

Hygienic Design im Anlagenbau

Autor(en): **Dyck, Burghard**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **99 (2010)**

Heft 1

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-982056>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Hygienic Design im Anlagenbau*

Burghard Dyck

Tetra Pak Processing GmbH, Senefelder Ring 27, DE-21465 Reinbek

E-Mail: burghard.dyck@tetrapak.com

Zusammenfassung

Ständig zunehmender Wettbewerbsdruck und steigende Produktionsanforderungen in der Lebensmittelindustrie, ins stellen eine spezielle Herausforderung für den Anlagenbauer dar, durch innovative Ideen wirtschaftlichere Produktionsverfahren zu entwickeln.

Gleichzeitig werden die Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit und an die Maschinensicherheit erhöht. Der Anlagenbauer für den Lebensmittelbereich bezieht sich bei der Ausführung der Maschinen und Anlagen auf die allgemein gültigen Normen, Richtlinien und Verordnungen, wie EN 1672-2, ISO 14159, EHEDG oder auf die FDA, 3-A etc.

Für die Umsetzung der Richtlinien und für die Sicherstellung der Lebensmittelsicherheit sorgt ein „Food safety core team & network“ mit konkreten Vorschlägen für die hygienische Anlagenausführung, einschließlich Empfehlungen für den Anlagenbetrieb und die Reinigung.

Hygienische Risiko Analysen (HRA) unterstützen die Weiterentwicklung innovativer Technologien. So basiert unter anderem die Weiterentwicklung der Homogenisiervorrichtung HD 100 für eine effizientere Homogenisierung auf einer HRA. Hygienische Risikoanalysen und Food Safety Charts werden für alle Markenprodukte erstellt.

Bei der Planung und Ausführung von Anlagen sind die Auswahl der Komponenten, die Installationsausführung sowie die Reinigung der Anlage entscheidend. Gute Ingenieurtätigkeit sowie Checklisten zur Überprüfung der Inbetriebnahmeaktivitäten sind ein wichtiger Meilenstein zur Sicherung der hygienischen Produktion.

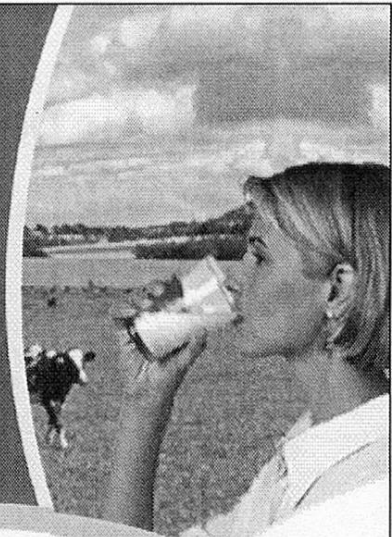
Unterstützende Computerprogramme für die Produktionsrückverfolgbarkeit oder für die Optimierung der Reinigung sind Bestandteile des Hygienic Designs im Anlagenbau. Am Beispiel der ESL-Technologie für Milch wird der Einfluss vom hygienischen und aseptischen Anlagenbau aufgezeigt. Ingenieurkompetenz, anlagenspezifisches Knowhow sowie langjährige Erfahrung in der Lebensmittelindustrie sind die Voraussetzung für hohe Lebensmittelsicherheit durch einen hygienischen Anlagenbau.

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

Hygienic Design im Anlagenbau

Fachtagung 11.-12.09.2008 / Zürich

Burghard Dyck
Tetra Pak Processing GmbH

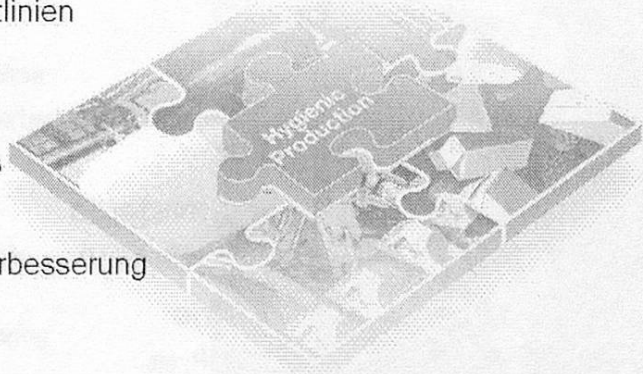


Agenda

Hygienic Design im Anlagenbau

- ▶ Food Safety - warum Hygienic Design?
- ▶ Gesetze und Standards
- ▶ Umsetzung der Richtlinien
- ▶ Hygienic Design

- ▶ Gute Ingenieurpraxis
- ▶ Hygiene-Risiken
- ▶ Beispiel: Qualitätsverbesserung



Fachtagung Zürich
B. Dyck / 11.09.2008

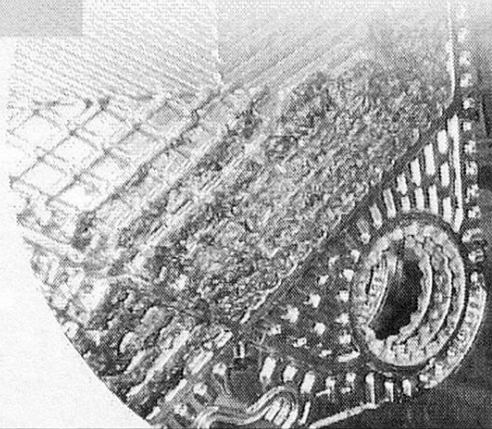
Food Safety

Hygienic Design im Anlagenbau

Der Zweck von Hygienic Design ist die Vermeidung von Risiken und Gefahren für die Gesundheit der Verbraucher. Dies hat Einfluss auf die Verarbeitung und Verpackung von Lebensmitteln.

Zielsetzung

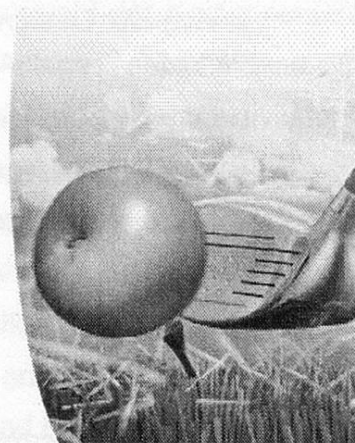
- ▶ Minimierung von Verschmutzungen
- ▶ Vorbeugung vor Rekontaminationen
- ▶ Reinigung und – falls erforderlich – Desinfektion oder Sterilisation



Food Safety

Treibende Kräfte für hygienischen Anlagenbau

- ▶ Verbraucher
 - Verbraucherorganisationen
 - Medien
- ▶ Handel
 - Globale Initiativen für Lebensmittelsicherheit
 - Lebensmittelüberwachung
- ▶ Gesetzgebung & Standards
 - FDA, Codex, ISO, EU Hygienerichtlinie, etc
- ▶ Lebensmittelindustrie
 - IDF, BRC, EHEDG, GMP, etc.

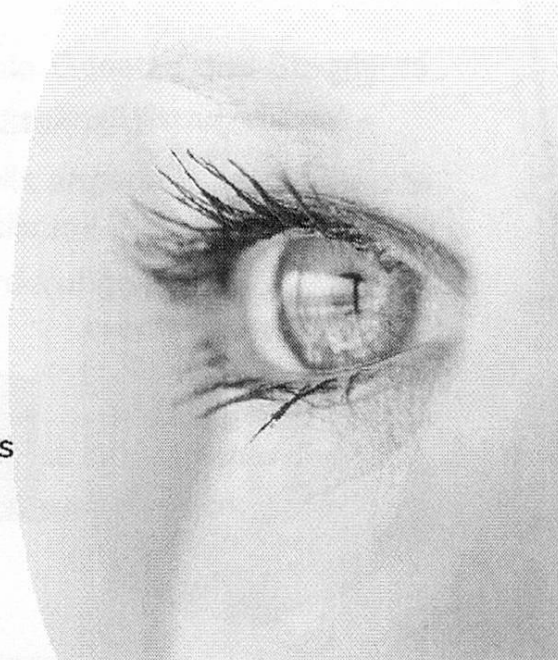


Unsere Vision

We commit to making
food safe and available,
everywhere

Wir wollen Lebensmittel
überall sicher und verfügbar machen

WHO Codex Alimentarius

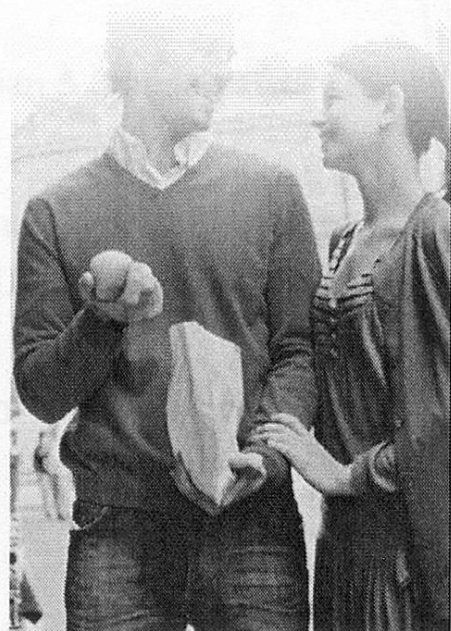


Food Safety

Praktische Umsetzung der Vision

- ▶ Food Safety Management
 - Food Safety Team & Netzwerk
 - Food Safety Charts
- ▶ Hygiene
 - Hygienic Design
 - Hygienische Risiko-Analyse
 - Materialverträglichkeit
- ▶ Rückverfolgbarkeit
 - Produktrückverfolgung
- ▶ Qualitätssicherung

... für Processing & Packaging



Gesetze und Standards

Gleiches Ziel – andere Ausführung

EU

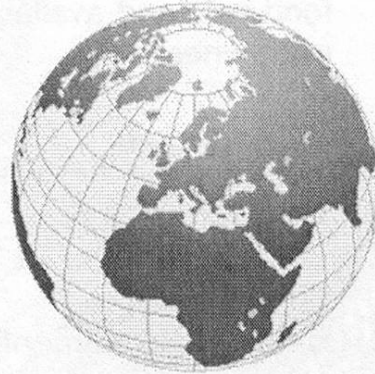
- ▶ Verordnungen und Richtlinien
- ▶ EN, ISO, EHEDG

USA

- ▶ FDA – Verordnung
- ▶ 3A Hygiene Standard

Andere Staaten

- ▶ Teils keine nationalen Standards
- ▶ Ausführung in Anlehnung an EU / USA Standards



Fachtagung Zürich
8. Dyckhoff 1.99.2006

Gesetze und Standards

Anforderung an das Anlagendesign

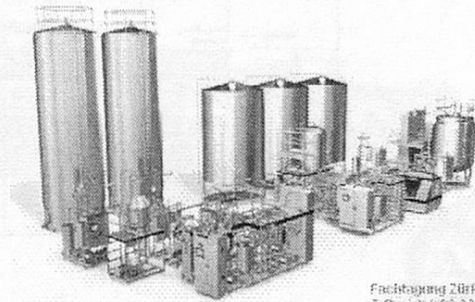
- ▶ EHEDG
- ▶ EN 1672-2
- ▶ ISO 14159
- ▶ 3 A Sanitary Standards
- ▶ FDA / CFR title 21
- ▶ GMP
- ▶ EU-Hygienerichtlinie
- ▶ Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- ▶ etc.



Umsetzung der Richtlinien **Praxisnahe Umsetzung**

- ▶ Internationale / regionale Gesetze und Standards
- ▶ Tetra Pak Processing Standard
- ▶ Interne Richtlinien - teils angepaßt an die Märkte
- teils mit Zusatzinformationen
- ▶ Spezielle Kundenanforderungen

Beispiel: Pflichtenhefte
- Verbindung nach DIN 11864
- Weniger Verschraubungen

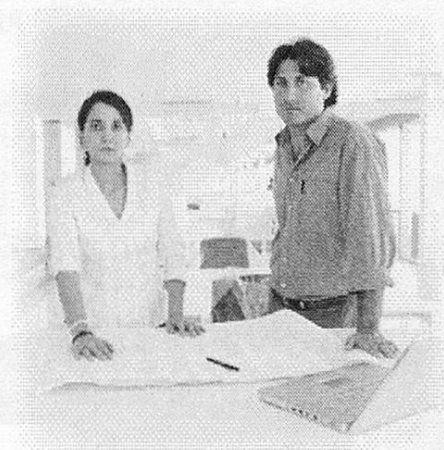


Früchttagung Zürich,
8. Dezember 2008



Umsetzung der Richtlinien **Konsequentes Hygienic Design**

- ▶ Berücksichtigung von Richtlinien & Standards in:
 - Planung & Design der Prozesslinie
 - Auswahl von Komponenten
 - Installationsanweisung
 - Bedienungsanweisung
 - Wartungsempfehlung
 - In allen Risikoanalysen



Hygienic Design Food Safety Chart

- ▶ Vorwiegend für Markenprodukte
- ▶ Kann aber auch für eine komplette und kundenspezifische Prozesslinie verwendet werden

FOOD SAFETY CHART FINAL SYRUP TANKS: PROCESS STEP PRODUCTION

Date:
2006.05.11

Process step	Food Safety Concern	Control Parameter	Critical limit	Target value	Monitoring Procedure	Frequency	System response	Requirement	Reference Document
Mix	Keep the right pH	Check pH	> 2.000	< 0.2.000	Visual control	Every time when used	Operator should control every hour	Trained operator	Operator Manual
	Reach the right volume	Check volume	See mixing instructions	See mixing instructions	Volume will be checked on start of production	Continuous		Trained operator	Operator Manual
Stirring production	Stirring time	Visual checking on 15, 30 and 45 minutes			Visual control	Every 15 min	When conditions, critical when	Trained operator	Operator Manual
	Stop mixing time	See mixing instructions			Visual control	Every 15 min	Operator will stop when the time is reached or when the volume is reached	Trained operator	Operator Manual

Fachtagung Zürich
8. Dyckhoff 09.2006

Hygienic Design Food Safety Chart

- ▶ Liste mit "critical control points" als Voraussetzung für kontrollierbare CCP's im HACCP Konzept
- ▶ Unterstützende Informationen für ein HACCP Programm
- ▶ Unterstützende CCP Aktivitäten für das Qualitätssystem

Process step	Food Safety Concern	Control Parameter	Critical limit	Target value	Monitoring Procedure	Frequency	System response	Requirement	Reference Document
Production	Leakage system	Tightness of connection	No leakage aseptic section		Visual inspection	Continuously		Trained operator	
	Stability due to insufficient heat treatment	Temperature	0.0 below production set point	Product dependent	TS1.42 / TS1.2	Continuous	Provisional alert	Proper setting of TS1.42	EC production configuration

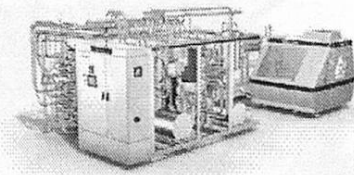
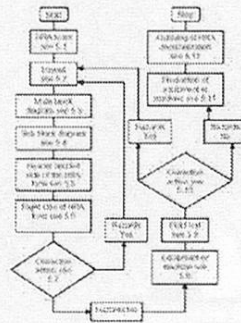
Fachtagung Zürich
8. Dyckhoff 09.2006

Hygienic Design Hygienische Risiko Analyse (HRA)

HRA
Arbeitsablauf:

HRA
Checkliste

- Gilt für:
- ▶ Markenprodukte
 - ▶ Sonderfälle



Frachttagtig Zürich
B Druck/11/09/2008

Hygienic Design Komponenten

- ▶ Anforderung an die Komponente:
 - Ausführung z.B. nach EHEDG, 3-A etc.
 - Temperatur- und Druckbeständigkeit
- ▶ Anforderung an produktberührende Materialien
 - Korrosionsbeständigkeit
 - Nicht toxisch
 - Inert gegenüber dem Produkt
 - Oberflächengüte

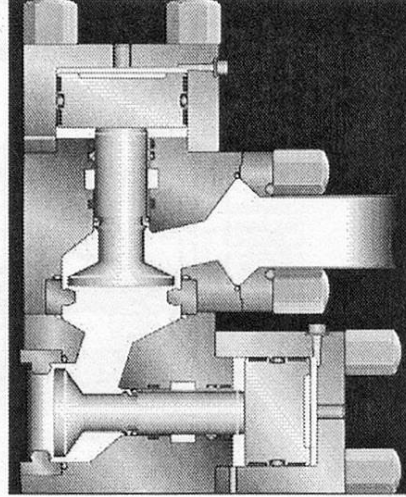


Zusicherung durch den Teilelieferanten

Homogenisiervorrichtung HD 100 Positiver Nebeneffekt von HRA

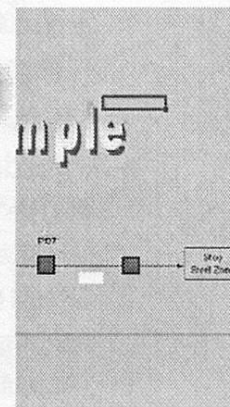
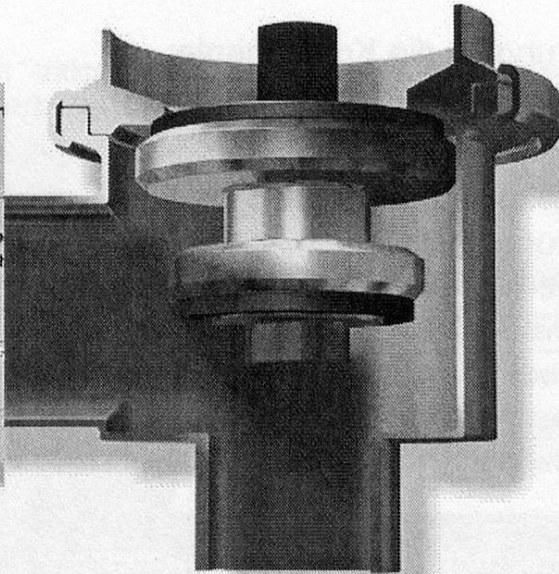
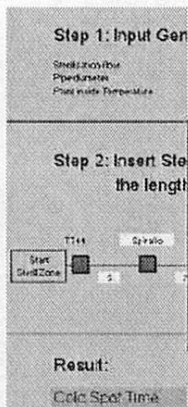
► Verbesserung vom Hygienic Design

- HD 100 Design
 - Geänderte Position der O-Ringe
 - Sanfte Winkel, größere Räume
- Ergebnis
 - Geringerer Energieeinsatz
 - Höhere Homogenisier-effizienz



Fachtagung Zürich
8.06.2011.09.2009

Cold Spot – Effizientere Anlagensterilisation Positiver Nebeneffekt von HRA



Fachtagung Zürich
8.06.2011.09.2009

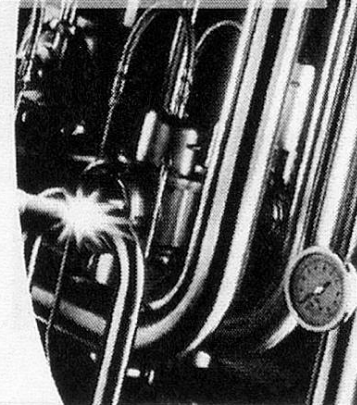
Hygienic Design bei der Anlagenprojektierung



Gute Ingenieurpraxis Anlagenprojektierung

Hygienic Design beginnt
in der Pre-Projektphase:

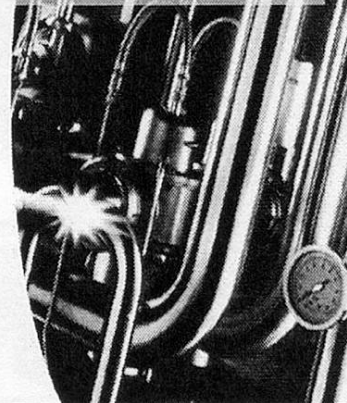
- Art und Vielzahl der Produkte
- Art und Menge eingesetzter Rohstoffe
- Produktionsumfeld
- Vor- und nachgeschaltete Anlagen
- Reinigung, Desinfektion, Sterilisation
- Definition der Produkt-Endqualität
 - Haltbarkeit ?
 - Definition des Hygiene-Standards



Gute Ingenieurpraxis Das Anlagendesign

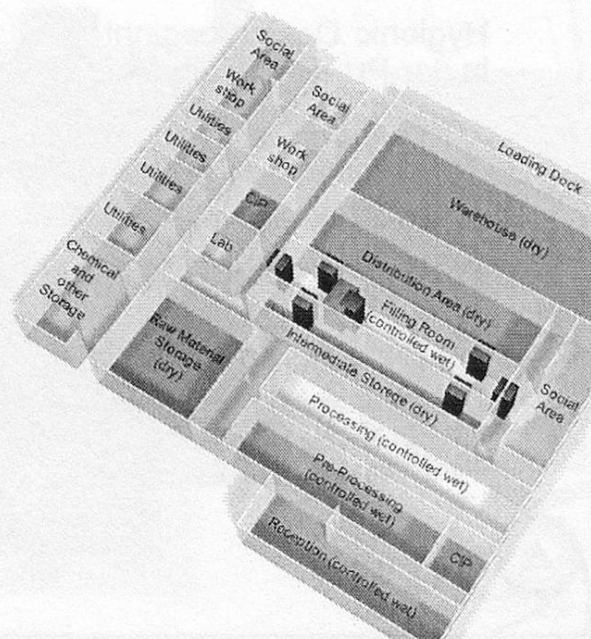
Konkret zu berücksichtigen sind:

- Hygienezonen
- Auswahl von Komponenten
- Prozessbewertung
- Fließschema
- Risiko Bewertung
- Verrohrung vor Ort
- Reinigungskonzepte
- Automation
 - Automationsniveau /- funktion
 - Rückverfolgbarkeit



Gute Ingenieurpraxis Hygienezonen

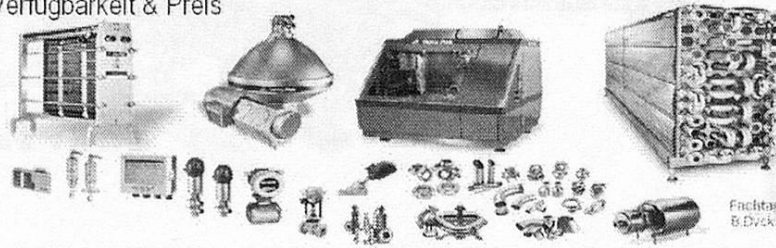
- Personalgang oder Material ausserhalb der Produktion
- Personalgang oder Material innerhalb der Produktion
- Produktverarbeitung oder CIP (trocken)
- Produktverarbeitung bis Endprodukt (Naßbereich)
- Abfüllbereich (Trocken oder kontrollierte Feuchtigkeit)
- Luftschieusen für Personal und Materialdurchgang



Gute Ingenieurpraxis Auswahl der Komponenten

► Auswahlkriterien:

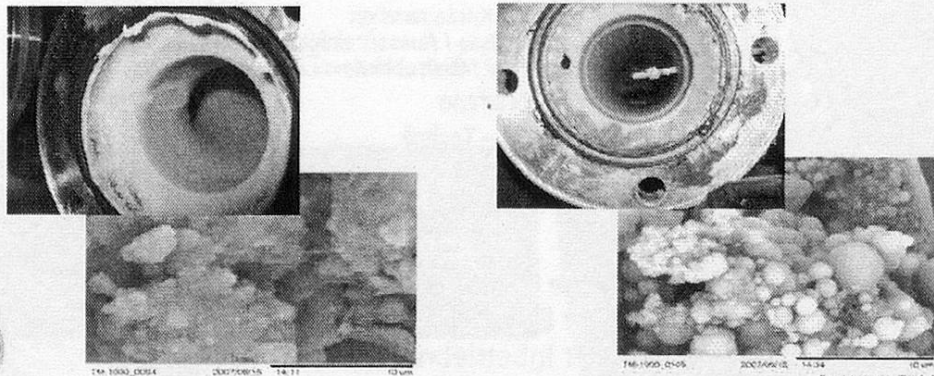
- Hygienisches Design
 - z.B. hygienische oder aseptische Verbindungen
 - Leckagebohrung, hygienische Barriere
 - Temperaturbeständigkeit
- Materialbeständigkeit
 - Verantwortung liegt beim Anlagenbauer
 - Produktrezeptur nicht immer Verfügbar
- Aufstellungsort
 - z.B. Trocken- / Nassbereich, Innen- / Aussen aufstellung
 - Wartungszugänglichkeit, Aussenreinigung
- Verfügbarkeit & Preis



Gute Ingenieurpraxis Prozessbewertung

► Prozessparameter:

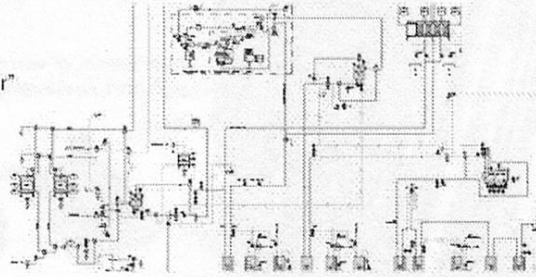
- Temperatur, Drücke, Mengen
- Standzeiten
- etc.



Gute Ingenieurpraxis Fließschema

► Detailengineering:

- Blockdiagramm
- R & I Schema
- Layout
- Reinigungs- & Desinfektionskonzept
 - z.B.nach DIN 11843
 - CIP Kreise
- Design Review
 - "Mit dem Auge durchs Rohr"
- Funktionsbeschreibung



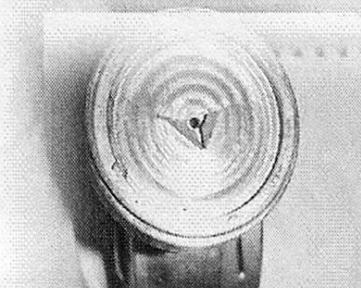
Fachtagung Zürich
6.Dyckhoff 09.2006

Gute Ingenieurpraxis Risiko-Bewertung

► Bewertungsphasen

- Im Rahmen vom Design Review
- Im Rahmen der Installation
 - nach CE, UVV, etc - Kriterien
 - nach Hygiene-Kriterien
 - Mikrobiologische Kontamination
 - Chemische Einflüsse / Aussenreinigung
 - Leckagesicherheit / Gullyabläufe
- Im Rahmen der Inbetriebnahme
 - Kalibrierung der M&R – Technik
 - Prozeßparameter und Zeiten

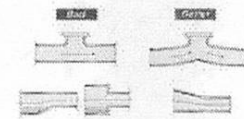
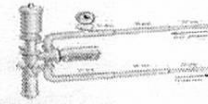
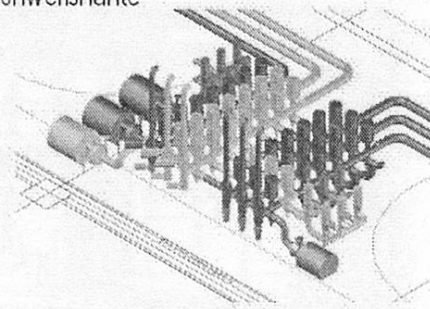
... die hygienische Risiko-Bewertung
setzt sich auf der Baustelle fort,
vor und nach der Inbetriebnahme



Gute Ingenieurpraxis Installation vor Ort

► Mögliche Montagefehler:

- Nennweitensprünge
- Reduzierungen
- Luftsäcke
- Rohrleitung ohne Gefälle
- Schweißnähte



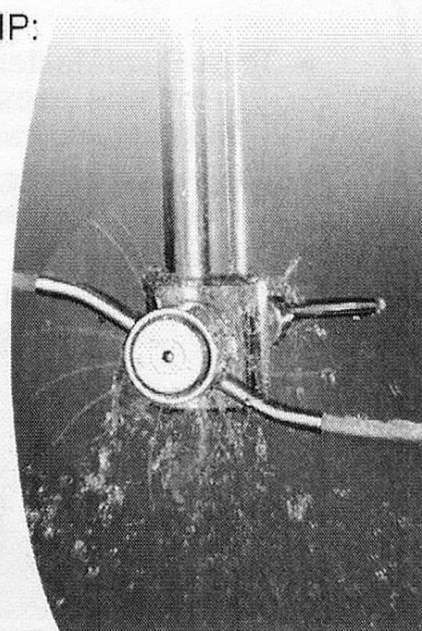
Fachtagung Zürich
8. Oktober 1999 2000

Gute Ingenieurpraxis Die Anlagenreinigung

► Höchstes Augenmerk gilt der CIP:

- Reinigungsmittel
- Reinigungsparameter
 - Reinigungsmenge
 - CIP bei 50% Ausfall eines Parameters
- Reinigungskreise
 - Geradlinige Kreise
 - Kein Bypass, kein Sprühschatten
- CIP Validierung

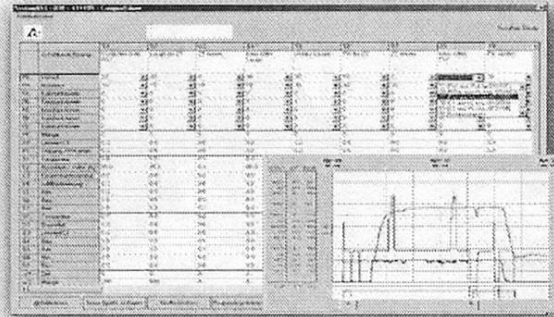
Die Reinigung erfolgt nicht
mit dem Ziel, unzureichendes
Hygienic Design zu korrigieren.



Gute Ingenieurpraxis Softwaretool für CIP Optimierung

► Tetra CipFlex™

- Frei parametrierbare CIP-Abläufe
- Optimierung von CIP-Zeiten
- Optimierung von CIP-Kosten
- Kein CIP-Validierungstool

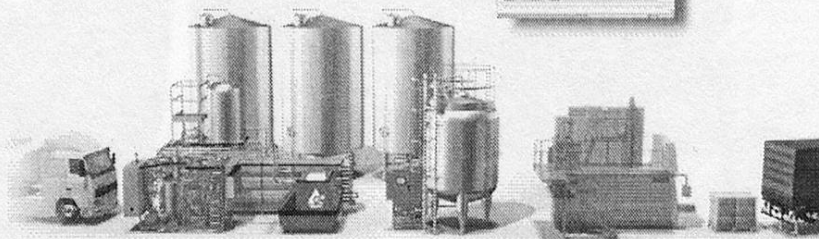


Fachtagung Zürich
6. Deck 11.09.2008

Gute Ingenieurpraxis Rückverfolgbarkeit

► Tetra PlantMaster™

- Produktrückverfolgbarkeit
- Prozessrückverfolgbarkeit in
Produktion & Reinigung
- Unterstützt ...
 - ... das HACCP Programm
 - ... die Schwachstellenanalyse



Hygienische Risiken

Potentielle Kontaminationsquellen

- ▶ Rohrverbindungen, Ventile, Pumpen, Armaturen
- ▶ Filter, Dichtungen
- ▶ Schweißnähte
- ▶ Mikroskopische Vertiefungen und Spalte
- ▶ Makroskopische Vertiefungen und Spalte
- ▶ Unvollständige Entleerung
- ▶ Unsachgemäße Wartung
- ▶ Nicht zugelassene Ersatzteile (Produktpiraterie)
- ▶ Ungünstige Strömungsbereiche (Totenden, Schatten)
- ▶ Funktionsfehler im Programmablauf



Fachtagung Zürich
8. Druck 11.09.2008

Hygienische Risiken

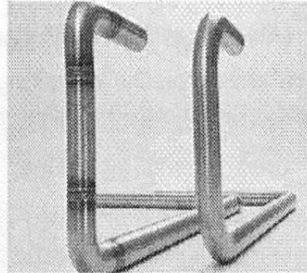
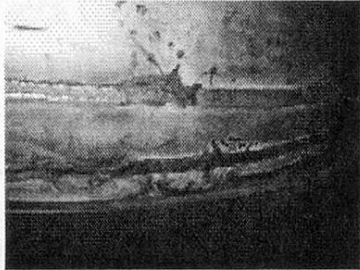
Designfehlern

- ▶ Fehler die nach Jahren auffallen
- ▶ Designfehler erst im Aseptikprozess erkannt
 - 1000 fach bewährte Komponente ! (?)
... ersetzt manchmal die hygienische Risiko-Analyse
 - Fehler viskositätsabhängig
 - Unzureichende CIP an Ecken / Totenden
 - Kein erkennbares Problem im Hygieneprozess



Fachtagung Zürich
8. Druck 11.09.2008

Hygienische Risiken **Schweißfehler**



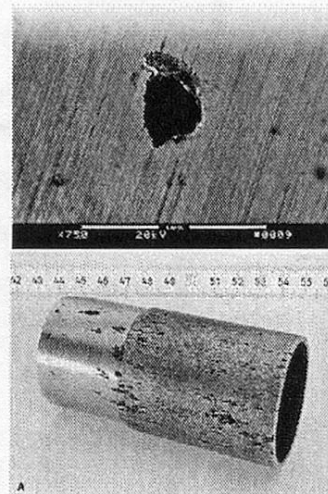
- Qualifizierung des Schweißpersonals
- Endoskopie
- Orbitalschweißung
- Rohrbiegung

Fachtagung Zürich
B.Dyck/11.09.2006

Hygienische Risiken **Edelstahlkorrosion**

Ursachen für Pitting

- ▶ Anwesenheit von Halogenide (Chloride, Fluoride, etc).
 - Reinigungs- und Desinfektionsmittel
 - Produkte (Salz)
 - Wasser (mit hohem Chloridgehalte)
- ▶ Aufkonzentrierung durch Verdampfung
- ▶ Verstärkung durch hohe Temperaturen / niedriger pH
- ▶ Lange Kontaktzeiten zwischen zwei Reinigungen
- ▶ Falsche Materialauswahl

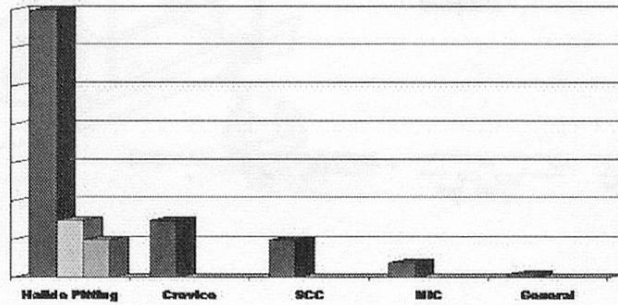


Fachtagung Zürich
B.Dyck/11.09.2006

Hygienische Risiken Edelstahlkorrosion

Häufigste Korrosionsvarianten in der Lebensmittelindustrie:

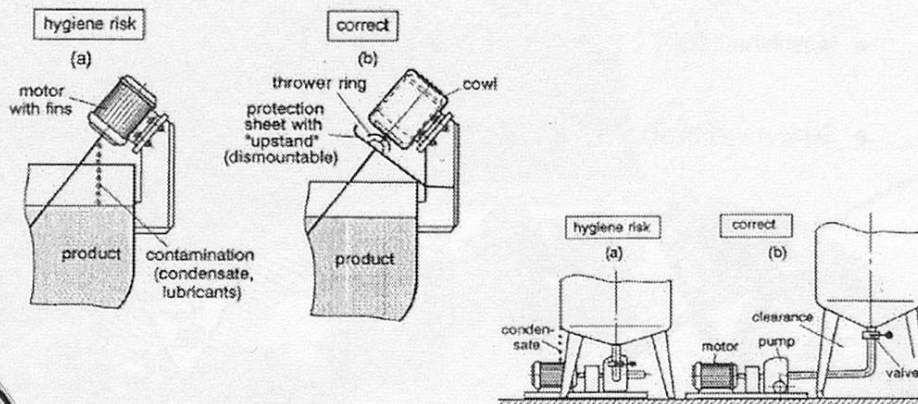
- Pittings (Chloride)
- Spalt Korrosion
- Spannungsrisskorrosion (SCC)
- Mikrobiologisch induzierte Korrosion (MIC)



Fachtagung Zürich
8. Dezember 1998

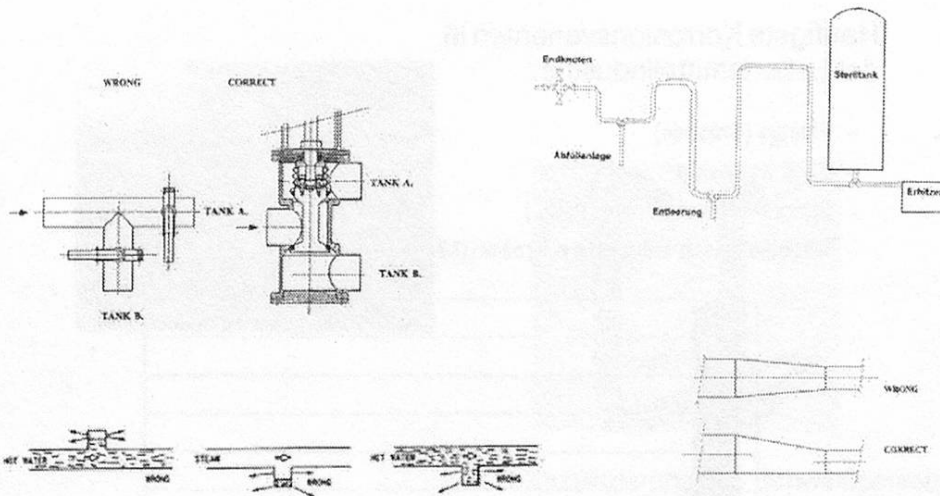
Hygienische Risiken Rekontamination

Rekontamination durch Schmiermittel, Kondensat, Luft, etc.



Fachtagung Zürich
8. Dezember 1998

Hygienische Risiken "Totenden und Säcke"

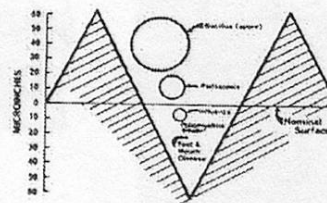


Fachtagung Zürich
8. Dyc 11.09.2006

Hygienische Risiken Materialoberfläche

Oberflächenrauigkeit:

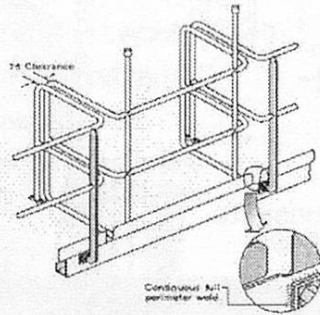
- ▶ Maschinen; $R_a < 2,5 \mu\text{m}$; $R_a < 0,8$ für aseptische Prozess
- ▶ Schweißnähte; $R_a < 2,5 \mu\text{m}$, $R_a < 1,6$ für aseptische Prozesse.



Fachtagung Zürich
8 Dyc 11.09.2006

Hygienische Risiken
Plattformen

Risiken: Bohrungen, punktuelle Befestigung von Blechen, Hohlräume, etc.

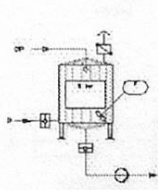


Fachtagung Zürich
6. Okt. 2011 09:20:08

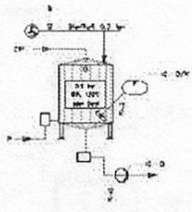
**Beispiel:
Qualitätsverbesserung**



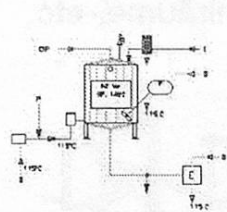
Pasteurisierte Milch Hygieneverbesserung im Downstream



Hygienic

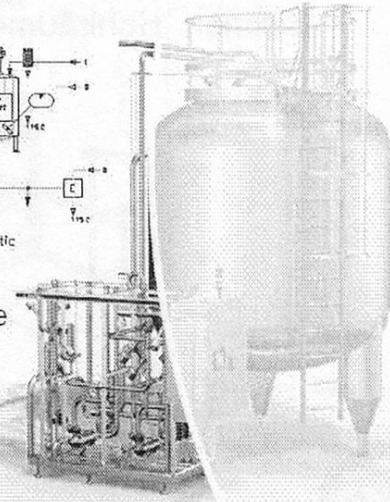


High Hygienic



Aseptic

- ▶ Haltbarkeit + 2 Tage für pasteurisierte Milch mit aseptischem Downstream
- ▶ Investitionsmehrkosten
 - Aseptisches Downstream + ~ 200%
 - High hygienic Downstream + ~ 80%



FORBRUNN GEBIET
VON 11.10.2012



ESL-Technologie Hygienestandard je nach Prozessschritt

Aseptik → ESL-Milch und Sahne
„Hocherhitzte ESL-Milch“

High hygienic → ESL-Milch und Sahne bei geringer log Reduktion im Prozess
„Mikrofiltrierte ESL-Milch“

High hygienic → Produkte mit reduziertem pH-Wert

Der hygiene Standard im Downstream
unterstützt den vom Prozess
vordefinierten Hygienestandard



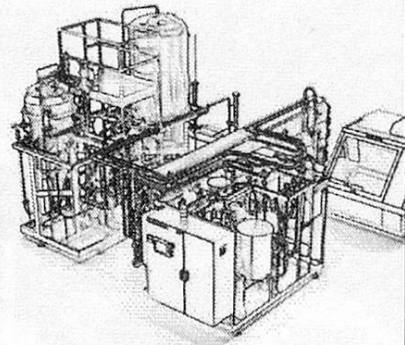
Mehrkosten "ohne Hygieneverbesserung" Erhöhte technische Anforderungen

► Beispiel: UHT-Anlage

Ausführung nach "FDA / CFR 113" für Europa

- Spezielles Layout
- Heißhaltung nach FDA
- Spezielle M&R
- Temperaturschreiber
- etc.

Investitionsmehrkosten ~ 10%



Hygienic Design im Anlagenbau

Hygienischer Anlagenbau erfordert viel Fachkenntnis,
und ist mehr als nur die in Reihe Schaltung
von hygienisch geprüften Komponenten.



Hygienic Design im Anlagenbau

Fachtagung 11.-12.09.2008 / Zürich

Burghard Dyck
Tetra Pak Processing GmbH



Hygienic Design im Anlagenbau
Hygienestandard je nach Prozessschritt

Hygienic Design im Anlagenbau

Hygienic Design im Anlagenbau
Hygienestandard je nach Prozessschritt

Hygienic Design im Anlagenbau

Hygienic Design im Anlagenbau