

# Batterien

## Geschichtliches :

1789 Galvanis Froschbeinexperiment, zucken der Froschbeine bei Verbindung der Nervenenden mit zwei verschiedenen Metallen

1799 erste einfache Batterie, die Voltasche Säule von Alessandro Volta

1836 Entwicklung des Daniell-Elements

1866 erste Zink-Kohle-Zelle, vom französischen Chemiker Leclanche

1854 Entwicklung des Bleiakкумуляtors

## Elektrochemische Zellen:

Anode (Oxidation) :  $M(s) \rightarrow M^+ + e^-$   
(Elektrode, an der Reaktion mit höherem Oxidationspotential  $E^\circ$  abläuft)

Kathode (Reduktion):  $M^+ + e^- \rightarrow M(s)$   
(Elektrode, an der Reaktion mit niedrigerem  $E^\circ$  abläuft)

Oxidationspotentiale: Konvention für Red.  $\rightarrow$  Ox. + e-  
Salzbrücke( Membran) verhindert Berührung der Lösungen und schließt der Stromkreis

## Zellspannung :

$$\Delta E^\circ = E^\circ(\text{Kathode}) - E^\circ(\text{Anode})$$

## Elektrische Arbeit :

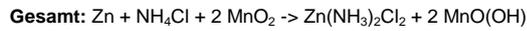
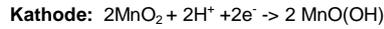
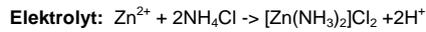
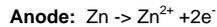
$$-z F \Delta E^\circ = \Delta G^\circ \quad \text{(Nernstgleichung: } \Delta E = \Delta E^\circ + RT \ln(a) / -z F)$$

## Primärbatterie:

Prozesse Galvanische Zelle, in der die chemischen irreversibel ablaufen.

Bsp. : Zink-Kohle-Batterie, Alkalibatterie,...

**Zink-Kohle-Zelle:**



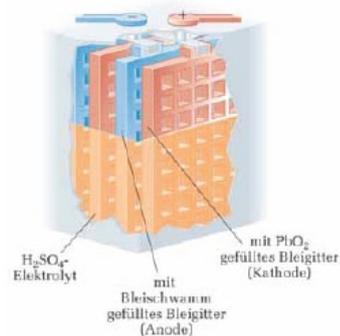
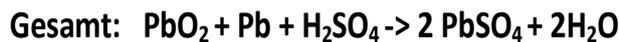
Geringe Energiedichte von 105Wh/kg

**Sekundärbatterie (Akkumulator):**

Zellen in der die chemischen Prozesse, limitiert durch die Zyklenzahl, durch Energiezufuhr reversibel ablaufen .Man benötigt hochgradig reversible Prozesse, für eine hohe Zyklenzahl.

Bsp.: Bleiakkumulator , Nickel-Cadmium-Akkumulator, Lithiumionenbatterie,...

**Bleiakkumulator :**



- 1854 erster Bleiakkumulator
- Kontrolle des Ladungszustandes über  $H_2SO_4$  (Elektrolyt) Konzentration
- Geringe Energiedichte 30 Wh/kg
- Temperaturbereich  $-20^{\circ}C - 35^{\circ}C$
- Anwendung:
  - Pufferbatterien
  - Mobile Anwendung : z.b. Starterbatterie im Auto, ...
- Selbstentladung: Pb-Säure 5-10%, Pb-Gel 2-5% monatlich



- Problem: Bildung unlöslicher  $PbSO_4$  Schichten