

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

**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit

**Band:** 94 (2003)

**Heft:** 1

**Artikel:** Umsetzung der HACCP-Prinzipien in Fleisch gewinnenden und Fleisch verarbeitenden Betrieben

**Autor:** Stephan, Roger

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-981979>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

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

# Umsetzung der HACCP-Prinzipien in Fleisch gewinnenden und Fleisch verarbeitenden Betrieben\*

Roger Stephan, Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene, Universität Zürich, Zürich

## Einleitung

Mit Inkrafttreten des Bundesgesetzes über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände (1) ist die im Artikel 23 verankerte Selbstkontrolle rechtswirksam geworden. Teil eines umfassenden Selbstkontrollkonzeptes stellt dabei auch die Etablierung und Implementierung von prozessspezifischen HACCP-Systemen dar. Technische Grundlage dafür bildet der Codex Alimentarius. Dabei wird zunächst eine Identifizierung spezifischer Gesundheitsgefahren für den Konsumenten und deren Risikobewertung (hazard identification und risk assessment) verlangt. Aufgrund dieser Analyse sind die notwendigen vorbeugenden Massnahmen festzulegen, mit denen sich die ermittelten Gefahren für die Gesundheit des Menschen bereits während der Herstellung des Lebensmittels verhüten, ausschalten oder zumindest auf ein akzeptables Mass vermindern lassen (risk management).

Das HACCP-Konzept ersetzt aber die üblichen Hygienemassnahmen eines Lebensmittelbetriebes nicht, sondern baut auf den Eckpfeilern eines Grundhygienekonzeptes auf. Dies lässt sich modellhaft mit dem statischen Aufbau eines Gebäudes vergleichen: Das Fundament bilden die räumlichen und technischen Voraussetzungen. Die tragenden Säulen stellen grundlegende Hygienemassnahmen wie Reinigung und Desinfektion, Personalhygiene, Trennung von reinen und unreinen Bereichen, Aufzeichnung von Raumtemperaturen und Luftfeuchtigkeiten usw. dar. Das Dach des «Gebäudes» bilden dann prozessspezifische Massnahmen (nach den Prinzipien des HACCP-Systems) zur Vermeidung spezifischer Gesundheitsrisiken für den Konsumenten. Dieses Modell ist als sogenanntes Zürcher-Hygienehaus publiziert (2).

\*Vortrag gehalten an der 35. Arbeitstagung der Schweiz. Gesellschaft für Lebensmittelhygiene, Zürich, 16. Oktober 2002

Ziel der folgenden Ausführungen ist es, die Umsetzung der HACCP-Prinzipien, insbesondere die Gefahrenermittlung und -bewertung sowie das Risikomanagement an zwei Beispielen (aus dem Bereich Fleischgewinnung am Schlachtprozess Rind; aus dem Bereich Fleischverarbeitung am Herstellungsprozess Kochschinken) zu erläutern. Anschliessend wird eine kurze Einschätzung der Umsetzung der HACCP-Prinzipien in der Schweizerischen Fleischwirtschaft dargestellt.

### Beispiel für die Umsetzung der HACCP-Prinzipien in Fleisch gewinnenden Betrieben

Die Umsetzung der HACCP-Prinzipien im Schlachtbereich soll beispielhaft anhand des Schlachtprozesses Rind (Abb. 1) aufgezeigt werden.

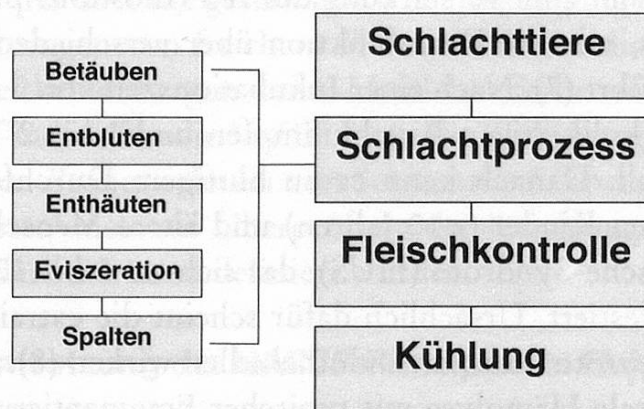


Abbildung 1 Schlachtprozessstufen Rinderschlachtung

#### Gefahrenermittlung und Bewertung

Im Gegensatz zu den Zoonoseerregern, die auch bei Tieren zu pathologisch-anatomischen Veränderungen führen (z.B. käsige Lymphadenitis bei Tuberkulose, einer Infektion mit *Mycobacterium bovis* oder *Mycobacterium tuberculosis*; Backsteinblättern beim Hautrotlauf des Schweins bei einer Infektion mit *Erysipelothrix rhusiopathiae*), haben heute jene «foodborne pathogens» Bedeutung erlangt, die beim Tier als Reservoir vorkommen und dort zu keinen Veränderungen führen. An der Spitze stehen dabei gemäss FoodNet, dem aktiven Surveillance Netzwerk des Centre of Disease Control in Atlanta, Campylobacter (Inzidenz beim Menschen 12/100 000), Salmonellen (Inzidenz beim Menschen 7/100 000), Shigatoxin bildende *E. coli* (STEC) (Inzidenz beim Menschen 1/100 000). Diese Erreger können während des Schlachtprozesses, durch eine fäkale Kontamination, auf die Schlachttierkörperoberfläche gelangen.

Grosse und kleine Wiederkäuer gelten weltweit als wichtigstes Reservoir für STEC (3, 4). Untersuchungen von Kottupferproben bei 544 Schlachtrindern in der Schweiz ergaben eine altersabhängige Prävalenz von 23,7 % bei Kälbern und 2,3%

bei Kühen (5). Es muss somit am Schlachthof bei Rindern von einem relativ hohen STEC Kontaminationsdruck ausgegangen werden.

Das Ausmass der Keimkontamination eines Schlachtierkörpers hängt sowohl von der Schlachttechnologie als auch vom Hygieneverhalten des Personals ab. Trotz zahlreicher technologischer Veränderungen an den Rinderschlachtbändern im Hinblick auf Verringerung des Kontaminationsdruckes während des Schlachtprozesses bleiben aber kritische Phasen bestehen. So stellen die manuelle Vorenthäutung und die mechanische Enthäutung, aber auch das Ausweiden des Tierkörpers jene Stationen des Schlachtvorganges dar, die zu einer entscheidenden Kontamination der Schlachtierkörper führen können.

Das Spektrum klinischer Erscheinungen bei STEC-Infektionen des Menschen ist sehr breit. STEC verursachen in erster Linie Durchfallerkrankungen, die einen milden wässrigen bis schweren hämorrhagischen Verlauf nehmen können (6). Ursächlich dafür scheint eine Verstärkung des IP<sub>3</sub> (Inositoltriphosphat)-vermittelten Ca<sup>2+</sup> Transportes, was die Darmfunktion über verschiedene Wege beeinflusst und zum Durchfall führt (7). Nach einer Inkubationszeit von 3 bis 4 Tagen beginnt die Erkrankung mit kolikartigen Bauchkrämpfen und 1 bis 2 Tage andauerndem, wässrigem Durchfall. Danach kann es zu blutigem Durchfall kommen. Etwa 5–10% der infizierten Kinder (<10 Jahren) und ältere Menschen entwickeln das Hämolytisch-Urämische-Syndrom (HUS), das sich ca. 3 bis 12 Tage nach Beginn des Durchfalls manifestiert. Ursächlich dafür scheint die extraintestinale Wirkung der Shigatoxine, die cytotoxisch auf Endothelzellen wirken (8). Das HUS ist durch eine schnelle intravasale Hämolyse mit typischer Fragmentierung der Erythrozyten, Thrombocytopenie und Nephropathie inkl. Hämaturie und Porphyrurie charakterisiert. Etwa 10–30% der HUS-Fälle enden mit einer Niereninsuffizienz, welche bei Kindern auch trotz Dialysemassnahmen zum Tod führen kann (9). Die vermutete minimale Infektionsdosis für STEC Stämme liegt im Bereich von 1–100 KBE (10) und ist somit viel tiefer als beispielsweise jene von Salmonellen, was bedeutet, dass für eine STEC-Infektion des Menschen keine Vermehrung der Erreger stattfinden muss.

## Risikomanagement

Ziel des Risikomanagements ist es nun, eine oder mehrere Stufen im Rahmen des Schlachtprozesses zu finden, an denen es möglich ist, die definierte Gefahr «Shigatoxin bildende *E. coli*» unter Kontrolle zu bringen. Die Voraussetzungen für die Festlegung eines CCP sind jedoch nur dann erfüllt, wenn zuverlässige Massnahmen oder Verfahren zur Beherrschung (controlling) der Gefahr sowie zuverlässige Verfahren oder Techniken zur kontinuierlichen Überwachung (monitoring) der Technologieschritte gegeben sind (Codex Alimentarius).

Entsprechend lässt sich im Rahmen der Rinderschlachtung aber keine Prozessstufe finden, die diese Anforderungen erfüllt, was bedeutet, dass es in diesem Prozess in Bezug auf die definierte Gefahr keine CCP's gibt.

Im Rahmen eines Lebensmittelsicherheitskonzeptes kommt somit bei der Gewinnung von Fleisch der strikten Einhaltung der Schlachthygiene als Massnahme zur Verhinderung einer fäkalen Kontamination der Schlachttierkörperoberfläche eine ganz besondere Bedeutung zu. Umso wichtiger wird also eine möglichst gute Überwachung der grundsätzlichen Schlachthygiene und damit im Sinne des Zürcher-Hygienehauses die Stufe der grundlegenden Hygienemassnahmen. So fordert auch die Fleischhygieneverordnung (FHyV) vom 1. März 1995 (11) im Artikel 30 von einem Schlachtbetrieb im Rahmen der Selbstkontrolle die systematische Überwachung der Schlachthygiene, lässt aber einen breiten Freiraum über die Art und Weise bzw. den Umfang solcher Untersuchungen.

Diese Lücke wurde nun zumindest in der Europäischen Union mit der Entscheidung 2001/471/EG über Vorschriften zur regelmässigen Überwachung der allgemeinen Hygienebedingungen durch betriebseigene Kontrollen gemäss Richtlinie 64/433/EWG und über die gesundheitlichen Bedingungen für die Gewinnung und das Inverkehrbringen von frischem Fleisch und Richtlinie 71/118/EWG zur Regelung gesundheitlicher Fragen beim Handelsverkehr mit frischem Geflügelfleisch geschlossen, indem für die Verifikation der Einhaltung der Schlachthygiene die bakteriologischen Probennahmen von Schlachttierkörpern wie auch die bakteriologischen Probennahmen zur Überprüfung der Reinigung und Desinfektion in Schlachthöfen standardisiert und definiert wurden.

### Beispiel für die Umsetzung der HACCP-Prinzipien in Fleisch verarbeitenden Betrieben

Die Umsetzung der HACCP-Prinzipien in Fleisch verarbeitenden Betrieben wird beispielhaft anhand des Herstellungsprozesses Kochschinken (Abb. 2) aufge-

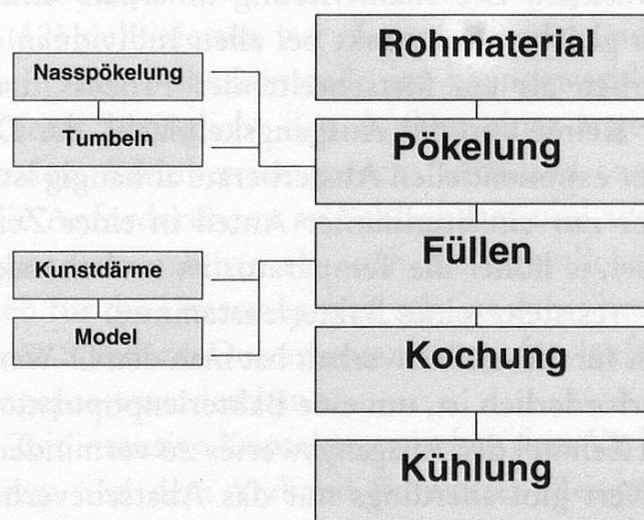


Abbildung 2 Prozessstufen Kochschinkenherstellung

zeigt. Es wird dabei das Schwergewicht auf die Bewertung eines möglichen CCP's hinsichtlich der beiden Forderungen Controlling und Monitoring gelegt.

### **Gefahrenermittlung und Bewertung**

Nachdem am vorherigen Beispiel aus dem Bereich der Fleischgewinnung ausführlich auf die Problematik einer möglichen Kontamination des Rohmaterials Fleisch mit «foodborne pathogens» eingegangen wurde, soll nun hier dieser Bereich nicht weiter ausgeführt werden.

Der Einfachheit halber beschränke ich mich hier (Ausgangsmaterial Schweinefleisch) ebenfalls auf ein Beispiel einer relevanten mikrobiologischen Gefahr, die Salmonellen.

### **Risikomanagement**

Ziel des Risikomanagements ist es wiederum, eine oder mehrere Stufen im Rahmen des Herstellungsprozesses zu finden, an denen es möglich ist, die definierte Gefahr «Salmonellen» unter Kontrolle zu bringen. In diesem Herstellungsprozess ist mit der Erhitzung eine Prozessstufe gegeben, mit der diese Gefahr ausgeschaltet werden könnte (möglicher CCP). Die Voraussetzungen für die Festlegung eines CCP sind jedoch nur dann erfüllt, wenn zuverlässige Massnahmen oder Verfahren zur Beherrschung (controlling) der Gefahr sowie zuverlässige Verfahren oder Techniken zur kontinuierlichen Überwachung (monitoring) der Technologieschritte gegeben sind (Codex Alimentarius).

Es stellt sich somit die Frage nach der Bewertung des Erhitzungsverfahrens. Die Hitzestabilität von Bakterien ist einerseits speziesabhängig, kann aber innerhalb einer Spezies stammabhängig zusätzlich stark variieren. Zum Verständnis der Vorgänge bei der Hitzeeinwirkung in Lebensmitteln hat man aber nicht nur die Vorgänge an der einzelnen Zelle, sondern die Gesamtzahl der Mikroorganismen in einem Lebensmittel zu betrachten. Die Inaktivierung innerhalb einer Population wird nicht schlagartig zum gleichen Zeitpunkt bei allen Individuen eintreten. Vielmehr lässt sich das Absterben als ein fortschreitender Prozess darstellen, wobei die Anzahl überlebender Keime von der Ausgangskeimzahl, der Dauer der Temperatureinwirkung und der exponentiellen Absterberate abhängig ist. Von einer Population stirbt also immer nur ein bestimmter Anteil in einer Zeiteinheit ab. Dieser Anteil ist umso grösser, je höher die Temperatur ist und charakterisiert die Hitzeempfindlichkeit bzw. -resistenz eines Bakterienstammes.

Als Grösseneinheit für diesen Sachverhalt hat man den D-Wert eingeführt. Dieser gibt die Zeit an, die erforderlich ist, um eine Bakterienpopulation bei vorgegebener Temperatur auf einen Zehntel des Ausgangswertes zu vermindern (Decimal Reduction Time). Der D-Wert gibt allerdings nur das Absterbeverhalten für eine ganz bestimmte Temperatur wieder. Die Hitzeinaktivierung bei unterschiedlichen Temperaturen lässt sich durch den z-Wert beschreiben. Dies ist diejenige Temperaturerhöhung, die notwendig ist, um den D-Wert auf einen Zehntel zu verringern.

Zieht man diese Grundlagen für die Bewertung des konkreten Erhitzungsprozesses (71°C/15 min) heran, ergibt sich die Aussage, dass die Erhitzung auf eine Kerntemperatur von 71°C während 15 Minuten mindestens einem 12D Konzept für Salmonellen (*Salmonella Senftenberg*  $D_{66^\circ\text{C}}=1$  min;  $z=5^\circ\text{C}$ ) entspricht. Dies bedeutet, dass mit diesem Erhitzungsprozess (bei eingehaltener Kerntemperatur von 71°C während 15 min) eine Ausgangskeimzahl von  $10^{12}$  Salmonellen auf null reduziert werden kann. Damit ist die Forderung des Controllings der definierten Gefahr «Salmonellen» gegeben, zumal sicherlich nicht mit solch hohen Ausgangskeimzahlen zu rechnen ist. Das im Weiteren geforderte Monitoring dieser Bedingungen (Temperatur und Zeit) lässt sich über einen Temperaturschreiber lösen.

## **Persönliche Einschätzung der Umsetzung der HACCP-Prinzipien in der Schweizerischen Fleischwirtschaft**

### **Grossbetriebe**

Grosse Schlachtbetriebe setzten im Rahmen ihrer Selbstkontrolle die Forderung der Verifikation der Schlachthygiene mittels bakteriologischer Untersuchungen weitgehend um. Die Art und Weise bzw. Umfang solcher Untersuchungen variieren jedoch von Betrieb zu Betrieb sehr stark und verunmöglichen daher einen Vergleich der Ergebnisse. Hier könnte eine Harmonisierung des Vorgehens Vorteile bringen.

In EU anerkannten Fleisch verarbeitenden Exportbetrieben wird, als Konsequenz aus den Erfahrungen der EU-Inspektionen der letzten zwei Jahre, die Umsetzung des HACCP-Konzeptes nach den Forderungen des Codex Alimentarius forciert.

### **Kleinbetriebe**

Kleinbetriebe sind in der Umsetzung des HACCP-Konzeptes meist überfordert. In vorliegenden Konzepten sind die HACCP-Prinzipien selten umgesetzt.

*Limacher et al.* (12) publizierten vor diesem Hintergrund einen Konzeptvorschlag zur Umsetzung der Selbstkontrolle im kleingewerblichen Schlacht- und Metzgereibetrieb. Dieser ermöglicht den Aufbau einer angemessenen integralen Selbstkontrolle, die dem Kleinbetrieb gerecht wird und sowohl die räumlichen Voraussetzungen, die Anforderungen an Schlachttier und angelieferte Waren, die grundlegenden Hygienemassnahmen als auch die eigentlichen Prozesskontrollen beinhaltet. Wesentlich für die Umsetzbarkeit scheint dabei besonders die Möglichkeit der Abgabe einer Standard-Dokumentenmatrix für laufende Kontrollen, die betriebsspezifisch angepasst werden kann.

Es bestehen zur Zeit intensive Kontakte zwischen dem Verband der Schweizerischen Kantonstierärzte und dem Verband Schweizer Metzgermeister (VSM) mit dem konkreten Ziel, dieses Konzept bei den VSM-angeschlossenen Metzgereibetrieben umzusetzen.

## Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Ausführungen wird die Umsetzung der HACCP-Prinzipien, insbesondere die Gefahrenermittlung und -bewertung sowie das Risikomanagement an zwei Beispielen (aus dem Bereich Fleischgewinnung am Schlachtprozess Rind; aus dem Bereich Fleischverarbeitung am Herstellungsprozess Kochschinken) erläutert. Abschliessend wird eine kurze Einschätzung der Umsetzung der HACCP-Prinzipien in der Schweizerischen Fleischwirtschaft dargelegt.

## Résumé

Dans le cadre de la présente manifestation, on étudiera la mise en pratique des principes HACCP et plus particulièrement la détermination et l'évaluation ainsi que la gestion des risques, sur la base de deux exemples (pour le secteur production de viande avec le processus d'abattage des veaux et pour le secteur traitement de la viande avec le processus de fabrication du jambon cuit). Pour terminer, on pourra assister à l'exposé d'une évaluation succincte de l'application pratique des principes HACCP dans l'industrie de la viande suisse.

## Summary "Implementation of the HACCP Principles in Meat Recovery and Processing"

This paper includes an explanation of the implementation of the HACCP principles, in particular identifying and assessing hazards, as well as risk management in two examples (taken from the area of meat recovery during cattle slaughtering; and from the area of meat processing in the production of cooked ham). It will conclude with a brief appraisal of the implementation of the HACCP principles in the Swiss meat industry.

## Key words

HACCP principles, Hazard analysis, Risk assessment, Abattoirs, Meat processing plant

## Literatur

- 1 Anonym: Bundesgesetz über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände (Lebensmittelgesetz, LMG) vom 9. Oktober 1992 (1992).
- 2 Untermann, F.: Microbial hazards in food. *Food Control* **9**, 119–126 (1998).
- 3 Wilson, J.B., Mc Ewen, S.A., Clarke, R.C., Leslie, K.E., Wilson, R.A., Waltner, T.D. and Gyles, C.L.: Distribution and characteristics of verocytotoxigenic *Escherichia coli* isolated from Ontario dairy cattle. *Epidemiol. Infect.* **108**, 423–439 (1992).
- 4 Rios, M., Prado, V., Trucksis, M., Arellano, C., Borie, C., Alexandre, M., Fica, A. and Levine, M.M.: Clonal diversity of chilean isolates of enterohemorrhagic *Escherichia coli* from patients with hemolytic-uremic syndrome, asymptomatic subjects, animal reservoirs, and food products. *J. Clin. Microbiol.* **37**, 778–781 (1998).
- 5 Stephan, R., Ragetti, S. und Untermann, F.: Vorkommen verotoxinbildender *Escherichia coli* (VTEC) in Kottupfern von Schlachtrindern und Schlachtschafen – eine Betrachtung aus fleischhygienischer Sicht. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* **142**, 110–114 (2000).



- 6 Williams, L.D., Hamilton, P.S., Wilson, B.W. and Estock, M.D.: An outbreak of *E. coli* O157:H7 – Involving long term shedding and person to person transmission in a child care centre. *J. Environ. Health* **59**, 9–14 (1997).
- 7 Baldwin, T.J., Ward, W., Aitken, A., Knutton, S. and Williams P.H.: Elevation of intracellular free calcium level in Hep-2 cells infected with enteropathogenic *E. coli*. *Infect. Immun.* **59**, 1599–1604 (1991).
- 8 Obrig, T.G., Del Vecchio, P.J., Brown, J.E., Moran, T.P., Rowland B.M., Judge, T.K. and Rothman, S.W.: Direct cytotoxic action of Shiga toxin on human vascular endothelial cells. *Infect. Immun.* **56**, 2373–2378 (1988).
- 9 Martin, D.L., MacDonald, K.L., White, K.E., Soler, J.T. and Osterholm, M.T.: The epidemiology and clinical aspects of the hemolytic uremic syndrome in Minnesota. *N. Engl. J. Med.* **323**, 441–447 (1990).
- 10 Paton, A.W., Ratcliff, R., Doyle, R.M., Seymour-Murray, J., Davos, D., Lanser, J.A. and Paton, J.C.: Molecular microbiological investigation of an outbreak of hemolytic uremic syndrome caused by fermented sausage contaminated with Shiga-like toxin-producing *Escherichia coli*. *J. Clin. Microbiol.* **34**, 1622–1627 (1996).
- 11 Anonym: Fleischhygieneverordnung (FHyV) vom 1. März 1995 (1995).
- 12 Limacher, W., Ineichen, O. und Stephan, R.: Selbstkontrolle im kleingewerblichen Schlacht- und Metzgereibetrieb. Teil A: Ein Konzeptvorschlag zur Umsetzung von Artikel 23 LMG erarbeitet in Zusammenarbeit mit Pilotbetrieben aus dem Kanton Luzern. *Mitt. Lebensm. Hyg.* **91**, 116–123 (2000).

PD Dr. Roger Stephan, Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 270, CH-8057 Zürich