

Lebensmittelsicherheit

Managementsystem für Lebensmittelsicherheit

Obwohl es für jeden Hersteller von Lebensmitteln selbstverständlich sein sollte, dass von den Lebensmitteln, die in Umlauf gebracht werden, keine Gefahr ausgehen sollte, registrierte das Robert-Koch-Institut 2019 in Deutschland 402 lebensmittelbedingte Krankheitsausbrüche, die 1907 Leute erkranken ließen. 385 davon so schwer, dass sie ins Krankenhaus mussten und fünf verstarben. Bei einem lebensmittelbedingten Krankheitsausbruch handelt es sich nicht um das typische „Magenverderben“, sondern um eine Erkrankung durch Mikroorganismen, bei der mindestens zwei Personen durch den Genuss des gleichen Lebensmittels erkrankt sind. Im selben Jahr wurden laut RASFF, dem europäischen Schnellwarnsystem für Lebensmittel und Futtermittel, 75 Produkte in Deutschland wegen Fremdkörpern zurückgerufen. Dazu kommt zu einer hohen Dunkelziffer, aber auch weitere Gefahren, wie verdorbene Lebensmittel, chemische Verunreinigungen oder ungekennzeichnete Allergene.

Aus diesem Grund schreibt auch der Gesetzgeber vor, dass, unter anderem, die Hersteller von Lebensmitteln ein System erarbeiten müssen, das zum einen solche Probleme verhindert und zum anderen Notfallvorkehrungen vorsieht, falls die Lebensmittelsicherheit nicht gewährleistet werden kann.

Grundlage der Lebensmittelsicherheit ist dabei immer eine Abschätzung der Risiken, die bei der Herstellung und Lagerung von Lebensmitteln und deren Rohstoffen, für den Konsumenten entstehen können. Dabei spielt zum einen das Risiko selbst eine Rolle, aber auch die Wahrscheinlichkeit, dass es eintritt und wie schwerwiegend die Folgen für den Konsumenten sind und wie das Risiko zu kontrollieren ist. Hier haben wir meistens einen Vorteil, Bier ist durch seinen pH-Wert, den Alkohol, den Kohlendioxidgehalt, die Hopfeninhaltsstoffe und die geringen Nährstoffe vor pathogenen Mikroorganismen weitestgehend geschützt. Das ist also ein Bereich, der in anderen Lebensmittelbetrieben eine große Rolle spielt, um den wir uns nicht kümmern müssen. Das ändert sich natürlich, wenn exotische Zutaten eingesetzt werden.

Ein solches ganzheitliches Konzept besteht aus mehreren Elementen, die sich ergänzen und ineinandergreifen. Das sind zum einen Basiselemente, die die grundsätzliche Hygiene in

einem Lebensmittelbetrieb sicherstellen sollen, auch Präventivprogramme oder PRPs, Englisch prerequisite programs. Diese Basishygieneprogramme legen die vorgeschriebenen hygienischen Anforderungen an die Räumlichkeiten, aber auch an die technischen Ausstattungen fest. Hierunter würde zum Beispiel das hygienische Design eines Lagertanks fallen. Aber auch die Reinigung- und Desinfektion der Räume und der Anlage sind hier definiert, also zum Beispiel wann und wie ein Tank gereinigt werden muss. Darüber hinaus wird auch die Personalhygiene in diesen Programmen geregelt. Aber auch allgemeine Maßnahmen zu Aufrechterhaltung der Lebensmittelqualität, wie zum Beispiel Lagerbedingungen von Produkten oder Rohstoffen werden hier definiert.

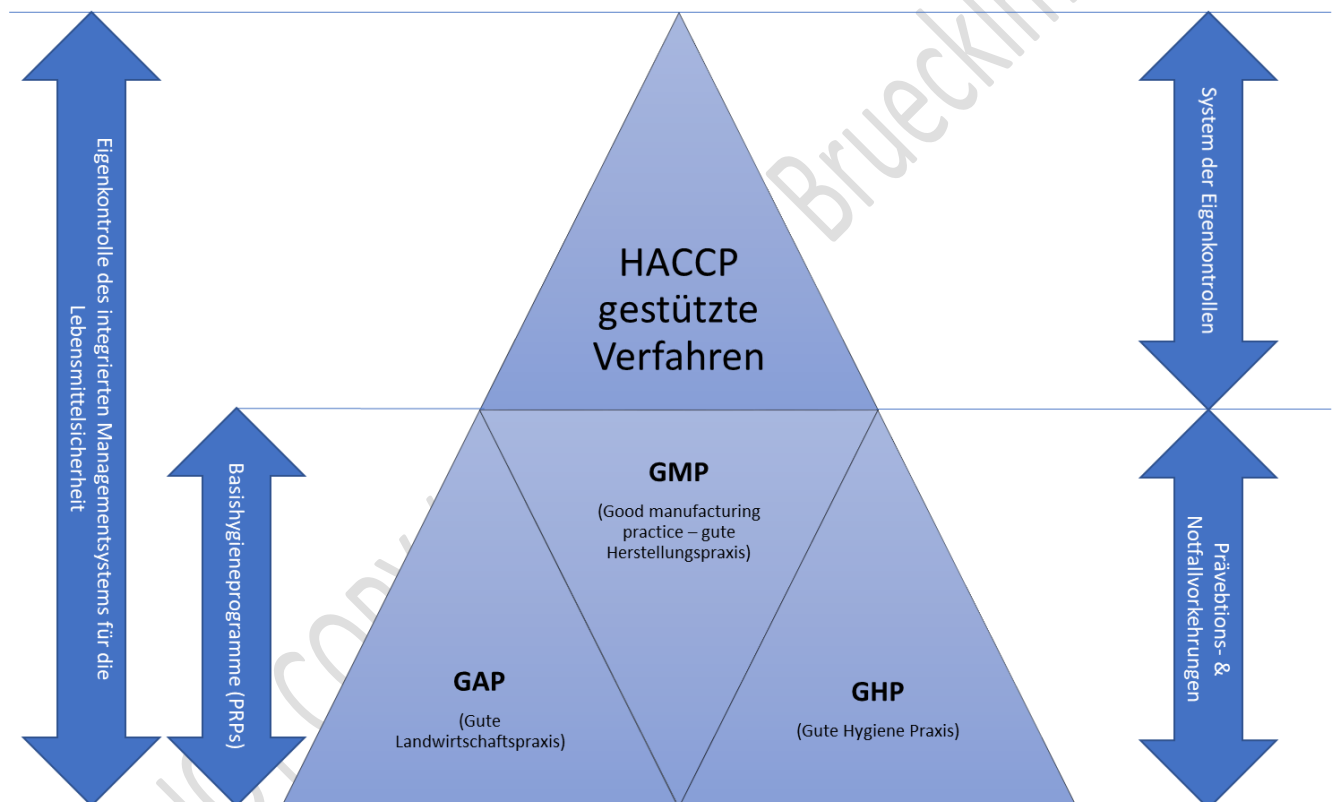


Bild: Elemente eines Managementsystems für Lebensmittelsicherheit

Diese Programme stellen die Basis dar, ohne die weitere Maßnahmen, wie das später beschriebene HACCP Konzept nicht erfolgreich sein können. Sie sind geeignet allgemeinen Risiken zu begegnen, die sich durch den Umgang mit Lebensmittel ergeben. Mittlere und hohe Risiken und solche die sich aus den speziellen Prozessen ergeben, werden durch operative Präventivprogramme, sogenannte oPRPs, bzw. durch kritische Kontrollpunkte kontrolliert. Diese oPRPs sind dabei eng an den Produktionsprozess geknüpft.

PRP, oPRP und CCP

PRPs stellen also die allgemeine Hygiene und Lebensmittelsicherheit sicher. Ein Beispiel wäre der Reinigungsplan nach dem die Räumlichkeiten in der Brauerei gereinigt werden.

Ein kritischer Kontrollpunkt, critical control point (CCP), ist dagegen ein messbares oder sichtbares Kriterium, das ein direktes Risiko für die Lebensmittelsicherheit darstellt, wenn es einen kritischen Grenzwert über- oder unterschreitet. Stellen wir uns die Fassabfüllerei in einer Brauerei vor. Hier werden Kegs automatisch in einer Anlage erst mit Kohlendioxid leergedrückt, dann mit Wasser gespült, im Anschluss mit Lauge gereinigt und zum Schluss mit Wasser wieder klargespült, bevor es mit Bier befüllt wird. Eine pH Sonde sowie ein Durchlaufsensor am Auslauf, des Kegs überwacht beim letzten Klarspülen das die gesamte Lauge auch wieder aus dem Fass entfernt wurde. Passiert das nicht, besteht eine erhebliche Gefahr für den Konsumenten durch Lauge im Bier. Der Messwert des pH- Sensors wäre ein solcher kritischer Kontrollpunkt oder CCP. Die selbe Situation, nur mit wesentlich weniger „high Tech“ entsteht aber auch in kleinen Brauereien, wenn ein Mitarbeiter an einem Durchleuchtungsschirm, nach der Flaschenwaschmaschine und vor dem Füller, kontrolliert ob die Flaschen leer sind.

Als letztes gibt es noch die oPRPs. Diese treten dann in Aktion, wenn das Risiko durch die allgemeinen PRPs nicht auf ein ausreichendes Niveau gesenkt werden kann, aber das Risiko auch nicht durch einen CCP kontrolliert werden kann. Das heißt der oPRP ist ein PRP das an den Prozess geknüpft ist, das Risiko für die Lebensmittelsicherheit minimieren aber nicht ausschließen kann. Ein Beispiel wäre die Überwachung der Reinigung durch die mikrobiologische Beprobung des Nachspülwassers eines Tanks. oPRPs sind die Punkte im Produktionsprozess, an denen ein geringeres Risiko für die Lebensmittelsicherheit besteht oder für die es keine messbaren Grenzwerte gibt. Diese Punkte können im Wege komplexerer allgemeiner, grundlegender Kontrollmaßnahmen im Rahmen der PRPs beherrscht werden, z. B. durch häufigere Kontrollen, Aufzeichnungen usw. Aufgrund einer regelmäßigen Kontrolle und Anpassung der Prozess-/Erzeugnisanforderungen können diese Risiken als beherrscht gelten. Es ist keine unmittelbare Korrekturmaßnahme in Bezug auf das Erzeugnis erforderlich.

Beispiele:

- Rohstoffannahme: Überprüfung des Hygienekonzepts des Lieferanten

- Kontamination mit Allergenen zwischen Chargen: Validierung der Zwischenreinigung
- Kontamination durch Mitarbeiter: Kontrolle der Handhygiene

Good Manufacturing Practice – Gute Herstell Praxis (GMP)

Unter GMP versteht man eine Reihe von Gesetzen, Regeln und Standards, die den kompletten Herstellungs- und Verpackungsweg von Lebensmitteln beschreiben und sicher machen. Darunter fallen zum Beispiel Regelungen zur Gestaltung hygienischer Betriebsräume und Anlagen oder die Hygiene des Personals. Darunter fallen aber auch Bereiche wie die Reinigung der Betriebsstätte und der Anlage oder die Schädlingsbekämpfung. Manche Bereiche werden dabei eindeutig durch Gesetze abgedeckt, wie zum Beispiel Anforderungen an die Betriebsräume, wie sie der Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 852/2004 regelt. Andere Bereiche können auch durch den sogenannten „Stand der Technik“ festgelegt sein, wie etwa das hygienische Design von Anlagen. Ohne die Einhaltung der GMP, funktioniert das ausgeklügelte HACCP Konzept nicht, weil dann die Grundlagen nicht funktionieren. Als Beispiel, ein Füller kann ein modernes Reinigungssystem haben und alle Parameter der Reinigung überwachen und trotzdem kann es zu Hygieneproblemen kommen, wenn sich die Mitarbeiter die Hände nicht waschen und die Füllorgane nach der Reinigung mit dreckigen Händen anfassen. Das schwierige ist hier oft, die Kontrollpunkte eines HACCP Konzeptes lassen sich oft durch technische Maßnahmen, wie Sensoren, überwachen, während GMP Maßnahmen oft durch Mitarbeiter eingehalten werden müssen. Hier ist oft viel Aufklärung und Training erforderlich.

HACCP Konzept

Was hat Bierbrauen mit Raumfahrt zu tun? Die Verbindung ist nicht ganz offensichtlich, aber wer in Europa Brauen will, bzw. in irgendeiner anderen Form Lebensmittel herstellen will, den verpflichtet die EU-Verordnung (EG) Nr. 852/2004 mit dem Titel „über Lebensmittelhygiene“ dazu ein sogenanntes HACCP Konzept zu erstellen. Dieses Konzept wurde 1959 von der amerikanischen Firma „The Pillsbury Company“ entwickelt, um weltraumtaugliche Astronautennahrung herzustellen, die so sicher wie möglich war. Seit dem 1. Januar 2006, an dem Tag trat das 2004 angenommene Hygienepaket in Kraft, dürfen in

der EU nur noch Lebensmittel gehandelt und eingeführt werden, die die HACCP Richtlinien erfüllen.

Grundlagen des HACCP Konzept

Das von der Pillsbury Company entwickelte Konzept beruht auf einem Konzept aus dem Ingenieurwesen, das 1949 von Ingenieuren des amerikanischen Militär entwickelt wurde, um die Auswirkungen vorauszusagen, die das Versagen einer Komponente in einem System hervorruft. Dieses Konzept heißt „Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Die Grundlage besteht darin potentielle Fehler von vorneherein zu vermeiden, statt sie reaktiv zu entdecken und zu korrigieren. Genau dieses Konzept wurde von Pillsbury, in Zusammenarbeit mit der NASA, auf die Lebensmittelherstellung übertragen. Das sogenannte Hazard Analysis and Critical Control Point- Konzept, kurz HACCP- Konzept ist ein präventives Werkzeug, das darauf abzielt Gefahren, durch die Konsumenten zu Schaden kommen könnten, vorbeugend zu erkennen und zu vermeiden. Im Grundsatz ist das HACCP Konzept ein Verfahren das auf einer Risikoanalyse beruht und im Anschluss die zur Minimierung des Risikos nötigen Kontrollmaßnahmen definiert. Anschließend werden Lenkungsmassnahmen bestimmt, die, falls der Prozess das kritische Prozessfenster verlässt, die Lebensmittelsicherheit gewährleisten.

Ablauf HACCP Studie

Nun also genug der grauen Theorie, jetzt geht es darum wie ein solches HACCP Konzept erstellt wird und wie es am Leben gehalten wird. Dabei gibt es grob drei Phasen

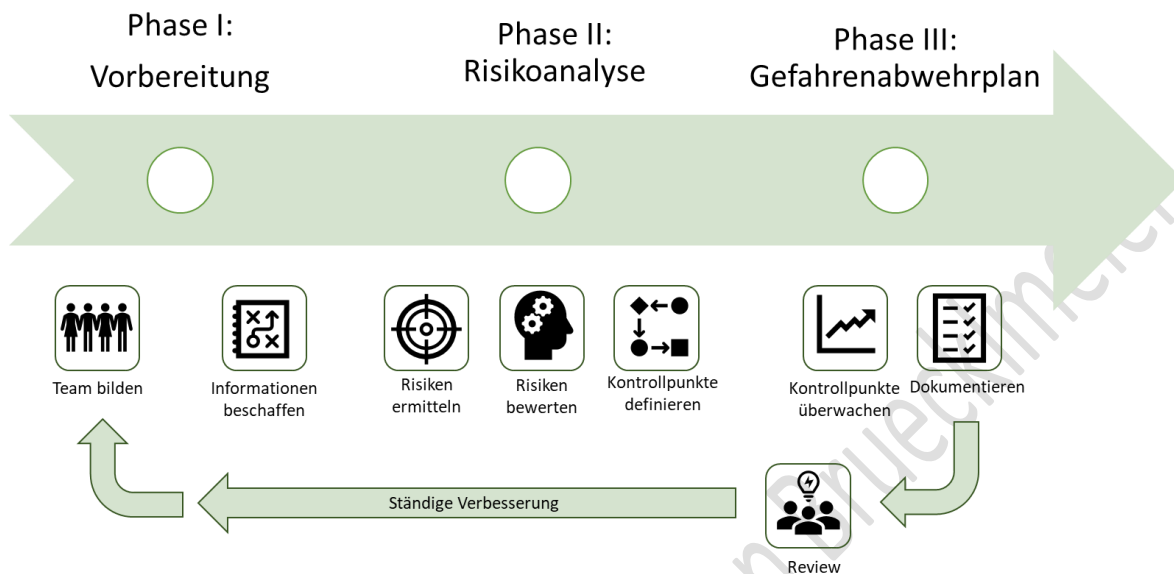


Bild: Lebenszyklus HACCP Studie

0. Vorbereitung: Die Vorbereitungsphase hat hiermit begonnen. Der erste wichtige Schritt ist das Konzept der Risikobewertung und -vermeidung zu verstehen. Daran arbeite ich gerade. Der zweite wichtige Schritt ist es Verantwortlichkeiten zu verteilen. Das Thema Lebensmittelsicherheit ist ein wichtiges Thema, das nicht nebenbei erledigt werden kann. Deshalb ist es gerade in Betrieben mit mehreren Mitarbeitern wichtig die Verantwortung klar zu definieren, damit eben niemand denkt das sich da sicher jemand anderes drum kümmert und sich am Ende rausstellt das genau das jeder gedacht hat und sich am Ende niemand drum gekümmert hat.

Ein weiterer wichtiger Schritt ist es die nötigen Informationen zu sammeln. Das beginnt mit einer detaillierten Beschreibung der geplanten Produkte. Klar Bier. Die Frage ist aber zum Beispiel auch in welchen Gebinden. Zum Beispiel spielen bei reiner Fassabfüllung Glasscherben keine Rolle, sehr wohl aber bei der Flaschenabfüllung. Auch können von unterschiedlichen Produkten unterschiedliche Gefahren ausgehen. So kann, zum Beispiel, der Zucker in einem Biermischgetränk bei unzureichender Entfernung oder Abtötung von Hefen zu Bombagen führen die Konsumenten erheblich verletzen können.

Ein ebenso wichtiges Dokument ist die detaillierte Beschreibung der Herstellung. Hier eignen sich vor allem Fließdiagramme, die alle Roh-, Verpackungs- und Hilfsstoffströme und Verarbeitungsprozesse aufzeigen.

Neben der Produktbeschreibung ist es auch wichtig sich Gedanken über die möglichen Konsumenten zu machen. Soll zum Beispiel ein glutenfreies Bier, für Konsumenten mit Glutenunverträglichkeit, produziert werden, sind andere Anforderungen und Lenkungsmaßnahmen erforderlich als bei einem Bier bei dem Gluten oder glutenhaltige Zutaten als Allergene ausgewiesen sind. Hierbei sollte auch die bestimmungsgemäße Verwendung, dazu gehört auch die Lagerung und der Transport, des Produktes berücksichtigt werden und welche nicht bestimmungsgemäße Verwendung zu erwarten ist. Zum Beispiel, Bier sollte kühl gelagert werden. Was aber wenn das Bier bei 60°C im Sommer im Auto steht? Im Normalfall lassen Kronenkorken ab einem bestimmten Innendruck den Druck ab, was ist aber wenn mein Produkt aus Marketinggründen mit Schrumpfkapseln versehen ist?

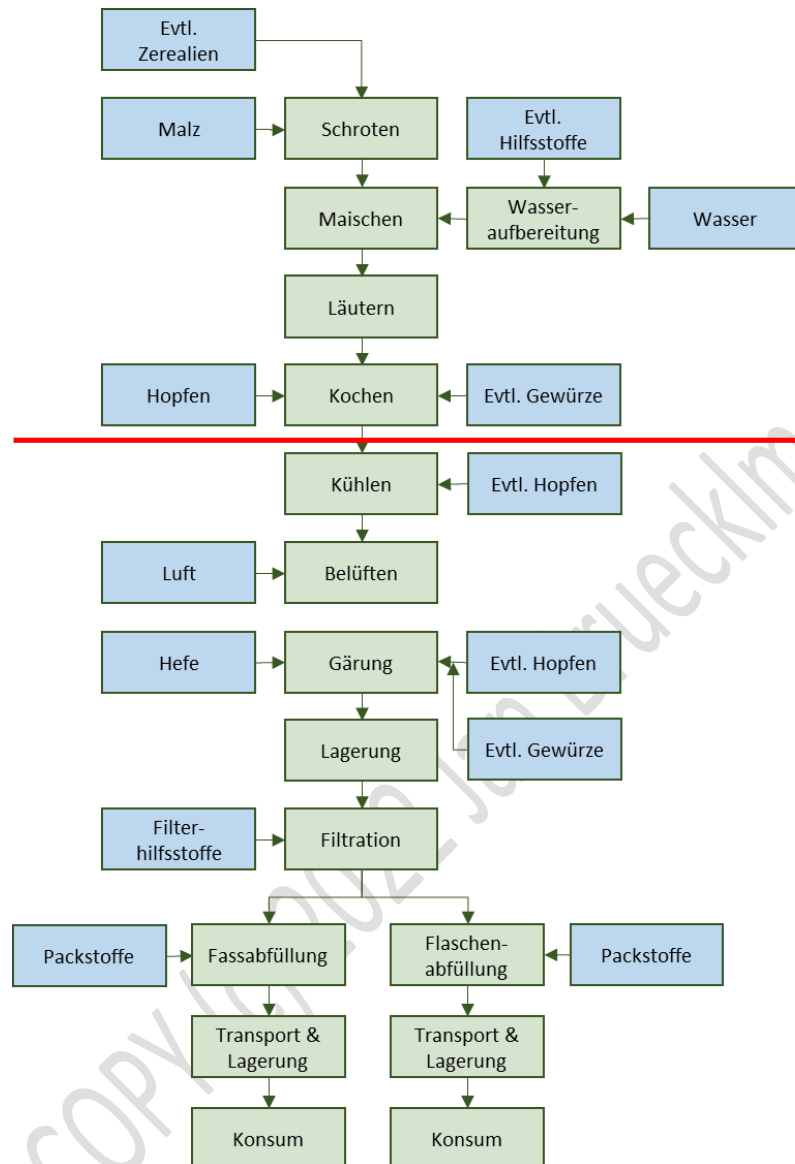


Bild: Standardprozess Brauerei Flussdiagramm

1. **Risikoanalyse:** Hier muss man sich die Frage stellen welche (mikro-)biologischen, chemischen oder physikalischen Einflüsse entlang des Herstellungsprozesses dazu führen können das das Endprodukt nicht mehr sicher konsumiert werden kann. Idealerweise folgt die Risikoanalyse zu diesem Zweck einem Prozessflussdiagramm. Gleichzeitig wird nach Maßnahmen gesucht, die dieses Risiko verhindern oder minimieren können. Um bewerten zu können ob ein Risiko durch eine Maßnahme kontrolliert werden kann, wird das Risiko vor und nach der Maßnahme gewichtet. Dazu bietet sich eine sogenannte Risikomatrix an, die berücksichtigt wie

wahrscheinlich das Risiko eintritt und wie schwerwiegend dann die Auswirkungen sind.

				Auswirkung			
				begrenzt	mäßig	gravierend	Sehr gravierend
				Es besteht kein Problem in Bezug auf die Lebensmittelsicherheit	Es treten keine schwerwiegenden Schäden und/oder Symptome auf. Deutliche Auswirkungen sind nicht dauerhaft.	Deutliche Auswirkung auf die Gesundheit mit kurz- oder langfristig auftretenden Symptomen, die selten zum Tod führen.	Die Gefahr löst schwerwiegende und/ oder dauerhafte Symptome aus, die zum Tod führen können
				1	2	3	4
Eintrittswahrscheinlichkeit	Sehr Gering, fast nicht möglich.	Theoretisch möglich aber noch nie aufgetreten.	1	RK 1	RK 2	RK 3	RK 4
	Gering. Vorstellbar, aber unwahrscheinlich.	Die Gefahr kann mit allgemeinen Massnahmen des GMP beherrscht werden	2	RK 2	RK 3	RK 4	RK 5
	Real, gut möglich.	Die Gefahr tritt nicht zwangsläufig auf, aber in einem Teil der Produktion	3	RK 3	RK 4	RK 5	RK 6
	Hoch, fast gewiss.	Die Gefahr tritt wahrscheinlich auf, und betrifft eine ganze Produktion	4	RK 4	RK 5	RK 6	RK 7

Bild: Risikomatrix

Risikoklassen (RK) 1 & 2: Keine spezifischen Maßnahmen nötig. Das Risiko lässt sich durch PRPs beherrschen.

Risikoklasse 3 & 4: Wenn die allgemeinen Lenkungsmaßnahmen bzw. Kontrollmaßnahmen der PRPs nicht ausreichen, dann müssen oPRPs gefunden werden um das Risiko zu beherrschen.

Risikoklasse 5,6, & 7: Bei den Kontrollmaßnahmen handelt es sich um kritische Kontrollpunkte. Falls messbare Grenzwerte fehlen um einen oPRP.

Typische Gefahren in der Brauerei

Physikalische Gefahren	Bei Abfüllung in Flaschen natürlich Glas, aber auch Partikel aus Anlagen wie zum Beispiel Schläuchen
Chemische Gefahren	Rückstände von Reinigungsmitteln, Schmierstoffen oder Chemikalien aus Anlagenteilen
Biologische Gefahren	Vor allem in den Rohstoffen wie Malz, Schimmelbefall, Lagerschädlinge wie Insekten oder Nager

2. Definition kritischer Kontrollpunkte: Nach der Ermittlung der Gefahren und Risiken wird festgelegt ob es sich bei den entsprechenden Lenkungspunkten um kritische Kontrollpunkte, CCPs, handelt. Dabei werden bestimmte Kriterien abgefragt:

- a. **Gibt es bereits Maßnahmen, die das Risiko minimieren?** Als Beispiel, natürlich können in Malz, das auf einem Förderband offen vom Silo zur Mühle transportiert wird Insekten gelangen, wenn aber bereits PRPs aus dem GMP Programm, zum Beispiel durch Fliegengitter, Insekten aus den Produktionsräumen ausschließen, muss das Malz nicht eigens vor diesem Risiko geschützt werden.
- b. **Ist die Hauptaufgabe dieses Prozessschrittes die Vermeidung eines Risikos?** Solche Prozessschritte sind eigentlich immer CCPs. Ein typisches Beispiel wäre die Pasteurisierung eines zuckerhaltigen Biermischgetränks. Gott sei Dank sind solche Prozessschritte in der Brauerei selten.
- c. **Kann es in diesem Prozessschritt zu einer Erhöhung der Gefahr kommen?** Vorstellbar wäre, zum Beispiel, die Ausmischung von ausgegorenem Bier mit zuckerhaltigem Saft. Hat man einen solchen Schritt identifiziert, stellt sich die letzte Frage
- d. **Wird das neu entstandene, erhöhte Risiko durch einen weiteren Prozessschritt wieder unter Kontrolle gebracht?** Also wenn in unserem Beispiel das Mischgetränk aus Bier und Saft noch mal pasteurisiert wird, aber

auch wenn die Mischung erst vollständig vergoren wird, bevor sie abgefüllt wird.

Diese Fragen werden oft in Form eines Entscheidungsbaumes dargestellt

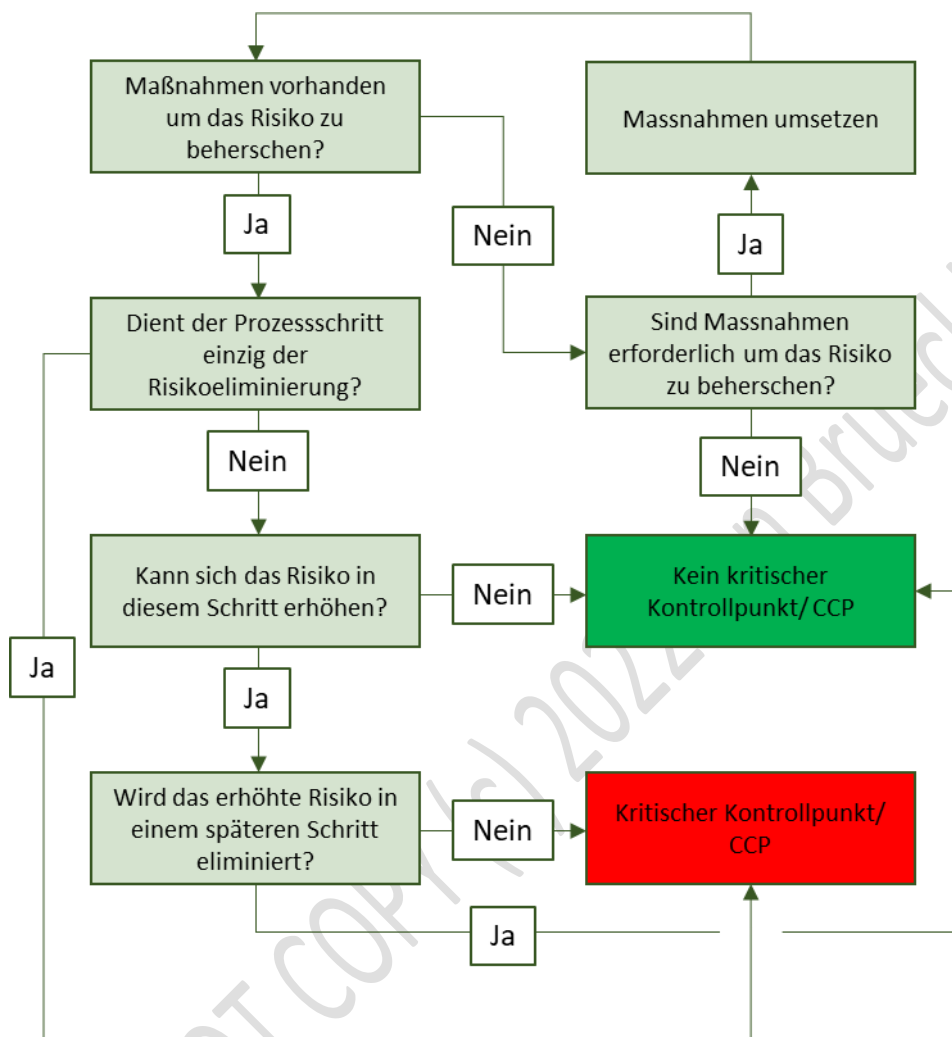


Bild: Der HACCP Entscheidungsbaum zum Erkennen kritischer Kontrollpunkte

3. **Grenzwerte festlegen:** Für jeden kritischen Kontrollpunkt wird ein Grenzwert oder Grenzbereich festgelegt. Wird dieser verlassen, besteht eine potentielle Gesundheitsgefahr für den Verbraucher. Als Beispiel, bei Malz kann Schimmelbefall und damit die Entstehung von Mykotoxinen, ausgeschlossen werden, wenn der Feuchtigkeitsgehalt 12% nicht überschreitet.

Die Grundsätze des HACCP Konzept

DO NOT COPY (c) 2022 Jan Bruecklmeier