

EXtract Wechselarmaturen in der Zuckerindustrie

Wie aus einer Feldfrucht feinsten weißer Zucker wird

Bis aus einer Zuckerrübe ein Stück Würfelzucker für den Kaffee oder feiner Kristallzucker für den Kuchen wird, sind eine Vielzahl unterschiedlichster Prozessschritte nötig. Oft muss hierbei der pH-Wert exakt ermittelt bzw. eingestellt werden. Das gilt aber nicht nur für die eigentliche Zuckerproduktion. In nahezu jedem Prozessschritt fallen Nebenprodukte an, welche entsprechend aufgearbeitet und dann später z.B. als Dünger oder Futtermittel verwendet werden.

An nahezu allen pH-Messstellen in der Zuckerproduktion, jedoch speziell an welchen mit hohen prozesstechnischen Anforderungen (z.B. Temperatur, Medium usw.), können Wechselarmaturen gewinnbringend eingesetzt werden. Durch sie wird eine regelmäßige Reinigung und Wartung der verbauten pH-Sensoren im laufenden Prozess möglich, was sich nicht nur durch ein stabiles Messsignal, sondern auch durch eine verlängerte Lebensdauer der eingesetzten Sensoren bemerkbar macht. Gerade in der Zuckerindustrie sind Ausfälle von Anlagen- und Messtechnik während einer laufenden Kampagne ein großes Ärgernis. Als besondere Herausforderungen gelten je nach Prozessschritt u.a. folgende Einflussfaktoren: medienbedingte Bildung von Belägen, viskose und faserhaltige Medien, abrasive Flüssigkeiten mit Resten von Sand und Erde sowie Einsatz von korrosiven Medien. Robuste und wartungsfreundliche Wechselarmaturen der Serie EXtract verhelfen dem Anlagenbetreiber jedoch zu einem störungsarmen und prozesssicheren Betrieb der pH-Messstellen.

Grundsätzlich lässt sich die Gewinnung von Zucker aus Zuckerrüben in 5 Schritte gliedern:

- Waschen der angelieferten Rüben
- Schnitzeln der Rüben und Gewinnung des Rohsafts
- Reinigung des Rohsafts zur Gewinnung von Dünnsaft
- Eindicken des Dünnsafts zu Dicksaft
- Kristallisation, Zentrifugierung und Trocknung

Des Weiteren erfolgen in den jeweiligen Prozessschritten die Aufarbeitung und Verwertung der anfallenden Reststoffe. So wird z.B. das nach dem Herauslösen des Zuckers aus den Rüben übriggebliebenes Rübenmark als Trockenschnitzel oder Pellets für die Fütterung von Rindern und Schweinen verwendet.

Die am Ende der Zuckerherstellung anfallende Melasse (zähflüssiger Sirup mit anteiligem Restzucker) findet u.a. in der Produktion von Hefe oder Bioethanol Verwendung. Der aus der verwendeten Kalkmilch im Prozess entstehende Carbokalk wird als Bodendünger wieder auf landwirtschaftliche Flächen ausgebracht. Anfallendes Abwasser wird größtenteils wiederaufbereitet und z.B. zur Rübenwäsche eingesetzt.



Doch zurück zum Hauptprozess und damit zur eigentlichen Zuckergewinnung. Die bereits erwähnten fünf Herstellschritte sollen daher nachfolgend noch etwas ausführlicher erläutert werden:

Waschen der angelieferten Rüben

Die angelieferten Rüben werden mittels Wasser von anhaftender Erde und Sand befreit. Dabei werden auch Steine und Reste beschädigter Rüben ausgewaschen. Die gereinigten Rüben werden anschließend entweder sofort oder nach kurzer Zwischenlagerung weiterverarbeitet.

Schnitzeln der Rüben und Gewinnung des Rohsafts

In einer Schneidemaschine werden die Rüben von rotierenden Messern zu dünnen Rübenschnitzeln zerkleinert. Diese werden anschließend zusammen mit Wasser auf ungefähr 70°C erhitzt. Durch diese hohe Temperatur werden die Zellwände der Schnitzel durchlässig, wodurch sich mittels Gegenstromverfahren in sogenannten Extraktionstürmen der Zucker herauslösen lässt. Hierbei entsteht der sogenannte Rohsaft.



Reinigung des Rohsafts zur Gewinnung von Dünnsaft

Neben dem eigentlichen Zucker enthält der Rohsaft noch weitere Inhaltsstoffe, welche bei der Saftreinigung zum größten Teil abgetrennt werden. Dies geschieht unter Zuhilfenahme von Kalkmilch und Kohlensäure. Die sogenannten Nichtzuckerstoffe werden in diesem Prozessschritt abgeschieden. Während des Prozesses wird der pH-Wert des Mediums immer wieder verändert. Übrig bleibt eine klare, hellgelbe Flüssigkeit – der Dünnsaft.

Eindicken des Dünnsafts zu Dicksaft

In einem mehrstufigen Verdampfungsprozess wird dem Dünnsaft nun solange Wasser entzogen, bis ein dickflüssiger, zähfließender Sirup mit einem Trockensubstanzgehalt von ca. 70% entsteht. Durch dieses „eindicken“ entsteht der goldbraune Dicksaft.

Kristallisation, Zentrifugierung und Trocknung

Der gewonnene Dicksaft wird durch sanftes Kochen nun weiter konzentriert. Dabei herrscht im Prozess ein Unterdruck um die Karamellisierung und damit eine Verfärbung des Zuckers zu verhindern. Ab einem bestimmten Verhältnis von Wasser zu Zucker beginnt die Kristallbildung. Haben die Kristalle eine definierte Größe erreicht, wird die Kochmasse zur Abkühlung und weiteren Kristallisation abgelassen. Dieser „Kristallbrei“ wird dabei durch Rührwerke ständig in Bewegung gehalten. Die Zuckerkristalle wachsen in dieser Zeit weiter.

Schlussendlich erfolgt mittels Zentrifugen die Trennung der Zuckerkristalle vom zähflüssigen Sirup. Durch die Reinigung der Kristalle mit Wasserdampf erhält man weißen Zucker. Dieser wird anschließend noch getrocknet und für die weitere Verarbeitung in Silos gelagert. So wird z.B. durch Auflösen des kristallisierten Weißzuckers, dem anschließenden Filtrieren und einer erneuten Kristallisation ein besonders reiner und hochwertiger Zucker, die Raffinade, hergestellt.

Welche Wechselarmaturen können wo eingesetzt werden?

EXtract Wechselarmaturen können in nahezu allen beschriebenen Herstellschritten eingesetzt werden. Besonders beachtet werden müssen dabei die jeweiligen Anforderungen an Temperatur, Medienbeständigkeit, Prozessmedium und Eintauchlänge.

In der Zuckerindustrie bewährt hat sich die pneumatisch betätigte Armatur EXtract 810 bzw. die manuell betätigte Armatur EXtract 810M. Zur Reinigung der eingesetzten pH-Sensoren über die Spülkammer der Wechselarmatur kann je nach Prozessmedium entweder Leitungswasser oder im Prozess vorhandenes Kondensat benutzt werden. Als wesentlicher Vorteil der Armaturenserie EXtract gilt der geringe Verschleiß der dichtenden O-Ringe durch einen kurzen Verfahrweg der Armatur von nur 36 mm. Speziell die EXtract 810 bietet mit Ihrem integrierten Abstreifer aus PTFE eine noch größere Widerstandsfähigkeit in Prozessen mit erhöhten Anforderungen.

Sollen einzelne Armaturen automatisiert werden, besteht die Möglichkeit die EXtract 810, alternativ zu den pneumatischen Rückmeldern, mit induktiven Endschaltern zu versehen. Auch kann die automatische Steuereinheit EXmatic 470 eingesetzt werden, welche bei Bedarf entsprechende Rückmeldungen an ein übergeordnetes Leitsystem ermöglicht sowie den kompletten Reinigungsprozess sowie die Wechselarmatur selbständig steuert.

