Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 89 (1998)

Heft: 1

Artikel: Reinigung und Desinfektion = Cleaning and disinfection

Autor: Krämer, Johannes

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-983128

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

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

Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 89, 14–20 (1998)

Reinigung und Desinfektion*

Cleaning and Disinfection

Key words: Cleaning, Disinfection, Food hygiene, ATP bioluminescence

Johannes Krämer
Abteilung für Landwirtschaftliche und Lebensmittelmikrobiologie
der Universität Bonn, Bonn

Einleitung

Grundlage für ein Qualitätssicherungssystem in Anlehnung an das HACCP-Konzept ist eine gute Herstellungspraxis (Good Manufacturing Practice, GMP) und eine gute Hygienepraxis (1). Die wesentlichen Elemente einer guten Hygienepraxis sollten zur Dokumentation Dritten gegenüber (Überwachung, Kunden) in einem Hygieneplan dokumentiert werden. Wesentliches Ziel der allgemeinen Hygiene ist die Unterbrechung von Kontaminationsketten innerhalb des Betriebes. Dazu gehören Strategien, die Übertragung von Mikroorganismen auf die Rohwaren und Fertigprodukte über Geräte und Flächen, Verpackungsmaterial, Hände des Personals, Spritzwasser, Schwaden und über die Raumluft zu vermeiden. Dieses Ziel ist nur über eine systematisch durchgeführte und kontrollierte Reinigung und Desinfektion zu erreichen (2, 3). Die Reinigung soll durch die Beseitigung des Schmutzes den Mikroorganismen das Substrat entziehen. Die Desinfektion beseitigt oder reduziert im Anschluss an die Reinigung gezielt verderbniserregende oder krankheitserregende Mikroorganismen. Die Reinigung und Desinfektion hat damit als Bestandteil der Gesamthygiene das Ziel, einen hygienisch sicheren Herstellungsprozess zu gewährleisten.

In der vorliegenden Übersicht werden die wesentlichen Anforderungen an die Reinigung und Desinfektion im industriellen und im handwerklichen Betrieb zusammengestellt und die Kontrollmöglichkeiten der durchgeführten Massnahmen bewertet.

* Vortrag gehalten an der 30. Arbeitstagung der Schweiz. Gesellschaft für Lebensmittelhygiene, Zürich, 20. November 1997

Grundsätzliches

Desinfektionsmittel können die mikrobielle Zelle durch die Schädigung der Zellwand, der Zytoplasmamembran, des Zytoplasmas oder der Proteine abtöten oder inaktivieren. Das heisst, dass ein Desinfektionsmittel immer toxisch ist. Eine Desinfektion sollte deshalb immer nur dann durchgeführt werden, wenn sie unbedingt notwendig ist und vorschriftsmässig eingesetzt werden kann (z. B. Einhaltung der Einwirkungszeit). Da die Desinfektionsmittel auch mit Schmutzresten reagieren und sich dabei inaktivieren, muss vor einer wirkungsvollen Desinfektion immer gründlich gereinigt werden.

Die Frequenz der Reinigungs- und Desinfektionsmassnahmen sowie deren Kontrollen richten sich nach den Hygiene-Risikobereichen des Betriebes:

- Hygiene-Risikostufe I: Besonders kritische Bereiche (Maschinen, Geräte und Flächen), die direkt mit dem Produkt in Berührung kommen (z. B. Schneidbretter, Edelstahltische, Maschineninnenseiten und die Hände).
- Hygiene-Risikostufe II: Bereiche, die nicht direkt mit dem Produkt in Berührung kommen, aber über Kontaminationsbrücken die Mikroorganismen auf die Bereiche der Hygiene-Risikogruppe I übertragen können (z. B. Fussböden und Maschinenaussenseiten).
- Hygiene-Risikostufe III: Bereiche, die vom Produkt räumlich getrennt sind (z. B. Lager).

Reinigung

Während der Herstellung von Lebensmitteln können sehr unterschiedliche Schmutzfrachten entstehen. Dazu gehören produktionsbedingte Verschmutzungen (Produktreste, Säuren, Fette, Feststoffe, Salze, Kohlenhydrate und Eiweisse), technologisch-maschinentechnisch bedingte Verschmutzungen (Reinigungs- und Desinfektionsmittelrückstände, Schmier- und Dichtungsrückstände, Klebstoffe, Leime und Metallabrieb) sowie Umgebungsverschmutzungen (Sand, Staub und Erde).

Das Reinigungsmittel muss in Abhängigkeit von der Hauptkomponente der zu entfernenden Schmutzart ausgewählt werden: Eiweisse können mit alkalischen Produkten, Fette mit Tensiden oder alkalischen Produkten, Kohlenhydrate mit oxidierenden oder sauren Mitteln und Salze entsprechend ihrer chemischen Natur mit sauren oder alkalischen Produkten entfernt werden. Kommerzielle Reinigungsmittel enthalten in der Regel ausser der Reinigungskomponente noch Komplexbildner (z. B. Gluconat, Phosphate, EDTA, NTA oder Polyacrylate) sowie in speziellen Fällen Korrosionsinhibitoren.

Einen weiteren Einfluss auf die Reinigung hat die Art der zu reinigenden Oberfläche. Materialien mit rauher Oberfläche (z. B. Holz und ältere Kunststoffoberflächen von Wannen oder Schneidbrettern) sind schwerer zu reinigen als Oberflächen mit glatter Oberfläche (z. B. Edelstahl). Die Verwendung von Holz

ist aus hygienischer Sicht grundsätzlich kritischer zu bewerten als die Verwendung von gepflegten Kunststoffmaterialien. Die vor einiger Zeit verbreitete Meinung, dass die Verwendung von Holz in einem Lebensmittelbetrieb hygienischer sei als Kunststoff, beruhte auf einer amerikanischen Studie aus der Arbeitsgruppe von D.O. Cliver. Die Untersucher hatten in der Abspülflüssigkeit von künstlich kontaminierten Holzbrettern weniger Mikroorganismen gefunden als in der Abspülflüssigkeit von Kunststoffbrettern. Die Untersucher interpretierten diesen Befund als Hinweis auf die hohe antimikrobielle Wirkung der Gerbsäuren des Holzes. Tatsächlich geht diese Schutzwirkung des Holzes im Routinebetrieb aber schnell verloren. Die Reduktion der Anzahl an Mikroorganismen in der Holzspüllösung wird eher darauf zurückzuführen sein, dass die in die Poren und Vertiefungen des Holzes eingedrungenen Mikroorganismen durch das quellende Holz eingeschlossen wurden (4).

Desinfektion

Sehr häufig im Lebensmittelbereich eingesetzte Desinfektionsmittel sind Chlorverbindungen (z. B. Chlorgas, Natriumhypochlorit und Chloramine), Peressigsäure, quartäre Ammoniumverbindungen, amphotere Verbindungen, Aldehyde und Alkohole. Die Anforderungen an diese Desinfektionsmittel sind sehr vielfältig. Sie sollten in der empfohlenen Anwendungskonzentration toxikologisch unbedenklich sein, zu einer schnellen, irreversiblen Schädigung der Mikroorganismen führen, von den Bedingungen des technologischen Prozesses (z. B. pH-Wert, Temperatur, Verschmutzungsart) nicht signifikant beeinflusst werden sowie materialverträglich, umweltverträglich und wirtschaftlich sein. Da alle diese Bedingungen von keinem der auf dem Markt befindlichen Desinfektionsmittel gleichzeitig erfüllt werden können, stellt die Entscheidung für den Einsatz eines bestimmten Mittels immer einen Kompromiss aus den genannten Anforderungen dar.

Hinsichtlich ihrer antimikrobiellen Wirkung sind Chlorverbindungen, die Peressigsäure und die Aldehyde als optimal anzusehen. Die genannten Verbindungen wirken gleichermassen gut gegen gramnegative und grampositive Bakterien, gegen Bakteriensporen sowie gegen Hefen und Schimmelpilze. Quartäre Ammoniumverbindungen, amphotere Verbindungen und Alkohole haben eine deutliche Wirkungslücke gegenüber bakteriellen Sporen. Selektiv können auch die quartären Ammoniumverbindungen eine nicht ausreichende Wirkung gegenüber gramnegativen Bakterien haben.

Von besonderer Bedeutung bei der Auswahl eines Desinfektionsmittels sind spezifische Probleme einer bestimmten Substanzklasse:

- Chlorverbindungen sind sehr korrosiv (z. B. gegen Gummidichtungen) und werden im Umweltverhalten als problematisch eingestuft (Bildung von organischen Chlorverbindungen).
- Chlorverbindungen und Peressigsäure sind in verschmutzten Lösungen sehr instabil.

- Die quartären Ammoniumverbindungen sind schlecht abspülbar.
- Die Rückstände der quartären Ammoniumverbindungen und der Aldehyde gelten toxikologisch als bedenklich.

Reinigungs- und Desinfektionspläne

Grundsätzlich sollte jeder Betrieb nachweisen können, wie er seine Reinigung und Desinfektion durchführt. Bei Kleinstbetrieben können dafür von Fachfirmen vorgefertigte Pläne oder persönliche Aufzeichnungen ausreichend sein. Aus diesen Plänen sollte mindestens ersichtlich sein: Mit welcher Frequenz werden bestimmte Betriebsbereiche und hygienisch kritische Gerätschaften gereinigt und desinfiziert, welche Reinigungs- und Desinfektionsmittel werden in welcher Konzentration und mit welchem Verfahren eingesetzt.

Neben der Übersicht über Reinigungs- und Desinfektionsfrequenzen könnte z. B. für den Produktionsbereich eines kleineren fleischverarbeitenden Betriebes folgender Ablaufplan festgelegt werden:

1. Trockenreinigung: Grobschmutz und Produktreste aufsammeln, zusammenfegen oder abschaben.
2. Grundreinigung (Entfernen aller sichtbaren Produkt- und Schmutzpartikel): sorgfältig spülen mit warmem Wasser (50 °C) bis zur optischen Sauberkeit. Gullys herausnehmen und spülen.
3. Schaumreinigung (Entfernen von Fett-, Eiweiss- und Schmutzresten, die bei der Grundreinigung nicht entfernt werden konnten): Auftragen des Schaumes (2–5%ige Lösung des Mittels X mit dem Niederdruckschaumgerät von unten nach oben. Einwirkzeit 15 Minuten. Systematisch abspülen von oben nach unten mit warmem Wasser (50 °C). Gullys wieder einsetzen. Bitte beachten: zum Entfernen von Kalkbelägen regelmässig sauren Schaumreiniger einsetzen (2,5%ige Lösung des Mittels Y).
Hygienisch kritische Bereiche und Punkte sorgfältig kontrollieren.
4. Desinfektion (Reduktion des Restkeimgehaltes): Auftragen des Desinfektionsmittels (1–5%ige Lösung des Mittels Z); Einwirkzeit 1 Stunde; Abspülen mit Trinkwasser (Niederdruck).

In grösseren Betrieben sollten detaillierte Frequenzvorgaben für die Reinigung und Desinfektion der Räume (Bereiche) sowie für die Gerätschaften in diesen Räumen festgeschrieben werden. Zusätzlich müssen Verantwortlichkeiten festgelegt werden. Aus persönlich abgezeichneter Aufzeichnung muss erkenntlich werden, wer für die ordnungsgemässe Durchführung der Reinigungs- und Desinfektionsmassnahmen verantwortlich war.

Kontrolle der erfolgreichen Reinigung und Desinfektion

Die ordnungsgemässe Reinigung wird am Arbeitsende visuell von dem Verantwortlichen überprüft. In grösseren Betrieben wird diese Überprüfung durch Eintragung in ein entsprechendes Formblatt dokumentiert. Grössere Abweichungen von den Forderungen des Reinigungs- und Desinfektionsplans werden schriftlich festgehalten.

Die erfolgreiche Desinfektion kann nur mikrobiologisch mit Hilfe kultureller Verfahren nachgewiesen werden: Oberflächen können z. B. mit Hilfe des Kontakt- oder Abklatschverfahrens, schwer zugängliche Stellen (z. B. Dichtungsringe) mit dem Abstrich- oder Tupferverfahren und Innenflächen (z. B. Schläuche, durch die Lebensmittel gepumpt werden) mit dem Abschwemmverfahren untersucht werden (1, 2, 5, 6).

Als Schnellverfahren zur Überprüfung des Reinigungserfolges wird die ATP-Biolumineszenzmethode von mehreren Herstellern angeboten, bei der die ATP-Belastung von Oberflächen innerhalb von wenigen Minuten ermittelt wird. ATP ist in Mikroorganismen und in Schmutzresten, die aus tierischen und pflanzlichen Zellen bestehen, enthalten. Die durch den ATP-Gehalt in dem Test ausgelöste Höhe der Lichtimpulse (RLU = Relative Light Units) kann mit der Menge der zellulären Schmutzfracht korreliert werden.

Eigene Untersuchungen und Ergebnisse anderer Autoren (7–10) zeigen, dass keine Korrelation zwischen der durch Abklatschpräparate ermittelten Keimbelastung und der ATP-Konzentration einer bestimmten Oberfläche erkennbar ist. Diese Ergebnisse bestätigen nochmals, dass sich der Anwendungsbereich des Verfahrens auf die Reinigungskontrolle beschränkt. Die durchschnittliche ATP-Konzentration ist innerhalb eines Betriebes stark von dem Probenahmeort abhängig. Grundsätzlich lagen in eigenen Untersuchungen die Messwerte beim Werkstoff Kunststoff (Oberflächenrauhigkeit) etwa eine Zehnerpotenz über den auf Edelstahloberflächen (glatte Oberfläche) ermittelten Werten. Auch die Messungen an einem bestimmten Probenahmeort zeigten an verschiedenen Tagen erhebliche Streuungen, z. B. wurden an 11 hintereinander folgenden Tagen bei täglicher Probenahme an der Oberfläche einer Plastikwanne (Feinkostbetrieb) Werte zwischen 11 RLU und 28 000 RLU gemessen. Vor der Festsetzung eines ATP-Grenzwertes, bei dessen Überschreitung geeignete Massnahmen eingeleitet werden müssen (z. B. Nachreinigung), müssen deshalb umfangreiche Messreihen zur Ermittlung des Durchschnittswertes bzw. des medianen Wertes an jedem Probenahmeort durchgeführt werden.

Zusammenfassung

Als Bestandteil der Gesamthygiene hat die Reinigung und Desinfektion das Ziel, die Rate der Kreuzkontaminationen herabzusetzen und damit einen wirksamen Schutz des Herstellungs- oder Produktionsprozesses zu gewährleisten. Im vorliegenden Artikel werden Grundlagen der Reinigung und Desinfektion, die Aufstellung von Reinigungs- und Desinfektions-

plänen und die Möglichkeiten, den Erfolg der Reinigung und Desinfektion zu kontrollieren, zusammengefasst.

Résumé

Le nettoyage et la désinfection font partie de l'hygiène totale. Leur tâche est de diminuer le taux de contaminations croisées et par conséquent de garantir une protection efficace du procédé de fabrication ou de production. Ce travail donne un aperçu concernant les principes de nettoyage et de la désinfection, l'élaboration de plans de nettoyage et de désinfection et le contrôle de l'efficacité de ces activités.

Summary

As a constituent of total hygiene cleaning and disinfection aim at reducing the rate of cross contaminations and at guaranteeing an effective protection of the manufacturing or production process. In this article principles of cleaning and disinfection, the importance of special cleaning and disinfection schemes and the possibilities to control the effectiveness of cleaning and disinfection are summarized.

Literatur

1. *Krämer, J.:* Lebensmittelmikrobiologie. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1997.
2. *Wildbrett, G.* (Hrsg.): Reinigung und Desinfektion in der Lebensmittelindustrie. Behr's Verlag, Hamburg 1995.
3. *Mohr, M.:* Zielgerechte Sauberkeit. Grundlegendes zum Thema Reinigung und Desinfektion. Lebensmitteltechnik **9,** 60–62 (1997).
4. Beratungsstelle Landwirtschaftskammer Weser-Ems: Holz- oder Kunststoffbrett? Der Lebensmittelbrief **8,** 240 (1997).
5. *Gerstein, J., Orth, R.* und *Baumgart, J.:* Reinigung und Desinfektionsmassnahmen. Mikrobiologische Bewertung im Bereich der Zerlegeabteilung eines Fleischwarenbetriebes. Fleischwirtschaft **73,** 740–744 (1993).
6. *Trilling, J., Orth, R.* und *Baumgart, J.:* Reinigungs- und Desinfektionsmassnahmen. Produktbezogene mikrobiologische Bewertung bei der Rohwurstherstellung. Fleischwirtschaft **73,** 820–823 (1993).
7. *Kyriakides, A.L.* and *Patel, P.D.:* Luminescent techniques for microbiological analysis of foods. In: Rapid analysis techniques in food microbiology, p. 196–321. Chapman & Hall, London 1994.
8. *Baumgart, J.:* Möglichkeiten und Grenzen moderner Schnellverfahren zur Prozesskontrolle von Reinigungs- und Desinfektionsverfahren. Zentralbl. Hyg. Umweltmed. **199,** 366–375 (1996).
9. *Orth, R.* und *Steigert, M.:* Hygienekontrollen. Praxiserfahrung mit der ATP-Bioluminescensmessmethode zur Kontrolle des Hygiene-Zustandes nach der Reinigung in einem Fleischzerlegebetrieb. Fleischwirtschaft **76,** 40–41 (1996).

10. *Werlein, H.D.* and *Fricke R.:* Application of the swab sampling technique in order to determine the microbial quality of poultry by means of ATP Bioluminescens. Arch. Lebensmittelhyg. **48,** 1–24 (1997).

Prof. Dr. Johannes Krämer
Abteilung für Landwirtschaftliche
und Lebensmittelmikrobiologie
Universität Bonn
Meckenheimer Allee 168
D-53115 Bonn