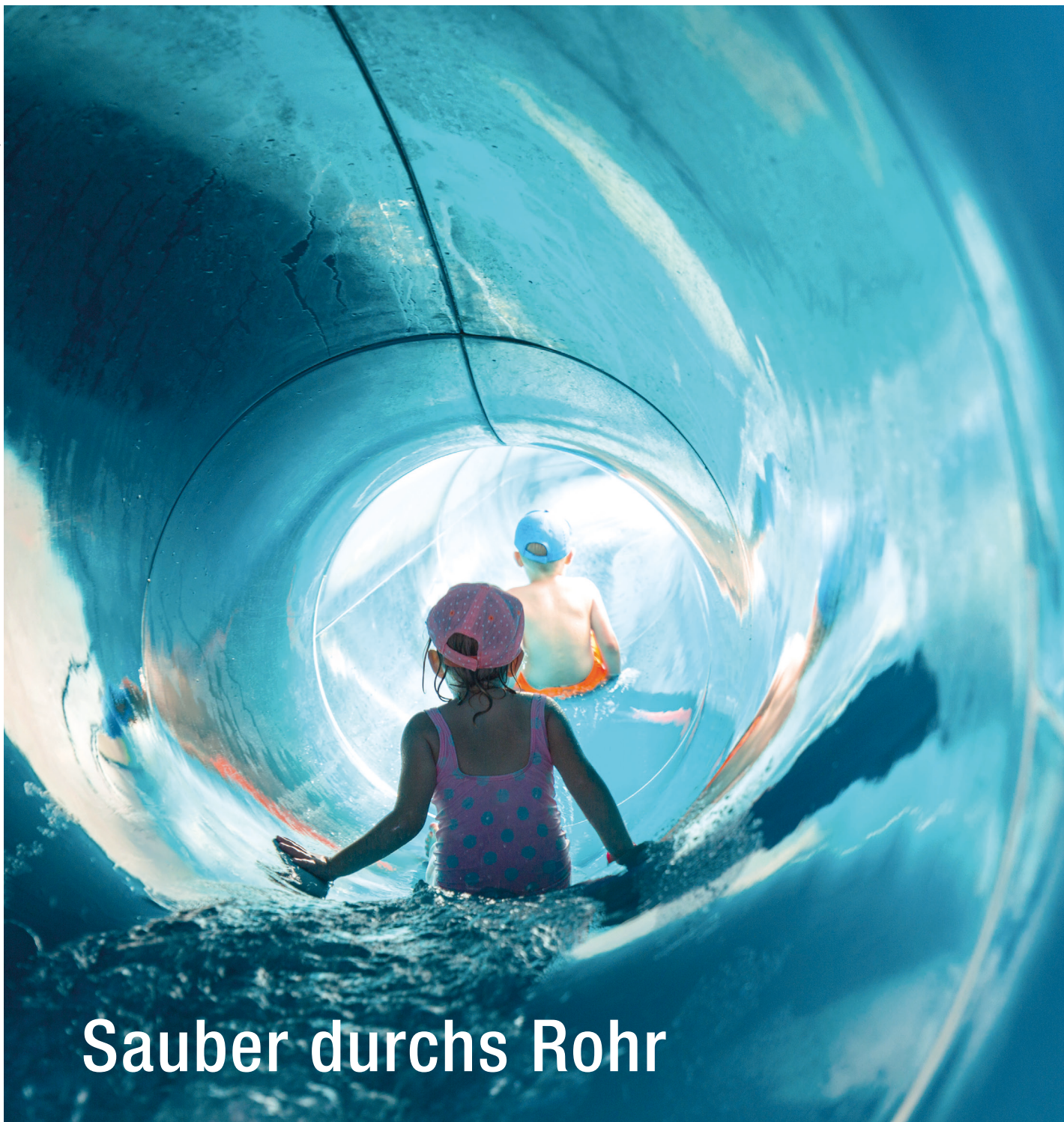


Quelle: Patryk Kosmider – stock.adobe.com



Sauber durchs Rohr

KONSERVIERUNG VON FARBEN // LANGE ZEIT WAREN KONSERVIERUNGSMITTEL FÜR FARBEN UND LACKE UNERLÄSSLICH. DIE NEUEN GRENZWERTE FÜR DIE H317-EINSTUFUNG, GEMÄSS DER CLP-VERORDNUNG AB MAI 2021, BRINGEN EINE GROSSE HERAUSFORDERUNG FÜR HERSTELLER UND ANLAGENBETREIBER MIT SICH.

Pascal Volkmer, R+B Technik

Bereits seit Mai 2020 ist in der EU der Einsatz von MIT (Methylisothiazolinon) für H317 gelabelte Produkte unzulässig. Mit einem Grenzwert von 15 ppm ist die Konservierung im Endprodukt nicht mehr sichergestellt und Hersteller sind auf der Suche nach alternativen Wirkstoffen, um weiterhin ohne die Verkeimung ihrer Produkte weiter zu produzieren. Timo Schock beschrieb in seinem Fachbeitrag [1] den derzeitigen Stand der Topfkonservierung, das Verhalten von Mikroorganismen auf Farben, Wirkungsweisen von Bioziden und wie eine zukünftige Strategie zur Herstellung konservierungsmittelfreier Farben und Lacke aussehen kann. Dabei kommt er zu dem Ergebnis, dass neben Qualitätskontrollen der Rohstoffe hinsichtlich ihrer Verkeimung auch die Betriebshygiene in Produktionsanlagen ein besonderes Augenmerk erhalten muss.

Mikroorganismen, Biozide, Produktionsanlagen

Bakterien, Hefen, Pilze und Algen: Mikroorganismen in Produktionsanlagen für wässrige Produkte sind ein „alter Hut“. Um ihnen Einhalt zu gebieten und damit die Haltbarkeit und Produktqualität über einen längeren Zeitraum sicherzustellen, werden Farben konserviert. Der Einsatz von Konservierungsmitteln war für Hersteller bis vor kurzem eine Selbstverständlichkeit. Doch die CLP-Verordnung kam nicht überraschend. Bereits seit etwa zwei Jahren beschäftigen sich viele Hersteller mit den kommenden Herausforderungen und suchen nach Lösungen, konservierungsmittelfreie Farben sicher herzustellen. Dabei kamen viele zu dem Ergebnis, dass selbst bestehende Produktionsanlagen mit konservierten Rohstoffen und Produkten regelmäßige Beprobung, Nachstellung von Biozidkonzentrationen und Anlagenreinigungen benötigen und damit kaum zur hygienischen Produktion von Farben und Lacken geeignet sind.

Aufgrund der vielen Rezepturen und der benötigten Flexibilität für neuentwickelte Produkte sind viele Produktionsanlagen so aufgebaut, dass aus den Rohstoffbehältern auf alle Produktionsbehälter und von dort aus wiederum auf alle Fertigwarenbehälter und Abfüllanlagen Produkte gefördert werden kann. Im Ergebnis befinden sich sehr viele Rohrleitungen in diesen Produktionsanlagen, die selbst mit konservierten Rohstoffen und Produkten starke Verkeimungen aufweisen. Grund hierfür ist, dass nicht jede Rohrleitung einen hohen Durchsatz an Flüssigkeiten aufweist. Sind in diesen Rohrleitungen dabei mehrere Abzweige zu mehreren Zielen verbaut und wird vornehmlich nur auf einen

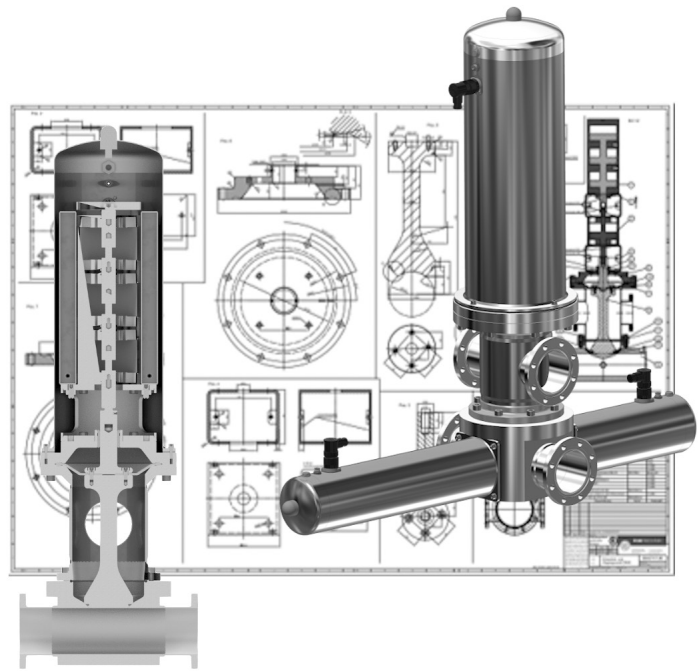


Abb. 1 // Hygienisches Molchventil; das membranabgedichtete Ventilgehäuse sorgt für eine vollständige Umspülung aller produktbehafteter Oberflächen, unabhängig von der Schaltstellung des Ventils.

Zielbehälter verpumpt, steht die Flüssigkeit in den ungenutzten Anlagenteilen. Dabei verbraucht sich die Konservierung, sodass sich Mikroorganismen ungehindert vermehren können. Diese Rohrleitungen stellen also selbst für konservierte Produkte eine große Gefahr der Verkeimung dar.

Eine Lösung zur Verhinderung dieser Verkeimungen kann hier das Spülen mit Wasser und aktiven Flüssigkeiten sein. Gerade in der Lebensmittelindustrie ist das sogenannte CIP-Verfahren (Cleaning-in-place) eine gängige Praxis. Hierbei werden starke Laugen und Säuren heiß im Kreislauf mit hoher

Ergebnisse auf einen Blick

- Bisherige Konzeptionierungen von Produktionsanlagen stellen Betreiber vor große Herausforderungen bei der Einhaltung der Betriebshygiene zur Herstellung von konservierungsmittelfreien Produkten.
- Mit einem durchdachten Molch- und Reinigungssystem haben Anlagenbetreiber keine Einschränkung in der Flexibilität der Förderwege und können den Anforderungen an die Betriebshygiene, Produktionsplanung und zukünftigen Produkten gerecht werden.
- Auch die Auswahl der benötigten Ausrüstung der Produktions- und Lagerbehälter entscheidet über einen produktionsssicheren Umgang mit KF-Produkten.
- Das Ziel, die Betriebshygiene in der Produktion sicherzustellen, ist das Ergebnis aus Formulierung, Qualitätssicherung, Produktionsplanung und allen voran der richtig ausgewählten Anlagentechnik.



Abb. 2 // Abgereinigte Kontamination in einer Fertigwarenleitung für Dispersionsfarben.

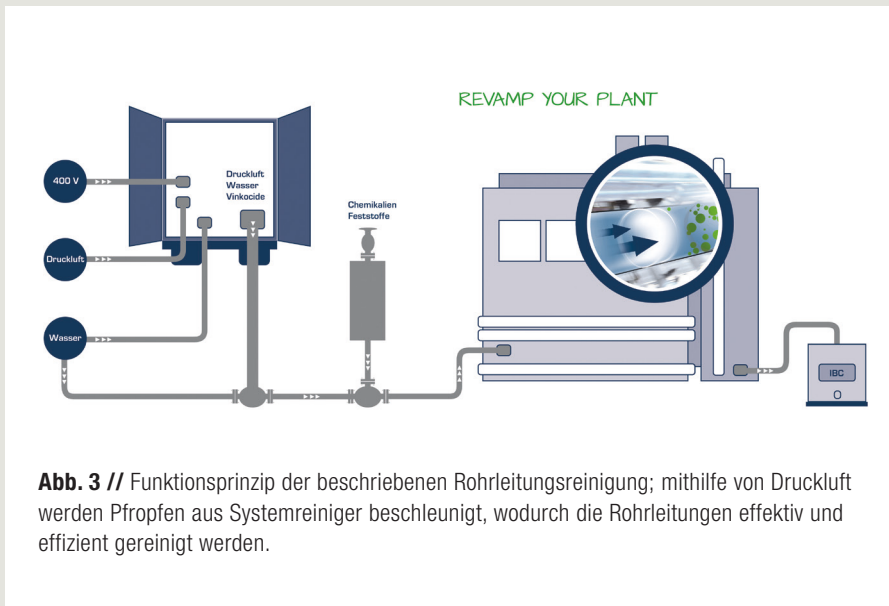


Abb. 3 // Funktionsprinzip der beschriebenen Rohrleitungsreinigung; mithilfe von Druckluft werden Pfropfen aus Systemreiniger beschleunigt, wodurch die Rohrleitungen effektiv und effizient gereinigt werden.

Strömungsgeschwindigkeit durch die Rohrleitungen gepumpt, um diese zu reinigen. Das Verfahren ist effektiv, aber nicht effizient. Es benötigt neben der aufzuwendenden Zeit eine Menge Energie, Einsatzstoffe und verursacht sehr viel Abwasser. Ebenso aufwendig ist das Reinigen der Rohrleitungen mit Hochdruckreinigungsverfahren.

Um Kosten für die Dekontaminierung von Produktionsanlagen zu sparen, gehen viele Hersteller daher dazu über, die Anlagenteile für konservierungsmittelfreie Produkte regelmäßig mit anderen konservierten oder im pH-Wert angepassten Produkten zu durchfahren. Man hofft, auf diese Weise diese Anlagenteile von Mikroorganismen zu befreien und die

Produktion von konservierungsmittelfreien Systemen zur ermöglichen.

Die Praxis zeigt jedoch, dass sich die Mikroorganismen an beispielsweise alkalische Produkte gewöhnen und wie bisher einen Biofilm in der Produktionsanlage aufbauen, der die Mikroorganismen gegen den Einsatz von Bioziden und anderen funktionellen Flüssigkeiten schützt. Mit der Zeit wächst der Biofilm so weit, dass sich Teile des Biofilms bei Förderung von Produkten ablösen können und so beispielsweise in Fertigwarenbehälter gelangen. Die Kontamination tritt dabei nur lokal, aber in hoher Konzentration auf. Eine Beprobung für die Freigabe zur Abfüllung detektiert unter Umständen diese Verkeimung jedoch nicht. Rührwerke in den Fertigwarenbehältern sorgen nun für eine Verteilung der Verkeimung im Produkt noch während des Abfüllprozesses. Die verkaufsfertige Ware ist dann im doppelten Wortsinn „im Eimer“.

Selbst hohe Strömungsgeschwindigkeiten beim Spülen mit Stadtwasser oder bei einer CIP-Reinigung können einen entwickelten Biofilm nicht gänzlich abreinigen. Besonders hervorzuheben sind hierbei Armaturen und andere Komponenten in Rohrleitungen, die Totzonen aufweisen, aus denen der Biofilm sich nach der Reinigung ungehindert vermehren kann.

Auch Rohstoff- und Fertigwarenbehälter – wie auch die Rohstoffe selbst – sind in der zukünftigen Produktion von konservierungsmittelfreien Systemen in die Qualitätssicherung mit einzubeziehen. Dies fängt bereits bei der Rohstoffanlieferung an. Wer hier bereits verkeimte Rohstoffe annimmt, braucht sich über Biofilme in der Produktionsanlage nicht zu wundern. Eine einfache Wareneingangskontrolle beschrieb Schock in der Einleitung seines Fachbeitrags [1] bereits mit dem ATP-Verfahren.

Eine grenzwertige oder nicht vorhandene Konservierung der Rohstoffe führt dazu, dass diese genau beobachtet werden müssen. Im Fall einer auftretenden Kontamination kann dem ungehinderten Wachstum durch den Einsatz von Konservierungsmitteln entgegen gewirkt werden. Hierbei muss die Anlagentechnik allerdings für den effizienten Eintrag dieser Hilfsstoffe ausgelegt sein. Auch der Eintrag von Mikroorganismen über die nachströmende Luft in Behälter und das Erreichen von Desinfektionsmitteln an Behälter-Innenwänden und Flüssigkeitsoberflächen stellt erhöhte Anforderungen an Produktionsanlagen, für die Lösungen erarbeitet werden müssen.

Lösungen für Produktionsanlagen

Hersteller verfahrenstechnischer Produktionsanlagen – vornehmlich in der Farben- und Lack-Branche sowie Klebstoffindustrie – sind

mit den erhöhten Anforderungen an die Betriebshygiene und dem hygienischen Umgang mit den Produkten bei gleichzeitig hohem Kostendruck konfrontiert. Der Markt für Komponenten im Anlagenbau hat Lösungen, welche zum Teil bereits genannt wurden. Diese Lösungen müssen für jeden Kunden individuell betrachtet werden, wobei neben der Höhe der Investition auch die Betriebs- und Abfallkosten und der Zeitbedarf bzw. Anlagenausfall bei Reinigung einen hohen Einfluss auf die Umsetzbarkeit in der Produktionsanlage haben.

Während Behälter für Flüssigkeiten oft eine gute Zugänglichkeit für Reinigungsarbeiten haben, sind die Förderwege wesentlich aufwendiger zu reinigen. Um vollstehende Leitungen und aufwachsende Biofilme zu vermeiden, werden vermehrt Molchsysteme eingesetzt, was grundsätzlich zu empfehlen ist.

Der Vorteil liegt hier auf der Hand. Die Molchleitungen werden bei Produktwechsel vollständig „ausgedrückt“, wobei Biofilmen zumindest in der Molchleitung keine Chance gegeben wird, weiter aufzuwachsen. In der Theorie klingt dies nach einer praktikablen Lösung. Doch nicht jedes Molchsystem wird den Anforderungen an die Betriebshygiene gerecht. Achtet man bei der Auswahl der Komponenten nicht auf Konstruktion und Details sowie auf die Produkteigenschaften, endet der Anlagenbetreiber mit einer hohen Investition in Anlagentechnik, die den Anforderungen an die Betriebshygiene nicht gerecht wird.

Molchsysteme für hygienische Anwendungen werden auf dem Markt angeboten, sind allerdings hauptsächlich für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie konstruiert, in denen die Förderwege zusätzlich und regelmäßig mit dem angesprochenen CIP-Reinigungsverfahren gereinigt werden. Der Vorteil dieser Systeme liegt zum einen in der Produktrückgewinnung beim Ausdrücken der Leitung und der Erreichbarkeit der Reinigungslösung beim CIP-Verfahren. Diese Anlagen kommen demnach ohne eine CIP-Reinigung nicht aus, die in ihrer Investitions- und Betriebskostenbetrachtung nicht für jeden Anlagenbetreiber in Frage kommt.

Erschwerend kommt hinzu, dass die eingesetzten Molchmaturen oft selbst Verkeimungsherde darstellen. Grund hierfür sind die sich bewegenden Teile, die Produkte in Spalten verschleppen, in denen sich der Biofilm ungehindert und geschützt vor Reinigungsflüssigkeiten vermehren kann, um bei jedem Schaltvorgang dem Produkt beigemischt zu werden.

Diese Erfahrungen erlauben dem Anlagenbauer oder Anlagenbetreiber, auf Komponenten am Markt zurückzugreifen, die individuell für den geforderten Anwendungsfall ausgewählt werden. Können die marktüblichen Komponenten den Anforderungen nicht gerecht werden, ist man gezwungen, eigene Konstruktionen zu entwickeln, um dem Hygieneanspruch in der Farben- und Lack-Branche gerecht zu werden, den es in der Vergangenheit so nicht gab.

Molchsysteme für Farben und Lacke

Mittlerweile sind neuartige Molchventile auf dem Markt, die mithilfe einer Membranabdichtung und einem voll um- und abspülbaren Dichtkegel vollkommene Totraumfreiheit im produktberührten Raum aufweisen (Abb. 1). So wird verhindert, dass bei Schaltvorgängen Oberflächen mit anhaftenden Biofilmen dem Produkt exponiert werden, da diese bei jeder Schaltstellung abgereinigt werden können. Auch Sende- und Empfangsstationen für Molchanlagen haben sich dahingehend verändert, dass diese mit rückstellenden Kolben und auswechselbaren Molchmagazinen arbeiten – statt mit Molchkammer und Schubstangen. Molchempfangsstationen werden mit besseren Spülvorrichtungen ausgestattet, um anhaftende Produktreste an den Molchen selbst bei jedem Molchvorgang abzureinigen. Dadurch sind die Molchsysteme selbstreinigend. Dies sind wesentliche Merkmale von Molchanlagen, die die Betriebshygiene bei jeder Molchfahrt steigern und nicht selbst mit der Zeit zu Infektionsquellen werden.

Durch den Einsatz von Molchanlagen ist die Verbindung zwischen

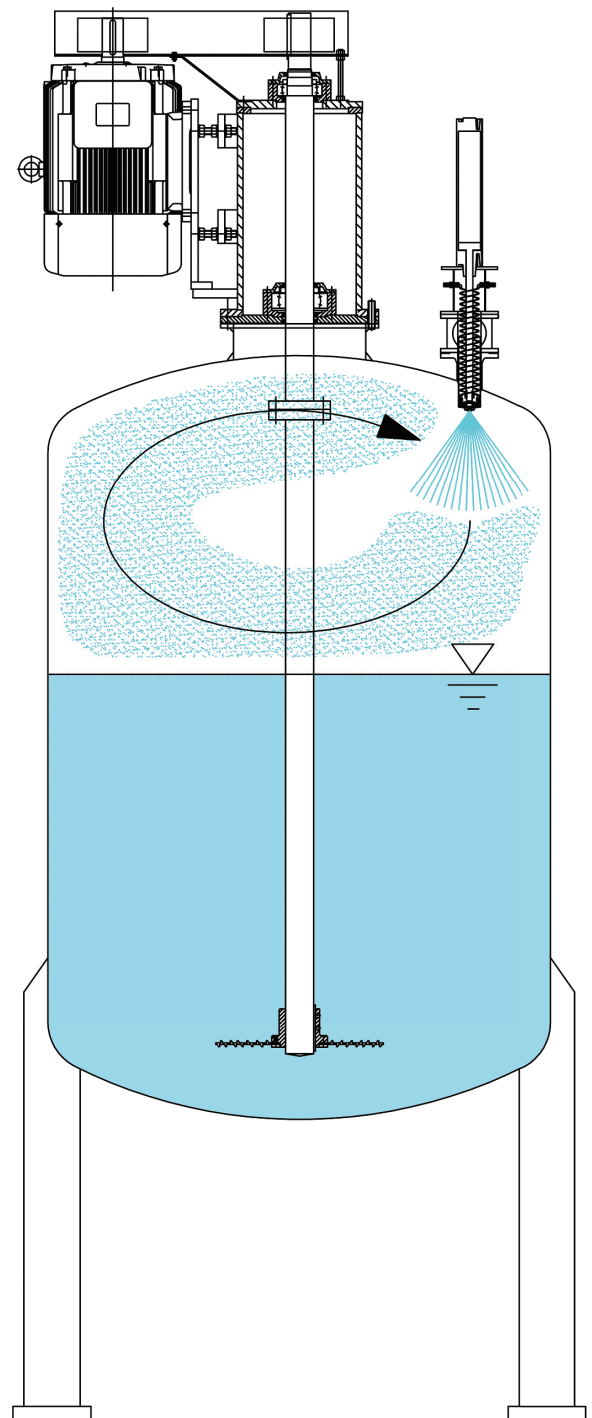


Abb. 4 // Funktionsprinzip einer Behälterkonservierung; durch die Bildung von Aerosolen werden Antrocknungen vermieden und durch die Zugabe von Bioziden die Oberflächen konserviert.

den Rohstoff-, Produktions- und Fertigwarenbehältern und Abfallanlagen nahezu hygienisch und selbstreinigend ausgelegt, wodurch die Produktionssicherheit stark ansteigt. Nahezu bedeutet, dass kurze produktbeaufschlagte Teilstücke der Förderwege noch potenziell verkeimend wirken können, da diese nicht durch einen Molch erfasst werden. Hierbei handelt es sich um die Rohrleitung vom Quellbehälter über die produktfördernde Pumpe bis zum Einspeiseventil einer Molchrohrleitung. Da diese Bereiche nicht gemolcht werden können, sind sie mit einem angepassten Reinigungssystem zu reinigen.

Eine einfache Spülung mit Wasser oder mit Reinigern versetztem Wasser führt häufig nicht zu dem gewünschten Ergebnis, da die Flüssigkeitsgeschwindigkeit nicht ausreicht, um die viskosen Produktreste abzureinigen. Speziell für die Farben- und Lack-Branche gibt es Reinigungsverfahren, die einen Pfropfen aus mit Systemreiniger versetztem Wasser durch die Rohrleitungen mithilfe von Druckluft „schießen“ (Abb. 3). Vorteilhaft ist hierbei, dass zum einen der Systemreiniger eine destabilisierende Wirkung auf die Haftung von Biofilmen auf Oberflächen besitzt, zum anderen, dass durch das Beschleunigen mit Druckluft der Pfropfen eine weitaus höhere Geschwindigkeit aufweist, als mit einer Verpumpung möglich wäre. Die Pfropfen-Reinigung erzeugt eine sehr starke turbulente Strömung bei gleichzeitig niedrigem Betriebsmitteleinsatz und führt zu einer starken Reduktion der anfallenden Abwässer. Mit diesen Reinigungssystemen können auch Rohrleitungen in Bestandsanlagen gereinigt werden. In Abb. 2 sind Verunreinigungen abgebildet, die nach der Reinigung einer Fertigwarenleitung für Dispersionsfarben aus dem Schmutzwasser gefiltert wurden.

Ein anderer Bereich, in denen Verkeimungen auftreten können, sind sogenannte Produktsammler. Hierbei handelt es sich um Aufbauten auf Zielbehältern (z. B. Produktionsmischern), an denen alle Rohstoffe angebunden sind, die in Behältern oder Containerstationen vorgehalten werden. Bei jeder Dosierung durchströmen die unterschiedlichen Bindemittel und Additive diesen Sammler und binden teilweise darin ab, da diese Sammler leerlaufen. Ein Spülen bringt auch hier wenig Abhilfe, da die abgebundenen Produktreste oftmals kaum abzuspülen sind.

Sogenannte spülbare Molchsammler wirken dem entgegen, indem sie nach jeder Förderung den Sammlerraum mit einer Spüllanze und einem modifiziertem Spülwasserabgang abreinigen.

Anforderungen an Behälterausrüstungen

Mit an die Betriebshygiene angepassten Förderwegen bleiben dem Anlagenbetreiber bei der Umstrukturierung seiner Produktionsanlage noch die Behälter, in denen sich Rohstoffe und Produkte befinden. Dabei ist eine besondere Aufmerksamkeit den Rohstoffbehältern zu widmen. Diese müssen nicht mehr nur die Anforderung an die Lagerung eines Rohstoffes gewährleisten. Es muss auch sichergestellt werden, dass keine Mikroorganismen eingetragen werden und sich

PASCAL VOLKMER

Jahrgang 1988, studierte Produktions- und anschließend Verfahrenstechnik an der Universität Bremen. Seit 2016 ist er Projektleiter im Bau von verfahrenstechnischen Produktionsanlagen bei der R+B Technik und beschäftigt sich unter anderem mit innovativen Molch- und Reinigungssystemen.



Mehr zum Thema!



107 Ergebnisse für Konservierung!
Jetzt testen: www.farbeundlack.de/360

vermehrten können, der Rohstoff bei Verkeimung angepasst behandelt werden kann. Darüber hinaus sollten diese Behälter regelmäßig gereinigt werden, da sich auch hier Biofilme an den Behälterwänden aufbauen können und den Rohstoff kontinuierlich belasten. Ein verkeimter Rohstoff kann durch eine angepasste Umwälzung mit Impfvorrichtung wieder aufbereitet werden. Wichtig ist hierbei die Auswahl des Organs zur Erzeugung einer homogenisierenden Bewegung und Einbringung einer geringen Menge eines Desinfektionsmittels in ein sehr großes Rohstoffvolumen. Der Rohstoff wurde zwar von seiner Verkeimung befreit, doch der Biofilm besteht weiterhin unter seiner Schutzschicht an der Behälterwand und kontaminiert das Produkt von Neuem.

Ist ein Rohstoffbehälter auffällig geworden, ist dieser bei der nächsten Gelegenheit zu reinigen. Viele Hersteller reinigen ihre Bindemittelbehälter vor jeder neuen Anlieferung. Automatisierte Behälterreinigungssysteme können diesen Schritt ohne erhöhten Personalaufwand durchführen. Voraussetzung ist, dass sich kein abgebundenes Bindemittel an den Behälterwänden befindet.

Um diesen Antrocknungen entgegenzuwirken, ist eine Befeuchtung des Luftraums im Behälter eine mögliche Praxis. Hierbei besteht sogar die Möglichkeit, geringste Mengen an Biozid dem Luftraum und den Oberflächen von Produkt und Behälter zuzugeben und aufzubringen (Abb. 4). Dadurch wird der Rohstoff vor einer schleichenden Rekontamination geschützt und kann bei Bedarf leichter entfernt werden.

Für Produktionsanlagen, die eingesetzte Anlagentechnik und das resultierende Anlagenkonzept gelten keine allgemeinen Aussagen, wie z. B. die Konzentration zur Wirksamkeit eines Biozids. Fehler in der Konzeptionierung von Produktionsanlagen bergen eine Gefahr in der Herstellung von konservierungsmittelfreien Farben und Lacken, da Verkeimungen unsystematisch auftreten, Produktchargen kontaminieren und schwer aufzufinden sind.

Zusammenspiel der Disziplinen

Die Herangehensweise und Bewältigung der Hürden in der Produktion von konservierungsmittelfreien Farben und Lacken ist das Ergebnis aus Formulierung, Qualitätssicherung, Produktionsplanung und allen voran der ausgewählten und richtig eingesetzten Anlagentechnik.

Literatur

[1] Schock, Timo: Sauber in die Dose. Farbe und Lack, 05/2020, Vincentz Network, Hannover

Kontakt // p.volkmer@rb-technik.de