teil sowohl nasschemische Verfahren durchgeführt, als auch einfache instrumentelle Kenntnisse an einem Photometer vermittelt. Am Ende des Kurses hatten die Teilnehmer die Möglichkeit ihre Erfahrungen zu diskutieren und zu beurteilen.

Tab. 2: Auswahl der Analyseverfahren

Kriterien	Klassische Methoden	Instrumentelle Methoden
Messbereich	g/l	µg/l–mg/l
Erforderliche Probenmenge	mehrere ml	wenige ml
Einfluss Probenmatrix	meist gering	meist hoch
Proben-vorbereitung	selten erforderlich	erforderlich
Erforderliche Probenzahl	Analyse an Einzelproben möglich	nur bei großem Probenaufkommen wirtschaftlich

Analytik stammt aus dem Altgriechischen und bedeutet „Auflösung“. Egal ob es sich um eine qualitative „Was ist in meiner Probe?“ oder quantitative „Wie viel ist in meiner Probe?“ Fragestellung handelt, stellt sie einen komplexen Zusammenhang zwischen

Probe, Analyseverfahren und Ergebnis dar. Für den Analytiker beginnt diese Aufgabe mit der Auswahl des Analyseverfahrens (vgl. Tab. 2), dass natürlich von den gegebenen Möglichkeiten, vielmehr jedoch von der zu erwartenden Menge an Analyt abhängt. Die Analyse selber beginnt hingegen mit der Probenahme. Wird an dieser Stelle ein Fehler gemacht, setzt er sich durch das gesamte Verfahren bis zum Ergebnis fort. Die Probe, oder auch Stichprobe, stellt nur einen kleinen Teil der Gesamtheit dar, z. B. 1 l Probe aus 1000 l Elektrolyt. Der Anspruch der Probenahme besteht also darin, die Gesamtheit so genau wie möglich darzustellen. Für das gewählte Analyseverfahren muss die Probe aufgearbeitet werden, hierzu kommen eine Reihe von Möglichkeiten in Betracht, Beispiele sind in Tabelle 3 aufgeführt. Das Analyseverfahren wurde richtig gewählt, wenn ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Probe und Ergebnis hergestellt und dieser im Idealfall mathematisch dargestellt werden kann. Ein bekanntes Beispiel stammt aus der Photometrie: das Lambert-

Moosbach & Kanne GmbH



Versilbern • Vergolden • Metallfärbungen

Es ist nicht alles Chrom was glänzt.

Moosbach+Kanne steht für die Galvanisierung erstklassiger Metalloberflächen – und das seit fast 100 Jahren. Wir beschichten und lackieren unzählige Produkte mit einer Vielzahl von Edel-Optiken.

OBERFLÄCHEN

- ▶ Silber
- ▶ Gold
- ▶ Platin
- ▶ Palladium
- ▶ Ruthenium
- ▶ Effektlackierungen
- ... und viele mehr

PRODUKTBEISPIELE

- ▶ Armaturen
- ▶ Beschläge
- ▶ Designartikel
- ▶ Lampen
- ▶ Gebrauchsartikel
- ▶ Wohn-Accessoires
- ... und viele mehr



Moosbach & Kanne GmbH

Donaustraße 32-34
46653 Solingen

Tel. 0212/50860
Fax 0212/50852

www.moosbach-kanne.de
info@moosbach-kanne.de



Abb. 2: Vorbereitung der Laborarbeit

Beersche Gesetz, bei dem die Konzentration eines Stoffes in einer Probe proportional zur Extinktion (= Lichtschwächung) bei einer vorgegebenen Wellenlänge ist. Oder bei der komplexometrischen Titration. Hier ist das Ergebnis direkt proportional zur Konzentration der eingesetzten Maßlösung (= Titrierlösung). An dieser Stelle unterliegen viele Analytiker dem Irrtum, dass sie richtig gearbeitet haben. Eine ganze Reihe von Fehlermöglichkeiten lauern auf dem Weg von der Probenahme bis zum Ergebnis. Die Analytik, erweitert durch statistische Methoden, gibt hier Hilfestellung, Fehler zu erkennen und einzugrenzen, jedoch nicht auszuschließen. In *Tabelle 4* sind Definitionen und Fehlermöglichkeiten zusammengefasst. Nach Durchführung von Analysen an Elektrolytlösungen und Abwasserproben mit nasschemischen

und photometrischen Verfahren konnten die Teilnehmer die Genauigkeit ihrer Arbeitsweise überprüfen. So war es tatsächlich möglich, die Konzentration eines Kupferelektrolyten mit einem Gehalt von 39,15 g Cu/l sowohl nasschemisch nach der Natriumthiosulfat-Methode als auch photometrisch nach der Kupferterramin-Methode bis auf die erste Stelle nach dem Komma genau zu bestimmen.

Im Rahmen einer Zusammenfassung von instrumentellen Analyseverfahren wurde das Thema „einfache

Messverfahren“ angesprochen, bei dem die wesentlichen Kriterien in einer einfachen Handhabung mit möglichst wenig Einflussnahmen durch den Bediener und nur sehr eingeschränktem Umgang mit Chemikalien zu finden sind. Zusammenfassend waren sich die

Tab. 3: Probenvorbereitung

Verfahren	Grund
Verdünnung	Anpassung an den Messbereich
Aufschluss	Komplexe werden gespalten
Extraktion	Analyt wird von der Matrix getrennt
Trennung	Ähnlich reagierende Substanzen werden voneinander getrennt

Tab. 4: Fehler und Fehlermöglichkeiten

Fehlerart	Zufällige Fehler/geringe Präzision	Systematische Fehler/geringe Richtigkeit
Beobachtung	Streuung um den wahren Wert	Abweichung vom wahren Wert
Fehlerbeschreibung	Wiederholgenauigkeit einer Messmethode = Präzision	Immer in die gleiche Richtung also größer oder kleiner als der wahre Wert
Fehlerursache	Streuung der Messwerte einer Probe unter identischen Bedingungen = Wiederholgenauigkeit unter wechselnden Bedingungen = Reproduzierbarkeit	Beispiele für Ursachen Probe: Probenahme, Matrix Methodische: unvollständige Reaktion Instrumentelle: Drift am Messgerät Personelle: Ablesefehler an der Bürette, Farberkennung
Erkennung und Eingrenzung	Wiederholmessungen und größenmäßige Erfassung durch statistische Methoden	unabhängige Messmethode anwenden Standardadditionsmethode = Zugabe einer definierten Menge Analyt zur Probe



Abb. 3: Der Umgang mit Laborgeräten wird geübt

Teilnehmer einig, dass Konzentrationen in Elektrolyten schnell mit klassischen, nasschemischen Verfahren bestimmt werden können. Für die Bestimmung von Stoffen z. B. in Abwasserproben sollten, aufgrund der geringen Konzentrationen, einfache instrumentelle Verfahren (z. B. vorbereitete Küvettentests) herangezogen werden.



Abb. 4: Auswertung der Ergebnisse vor Ort

Bei der Abschlussdiskussion zeigte sich, dass Jeder auf seine Kosten gekommen war und die notwendigen fachlichen Hilfsmittel mit in die tägliche Arbeit nehmen konnte.

Wie bei jedem mehrtägigem ZOG-Seminar werden die Teilnehmer am Abend nicht sich selber überlassen. Sie konnten sich einer Stadtführung mit anschließendem Abendessen in Schwäbisch Gmünd anschließen, was von allen dankend angenommen wurde. Vor der Heimreise in die Ostertage erhielten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ihr Zertifikat über die Teilnahme am Seminar.

Und in der darauffolgenden Woche ging es gleich nach Ostern weiter. Grundlagen in der Galvanotechnik – ein Kurs über drei Tage mit Theorie und Praxis ist seit Wochen ausgebucht.

-Dr. Elke Moosbach (Text)/Erich Arnet (Fotos)-

Privates Surfen im Internet während der Arbeitszeit

Eine Arbeitnehmerin hatte während der Arbeitszeit täglich zwischen einer und zwei Stunden zu privaten Zwecken das Internet genutzt. Dem Arbeitgeber gegenüber räumte sie später dieses Fehlverhalten ein und bot an, die Fehlzeiten unentgeltlich nachzuarbeiten. Der Arbeitgeber hielt das Vertrauensverhältnis trotzdem für zerrüttet und kündigte fristlos. Hiergegen klagte die Mitarbeiterin. Das Arbeitsgericht Berlin (Az. 28 Ca 4045/14) entschied: Wer während der Arbeitszeit privat im Internet surft, dem darf ohne eine vorherige Abmahnung nicht fristlos gekündigt werden. Auch wenn das betriebliche Handbuch das private Surfen ausdrücklich verbietet.

RAin G. Curschmann-Käsinger