

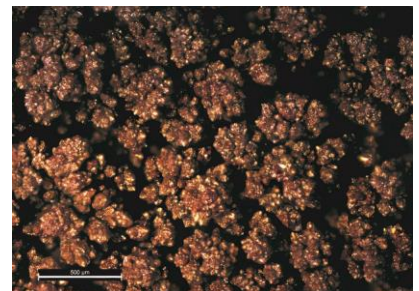
Lebenszyklusentwicklung des Elektrolyten einer Kupferraffinationstestanlage

Am Institute of Computational Physics (ICP) wird eine experimentelle Kupferelektrolyseanlage entwickelt, um den Einfluss von erzwungener Konvektion auf den Prozess der Elektrolyse zu untersuchen. Das Ziel ist es, den Elektrolyseprozess zu beschleunigen und somit finanzielle Einsparungen bei der Kupferraffination zu erreichen. Um aussagekräftige Resultate zu erhalten, ist es von Bedeutung, dass die Umgebungsbedingungen bei den Versuchen kontrolliert sind. Das heisst, dass die einzige Variable im System die erzwungene Strömung sein darf. Durch den Prozess der Kupferelektrolyse wird die Anode aufgelöst. Dabei gehen neben Kupfer auch andere Elemente wie Arsen oder Nickel in Lösung und verunreinigen den Elektrolyten. Ein Teil des oxidierten Kupfers bleibt ebenfalls im Elektrolyten und wird nicht an der Kathode reduziert. Diese Veränderung der Elektrolytzusammensetzung führt dazu, dass für die verschiedenen Versuche unterschiedliche Umgebungsbedingungen herrschen. Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, anhand einer Versuchsreihe zu untersuchen, bei welcher Zusammensetzung des Elektrolyten und bei welcher Prozess Temperatur die geringsten Verunreinigungen entstehen. Ferner wird ein Konzept erstellt, welches beschreibt, wie der Elektrolyt gereinigt werden soll und nach welcher Prozesszeit die Reinigungsmaßnahmen getroffen werden müssen. Die Ansteuerung der Elektrogewinnung zur Kupferentfernung wird ebenfalls aus den Ergebnissen der Versuchsreihe berechnet. Der Reinigungszyklus aufgrund der übrigen Elemente kann anhand der Herkunft des Anodenkupfers ermittelt werden. Für die Ermittlung der Elektrolytzusammensetzung wurden in einem Versuchsaufbau verschiedene Konzentrationen von CuSO_4 in 20 % H_2SO_4 auf Leitfähigkeit, Massetransfer, Stromeffizienz, Temperatur und Oberflächenbeschaffenheit der Kathode getestet. Die Informationen zur Ansteuerung der Kupferentfernung wurde über den Zusammenhang von Kupfergehalt, Leitfähigkeit und Temperatur ermittelt. Die Messergebnisse zeigten, dass bei einer Konzentration von 40 g/L Kupfersulfat und einer Temperatur von 24 °C die geringste Verunreinigung durch Kupfer im Elektrolyten entsteht. Die Versuche haben ebenfalls bestätigt, dass die Ansteuerung der Elektrogewinnung anhand der Messdaten von Leitfähigkeit und Temperatur möglich ist. Das Instandhaltungskonzept beinhaltet einen Vorschlag zur Wahl des Anodenkupfers, ermittelt durch ein entwickeltes Berechnungstool sowie einen Vorschlag für ein passendes Reinigungsverfahren.

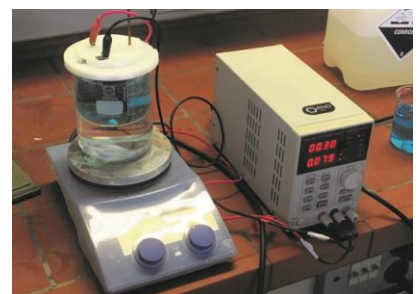


Diplomierende
Christian Haldner
Adrian Widmer

Dozierende
Gernot Kurt Boiger
Marlon Boldrini



Die Kristallstruktur des reduzierten Kathodenkupfers unter dem Mikroskop.



Der Versuchsaufbau zur Untersuchung des Elektrolyseprozesses.