

# **Was ist Elektrochemie? Eine Einführung**

1. Was ist Elektrochemie?
2. Einige Anwendungen der Elektrochemie
3. Bemerkungen zur Geschichte der Elektrochemie

## 1. Was ist Elektrochemie?

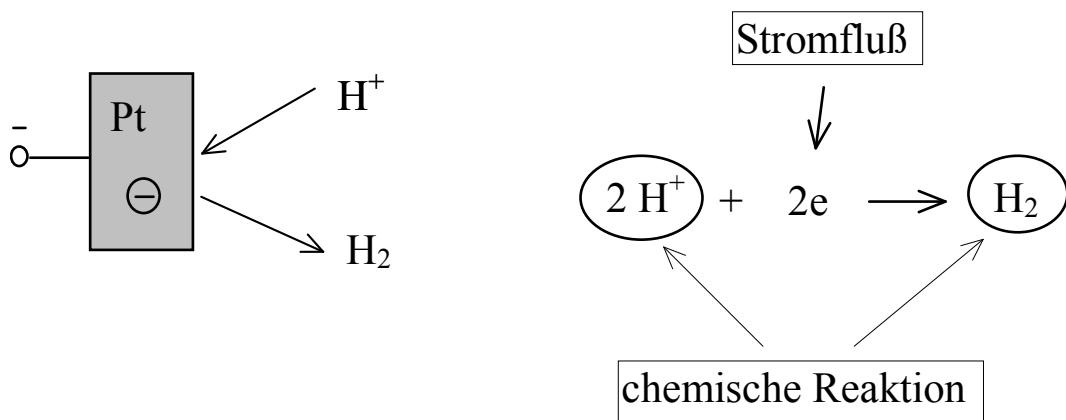
Gegenstand: Ladungsübergänge an der Grenzfläche

*Metall (Halbleiter) / Elektrolyt*

verbunden mit einem chemischen Umsatz

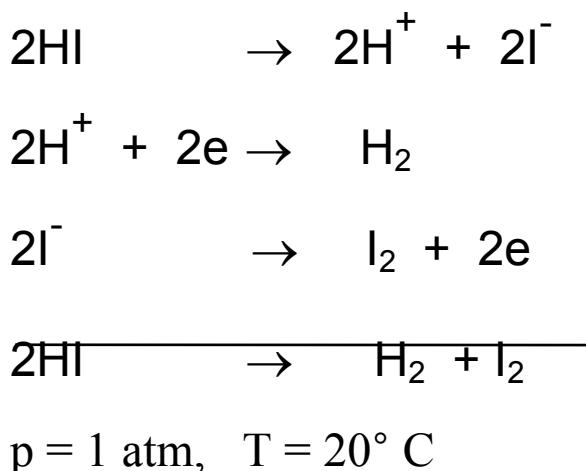
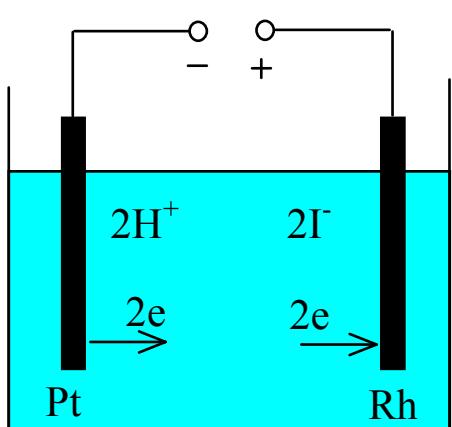
→ Elektrochemie ist eine Bereich der „Surface Science“!

**Beispiel:** Zerlegung von Jodwasserstoff in wäßriger Lösung an einer Platinkathode:

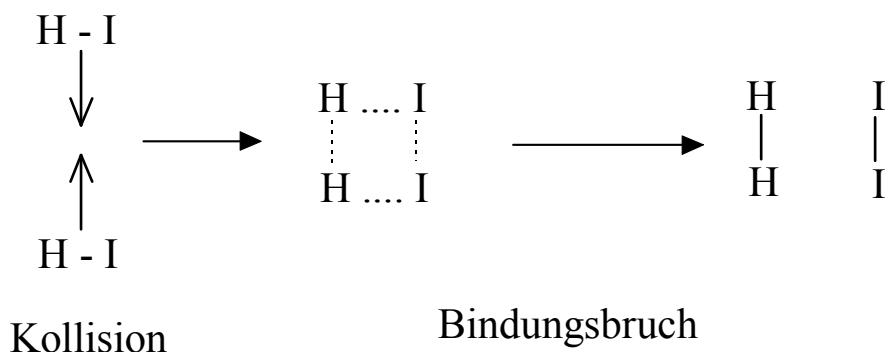


Elektrochemie ist der elektrische Weg zur Realisierung chemischer Reaktionen

Das elektrochemische System besteht aus (mindestens) zwei Elektroden:



Die Bruttoreaktion innerhalb der elektrochemischen Zelle ist elektroneutral und identisch mit der einer entsprechenden Gasreaktion:



Bedingungen: hohe Drücke, hohe Temperaturen

→ Elektrochemische Reaktionen sind Bruttoreaktionen, welche in zwei Elektronentransfer-Teilreaktionen zerlegbar sind, die dann an den beiden Elektroden räumlich getrennt ablaufen. Das angelegte elektrische Potential ruft die Reaktion hervor und steuert ihre Geschwindigkeit.

Die Umkehrung dieses Vorganges ist die Erzeugung eines elektrischen Potentials durch elektrochemische Reaktionen.

## 2. Einige Anwendungen der Elektrochemie

### Chemische Synthesen:

- Elektrolyse: Chloralkali-Elektrolyse  
Aluminiumherstellung  
Reinstmetalle
- organische Synthesen: Adiponitril-Herstellung (→Nylon)
- Galvanik: Vergolden, Verchromen, Eloxieren

### Energiequellen:

- Batterien
- Akkumulatoren
- Brennstoffzellen
- photoelektrochemische Zellen

### Materialforschung:

- Verhinderung von Korrosion
- Stabilisierung von Kolloiden

### Analytik:

- Polarographie
- elektrochemische Titration
- elektrochemische Sensorik

### Lebewesen:

- Nervenleitung

### **3. Bemerkungen zur Geschichte der Elektrochemie**

#### **frühe Erfolge:**

Galvani (1791): tierische Elektrizität

Volta (1800): Voltasche Säule

Faraday (1834): Faradaysche Gesetze

Stoney (1891): atomistische Natur der Elektrizität: „Elektron“

Tafel (1905): logarithmisches Strom-Spannungs-Gesetz

#### **Thermodynamische Epoche:**

Nernst (1891): elektrochemische Thermodynamik  
(elektrochemisches Potential, Nernst-Gleichung usw.);

bis etwa 1950 der vorherrschende Trend, alle elektrochemischen Reaktionen thermodynamisch zu erklären, was u.a. zu Begriffsbildungen führte, unter denen heute noch die Studenten zu leiden haben (Polarisation, Überspannung u.ä.);

Ausnahmen: Butler (1924), Volmer und Erdey-Gruz (1930), Frumkin und seine Schule (1930-40)

## **Elektrochemische Kinetik (etwa ab 1950):**

Elektronentransfer als ein Ratenprozeß → notwendig wurden Untersuchungen und Theorien zur molekularen Struktur der Grenzfläche!

Vetter (1961): erstens Lehrbuch über Elektrodenkinetik

nur außerhalb des thermodynamischen Gleichgewichtes können (elektrochemische) Reaktionen mit einer endlichen Geschwindigkeit ablaufen → Elektrochemie ist vor allem elektrochemische Kinetik!