

# Planung von Neuanlagen

Bei der Planung von Produktions- oder Verpackungslinien müssen in erster Linie die Anforderungen an den Produktionsprozess berücksichtigt werden. Die hygienischen Bedürfnisse können mitunter mit diesen funktionellen Notwendigkeiten kollidieren. Eine Nachrüstung vorhandener Maschinen, Anlagen, Tanks, etc. zum Erreichen der erforderlichen hygienischen Standards kann teuer und ineffizient sein. Die Halag Chemie AG aus der Schweiz empfiehlt, die hygienischen Anforderungen bereits zu Beginn der Planungsphase einzubeziehen. Dies erhöht nicht nur die Produktsicherheit, sondern verlängert die Lebensdauer der Maschinen und Apparate.



den. Es dürfen sich keine Säcke im System bilden; die Leitungen müssen vollständig entleert werden können. Die Einbauten sind so zu konzipieren, dass die gesamte Oberfläche gereinigt wird. Bei Tanks und Behältern sind geeignete Sprühkugel oder -turbinen zu verwenden.

## ■ Hygienesdesign und Konstruktion

Alle Oberflächen müssen reinigungsfähig sein und sollten nach Möglichkeit keine spitzen Winkel aufweisen. Alle produktberührenden Flächen müssen gegenüber dem Produkt und den Reinigungs- und Desinfektionsmitteln beständig sein. Reibungen, die die Materialoberflächen beschädigen, müssen vermieden werden, da diese Ritzen und Vertiefungen den Schmutzansatz fördern und das Kontaminationsrisiko erhöhen.

Es ist auf fachmännisch verarbeitete Schweißnähte, die mit Schutzgas geschweißt wurden,

**D**ie Beurteilung der konstruktiven Gestaltung unter hygienischen Gesichtspunkten wird nach der Empfehlung der „EHEDG Guidelines“ vorgenommen. Diese Kriterien sind gemeinsam von Fachleuten der Maschinenbau- und Lebensmittelindustrie entwickelt worden.

Das Hauptziel ist die Vermeidung von mikrobiellen Kontaminationen der Nahrungsmittel. Wenn Maschinen und Anlagen nicht hygienegerecht konstruiert sind, wird es schwierig, sie zu reinigen und von Mikroorganismen zu befreien.

Diese können überleben und sich in Produktrückständen, in Spalten und unzugänglichen Bereichen, (Toträume), vermehren.

Bei der Planung einer Produktions- oder Verpackungsanlage müssen folgende Fragen geklärt werden:

- Welches Produkt soll mit dieser Anlage hergestellt bzw. verpackt werden (Einfluss auf Materialien und Bauweise)?
- Soll die Anlage manuell oder mittels CIP gereinigt werden?
- In welcher räumlichen Umgebung wird die Anlage stehen?

## ■ Funktionelle Anforderungen an die Anlagen

Die Anlage muss das Produkt vor mikrobiologischen, chemischen Kontaminationen, sonstigen Verunreinigungen sowie Kreuzkontaminationen etc. schützen. Alle Prozessparameter müssen überwachbar sein. Das System muss vollständig entleert werden können und einfach zu reinigen sein. Tanks und geschlossene Behälter sollten CIP fähig sein und dürfen keine Sprüschatten aufweisen.

Die Pumpenleistung sollte gegenüber der Produktion höher sein. Es wird eine Fließgeschwindigkeit von 1,5 – 2 m/s empfohlen. Die Reinigungslösung sollte innerhalb kurzer Zeit auf 70 – 85 °C erwärmt werden können. Auch sollte die Anlage bei manueller Reinigung leicht zu demontieren sein und zur Verhinderung des Keimwachstums keine Hohlräume, Spalten und Risse aufweisen.

Bei den Rohrleitungen ist darauf zu achten, dass sich im Rohrsystem keine unterschiedlichen Querschnitte befinden, sowie keine Blindstutzen verwendet werden, die nur kurz und ungenügend in die Reinigung integriert wer-

## Materialempfehlung

Durch ihre langjährige Erfahrung in der Praxis empfiehlt die Halag AG folgende Materialien für lebensmittelverarbeitende Betriebe.

- Metalle:** – Chromstahl (Inox, beispielsweise 1.4301 oder höherwertig)  
– Buntmetalle wie Messing, Kupfer, etc., sowie Aluminium sind weniger chemiebeständig. Sie erfüllen deshalb die Voraussetzungen für gewisse Anwendungen nicht.
- Kunststoffe:** Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyvinylchlorid (PVC), Polytetrafluorethen (PTFE, Teflon)
- Dichtungen:** EPDM, Ausnahme: Für Peressigsäureprodukte wie Halades PE eignet sich Viton
- Bodenbeläge:** Epoxidharzboden möglichst ohne organische Farbstoffe, die mit Salpetersäure ausbleichen können



**Nicht hygienegerechte Schweißnaht**



**Hygienegerechte Schweißnaht**

zu achten. Es sollten möglichst nur glatte Oberflächen mit dem Produkt in Berührung kommen. Bei der Herstellung sollten nur lebensmiteltaugliche, geeignete Dichtungen/Rohrdichtungen verwendet werden.

Horizontale Flächen gilt es zu vermeiden, um zu gewährleisten, dass Wasser oder Produkt abfließen können. Eine Kondensatbildung auf Anlagen, Rohrleitungen und Bauteilen muss verhindert werden. Ventile, Niveausonden, Leitwertmessgerät, Durchflussmesser, Temperaturfühler, etc. müssen ebenfalls gut zu reinigen sein. Die beständigen Materialien müssen so eingebaut werden, dass sie die Reinigung nicht behindern.

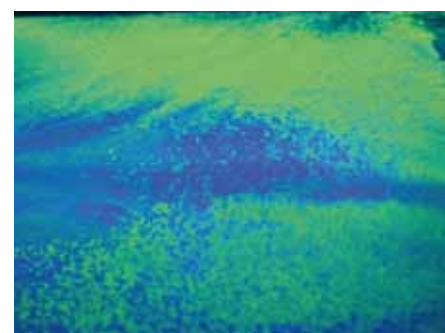
### ■ Überprüfung der Reinigbarkeit

Tests zur Überprüfung der Reinigbarkeit spielen im Umfeld für keimarme oder sterile Verfahrenstechniken eine große Rolle. Diese Methode wird auch angewendet, um mikrobiologische Probleme zu eruieren und anschließend zu beheben. In der Praxis werden unterschiedliche Tests eingesetzt, je nach Anwendungsfall, Eignung oder Anforderungen. Hierfür kommen hauptsächlich die zwei Testmethoden Riboflavintest (Sprüschattentest) und ATP-Schnelltest zur Anwendung.

Diese Tests eignen sich hervorragend zur Überprüfung von Komponenten, Apparaten, Behältern, Tanks, Maschinen und Anlagen, wo hohe Reinigbarkeit gefordert wird. Diese kommen vor allem in den Bereichen Lebensmittel, Aseptik, Pharma und Chemie zum Einsatz.

### ■ Riboflavintest

Es handelt sich beim Riboflavintest prinzipiell um das Sichtbarmachen verbleibender Rückstände einer fluoreszierenden Verschmutzungssubstanz auf der Oberfläche. Nach der Reinigung werden kritische Stellen wie Rührwerke, Schweißnähte, Anschlüsse, eingebaute Sensoren, Schauglas, etc. mit der Testlösung vollständig besprüht. Anschließend führt man eine Reinigung oder bei der CIP eine Wasserspülung für einen Zeitraum von rund einer Minute bei voller Reinigungsleistung durch. Nun erfolgt eine Kontrolle der zu prüfenden Oberfläche mittels einer UV-Lampe (360 – 400 nm). Ist eine Fluoreszenz erkennbar, konnte an dieser Stelle die Verschmutzung nicht vollständig entfernt werden. Es handelt sich hier um eine Schwachstelle, die durch eine Änderung der Konstruktion oder Optimierung der Reinigung beseitigt werden muss.



**Riboflavintest: Fluoreszierende Verschmutzungssubstanz**

### ■ ATP-Schnelltest

Neben dem Fluoreszenztest stellt das Biolumineszenzverfahren eine weitere Möglichkeit zur Überprüfung der Reinigbarkeit dar. Es werden nur einzelne Stellen überprüft, auf denen eine mögliche Schwachstelle vermutet wird. Hier wird ATP (Adenosintriphosphat) nachgewiesen, welches in tierischen, pflanzlichen und mikrobiellen Zellen als Energieträger vorhanden ist. Grundlage für den Nachweis ist der enzymatische Abbau von Adenosintriphosphat. In einer chemischen Reaktion wird die dabei freiwerdende Energie in Lichtenergie umgewandelt und in einem Luminometer (Einheit RLU) gemessen.



**Luminometer zur Messung der Lichtenergie**

### ■ Fazit

Nahrungsmittel dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie die Gesundheit von Personen nicht gefährden. Dies sollte ganzheitlich betrachtet werden und deshalb spielen diverse andere Faktoren wie Rohstoffqualität, Produktionsprozess und Personalhygiene eine bedeutende Rolle. Das Hygiene Design ist eine wichtige Voraussetzung für die Erfüllung der hohen Anforderungen. Eine allfällige Nachrüstung ist immer mit Mehrkosten verbunden. Die Halag Chemie AG verfügt über langjährige Erfahrungen über die Reinigbarkeit von Oberflächen. Ihr Fachwissen und das Eingehen auf Kundenbedürfnisse bilden die Grundlage für einen auch aus hygienischen Gesichtspunkten nachhaltigen Investitionsentscheid.

### Literatur

EHEG Guidelines, <http://www.ehedg.org/index.php?nr=9&lang=de>  
ASI Arbeitssicherheits-Informationen