BEISPIELHAFTE KREISLAUFWIRTSCHAFT

„Eine Kreislaufwirtschaft ist ein Wirtschaftssystem, das darauf abzielt, Verschwendung zu minimieren und Ressourcen optimal zu nutzen. Dieser regenerative Ansatz steht im Gegensatz zu der traditionellen linearen Wirtschaft, die ein „Produktionsmodell von nehmen, herstellen und entsorgen hat.“ Wikipedia

Unsere Verantwortung gegenüber der Umwelt ist eine wichtige Säule der ACAT-Mission. Wir sind ständig bemüht, die direkten und indirekten Auswirkungen der Geschäftstätigkeit unserer Kunden auf die Umwelt zu ermitteln, um diese zu minimieren. ACAT fördert aktiv eine Kreislaufwirtschaft, indem wir den Einsatz von umweltfreundlichen und erneuerbaren Substanzen fördern. Unser Team arbeitet auch im Bereich der Stahlproduktion, um zur Wiederverwendung saurer Abfälle beizutragen. Vor allem sorgt ACAT in Zusammenarbeit mit zwei multinationalen Unternehmen in zwei großen Stahlfabriken für die Wiederverwendung von verbrauchten Beizflüssigkeiten (SPL).

BEISPIELHAFTE KREISLAUFWIRTSCHAFT

Bei der Herstellung wird Stahl unter großer Hitze geschmolzen

BEIZVERFAHREN

Der Zweck des Beizens besteht darin, eine perfekte und chemisch saubere metallische Oberfläche des Stahls zu erreichen, um metallurgische Reaktionen im Endprodukt zu unterbinden. Während des Warmwalzens des Stahls reagiert der Sauerstoff aus der Atmosphäre mit der Oberfläche des Eisens unter Bildung von Oxiden. Der dabei entstehende Zunder muss entfernt werden, bevor der Stahl im Kaltwalzwerk weiterverarbeitet wird.

Das Entfernen des Zunders ist aus folgenden Gründen so wichtig:

- Eine verschmutzte Oberfläche führt zum Rosten des Blechbandes
- Zunder beschleunigt die Korrosion
- Bei der Beschichtung des Blechbands würde der Zunder zu einem schlechten bis vollständigen Haftversagen führen.
- Die Entfernung von Zunder ist für Kaltwalz-, Glüh- und Beschichtungsarbeiten unerlässlich.

ZUNDER ENTFERNUNG

Die am häufigsten angewandte Methode zum Entfernen von Zunder für warmgewalztes Band ist das Beizen.

Das Beizen von warmgewalzten Bändern ist einer der Endbearbeitungsschritte des Produktionsprozesses, bei dem der Zunder von der Oberfläche des Stahls durch Lösung in einer Säure entfernt wird, bevor das Blechband abgekühlt und gewalzt wird. Beizen ist ein chemischer Prozess, der entweder mit Schwefelsäure (H_2SO_4) oder mit Salzsäure

BEISPIELHAFTE KREISLAUFWIRTSCHAFT

(HCl) durchgeführt werden kann. 1964 wurde beim Beizprozess erstmals Salzsäure eingesetzt. In der Folge verwendeten die wichtigsten Beizanlagen allmählich HCl anstelle von H2SO4. Heute ist Salzsäure das am meisten verwendete Reinigungsmittel bei der Stahlerzeugung. Die HCl-Lösung löst den Zunder von der Oberfläche des warmgewalzten Bandes auf, ohne dass das Stahlband signifikant angegriffen wird. Bei diesem Prozess finden folgende chemische Reaktionen statt:

FeO + 2 HCl = FeCl2 + H2O
Fe2O3 + Fe + 6 HCl = 3 FeCl2 + 3 H2O
Fe3O4 + Fe + 8 HCl = 4 FeCl2 + 4H2O

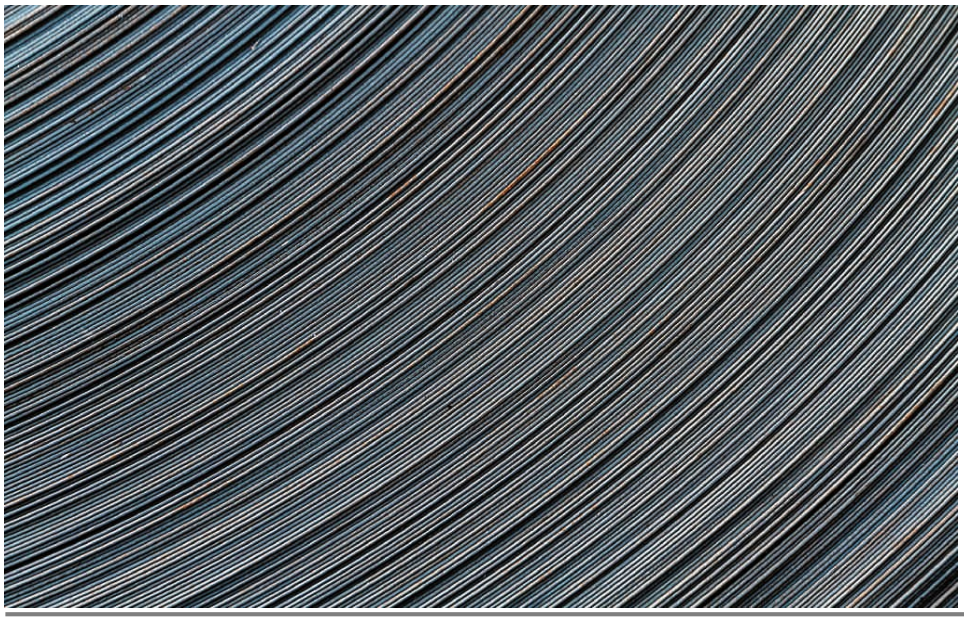
Die verbrauchte Säurelösung (SPL) kann zu schweren Umweltschäden führen, wenn sie ohne eine geeignete Behandlung entsorgt wird. In kleinen und mittleren Unternehmen ist die Alkali-Neutralisierung die traditionelle Behandlung von SPL.

Neutralisierung des HCl Überschusses mit Kalk:
2HCl + Ca(OH)2 = CaCl2 + 2H2O

Dabei wird zwar die Säure neutralisiert, aber es ist keine Lösung für das Problem, weil gleichzeitig eine Reaktion stattfindet, die das Eisen(II)-chlorid (FeCl2) in festes Eisen(II)-hydroxid (Fe(OH)2) umwandelt.

FeCl2 + Ca(OH)2 = Fe(OH)2 + CaCl2

Mit einer weiteren Flockung, Sedimentation, Filtration und Schlammentwässerung ist der Behandlungserfolg dieses Prozesses im Allgemeinen zwar akzeptabel, sie benötigt aber eine große Menge an Chemikalien und es muss viel Schlamm entsorgt werden.
Alternativ können konzentrierte Lösungen von Eisen(II)-chlorid zur Herstellung von Eisen(III)-chlorid (FeCl3) verwendet werden, oder man kann sie als Koagulationsmittel in Kläranlagen verwenden, insbesondere zur Ausfällung von



Stahlrollen nach dem Beizvorgang

BEISPIELHAFTE KREISLAUFWIRTSCHAFT

Phosphor. Dabei wird der Phosphor von zweiwertigen oder dreiwertigen Eisensalzen in einen festen, unlöslichen Niederschlag umgewandelt, der im Sedimentationstank abgetrennt werden kann. Dieser wird entweder deponiert oder er kann für die Phosphorrückgewinnung verwendet werden.

EISEN III CHLORID

Eisenchlorid ($FeCl_3$) wird weitgehend als Koagulationsmittel bei der Abwasserbehandlung und Trinkwassergewinnung eingesetzt. Es zeichnet sich durch einen hohen Wirkungsgrad, eine gute Klärung und eine sehr gute Trübungsbeseitigung aus. In der Regel wird das Eisen(III)-chlorid mit einer Konzentration von etwa 40 Gew. % hergestellt und in den Handel gebracht.

HERSTELLUNG VON EISEN(III)-CHLORID

Eisen(II)-chlorid kann durch Chlorierung in Eisen(III)-chlorid umgewandelt werden:

$$FeCl_2 + 1/2\ Cl_2 = FeCl_3$$

Beizlösungen sind das ideale Ausgangsprodukt für die obige Reaktion, da diese Lösungen aus Eisen(II)-chlorid und verdünnter Salzsäure bestehen. SPL ($FeCl_2$) wird normalerweise unter Verwendung von Chlorgas in Eisen(III)-chlorid umgewandelt.

VOM ABFALL ZU EINEM ROHSTOFF

Die Herstellung von Eisenprodukten verbraucht große Mengen an begrenzten natürlichen Ressourcen (Eisenerze) und sie ist sehr energieintensiv. Eisenmetalle sind jedoch zu 100 Prozent recycelbar und sie können unbegrenzt recycelt werden. Die Wiederverwendung von SPL ($FeCl_2$) aus dem Stahlproduktionsprozess spart nicht nur natürliche Ressourcen, sie reduziert auch die Umweltbelastung erheblich.

Eisen Chlorid (SPL)