

Als galvanisches Element oder auch galvanische Zelle bezeichnet man, nach dem italienischen Naturwissenschaftler Luigi Galvani (1737-1798), einen Energieumwandler bzw. Speicher, der auf elektrochemischem Wege (Redox-Reaktion) chemische Energie in elektrische Energie wandelt. Ein galvanisches Element setzt sich aus zwei Elektroden und einem Elektrolyten zusammen.

Die Elektroden bestehen aus unterschiedlichen Metallverbindungen. Sie sind über den Ionen leitenden klassischerweise flüssigen Elektrolyten verbunden. Die Höhe der erzeugten elektrischen Spannung (gemessen in Volt (V)), ist hierbei abhängig von den verwendeten Materialien sowie der Art und Menge des Elektrolyten. Eine Redox-Reaktion (Reduktions-Oxidations-Reaktion) ist allgemein eine chemische Reaktion zwischen mindestens zwei Stoffen, bei der ein Reaktionspartner A (das Reduktionsmittel) Elektronen auf mindestens einen anderen Stoff B (das Oxidationsmittel) überträgt. Die Elektronenabgabe wird als Oxidation und die Elektronenaufnahme als Reduktion bezeichnet. Metalle bzw. Metallverbindungen neigen dazu sich in Elektrolyten aufzulösen, hierbei werden positive Ionen an das Elektrolyt abgegeben, während die zu diesen Ionen gehörenden Valenzelektronen (Elektronen der Orbitale in der Äusseren- bzw. Valenzschale eines Atoms) an der Oberfläche der Elektrode zurück bleiben. Es entsteht ein Elektronenüberschuss in dem Metall. Somit wird diese Elektrode im Vergleich zu dem Elektrolyt negativ. Zwischen den positiv geladenen Ionen und dem negativ geladenen Metall baut sich ein elektisches Feld auf, welches der weiteren Auflösung entgegen wirkt. Man spricht in diesem Zusammenhang von einem elektrischen Potential, welches sich zwischen den abgewanderten Ionen und den verbleibenden Elektronen aufbaut. Das elektrische Potential ist für unterschiedliche Elektroden-

Werkstoff und Elektrolyt Paarung Potenzial bezogen auf eine Standardhalbzelle in der sogenannten elektrochemischen Spannungsreihe. In dieser sind vorwiegend Metalle und Legierungen. Die Spannung und Polarität aufgereiht. Die Standardpotential werden als unedel und so weiter. Edler als edel bezeichnet. Die Bezeichnung der Elektrode üblicherweise über die Begriffe Oxidation und Reduktion. Die oxidierende (Elektronen abgegebene Elektrode) und die reduzierende (Elektronen aufnehmende Elektrode) Kathode bezeichnet. Das edlere Metall ist die Kathode, das unedlere die Anode. Das Galvanische Element ergibt sich als Differenz der Standardpotentiale der Elektroden. Zu dem oben beschriebenen Aufbau eines elektrochemischen Elementes gehören verschiedene Bestandteile, wie z. B. für den nennwertigen Stromfluss und zur Trennung der Elektroden eine Membran z. B. eine ionendurchlässige Membran, die für Ionen undurchlässig ist, so dass die Elektroden nicht verbunden werden und ein Kurzschluss durch einen Leiter vermieden wird. Die rein funktionale Bezeichnung der elektrochemische Energieumwandler ist die galvanische Zelle bezeichnet.