

Gute Herstellungspraxis in der Lebensmittelverarbeitung

Good Manufacturing Practice in Food Processing

Norme di Buona Fabbricazione nella Lavorazione degli Alimenti

Daniela A. Hey¹, Peter Robatscher¹

¹ Versuchszentrum Laimburg, Pfatten, Italien

CITE ARTICLE AS

Hey Daniela A., Robatscher Peter (2021).
Good Manufacturing Practice in Food
Processing. Laimburg Journal 03/2021

CORRESPONDING AUTHOR

Daniela A. Hey
Laimburg 6, Pfatten, 39040 Auer (BZ),
Italien
Daniela.Hey@laimburg.it
+390471414845

KEYWORDS

GMP, food, hygiene, HACCP, food security,
quality

BEDEUTUNG GUTER HERSTELLUNGSPRAXIS

Mit einem Umsatz von über 800 Mio. Euro und einem Gesamtanteil von 19% aller exportierten Güter (2016) stellt der Lebensmittelexport einen der wichtigsten Wirtschaftszweige Südtirols dar [1]. Dabei ist die Provinz bei ihren stärksten Absatzmärkten Deutschland, Österreich und Schweiz besonders beliebt für die Herstellung qualitativ hochwertiger Nahrungsmittel wie Äpfel, Wein, Speck und Käse. So gilt Südtirol in Umfragen als "bekanntester Herkunftsort für hochwertige landwirtschaftliche Produkte und Lebensmittel" [2]. Damit diese Rolle beibehalten werden kann, bedarf es der ständigen Kontrolle und Weiterentwicklung sowohl der Lebensmittel selbst wie auch der Prozeduren zu deren Herstellung. Dazu leistet die Gute Herstellungspraxis (engl. Good Manufacturing Practice, GMP) mit spezifischen Konzepten und umfassenden Vorschriften zur Einhaltung der Lebensmittelsicherheit einen wesentlichen Beitrag auf internationaler, europäischer, nationaler und regionaler Ebene. Dieser Artikel gibt einen Überblick über die elementaren Herangehensweisen GMP-basierter Herstellungsprozesse in der Lebensmittelindustrie, sowie über die wichtigsten Regularien und deren Umsetzung auf betrieblicher und behördlicher Ebene.

KONZEPTE ZUR EINHALTUNG DER LEBENSMITTELSICHERHEIT

HACCP

Das bekannteste und zugleich bedeutsamste Konzept bei der Herstellung, Verarbeitung, Lagerung, dem Transport und Vertrieb von Nahrungsmitteln ist das der Gefahrenanalyse und Definition kritischer Kontrollpunkte (engl. Hazard Analysis and Critical Control Points, HACCP). Grundlegendes Ziel des HACCP-Konzepts ist die Eigenkontrolle lebensmittelverarbeitender Betriebe, um die Sicherheit und Unbedenklichkeit der Produkte für den Endverbraucher zu

gewährleisten, aber auch um präventive Maßnahmen zur Risikovermeidung festzulegen. Dabei wird nach dem Prinzip "Planen - Durchführen - Prüfen - Handeln" vorgegangen (Abb. 1) [3]. Im ersten Schritt werden die Verantwortlichen für die Erstellung und Umsetzung des HACCP-Konzepts im Betrieb benannt und eine Analyse der möglichen Risiken (Hazard Analysis, HA) des Lebensmittelverarbeitungsprozesses für das Endprodukt durchgeführt. Hierbei werden sowohl sogenannte kritische Kontrollpunkte (Critical Control Points, CCPs) festgelegt, an denen produktbezogene Gefahren für die Gesundheit des Verbrauchers auftreten, welche durch bestimmte Gegenmaßnahmen vermieden werden können, wie auch Grenzwerte definiert, bei denen ein Handeln und Eingreifen in den Prozess erforderlich ist (Abb. 2, Punkte 1-3). Anschließend werden geeignete Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte festgelegt und Korrekturmaßnahmen für den Fall von Abweichungen bestimmt (Abb. 2, Punkte 4-5). Ein zentraler Bestandteil

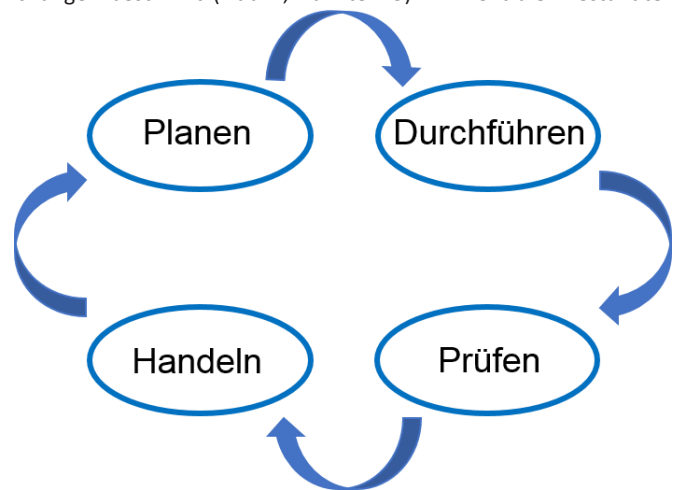


Abb. 1: Grundbausteine des HACCP-Konzepts // Basic elements of the HACCP concept.

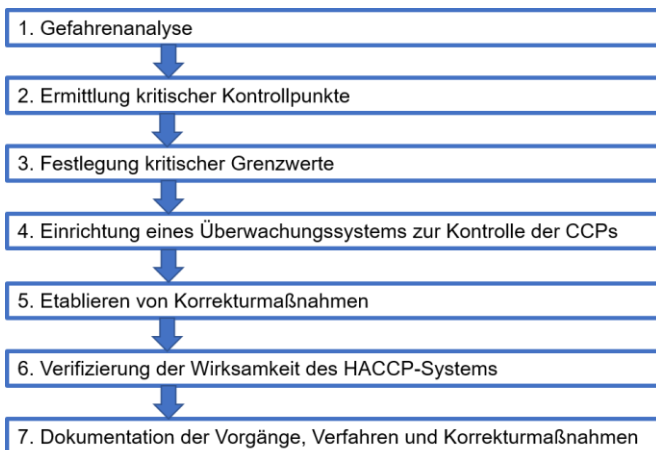


Abb. 2: Vorgehen bei der Erstellung eines HACCP-Konzepts // *Implementation plan of the HACCP concept.*

des HACCP-Konzepts besteht in der Verifizierung der Effizienz des erarbeiteten Kontrollsystems und der schriftlichen Dokumentation aller festgelegten Grenzwerte und Maßnahmen zur Nachverfolgbarkeit von eventuell auftretenden Abweichungen (Abb. 2, Punkte 6-7) [4]. Ein funktionierendes HACCP-System ist Voraussetzung für alle Lebensmittelbetriebe in der EU, weshalb die EG-Verordnungen Nr. 852, 853 und 854/2004 die obligatorischen Anforderungen an HACCP in Lebensmittelbetrieben regeln. Diese Verordnung wird in

Südtirol außerdem ergänzt um das Dekret Nr. 18 des Landeshauptmanns vom 12. Mai 2003, welches Verwaltungsstrafen bei Nicht-Einhaltung der Anforderungen vorsieht.

Ein aktuelles Beispiel für den unabdingbaren Einsatz von HACCP ergibt sich aus der Umstellung von Lebensmittelzusätzen auf alternative Bearbeitungsverfahren, welche als Folge des immer häufiger auftretenden Wunsches nach Konservierungsmittel-freien Produkten angewandt wird. Durch die Einführung alternativer Herstellungsverfahren, welche ein erhöhtes Risiko mikrobieller Verunreinigungen bergen könnte, besteht die Notwendigkeit zur Definition von CCPs, an denen im Fall unerwartet hoher Konzentrationen mikrobieller Verunreinigungen mit effizienten Gegenmaßnahmen sofort eingegriffen werden kann.

HYGIENE

In direktem Zusammenhang mit HACCP steht ein effizientes Hygienekonzept der lebensmittelverarbeitenden Betriebe. Hierbei werden verschiedene Bereiche unterschieden: Betriebshygiene, Personalhygiene, Reinigung und Desinfektion, Produkthygiene, Hygiene bei Transport und Lagerung, Temperaturkontrolle, Abfallentsorgung, Schädlingsbekämpfung, Trinkwasserhygiene, sowie die Vermeidung von Kreuzkontaminationen [5]. Obwohl all diese Bereiche eng miteinander verflochten sind, werden für jede Sparte ganz spezifische Maßnahmen zur Einhaltung der Hygiene definiert. Einige Beispiele für die Berücksichtigung der Hygieneregeln sind in Abbildung 3 gegeben, wobei in diesem Zusammenhang darauf

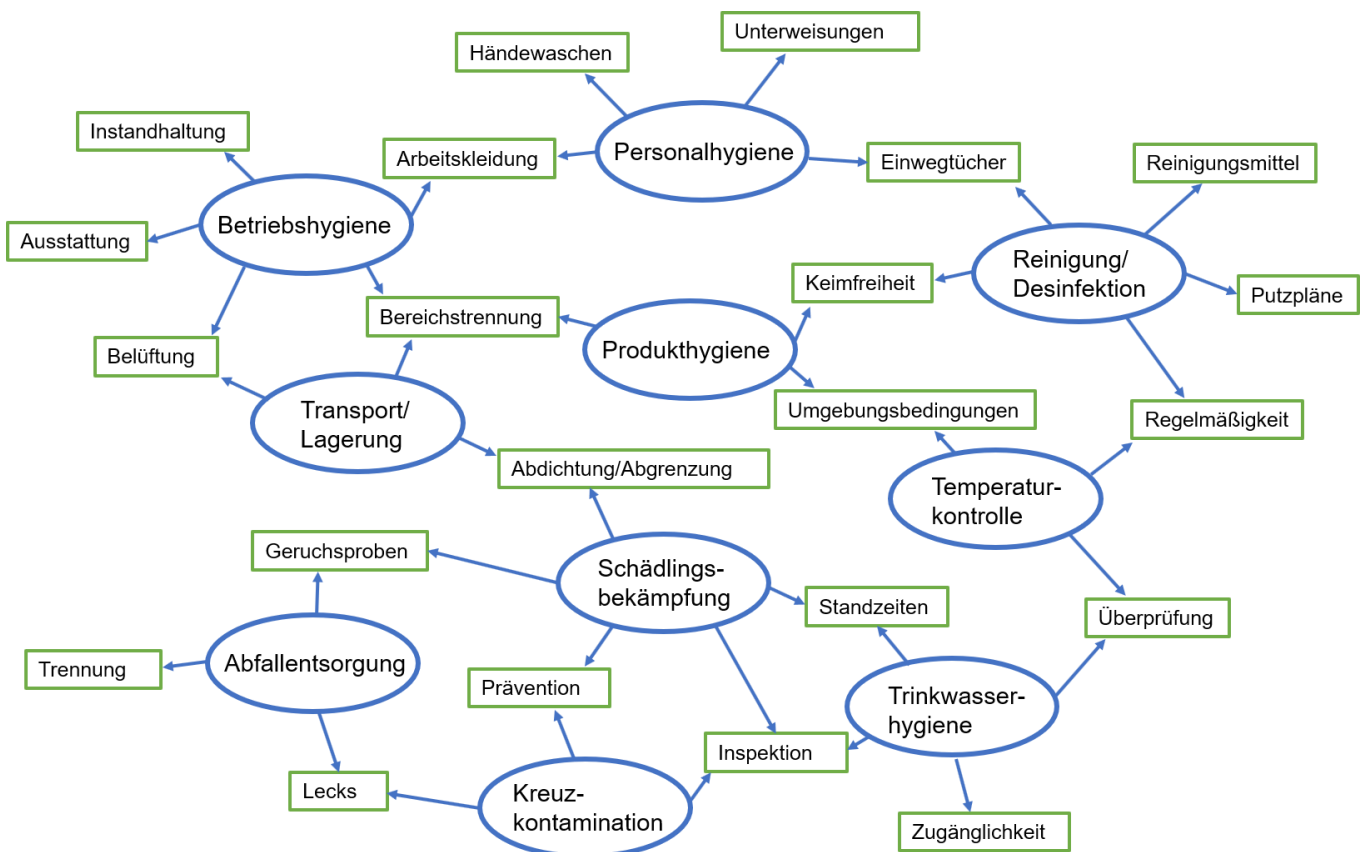


Abb. 3: Hygienebereiche in Lebensmittelbetrieben und Beispiele zu deren Einhaltung und Überprüfung (Ausschnitt) // *Hygiene domains in food processing companies and examples for their implementation and control mechanisms (overview).*

hingewiesen wird, dass die dargestellte Grafik lediglich einen kleinen Ausschnitt aus der Gesamtheit aller Maßnahmen darstellen kann. Bei der Einhaltung der Hygienevorschriften helfen unter anderem die Vorgaben der Südtiroler Sanitätsbetriebe, welche auf den Internetseiten ihres Departements für Gesundheitsvorsorge ausführliche Informationen zur Umsetzung der Hygiene in den verschiedenen Bereichen der Lebensmittelverarbeitung bereitstellen [6].

QUALITÄTSSICHERUNG UND QUALITÄTSMANAGEMENT

Die Aufgaben der Qualitätssicherung (QS) in lebensmittelverarbeitenden Betrieben umfassen neben der Sicherstellung einer gleichbleibend hohen Qualität der Produkte auch die vorausschauende Vermeidung von Abweichungen. So ist die QS nicht nur für die Erkennung von Fehlern zuständig, sondern versucht, diese von vornherein auszuschließen. Dies geschieht unter anderem durch die vorgeschriebene Dokumentation von Produktionsvorgängen, Kontrollen und Änderungen im Prozess, um deren Rückverfolgbarkeit sicherzustellen. Auch die Qualitätskontrolle in Form von Laboruntersuchungen ist ein wichtiger Bestandteil der QS, wobei der lebensmittelverarbeitende Betrieb dafür sorgen muss, dass alle Glieder in der Verarbeitungskette sicher und unbedenklich sind, vom Rohstofflieferant über den Transport bis zur Lagerung des Produkts. Im Gegensatz dazu bezieht sich der Begriff Qualitätsmanagement (QM) auf die kontinuierliche Optimierung bestehender Prozeduren, um neben dem Produkt selbst auch die Verfahren zu dessen Verarbeitung weiterzuentwickeln und weniger fehleranfällig zu machen. In diesem Zusammenhang werden beispielsweise für den Südtiroler Apfelanbau durch die zuständigen Obstgenossenschaften und Forschungsinstitute fortlaufend modernste Analyseverfahren zur Qualitätskontrolle der Äpfel entwickelt und angewandt. Außerdem werden die Anbau-, Lagerungs- und Transportprozesse kontinuierlich den aktuellen europäischen, nationalen und regionalen Richtlinien angepasst, um beispielsweise Rückstände von Pflanzenschutzmitteln auf Früchten zu vermeiden [7].

UMSETZUNG GUTER HERSTELLUNGSPRAXIS

ANMELDUNG UND GENEHMIGUNG VON BETRIEBEN

Bereits die verpflichtende Anmeldung der Tätigkeitsaufnahme von Lebensmittelbetrieben nach EG-Verordnung Nr. 852/2004 und den Beschlüssen der Südtiroler Landesregierung Nr. 254 vom 18. Februar 2013 (Genehmigung von Betriebsstätten) und Nr. 170 vom 10. März 2020 (Anmeldung von lebensmittelverarbeitenden Betrieben) bietet Verbrauchern grundlegende Sicherheiten für den Konsum von regional produzierten und weiterverarbeiteten Produkten. So müssen laut geltendem europäischen Recht alle Betriebe, die entweder Zusatzstoffe, Aromen, Enzyme, Sprossen oder Nahrungsergänzungsmittel für menschliche Lebensmittel herstellen, lagern oder vertreiben, ihre Tätigkeit bei der zuständigen Landesbehörde anmelden. Dabei wird in den Regularien grundsätzlich nach der Art des Betriebes unterschieden. Während Betriebe, welche Lebensmittel tierischen Ursprungs herstellen oder vertreiben, in der Provinz Bozen beim Landestierärztlichen Dienst registriert werden müssen, fallen Produktionsbetriebe von Lebensmitteln nicht-tierischen Ursprungs in die Zuständigkeit des Amtes für Prävention, Gesundheitsförderung und öffentliche Gesundheit (Abb. 4). Eine umfassende, aktuelle Übersicht zur Anmeldung lebensmittelverarbeitender Gewerbe ist auf der Internetseite der Provinz nachzulesen [8].

SCHULUNG

Zur Aufrechterhaltung der Guten Herstellungspraxis in Lebensmittelbetrieben genügt nicht nur die regelgerechte Anmeldung des Gewerbes. Auch eine regelmäßige Schulung aller Mitarbeiter ist unerlässlich für die kontinuierliche Einhaltung GMP-gerechter Verarbeitung von Lebensmittelprodukten, weshalb diese in der EG-Verordnung Nr. 852/2004 und dem Beschluss der Südtiroler Landesregierung Nr. 542 vom 13. Mai 2014 vorgeschrieben ist. Dabei legt die europäische Verordnung lediglich die Notwendigkeit von Unterweisungen fest, während es den Regierungen der EU-Mitgliedsstaaten unterliegt, die Inhalte der Mitarbeiterschulungen zu bestimmen. Die Landesregierung regelt somit beruhend auf dem entsprechenden Beschluss die Häufigkeit und Dauer, den Inhalt und Nachweis der

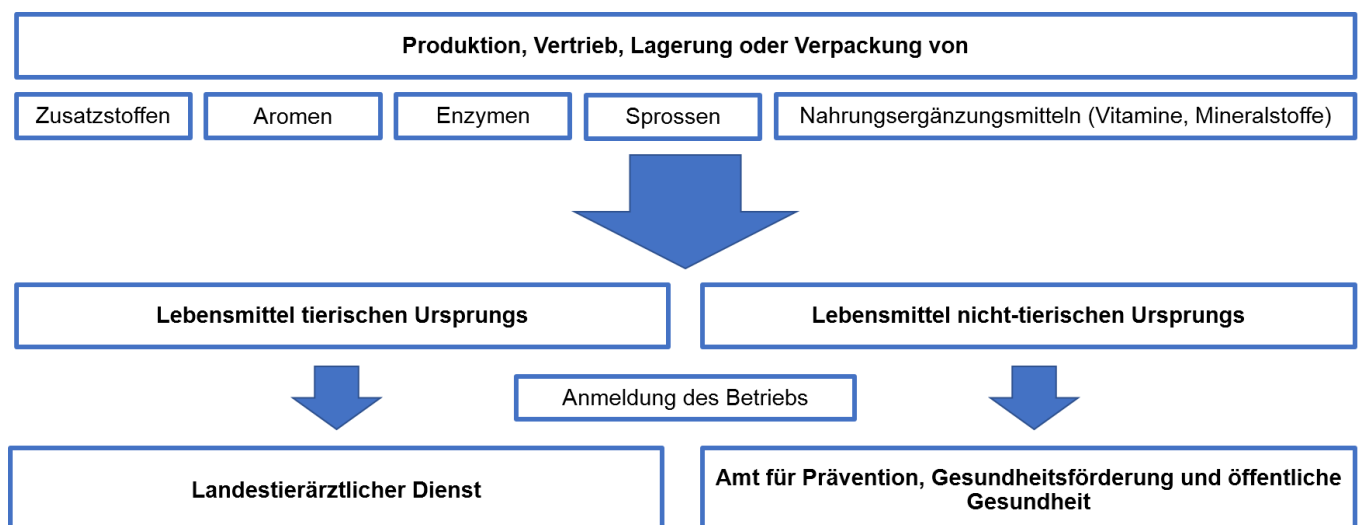


Abb. 4: Anmeldung von Lebensmittelbetrieben bei den Südtiroler Landesbehörden // *Official registration of food processing companies with authorities in South Tyrol.*

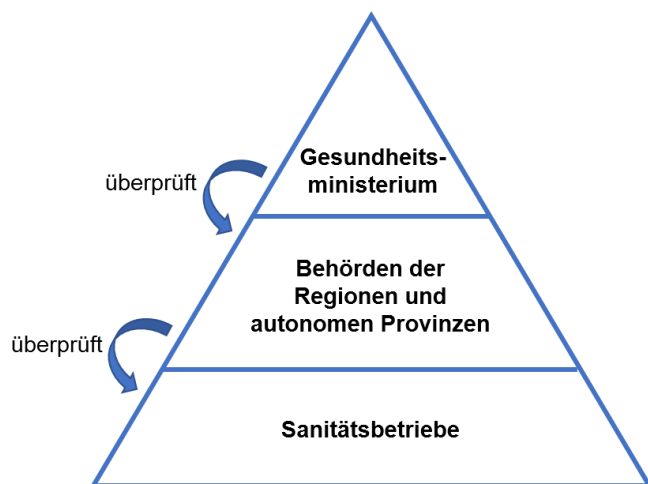


Abb. 5: Audit-Hierarchie auf Staats- und Provinz-Ebene // *Audit hierarchy on state and provincial level.*

Maßnahmen, sowie die von der Regelung betroffenen Berufsgruppen [9].

INSPEKTIONEN, AUDITS UND PROBENAHMEN

Im Rahmen regelmäßiger behördlicher Kontrollen werden Hygiene und Sicherheit von Lebensmittelprodukten für die Gesundheit der Verbraucher gewährleistet. Die hierarchische Struktur der Kontrollorgane sorgt hierbei für ein hohes Sicherheitsniveau. So überprüft das staatliche Gesundheitsministerium die regionalen bzw. provinziellen Behörden, welche wiederum die Sanitätsbetriebe der Provinzen kontrollieren (Abb. 5). Grundsätzlich muss bei Betriebskontrollen zwischen behördlichen Inspektionen und Audits, die in der EG-Verordnung Nr. 852/2004 festgeschrieben sind, sowie Probenahmen laut EG-Verordnung Nr. 882/2004 unterschieden werden [10]. Inspektionen sind unangekündigte amtliche Kontrollen, die alle Lebensmittelunternehmen betreffen. Im Rahmen von Inspektionen werden Dokumente, welche HACCP, Betriebshygiene, Schulungen, Produktinformationen und Rückrufe betreffen, geprüft, aber auch die betrieblichen Räumlichkeiten begutachtet. Auch die Eignung und Qualifikation der Mitarbeiter wird beurteilt. Im Gegensatz dazu handelt es sich bei Audits um im Voraus angekündigte Kontrollen von lebensmittelproduzierenden Betrieben mit mehr als zehn

Mitarbeitern (Betriebe, welche Lebensmittel tierischen Ursprungs herstellen, werden auch bei kleinerer Betriebsgröße auditiert). Auch hierbei wird das HACCP- und Hygienekonzept begutachtet, außerdem werden bestimmte Betriebsbereiche systematisch nach einem vorher festgelegten Auditplan untersucht. Während Audits regelmäßig nach Jahresplan durchgeführt werden, können Inspektionen aufgrund von Verdachtsmeldungen oder Behördenanfragen stattfinden. Auch unangekündigte Probenahmen werden durch Meldungen, Behördeninitiativen und durch das Kontrollprogramm des Landes Südtirol initiiert, wobei die Analyseergebnisse auf Gesetzeskonformität der Lebensmittelerzeugnisse überprüft werden. Generell ist anzumerken, dass es sich bei den Kontrollen nicht ausschließlich um das Auffinden von Nicht-Konformitäten und Regelbrüchen handelt, sondern dass vor allem Audits eine Möglichkeit für die Betriebe darstellen, interne Prozesse weiterzuentwickeln und zu optimieren. Daher sind diese auch als Chance wahrzunehmen, um Vorgänge in Zukunft zeit- und kostensparender zu gestalten.

PRODUKTRÜCKNAHMEN UND -RÜCKRUF

Lebensmittelhersteller müssen ihre Produkte zurücknehmen, wenn qualitative Mängel oder Sicherheitsbedenken an der Ware bestehen. Dies geschieht in der Regel im Rahmen des Austausches zwischen zwei Handelspartnern, wobei der Konsument nicht betroffen ist [6]. Erst wenn sich das Produkt bereits auf dem freien Markt oder beim Konsumenten befindet, wird von Produktrückrufen im Zusammenhang mit erkannten Sicherheitsmängeln oder Gesundheitsrisiken gesprochen (Abb. 6). Besonders wichtig ist daher die eindeutige Kennzeichnung der Produkte, beispielsweise mit dem Herstellernamen, der Chargennummer und dem Herstellungsdatum, um betroffene Produkte rückverfolgen zu können. Bei einem Produktrückruf müssen die zuständigen Kontrollbehörden benachrichtigt werden. In Südtirol handelt es sich hierbei um die Dienste für Hygiene und öffentliche Gesundheit der Gesundheitsbezirke (Lebensmittel nicht-tierischen Ursprungs), sowie um den Landestierärztlichen Dienst des Sanitätsbetriebes (Lebensmittel tierischen Ursprungs). Konsumenten hingegen können sich auf den Seiten des Gesundheitsministeriums über vom Markt genommene Produkte informieren [11]. Um die Informationswege zu beschleunigen, wurde auch auf europäischer Ebene ein Schnellwarnsystem eingeführt, um Konsumenten über vom Markt genommene Lebensmittel zu informieren. Das sogenannte RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed)

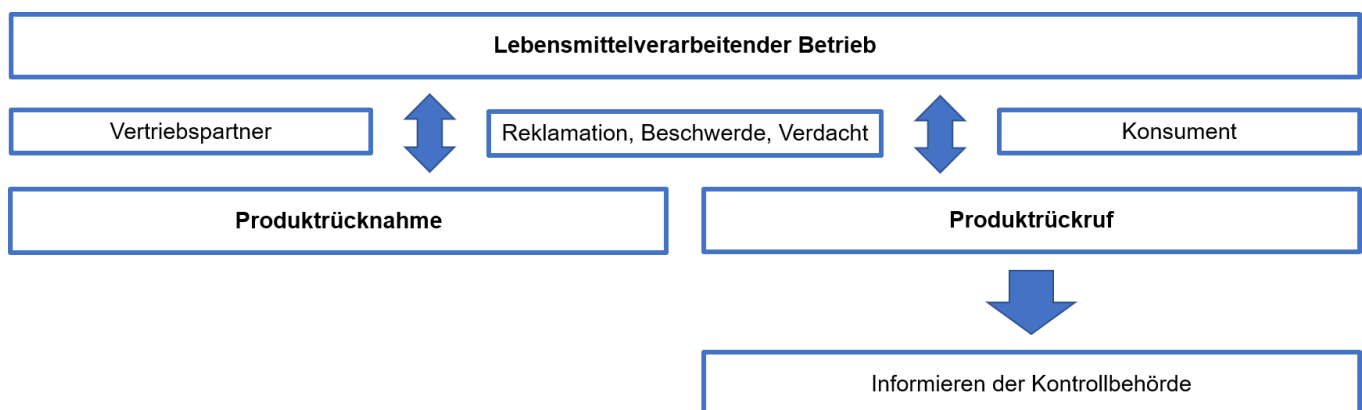


Abb. 6: Vorgehen bei Beanstandungen von Lebensmitteln aufgrund von Sicherheitsmängeln oder gesundheitlichen Bedenken // *Approach for the reclamation of groceries due to security concerns or health objections.*

wurde in Südtirol mit dem Beschluss der Landesregierung Nr. 759 vom 3. Mai 2010 implementiert und ermöglicht den zügigen Austausch von Informationen über bedenkliche Lebensmittel zwischen den Mitgliedsstaaten der EU, Norwegen, Liechtenstein, Island und der Schweiz [12]. Neben der verbesserten Nachverfolgbarkeit der Produktkette ermöglicht das RASFF eine Bewertung der Bedeutung von Lebensmittelverunreinigungen durch die betroffenen Mitgliedsstaaten und eine neutrale Begutachtung vonseiten der europäischen Lebensmittelbehörde EFSA (European Food Safety Authority) und der Weltgesundheitsorganisation WHO (World Health Organization).

EIGENKONTROLLE UND LABORUNTERSUCHUNGEN

Lebensmittelhersteller sind verpflichtet, Eigenkontrollen durchzuführen, um die Qualität ihrer Erzeugnisse sicherzustellen. Dabei handelt es sich um Laboruntersuchungen, welche garantieren, dass die Anforderungen an das geltende Lebensmittelrecht eingehalten werden [13]. Beispiele für Analysen können die Untersuchung auf mikrobielle Verunreinigungen oder auf Schwermetalle sein. Da gerade kleinere Betriebe häufig keine eigenen Labore besitzen oder betreiben können, gibt es in Südtirol vier offiziell von der Landesregierung anerkannte Labore, welche Auftragsanalysen an Lebensmitteln durchführen dürfen. Dabei handelt es sich um die Genossenschaft und Landwirtschaftliche Gesellschaft Sennereiverband Südtirol, das Versuchsinstitut für Tierseuchenbekämpfung der Venetien, die Eco

Center AG und das Versuchszentrum Laimburg, die in das Landesverzeichnis der berechtigten Labore eingetragen und nach der Norm UNI CEI EN ISO/IEC 17025 akkreditiert sind [14]. Somit gelten für alle Betriebe konforme Richtlinien bezüglich Hygiene- und Sicherheitsstandards, was wiederum einheitliche Maßstäbe für die Gesundheit des Verbrauchers setzt.

FAZIT

Verbraucherschutz ist heutzutage ein vorrangiges Thema bei der Herstellung und dem Vertrieb von Lebensmitteln, weshalb sich zahlreiche Regularien, sowohl auf internationaler und europäischer wie auch auf nationaler und regionaler Ebene, mit Guter Herstellungspraxis in der Lebensmittelverarbeitung befassen. Dabei stehen vor allem das HACCP- und Hygienekonzept hervor, welche einheitliche Sicherheitsstandards für die Betriebe vorgeben. Während die genannten Prinzipien obligatorische Werkzeuge zur Einhaltung definierter Gesundheitsstandards darstellen, findet sich gerade in der Provinz Bozen eine gesteigerte Bereitschaft der Lebensmittelbetriebe, freiwillig Teil von Konzepten wie dem Qualitätszeichen Südtirol zu werden [15]. Durch die Kennzeichnung mit derartigen Gütesiegeln werden nicht nur die Produkte aufgewertet, sondern auch eine Identität der Provinz als Lieferant hochwertiger Lebensmittel geschaffen. Letztendlich profitiert so auch der Konsument von hochwertigen Lebensmitteln aus lokaler Herkunft.

LITERATUR

- [1] Handels-, Industrie-, Handwerks- und Landwirtschaftskammer Bozen (ed.) (2019). Economy in figures. Die Südtiroler Wirtschaft - Aktuelle Daten, Indikatoren und Entwicklungen. (IN focus). Retrieved May 12, 2021, from <https://www.wifo.bz.it/de/schule-wirtschaft/unterrichtsunterlagen.html>.
- [2] Schwarzer I. (2021). Wirksamkeit der Kampagne von IDM Südtirol. Apfel Aktuell 35 (1), 20.
- [3] Weber S. (2016). Hygiene in der Lebensmittelverarbeitung. Zusammenfassung wichtiger Aspekte. Retrieved May 13, 2021, from http://hssr.ch/fileupload/Hygiene_in_der_Lebensmittel_verarbeitung_DE0170011.pdf.
- [4] Autonome Provinz Bozen (ed.) (2010). Das HACCP-Konzept. Leitfaden zur Erstellung eines Eigenkontrollplans für das Gastgewerbe. Retrieved May 13, 2021, from http://www.provinz.bz.it/gesundheit-leben/gesundheits/downloads/HACCP_Leitfaden_DEU.pdf.
- [5] Amfora health care GmbH (ed.) (2009). Hygiene in der Lebensmittelindustrie. Retrieved May 13, 2021, from <https://www.hygienekontrolle-und-haccp.de/>.
- [6] Südtiroler Sanitätsbetrieb - Departement für Gesundheitsvorsorge (2020). Lebensmittelsicherheit. Retrieved November 08, 2021, from <https://www.sabes.it/gesundheitsvorsorge/lebensmittelsicherheit-gesunde-ernaehrung.asp>.
- [7] Verband der Südtirol Obstgenossenschaften VOG (n.d.). Qualitätssicherung. Spitzenqualität aus Südtirol. Retrieved May 14, 2021, from <https://www.vog.it/de/qualitaetssicherung>.
- [8] Autonome Provinz Bozen (ed.) (2021). Informationen für Lebensmittelunternehmen. Retrieved June 04, 2021, from <https://www.provinz.bz.it/gesundheit-leben/gesundheits/koerper-schaften-betriebe-freiberufler/informationen-f%C3%BCr-Lebensmittelunternehmen.asp>.
- [9] Autonome Provinz Bozen (ed.) (2016). Lebensmittelsicherheit. Schulungsmaßnahmen für Betriebsangestellte, die mit Lebensmitteln umgehen. Retrieved May 14, 2021, from https://www.provinz.bz.it/gesundheits-leben/gesundheits/downloads/HACCP_Schulungsmassnahmen_de_2016.pdf.
- [10] Autonome Provinz Bozen - Südtiroler Sanitätsbetrieb (ed.). (2015). Kontrollen in Betrieben. Retrieved May 17, 2021, from <https://www.sabes.it/de/transparente-verwaltung/kontrollen-in-betrieben.asp>.
- [11] Ministero della Salute (ed.) (2021). Richiami di prodotti alimentari da parte degli operatori. Retrieved May 18, 2021, from https://www.salute.gov.it/portale/news/p3_2_1_3_5.jsp?lingua=italiano&menu=notizie&p=avvisi&tipo=richiami&dataa=2019/12/31&datada=2016/01/01.
- [12] European Commission (n.d.). RASFF - Food and Feed Safety Alerts. Retrieved May 18, 2021, from https://ec.europa.eu/food/safety/rasff_en.
- [13] Autonome Provinz Bozen (2010). Beschluss der Landesregierung vom 03.05.2010, Nr. 759.
- [14] Autonome Provinz Bozen - Amt für Prävention, Gesundheitsförderung und öffentliche Gesundheit (2020). Landesverzeichnis der Labore, die Untersuchungen im Rahmen der Eigenkontrolle für die Lebensmittelbetriebe durchführen. Retrieved May 13, 2021, from http://www.provinz.bz.it/gesundheits-leben/gesundheits/downloads/REGISTRO_LABORATORI_DT.pdf.
- [15] IDM Südtirol - Alto Adige (n.d.). Daran erkennt man Qualität und Herkunft auf den ersten Blick. Qualitätszeichen Südtirol. Retrieved May 18, 2021, from <https://www.qualitaetsuedtirol.com/de/qualitaetszeichen.html>.



Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
 Quest'opera è distribuita con [Licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale 4.0 Internazionale](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
 This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Für alle Abbildungen und Tabellen ohne Nennung des Urhebers gilt: © Versuchszentrum Laimburg.
 Per tutte le immagini e tabelle senza menzione dell'artefice vale: © Centro di Sperimentazione Laimburg.
 For all figures and tables without mention of the originator applies: © Laimburg Research Centre.