

## Hygiene im Spannungsfeld zwischen Kosten und Nutzen

Lebensmittelhersteller bewegen sich mehr denn je im Spannungsfeld zwischen den zunehmenden Anforderungen an die Produktsicherheit und dem wirtschaftlichen Anspruch, so effizient und kostengünstig wie möglich zu produzieren. Die Planung einer Lebensmittelabrik muss darauf abzielen, diese Gegensätzlichkeit zu vereinen.

Konsumenten wünschen sich frische, hygienisch einwandfreie Produkte, die vorzugsweise ohne Konservierungsmittel über eine gewisse Zeit haltbar sind. Mehr bezahlen wollen sie dafür allerdings nicht. Der konstruktive Umgang mit diesem Widerspruch beginnt bereits bei der Planung der Lebensmittelabrik. Es gilt, die strengen gesetzlichen Hygienevorschriften mit effizient ausgelegten Prozessen in Einklang bringen. Die Kosten für erhöhte Hygieneanforderungen müssen durch Ausschöpfung von Sparpotenzial bei der Betriebsplanung oder durch Steigerung der Wertschöpfung aus der Produktion kompensiert werden. Die Schlüsselfragen, mit denen sich die Planung auseinandersetzen muss, lauten: Wie viel Hygiene braucht es in welchen Produktionsbereichen, wie lassen sich die Hygiene-Prozesse optimieren, und in welchen Bereichen bringt Hygiene neben der gesetzlichen Mindestanforderung wirklich einen Mehrwert?

### Die Weichen werden früh gestellt

Auf dem Weg zur hygienischen, wirtschaftlich produzierenden Fabrik müssen wichtige Entscheidungen bereits in einem frühen Planungsstadium getroffen werden, idealerweise bereits bei der Erstellung des Masterplans. In dieser ersten Planungsphase spielt die saubere Auslegung der Hauptmaterialflüsse eine zentrale Rolle, denn eine spätere Korrektur dieser ist aufwändig und verursacht unnötige Kosten. Eine weitere große Herausforderung besteht darin, die Anpassungsfähigkeit des Areals und des Gebäudes im Hinblick auf zukünftige neue Nutzungen zu gewährleisten. Dies, ohne das primäre Ziel von sauberen Materialflüssen und effizienten Verarbeitungsabläufen aus den Augen zu verlieren.

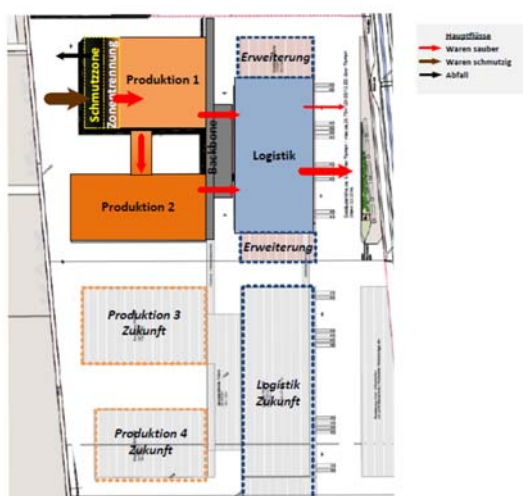


Bild: Beispiel eines Masterplanes basierend auf „sauberen“ Flüssen.  
Die „schmutzige“ Rohware wird möglichst bald nach ihrem Eintreffen und nah am Wareneingang hygienisiert und der Abfall auf möglichst kurzen Wegen entsorgt.

## So viel Hygiene wie nötig, so viel Effizienz wie möglich

Die Planung einer Lebensmittelfabrik geht zum einen von produktionsspezifischen Faktoren aus. Zu diesen zählen beispielsweise die geforderte Produktionskapazität, die anzuwendenden Technologien sowie Mengengerüste. Auf der anderen Seite muss sie sich an den gesetzlichen Hygienevorschriften und an den Anforderungen des Handels orientieren. Wichtig für die Handelspartner sind beispielsweise die Verlängerung der Haltbarkeit und der Erhalt der Frische ohne Zusatzstoffe.

Am Anfang der Entwicklung des Hygienekonzepts steht die Unterteilung der Produktion in verschiedene Hygienezonen. In der Lebensmittelindustrie erfordern die hohe Diversität und die unterschiedliche Gefährdung der Fertigprodukte eine spezifische Betrachtungsweise bei der Festlegung der Hygienezonen. Grundlage bildet eine individuelle Risikoanalyse des Herstellungsprozesses und das Resultat ist eine auf den jeweiligen Betrieb zugeschnittene optimale Lösung.

Im Zusammenhang mit der Einteilung in Hygienezonen kommen auch die Material- und Personenflüsse ins Spiel. Deren Führung ergibt sich aus einer durchdachten, logischen Anordnung der einzelnen Funktionsbereiche. Ein intelligent konzipiertes Betriebslayout ermöglicht eine saubere Trennung der mit unterschiedlichen Hygieneanforderungen belegten Zonen, ohne dass sich der spätere Betriebsaufwand beim Material- und Personenverkehr negativ auf die Rentabilität auswirkt. Es ist anzustreben, dass die Hygieneanforderungen auf effiziente Art und Weise erfüllt werden. Wegleitend ist das Prinzip, so viel Hygiene wie nötig, ohne Beeinträchtigung der Produktivität. Ein logisch aufgebautes Funktionslayout ist die essenzielle Grundlage für eine saubere und effiziente Fabrik.

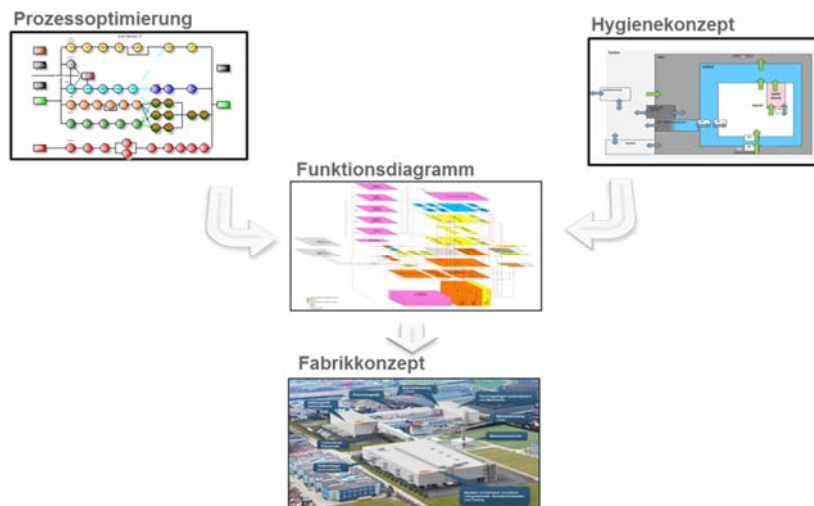


Bild: Ein durchdachtes Hygienekonzept als essenzielle Grundlage für eine saubere und effiziente Fabrik.

## Auf ein passendes Betriebsklima kommt es an

Das logisch aufgebaute Betriebslayout mit dem durchdachten Zonenkonzept ist ein erstes Ergebnis der Planung. Beim hygienischen Produktionsbetrieb spielt aber auch das Prozessumfeld als Schnittstelle zwischen dem Prozess und dem Gebäude eine wichtige Rolle. Dabei geht es weniger um die Gebäudehülle und die baulichen Einrichtungen als vielmehr um Raumkonditionen und weitere Faktoren, die sich direkt oder indirekt auf die saubere Produktion und auf die Betriebskosten auswirken. Besondere Aufmerksamkeit im hygienischen Betrieb verdient die Lüftung, denn diese wirkt sich maßgeblich auf Lufttemperatur, Luftreinheit, Luftfeuchtigkeit und Strömungsmuster aus. Die richtige Luftführung innerhalb und über den Hygienezonen sowie die gezielte Anpassung des Luftdrucks in den unterschiedlichen Bereichen vermindern das Kontaminationsrisiko.



Bild: Im Bereich der verpackten Produkte können auch für sensible Produkte die Umgebungsanforderungen gesenkt werden

Zu berücksichtigen sind neben den klimatischen Bedingungen auch Kontaminationsrisiken wie sie beispielsweise durch das im sensiblen Bereich der Produktion arbeitende Personal entstehen können. Die strikte Trennung von Personen- und Materialflüssen und sinnvoll integrierte Schleusenkonzepte sind Grundvoraussetzungen für die saubere Produktion.

## Gebäudetechnik von Anfang an mitgedacht

Generell ist die sorgfältig geplante Gebäudetechnik ein essenzieller Bestandteil funktionierender Zonenkonzepte. Vor allem bei hoch installierten Betrieben sollte der gebäudetechnische Bedarf möglichst frühzeitig in die Planung einfließen, um spätere Konflikte mit anderen betrieblichen Anforderungen zu vermeiden. Zu bedenken ist, dass gebäudetechnische Installationen gereinigt und gewartet werden müssen. Es empfiehlt sich also, genügend Freiraum einzuplanen. In Produktionsbetrieben, die strengen hygienischen Anforderungen unterliegen, ist die Planung einer über der Produktion liegende Installationsebene für gebäudetechnische Anlagen eine Option. Bei mehrstöckigen Gebäuden ist eine solche Lösung allerdings aufwändig und entsprechend kostspielig. Die Investition muss sich also in Form von Effizienzgewinn und / oder Verbesserung der Produktionssicherheit auszahlen.



Bild: Die Anforderungen und Bedürfnisse der Gebäudetechnik müssen früh in die Planung mit einbezogen werden, damit die Installationen sauber ausgeführt werden können.

## Der Teufel steckt im Detail

Die Erfüllung spezifischer Hygienekriterien hat ihren Preis. Wie hoch dieser ist, hängt in hohem Mass von baulichen und gebäudetechnischen Details ab. Werden diese mit der gebührenden Aufmerksamkeit bearbeitet, können die Investitionskosten für das Projekt erheblich gesenkt und mögliche Folgekosten im Betrieb vermieden werden. Vorausschauend planen bedeutet, am richtigen Ort das Richtige zu tun.

Es gibt eine Vielzahl von Vorschriften für das Hygienic Design von Produktionsanlagen, da diese produktberührend sind. Weniger klar geregelt ist der Kontakt offener Produkte mit der Raumumgebung. Umso wichtiger ist bei diesem Aspekt die Erfahrung des spezialisierten Planers. Aus hygienischer Sicht kritisch sind beispielsweise Materialwahl und Materialübergänge, schwer zugängliche Winkel, Türen, Tore und Fenster oder waagrechte Flächen, auf denen sich Staub ablagern kann. Dass im Zusammenhang mit dem Prozessumfeld jedes Detail zählt, sei am Beispiel des Bodens und der Bodenabläufe aufgezeigt.

In Fabrikationsbetrieben sind Böden hohen mechanischen und chemischen Belastungen ausgesetzt. Auf der mechanischen Seite sind es vor allem Punktlasten sowie Transport- und Fördermittel (zum Beispiel Hubstapler), die den Böden enorm zusetzen können. Auf der chemischen Seite können aggressive Reinigungsmittel zu Schädigungen der Versiegelung führen. Bodenreparaturen sind umständlich und können unter Umständen Produktionsunterbrüche verursachen. Die Wahl des Materials für den Bodenbelag muss also umsichtig und stets mit Blick auf die Nutzung des jeweiligen Raums getroffen werden. Im Fabrikbau für die Lebensmittelindustrie werden Beläge aus Epoxy oder Polyurethan priorisiert. Polyurethan ist belastbarer, aber auch teurer. Es muss also fallweise abgewogen werden, welche Materialisierung für welchen Produktionsbereich angemessen ist.

### **Die Tücken der Bodenabläufe**

Ein Kapitel für sich sind die Bodenabläufe, die in der Lebensmittelindustrie oft starken Temperaturschwankungen standhalten müssen. Es liegt deshalb nahe, Abläufe aus Chromstahl einzusetzen. Allerdings können sich Chromstahlabläufe aus hygienischer Sicht als problematisch erweisen, wenn die Abläufe in reine Epoxyböden eingelassen werden, denn Stahl und Epoxy dehnen sich unterschiedlich stark aus. Mit der Zeit können im Epoxy-Belag Risse entstehen, in denen sich Keime ansiedeln. Das Problem kann gar nicht erst entstehen, wenn dem Epoxy bei der Aufbereitung des Belags eine gewisse Menge Polyurethan beigemischt wird. Dadurch steigert sich die Dehnbarkeit des Materials, was spätere Schäden ausschließt.

Bei Abläufen aus Edelstahl besteht die Gefahr, dass bei der Reinigung der umliegende Bodenbelag durch unsachgemäßen Umgang mit der schweren Gitterabdeckung mechanisch beschädigt (verbogen) wird. Abplatzungen der obersten Bodensiegelschicht können zu Brutstätten von Mikroorganismen werden. Um dies zu vermeiden, kann anstelle eines Edelstahldeckels eine leichter zu handhabende Kunststoffabdeckung mit gleicher / höherer Festigkeit und gleichem Durchlassvermögen zum Einsatz kommen.

### **Gesamtheitlich geplant ist halb gewonnen**

Das zentrale Ziel einer hygienisch einwandfreien und gleichzeitig effizienten und kostengünstigen Produktion muss sich in der Zusammensetzung des Projektteams widerspiegeln. Nur wenn alle relevanten Aspekte von Beginn weg in die Planung einfließen, lässt sich das Projekt «sauber» durchziehen. Es ist unabdingbar, dass neben den klassischen Kompetenzen der Fabrikplanung wie Anlagenbau, Architektur, Bauphysik, Statik oder Gebäudetechnik auch die Lebensmittelsicherheit das ihr gebührende Gewicht erhält. Die Qualitätssicherung muss von Anfang an ein Puzzleteil der Gesamtplanung sein. So kann sichergestellt werden, dass das Hygienic Design von Lebensmittelfabriken den gewünschten Nutzen bei nur so viel Kosten wie nötig bringt.

#### **Kontakt:**

**IE Industrial Engineering München GmbH**

Paul-Gerhardt-Allee 48

81245 München

Tel.: + 49 89 82 99 39-0

Fax: + 49 89 82 99 39-33

[muenchen@ie-group.com](mailto:muenchen@ie-group.com)

[www.ie-group.com](http://www.ie-group.com)