

Behandlung industrieller Abwässer mittels Elektro-Fenton's Methode

Name des Diplomanden: Roger Fierz

Name des Examinators: Prof. Dr. Rainer Bunge

Vertiefungsrichtung: Energie- und Umwelttechnik

Kurzfassung der Diplomarbeit

Industrielle Abwässer enthalten eine Vielzahl an Schadstoffen, die für Mensch und Umwelt eine Gefährdung darstellen, beispielsweise Schwermetalle, Phosphate oder organische Verbindungen.

An der 'East China University of Science and Technology' in Shanghai werden Studien bezüglich der Reinigung von organisch belasteten Industrieabwässern durchgeführt. Eine altbewährte Methode hierzu stellt das sogenannte Fenton's Verfahren dar. Hierbei wird durch Reaktion von Wasserstoffperoxid mit Eisen-Ionen das sehr oxidationsfreudige OH-Radikal ($\cdot\text{OH}$) gebildet, welches die Schadstoffe zerstört oder zu biologisch abbaubaren Substanzen umwandelt.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde das Fenton's Verfahren an zwei verschiedenen organisch belasteten Industrieabwässern in modifizierter Weise angewendet. Die Modifikation bestand darin, die Eisen-Ionen nicht wie üblich in Form von Eisensulfat (FeSO_4), sondern durch Elektrolyse mit einer Fe-Anode dem Wasser zuzuführen, (siehe Abbildung 1). Diese Methode nennt sich Elektro-Fenton's. Auf die Effizienz der Reaktion nehmen verschiedene Parameter Einfluss. Ziel dieser Studie war es, diese Parameter für jedes der beiden Abwässer so zu optimieren, dass bestmögliche Schadstoffeliminationen erreicht werden konnten.

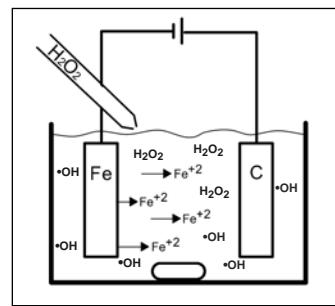


Abb. 1: E-Fenton's Prinzip

Die Untersuchungen bestanden in mehreren Versuchsreihen im Labor. Jede Versuchsreihe enthielt vier bis sechs Versuche, wobei jeweils einer der Parameter variiert wurde. Durch Bestimmen der Schadstoffgehalte im Abwasser vor und nach den Versuchen konnte der erzielte Schadstoffabbau in Abhängigkeit des varierten Parameters aufgezeigt werden, (als Beispiel in Diagramm 1: Schadstoffabbau (CR) in Abhängigkeit des pH-Wertes). Der jeweils als optimal identifizierte Parameter wurde dann für die darauf folgenden Versuche weiterverwendet. Die Auswertungen ergaben optimierte Parameter gemäß Tabelle 1:

| Parameter | optimaler Wert | |
|---|----------------|------------|
| | Abwasser 1 | Abwasser 2 |
| Ionisationszeit [min] | - | 35 |
| Stromstärke [A] | 0.6 | 1 |
| H ₂ O ₂ -Gehalt [-] | 0.7 | 0.7 |
| pH-Wert [-] | 1-9 | 3 |
| Reaktionszeit [min] | 20 | 20 |

Tabelle 1: optimierte Parameter

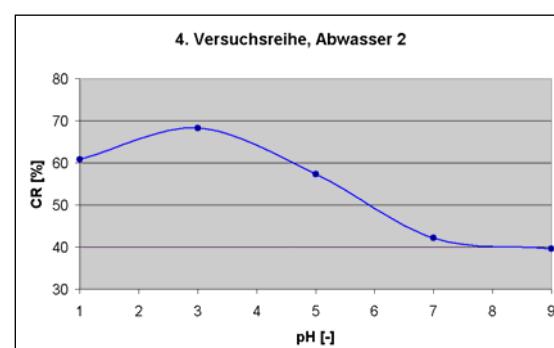


Diagramm 1: CR in Abh. des pH

Zusammenfassend wird aus den Resultaten gefolgert, dass die optimalen Parameter für die E-Fenton's Reaktion nicht allgemeingültig sind. Die Effizienz der Reaktion ist von der Art und Stärke der Abwasserverschmutzung abhängig und muss für jedes zu behandelnde Abwasser experimentell optimiert werden.