

Entwicklung eines neuartigen Kupferelektrolyse-Verfahrens - Rahmenbedingungen und Konstruktion

Die elektrolytische Kupferraffination ist bis heute das wichtigste Verfahren, um reines Kupfer herzustellen. Seit der ersten industriellen Anwendung der elektrolytischen Kupferraffination vor über hundert Jahren hat sich das Verfahren im Wesentlichen kaum verändert. Zwar konnte die Effizienz in den letzten dreissig Jahren durch Automatisierung gesteigert werden, jedoch benötigt das Verfahren weiterhin viel Zeit. Diese Bachelorarbeit hat sich mit einem neuartigen Verfahren zur Steigerung der Prozessgeschwindigkeit bei der Kupferraffination auseinandergesetzt. Das Ziel dieser Arbeit bestand darin, eine Experimentalanlage zu entwerfen, mit welcher das Potential des neuartigen Verfahrens gezeigt werden kann. Zudem wurde eine Apparatur entworfen, um das Verfahren zu testen und optimieren zu können. Der Entwurf besteht aus zwei getrennten Bädern mit je zwei Kupferanoden und dazwischen einer Kathode. Durch den Bau von zwei getrennten Bädern kann das alte und neue Verfahren simultan betrieben werden. Dadurch bietet der Entwurf die Möglichkeit, die beiden Verfahren direkt miteinander zu vergleichen. Die Bäder bestehen aus dem transparenten Kunststoff PMMA und ermöglichen damit einen Blick ins Innere. Die Bäder werden durch einen geschweissten Rahmen aus korrosionsbeständigem Stahl getragen. Um die Strömungsverhältnisse in den Bädern realistisch nachbilden zu können, wurden pro Bad sechs weitere Kathoden und fünf Anodenmitate aus Kunststoff platziert. Der verbrauchte Elektrolyt wird im Versorgungsbereich aufbereitet und erwärmt. Des Weiteren wurden zwei Apparaturen entworfen, um die Optimierung testen zu können. Die sogenannten Optimierungsapparaturen sind so konstruiert worden, dass möglichst viele Einstellungen vorgenommen werden können. Das einfache Einstellen ermöglicht die Suche nach den optimalen Parametern für die Optimierung. Die Arbeit hat ergeben, dass der Bau einer Experimentalanlage mit hohen Kosten verbunden ist. Wegen der Aggressivität der Schwefelsäure im Elektrolyt sind die Materialkosten hoch. Auch die notwendige Aufbereitung des Elektrolyten machen die Anlage teuer. Zudem müssen die Anoden beschafft werden, welche die Investitionskosten stark erhöhen. Der Bau einer Optimierungsapparatur ist prinzipiell möglich, jedoch müssen noch einige Unsicherheiten durch Experimente beseitigt werden.



Diplomand
Erick Meyer

Dozierende
Thomas Hocker
Gernot Kurt Boiger



Die Abbildung zeigt die
Experimentalanlage.