



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

214. Sekundärelement. Akkumulator.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-83789)

Platinplatten durch verdünnte Schwefelsäure (z. B. durch ein Voltameter oder einen anderen Wasserzersetzungsgalvanometer), so daß sich an der negativen Polplatte Wasserstoffgas, an der positiven Sauerstoffgas abscheidet, unterbricht sodann den Strom und setzt die beiden Platinplatten unter sich durch einen Schließungsbogen in leitende Verbindung, so zeigt ein in diesen Schließungsbogen eingeschaltetes Galvanometer (220) einen elektrischen Strom an, welcher dem ursprünglich durchgeleiteten Strom entgegengesetzt gerichtet ist (Ritter, 1803).

Während dieses Vorganges verhält sich also der Zersetzungsgalvanometer wie ein galvanisches Element, in welchem die beiden mit Wasserstoff und Sauerstoff beladenen Platinplatten die Rolle des negativen und des positiven Metalles spielen. Um diesen ihren Gegensatz zu bezeichnen, nennt man die Platten polarisiert. Man bezeichnet die elektromotorische Kraft, welche sie infolge ihrer Gasbedeckung gegeneinander besitzen, als die elektromotorische Gegenkraft der Polarisation und den Strom, zu welchem diese Anlaß gibt, sobald die ladende Batterie aus dem Stromkreise entfernt wird, als den Polarisationsstrom.

214. **Sekundärelement. Akkumulator.** Die polarisierten Platinplatten geben nur einen sehr kurz dauernden Polarisationsstrom; denn die aufgenommenen Gase werden durch den umgekehrt fließenden Strom wieder in die Lösung übergeführt und die Platten verlieren schnell ihren polarisierten Zustand, weil sie größere Gasmengen aufzunehmen nicht imstande sind. Verwendet man dagegen Blei statt Platin, so kann man länger andauernde Polarisationsströme erhalten. Taucht man zwei Bleiplatten in verdünnte Schwefelsäure und schickt den Strom einer Batterie von mehreren Bunsenschen Elementen durch sie hindurch, so findet man nach einiger Zeit die mit dem positiven Pol der Batterie verbundene Platte mit einem braunen Überzug bedeckt, während die mit dem negativen Pol verbundene Platte keine merkliche Änderung zeigt. In diesem Falle haben die elektrolytischen Zersetzungsprodukte chemisch auf die Platten eingewirkt. Das schwefelsaure Blei, mit dem sich die Bleiplatten in Berührung mit der Schwefelsäure oberflächlich bedecken, ist an der Anode durch den sich dort abscheidenden Schwefelsäurerest in Schwefelsäure und Bleisuperoxyd verwandelt worden (nach der Gleichung: $PbSO_4 + SO_4 + 2H_2O = 2H_2SO_4 + PbO_2$). Erstere geht in die Lösung, letzteres haftet auf der Platte als brauner Überzug. An der Kathode dagegen hat sich durch den hier abgeschiedenen Wasserstoff das schwefelsaure Blei zu reinem Blei reduziert ($PbSO_4 + 2H = Pb + H_2SO_4$), während ebenfalls Schwefelsäure in Lösung geht. In diesem Zustande sind die Platten „geladen“ und sind nun imstande, einen längere Zeit andauernden schwachen, oder kürzeren starken Strom zu liefern, der die umgekehrte Richtung hat wie der Ladungsstrom, also von der Bleisuperoxydplatte durch den Schließungskreis nach der Bleiplatte verläuft. Sie behalten diese Fähigkeit auch lange Zeit, wenn kein Strom aus ihnen entnommen wird. Bei Stromentnahme aber werden

die beschriebenen chemischen Veränderungen wieder rückgängig gemacht; die Platten kehren in den ursprünglichen Zustand zurück, sie entladen sich und verlieren damit ihre stromerzeugende Wirkung. Indem man dann abermals einen Strom durch sie hindurchschickt, können sie von neuem zur Stromerzeugung umgeformt, „aufgeladen“ werden. Planté war der erste (1860), der ein solches Ladungs- oder sekundäres Element als Ersatz der gewöhnlichen (primären) galvanischen Elemente konstruierte. In neuerer Zeit hat sich für diese Elemente der Name Akkumulator eingebürgert, da die Stromarbeit der primären Batterie in ihnen zu späterer Verwendung gleichsam aufgespeichert wird. Da die Reduzierung des Bleisuperoxyds nach elektrolytischen Gesetzen dem Entladungsstrom parallel geht, so wird die zu entladende Elektrizitätsmenge eines Akkumulators — seine Kapazität, die man in Ampèrestunden auszudrücken pflegt — um so größer sein, je mehr „aktive Masse“ auf den Platten vorhanden ist. Bei dem Plantéschen Element, in dem das Bleisuperoxyd elektrolytisch auf Platten aus reinem Blei erzeugt wurde, bedurfte es eines sehr langwierigen „Formierungsprozesses“, um eine dickere Schicht von Bleisuperoxyd zu erzeugen. Faure lehrte (1881) diesen Prozeß dadurch abkürzen, daß er statt der vollen Bleiplatten Bleigerippe anwandte und deren Hohlräume von vornherein mit aktiver Masse ausfüllte, und zwar für die positiven Platten mit Mennige (Pb_3O_4), für die negativen mit Bleioxyd (PbO). Nach einer zweckmäßigen Vereinigung beider Verfahren werden heutzutage die Akkumulatoren fabrikmäßig hergestellt. Für Entnahme starker Ströme werden die Akkumulatoren aus einer größeren Zahl von positiven und negativen Platten zusammengesetzt, die in großen mit der Schwefelsäurelösung gefüllten Gefäßen abwechselnd nebeneinander gestellt und so verbunden werden, daß alle positiven Platten mit einer, alle negativen mit einer zweiten Bleileiste verlötet sind. Um höhere Spannungen zu erzielen, werden viele solcher Akkumulatoren wie bei einer galvanischen Batterie hintereinander geschaltet (203). Nach dem oben Gesagten geht bei der Ladung Schwefelsäure in Lösung, daher steigt während der Ladung das spezifische Gewicht der Schwefelsäure im Akkumulator, bei der Entladung sinkt es.

215. **Unpolarisierbare Elektroden.** Die elektromotorische Gegenkraft der Polarisierung in einer Zersetzungs- oder Zersetzungszelle wirkt nicht bloß nach dem Aufhören des primären Stromes, sondern ebenso während seiner Dauer, und schwächt ihn, indem sie die ursprüngliche elektromotorische Kraft um den Betrag der Gegenkraft vermindert; die polarisierte Zersetzungs- oder Zersetzungszelle wirkt in dem Stromkreis wie ein entgegengeschaltetes galvanisches Element. Will man daher eine dauernde Wasserzersetzung erhalten, so muß man eine elektromotorische Kraft anwenden, die größer ist als die Gegenkraft der Polarisierung (ca. 2,5 Volt). Es kann jedoch die Polarisierung in einer Zersetzungs- oder Zersetzungszelle auch vermieden werden, wenn man Elektroden und Elektrolyt so wählt, daß beide beim Durchgang des Stromes unverändert bleiben;