

Bo Hedegaard Knudsen

Strahlend sauber

Effiziente und kostenbewusste Reinigung von Tank- und Prozessanlagen

Pharma-, Chemie- und Lebensmittelindustrie stehen steigenden Anforderungen an Produktsicherheit, Qualitätsverbesserungen, Effizienz und Rentabilität gegenüber, wobei der Umweltschutz natürlich nicht zu kurz kommen darf. Bei der Reinigung von Apparaten und Anlagen wird der Optimierung des CIP (Cleaning in Place)-Zyklus mehr und mehr Aufmerksamkeit gewidmet. Die neue Tankreinigungsmaschine TCM ist speziell auf die Reinigung von Tanks der Pharma-, Chemie- und Lebensmittelindustrie abgestimmt; sie reduziert den Wasser- sowie Chemikalienbedarf, minimiert Produktverluste und Reinigungszeit und trägt zur Verringerung der Betriebskosten bei.

Der Strahlkopf Sanijet 20 TCM ist für die Reinigung von Tanks mit Größen zwischen 1,5 und 20 m³ geeignet, vor allem für Tanks und Prozessanlagen, bei denen bei der Reinigung niedrige Durchflussmengen bevorzugt werden und eine Abdeckung von 360° erforderlich ist, sowie nach der Verarbeitung von Produkten mit hoher Viskosität, von thixotropen und klebrigen Produkten sowie von Produkten, bei denen Schaum entsteht.

Die Reinigungs-ausrüstung selbst hängt von dem Maß der Verschmutzung sowie dem Automatisierungsgrad ab und reicht von der Reinigung mit Hand und Bürste über statische Sprühbälle bis zur Reinigung durch mediengetriebene, rotierende Strahlköpfe. Die für Molkereien sowie Lebensmittel- und Getränkeindustrie typischen Behälter werden mit festen Sprühbällen oder mit rotierenden Sprühbällen gereinigt.

Sprühen allein reicht nicht

Der traditionelle statische Sprühball ist bis heute am weitesten verbreitet und er-

möglicht es auf einfache Art, Reinigungsflüssigkeit auf den Tankwänden zu verteilen. Die Spülung, die ein statischer Sprühball leistet, ist jedoch bestenfalls eine Wäsche der Tankwände, wobei die kleinen Strahlen, die aus jedem Loch des perforierten Balls kommen, stets an derselben Stelle der Wand aufprallen. Bedingt durch die Größe der Strahlen ist ihre Aufprallkraft auf der Wand sehr niedrig. Daher sind sie auf große Volumen, hohe chemische Konzentrationen, erhöhte Temperaturen bzw. erhöhten Zeitaufwand angewiesen, um den gewünschten Reinigungseffekt zu erzielen.

**Rotierender Strahlkopf
Sanijet 20 TCM
zur Tankreinigung**



Darüber hinaus wirkt der statische Sprühball auf Partikel, die in der Reinigungsflüssigkeit zirkulieren, wie ein Sieb, was eine teilweise Deaktivierung des Sprühballs verursachen kann. So kommt es teilweise zu ineffizienter Reinigung der Tankoberfläche. Neueste Beobachtungen zeigen, dass Bakterien wie Salmonellen oder Listerien, eine starke Tendenz haben, an glatten Oberflächen wie Edelstahl zu haften. Um sicher zu stellen, dass solche Mikroorganismen effektiv entfernt werden, ist ein hoher mechanischer Aufprall unbedingt notwendig.

Rotierende Strahlköpfe (Bild 1) zeigen in vielen Fällen eine bessere Reinigungsleistung als konventionelle, statische Sprühbälle. Auf Grund der rotierenden Auffächerung, die durch die rotierenden Strahlköpfe erzeugt wird, erfolgt der Aufprall auf der Wand in einheitlichem Muster und vibrierend. Die Kombination von Muster und Aufprall entfernt jede Ablagerung in kürzerer Zeit, wobei weniger Wasser und Chemikalien als bei der Verwendung von statischen Sprühbällen verbraucht werden. Rotierende Strahlköpfe werden in denselben Tank- und Behältertypen eingesetzt wie die, in denen man statische Sprühbälle verwendet. Der Betriebsdruck für rotierende Strahlköpfe beträgt normalerweise 2 bar.

Strahlköpfe erzeugen dichtes Aufprallmuster

Rotierende Strahlköpfe (Bild 2) reinigen durch eine Anzahl von Strahlen, die im Tankinneren in einem allmählich immer dichter werdenden Muster aufprallen. Hierbei werden die Reinigungsmedien als Antrieb verwendet, durch den die Rei-

nigungsdüsen eine abgestimmte Rotation um eine vertikale Achse durchführen. Im ersten Zyklus legt die Düse ein Verlaufsmuster auf die Tankoberfläche. In den folgenden Zyklen wird das Muster immer dichter, bis nach acht Zyklen ein komplettes Muster erreicht ist.

Das Reinigungsmuster für einen vertikalen Tank ist in Bild 3 dargestellt. Der Düsendurchmesser optimiert die Länge des Aufpralls des Strahls sowie die Durchflussmenge bei einem gewünschten Druck. Ein elektronischer Rotationssensor stellt eine 360°-Deckung der Tankoberfläche sicher. In komplizierteren Tanks und Behältern, die mit Rührern, Zwischenwänden und verschiedenen internen Verbindungsstücken ausgestattet sind, ist der rotierende Strahlkopf besonders geeignet, da die Rotation des rotierenden Strahlkopfes den Aufprall von Strahlen auf jede Seite der verschiedenen Tankkomponenten ermöglicht.

Die Übersetzung zwischen der Turbinenwelle und dem Körper der Reinigungsmaschine liegt bei etwa 1000:1; der Körper rotiert also mit $2,5 \text{ min}^{-1}$, während die Turbinenwelle mit 2500 min^{-1} rotiert. Düsendurchmesser und Mediendruck legen die Durchflussmenge, die Strahlweite und die Düsendrehung sowie die sich daraus ergebende entsprechende Reinigungszeit fest. Der Betriebsdruck liegt in der Regel bei rund 5 bar.

Software berechnet optimale Konfiguration

Trax, die Software zur Simulation der Reinigung, nimmt Auswertung, Auswahl und Simulation der korrekten TCM-Konfiguration vor. Bild 3 zeigt, wie das Rei-

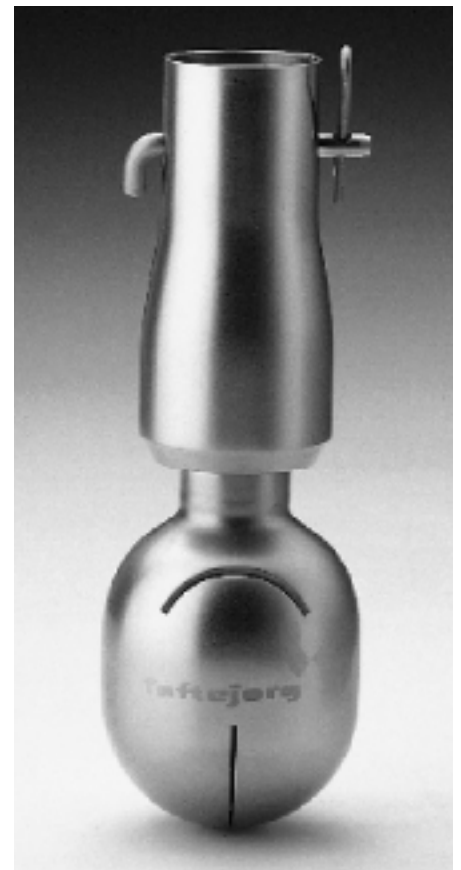


Bild 1: Rotierender Strahlkopf

nigungsmuster eines vertikalen Tanks simuliert werden konnte. Das Simulationsprogramm legt im CAD-System anhand der Behälterzeichnungen die optimale Kombination von Durchfluss, Zeit und Druck fest. So können bereits im Entwicklungsstadium die geeigneten Betriebsparameter festgelegt werden.

Der rotierende Strahlkopf Sanijet 20 TCM ist eine Reinigungsmaschine mit externem Antrieb. Er wurde für die Reinigung von Tanks zwischen 1,5 und 20 m^3 entwickelt und hat eine Kapazität von 1,5 bis $6 \text{ m}^3/\text{h}$ bei einem Förderdruck von 5 bar. Die effektive Strahlweite beträgt maximal 4 m. Zulaufrohre stehen in verschiedenen Längen zur Verfügung. Für die Montage ist eine Tanköffnung von mindestens 73 mm erforderlich. Je nach

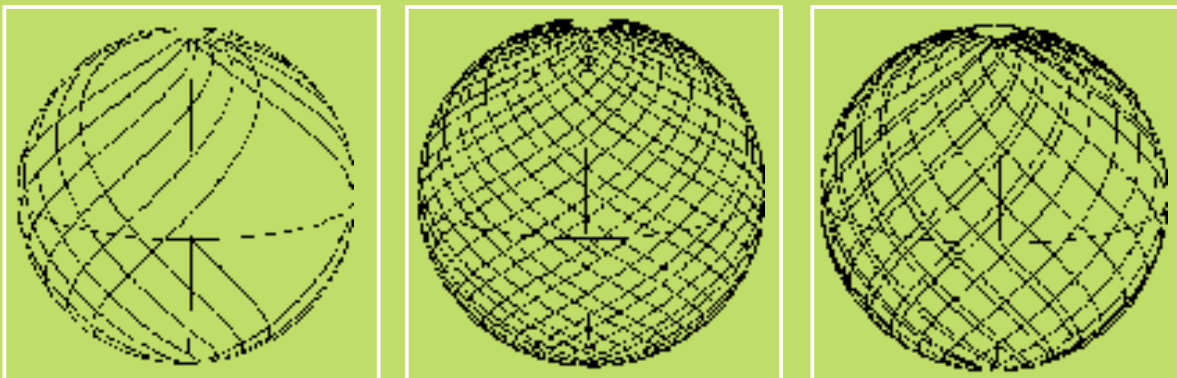


Bild 3: Reinigungsmuster eines rotierenden Strahlkopfes

Tankgröße und -design kann der Strahlkopf mit zwei 2-mm-Düsen, zwei 3,8-mm-Düsen oder vier 4,2-mm-Düsen ausgestattet werden. Die Betriebstemperatur liegt zwischen 0 und 90 °C; bis zu einer Temperatur von 140 °C kann dampfsterilisiert werden. Der empfohlene Betriebsdruck bewegt sich zwischen 3 und 8 bis maximal 13 bar.

Das System kann während der Produktion im Tank verbleiben, auch dann, wenn es unterhalb des Produktpegels im Tank montiert ist. Dies ist insbesondere für die Reinigung von Tanks und Prozessanlagen

Reinigung mit Strahlköpfen

Die Tankreinigungsmaschine TCM wurde insbesondere für die Belange der Lebensmittel-, Chemie- und Pharmaindustrie entwickelt. Hierbei rotieren Strahlköpfe, deren Strahlen im Tankinnern durch ihren Aufprall in einem immer dichter werdenden Muster reinigen. Der Strahlkopf Sanijet 20 TCM ist für Behälter zwischen 1,5 und 20 m³ geeignet. Das System verringert den Chemikalien- und Wasserbedarf, minimiert Produktverluste sowie Reinigungszeit und trägt damit zur Verringerung der Betriebskosten bei.



Bild 2: Rotierender Strahlkopf

wichtig, bei denen während der Produktion beispielsweise Erhitzung oder Abkühlung des Produkts erfolgen und wo hohe Reinigungsstandards erforderlich sind. Das System eignet sich vor allem für die Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie für die Pharma- und Kosmetikindustrie, wo die Reinigung oft erschwert ist; dies ist insbesondere bei Produkten mit

hoher Viskosität oder Schaumbildung sowie thixotropen Produkten der Fall.

Reinigung optimieren heißt Geld sparen

Die Optimierung des Reinigungszyklus wird in der Industrie oft vernachlässigt. Steigende Anforderungen machen es jedoch notwendig, allen Produktionsschritten einschließlich Reinigung und Sterilisation höhere Aufmerksamkeit zu schenken. Eine Reinigung mit dem rotierenden Strahlkopf bietet deutliche Vorteile:

- effektive Reinigung gemäß hygienischer Standards,
- hygienisches Design gemäß den EHEDG-Richtlinien,
- effiziente Reinigung von Tanks mit Rührern, Zwischenwänden usw.,
- geringeren Verbrauch von Wasser und Reinigungsmittel, reduzierte Reinigungszeit,
- direkte Sicherung des Reinigungsprozesses.

Bei der Kosten-Nutzen-Analyse ist es – insbesondere im Hinblick auf die Investitionskosten – wichtig, die indirekten Vorteile, wie erhöhte Produktion und verbesserte Produktqualität sowie verminderte Umweltbelastung einzubeziehen.

Weitere Infos

P+F 606