

## MERKBLATT 9

### Wichtige Mikroorganismen im Lebensmittelbereich

#### Vorbemerkung

Zur Verhütung von Erkrankungsübertragungen durch gefährliche Mikroorganismen regelt die Hygieneverordnung (HyV) in Art. 21 folgende Punkte:

- 1) Personen, die akut an einer durch Lebensmittel übertragbaren Krankheit leiden, ist der Zugang zu Bereichen, in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird, verboten.
- 2) Für Personen, die nach der Genesung noch Erreger ausscheiden oder die eine infizierte Wunde, eine Hautverletzung oder Ähnliches aufweisen, ist der Zugang zu Bereichen, in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird, verboten, sofern nicht durch geeignete Hygienemassnahmen sichergestellt wird, dass eine direkte oder indirekte Kontamination von Lebensmitteln ausgeschlossen ist.
- 3) Sind Personen, die in einem Lebensmittelbetrieb arbeiten und mit Lebensmitteln in Berührung kommen können, von einer durch Lebensmittel übertragbaren Krankheit betroffen, so haben sie der verantwortlichen Person Krankheiten und Symptome und soweit möglich auch deren Ursachen unverzüglich zu melden.
- 4) Treten in einem Lebensmittelbetrieb gleichzeitig bei mehreren Personen durch Lebensmittel übertragbare Krankheiten auf, so muss die verantwortliche Person dies der zuständigen kantonalen Vollzugsbehörde melden.

#### Bakterien

Bakterien spielen im Lebensmittelbereich eine wichtige Rolle. Die meisten der nachstehend aufgeführten Bakterien vermehren sich im Temperaturbereich von 5 bis 50 °C. Sie vermehren sich durch Zellteilung. Bei idealen Bedingungen ist alle 20 Minuten mit einer Verdoppelung dieser Kleinstlebewesen zu rechnen. Mit zunehmender Kälte verlangsamt sich die Vermehrungsgeschwindigkeit.

#### Aerobe mesophile Keime

<b>Wissenswertes</b>	Die Zahl aerober mesophiler Keime (AMK) ist ein Mass für die allgemeine mikrobielle Verunreinigung (Bakterien, aber auch Hefen und Schimmelpilze) eines Lebensmittels. Ausnahme: Fermentierte Lebensmittel wie Joghurt oder Rohwurstwaren enthalten eine Reifungsflora, die sich in einer grossen AMK-Zahl äussert. Bei solchen Lebensmitteln ist dies erwünscht. AMK kommen im Umfeld von Lebensmitteln stets vor. Manche AMK überleben die Pasteurisation und selbst den Kochvorgang.
<b>Übertragung</b>	Meist durch Gerätschaften und belastete Zutaten. Oft sind wenige AMK bereits im Lebensmittel, auch wenn dieses pasteurisiert oder gekocht ist. Durch mangelhafte Kühlung oder Überlagerung können sie sich stark vermehren.
<b>Gefährdete LM</b>	Alle leichtverderblichen Lebensmittel, vor allem Schlagrahm, Aufschnittwaren, Hackfleischwaren, Fischerzeugnisse, Vorgekochtes wie Reis, Teigwaren, Gemüse.
<b>Beurteilung</b>	Eine über dem Richtwert liegende Anzahl AMK bedeutet, dass ein Produkt nicht sicher ist und ein erhöhtes Gesundheitsrisiko besteht.
<b>Vorbeugung</b>	Korrektes rasches Abkühlen, Kühlkette einhalten. Lebensmittel nicht überlagern. Speisen erst kurz vor dem Servieren würzen, oder die Gewürze mitkochen. Gewissenhafte Reinigung, Desinfektion und Unterhalt der Gerätschaften (Rahmmaschine, Aufschnittmaschine).

## Enterobacteriaceen

<b>Wissenswertes</b>	Zu den Enterobacteriaceen (EB) zählt man verschiedene Bakterien, die in grossen Mengen im menschlichen und tierischen Darm und zum Teil auf rohen pflanzlichen Lebensmitteln vorkommen. Auch krankmachende Bakterien wie zum Beispiel Salmonellen gehören zu dieser Gruppe. Alle EB sterben beim Pasteurisieren ab, sind also bei korrekt erhitzten Lebensmitteln nicht mehr nachweisbar.
<b>Übertragung</b>	Durch unsaubere Hände, Putzlappen, unsaubere Bestecke und Gerätschaften sowie durch rohe oder ungenügend erhitzte Lebensmittel. Bei mangelhafter Kühlung können sie sich vermehren.
<b>Gefährdete LM Beurteilung</b>	Vorgekochte, pasteurisierte und anders erhitzte Lebensmittel; angebrochene Konserven. Eine über dem Richt- oder Höchstwert liegende Anzahl EB bedeutet, dass ein Produkt nicht sicher ist und ein erhöhtes Gesundheitsrisiko besteht.
<b>Vorbeugung</b>	Beim Vorproduzieren die Lebensmittel ausreichend erhitzen. Gekochte Lebensmittel von rohen getrennt halten; nachträgliche Verunreinigung mit Händen vermeiden (Besteck verwenden). Keine Haustiere in der Küche. Kühlkette einhalten.

## Enterokokken

<b>Wissenswertes</b>	Enterokokken sind Teil der normalen Darmflora des Menschen und vieler Säugetiere sowie von Vögeln. Bei Verschleppung aus dem Darmbereich können sie Ursache für Harnwegsinfektionen, Bauchfellentzündungen oder für Herzklappenentzündungen sein, wenn sie in den Blutkreislauf gelangen.
<b>Übertragung</b>	Durch fäkale Verunreinigung von Trinkwasser
<b>Gefährdete LM</b>	Eis (Eiswürfel, Crushed-Ice aus betriebseigenen Maschinen) als Zusatz von Speisen und Getränken
<b>Beurteilung</b>	Eine über dem Höchstwert (Anhang 1 Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen TBDV) liegende Anzahl Enterokokken in Eiswürfel/Crushed-Ice zeigt fäkale Verunreinigung an, und es besteht die Möglichkeit, dass die Eiswürfel auch mit anderen krankmachenden Mikroorganismen verunreinigt sind.
<b>Vorbeugung</b>	Die Reinigungs- und Desinfektionsvorgaben der Crushed-Ice-Maschinen strikte befolgen. Saubere Eiswürfelformen verwenden. Vorverpackte industriell hergestellte Eiswürfel aus dem Handel sind zu bevorzugen.

## *Escherichia coli*

<b>Wissenswertes</b>	Diese zu den Enterobacteriaceen (siehe auch dort) gehörenden Bakterien sind Bestandteil der normalen Darmflora von Mensch und Tier. Einzelne Typen können aber unterschiedliche, zum Teil lebensbedrohende Erkrankungen auslösen.
<b>Übertragung</b>	Durch mangelhafte persönliche Hygiene (Händehygiene); rohe, von Tieren stammende Lebensmittel (Milch- und Fleischerzeugnisse); Wildtiere/Jauchedüngung bei der Produktion pflanzlicher Lebensmittel.
<b>Gefährdete LM</b>	Lebensmittel, die eine Handbearbeitung hinter sich haben; roh genussfertiges Gemüse, Sprossen, Patisserie.
<b>Beurteilung</b>	Eine über dem Richt- oder Höchstwert liegende Anzahl <i>Escherichia coli</i> zeigt fäkale Verunreinigung an, es besteht somit ein erhöhtes Gesundheitsrisiko.
<b>Vorbeugung</b>	Korrekte Personalhygiene. Gewissenhaftes Waschen und Rüsten von Gemüse und Früchten, die roh genussfertig sind. Gekochte Lebensmittel von rohen getrennt halten. Ausreichende Erhitzung. Kühlkette einhalten. Keine Haustiere in der Küche.

## Koagulasepositive Staphylokokken

<b>Wissenswertes</b>	Koagulasepositive Staphylokokken (KPS) kommen auf Schleimhäuten des Nasen-Rachen-Bereiches, in eiternden Wunden sowie auf der Haut von Mensch und Tier vor. Bei starker Vermehrung im Lebensmittel können sie Gifte produzieren, die für viele Lebensmittelvergiftungen verantwortlich sind. KPS sterben beim Pasteurisieren ab. Ihre hitzestabilen Gifte bleiben aber auch nach längerem Kochen wirksam und lösen etwa 1 bis 6 Stunden nach Einnahme während 1 bis 2 Tagen Übelkeit, Erbrechen, Bauchkrämpfe, oft auch Durchfall und weitere Begleiterscheinungen aus.
<b>Übertragung</b>	Durch Husten, Niesen, Schweiß, Schuppen, Berühren mit blossen Händen.
<b>Gefährdete LM</b>	Erhitzte Lebensmittel, die nachher noch weiter bearbeitet (wie Kartoffelsalat, Wurst- und Konditoreiwaren) und ungenügend gekühlt oder warmgehalten (beispielsweise aufgeschnittener Fleischkäse unter Wärmelampe) werden; Schaf- und Ziegenkäse.
<b>Beurteilung</b>	Eine über dem Richtwert liegende Anzahl KPS bedeutet ein erhöhtes Risiko für Lebensmittelvergiftungen. Beim Überschreiten des Grenzwertes gilt ein Lebensmittel als gesundheitsgefährdend.
<b>Vorbeugung</b>	Wunden an Händen/Fingern fachgerecht abdecken. Nie auf Lebensmittel niesen oder husten. Fachgerechtes Degustieren. Kühlkette einhalten respektive korrektes Warmhalten.

## *Pseudomonas aeruginosa*

<b>Wissenswertes</b>	Das Umweltbakterium <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (PA) ist ein verbreiteter Krankheitserreger, einer der häufigsten Krankenhauskeime und zählt neben <i>Escherichia coli</i> , Legionellen und Enterokokken zu den gefährlichsten Bakterien im Trinkwasser.
<b>Übertragung</b>	Durch unzureichende Hygiene bei der Produktion
<b>Gefährdete LM</b>	Eis (Eiswürfel, Crushed-Ice aus betriebseigenen Maschinen) als Zusatz von Speisen und Getränken
<b>Beurteilung</b>	Eis als Zusatz von Speisen und Getränken mit einer über dem Höchstwert (Anhang 1 TB DV) liegenden Anzahl PA entspricht nicht den gesetzlichen Mindestanforderungen.
<b>Vorbeugung</b>	Die Reinigungs- und Desinfektionsvorgaben der Crushed-Ice-Maschinen strikte befolgen. Saubere Eiswürfelformen verwenden. Vorverpackte industriell hergestellte Eiswürfel aus dem Handel sind zu bevorzugen.

## Thermotolerante *Campylobacter* spp.

<b>Wissenswertes</b>	<i>Campylobacter</i> (C) gehören heute zu den häufigsten Ursachen von Durchfallerkrankungen beim Menschen. Masthühner, andere Vögel und Schweine sind oft Träger von C, ohne sichtbar krank zu sein. Beim Menschen hingegen kann bereits die Einnahme von wenigen Erregern zur Erkrankung führen. Viele Menschen infizieren sich in den Ferien im Ausland. Die Erkrankung äussert sich 1 bis 11 Tage nach Einnahme von C mit Fieber, Gliederschmerzen, Kopfweh, Erbrechen, Bauchschmerzen, Durchfall, meist während circa 1 Woche. Komplikationen und Spätschäden sind möglich (beispielsweise Guillain-Barré-Syndrom). Eine allfällige Vermehrung im Lebensmittel ist wegen der niedrigen Infektionsdosis von untergeordneter Bedeutung. Beim Pasteurisieren werden C abgetötet.
<b>Übertragung</b>	Durch fäkale Verunreinigungen; rohes Geflügelfleisch; verunreinigte Gerätschaften (wie Schneidbretter); infizierte Personen; Kontakte mit Haus-/Wildtieren.
<b>Gefährdete LM</b>	Geflügel (zum Beispiel Fondue chinoise, Tatarenhut); Rohmilch; alle genussfertigen Lebensmittel, die durch entsprechende Hygienefehler verunreinigt wurden.
<b>Beurteilung</b>	Beim Nachweis von C in einem genussfertigen Lebensmittel gilt dieses als gesundheitsgefährdend.
<b>Vorbeugung</b>	Gefährdete Speisen immer gut durchgaren. Gekochte Lebensmittel von rohen getrennt halten. Hände und benutzte Geräte nach Bearbeiten von gefährdeten Produkten gut reinigen und desinfizieren. Rohes Pouletfleisch (zum Beispiel Fondue chinoise) auf Platten getrennt anrichten und auf Tellern konsequent von genussfertigen Beilagen wie Saucen, Gemüse und Brot trennen. Keine Haustiere in der Küche. Bei Durchfallerkrankungen Stuhl untersuchen lassen und Art. 21 HyV beachten.

## **Salmonella**

<b>Wissenswertes</b>	Salmonellen gehören zu den Enterobacteriaceen (siehe auch dort). Als Krankheitserreger kommen bei Mensch und Tier häufig dieselben Salmonellen-Typen vor. Die zwei zurzeit wichtigsten Serovare, Enteritidis (SE) und Typhimurium (ST), können Geflügel ohne sichtbare Krankheitsanzeichen infizieren. In der Schweiz werden SE und ST bei Leghennen als Tierseuche überwacht und rigoros bekämpft. Im Aargau wurden in den letzten Jahren weniger als 1 % der Leghennenbetriebe positiv getestet. Die Infektion beim Menschen äußert sich circa 6 bis 36, durchschnittlich 12 Stunden nach Einnahme als schwere fiebrige Erkrankung mit Durchfall und Erbrechen während 1 bis 2 Wochen. Auch sogenannte "stille Ausscheider" sind möglich, die mehr oder weniger gesund bleiben, das Bakterium aber oft monatelang mit dem Stuhl ausscheiden.
<b>Übertragung</b>	Durch fäkale Verunreinigungen; rohes Geflügelfleisch; rohe Eier; infizierte Personen; Kontakte mit Haus-/Wildtieren.
<b>Gefährdete LM</b>	Speisen mit rohen oder wenig erhitzten Eiern; nicht durchgegarnte Fleischprodukte; Rohmilch; alle genussfertigen, durch entsprechende Hygienefehler verunreinigten Lebensmittel.
<b>Beurteilung</b>	Beim Nachweis von Salmonellen in einem genussfertigen Lebensmittel (Grenzwertüberschreitung) gilt dieses als gesundheitsgefährdend.
<b>Vorbeugung</b>	Gefährdete Speisen immer gut durchgaren. Gekochte Lebensmittel von rohen getrennt halten. Hände und benutzte Geräte nach Bearbeiten von gefährdeten Produkten gut reinigen und desinfizieren. Pasteurisierte Eier verwenden. Keine Haustiere in der Küche. Kühlkette einhalten. Bei Durchfallerkrankungen Stuhl untersuchen lassen und Art. 21 HyV beachten.

## **Listeria monocytogenes**

<b>Wissenswertes</b>	<i>Listeria monocytogenes</i> (LM) kommen im Erdboden, in Oberflächengewässern, Pflanzen und Tieren vor. LM vermehren sich bereits ab etwa 0 °C. Sie sind hitzeresistenter als Salmonellen, werden aber bei korrektem Pasteurisieren ebenfalls abgetötet. Die Einnahme von mit LM belasteten Speisen kann nach 1 bis 70 (!) Tagen lebensbedrohliche Erkrankungen verursachen. Besonders gefährdet sind Menschen mit geschwächtem Immunsystem. Bei schwangeren Frauen kann eine LM-Infektion zur Fehlgeburt führen.
<b>Übertragung</b>	Durch Rohwaren, verunreinigte Arbeitsgeräte und (Kühl-)Einrichtungen.
<b>Gefährdete LM</b>	Rohmilch; Weichkäse; kalt geräucherte Fischerzeugnisse; verpackte Brühwurst- und Kochpökelwaren; vakuumverpackte gekühlt aufzubewahrende Lebensmittel.
<b>Beurteilung</b>	Beim Überschreiten des Grenzwertes gilt ein Lebensmittel als gesundheitsgefährdend.
<b>Vorbeugung</b>	Korrekte Reinigung und Desinfektion im Betrieb (besonders auch Messer und Aufschnittmaschine). Gekochte Lebensmittel von rohen getrennt halten. Kühlkette einhalten. Lebensmittel nicht überlagern.

## **Bacillus cereus**

<b>Wissenswertes</b>	<i>Bacillus cereus</i> (BC) sind anspruchslose Erdbodenkeime und kommen auf fast allen pflanzlichen Produkten vor. Unter widrigen Umständen bilden BC als Überlebensmassnahme Sporen, die teilweise auch einen Kochprozess überstehen. Die Einnahme belasteter Lebensmittel kann je nach gebildetem Gift Erkrankungen wie bei koagulasepositiven Staphylokokken oder Clostridium perfringens (siehe dort) auslösen.
<b>Übertragung</b>	Durch Gewürze; schlecht gereinigte Gemüse (erdige Verunreinigungen); Staub.
<b>Gefährdete LM</b>	Reis, Kartoffelstock, gefüllte Teigwaren, erhitzte Milch- und Fleischprodukte.
<b>Beurteilung</b>	Eine über dem Richt- oder Höchstwert liegende Anzahl BC kann bei weiteren Hygienefehlern (wie ungenügende Kühlung) zu einem erhöhten gesundheitlichen Risiko führen.
<b>Vorbeugung</b>	Korrektes rasches Abkühlen, Kühlkette einhalten. Gekochte Lebensmittel von rohen getrennt halten. Speisen erst kurz vor dem Servieren würzen, oder die Gewürze mitkochen.

### ***Clostridium perfringens***

<b>Wissenswertes</b>	<i>Clostridium perfringens</i> (CP) kommen im Erdboden sowie im menschlichen und tierischen Darm vor. Sie vermehren sich ausschliesslich ohne Sauerstoff und können unter widrigen Umständen als Überlebensmassnahme Sporen bilden, die teilweise auch einen Kochprozess überstehen. Die Einnahme belasteter Lebensmittel führt nach 6 bis 24 Stunden zu heftigen Leibschmerzen und Durchfall, eventuell auch zu Übelkeit, Erbrechen und Kreislaufsymptomen. Die Krankheit dauert etwa 1 Tag.
<b>Übertragung</b>	Durch fäkale Verunreinigungen; Erdrückstände. Warmhalten bei Temperaturen unter 65 °C und über 15 °C fördert die Vermehrung innert weniger Stunden so sehr, dass die Konzentration für eine Lebensmittelvergiftung ausreicht.
<b>Gefährdete LM</b>	Fertige Zubereitungen, vor allem auf Fleischbasis; Suppen und Saucen.
<b>Beurteilung</b>	Eine erhöhte Anzahl CP bedeutet bei weiteren Hygienefehlern ein grösseres gesundheitliches Risiko.
<b>Vorbeugung</b>	Speisen bei mindestens 65 °C warm halten respektive rasches Abkühlen von erhitzten Lebensmitteln bis unter 15 °C. Gekochte Lebensmittel von rohen getrennt halten. Korrekte Personalhygiene.

### ***Clostridium botulinum***

<b>Wissenswertes</b>	<i>Clostridium botulinum</i> (CB) sind Erdbodenkeime. Sie vermehren sich ausschliesslich ohne Sauerstoff und können unter widrigen Umständen als Überlebensmassnahme Sporen bilden, die auch beim Kochen erhalten bleiben. Gewisse Stämme von CB vermehren sich bereits ab etwa 3 °C. Bei der Vermehrung wird ein Nervengift ausgeschieden, das je nach Menge 2 bis 36 Stunden, manchmal mehrere Tage nach Einnahme zu einer (unbehandelt) oft tödlich endenden Erkrankung führt. Das Gift wird durch Aufkochen zerstört.
<b>Übertragung</b>	Durch Erdrückstände.
<b>Gefährdete LM</b>	Hausgemachte, eiweissreiche Konserven (Einmachgläser mit Fleisch, Bohnen und Ähnliches); Knochenschinken; Fischwaren; vakuumverpackte Fertigprodukte.
<b>Beurteilung</b>	Diagnostik nur bei Vergiftungsfällen, nur in dafür ausgerüsteten Labors.
<b>Vorbeugung</b>	Bombierte Dosen ungeöffnet entsorgen. Selbst Eingemachtes vor dem Verzehr nochmals aufkochen (beispielsweise Bohnen für Salat). Gekochte Lebensmittel von rohen getrennt halten. Kühlkette einhalten. Lebensmittel nicht überlagern.

### **Hefen und Schimmelpilze**

<b>Wissenswertes</b>	Hefen und Schimmelpilze kommen im Umfeld von Lebensmitteln immer vor. Schimmelpilzsporen keimen aus und bilden ein Fadengeflecht, das bis tief in die Lebensmittel reichen kann. Sie vermehren sich bereits bei Kühlraumtemperaturen, teilweise sogar bis zu -10 °C. Schimmelpilze, Schimmelsporen und Hefen werden durch Kochen oder Backen abgetötet. Viele Schimmelpilzarten bilden aber verschiedene gefährliche, oft krebserregende Giftstoffe, die auch durch starkes Erhitzen nicht zerstört werden können. Unerwünschte Hefen verderben Lebensmittel durch ihre Stoffwechselprodukte. Nebst unerwünschten Wildschimmeln und -Hefen werden sogenannte Edelschimmel bei Produktionsprozessen verwendet (zum Beispiel bei Weichkäse). Zuchtheife wird beispielsweise bei der Herstellung von Brot, Bier und Wein eingesetzt (Gärung).
<b>Übertragung</b>	Schimmelpilze durch Sporen in der Luft oder durch direkten Kontakt. Verschimmelung ist meistens durch zu lange und zu feuchte Lagerung verursacht. Hauptursache für unerwünschte Hefegärung ist Überlagerung.
<b>Gefährdete LM</b>	Schimmelpilze können auf fast allen Lebensmitteln wachsen. Hefen bevorzugen saure Lebensmittel wie zum Beispiel Joghurt und Fruchtsalate.
<b>Beurteilung</b>	Wild verschimmelte beziehungsweise vergorene Lebensmittel gelten als verdorben und müssen entsorgt werden.
<b>Vorbeugung</b>	Korrekte Reinigung und Wartung der Kühleinrichtungen (Ventilator, Dichtungen usw.). Lebensmittel nicht zu feucht und nicht zu lange lagern.

## Viren

<b>Wissenswertes</b>	Viren zählen im strengen Sinn nicht zu den Lebewesen, da sie sich nicht eigenständig vermehren können, sondern dazu Wirtszellen brauchen. Dementsprechend vermehren sich Viren des Menschen auch nicht in Lebensmitteln. Einzelne Virenarten (wie Noroviren) erzeugen plötzliche und heftige Erbrechen- und Durchfallerkrankungen, die mit bakteriellen Lebensmittelvergiftungen verwechselt werden können. Erkrankte Personen können diese Viren im Stuhl noch bis 2 Tage nach Gesundung ausscheiden. Nach Ausbrüchen bei Anlässen sind Nachfolgeerkrankungen im Familienkreis der betroffenen Personen häufig, da bereits wenige Viruspartikel zur Infektion führen können.
<b>Übertragung</b>	Nach Erbrechen oder Durchfall gelangen Viruspartikel in die Luft, verbleiben im ungünstigsten Fall tagelang dort und haften an verschiedensten Oberflächen. Übertragung auch über Handkontakt und verunreinigte Lebensmittel.
<b>Gefährdete LM</b>	Handbearbeitete, vor dem Verzehr nicht mehr erhitzte Lebensmittel. Offen angebotene, genussfertige Lebensmittel.
<b>Beurteilung</b>	Nachweis von infizierten Personen durch Stuhl- oder andere Untersuchungen. Lebensmittel, auf die möglicherweise solche Viren übertragen wurden, gelten als gesundheitsgefährdend.
<b>Vorbeugung</b>	Hände richtig waschen. Nach Erbrechen, Durchfall bis 2 Tage nach vollständiger Gesundung nicht im Lebensmittelbereich arbeiten. Betroffene Räume und Gegenstände gut reinigen, mit viruziden (= Viren abtötenden) Mitteln desinfizieren, durchlüften; im kritischen Bereich stehende offene Lebensmittel entsorgen. Bei Durchfallerkrankungen Stuhl untersuchen lassen und Art. 21 HyV beachten. Tipps zur Vorbeugung siehe auch im Merkblatt des Bundesinstituts für Risikobewertung BfR "Verbrauchertipps – Schutz vor viralen Lebensmittelinfektionen" (unter <a href="http://www.bfr.bund.de">www.bfr.bund.de</a> ).