

## Versuch 24.5: Galvanisieren

### **Achtung:**

Manche Chemikalien sind in einigen Bundesländern nicht mehr zulässig!

**Sicherheit:** Schutzbrille, beim Vernickeln empfehlen sich Schutzhandschuhe.

**Entsorgung:** In der Regel werden die verwendeten galvanischen Bäder in die Vorratsflaschen zurückgegeben, da sie lange halten können. Es ist streng darauf zu achten, dass sie durch Einschleppen von Fremdmetallionen unbrauchbar werden. Ansonsten gehören Abfälle in den Schwermetall-Abfallbehälter. Enthalten Spülwasser nur Spuren von Zink oder Kupfer, dann in den Ausguss geben.

### **Info**

Für dekorative Zwecke, zum Korrosionsschutz und zur Verbesserung mechanischer Eigenschaften werden Gegenstände aus Metall gern galvanisiert. Auch Kunststoffe (z.B. ABS) lassen sich galvanisieren, wenn die Oberfläche zuvor leitend gemacht wurde.

Bis heute werden viele galvanische Schichten aus cyanidischen Bädern erreicht: Kupfer, Messing, Zink, Cadmium, Silber und Gold. Aus sauren Bädern schlägt man Kupfer, Zink, Nickel, Kobalt, Chrom u.a. nieder. Das Arbeiten mit cyanidischen Bädern verbietet sich in der Schule wegen der Giftigkeit. Verchromen ist sowohl wegen der Giftigkeit als auch aus verschiedenen technischen Gründen für den Schulbetrieb ungeeignet. Zweckmäßig sind saure Bäder zur Herstellung von Nickel-, Zink- und Kupferniederschlägen. Die Elektrodenreaktionen sind leicht verständlich, da die Abscheidung aus einfach hydratisierten Kationen erfolgt. Die Abscheidung aus negativen Molekülonen wie  $(\text{CrO}_4)^{2-}$ - und  $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ -Ionen ist anfangs nur schwer verständlich zu machen.

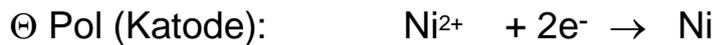
Als Anoden verwendet man am besten "lösliche" z.B. Kupfer-, Zink- oder Nickelbleche, damit der Elektrolyt nicht an Metallionen verarmt. So lassen sich die Bäder über längere Zeit für den Schulbetrieb verwenden, aber auch unlösliche Anoden aus Graphit oder Kohle sind möglich.

Die Bäder selbst enthalten zur Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit Säure (meist Schwefelsäure, da sie sich nicht zersetzt), Puffersalze zur Stabilisierung des pH-Wertes sowie Tenside und Komplexbildner als Glanzzusätze.

Die Erfahrung lehrt: Schüler verwechseln leicht die Polung. Folge: das Metall löst sich: Fe-, Zn- oder Cu- - Ionen machen die Bäder unbrauchbar. Empfehlung: z.B. immer rote Kabel für  $\oplus$  Pol verwenden.

Beachte: auf Eisengrund halten Niederschläge aus sauren Kupferbädern nicht, sie blättern ab: deshalb vorher vernickeln.

Elektrodenreaktionen z.B.:



### Badansätze - Rezepturen

#### Zinkbad, sauer

Zinksulfat $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	300 g/L
Natriumsulfat $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$	30 g/L
Aluminiumsulfat $(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O})$	42 g/L
Borsäure $\text{H}_3\text{BO}_3$	25 g/L

#### Kupferbad, sauer

Kupfersulfat $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	250 g/L
Schwefelsäure $\text{H}_2\text{SO}_4$ konz.	50 g/L
ggf. Glanzzusätze.:	
Naphthalintrisulfonsäure (Trinatriumsalz)	0,4 g/L
Thioharnstoff	0,005 g/L

#### Nickelbad

Nickelsulfat $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	310 g/L
Nickelchlorid $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	50 g/L
(anstelle von Nickelchlorid kann auch Natriumchlorid verwendet werden	12,3 g/L).
Borsäure $\text{H}_3\text{BO}_4$	40 g/L

ggf. Glanzzusätze:

Naphthalintrisulfonsäure (Trinatriumsalz)	0,4 g/L
2-Butin-1,4-diol	0,5 g/L

### Versuchsdurchführung

Versuchsaufbau wie abgebildet

- Löse die Chemikalien bis sich alles gelöst hat. Legt man keinen Wert auf glänzende Niederschläge, so kann man auf die organischen Glanzzusätze verzichten.
- Meist sind die Bäder bereits fertig angesetzt. Es empfiehlt sich, die Badrezepturen auf den Etiketten zu notieren.

- **Wichtig:** Jedesmal gut zwischenspülen, damit keinesfalls Fremdionen in die Bäder einschleppt werden !!!
- Gute Ergebnisse erhält man, wenn man zunächst Kupfer- oder Messingbleche verwendet.
- Die Metalle, die galvanisiert werden sollen, müssen sehr sauber sein: Schmirgeln, Scheuerpulver oder Topfschwamm + ~ Spüli. Will man Hochglanz erreichen, sollte man mit Metallpolierpaste polieren und mit Tensidlösung gründlich entfetten und spülen. Berühre die Metalloberflächen dann nicht mehr mit den Händen.
- Erwärme das Bad auf 30 - 40 °C. Badbewegung bzw. Rühren fördert die Bildung einer gleichmäßigen Abscheidung.
- Elektrodenabstand mindestens einige Zentimeter. Die Anodenoberfläche soll der der Katode entsprechen.
- Dauer etwa 5 - 15 Minuten.
- Lass immer gut abtropfen, spüle 2 - 3 mal mit Wasser.
- Achte auf gute elektrische Kontakte.
- Regel die Spannung (etwa 2 - 3 V) bzw. Stromstärke so herunter, bis sich keine Gasblasen mehr entwickeln.
- Schön matt-glänzende Oberflächen ( z.B. bei Zink oder Kupfer) erhältst du durch Polieren mit feiner Stahlwolle.

