

Neuer Lösungsansatz zur Reinigung von verunreinigtem Prozesswasser

Elektrolyse ist das Zauberwort für Kosteneinsparung und Energieeffizienz

Verunreinigtes Prozesswasser aus der Fertigung darf nicht ohne Weiteres in die Kanalisation geleitet werden. Betriebe sehen sich bisher vor die Herausforderung gestellt, das Wasser kostenintensiv zu entsorgen. Eine neue Anlage zur Waschwasseraufbereitung verspricht Abhilfe ganz ohne Entsorgung und Chemie.

Die Herausforderung

Wasser ist ein knapper werdender Rohstoff. Es ist Grundvoraussetzung für sämtliches Leben und wird auch in der Produktion vielseitig eingesetzt. So kommen unter anderem große Mengen bei der Teilereinigung zum Einsatz. Doch nach der Reinigung von Werkstücken aus der spanenden Bearbeitung ist das Waschwasser zum Beispiel mit Bohremulsion und organischen Substanzen verunreinigt. Hat das Waschmedium seinen maximalen Sättigungsgrad erreicht, können keine weiteren Schmutzpartikel mehr aufgenommen werden. Da das verschmutzte, unbrauchbare Waschwasser aber nicht ohne Weiteres in die Kanalisation geleitet werden darf, musste es bislang gesammelt und von speziellen Entsorgungsunternehmen abtransportiert werden.



Verunreinigtes Waschwasser



Elektrode (Quelle: DiaCCon GmbH)

Der Lösungsansatz

Zur Beseitigung von schwer abbaubaren Stoffen in Produktionswässern entwickelte die Kunststofftechnik Weißbach GmbH (KTW) in Kooperation mit der Schulte & Schmidt GmbH & Co Leichtmetallgießerei KG sowie der DiaCCon GmbH einen innovativen Lösungsansatz in einer Anlage mittels Elektrolyse. Dabei bestehen die Elektroden der Elektrolysezellen aus einem 3 mm dicken Nioblech. Auf der Oberfläche des Bleches wurde im Vakuum bei 2000 °C eine 12 µm dünne Diamantschicht mittels Heißdraht-Gasphasenabscheidung aufgebracht. Eine anschließende gezielte Dotierung des Diamanten mit Bor macht den Diamanten elektrisch leitfähig. Wird nun an die Elektroden eine Spannung angelegt, entstehen durch den Stromfluss zwischen Elektroden und Medium freie OH-Radikale. Diese zerstören die Kohlenwasserstoffgruppen der im Wasser gelösten organischen Substanzen sowie der Bohremulsion und zerlegen sie in ihre Grundbestandteile Kohlenstoff und Wasserstoff. Diese gehen mit Sauerstoff eine Bindung ein und bilden in Folge CO₂ und H₂O. Der übliche Einsatz von Chemikalien entfällt durch die elektrolytische Entkeimung.

Das Verfahren



Wasseraufbereiter offen (Quelle: DiaCCon GmbH)

Nach der Teilereinigung wird das verschmutzte Waschwasser zunächst in den Schmutzwassertank der Anlage geleitet. Dabei schöpft ein Sieb gröbere Schmutzpartikel ab und aufschwimmendes Öl wird mittels Ölbindematten abgeschieden. Die Emulsion wird daraufhin in einen Umwältztank gepumpt. Sobald darin ein vom Benutzer vordefinierter Füllstand erreicht ist, drückt eine Pumpe die Emulsion durch die Elektrolysezellen, wo die organischen Substanzen und Öle abgebaut werden. Während der Bestromung der Diamantelektroden erfasst ein Turbidimeter fortlaufend den Trübungsgrad des Wassers. Der Elektrolyseprozess erfolgt bis die gewünschte vordefinierte Wasserqualität kontinuierlich erreicht wird. Das so aufbereitete Wasser bleibt für die Produktion nutzbar und kann aus einem Vorlagetank zurück in den Produktionskreislauf der Teilereinigungsanlage gepumpt werden.

Zusätzlich entzieht ein Wärmetauscher dem Schmutzwasser während der Umwälzung im Elektrolyseprozess die dabei entstehende Prozesswärme. Diese wird im weiteren Prozessverlauf nachhaltig zum Beheizen der Teilewaschstraße eingesetzt oder kann anderweitig genutzt werden. Da eine zunehmende Verschmutzung der Elektroden deren Leitfähigkeit und somit auch die Leistungsfähigkeit der Anlage beeinträchtigt, setzt nach jedem Elektrolyseprozess automatisch eine Zitronensäurespülung der Elektrodenstapel ein. Diese entfernt Kalkablagerungen und Ölreste auf den Elektroden und gewährleistet eine lange Laufzeit der Anlage. Der Wasserstoff, der während der Elektrolyse entsteht, wird durch eine explosionsgeschützte Absauganlage ins Freie entlüftet. Im Behälter selbst sind keine elektrischen Stell- und Schaltglieder

verbaut wodurch potenzielle Zündquellen vermieden werden. Zusätzlich sind alle Anlagenkomponenten, die mit Wasserstoff in Verbindung kommen explosionsgeschützt.

Die Pilotanlage

Im Herbst 2014 nahm eine Pilotanlage zur Waschwasseraufbereitung ihren Betrieb auf. Bei der Firma Schulte & Schmidt in Vohenstrauß werden seitdem täglich 4 m³ verunreinigtes Waschwasser aufbereitet und zu 100 Prozent in den Produktionskreislauf zurückgeführt. Die zwei Elektrolysezellen der individuell auf die Kundenbedürfnisse angepassten Anlage benötigen dabei zwischen 0,1 und 0,14 kWh Strom pro Liter aufbereiteten Wassers. Zusätzlich können mit Hilfe des Wärmetauschers rund 85 Prozent der Energie, die im Elektrolyseprozess zugeführt werden, anschließend zum Beheizen der Teilereinigungsanlagen genutzt werden.

Die Wartung der Anlage umfasst eine regelmäßige Sichtkontrolle und Prüfung der Anlagenkomponenten durch den Anlagenbediener sowie die Kontrolle des pH-Wertes der Zitronensäure. Seitens des Herstellers erfolgt eine halbjährliche Prüfung und Wartung der Elektrolysezellen-Stacks und eine jährliche Kalibrierung des Turbidimeters.



Anlage zur Waschwasseraufbereitung bei Schulte & Schmidt

Der Nutzen

Die Anlage zur Waschwasseraufbereitung realisiert die Desinfektion sowie die CSB-Reduzierung des verschmutzten Prozesswassers aus den Teilereinigungsanlagen direkt am Einsatzort, ganz ohne Zugabe von Chemikalien. Das Sammeln und der teure Abtransport durch entsprechende Entsorgungsunternehmen entfallen dadurch komplett. So kann das gesamte aufbereitete Prozesswasser wieder in den Produktionskreislauf des Betriebs zurückgeführt werden. Darüber hinaus kann die während der Elektrolyse entstehende Prozesswärme mittels Wärmetauscher in der Produktion genutzt werden.

KTW-Geschäftsführer Peter Weißbach ist zuversichtlich, dass neben der Pilotanlage in Vohenstrauß bald weitere Anlagen bei Kunden installiert werden. Die Größe sowie das Aufbereitungsvolumen können die Anlagenbauer individuell an die Anforderungen ihrer Kunden anpassen. Diese Investition in die Zukunft ist ein wegweisender Schritt zur Kosteneinsparung und Energieeffizienz, die darüber hinaus Wasser spart und die Umwelt schont.

Ansprechpartner und Autor

Peter Weißbach
Geschäftsführer
+ 49 3725 3462-0
+ 49 3725 3462-20
info@ktw-gornau.de
www.ktw-gornau.de