

Minderung des Risikos von Lebensmittelkontamination durch Druckluft

Ein Bericht der HARPC- und Überwachungs-/
Probenahmestrategie zur Gewährleistung der
Lebensmittelsicherheit bei Kontakt mit Druckluft



Inhalt

Einführung	3
Gefahrenanalyse und risikobasierte Präventivkontrollen	3
- Beispiel für einen CCP und eine Überwachungs-/Probenahmestrategie	4
- Anwendungsbeschreibung - Luft im direkten Kontakt mit produktberührenden Oberflächen	4
- Überwachung der Effektivität.....	5
- Feuchtigkeitsgehalt	5
- Kohlenwasserstoffe/Öl.....	5
- Lebensfähige und nicht lebensfähige Verunreinigungen.....	6
- Mikrobielle Ebenen.....	6

Einführung

Hochwertige Druckluft ist für die Lebensmittel- und Getränkeherstellung unerlässlich. Druckluft wird oft als vierte Energiequelle bezeichnet und wirkt sich auf viele Aspekte der Lebensmittelproduktion und -verarbeitung aus, so dass kaum Raum für Fehler bleibt.

Aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Druckluft ist ein Kontakt mit Produkt- oder Aufbereitungsoberflächen in den meisten Fällen unerlässlich bzw. unvermeidbar. Daher müssen die Hersteller ihre Produktionsstandards genauestens einhalten, um ein Höchstmaß an Sicherheit zu gewährleisten.

Der Leitfaden des Office of Food Safety im Center for Food Safety and Applied Nutrition der U.S. Food and Drug Administration (FDA) beschreibt das Verfahren zur Gefahrenanalyse und risikobasierten Präventivkontrollen (HARPC), die zur Strukturierung von Praktiken zur Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit beitragen können. In diesem Beitrag werden spezifische Probleme bei der Anwendung von HARPC mit Druckluft behandelt.

Gefährdungsanalyse und risikobasierte präventive Kontrollen

HARPC ist ein von der internationalen Lebensmittel- und Getränkeindustrie anerkannter Ansatz für Lebensmittelsicherheit. HARPC ist eine systematische Methode von Präventivmaßnahmen zur Verringerung des Risikos durch externe Faktoren wie biologische, chemische, radiologische oder physikalische Gefahren und dient der Sicherung der Produktqualität und nicht der Endkontrolle. Anstatt nur die Prozessschritte zu betrachten, bei denen Kontrollen durchgeführt werden können (wie bei HACCP-Plänen), stützt sich HARPC bei der Entwicklung eines Plans für vorbeugende Kontrollen auf die geltenden FDA-Vorschriften, Normen und Leitfäden.

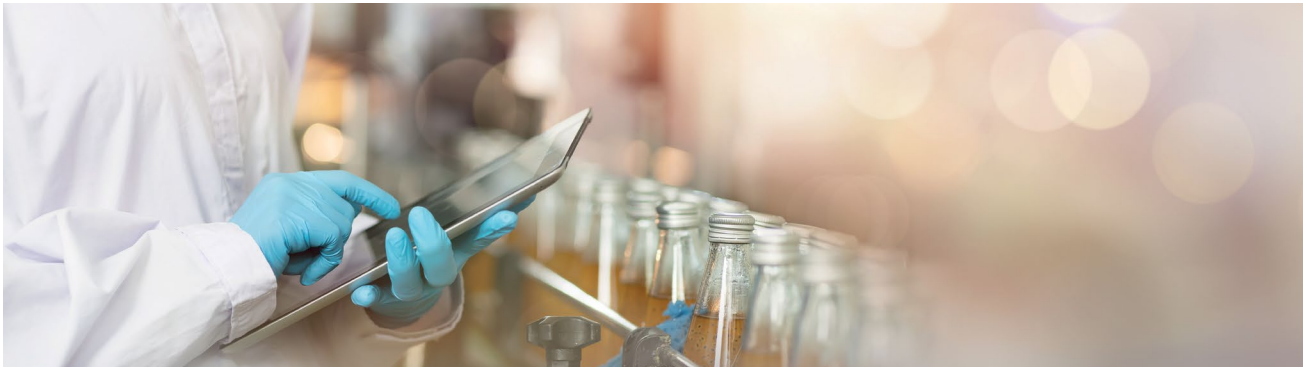
Der Leitfaden enthält Schritte für eine erfolgreiche Umsetzung von HARPC:

1. Bewerten Sie die Gefahren
 - a. Dazu gehören die üblichen produktspezifischen Gefahren, aber auch ein breites Spektrum anderer Gefahren und betriebsspezifische Belange wie Lebensmittelschutz und Notfallmanagement.
2. Einrichtung von Präventivkontrollen
 - a. Jeder Kontrollpunkt muss messbare kritische Grenzwerte enthalten, um Gefahren für die Lebensmittelsicherheit zu verhindern, eliminieren oder auf ein sicheres und akzeptables Maß zu reduzieren.
3. Überwachung der Wirksamkeit der Kontrollen
4. Festlegung von Abhilfemaßnahmen
5. Festlegung von Kontrollmaßnahmen
6. Ordnungsgemäße und vorgeschriebene Aufzeichnungen führen
7. Reanalyse des Plans alle 3 Jahre oder bei Bedarf

Für die Zwecke dieses Whitepapers liegt der Schwerpunkt auf der Einrichtung geeigneter Präventivkontrollen für die Druckluftreinheit.

“Die Gefahrenanalyse hilft Ihnen, Ihre Ressourcen auf die wichtigsten Kontrollen zu konzentrieren, um sichere Lebensmittel zu gewährleisten. Für jede Gefährdung, die eine präventive Kontrolle erfordert, muss mindestens eine präventive Kontrollmaßnahme identifiziert und umgesetzt werden”

-HARPC
-Leitfaden



Beispiel für einen CCP (Kritischer Kontrollpunkt) und eine Überwachungs-/Probennahmestrategie

Prozessschritt	CCP	Kritische Kontrollpunkte
Applikation: Spülen eines Behälters mit Druckluft	Ja	Druckluft, Drucktaupunkt: -40 °C
		Druckluft, Restölaerosolgehalt: 0,1 mg/m ³
		Druckluft, Maximale Partikelgröße lebensfähiger Verunreinigungen: 0,5 mg/m ³
		Druckluft, Koloniebildende Einheiten: 0,03 cfu/m ³

Tabelle 1 - Beispiel für CCP mit Druckluft in einer Luftspülmaschine

Anwendungsbeschreibung - Luft in Kontakt mit der produktberührenden Oberfläche

- Die Druckluft wird über einen Rohrleitungsverbund im Verpackungsbereich unter Verwendung von 2"-Rohrleitungen aus stranggepresstem Aluminium und thermoplastischen Steckverbindungen zugeführt. Für die Spülanwendung mittels Druckluft ist ein Tropfen am Füllverschluss vorgesehen.
- Vor dem Kreislauf erzeugt ein ölfreier Kompressor die Druckluft, und die Feuchtigkeit wird durch einen luftgekühlten Nachkühler entfernt. Durch den Einsatz eines Adsorptionstrockners wird die Druckluft auf einen Drucktaupunkt von -40 °C getrocknet. Der Trockner übermittlelt den Drucktaupunkt der austretenden Druckluft in Echtzeit an das DCS (Distributed Control System)
- Die Filtration hinsichtlich des Restölgehaltes von bis 0,01 mg/m³ erfolgt vor dem Trockner und für Partikel bis 0,1 µm nach dem Trockner.
- Ein großer Druckluftbehälter aus Kohlenstoffstahl speichert die gereinigte und getrocknete Druckluft und stellt diese bedarfsgerecht zur Verfügung. Der Behälter verfügt über einen Druckmessumformer zur Echtzeitüberwachung und übermittlelt diesen Messwert an das DCS.
- Bei der Anwendung handelt es sich um einen Rotationsspüler, der jegliche Verunreinigung durch Flüssigkeiten oder Partikel vor der Befüllung beseitigt.

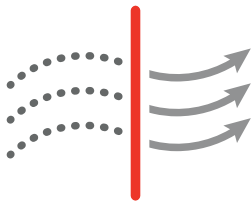


Abbildung 1.1 Hauptkomponenten des Systems (Bypass-Rohrleitungen zur Vereinfachung entfernt)

Überwachung der Effektivität

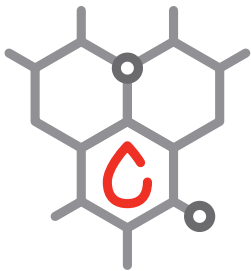
Die Überwachungs- und Probenahmestrategie für die Druckluft im CCP wird für jedes der zu messenden Kriterien festgelegt. Der Drucktaupunkt wird in Echtzeit überwacht. Es werden Partikel- und Ölproben entnommen.

Feuchtigkeitsgehalt

Nutzen Sie die Alarmfunktion der Trockner-Drucktaupunktüberwachung im DCS, um bei Trocknerstörungen zu warnen.

Ein zusätzliches, separates Drucktaupunktmessgerät kann für zusätzliche Sicherheit am Übergabepunkt sorgen. Es gibt mehrere Arten von Hygrometern zur Bestimmung des Drucktaupunktes: Kühlspiegel, Elektrolytgeräte und Impedanzgeräte. Der Einsatz eines Hygrometers an der Erzeugungsstelle der Druckluft nach dem Trockner und in der Leitung an der Verbrauchsstelle hilft festzustellen, ob möglicherweise Feuchtigkeit in die Druckluft gelangt, wenn sie auf atmosphärischen Druck oder durch das Rohrleitungssystem entspannt wird.

Kohlenwasserstoffe/Öl



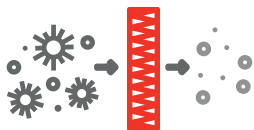
Die Verwendung eines ölfreien Kompressors minimiert die Wahrscheinlichkeit, dass Öl in die Druckluft gelangt. Dennoch können ölhaltige Dämpfe verdichtet werden, insbesondere, wenn sich die Ansaugung des Kompressors in der Nähe einer Laderampe, einer anderen Verbrennungsquelle oder eines chemischen Prozesses befindet.

Gewindedichtmittel können auch eine Quelle von Kohlenwasserstoffverunreinigungen sein, daher sollte entfettetes Material in der Spezifikation angegeben werden. In diesem Beispiel sollte das stranggepresste Aluminium mit Steckverbindungen keine Probleme verursachen.

Die Anlage umfasst eine Koaleszenzfiltration, um eine weitere Verunreinigung durch Kohlenwasserstoffe zu verhindern. Die Standzeit des Filters hängt von der Temperatur, des Volumenstroms sowie von der Qualität der dem Filter zugeführten Druckluft ab.

Prüfung/Probenahme:

Häufigkeit	Standort	Methode
Vierteljährlich	Probenahme vor dem Filter zur Kontrolle Luftqualität vor dem Filter. Probenahme nach dem Filter, um den Standard für die gelieferte Luftqualität zu messen Probenahme vor dem Übergabepunkt, um sicherzustellen, dass keine weiteren Verunreinigungen in den Rohrleitungsverbund aufgenommen wurden	Indikatorröhrchen (allgemein bekannt unter dem Markennamen: Dräger®-Röhrchen)



Überlebensfähige und nicht überlebensfähige Verunreinigungen

Über einen Ansaugluftfilter wird die Umgebungsluft in den Kompressor angesaugt und nimmt dabei größere Partikel auf. Nach der Komprimierung filtert ein Koaleszenzfilter, der für 0,01 mg/mg³ ausgelegt ist, die Luft weiter, bevor sie in den Adsorptionstrockner gelangt. Nach dem Adsorptionstrockner folgt der letzte Systemfilter, ein 1 µm-Partikelfilter, der sicherstellt, dass alle nach dem Adsorptionstrockner austretenden Partikel, wie z. B. "Trockenmittelstaub", aufgefangen werden, bevor sie an den Übergabepunkt gelangen. Der Produktschutz am Übergabepunkt wird üblicherweise durch lokale Filter gewährleistet, die an jedem Austritt installiert werden, an dem die Luft mit dem Produkt, den produktberührenden Oberflächen oder den Primärbehältern des Produkts in Berührung kommt.

Prüfung/Probenahme:

Häufigkeit	Standort	Methode
Vierteljährlich	Probenahme vor dem Filter zur Kontrolle Luftqualität vor dem Filter. Probenahme nach dem Filter zur Messung der Qualität der gelieferten Luft entsprechend des Standards	Laser-Partikel

Anmerkung: Andere Methoden der Partikelerkennung sind in ISO 8573, Teil 4, enthalten.

Mikrobielle Ebenen

In der Ansaugluft des Kompressors können sich koloniebildende Einheiten befinden. Bei der Verwendung eines ölfreien, trockenlaufenden Schraubenkompressors werden aufgrund der hohen Temperaturen von bis zu 400 bis 500 °C im Verdichtungsprozess die meisten oder alle Krankheitserreger eliminiert. Eine Prüfung ist erforderlich, da Umgebungsluft in die Druckluftleitungen der Anlage eindringen kann.

Die Probenahme für überlebensfähige Verunreinigungen muss den Anforderungen von ISO 8573, Teil 7, entsprechen.

Prüfung/Probenahme:

Häufigkeit	Standort	Methode
Vierteljährlich	Wie bei nicht lebensfähigen Probenahmestellen	Sterilfilter / Luftkeimsammler

Ein weiterer Schutz kann durch die Verwendung eines 0,2 µm Sterilfilters unmittelbar vor dem Verwendungsort erreicht werden.

Der Einsatz von HARPC kann dazu beitragen, die Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln zu gewährleisten. Die Kontrolle der Druckluftqualität vor dem Übergabepunkt ermöglicht die frühzeitige Erkennung einer möglichen Verunreinigung. Weitere Informationen finden Sie in den FDA-Leitlinien zu HARPC [hier](#) oder kontaktieren Sie uns noch heute, um mit einem Ingersoll Rand-Druckluftexperten Kontakt aufzunehmen.



Kontaktieren Sie uns und sprechen Sie noch heute mit einem Druckluftexperten

Anmerkungen

[illegible]



Über Ingersoll Rand Inc.

Ingersoll Rand (NYSE:IR) hat, angespornt von Unternehmergeist und einer Denkweise der Eigenverantwortung, sich zum Ziel gesetzt, das Leben unserer Mitarbeiter, Kunden und Gemeinschaft zu verbessern. Kunden vertrauen uns aufgrund unserer technologiegestützten herausragenden Lösungen für die anwendungskritische Drucklufterzeugung und industriellen Lösungen in über 40 angesehenen Marken. Unsere Produkte und Dienstleistungen überzeugen unter den komplexesten und anspruchsvollsten Bedingungen. Unsere Mitarbeiter binden, aufgrund der Kompetenz, Produktivität und Effizienz, Kunden dauerhaft. Weitere Informationen finden Sie unter irco.com

ingersollrand.com



Ingersoll Rand, IR, das IR-Logo, V-Shield, PartsCARE und SimplAir sind Marken von Ingersoll Rand, seinen Tochtergesellschaften und/oder angeschlossenen Unternehmen. Alle anderen Marken sind das Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.

Ingersoll Rand Kompressoren sind nicht für Atemluftanwendungen entworfen, bestimmt oder genehmigt. Ingersoll Rand genehmigt keine Spezialgeräte für Atemluft-Anwendungen und übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für Kompressoren, die als Atemluftgeräte eingesetzt werden.

Die in dieser Broschüre enthaltene Beschreibung stellt keine ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung oder Behauptung hinsichtlich der in ihr beschriebenen Produkte dar. Alle derartigen Garantien oder sonstigen Bedingungen für den Verkauf von Produkten entsprechen den Standardverkaufsbedingungen von Ingersoll Rand für diese Produkte, die auf Anfrage erhältlich sind.

Produktverbesserung ist ein kontinuierliches Ziel von Ingersoll Rand. Alle in diesem Dokument enthaltenen Designs, Diagramme, Abbildungen, Bilder und Spezifikationen dienen ausschließlich Demonstrationszwecken und können optionale Bestandteile und/oder Funktionen aufweisen sowie Änderungen unterliegen, die ohne Vorankündigung oder Verpflichtungen erfolgen.