

Zeitschrift: Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchungen und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 99 (2010)

Heft: 1

Artikel: Hygienic Design bei der Planung von Lebensmittelbetrieben

Autor: Pirkelmann, Rainer

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-982055>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 11.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Hygienic Design bei der Planung von Lebensmittelbetrieben*

Rainer Pirkelmann

Betriebsplanung IE Food Engineering, Wiesenstrasse 7, CH-8008 Zürich

e-mail: r.pirkelmann@ie-group.com

Einführung

Die ideale Lebensmittelfabrik zeichnet sich durch eine hohe Produktivität aus. Die Märkte sind gesättigt und entsprechend hart umkämpft. Das Konkurrenzumfeld hat mit dem Abbau der Handelsschranken innerhalb des EU-Raums internationale Dimensionen angenommen. Gleichzeitig müssen jedoch die im In- und Ausland geltenden Hygienestandards erfüllt werden. Ganz generell gewinnt der Hygieneaspekt weiter an Bedeutung und damit verbunden nimmt die Dichte der entsprechenden durch die Behörden erhobenen und vom Handel adaptierten Bestimmungen ebenfalls zu. Die strenge Zertifizierung nach HACCP ist nur eine Etappe auf dem Weg zu noch strengeren Vorschriften.

Der industrielle Hersteller bewegt sich mehr denn je in dem Spannungsfeld zwischen wachsenden Anforderungen von Seiten der Lebensmittelsicherheit und immer effizienteren, kostengünstigeren Produktionsmöglichkeiten.

Soll dieser Entwicklung auch in der Planung der entsprechenden Betriebe Rechnung getragen werden, müssen auch hier effizientere Methoden und eine ausgeprägtere Spezialisierung zur Anwendung kommen.

Lebensmittelsicherheit

Mit der stärkeren Verankerung der Lebensmittelsicherheit in EU- und Ländergesetzgebung hat die Verantwortung der Hersteller sowie aller Teilnehmer an der Lebensmittelkette weiter zugenommen – von der Primärproduktion über die Distribution bis hin zum Inverkehrbringen der Lebensmittel. Oberstes Ziel ist der Schutz des Konsumenten. Dementsprechend müssen die Gefährdungen, die zu einem Risiko für die Gesundheit der Konsumenten führen können, von den Verantwortlichen in den Betrieben mit den geeigneten Massnahmen ausgeschlossen werden. Zu diesem Zweck ist eine Risikoanalyse durchzuführen, die auf den HACCP-Grundsätzen beruht.

* Vortrag gehalten an der Fachtagung „Hygienic Design“ vom 11.-12. September 2008 in Zürich

Das Wissen, mit welchen Massnahmen die Risiken vermieden, ausgeschaltet oder auf ein akzeptables Mass reduziert werden können, ist eine wichtige Grundlage zur effektiven Planung einer den neuesten Massstäben genügenden und funktionierenden Lebensmittelherstellung.

Grundlagen der Planung

Bereits bei der Entwicklung des Masterplans eines Betriebes werden die Weichen für eine effektive Umsetzung der Hygieneanforderungen gestellt.

Der Masterplan hat die Aufgabe, die Nutzungs- und Erschliessungsmöglichkeiten eines Areals unter Berücksichtigung der Betriebsabläufe und der Material- und Personenflüsse aufzuzeigen. Die grosse Herausforderung besteht darin, die Anpassungsfähigkeit des Gebäudes für – beispielsweise absatzmarktbedingte – Veränderungen der Produktionskapazitäten oder neue Nutzungen zu gewährleisten. So muss sowohl das Wachsen wie auch das Schrumpfen einzelner Bereiche über die Jahre möglich sein, ohne funktionierende Zusammenhänge zu unterbrechen oder ineffizient werden zu lassen. Speziell mit dieser Eigenschaft gibt der Masterplan Sicherheit dafür, dass später

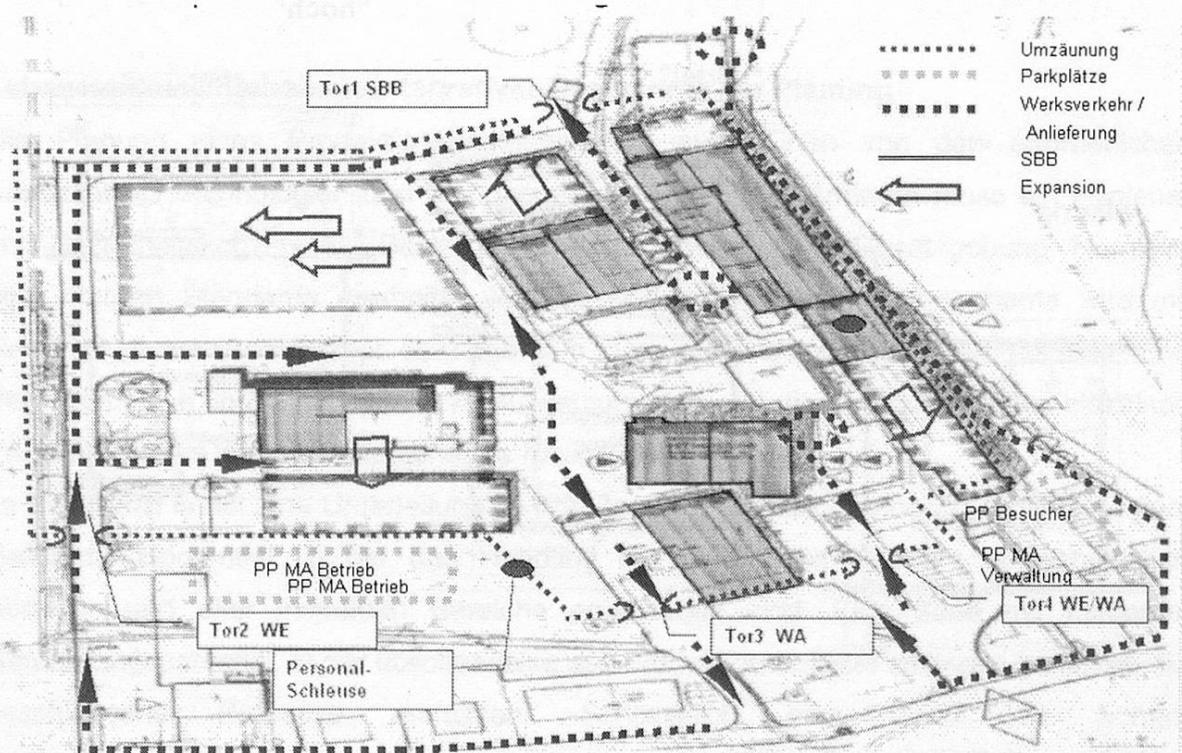


Abbildung 1: Masterplanüberlegungen – Zutrittskonzept / Arealabschluss / strategische Reserven

erarbeitete Konzepte für Zonenaufteilung, Versorgungs- und Entsorgungsströme über das gesamte Areal weiter funktionieren, ohne sich in den operativen Kosten niederzuschlagen.

Die Gebäudestruktur der modernen Lebensmittelfabrik leitet sich grundsätzlich aus der Funktion und aus der Prozessorganisation ab. Die Planung erfolgt von innen nach aussen und die Gebäudestruktur erhält eine wichtige prozessunterstützende Aufgabe. Vor allem bei hochtechnologisierten Prozessen ist dies der Fall. Das Prozessumfeld bildet die oft unterschätzte Schnittstelle zwischen Prozess und Gebäude.

Zu diesem Umfeld gehören nicht nur das Gebäude und die baulichen Einrichtungen selbst, sondern in viel grösserem Masse auch die Raumkonditionen wie Reinheit, Temperatur, Feuchtigkeit und Strömungsprofil der Umgebungsluft, um nur die Wichtigsten zu nennen. Die Zielwerte dieser Faktoren müssen zwingend an den Anforderungen der Prozessabläufe ausgerichtet sein. Die potentielle Gefährdung jedes einzelnen Herstellungsschrittes definiert die Qualität der Umgebung desselben. Vereinfacht gesagt, die CCPs aus der Risikoanalyse sind ein wichtige Grundlage, das Gebäude in der Planung an die Prozessanforderungen anpassen zu können.

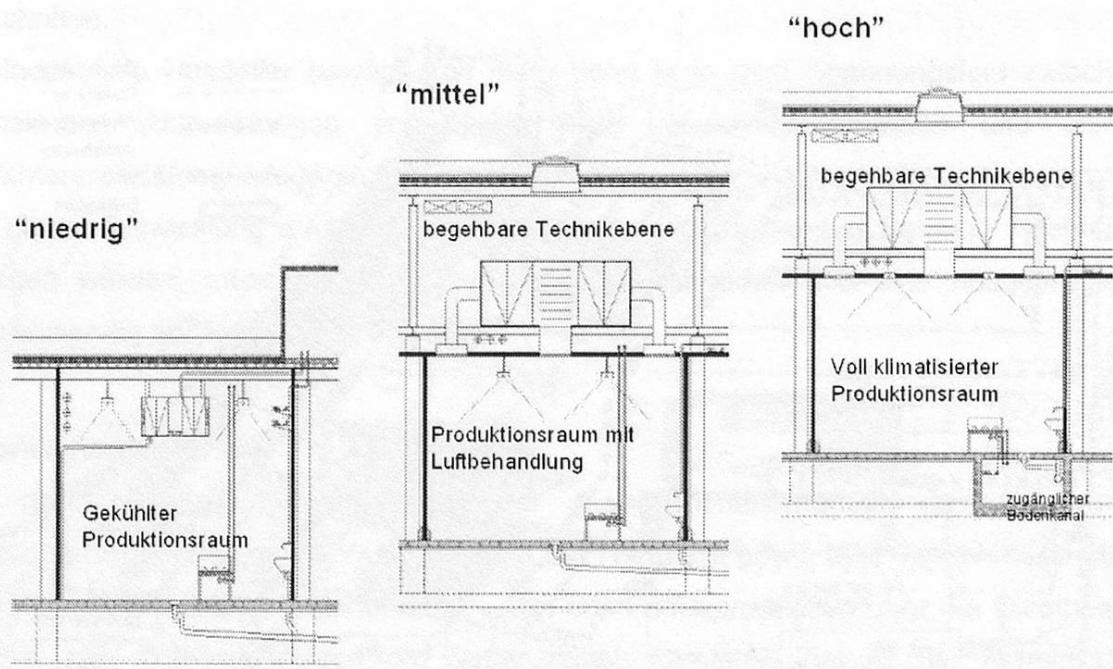


Abbildung 2: Definierte Qualitätsstandards

Der stetig präsente Kostendruck in allen Bereichen der Wirtschaft schlägt sich zweifelsohne auch bei der Planung eines Lebensmittelbetriebes nieder und hat damit direkten Einfluss auf das Ergebnis. Die Qualität der Ausführung und die Erfüllung der hygienischen Anforderungen ist dabei jedoch eine nicht verhandelbare Größe. Auch wenn die Umsetzung von entsprechenden Lösungen deswegen nicht kostengünstiger zu realisieren ist, wirkt sich eine frühzeitige Klarheit in der Kostensituation immer positiv aus. Ist der umzusetzende Standard einmal bestimmt, können mit dem richtigen Wissen auch die entsprechenden Kosten zugeordnet werden. Eine frühe Kostentransparenz kann damit einen bedeutenden Teil dazu beitragen, dass bei den selten ausbleibenden Kompromissen die richtigen Schwerpunkte gesetzt werden können.

Die Balance zwischen den wachsenden Hygieneanforderungen und einer effizienten, kostengünstigen Produktion muss sich von Beginn an in der Zusammensetzung des Projektteams niederschlagen. Ohne Beachtung dieser auf den ersten Blick banal klingenden Forderung wird es im Laufe des Projektes immer schwieriger, später eingebrachte Aspekte zu berücksichtigen, ohne Gefahr zu laufen, bei Änderungen in wichtigen Bereichen unschöne Kompromisse eingehen zu müssen oder unnötige Kostenerhöhungen auszulösen. So soll sich neben den herkömmlichen Fachbereichen wie Anlagenbau, Architektur, Bauphysik, Statik oder Gebäudetechnik verstärkt die Komponente der Lebensmittelsicherheit in Form der Qualitätssicherung wieder finden.

Lebensmittelsicherheit als integrativer Bestandteil der Planung

Die Planung eines Produktionsbetriebes geht zum Einen von den erforderlichen Kapazitäten, Technologien und Mengengerüsten aus, zum Anderen muss ein Hygiene- und Sicherheitskonzept auf Basis der Anforderungen seitens Gesetzgebung, Handels- und internen Standards erarbeitet werden. Das entwickelte Prozessschema wird mit einem Hygienezonenkonzept überlagert, in dem auch die Führung der Material- und Personenflüsse integriert ist. Die Voraussetzung dafür ist die Zuordnung jedes einzelnen Prozessschrittes in eine entsprechende Risikoklasse.

Im Normalfall findet eine Unterteilung in drei Zonen Anwendung: eine Zone mit niedrigem Gefährdungspotential, in der das Handling der verpackten Waren, der technischen Bereiche und aller indirekten Bereiche angesiedelt sind. Eine Zone mit mittlerem Gefährdungspotential, in der üblicherweise alle Produktionsschritte zu liegen kommen, die geschlossene Prozesse umfassen. Schliesslich eine Zone mit hohem Gefährdungspotential mit denjenigen Schritten, bei denen in irgendeiner Art und Weise Produkte offen geführt werden. Die Einordnung in diese Kategorie ist besonders dann notwendig, wenn kein weiterer oder abschliessender Haltbarmachungsschritt mehr erfolgt.

Die Definition der Zonen erfolgt jedoch immer individuell in Abhängigkeit einer Risikoanalyse des eigenen Herstellungsprozesses. Eine Standardeinteilung nach Beispiel anderer Betriebe ist höchst kritisch und nicht empfehlenswert.

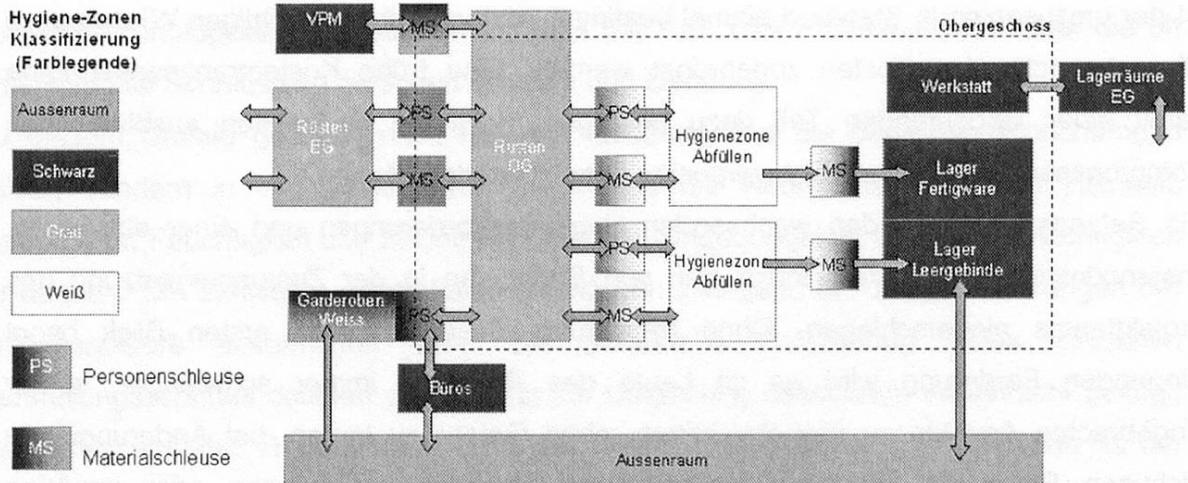


Abbildung 3: Beispiel eines Zonenkonzeptes

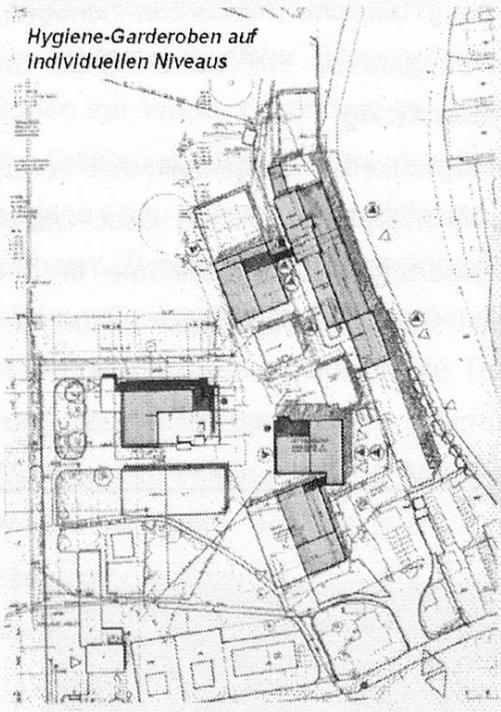
Mittels einer durchdachten und logischen Anordnung der einzelnen Funktionsbereiche lässt sich eine saubere Trennung der mit unterschiedlichen Anforderungen belegten Zonen umsetzen, ohne dass sich der spätere Betriebsaufwand beim Material- und Personenverkehr im täglichen operativen Geschäft im Ergebnis niederschlägt. Vor allem dem Wechsel der Zonen kommt hier eine wichtige Bedeutung zu. Unabhängig davon, ob Material oder Personen eine Zone wechseln, ist darauf zu achten, dass diese im Übergangsbereich an der Oberfläche den Hygieneanforderungen der höheren Stufe entspricht. Die Ausführung des Schleusenbereichs hängt direkt von der Auswahl des jeweiligen Verfahrens aus einer Vielzahl möglicher Arten ab (Hände waschen, Kleider wechseln, Oberflächen reinigen, Verpackungen entfernen, usw.).

Für die Zonenübergänge gilt der Leitsatz: so wenig wie möglich. Optimalerweise gibt es nur einen Zugang pro Zone.

Eine im wahrsten Sinne des Wortes zentrale Rolle spielt die Hygienegarderobe. Nicht nur der Standort derselben, sondern auch die Abläufe im Inneren müssen gut geplant sein. Als Knotenpunkt, den alle in der Herstellung tätigen Personen durchlaufen müssen, sollte dieser Bereich direkt an die Produktion angebunden sein. Für den Fall, dass auf dem Grundstück mehrere Herstellungsbereiche betrieben werden, muss die richtige Auswahl

zwischen zentraler und dezentraler Anordnung einer oder mehrerer Hygienegarderoben getroffen werden.

Szenario "Dezentral"



Szenario "Zentral"

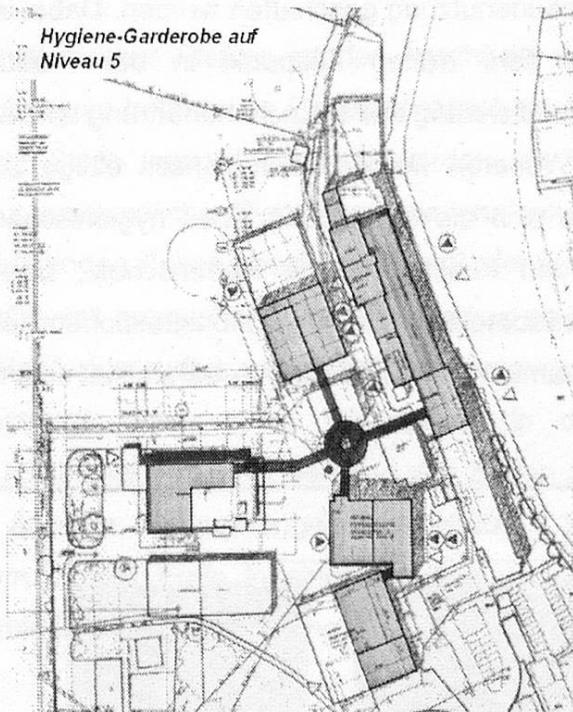


Abbildung 4: Überlegungen zum Standort einer Hygienegarderobe

Die inneren Abläufe einer funktionierenden Garderobe müssen eine saubere Trennung von verunreinigten und hygienischen Teilen der Bekleidung und sonstigen Gebrauchsmaterialien gewährleisten. Zudem müssen Kreuzungen und Überlappungen von hygienisiertem und noch nicht hygienisiertem Personal vermieden werden.

Eine richtig ausgelegte Lüftungsanlage mit entsprechender Luftführung - auch durch das Innere der Garderobenschränke - darf nicht vergessen werden.

Generell ist die Gebäudetechnik ein essentieller Bestandteil funktionierender Zonenkonzepte. Speziell die Lüftung als beeinflussender Faktor der Lufttemperatur, Luftreinheit, Luftfeuchtigkeit und Strömungsbeschaffenheit nimmt einen wichtigen Platz bei der Gebäudeplanung ein. Mit Hilfe der richtigen Luftführung in und über die Zonen und den dabei unterstützenden unterschiedlichen Druckstufen werden Risiken in kritischen Bereichen vermieden.

Einfluss auf die Gebäudeelemente

Die zur Gewährleistung spezifischer Hygienekriterien notwendigen baulichen und gebäudetechnischen Details haben nicht nur massgeblichen Einfluss auf die Investitionskosten im Projekt, sondern können sich auch erheblich auf die zukünftigen Betriebskosten auswirken. Zudem kann eine hohe Flexibilität im Bezug auf die Gebäudenutzung geschaffen werden. Dabei ist es wichtig, bauliche Details zum richtigen, teils sehr frühen Zeitpunkt in der Planung zu integrieren. Ein hoher Grad an Spezialisierung und Branchenerfahrung ist dabei Voraussetzung.

Im Weiteren werden exemplarisch einige Lösungsmöglichkeiten dargestellt, mit deren Hilfe sich die Umsetzung eines hygienischen Gesamtkonzeptes erreichen lässt. Dabei werden Funktionen wie Rammschutz, Bodenentwässerung, Montagesysteme in der Gebäudetechnik und Wandkonstruktionen beschrieben, deren konzeptionelle Lösung im Gesamten vor Ausführung gewährleistet sein muss.

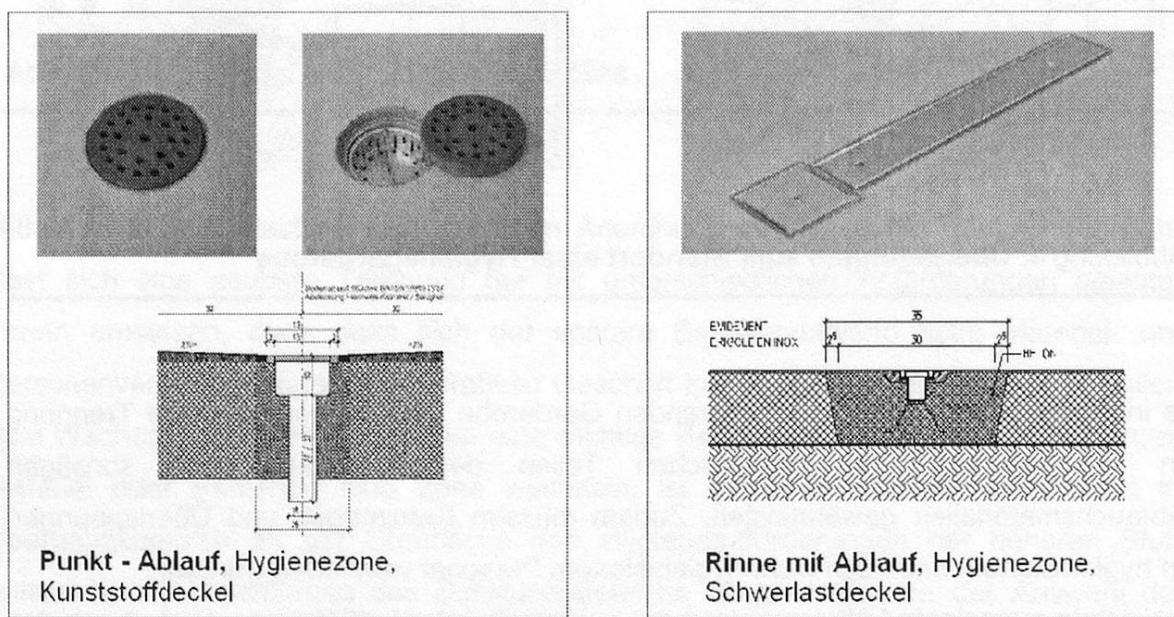


Abbildung 5: Ausführungsbeispiele von Bodenabläufen

Bodenabläufe müssen in der Lebensmittelindustrie oft starken Temperaturschwankungen standhalten. Die Abläufe bestehen in der Regel aus Chromstahl und sind oftmals in Epoxyböden eingelassen. Die beiden Materialien dehnen sich jedoch unterschiedlich stark aus, so dass mit der Zeit Risse entstehen können, unter denen sich leicht Keime ansiedeln. Mengt man dem Epoxy eine gewisse Menge Polyurethan bei, wird das Material

dehnbarer und die Gefahr von Spätschäden wird eliminiert. Eine weitere Quelle für mögliche Mikroorganismenansammlungen sind Abplatzungen der obersten Bodensiegelschicht. Um zu vermeiden, dass der schwere Edelstahldeckel der Abläufe bei der Reinigung durch unsachgemäße Behandlung den Bodenbelag mechanisch beschädigt, kann auf einen in Festigkeit und Durchlassvermögen gleichwertigen Kunststoffdeckel ausgewichen werden.

Ein weiterer sensibler Bereich bezüglich hygienischer Risiken ist der Anschluss vom Boden zur Wand, besonders bei den mit Hubwagen befahrenen Gebäudebereichen. Auf die Dichtigkeit des Bodens muss an dieser Stelle speziell geachtet werden, da mit Bodenaufbau und Wandausführung zwei unterschiedliche Systembauteile aneinander grenzen. Zudem sollten keine schwer zu reinigenden Ecken entstehen. Der Bodenbelag wird zu diesem Zweck in Form einer Hohlkehle mit ausreichend grossem Radius an die Wand angeschlossen. Der untere Teil des Hohlkehlenradius wird dabei zur Vermeidung von Beschädigungen durch Flurförderfahrzeuge durch einen Rücksprung in das Wandsystem integriert (siehe Abbildung 6). Hohlkehle und der Übergang von Boden auf Wand werden so optimal gegen äussere Einwirkungen geschützt. Bei Fensterkonstruktionen wird die Brüstung am oberen Ende in einer Schräge von 45° ausgeführt, um Schmutzablagerungen zu verhindern (siehe Abbildung 6).

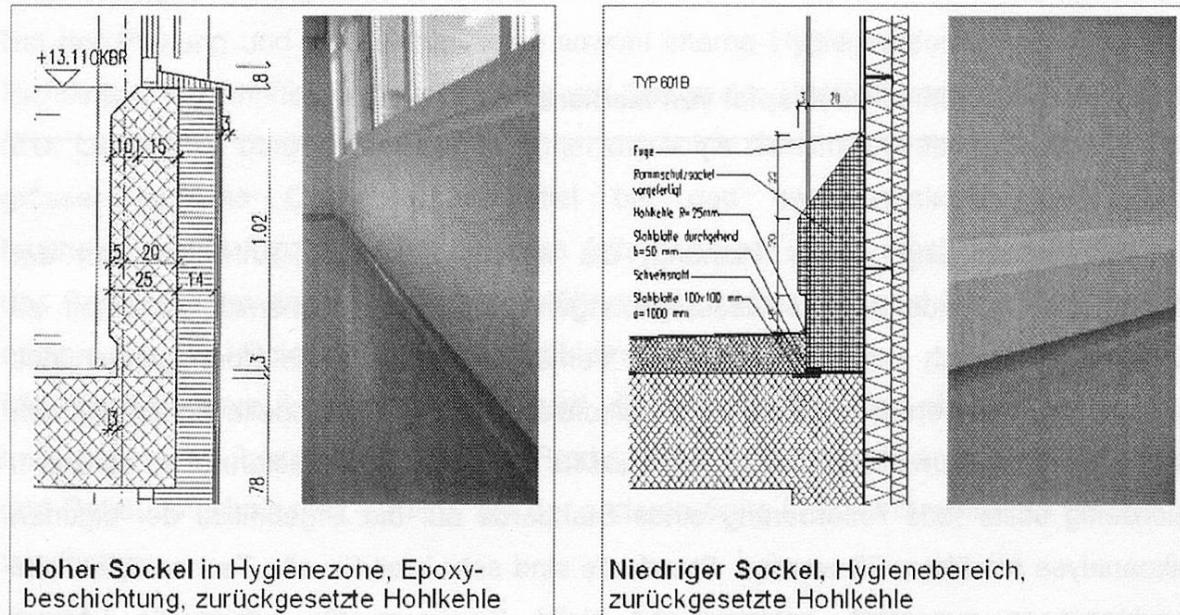


Abbildung 6: Ausführungsbeispiel eines Wandsockels

In der industriellen Lebensmittelproduktion werden eine Vielzahl von Medien zur Versorgung von Anlagen benötigt, die häufig offen unter der Decke geführt werden. Oftmals mit Isolierung ummantelt, müssen die Leitungen mit den entsprechenden Befestigungssystemen an die Decke montiert werden.

An der Stelle des Rohrleitungsaufagers wird zwangsläufig die Isolierung unterbrochen. Um diese Schwachstelle vor von oben eindringendem Wasser zu schützen und so potentiellen Brutstätten vorzubeugen, werden die Leitungen optimalerweise auf Brückenkonstruktionen aufgelagert. Diese in Edelstahl gefertigten Elemente müssen ebenfalls so konzipiert sein, dass keine unnötige Schmutzansammlung möglich ist. Sie werden entsprechend als nach unten offenes U-Profil ausgeführt.

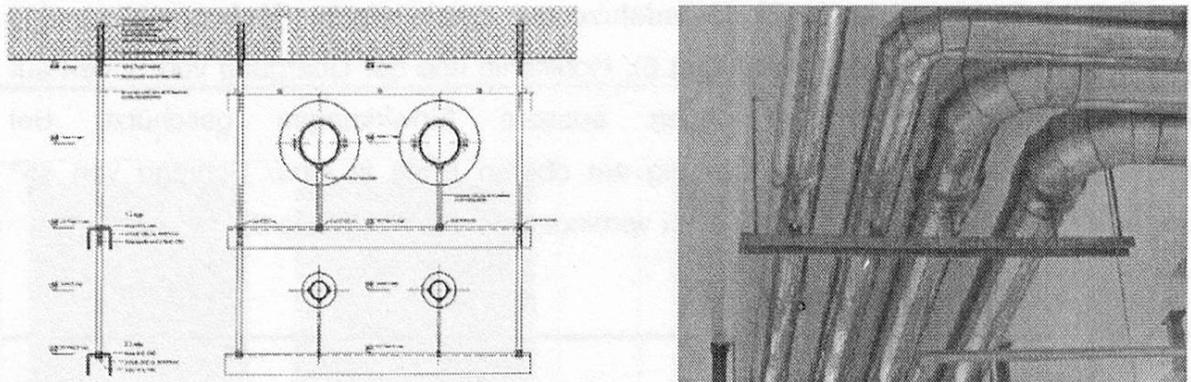


Abbildung 6: Ausführungsbeispiel von Medienbefestigungen

Bei aller Anstrengung in der Planung, die weiter steigenden Anforderungen der internationalen Standards und Gesetzgebungen bezüglich Lebensmittelsicherheit zu erfüllen, sollte jedoch immer eine gewisse Verhältnismässigkeit die Überlegungen des Planers leiten. Wie bereits erwähnt, ist es risikoreich, bestehende Modelle einfach auf den eigenen Betrieb anzuwenden und so den Blick für die eigentlichen Gefahren zu verlieren. Gleichzeitig sollte jede Anforderung eines Standards auf die Ergebnisse der eigenen Risikoanalyse hin überprüft werden. Standards sind sehr breit für alle Technologien und Produktgruppen ausgelegt, entsprechend bleibt Spielraum für individuelle Lösung mancher Probleme. Oberstes Gebot bleibt der Schutz des Konsumenten.

Zusammenfassung

Die Erfahrung bei der Realisierung von Bauprojekten in der Lebensmittelindustrie zeigt immer wieder, wie wichtig es ist, dass die relevanten Aspekte im Bezug auf Lebensmittelsicherheit und –hygiene bereits bei der Projektentwicklung und den frühen Phasen der Planung einfließen, um die Balance im Spannungsfeld zwischen hohen Hygieneanforderungen, Projektqualität, Terminen und Investitionskosten halten zu können.

Dies beginnt mit der Entwicklung des Masterplanes/Standortstrukturplanes. Hier werden Entwicklungspotentiale und Reaktionsmöglichkeiten auf verschiedenste Szenarien aufgezeigt. Der Masterplan dient als Entscheidungsgrundlage für weitere Planungsschritte und gibt Sicherheit für zukünftige Investitionen.

Die zur Gewährleistung spezifischer Hygienekriterien notwendigen Details haben nicht nur massgeblichen Einfluss auf die Investitionskosten im Projekt, sondern können sich auch erheblich auf die laufenden Kosten im zukünftigen Betrieb auswirken. Zudem kann damit eine hohe Flexibilität im Bezug auf die Gebäudenutzung geschaffen werden.

Dies unterstreicht die Wichtigkeit, bauliche Details zum richtigen, teils sehr frühen Zeitpunkt in die Planung zu integrieren. Als Beispiele dafür stehen Druckstufenkonzepte, Zoneneinteilungen nach Nass-, Hygiene- oder Funktionsbereichen sowie bauliche Umsetzungen wie Rammschutzkonzepte, Montagesysteme für Gebäudetechnik, sanitäre Installationen und Oberflächenbeschaffenheiten. Der grosse Nutzen einer ausreichenden Realisierungserfahrung ist damit offensichtlich.

Bei der Planung und Realisierung sind sowohl interne Hygieneanforderungen als auch Richtlinien, Vorschriften und Empfehlung von Seiten des Handels und des Gesetzgebers (EU, Länder) zu berücksichtigen. Je früher diese ins Gesamtkonzept einfließen, desto grösser ist das Optimierungspotential bei den Investitionskosten. Bei hochtechnologisierten Prozessen haben diese Anforderungen einen erheblichen Einfluss auf das Gebäude, von dessen richtiger Ausführung die Umsetzung und Lebensfähigkeit der entsprechenden Hygienekonzepte stark abhängt.

Mit zunehmendem Hygienestandard wird die Koordination der ohnehin schon sehr anspruchsvollen Schnittstelle zwischen Produktionsprozessen und –anlagen auf der einen und Gebäudetechnik und -struktur auf der anderen Seite in Zukunft weiter an Bedeutung zunehmen.

Résumé « Hygienic design dans la planification des constructions dans l'industrie alimentaire »

L'expérience, lors de la réalisation de projets de construction dans l'industrie alimentaire, montre systématiquement à quel point il est important que les aspects essentiels de la sécurité et de l'hygiène alimentaire soient déjà abordés lors du développement de projets et lors des phases précédant la planification, ceci afin d'assurer l'équilibre entre les exigences élevées en matière d'hygiène, la qualité de projets, les délais et les coûts d'investissements.

Le développement du master plan d'emplacement représente la phase initiale du projet, ici les potentiels de développement et les réponses possibles aux scénarios les plus divers sont évalués. Le master plan sert de base de décision pour d'autres étapes de planification et est le gage d'assurance pour les futurs investissements.

Les détails spécifiques à l'hygiène ont non seulement une influence décisive sur les coûts d'investissement du projet, mais peuvent également avoir un impact considérable sur les frais courants de la future entreprise. En outre, ces mesures peuvent donner une flexibilité importante concernant l'utilisation du bâtiment.

Pour cela, il est important d'intégrer les détails de la construction au bon moment, parfois très tôt, dans la planification. Des exemples incluant des concepts de zones (pressurisées, humides, hygiéniques, fonctionnelles) ou des mesures structurelles telles que système de protection ou de montage pour la construction ou encore lors d'installations sanitaires ou de protection de surface sont présentés. La nécessité de disposer d'une longue expérience lors de ces cas de réalisation est mise en évidence.

Il s'agit de prendre en considération, au moment de la planification et de la réalisation non seulement des prescriptions internes d'hygiène mais également des directives, exigences et recommandations de la part du distributeur et du législateur (EU, pays). Plus elles sont intégrées tôt dans le concept global, meilleur sera le potentiel d'optimisation des coûts d'investissement. Dans le cas de processus de haute technologie, ces prescriptions ont une influence considérable sur la construction, dont la bonne facture et la durée de vie dépend fortement des concepts d'hygiène correspondants.

Les standards d'hygiène augmentant, la coordination déjà très exigeante entre les processus et les équipements de production d'une part, et la technique et structure de construction d'autre part, prendra dans le futur encore plus d'importance.

Summary “Hygienic design in planning buildings for food production”

The experience gained in realising building projects in the food industry consistently shows the importance of integrating the relevant aspects of food safety and food hygiene right from the early phases of project development. This allows a balance to be achieved between the high demands in terms of hygiene, quality, deadlines and investment cost.

In a first step, a master plan should be worked out to disclose the development potentials and the response options to various scenarios. This is the basis for decision-making in subsequent planning stages and provides security for future investments.

The details necessary to guarantee specific criteria of food hygiene not only have a significant influence on the investment cost of a project, but also have a considerable impact on future operating costs. Furthermore, it is possible to achieve high flexibility in terms of the subsequent utilisation of the building.

This emphasizes the importance of integrating construction-related details at a very early stage in the planning procedure. Examples include concepts for air pressure levels, zoning according to wet, hygiene or functional areas, or structural measures such as fender concepts, installation systems for utilities, sanitary installations or surface integrity. The great benefit of adequate implementation experience is thus obvious.

Internal hygiene requirements, as well as guidelines, regulations and recommendations on the part of the trade or the legislative body (EU, countries) have to be incorporated during the planning and implementation stage. The earlier these needs are included in the overall concept, the greater is the potential for optimising investment costs. In the case of high technology processes these requirements have a significant impact on the design and execution of the building, upon which the implementation and viability of the relevant hygiene concepts greatly depend.

With rising hygiene standards the relevance of coordinating the already very complex interface between production processes and equipment on the one hand, and building structure and utilities on the other, will also increase.

Key words: *hygienic standards, food safety, building projects, construction, planning*