



LEBENSMITTELVERGIFTUNGEN

WIE VERMEIDET MAN LEBENSMITTELVERGIFTUNGEN?

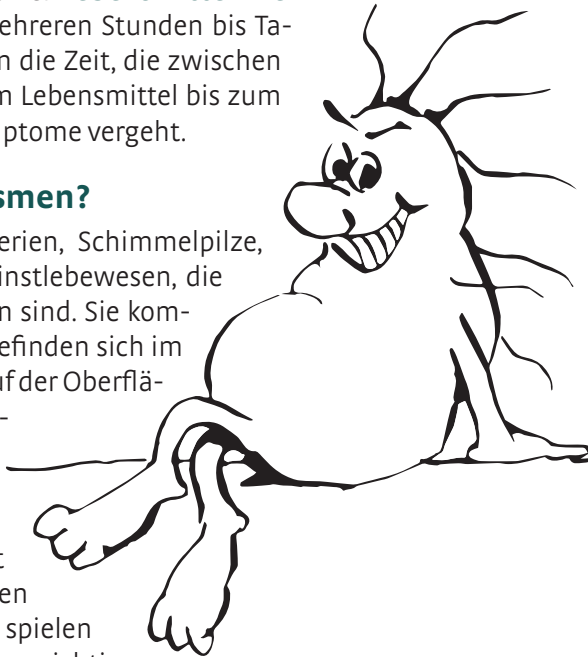
Grundsätze zur Verhütung mikrobiell bedingter Lebensmittelvergiftungen in Gemeinschaftsverpflegungen

1. Was ist eine kollektive Lebensmittelvergiftung?

Erkranken mehrere Menschen nach der Aufnahme der selben Speisen oder Getränk, dann spricht man allgemein von einer kollektiven Lebensmittelvergiftung. In den allermeisten Fällen werden derartige Erkrankungen von Mikroorganismen, meistens Bakterien, hervorgerufen, die sich im oder auf dem Lebensmittel vermehren und dort, bzw. im menschlichen Körper, Gifte (Toxine) bilden. Abhängig davon, ob die Gifte bereits mit dem Lebensmittel aufgenommen, oder erst im Körper gebildet werden, spricht man von einer **Lebensmittelintoxikation**, die durch kurze Inkubationszeiten von wenigen Stunden gekennzeichnet ist, bzw. einer **Lebensmittelinfektion**, mit Inkubationszeiten von mehreren Stunden bis Tagen. Unter Inkubation versteht man die Zeit, die zwischen der Aufnahme des Erregers mit dem Lebensmittel bis zum Auftreten der ersten Krankheitssymptome vergeht.

2. Was sind Mikroorganismen?

Mikroorganismen, zu denen Bakterien, Schimmelpilze, Hefen und Viren gehören, sind Kleinstlebewesen, die mit bloßem Auge nicht zu erkennen sind. Sie kommen überall in der Natur vor und befinden sich im Boden, im Wasser, in der Luft und auf der Oberfläche der Haut und auf den Schleimhäuten von Mensch und Tier. Man findet sie daher beispielsweise auf den Händen, im Mund, im Hals, im Speichel, sowie im Stuhl. Nicht alle Mikroorganismen sind für den Mensch gefährlich. Viele von Ihnen spielen in der Lebensmittelproduktion eine wichtige Rolle, wie beispielsweise die Milchsäurebakterien, die zur Herstellung fermentierter Milchprodukte eingesetzt werden.



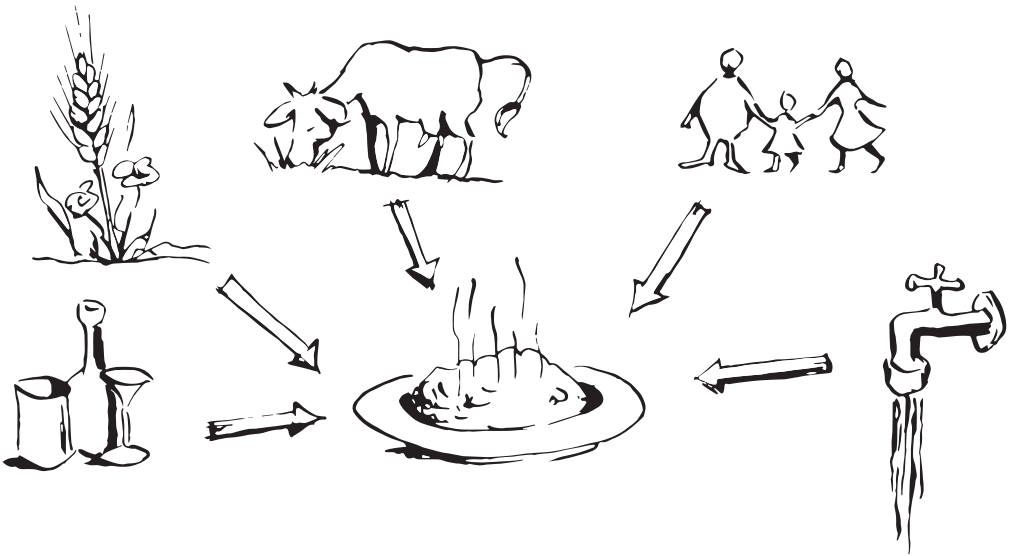
3. Die häufigsten Lebensmittelvergiftungen

In der nachfolgenden Tabelle werden die Lebensmittelvergiftungen, bzw. ihre Erreger, die am häufigsten betroffenen Lebensmittel und die Fehlerquellen aufgelistet.

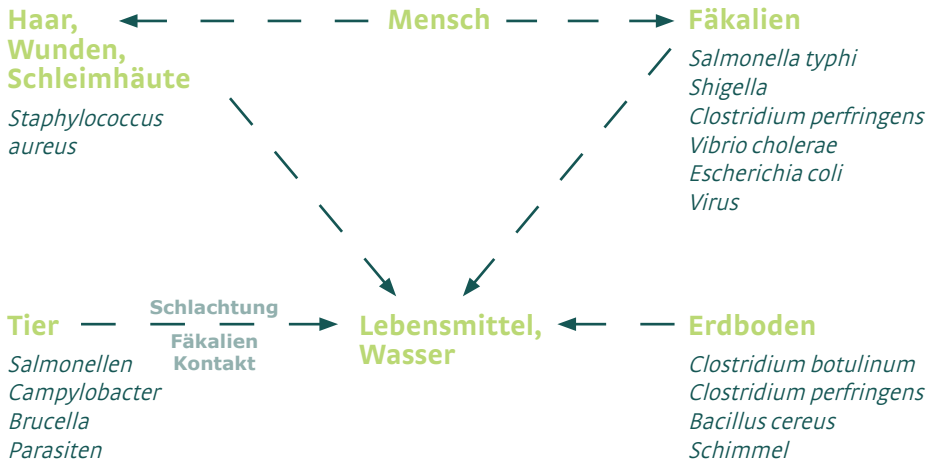
Erreger	Inkubationszeit	Symptome	Lebensmittel	Fehlerquellen
<i>Salmonella (Salmonella)</i>	12 – 72 Stunden	Durchfall, Bauchschmerzen, Fieber, Erbrechen	Fleisch, Geflügel, Eier und daraus hergestellte Produkte	Kreuzkontaminationen, ungenügendes Erhitzen, ungenügende Personahygiene
<i>Staphylococcus aureus</i>	1 – 7 Stunden	Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Bauchkrämpfe (kein Fieber)	Fleischprodukte, Milchprodukte, Soßen, Puddings, Dressings, Konditoreierem	Unzureichende Personahygiene, verbunden mit hohen Lagertemperaturen
<i>Bacillus cereus</i>	8 – 16 Stunden	Übelkeit, wässriger Durchfall, oder Erbrechen	Getreideerzeugnisse, Suppen, Soßen, Fleischerzeugnisse	Unzureichende Kühlung, Lagerung von vorgekochten Speisen in großen Behältern
<i>Clostridium perfringens</i>	8 – 22 Stunden	Bauchschmerzen, Durchfall	Gekochte Fleischprodukte, Fleischsoße, Suppen	Unzureichende Kühlung, Lagerung bzw. Abkühlen vorgekochter Speisen bei Raumtemperatur
<i>Clostridium botulinum</i>	12 – 36 Stunden	Übelkeit, Erbrechen, Magen- Darmstörungen, Doppelsehen, Augenflimmern, Pupillenstarre, Sprachstörungen, Schluckbeschwerden, Atemlähmung	Gemüse- und Fleischkonserven, vakuumverpackte Lebensmittel, in Öl eingelegte Lebensmittel	Unzureichende Sterilisation, unzureichende Reinigung der Rohstoffe, ungenügende Ansäuerung der Konserven
<i>Listeria monocytogenes</i>	3 – 70 Tage normalerweise 3 Wochen	Fieberhafte Gastroenteritis, grippeähnliche Symptome, Erbrechen, Durchfall, Sepsis, eitrige Meningitis, neurologische Ausfälle, Früh-, togebur, Meningitis bei Neugeborenen	Milchprodukte, Weichkäse, Fleisch, Geflügel, Fisch, Obst, Gemüse	Unsachgemäße Desinfektionsmaßnahmen in Lebensmittelbetrieben, Kreuzkontamination über Oberflächen, Geräte, Hände u. im Kühlschrank; mangelnde Reinigung von Obst u. Gemüse. Wichtig: Vermehrung von $-0,4$ bis 45°C , daher lange Lagerzeiten auch im Kühlschrank vermeiden. Kochen und Braten bei Kerntemperatur von weniger als 70°C
<i>Campylobacter jejuni</i>	2 – 7 Tage	Wässriger u. blutiger Durchfall, Bauchschmerzen, Unwohlsein, Fieber, mangelnde Erbrechen, selten Erkrankung des Nervensystems (G. Barre-Syndrom)	Rohes Fleisch (vor allem Geflügel), verunreinigtes Wasser, Rohmilch	Ungenügendes Erhitzen, mangelnde Hygiene nach Kontakt mit Tieren u. kontaminierten Lebensmitteln (Kreuzkontamination in Küche)

4. Wie gelangen Mikroorganismen in die Lebensmittel?

- a. Lebensmittel können bereits **primär**, etwa bei der Schlachtung oder bei der Ernte, oder
- b. **Sekundär**, während der Verarbeitung, der Lagerung und dem Transport mit gesundheitsgefährdenden Mikroorganismen verunreinigt (kontaminiert) werden. Die sekundäre Verunreinigung erfolgt meist durch den Menschen, und zwar durch falschen Umgang mit den Lebensmitteln, bzw. durch Kontakt mit verunreinigten Arbeitsgeräten oder Arbeitsflächen. Eine weitere Verunreinigungsquelle können Nagetiere, Insekten, aber auch Haustiere sein, die häufig Träger schädlicher Mikroorganismen sind und die Lebensmittel durch ihre Exkremente, Speichel oder über das Fell kontaminieren können.



Häufige Kontaminationsquelle lebensmittelvergiftender Mikroorganismen



5. Vermehrung

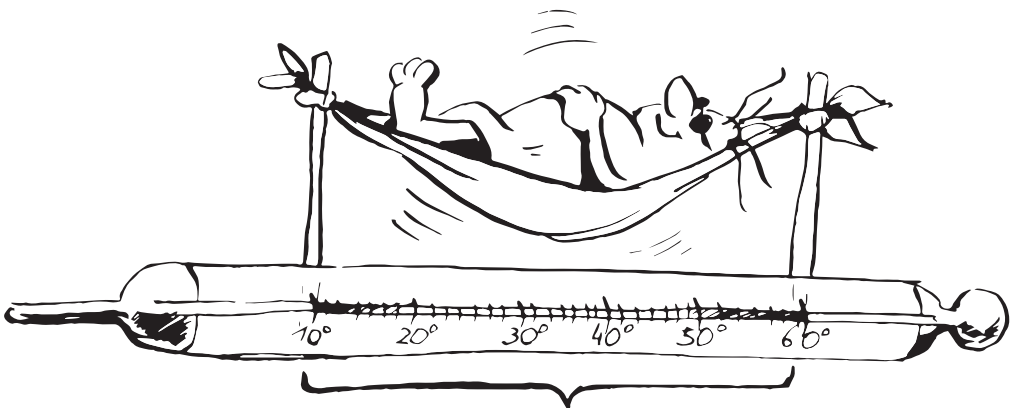
Mikroorganismen vermehren sich durch Teilung. Bei günstigen Bedingungen kann sich ein Mikroorganismus in ungefähr 20 Minuten einmal teilen. Sind auf einem Gramm also 100 Keime vorhanden, so können nach 20 Minuten bereits 200 Keime und nach weiteren 20 Minuten 400 Keime vorhanden sein. Nach 5 Stunden wird somit eine Belastung von 3.276.800 Keimen erreicht.

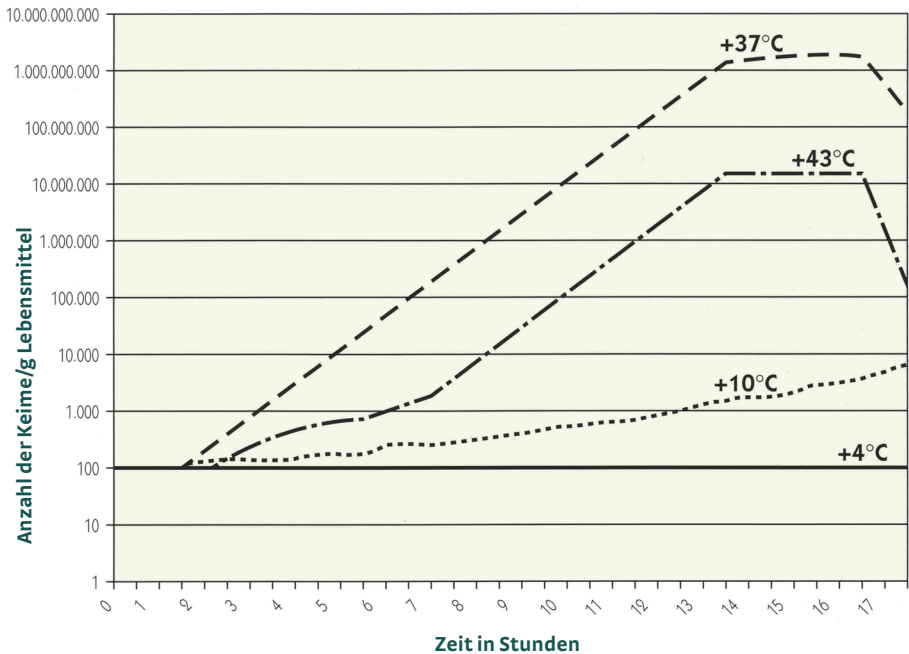
Das Überleben bzw. die Vermehrung von Mikroorganismen in einem Lebensmittel wird von verschiedenen Faktoren wie **Temperatur**, **Nährsubstrat**, **pH-Wert** und **aw-Wert** bestimmt..

5.1. Temperatur

Die Ansprüche der Mikroorganismen an die Wachstumstemperatur können sehr unterschiedlich sein. Entsprechend ihres optimalen Wachstumsbereiches werden die Mikroorganismen in drei Gruppen eingeteilt:

- **Kälteliebende (Psychrophile) Keime:** (z.B. *Pseudomonas*, *Aeromonas*), sie können sich in einem Temperaturbereich zwischen -5°C e i $+20^{\circ}\text{C}$ vermehren und sind somit hauptsächlich für den Verderb von Lebensmitteln in Kühlschränken verantwortlich, spielen aber für Lebensmittelvergiftungen eine untergeordnete Rolle. Ihr Temperaturoptimum liegt zwischen $+12^{\circ}\text{C}$ und $+15^{\circ}\text{C}$.
- **Mesophile Keime:** (z.B. *Salmonellen*, *Staphylokokken*), sie haben ihr Temperaturoptimum bei $+37^{\circ}\text{C}$ und umfassen den Großteil der lebensmittelvergiftenden Keime. Ihre Temperaturminima und $-$ maxima liegen bei $+5^{\circ}\text{C}$ und $+60^{\circ}\text{C}$.
- **Wärmeliebende (Thermophile) Keime:** sie vermehren sich in einem Temperaturbereich von $+45^{\circ}\text{C}$ bis $+65^{\circ}\text{C}$, mit einem Optimum bei $+55^{\circ}\text{C}$ und sind, ebenso wie die kälteliebenden Keime, vorwiegend für das Verderben der Lebensmittel verantwortlich.





Die Tabelle veranschaulicht das unterschiedliche Wachstumsverhalten eines mesophilen Keims bei unterschiedlichen Lagertemperaturen. Bei einer Temperatur von +4°C ruht das Wachstum, während bei +37°C die Wachstumskurve steil ansteigt und innerhalb weniger Stunden hohe Keimbelastungen erreicht. **Eine konsequente Kühlung ist somit die wichtigste Voraussetzung, um das Wachstum schädlicher Mikroorganismen zu verhindern.**

Während bei +60°C die obere Temperaturgrenze erreicht wird und das Wachstum der Mikroorganismen erneut zum Stillstand kommt, werden sie bei Temperaturen über +70°C wirkungsvoll abgetötet. Eine Ausnahme bilden lediglich Keime, wie z.B. *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, oder *Bacillus cereus*, die sehr resistente Übergangsformen, sogenannte **Sporen** bilden und in der Folge auch Kochtemperaturen unbeschadet überstehen können. Bei unzureichenden Lagertemperaturen können diese Keime erneut auskeimen und sich vermehren.

5.2. aw-Wert

Mikroorganismen benötigen für alle Stoffwechselfvorgänge Wasser. Der Wasserentzug führt deshalb zu einer Verlangsamung des Wachstums. Fehlt Wasser ruht der Stoffwechsel. Empfindliche Mikroorganismen werden unter diesen Bedingungen sogar abgetötet.

Das in den Lebensmitteln vorhandene Wasser ist zum Teil an zahlreiche Inhaltsstoffe wie Salz, Zucker und Eiweiße gebunden und steht den Mikroorganismen nicht vollständig zur Verfügung. Als Maß für das verfügbare Wasser ist der Begriff **Wasseraktivität** (aw-Wert) eingeführt worden, wobei reines Wasser einen aw-Wert von 1,0 hat. Der optimale aw-Wert der meisten Mikroorganismen liegt bei Werten um 0,98.

Lebensmittel mit einem aw-Wert von über 0,95 gelten demnach als leicht verderblich, jene mit Werten zwischen 0,91 und 0,95 als mittelgradig und jene mit aw-Werten unter 0,90 als kaum verderblich.

Dies erklärt auch, warum rohes Fleisch, mit einem aw-Wert von ca. 0,99 schneller verdirbt, als beispielsweise Schokolade, mit einem aw-Wert von ca. 0,6.



Aw-Werte einiger Lebensmittel:

Fleisch, Fisch, Milch	0,99
Pökelware	0,96 – 0,98
Salami	0,84
Getrocknete Früchte	0,6 – 0,8
Schokolade, Spaghetti	<0,6

5.3. pH-Wert

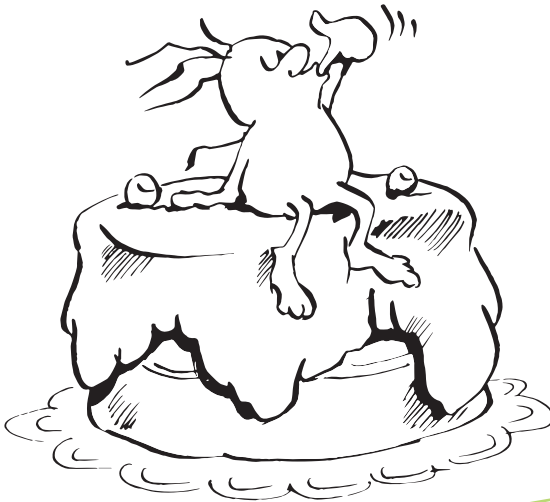
Der pH-Wert gibt den Säuregrad eines Lebensmittels an, wobei pH 7 neutral, pH kleiner als 7 sauer und pH größer als 7 alkalisch ist. Mikroorganismen können sich bei Werten zwischen 4,5 und 9 vermehren, wobei ihr Wachstumsoptimum bei Werten um 7 liegt. Joghurt, mit einem pH-Wert von ca. 4 bietet somit, im Gegensatz zu Milch, für Bakterien sehr ungünstige Vermehrungsbedingungen.

pH-Werte einiger Lebensmittel:

Milch	6,8 – 7,0
Geflügel	6,3 – 6,7
Fleisch	5,7 – 6,6
Joghurt	3,8 – 4,2
Zitronen	2,2 – 2,4

5.4. Nährsubstrat

Günstig für die Vermehrung von Mikroorganismen sind Lebensmittel, die viele Nährstoffe enthalten, weshalb Produkte mit hohem Eiweiß- bzw. Kohlenhydratgehalt, wie z.B. Milch, Fleisch, Konditoreiwaren, Mayonnaise u.ä. besonders anfällig sind.



6. Die häufigsten Fehler bei der Handhabung von Lebensmitteln

Die im Zusammenhang mit Lebensmittelvergiftungen am häufigsten beobachteten küchentechnischen Fehler sind **ungenügende Kühlung**, gefolgt von zu **langsamen Abkühlprozessen** vorgekochter Speisen, **Verwendung verunreinigter Rohstoffe**, die keinem Erhitzungsprozess unterzogen wurden (z.B. rohe Eier) und Verunreinigung der Lebensmittel durch das **Küchenpersonal**, bzw. durch **Arbeitsgeräte und Arbeitsflächen**.

7. Regeln zur Vermeidung von Lebensmittelvergiftungen

7.1. Kontamination vermeiden

7.1.1. Personalhygiene

1. Nach dem Aufsuchen der Toiletten, vor Arbeitsbeginn, bzw. nach Arbeitsphasen, in denen stark kontaminierte Produkte wie Fleisch, Geflügel oder rohe Eier verarbeitet werden, die Hände sauber waschen und, falls erforderlich, desinfizieren.
2. Nicht auf Lebensmittel husten oder niesen.
3. Bei Wunden an Händen und Unterarmen diese gut abdecken und einen direkten Kontakt mit Lebensmitteln vermeiden.
4. Bei der Zubereitung und Verarbeitung der Lebensmittel saubere Arbeitskleidung und Kopfbedeckung tragen.

7.1.2. Geeignete strukturelle Voraussetzungen

1. Arbeitsflächen und Arbeitsgeräte sollen aus leicht reinigbaren und desinfizierbaren Materialien bestehen.
2. Geeignete Vorkehrungen treffen, um Nagetiere, Insekten und Haustiere von Lebensmittelmagazinen und Verarbeitungsräumen fern zu halten.
3. Die anfallenden Abfälle in reinigbaren und verschließbaren Behältern sammeln und so oft wie möglich, mindestens aber täglich aus den Produktions- und Lagerräumen entfernen.

7.1.3. Vermeidung von Kreuzkontaminationen während der Lagerung bzw. Verarbeitung

1. Rohe und gekochte Speisen nicht mit den selben Arbeitsgeräten, bzw. auf den selben Arbeitsflächen verarbeiten.
2. Alle Arbeitsgeräte, wie Fleischwolf, Messer, Schneidebretter usw. nach Verwendung gründlich reinigen.
3. Rohe und bereits erhitze Lebensmittel getrennt lagern, damit keine Mikroorganismen von den rohen, stark keimhaltigen Produkten auf die erhitzten und somit keimarmen Produkte übertragen werden können.

7.2. Vermehrung der Keime verhindern

1. Leicht verderbliche Produkte, wie Fleisch, Fleischerzeugnisse, Konditoreiprodukte u.ä. im Kühlschrank bei 0°C bis +4°C lagern. Bei Lagertemperaturen zwischen +4°C und +60°C können sich schädliche Mikroorganismen vermehren und in der Folge eine Lebensmittelvergiftung auslösen. Einige Keime, wie z.B. Listerien und Schimmelpilze, haben ihr Temperaturoptimum zwar zwischen +25°C und +30°C, sind aber kältetolerant und können sich auch bei Kühlschranktemperaturen, also zwischen 0°C und +4°C vermehren. Ihre Vermehrungsgeschwindigkeit ist unter diesen Bedingungen allerdings stark reduziert., so dass in der Regel beim Produkt bereits sinnfällige Verderbniserscheinungen auftreten, bevor die minimale Infektionsdosis (Mindestzahl der Erreger, um eine Erkrankung auszulösen) erreicht wird. Eine besondere Gefahr stellen die Staphylokokken dar, die ein hitzestabiles Toxin bilden können, das durch Kochen nicht zerstört werden kann.
2. Speisen, die bis zur Verarbeitung warm gehalten werden müssen, sind bei Temperaturen über +60°C zu lagern; Lebensmittel, die kalt verzehrt werden, wie z.B. Roastbeef u.ä., sind bei Temperaturen unter +10°C aufzubewahren.

3. Gekochte Speisen, die nicht für den unmittelbaren Verzehr bestimmt sind, im Kühlschrank bei +4°C lagern. Dabei ist darauf zu achten, dass die Abkühlphase nicht länger als 1 bis 2 Stunden dauert, da sich ansonsten vorhandene Keime, vorwiegend Sporenbildner, vermehren können. Zu diesem Zweck sollten die Produkte auf mehrere kleinere Behälter aufgeteilt und mit kaltem Wasser, Eis oder einem Schockkühlgerät abgekühlt werden. Dieser Abkühlprozess kann durch wiederholtes Umrühren beschleunigt werden.
4. Bei längeren Transporten (über 2 Stunden) von leicht verderblichen Produkten, Kühlboxen bzw. Kühltaschen verwenden.
5. Tiefgefrorene rohe Lebensmittel, wie Fleisch, Fisch und Geflügel im Kühlschrank auftauen. Dabei ist besonders auf die Auftauflüssigkeit zu achten, die meist mit hohen Keimzahlen belastet ist, und somit bei Kontakt Arbeitsflächen, Arbeitsgeräte und Hände verunreinigen kann.
6. Die Lagerzeiten von Lebensmittelresten und leicht verderblichen Produkten möglichst kurz halten.
7. Die Lagertemperaturen in den Kühlschränken bzw. Kühlzellen regelmäßig mit einem Thermometer kontrollieren.

7.3 Erreger abtöten

1. Gefährdete Lebensmittel ausreichend erhitzen, bzw. pasteurisieren oder sterilisieren. Das Kochen von Lebensmitteln tierischer Herkunft ist die wirksamste Methode, um schädliche Mikroorganismen abzutöten.
2. Periodische Desinfektion von Arbeitsgeräten und Arbeitsflächen. Dadurch können mikrobiologische Gefahrenherde eliminiert und eine Verschleppung der Keime auf die Lebensmittel verhindert werden.

