

Beizbadqualität und Produktionseffizienz steigern

Beizbadüberwachung durch Inline-Konzentrationsmessung

Damit die Ausbeute in der Metallindustrie unter Einhaltung der Qualitätsstandards und geringer Kosten erhöht werden kann, ist die Überwachung jedes Produktionsschrittes erforderlich. Darunter zählt zum Beispiel das Metallbeizen, das Kaltwalzen, die Säureregeneration, die Verchromung oder Verzinkung.



Bild 1: Controller und Halar-beschichteter Rohrsensor des LiquiSonic Messsystems

Aufgrund moderner, zuverlässiger Messgeräte geht der Trend zur Inline-Analysentechnik. Eingesetzt direkt im Prozess erfolgt eine kontinuierliche Echtzeit-Überwachung produktionsrelevanter Parameter. Im Gegensatz zu Laborverfahren entfallen aufwändige Probenahmen und zeitverzögerte Analysen. Dies soll nachfolgend am Beispiel des Metallbeizprozesses gezeigt werden.

Kontrolle des Beizprozesses

Nach dem Warmwalzprozess werden Beizbäder verwendet, um die Metalloberfläche vor den nachfolgenden Produktionsschritten – z.B. dem Kaltwalzen oder einer Oberflächenbehandlung – zu reinigen, zu modifizieren oder zu passivieren. Beizbäder bestehen hauptsächlich aus Lösungen oder Gemischen verschiedener

Ätzzstoffe. Dazu kommen entweder verdünnte Säuren oder Basen zum Einsatz. Typische Chemikalien sind beispielsweise Schwefel-, Salz-, Phosphor- oder Salpetersäure sowie Natronlauge. Während im Bad die Konzentration des Ätzzstoffes abnimmt, steigt gleichzeitig der Anteil an Störkomponenten, wie Metallsalze. Damit die Beizbadqualität im optimalen Bereich gehalten werden kann, ist gezielt mit Frischsäure beziehungsweise -lauge nachzuschärfen. Die Metallsalze entstehen jedoch nicht nur durch Abtragung der Verunreinigungen, sondern der Ätzzstoff löst ebenfalls die Metalloberfläche an sich ab.

Um qualitätsbewusst, wirtschaftlich und umweltschonend zu produzieren, sollte daher die Konzentration der Badinhaltsstoffe genau und kontinuierlich geprüft werden. Die permanente Badanalyse wirkt sich durch Minderung der Badwechsel-

häufigkeit und Vermeidung von Überdosierungen ressourcenschonend aus.

Das hierzu angebotene Messsystem LiquiSonic 40 der Firma SensoTech besteht aus einem oder mehreren Sensoren und dem Controller. Die robusten und korrosionsbeständigen Sensoren arbeiten wartungsfrei und liefern präzise Analysenwerte im Sekundentakt. Bild 1 zeigt einen LiquiSonic Rohrsensor und Controller. Neben den Rohrsensoren sind auch Tauchsensoren mit variablen Einbaulängen erhältlich. Ein LiquiSonic Tauchsensoren ist auf Bild 2 zu erkennen. Direkt in die Badleitung eingebaut, stehen die Messdaten sofort und rund um die Uhr zur Verfügung. Der Controller visualisiert und verwaltet die Daten, die über gängige Schnittstellen an Prozesssteuerungssysteme weitergegeben werden können. Infolge der reproduzierbaren Prozessführung können die Beizbadqualität gesteigert und erhebliche Kosten für Energie und Material eingespart werden.

Schallgeschwindigkeit kombiniert mit Leitfähigkeit

Die Badflüssigkeit besteht aus den folgenden drei Komponenten: Wasser, Säure oder Lauge und Metallsalze. Letztere reichern sich durch Reaktion des Ätzzstoffes mit dem Metall im Bad an. Die Konzentrationsüberwachung der Ätzzlösung und der Salze ist für optimale Beizergebnisse entscheidend. Gemäß der Studie „Neues Mess- und Regelungsverfahren für eine emissionsminimierte und effiziente Prozessführung beim Beizen von Metalloberflächen“ vom Betriebsforschungsinstitut (BFI, 2006), hat sich die Schallgeschwindigkeit in Kombination mit der Leitfähigkeit als bestes Messverfahren herauskristallisiert.

So gehören zum System ein aus Edelstahl gefertigter oder mit Sondermaterialien beschichteter Rohr- oder Tauchsensoren und ein aus PEEK gefertigter oder PFA-beschichteter Leitfähigkeitssensoren. Als Sondermaterialien werden zum Beispiel Halar beziehungsweise E-CTFE, Hastelloy oder PFA verwendet. Beide Sensoren sind korrosionsbeständig gegenüber einer Vielzahl chemischer Stoffe und können in Temperaturen von bis zu 180 °C eingesetzt werden. Der Rohrsensoren nutzt die Schallgeschwindigkeit, um die Säure-/Laugenkonzentration zu bestimmen. Er verfügt über eine hocheffiziente Ultraschallkeramik, die die korrekte Messung auch bei hohem Gasanteil in der Flüssigkeit gewährleistet. Der

Fotos: SensoTech

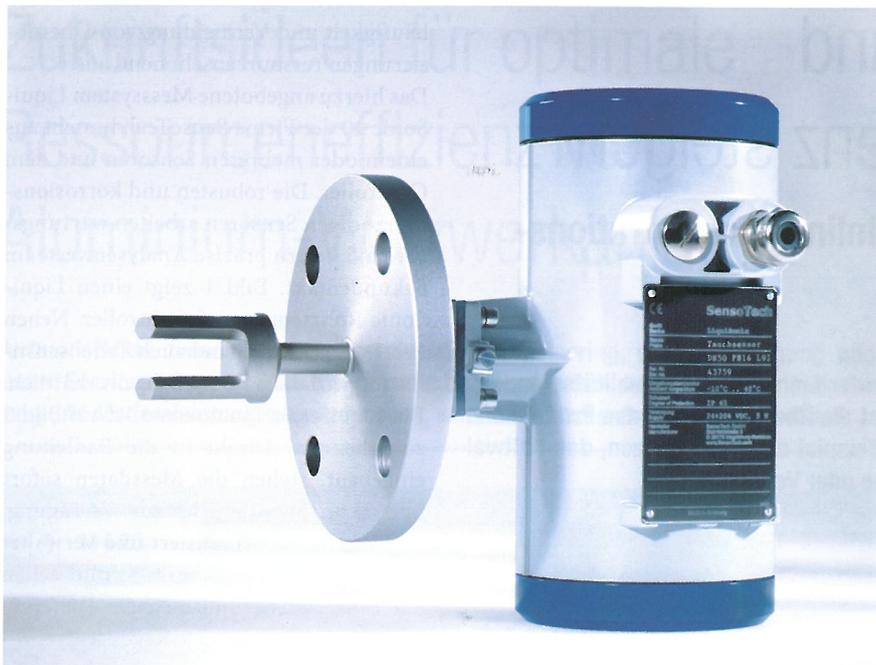


Bild 2: LiquiSonic Tauchsensoren

Leitfähigkeitssensoren dienen der Messung der Salzkonzentration und sind ebenfalls an den Controller angeschlossen.

Tauchsensoren bewährt sich

Die AMAG Austria Metall AG hat sich in der Vergangenheit für ein LiquiSonic 40 System entschieden. Dort wird es in einer Aluminiumbeize eingesetzt, die mit Natronlauge bei einer Temperatur zwischen 50 °C und 70 °C betrieben wird. Das Bad setzt sich demzufolge aus Wasser, Natriumhydroxid und Natriumaluminat zusammen. Natriumaluminat entsteht durch Reaktion des Natriumhydroxids mit Aluminium. Bislang wurde bei AMAG im Batch-Prozess gearbeitet und zur Beizbadkontrolle ein Titrationsgerät verwendet. Dieses wirft jedoch Probleme durch manuelle Probenahme und Zeitverzögerungen auf. Das Ziel bestand nun in der kontinuierlichen Steuerung der Beizbadqualität.

Mit der Installation des Kontroll-Systems wurde diese Aufgabe gelöst. Die Kombination aus Schallgeschwindigkeits- und Leitfähigkeitssensoren macht den Beizprozess inline und online analysierbar. Die NaOH-Konzentration wird durch einen aus Edelstahl gefertigten Tauchsensoren und die Natriumaluminat-Konzentration durch einen aus PEEK gefertigten Leitfähigkeitssensoren bestimmt. Beide Sensoren sind mit Flanschanschlüssen in einer DN50-Rohrleitung nah beieinander eingebaut. Die robuste Sensorstruktur-

on, unempfindliche Materialien und das widerstandsfähige Sensor- und Controllergehäuse rüsten das System für den Einsatz im rauen Produktionsumfeld. Bild 3

zeigt den eingebauten Tauchsensoren in der Beisanlage der AMAG Austria Metall AG.

Kontinuierliche Regelung möglich

Über Profibus werden die Messdaten an das Prozessleitsystem weitergegeben. Diese sind reproduzierbar und im System nachverfolgbar hinterlegt. Bei Über- oder Unterschreitung von vorher definierten Grenzwerten oder bei Auftreten von Prozessstörungen erfolgt sofort eine Alarmmeldung. So kann schnell auf Abweichungen reagiert werden und es lassen sich entsprechende Maßnahmen einleiten.

„Für uns war der Wechsel zum kontinuierlichen Prozess wichtig, denn früher wurde jede Woche einmal die Beize stillgelegt, um das Bad auszutauschen. Durch die Inline-Analysentechnik von SensoTech können wir unseren Beizprozess jetzt kontinuierlich und gezielt regeln, wodurch wir erheblich an Ausbeute gewonnen haben und Produktionskosten sparen können“, erklärt Prozesstechniker Christian Pointner.



Bild 3: Eingebauter Tauchsensoren in der Beisanlage der AMAG Austria Metall AG