


Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
Toxinbildner/Sporenbildner	
Bacillus cereus	
Bacillus cereus	<ul style="list-style-type: none"> • grampositives, aerobes, fakultativ anaerobes Stäbchen der Gattung Bacillus • zählt zu den häufigsten kultivierbaren Bodenbakterien • Sporenbildner, Sporen sind sehr hitzestabil • Mischform: ist infektiös, kann aber auch Toxine bilden • kann Toxine bilden, die zu einer Lebensmittelvergiftung führen
Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • ubiquitäre Verbreitung, natürliches Vorkommen im Erdboden <p style="text-align: center;">Kontaminierte bzw. an Erkrankungen beteiligte Lebensmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • gekochter Reis • Eiweißreiche Lebensmittel (Gemüse, Soßen, Suppen, Desserts) • Milchprodukte • Pasteurisierte Eiprodukte • Gewürze <p>Lebensmittel pflanzlicher Herkunft sind häufiger betroffen (z.B. Reis, Getreidemahlerzeugnisse) als Lebensmittel tierischer Herkunft.</p>
	<p>➤ Bacillus cereus ist ein Sporenbildner, dessen Sporen übliche Garprozesse überleben, bzw. durch den Hitzeschock zum Auskeimen angeregt werden, die sich dann wiederum bei langsamen Abkühlphasen im Nährsubstrat vermehren können</p> <p>Infektkette:</p> <p>Der natürliche Standort ist der Erdboden und davon ausgehend alle mit Erde und Staub belasteten tierischen und pflanzlichen Lebensmittel. An Erkrankungsfällen durch das Diarrhöe-Toxin sind vor allem eiweißreiche Lebensmittel, Gemüse, Soßen, Suppen und Desserts beteiligt. Der hohe Anteil an Fleisch und Fleischprodukten ist überwiegend auf die Verwendung von Gewürzen zurückzuführen, die häufig hoch mit B. cereus-Sporen belastet sind. Vergiftungen durch das emetische (Erbrechens-) Toxin treten fast ausschließlich nach Aufnahme von kontaminierten Reisgerichten auf. Ein besonderes Problem sind auch Kontaminationen von Milchprodukten mit psychrotrophen Stämmen von B. cereus (B. weihenstephanensis). Die Erreger überleben die Pasteurisation von Milch und können sich auch bei Kühlung in der Milch oder den daraus hergestellten Produkten vermehren und Toxine bilden.</p>

		Mikrobiologische Gefahrenanalyse Toxinbildner/Sporenbildner Bacillus cereus			
Eigenschaften		<p>Bacillus cereus ist in der Lage mehrere Toxine zu bilden, die zu Lebensmittelvergiftungen (Erbrechen und Durchfall) führen können. Das emetische (Erbrechens-) Toxin ist hitzestabil, säurefest und kann nicht durch Proteolyse inaktiviert werden. Daher ist es nicht möglich dieses emetische (Erbrechens-) Toxin durch Aufkochen oder Wiedererhitzen zu inaktivieren. Das Diarrhöe-Toxin ist gegenüber proteolytischen Enzymen wie z.B. Trypsin empfindlich. Es verursacht massive Diarrhöen und nekrotische Schädigungen der Darmschleimhaut und anderer Gewebe.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minimale Vermehrungstemperatur (psychrotrophe Stämme) 4°C • Auskeimen der Sporen zwischen 5 bis 50°C möglich, das Optimum liegt bei 30°C • pH-Bereich: Minimum 4,9 , Optimum 6,5 – 7,5, Maximum 9,3 • a_w-Wert bei 0,92 – 0,95 • Bac. cereus ist säureempfindlich <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> • Diarrhöe-Toxin • Inaktivierung bei 60 °C • Temperatur-Optimum 32 - 37 °C • Inaktivierung pH-Wert < 5,0, bei 60°C bereits nach wenige Minuten inaktiviert </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> • emetisches (Erbrechens-) Toxin • Stabilität bis pH-Wert 2,0 • Optimale Bildungstemperatur liegt bei 25 – 30 °C • Inaktivierung bei 120 °C für 90 min. • Kann nicht durch Proteolyse inaktiviert werden </td> </tr> </table> <p>In der Regel werden die zur Auslösung von Krankheitssymptomen notwendigen Konzentrationen der Enterotoxine erst nach intensiver Vermehrung der Erreger im Lebensmittel auf >10⁵ bis 10⁶/g erreicht.</p> <p>Aufgrund von besonderen Eigenschaften treten Erkrankungen durch Bacillus cereus relativ häufig durch den Verzehr erhitzter bzw. vorbehandelter Lebensmittel auf. Durch fehlerhafte cook & chill (Kochen und Halten) und cook & hold (Kochen und Abkühlen) Abläufe kommt es besonders in der Gemeinschaftsverpflegung sehr häufig zu Ausbrüchen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diarrhöe-Toxin • Inaktivierung bei 60 °C • Temperatur-Optimum 32 - 37 °C • Inaktivierung pH-Wert < 5,0, bei 60°C bereits nach wenige Minuten inaktiviert 	<ul style="list-style-type: none"> • emetisches (Erbrechens-) Toxin • Stabilität bis pH-Wert 2,0 • Optimale Bildungstemperatur liegt bei 25 – 30 °C • Inaktivierung bei 120 °C für 90 min. • Kann nicht durch Proteolyse inaktiviert werden 	
<ul style="list-style-type: none"> • Diarrhöe-Toxin • Inaktivierung bei 60 °C • Temperatur-Optimum 32 - 37 °C • Inaktivierung pH-Wert < 5,0, bei 60°C bereits nach wenige Minuten inaktiviert 	<ul style="list-style-type: none"> • emetisches (Erbrechens-) Toxin • Stabilität bis pH-Wert 2,0 • Optimale Bildungstemperatur liegt bei 25 – 30 °C • Inaktivierung bei 120 °C für 90 min. • Kann nicht durch Proteolyse inaktiviert werden 				
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • Diarrhöe-Toxin 8 – 16 Stunden • Erkrankungsdauer: meist 12 – 24 Stunden 	<ul style="list-style-type: none"> • Erbrechens-Toxin 0,5 – 6 Stunden • Erkrankungsdauer: 6 – 24 Stunden 			
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> • Schädigung der Darmschleimhaut und anderer Gewebe • Todesfälle, die durch Bacillus cereus verursacht wurden sind nicht beschrieben, jedoch kann es bei immungeschwächten Personen zu schweren Komplikationen aufgrund des hohen Flüssigkeits- und Nährstoffverlustes kommen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Übelkeit, Erbrechen, Bauchkrämpfe, Diarrhöen • Todesfälle, die durch Bacillus cereus verursacht wurden sind nicht beschrieben, jedoch kann es bei immungeschwächten Personen zu schweren Komplikationen aufgrund des hohen Flüssigkeits- und Nährstoffverlustes kommen 			

**Mikrobiologische Gefahrenanalyse
Toxinbildner/Sporenbildner
Bacillus cereus**


**Schulische Maßnahmen und
Anordnung zur Durchführung dieser
Maßnahmen**

Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)


Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)

- **CCP: Schnellabkühlen erhitzter Produkte:** Der Bereich zwischen +65°C und +10°C sollte innerhalb von 180 min durchschritten werden.
- Gute Wärmeabfuhr durch große Oberflächen und kleine Schichtdicken sicherstellen. Dickflüssige Produkte mit schlechtem Wärmeübergangskoeffizienten mit sterilen Gerätschaften ggf. umrühren.
- **CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie)**
- **Rohware durcherhitzen mind. 75°C für 10 Minuten lt. Codex Alimentarius**
- Verhinderung von Keimwachstum/Toxinbildung durch ordnungsgemäßen und dokumentierten Betrieb der Kühleinrichtungen und **Heißhaltung über +65°C**
- Begrenzte Lagerhaltung selbst produzierter Speisen (max. 72h)
- Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte; Personal- und Gerätehygiene
- Regelmäßige risikoorientierte mikrobiologische Untersuchungen, Abklatschproben, Lebensmittelproben
- Strikte Trennung von reinen und unreinen Prozessen
- Strikte Einhaltung von Hygienevorschriften bei Gewinnung, Verarbeitung, Lagerung und Transport

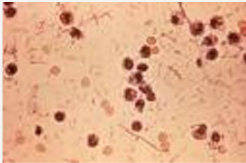
	Mikrobiologische Gefahrenanalyse Toxinbildner/Sporenbildner Clostridium botulinum	
Clostridium botulinum	<ul style="list-style-type: none"> • grampositives, anaerobes, bewegliches Stäbchenbakterium aus der endosporenbildenden Familie der Clostridiaceae • kann Toxine bilden, die eine schwere Lebensmittelvergiftung mit Lähmungserscheinungen verursachen • „infantiler Botulismus“ wird durch die Besiedlung des Magen-Darm Traktes mit der Vegetativform von C. botulinum verursacht • „infantiler Botulismus“ wird als ein möglicher Auslöser des plötzlichen Kindstodes diskutiert, Nahrungsmittel für Säuglinge dürfen daher nicht mit Honig gesüßt werden • da Clostridium-botulinum-Bakterien beim Konkurrenzkampf zwischen den Bakterien eher schlecht abschneiden, überleben sie im Erwachsenenendarm zwischen den probiotischen Bakterien nur in hohen Dosen, diese fehlen einem Säugling jedoch, daher die hohe Unverträglichkeit bei einer Infektion durch Nahrungsaufnahme • es gibt 10-15 Typen von C. botulinum, sieben (A bis G) bilden bei der Vermehrung Toxine, die der Typen A,B,E und F sind humanpathogen, die Typen C und D sind für Tiere, vor allem Rinder, pathogen • obwohl Clostridium botulinum ein anaerobes Bakterium ist, ist es relativ unempfindlich gegenüber dem Sauerstoff der Luft 	
Vorkommen	<p>Clostridium botulinum ist ein Bodenbewohner. Bei der Vermehrung bildet es ein Gift, das Botulinumtoxin, das die Ursache für die unter dem Namen Botulismus bekannte Krankheit ist. Das Bakterium kann sich unter Sauerstoffabschluss, z.B. in geschlossenen Konserven oder im Inneren großvolumiger Lebensmittel, z.B. Rohschinken, wenn das Lebensmittel nicht gekühlt wird, vermehren und Toxine bilden, die eine Lebensmittelintoxikation auslösen können. Da Clostridium Botulinum ein Bodenbewohner ist, finden sich die meisten Kontaminationen in Gemüsekonserven.</p> <p style="text-align: center;">Kontaminierte bzw. an Erkrankungen beteiligte Lebensmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemüsekonserven, Fleisch, Fisch und Obstkonserven • Fischerzeugnisse, z.B. geräucherte Forellen, vakuumverpackte Fische • Honig <p>Botulismusfälle in industriell hergestellten Produkten werden nur noch selten beobachtet. Die Gefährdung geht heute fast ausschließlich von hausgemachten Lebensmitteln, wie fehlerhaft gepökelten Schinken oder Wurstwaren aus. Auch durch Einwecken konservierte pflanzliche oder tierische Produkte sind gefährdet, da durch die Einkochtemperatur die Clostridium botulinum-Sporen nicht abgetötet werden und durch das Erhitzen ein weitgehend anaerobes Milieu im Weckglas erzeugt wird.</p>	

Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
Toxinbildner/Sporenbildner	
Clostridium botulinum	
Eigenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> • Toxine sind hitzeempfindlich (Inaktivierung bei 80 – 85°C für 5 Minuten oder durch kurzes Aufkochen bei 100°C) • Sporenbildner, Sporen sind sehr hitzeresistent z. B. bei 100°C können sie mehrere Stunden überleben, D-Wert 121,1 °C 0,1-0,21 min • strikt anaerob (tolerieren keinen Sauerstoff) • minimaler pH-Wert für Wachstum und Toxinproduktion liegt bei 4,5 • bilden noch bei 3,3°C Toxine innerhalb 31 – 45 Tagen • mögliche Toxinbildung: Typ E ab +3,3°C, Typ A ab +10°C <p style="text-align: center;">Schutz vor Wachstum und Toxinbildung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhitzen von Lebensmitteln, die bei Temperaturen > 10°C gelagert werden, auf 121°C für mind. 3 min. • Erhitzen von Lebensmitteln, die bei Temperaturen < 10°C gelagert werden, auf 90°C für mind. 5 min. • Ansäuerung der Lebensmittel auf pH-Wert < 4,5 • Kühlung der Lebensmittel mit einem a_w-Wert > 0,97 bei Temperaturen < 3°C • Kühlung der Lebensmittel mit einem a_w-Wert < 0,97(>0,95) bei Temperaturen < 10°C <p>Das Botulinumtoxin ist das stärkste bekannte Bakterientoxin und hemmt die Erregungsübertragung von den Nervenzellen zum Muskel, indem es die präsynaptische Ausschüttung des Transmitters Acetylcholin verhindert. Es kommt zu einer chemischen Denervierung, die Kontraktion des Muskeln wird in Abhängigkeit von der Toxindosis schwächer oder fällt ganz aus; folglich kommt es zu einer Lähmung.</p> <p>Die muskelentspannende Wirkung des Bakteriengifts wird schon lange in winzigsten Dosen zur Behandlung der Dystonie eingesetzt. Dystonie ist eine Erkrankung der Basalganglien des Gehirns, die durch Fehlsignale zu Spasmen (Verkrampfungen) der Muskulatur und bei den Erkrankten zu unkontrollierbaren Verrenkungen führt. Auch weitere Spasmen und das Schielen werden damit teilweise behandelt.</p>
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • 12 – 36 h (4 h – 4 Tage)
Symptome	<p style="text-align: center;">Das im Lebensmittel gebildete Toxin führt zu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übelkeit, Erbrechen, Magen-Darm-Störungen • Doppelsehen • Lähmungen der Zungen- und Schlundmuskulatur • Atemlähmung


	Mikrobiologische Gefahrenanalyse Toxinbildner/Sporenbildner Clostridium botulinum	
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p>Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ CCP: <i>Konservenzubereitung (Lieferanten) Temp.-Zeit-Druck-Verhältnisse</i> ➤ <i>Regelmäßige risikoorientierte mikrobiologische Untersuchungen</i> ➤ <i>Keine Abgabe von Honig an Säuglinge oder immungeschwächte Patienten</i> ➤ <i>Gebälzte Dosen/Gläser nicht öffnen sondern verschlossen unschädlich entsorgen und bei Lieferanten reklamieren</i> ➤ <i>Einhaltung der Kühlkette (<+2°C bzw. <+10°C bei Halbkonserven)</i> 	
Stark gefährdete Lebensmittel	Alle kontaminierten Lebensmittel, Bombagen aussondern	

Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
Toxinbildner/Sporenbildner	
Clostridium perfringens	
Clostridium perfringens	<ul style="list-style-type: none"> • Grampositives, stäbchenförmiges, endosporenbildendes, unbegeißeltes Bakterium der Gattung Clostridium • Clostridium perfringens ist ein strikter Anaerobier, der das kurzzeitige Aussetzen in sauerstoffreicher Atmosphäre aber problemlos überlebt • kann 5 unterschiedliche Toxine bilden (Typ A bis E), wobei hauptsächlich Stämme des Typs A Verursacher von Lebensmittelvergiftungen sind, das Toxin wird durch sporulierende Zellen im Darm gebildet
Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • ubiquitäres Vorkommen im Erdboden • Interstinaltrakt von Menschen <p style="text-align: center;">Kontaminierte bzw. an Erkrankungen beteiligte Lebensmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gegarte, unzureichend heiß gehaltene oder nicht schnell genug abgekühlte Lebensmittel • Geflügel- und Fleischsalate • Suppen, Soßen (insbesondere in großen Behältnissen) • Vakuumverpackte Fleisch- und Fischerzeugnisse
Eigenschaften	<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <ul style="list-style-type: none"> • Aufgrund der Bildung verschiedener Toxine wird Clostridium perfringens in die Typen A bis E unterschieden, wobei die Typen A und C die größte pathogenetische Bedeutung für den Menschen haben, Typ A kann Wundinfektionen (Gasbrand bzw. Gasödem) und Lebensmittelinfektionen, Typ C eine nekrotisierende (gewebsschädigende) Enteritis (Darmbrand) verursachen • Lebensmittelvergiftungen nur durch Typ A, die ein hitzelabiles Enterotoxin bilden können • Optimale Vermehrungstemperatur 43 – 45°C • Maximale Vermehrungstemperatur 50°C • Minimale Vermehrungstemperatur 5 – 15°C • Minimaler pH-Wert für Vermehrung 5,0 • a_w-Wert 0,97-0,95 • Empfindlich gegen Gefriertemperaturen, es wird deshalb empfohlen Lebensmittelproben entweder sofort oder nur nach Kühlung Lagerung mikrobiologisch zu untersuchen • Mikrobiologische Untersuchungen von LM-Proben sofort oder nur nach Kühlung Lagerung • Sporen sind hitzeresistent; thermoresistente Stämme überleben bei 100°C über eine Stunde, thermolabile werden bei 100°C innerhalb von 10 Minuten inaktiviert • Vermehrung von Clostridium perfringens im Lebensmittel auf ca. 10⁶ - 10⁸ KBE/g meist notwendig für die Auslösung von Vergiftungserscheinungen • Aufgrund der kurzen Generationszeiten können sich bei optimalen Bedingungen in Lebensmitteln bereits nach 2 Stunden von über 10⁵/g entwickeln <p style="text-align: center;">Besonderheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hitzeschock 10min/80°C kann die Auskeimung von Sporen fördern </div>
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • 12 h (6 – 24 h)


	Mikrobiologische Gefahrenanalyse Toxinbildner/Sporenbildner Clostridium perfringens	
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> • Diarrhöe mit Unterleibsschmerzen, selten kommt es zu Komplikationen • Sterblichkeit unter 0,1% <p>Die Krankheitssymptome verschwinden in der Regel bereits nach 10 bis 24 Stunden. Komplikationen werden nur selten bei resistenzgeschwächten, besonders bei älteren Personen beobachtet.</p>	
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p>Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ CCP: Schnellabkühlen erhitzter Produkte: Der Bereich zwischen +65°C und +10°C sollte innerhalb von 180 min durchschritten werden. ➤ Gute Wärmeabfuhr durch große Oberflächen und kleine Schichtdicken sicherstellen. Dickflüssige Produkte mit schlechtem Wärmeübergangskoeffizienten mit sterilen Gerätschaften ggf. umrühren. ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen mind. 75°C für 10 Minuten lt. Codex Alimentarius ➤ Verhinderung von Keimwachstum/Toxinbildung durch ordnungsgemäßen und dokumentierten Betrieb der Kühleinrichtungen und Heißhaltung über +65°C ➤ Begrenzte Lagerhaltung selbst produzierter Speisen (max. 72h) ➤ Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte; Personal- und Gerätehygiene ➤ Regelmäßige risikoorientierte mikrobiologische Untersuchungen ➤ Strikte Trennung von reinen und unreinen Prozessen ➤ Strikte Einhaltung von Hygienevorschriften bei Gewinnung, Verarbeitung, Lagerung und Transport 	

Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
Toxinbildner	
Shigella	
Shigella	<ul style="list-style-type: none"> • gramnegative Stäbchen, fakultativ anaerob, unbeweglich • die meisten Erkrankungen sind reiseassoziiert, da die Erreger vornehmlich in südlichen Ländern vorkommen
Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • fäkal verunreinigtes Wasser und damit gewaschene Lebensmittel <p style="text-align: center;">Kontaminierte bzw. an Erkrankungen beteiligte Lebensmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • kontaminierte Lebensmittel die ohne ausreichende Temperatur erhitzt werden • Eisbergsalat, Frühlingszwiebeln und Petersilie • Kartoffel-, Gemüse-, Geflügel-, Krabben- und Thunfischsalat • gekochter Reis, Milch und Schokoladenpudding
Eigenschaften	<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <ul style="list-style-type: none"> • können schon bei einer minimal oral aufgenommenen Dosis von 10 bis 200 Keimen klinische Symptome auslösen • Minimale Vermehrungstemperatur 6 – 8°C • untere pH-Wert Grenze 4,9 – 5,0 • Sterben ab bei < pH-Wert 4,0 • Bei Kühlung (4°C) hingegen überleben die Erreger bei pH 3,5 – 4,0 mind. 20 Tage lang. • In Fertigverpackungen mit Schutzatmosphäre bis zum Ende der Mindesthaltbarkeit (meist 7 Tagen) infektionstüchtig. • Wachstumshemmung durch Kochsalzkonzentration von 5,2% • Hitzeresistenz und Tenazität (Überleben unter nicht optimalen Bedingungen = Zähigkeit) der Shigellen entsprechen denen von Salmonellen. • hitzelabiles Shiga-Toxin <p>Shigellen sind nur für den Menschen pathogen. Ausgangspunkt der Erkrankung sind deshalb immer erkrankte Personen, Keimträger oder Ausscheider, die die Erreger mit dem Stuhl abgeben. Die Shigellen können durch direkten Kontakt von Mensch zu Mensch, indirekt über Gegenstände, z.B. Geschirr, vor allem aber über fäkalverunreinigte Lebensmittel übertragen werden. Auch Fliegen kommen als Überträger der Shigellen vom Stuhl auf das Lebensmittel in Betracht.</p> </div>
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • 2 – 7 Tage
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> • Bauchschmerzen, Fieber, blutige Durchfälle • Eine seltene Komplikation ist das hämolytisch-urämische Syndrom

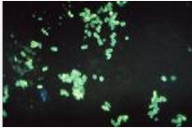
	Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
	Toxinbildner	
	Shigella	
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p style="text-align: center;">Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <p><i>Da der Mensch die wesentliche Eintragsquelle darstellt:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Einhaltung der Personalhygiene, besonders nach dem Garen und bei verzehrfertigen Lebensmitteln</i> ➤ <i>CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie)</i> Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Minuten im Kern lt. Codex Alimentarius 	

Mikrobiologische Gefahrenanalyse Toxinbildner (kein Sporenbildner) Staphylococcus aureus	
Staphylococcus aureus	<ul style="list-style-type: none"> grampositiver, unbeweglicher Coccus
Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> Haut, Schleimhaut des Nasen-Rachenraumes, Stuhl, Kot, Abszesse, Pusteln (etwa die Hälfte aller gesunden Menschen hat im Nasen-Rachenraum S. aureus; 20% der dabei isolierten Stämme bilden Enterotoxine) <p style="text-align: center;">Kontaminierte bzw. an Erkrankungen beteiligte Lebensmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> Kontaminierte Rohware vor allem Lebensmittel die nicht mehr erhitzt werden Lebensmittel mit hohem Wassergehalt (Fleisch, Wurstwaren, Eier, Milchprodukte, Nudeln, Reis, Käse und Fertiggerichte)
Eigenschaften	<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <ul style="list-style-type: none"> kein Sporenbildner sehr resistent gegen Austrocknung keine großen Nährstoffansprüche hoher Eiweiß- und Wassergehalt der Substrate sowie warme bis mittlere Temperaturen wirken begünstigend auf die Bildung von Enterotoxinen Wachstumsbereich: 6,5 – 46°C Temperaturoptimum: 35 – 37°C Toxinbildung im Bereich von 10 – 45 °C Toxinbildungsoptimum: + 37°C – 40°C Toxinbildung bis zu niedrigen a_w – Werten von 0,86 bis 0,89 Enterotoxine sind sehr hitzestabil Toxinbildung bei 10⁶ /g Vegetative Form: D-Wer +65,6°C; 0,3 – 2,0 min Wachstum ab pH 4,3 (Optimum pH 7,0) Eine Vermehrung von S. aureus auf ca. 10⁶ KBE/g bei gleichzeitiger Enterotoxinbildung im Lebensmittel ist Voraussetzung dafür, dass Erkrankungen eintreten können <p style="text-align: center;">Besondere Merkmale von Staph. Aureus</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausgangspunkt der Infektkette ist in der Regel der Mensch (eitrige Wunden, Nasen-Rachenraum, Kopfhaut, Haare, Fäkalien) Auch gesunde Menschen können Träger von Staph. aureus sein, besonders im Nasen-Rachenraum Staph. aureus Stämme von Menschen besitzen häufiger die Fähigkeit Enterotoxine zu bilden als Stämme von Tieren Sind sehr resistent gegenüber Desinfektionsmitteln <p>S. aureus ist beim Menschen und bei Tieren einer der häufigsten Eitererreger. Beim Menschen verursacht der Erreger neben kleineren lokalen Entzündungen, Abszessen (Furunkel, Karbunkel) und postoperativen Wundinfektionen auch generalisierte Infektionen (Sepsis) mit anschließendem Befall bestimmter Organe (z.B. Endokarditis). Gegen Antibiotika resistente S. aureus (Methicillin-resistente S. aureus (MRSA)) sind weltweit verbreitet und besitzen eine große Bedeutung als Verursacher von nosokomialen Infektionen, d.h. von Infektionen, die mit Aufhalten in Krankenhäusern oder anderen Einrichtungen in Verbindung stehen.</p> </div>

	Mikrobiologische Gefahrenanalyse Toxinbildner (kein Sporenbildner) Staphylococcus aureus	
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • 2 – 4 h (0,5 – 7 h) • Erkrankungsdauer: 1 bis 2 Tage 	
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> • Diarrhöen, Übelkeit, Erbrechen (aufgrund des starken Wasserverlustes kann es zu Schwindel und Kreislaufkollaps kommen) 	
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p>Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <p><i>Da der Mensch die wesentliche Eintragsquelle darstellt:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Einhaltung der Personalhygiene, besonders nach dem Garen und bei verzehrfertigen Lebensmitteln</i> ➤ <i>Verhinderung einer Rekontamination</i> ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Minuten im Kern lt. Codex Alimentarius ➤ <i>Verhinderung von Keimwachstum bzw. Toxinbildung durch ordnungsgemäßen und dokumentierten Betrieb der Kühleinrichtungen</i> ➤ <i>Begrenzte Lagerdauer selbst produzierter Speisen (max. 72h)</i> ➤ <i>Einhalten der Kühlkette bei Anlieferung, Verarbeitung und Transport</i> ➤ <i>Ordnungsgemäße Warenlagerung (z.B. abgedeckt, Trennung zwischen rohen und verzehrfertigen Speisen, ausreichende interne Lebensmittelkennzeichnung und regelmäßige MHD-Kontrolle)</i> 	


Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
Thermotolerante Campylobacter	
Campylobacter jejuni	
Campylobacter jejuni	<ul style="list-style-type: none"> • gramnegative, kleine komma- bis s-förmige, gebogene Stäbchen • etwa 80 bis 95% der Campylobacter-Infektionen werden durch Campylobacter jejuni verursacht • Campylobacter-Enteritiden gehören zusammen mit den Salmonellosen und den Virus assoziierten Erkrankungen zu den häufigsten lebensmittelbedingten Erkrankungen
Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • im Stuhl und Kot von Mensch und Tier • Kontakt mit Tieren (vor allem Katzen, Hunde, Vögel, Rinder und Geflügel) • Schmierinfektion von Mensch zu Mensch <p style="text-align: center;">Kontaminierte bzw. an Erkrankungen beteiligte Lebensmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frischfleisch vom Geflügel, Rind, Schwein, Schaf • Innereien • Rohmilch • Oberflächenwasser • Durch Kreuzkontamination belastete Lebensmittel • In Fluss- und Abwasser • In verpackten Champignons
Eigenschaften	<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div> <ul style="list-style-type: none"> • minimale Infektionsdosis: 100 bis 1000 Keime • kein Sporenbildner • Temperaturbereich zwischen 30°C und 45°C , optimale Wachstumstemperatur 42°C bis 45°C • Obwohl die optimale Wachstumstemperatur mit 42°C bis 45°C sehr hoch liegt, sind die Organismen äußerst hitzeempfindlich und werden bereits durch Temperaturen ab 48°C abgetötet • C. jejuni wächst in einem pH-Bereich zwischen 4,9 und 8,0 (Optimum: pH 6,5 bis 7,5) • Mikroaerophil, optimales Wachstum in einer Gasatmosphäre mit 5% O₂, 10% CO₂ und 85% N₂ • bei Zimmertemperatur (25°) sterben die Erreger rasch ab • Gegenüber Kühlschranktemperaturen (+ 4°C) sind sie wesentlich widerstandsfähiger → Keine Vermehrung in Lebensmittel jedoch mehrere Wochen Überlebensfähig (benötigen eine spezielle Atmosphäre) <p>Eine Vermehrung im Lebensmittel findet nicht statt, doch könne in der Regel bereits einige hundert Erreger eine Erkrankung auslösen. Da C. jejuni ein mikroaerophiles Bakterium ist, wird das Überleben der Erreger durch Verhältnisse in vakuumverpackten Lebensmitteln, Plastikummüllungen oder im Inneren von Lebensmitteln häufig begünstigt. Campylobacter können sich unter Bildung eines Biofilms an Oberflächen wie Edelstahl oder Kunststoff anheften.</p> <p>Besondere Merkmale von Campylobacter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der direkte Kontakt zu infizierten Tieren kann eine Erkrankung hervorrufen (Schmierinfektion) • Betroffen sind vorwiegend Kinder, insbesondere im Vorschulalter </div> </div>

	Mikrobiologische Gefahrenanalyse Thermotolerante Campylobacter Campylobacter jejuni	
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • 1 – 7 Tage • Erkrankungsdauer: einige Tage bis zu einer Woche 	
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> • heftige, kolikartige Bauchschmerzen, wässriger Durchfall (häufig auch blutig), gelegentlich Erbrechen, Muskel- und Kopfschmerzen, hohes Fieber • entzündliche Darminfektion, weitergehende Komplikationen sind selten können jedoch auftreten (Infektionen anderer Organe, reaktive Arthritis sowie Guillain-Barré-Syndrom= Nervenerkrankung mit Lähmungserscheinungen) • die Dauer der Ausscheidung nach der Erkrankung beträgt üblicherweise 3 bis 4 Wochen, während dieses Zeitraumes ist eine Ansteckung möglich • die Symptome klingen in der Regel auch ohne Therapie nach wenigen Tagen wieder ab 	
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p>Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ CCP: tierische Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Tierische Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Minuten im Kern lt. Codex Alimentarius ➤ Verhinderung von Keimwachstum durch ordnungsgemäßen und dokumentierten Betrieb der Kühleinrichtungen ➤ Strikte Personalhygiene ➤ Strikte Trennung von reinen und unreinen Prozessen ➤ Regelmäßige risikoorientierte Untersuchungen ➤ Einhalten der Kühlkette bei Anlieferung, Verarbeitung und Transport ➤ Auftauen nur unter kontrollierten Bedingungen bei Temperaturen unter 10°C ➤ Kontamination durch Auftauwasser verhindern ➤ Gewürze immer vor dem Aufkochen zugeben ➤ Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte durch ordnungsgemäße Lagerung in verschlossenen Behältern ➤ Ordnungsgemäße Warenlagerung (z.B. abgedeckt, Trennung zwischen rohen und verzehrfertigen Speisen, ausreichende interne Lebensmittelkennzeichnung und regelmäßige MHD-Kontrolle) 	
Verwandschaft	<p>Nahe verwandt mit der Gattung Campylobacter ist die Gattung Arcobacter. Vertreter der Gattung Arcobacter können sich im Gegensatz zu Campylobacter aerob vermehren. <i>Arcobacter butzleri</i> (früher: <i>Campylobacter butzleri</i>) kann persistierende, wässrige Diarrhöen auslösen. Obwohl der Erreger häufig in der Umwelt, in nicht behandeltem Wasser, im Darm von Mensch und Tier sowie verschiedenen Lebensmitteln (vor allem Geflügel- und Schweinefleisch) nachgewiesen werden kann, sind Erkrankungsfälle bisher relativ selten beschrieben worden.</p>	

Mikrobiologische Gefahrenanalyse Toxiinfektiöse Bakterien EHEC (enterohämorrhagische E. coli)	
EHEC (enterohämorrhagische E. coli)	<ul style="list-style-type: none"> • Gramnegative, fakultativ anaerobe Stäbchen der Familie Enterobacteriaceae
Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Darm von Mensch und Tier Kontaminierte bzw. an Erkrankungen beteiligte Lebensmittel • Rindfleischprodukte (z. B. Hamburger, Rinderhack, Rohwurst) • kontaminierte Salate • Rohmilch und Rohmilchprodukte • kontaminiertes Bade- und Trinkwasser
Eigenschaften	<div style="display: flex; align-items: center;">  <ul style="list-style-type: none"> • resistent gegenüber Umwelteinflüssen • eine Übertragung von Mensch zu Mensch ist möglich • tolerieren niedrige pH- und a_w- Werte • minimaler pH-Wert 5,0 • hitzeempfindlich, D-Wert +55°C 7 min • minimale Infektionsdosis sehr niedrig: bereits 10 bis 100KbE/g • thermolabiles Enterotoxin </div>
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • 1 – 5 Tage
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> • Darmkrämpfe und Brechreiz, Fieber, schwere blutige Durchfälle • Als schwere Komplikation von EHEC-Darminfektionen ist auch das enteropathische hämolytisch-urämische Syndrom (HUS) mit oder ohne neurologische Komplikationen möglich (meldepflichtig!) <p>Die Ausscheidung der Bakterien erfolgt typischerweise in einem Zeitraum von 5 bis 20 Tagen, kann sich insbesondere bei Kindern jedoch auch über mehrere Monate erstrecken. In dieser Zeit ist eine Ansteckung weiterer Personen möglich. Eine Bekämpfung der Erregers mit Antibiotika ist nicht erfolgversprechend, da schnell Resistenzen auftreten, die Ausscheidung der Bakterien verlängert oder der Krankheitsverlauf durch eine erhöhte Toxinbildung verschlimmert werden kann. Die Behandlung erfolgt symptomorientiert.</p>


	Mikrobiologische Gefahrenanalyse Toxiinfektiöse Bakterien EHEC (enterohämorrhagische E. coli)	
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p>Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Minuten lt. Codex Alimentarius ➤ Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte; Personal- und Gerätehygiene ➤ Regelmäßige risikoorientierte mikrobiologische Untersuchungen ➤ Strikte Personalhygiene, IfSG ➤ Strikte Trennung von reinen und unreinen Prozessen ➤ Auftauen nur unter kontrollierten Bedingungen bei Temperaturen unter 10°C ➤ Kontamination durch Auftauwasser verhindern ➤ Strikte Einhaltung von Hygienevorschriften bei Gewinnung, Verarbeitung, Lagerung und Transport 	

	Mikrobiologische Gefahrenanalyse Toxiinfektiöse Bakterien Listeria monocytogenes	
Listeria monocytogenes	<ul style="list-style-type: none"> • grampositive, kurze Stäbchen mit der Neigung, kokkoide Formen anzunehmen und Ketten zu bilden • fakultativ anaerob, bilden keine Sporen und sind mit Hilfe einer peritrichen Begeißelung beweglich 	
Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • ubiquitär vorkommend, weit verbreitet in der Umwelt (Erde, Staub, Pflanzen, Tiere) • Stuhl, Kot zahlreicher Tiere • Pflanzen, Silage • Abwasser, besonders in Gullys von Lebensmittel-verarbeitenden Betrieben (Übertragung auf zahlreiche Lebensmittel möglich und nachgewiesen) <p style="text-align: center;">Kontaminierte bzw. an Erkrankungen beteiligte Lebensmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rohes Fleisch (z.B. Hackfleisch) und Geflügel • Fleisch und Wurstwaren (insbesondere Aufschnittware, Sülzen) • Fischprodukte (vakuumverpackter Räucherlachs und Räucherforellen, Muscheln) • Gemüse (vorgeschnitten, auch TK-Ware), verpackte, vorgeschnittene Blattsalate • Feinkostsalate (v.a. Krautsalate) • Oberflächenwasser • Milch und Milchprodukte: bei entzündlichen Reaktionen des Euters (Mastitis) können die Erreger bereits intravital in die Milch gelangen. Gefährdet sind damit Produkte, die nicht mehr erhitzt werden wie Rohmilch und Rohmilchkäse. Auch Produkte, die aus pasteurisierter Milch hergestellt werden, können mit Listerien kontaminiert sein. Grund für das Vorkommen in pasteurisierter Milch ist eine ungenügende Pasteurisation, häufiger jedoch eine sekundäre Belastung der Milch durch kontaminierte Leitungen und Gerätschaften in der Molkerei. <p>Besonders gefährdet sind Schwangere, Säuglinge und Kleinkinder, ältere Menschen, immungeschwächte Personen. Die Erreger sind sehr invasiv und können über die Haut oder das Auge direkt in das Gewebe oder während der Schwangerschaft intrauterin in den Fetus eindringen. Bei Ausbreitung der Erreger im Körper und Befall anderer Organe, können Erkrankungen wie Sepsis oder Meningitis auftreten. Bis zu 30% dieser Fälle verlaufen tödlich.</p>	

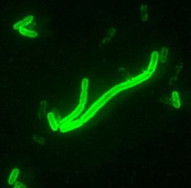
	Mikrobiologische Gefahrenanalyse Toxiinfektiöse Bakterien Listeria monocytogenes	
Eigenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> • Hitzeempfindlich • Infektionsdosis schwer abzuschätzen (fehlende Daten) MID (minimale Infektionsdosis) liegt im Bereich von ca. 10 000 • Wächst bereits bei Kühlschranktemperaturen ab 0°C <p style="text-align: center;">Vermehrungstemperatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maximum: 45 – 50°C • Optimum: 30 – 37°C • Minimum: 1 – 3°C (in Milch –0,1 bis –0,4°C) • D-Wert: 71°C 1-4 min. <p style="text-align: center;">pH-Wert</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wachstum: 4,5 – 9,0 • Abtötung bei < 3,5 <p>Aufgrund der Säureempfindlichkeit werden bei oraler Aufnahme die meisten Erreger von der Magensäure abgetötet (Vorsicht bei Patienten deren Magensäure unterdrückt wird). Listerien könne sich in Bereichen und Geräten des Betriebes langfristig persistieren, die feucht sind und von den Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen nur schlecht erreicht werden. Dazu gehören Abwassersysteme einschließlich der Gullys, Dichtungen von Geräten und Maschinen, Innenseiten von Rohrleitungen und Kondenswasserstellen. Bei dieser Besiedlung können sich schwer zu beseitigende oft schleimige Biofilme bilden, in deren Matrix auch andere Mikroorganismen wachsen können. Eine besondere Beobachtung erfordern Maschinenoberflächen, die mit dem Produkt in Berührung kommen (z.B. Aufschneidmaschinen für Wurst). Der Einsatz von Hochdruck-Reinigungsgeräten sollte in exponierten Räumen vermieden werden, da es durch deren Einsatz zur Ausbildung von kontaminierten Aerosolen kommen kann, die sich als alles überdeckender Flüssigkeitsfilm auf den Maschinen und Geräten niederschlagen können.</p>	
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • 3 bis 90 Tage • Erkrankungsdauer: im Normalfall einige Tage 	
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> • Übelkeit, Erbrechen, Diarrhöen, Kopfschmerzen, Muskelschmerzen, hohes Fieber • bei immungeschwächten noch weitere Erkrankungen (Meningitis, Sepsis, Fehl- und Frühgeburten bei Schwangeren). 	

	Mikrobiologische Gefahrenanalyse Toxiinfektiöse Bakterien Listeria monocytogenes	
Schulischen Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p>Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Minuten lt. Codex Alimentarius ➤ Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte ➤ Herabsetzen der Kühllagertemperaturen für verzehrfertige Fleisch- und Feinkosterzeugnisse auf 0°C bis +1°C, Einhalten der Kühlkette bei Anlieferung, Verarbeitung und Transport ➤ Verkürzung der betriebsinternen Lagerzeiten, Zukaufprodukte lange vor Ende des MHDs/Verbrauchsdatums aufbrauchen ➤ Regelmäßige risikoorientierte mikrobiologische Untersuchungen ➤ Interne Vorgaben zur Abgabe von Lebensmitteln an Risikogruppen ➤ Identifizierung möglicher Nischen oder sonstiger Kontaminationsquellen im betrieblichen Umfeld sowie qualitative Untersuchungen von Maschinen und Oberflächen auf <i>Listeria</i> spp. Im Rahmen von betriebsinternen mikrobiologischen Untersuchungen ➤ Auswahl von Produkten mit geringem Risikopotential (z.B. in der Verpackung pasteurisierte bzw. hochdruckbehandelte Produkte) ➤ Ordnungsgemäße Warenlagerung (z.B. abgedeckt, Trennung zwischen rohen und verzehrfertigen Speisen, ausreichende interne Lebensmittelkennzeichnung und regelmäßige MHD-Kontrolle) 	


	Mikrobiologische Gefahrenanalyse Toxiinfektiöse Bakterien Salmonellen	
Wichtigste Vertreter	Salmonella Enteritidis	Salmonella Typhimurium, Salmonella Paratyphi A, B und C
Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Darm (Fäkalien) <p>Kontaminiert bzw. an Erkrankungen beteiligte Lebensmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rohes Geflügel (besonders Tiefkühlware) und Geflügelprodukte (z. B. Geflügelsalat) • Rohe Eier und Eiprodukte, die keinem abtötenden Erhitzungsschritt mehr unterworfen werden: Kalt gerührte Cremespeisen und andere Desserts, Speiseeis, Konditoreiwaren mit nicht durchgebackener Füllung , Mayonnaise und Mayonnaise enthaltende Feinkostsalate mit einem pH-Wert über 4,5 (z. B. Kartoffelsalat), Spiegelei und weich gekochte Eier, kalt gerührte Soßen (z. B. Sauce Hollandaise und Sauce Béarnaise). • Rohes Fleisch und Fleischprodukte (Hackfleisch, Innereien, rohe Wurstwaren) vor allem von Schwein und Kalb. • Rohe Meerestiere, vor allem Muscheln und daraus hergestellte Produkte. • Importierte Gewürze <ul style="list-style-type: none"> • Schmierinfektion durch mangelnde Hände- und Produktionshygiene auf Lebensmittel 	<ul style="list-style-type: none"> • Darm (Fäkalien) -aktuelle Erkrankung • Dauerausscheider • Direkte Übertragung Mensch zu Mensch oder indirekt über fäkalkontaminierte Lebensmittel, Wasser, Gerätschaften, Essgeschirr, Handtücher usw. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Die Erreger treten fast ausschließlich in südlichen Ländern auf, fast alle in Deutschland gemeldeten Erkrankungsfälle sind reiseassoziiert

Mikrobiologische Gefahrenanalyse Toxiinfektiöse Bakterien Salmonellen	
Eigenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> • Infektionsdosis meist hoch (10^5 bis 10^6) • Salmonellen können lange in der Umwelt überdauern (Monate und Jahre). Gegenüber dem Einfrieren um den Gefrierpunkt sind Salmonellen sehr empfindlich. Jedoch bei längerer Einwirkung dieser Temperaturen häufig nur subletal geschädigt. <p style="text-align: center;">Temperatur (hitzeempfindlich)</p> <p>W- Minimum: + 7°C W- Optimum: + 37 °C W- Maximum: + 48 °C</p> <hr/> <p style="text-align: center;">pH-Wert</p> <p>Minimum: 4,0 – 4,5 Optimum: 6,5 – 7,5 Maximum: 9,0</p> <p>Hitzelabiles Enterotoxin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hitzeempfindlich; D-Wert +65,6°C; 0,02-0,25 min • Fakultativ anaerob • Keine Sporenbildner
	<ul style="list-style-type: none"> • Infektionsdosis niedrig (10^2 bis 10^3) <p style="text-align: center;">Temperatur (hitzeempfindlich)</p> <p>W- Minimum: + 7°C W- Optimum: + 37 °C W- Maximum: + 48 °C</p> <hr/> <p style="text-align: center;">pH-Wert</p> <p>Minimum: 4,0 – 4,5 Optimum: 6,5 – 7,5 Maximum: 9,0</p>

	Mikrobiologische Gefahrenanalyse Toxiinfektiöse Bakterien Salmonellen	
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • 12 bis 48 Stunden • Erkrankungsdauer: meist 1 bis 4 Tage 	<ul style="list-style-type: none"> • bis zu 14 Tagen • Dauerausscheider über mehrere Wochen oder Monate
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> • Durchfall, Erbrechen, Bauchschmerzen, Kopfschmerzen meist auch Fieber 	<ul style="list-style-type: none"> • Fieber, Kopfschmerzen, Bewusstseinstörung
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p style="text-align: center;">Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Lt. Codex Alimentarius ➤ Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte; Personal- und Gerätehygiene ➤ Regelmäßige risikoorientierte mikrobiologische Untersuchungen ➤ Strikte Personalhygiene, IfSG ➤ Strikte Trennung von reinen und unreinen Prozessen ➤ Auftauen nur unter kontrollierten Bedingungen bei Temperaturen unter 10°C ➤ Kontamination durch Auftauwasser verhindern ➤ Strikte Einhaltung von Hygienevorschriften bei Gewinnung, Verarbeitung, Lagerung und Transport ➤ Kräutertees immer mit kochendem Wasser aufgießen, Herstellerangaben zu Brühtemperaturen und Ziehzeiten beachten ➤ Gewürze immer vor dem Aufkochen zugeben 	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p style="text-align: center;">Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Lt. Codex Alimentarius ➤ Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte; Personal- und Gerätehygiene ➤ Regelmäßige risikoorientierte mikrobiologische Untersuchungen ➤ Strikte Personalhygiene, IfSG ➤ Strikte Trennung von reinen und unreinen Prozessen ➤ Auftauen nur unter kontrollierten Bedingungen bei Temperaturen unter 10°C ➤ Kontamination durch Auftauwasser verhindern ➤ Strikte Einhaltung von Hygienevorschriften bei Gewinnung, Verarbeitung, Lagerung und Transport ➤ Kräutertees immer mit kochendem Wasser aufgießen, Herstellerangaben zu Brühtemperaturen und Ziehzeiten beachten ➤ Gewürze immer vor dem Aufkochen zugeben

Mikrobiologische Gefahrenanalyse Yersinia spp.	
Yersinia spp.	<ul style="list-style-type: none"> • Die enterale Yersiniose wird durch Bakterien der Gattung Yersinia, insbesondere Y. enterocolitica hervorgerufen • Yersinia enterocolitica ist ein gramnegatives, sporenloses Stäbchen, Yersinien wachsen fakultativ anaerob und sind sehr anspruchslos
Vorkommen	<p style="text-align: center;">Kontaminierte bzw. an Erkrankungen beteiligte Lebensmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontaminiertes Trinkwasser • Kontaminierte tierische Lebensmittel, v.a. Schweinefleisch, Schweinezungen • Milch, Milchgetränke <p style="text-align: center;">Übertragung durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • direkten Kontakt • Schmierinfektion • In seltenen Fällen direkt über infizierte Personen
Eigenschaften	 <ul style="list-style-type: none"> • Psychrotroph, Vermehrung im Bereich 0°C bis +44°C möglich, Optimum +33°C • Sehr anspruchslos • Fakultativ anaerob • Keine Sporenbildner • Begeißelung ist monotrich bis peritrich; die optimale Beweglichkeit findet sich bei Inkubation von 22-28°C
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • 4 bis 7 Tage • Dauer: 1 bis 3 Wochen

Mikrobiologische Gefahrenanalyse Yersinia spp.	
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> • Durchfälle (auch blutig) • Erbrechen • Gelenkentzündungen • Koliken (Symptome werden häufig mit einer Blinddarmentzündung verwechselt) • Immungeschwächte sowie Patienten mit bestimmten Grundkrankheiten wie z.B. Krebs, Diabetes mellitus können an einer lebensbedrohenden Blutvergiftung erkranken
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p style="text-align: center;">Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Minuten im Kern lt. Codex Alimentarius ➤ Verhinderung von Keimwachstum durch ordnungsgemäßen und dokumentierten Betrieb der Kühleinrichtungen, interne Lagerfristen, z.B. max. 72h nach Produktion ➤ Strikte Personalhygiene, IfSG ➤ Strikte Trennung von reinen und unreinen Prozessen ➤ Regelmäßige risikoorientierte mikrobiologische Untersuchungen ➤ Einhalten der Kühlkette ➤ Auftauen unter kontrollierten Bedingungen bei Temperaturen unter 10°C ➤ Kontamination durch Auftauwasser verhindern ➤ Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte durch ordnungsgemäße Lagerung in verschlossenen Behältern ➤ Effektives Waschen von pflanzlichen Rohprodukten, die später keinem Garprozess unterzogen werden


Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
Toxiinfektiöse Bakterien	
Cronobacter sakazakii	
Cronobacter sakazakii (ehemals Enterobacter sakazakii)	<ul style="list-style-type: none"> • Cronobacter sakazakii (ehemals Enterobacter sakazakii) ist eine Bakterienart der Familie Enterobacteriaceae • durch Geißeln bewegliche, gramnegative Stäbchen • ein charakteristisches Merkmal ist die gelbe Pigmentierung der Bakterienkulturen • in der englischen Literatur findet man Cronobacter sakazakii auch oft unter dem Namen „Yellow-Pigmented Enterobacter cloacae“
Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • im Gegensatz zu anderen Enterobakterien ist Cronobacter sakazakii auch auf Pflanzen, im Boden, in Gewässern und Abwässern zu finden <p style="text-align: center;">Kontaminierte bzw. an Erkrankungen beteiligte Lebensmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • vereinzelt in Käse, Fleisch, Gemüse, Getreide; Kräutern, Gewürzen und erhitzter Milch isoliert • Milchpulver, Trockenmilchprodukte für Säuglinge und Babynahrung; Säuglingsnahrung stellt bei Raumtemperatur einen idealen Nährboden für Cronobacter sakazakii (und andere Mikroorganismen) dar
Eigenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> • wächst in einem Temperaturbereich von 4 bis 47°C • Optimum bei ca. 37°C • zur Inaktivierung sind Temperaturen über 60°C erforderlich • das Wachstum bei Temperaturen unter 5°C ist verlangsamt • ist einer der am wenigsten hitzeempfindlichen Enterobakterien • Resistenz einzelner Stämme gegenüber pH-Werten bis 3,8 <p>Der Mikroorganismus kann Biofilme ausbilden, die an Gebrauchsgegenständen und Maschinenteilen lange anhaften und gegen Austrocknen resistent sind.</p>
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> • kann bei Säuglingen Blutvergiftungen (Sepsis), Hirnhautentzündungen (Meningitis) und nekrotisierende Enterokolitis, eine gefährliche Darmerkrankung verursachen, die eher selten vorkommende Infektion kann über die Säuglingsnahrung erfolgen • Risikogruppen: Frühgeborene; untergewichtige und abwehrgeschwächte Kinder


	Mikrobiologische Gefahrenanalyse Toxiinfektiöse Bakterien Cronobacter sakazakii	
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p style="text-align: center;">Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Minuten lt. Codex Alimentarius ➤ Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte; Personal- und Gerätehygiene ➤ Regelmäßige risikoorientierte mikrobiologische Untersuchungen ➤ Strikte Personalhygiene, IfSG ➤ Strikte Trennung von reinen und unreinen Prozessen ➤ Auftauen nur unter kontrollierten Bedingungen bei Temperaturen unter 10°C ➤ Kontamination durch Auftauwasser verhindern ➤ Strikte Einhaltung von Hygienevorschriften bei Gewinnung, Verarbeitung, Lagerung und Transport 	

Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
Vibrio cholerae	
Vibrio cholerae	<ul style="list-style-type: none"> • Vibrio cholerae ist ein gramnegatives Bakterium der Gattung Vibrionen, Familie Vibronazeen • Haben unter dem Mikroskop eine leicht gebogene Form und ähneln einem Komma • Die Bakterien tragen am Ende eine Geißel (monotrich) • Nur wenige Stämme, die befähigt sind das Cholera toxin (Ctx) zu bilden, sind als Krankheitserreger einzustufen <p><i>Vibrio cholerae spielt bei den in Deutschland hergestellten Lebensmitteln eher eine untergeordnete Rolle. Die meisten Erkrankungen sind reisebedingt bzw. gehen auf verunreinigtes Trinkwasser zurück, da die Erreger insbesondere in südlichen und außereuropäischen Ländern auftreten.</i></p>
Vorkommen	<p>Cholera tritt häufig in armen Ländern auf, in denen Trinkwasser- und Abwassersysteme nicht voneinander getrennt sind und daher das Trinkwasser häufig mit Choleraerregern verunreinigt ist.</p> <p style="text-align: center;">Übertragung durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fäkalien • Fluss- und Meerwasser, welches mit Fäkalien belastet ist • Fische und andere Nahrungsmittel aus Flüssen und dem Meer <p>In Industrieländern ist durch Wasserwerke und Kläranlagen meist eine ausreichende und hygienisch einwandfreie Versorgung der Bevölkerung gewährleistet, so dass Cholerafälle selten sind. In vielen Entwicklungsländern ist die Cholera eine weit verbreitete und gefährliche Krankheit.</p>
Eigenschaften	<p>Zwei humanpathogene Biotypen von Vibrio Cholerae: Vibrio cholerae Biovar cholerae; Vibrio cholerae Biovar El Tor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die krankmachende Wirkung der Choleraerreger geht von einem im Darm gebildeten Enterotoxin aus • Die aktive Impfung mit abgetöteten Erregern gibt nur einen unvollständigen Schutz und hält darüber hinaus höchstens 6 Monate an. • Oxidase positiv • Katalase positiv • O1-Antigen nachweisbar = Vibrio cholerae • Abtötung Großteil der Erreger im Magen (saurer pH-Wert) • Vermehrung der überlebenden Erreger im oberen Dünndarm (alkalischer pH-Wert) • Meldepflicht: Deutschland und international (WHO) • D § 6 IfSG; D § 7 IfSG • Cholera ist eine der Quarantäneerkrankheiten der WHO (Quarantänedauer 5 Tage)
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • 2 bis 3 Tage

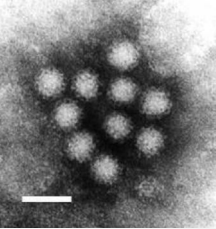


	Mikrobiologische Gefahrenanalyse Vibrio cholerae	
Symptome	<p>nach einer Inkubationszeit von 2-3 Tagen verläuft Cholera meist in drei Stadien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stadium mit Brechdurchfall mit häufig dünnflüssigem Stuhl, oft mit Schleimflocken durchsetzt („Reiswasserstuhl“) und selten mit Schmerzen im Bauch • Stadium des Flüssigkeitsmangels (Exsikose). Dabei kommt es zu Untertemperatur und zu einem auffälligen Gesichtsausdruck mit spitzer Nase, eingefallenen Wangen und stehenden Hautfalten • Stadium der allgemeinen Körperreaktion mit Benommenheit, Verwirrtheit, Koma und Hautausschlag. Komplikationen wie zum Beispiel eine Lungenentzündung, eine Entzündung der Ohrspeicheldrüse und eine Sepsis können hinzukommen. <p>Menschen mit der Blutgruppe 0 sind besonders gefährdet, solche mit der Blutgruppe AB am wenigsten.</p> <p>Therapie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Adäquater (parenteraler) Flüssigkeits- und Elektrolyt-Ersatz ➤ Isolierung ➤ Quarantänepflicht ➤ Antibiotika 	

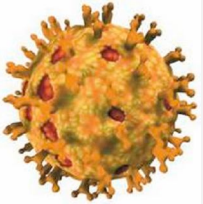
Mikrobiologische Gefahrenanalyse Vibrio parahaemolyticus	
Vibrio parahaemolyticus	<ul style="list-style-type: none"> Die Gattung der Vibrionen umfasst gramnegative, nichtsporenbildende, starre, gerade oder gekrümmte Stäbchenbakterien, die eine oder mehrere polar angeordnete Geißeln tragen und somit lebhaft beweglich sind. Zu dieser Gattung gehört auch die Spezies <i>Vibrio parahaemolyticus</i> <p><i>Vibrio parahaemolyticus spielt bei den in Deutschland hergestellten Lebensmitteln eher eine untergeordnete Rolle. Die meisten Erkrankungen sind reisebedingt bzw. gehen auf verunreinigtes Trinkwasser zurück, da die Erreger insbesondere in südlichen und außereuropäischen Ländern auftreten.</i></p>
Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> Der natürliche Lebensraum dieser Erreger sind flache Küstengewässer, hier werden sie von Meerestieren aufgenommen und hauptsächlich durch den Genuss von ungekochten, marinierten Nahrungsmitteln (Seefisch, Muscheln) auf den Menschen übertragen. Seine geringe Hitzestabilität erklärt, dass vor allem rohe oder halbrohe fischhaltige Lebensmittel befallen sind.
Eigenschaften	<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <ul style="list-style-type: none"> Wächst optimal bei einer Salzkonzentration von 1-3% (Minimum 0,5%) Temperaturoptimum von 37°C (Minimum +10°C) Der natürliche Lebensraum dieser Erreger sind flache Küstengewässer, hier werden sie von Meerestieren aufgenommen und hauptsächlich durch den Genuss von ungekochten, marinierten Nahrungsmitteln (Seefisch, Muscheln) auf den Menschen übertragen. </div>
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> 24 bis 72 Stunden
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> Hauptverbreitungsgebiet der <i>Vibrio-parahaemolyticus</i>-Infektionen ist Japan Nachdem die Erreger mit der Nahrung in den Verdauungskanal gelangt sind, schädigen sie die Darmwand Nach etwa 10-20 Stunden treten Beschwerden des Magen-Darm-Traktes wie akute Brechanfälle, Übelkeit, Bauchkrämpfe und Fieber bis 39°C auf. Weicher, flüssiger Stuhl, jedoch nicht blutig Normalerweise heilt diese Erkrankung unkompliziert nach ein paar Tagen aus

Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
Viren	
Hepatitis A	
Hepatitis A-Viren	<ul style="list-style-type: none"> • das Hepatitis A-Virus gehört zur Familie der Picornaviridae, Genus Hepatovirus • eine Impfung ist der derzeit beste Schutz gegen eine Hepatitis A
Vorkommen	<p style="text-align: center;">Kontaminierte bzw. an Erkrankungen beteiligte Lebensmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • fäkal verunreinigtes Trinkwasser • Meerestiere (z.B. Muscheln, Austern) • Fäkalgedüngtes Gemüse, Salat, Obst • von Hepatitis A-Viren Ausscheidern kontaminierte Lebensmittel <p style="text-align: center;">Übertragung durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • direkten Kontakt • Schmierinfektion • Mensch-zu-Mensch-Infektion
Eigenschaften	<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <ul style="list-style-type: none"> • sehr resistent gegen äußere Einflüsse (z.B. stabil bei pH 3,0) • resistent gegen Desinfektionsmittel und Trinkwasserchlorung • Inaktivierung durch längeres kochen (> 5min.) • Können in Wasser bis zu 10 Monaten infektiös bleiben • D₉₀ 0,2 min. <p>Viren vermehren sich nur in lebenden Zellen. Eine Anreicherung im Lebensmittel ist deshalb ausgeschlossen. Lebensmittel und Trinkwasser können aber Überträger für solche Viren sein, die auch außerhalb der lebenden Zelle in der Umwelt längere Zeit lebensfähig bleiben. Häufiger ist die sekundäre Kontamination von Lebensmitteln, vor allem durch fäkale Verunreinigungen und Hygienemängel.</p> </div>
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • 2 bis 6 Wochen • Dauer: 3 bis 6 Wochen
Symptome	<p><i>Hepatitis A verläuft niemals chronisch und heilt meist ohne ernsthafte Komplikationen spontan aus.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • grippeähnliche Symptome • Bauchschmerzen • Gelenk- und Gliederschmerzen • Übelkeit, Erbrechen, verbunden mit Fieber und einem Widerwillen gegenüber fetten, gebratenen Speisen • Gelbsucht (durch Erkrankung der Leber, treten Gallenbestandteile ins Blut, die Augen und Haut gelb färben)

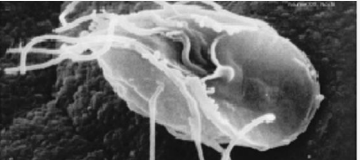
	Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
	Viren	
	Hepatitis A	
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p>Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <p><i>Da der Mensch die wesentliche Eintragsquelle darstellt:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Einhaltung der Personalhygiene, besonders nach dem Garen, beim Umgang mit Geschirr und bei verzehrfertigen Lebensmitteln</i> ➤ <i>Effektive Händehygiene (Desinfektion mit Virusdesinfektionsmitteln)</i> ➤ <i>Tragen von Schutzhandschuhen/Mundschutz</i> ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Minuten im Kern lt. Codex Alimentarius <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte; Personalhygiene</i> ➤ <i>Effektives Waschen von pflanzlichen Rohprodukten, die später keinem Garprozess unterzogen werden</i> 	


Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
Viren	
Noro-Virus	
Noro-Viren	<ul style="list-style-type: none"> • Gehören zur Familie der Caliciviridae • Mit einer Größe von 27 bis 34 Millionstel Millimeter viermal kleiner als Grippeviren
Vorkommen	<p style="text-align: center;">Kontaminierte bzw. an Erkrankungen beteiligte Lebensmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meeresfrüchte insbesondere Muscheln • Lebensmittel die während der Produktion, der Behandlung und Zubereitung kontaminiert werden, aber keinem Erhitzungsprozess mehr unterliegen (Gemüse, Obst, Säfte, Sandwiches, Mischsalate, Backwaren und Eis).
Eigenschaften	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <ul style="list-style-type: none"> • minimale Infektionsdosis 10 bis 100 Viruspartikel • außerordentliche Resistenz gegenüber Umwelteinflüssen und Desinfektionsmitteln • Kühl- und Gefrierbehandlung reduzieren sie nicht • Bleiben in der Umgebung Wochen bis Monate infektiös • Übertragung auch auf dem Luftweg über Aerosole (z. B. durch Erbrechen) <p style="text-align: center;">Besondere Merkmale von Noroviren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Säuglingen und Kleinkindern sind Noro-Viren nach den Rotaviren die zweithäufigste Ursache akuter Gastroenteritis • Saisonale Häufung der Infektionen in den Wintermonaten • In Altersheimen sind sie häufig Ursache von Ausbrüchen in Gemeinschaftseinrichtungen (Altenheime, Krankenhäuser, Kindergärten). • Die Viren werden von erkrankten Personen in großen Mengen mit Stuhl und Vomit (Erbrochenem) ausgeschieden <p>Viren vermehren sich nur in lebenden Zellen. Eine Anreicherung im Lebensmittel ist deshalb ausgeschlossen. Lebensmittel und Trinkwasser können aber Überträger für solche Viren sein, die auch außerhalb der lebenden Zelle in der Umwelt längere Zeit lebensfähig bleiben. Häufiger ist die sekundäre Kontamination von Lebensmitteln, vor allem durch fäkale Verunreinigungen und Hygienemängel.</p> </div> </div>
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • 12 bis 48 Stunden • Dauer: 1 bis 3 Tage
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> • Fieber, Erbrechen, Diarrhoe und Kopfschmerzen (aber meist selbstlimitierend)

	Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
	Viren	
	Noro-Virus	
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p style="text-align: center;">Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <p><i>Da der Mensch die wesentliche Eintragsquelle darstellt:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Einhaltung der Personalhygiene, besonders nach dem Garen, beim Umgang mit Geschirr und bei verzehrfertigen Lebensmitteln</i> ➤ <i>Effektive Händehygiene (Desinfektion mit Virusdesinfektionsmitteln)</i> ➤ <i>Tragen von Schutzhandschuhen/Mundschutz</i> ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Minuten im Kern lt. Codex Alimentarius ➤ <i>Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte; Personalhygiene</i> ➤ <i>Effektives Waschen von pflanzlichen Rohprodukten, die später keinem Garprozess unterzogen werden</i> 	

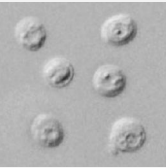
Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
Viren	
Rotavirus	
Rotaviren	<ul style="list-style-type: none"> Name leitet sich von rota (lat. Rad) ab, da sich das Virus unter dem Elektronenmikroskop wie ein Rad darstellt
Vorkommen	<p style="text-align: center;">Kontaminierte bzw. an Erkrankungen beteiligte Lebensmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> Fäkal verunreinigtes Trinkwasser Fäkal verunreinigte Lebensmittel (durch Ausscheider)
Eigenschaften	<div style="display: flex; align-items: center;">  <ul style="list-style-type: none"> Sehr geringe Infektionsdosis; bereits 10 Viruspartikel reichen u.U. aus Übertragung von Mensch zu Mensch (Schmier- und Tröpfcheninfektion) Resistent gegenüber chemischen und physikalischen Einflüssen Sie verursachen überwiegend bei Kindern zwischen ½ und 5 Jahren Erkrankungen, wobei Kleinkinder zwischen dem 6. und 12. Lebensmonat am häufigsten betroffen sind Hohe Infektiosität und rasche epidemieartige Ausbreitung (Viren werden vom 2. bis zum 7. Tag mit dem Stuhl ausgeschieden) <p>Viren vermehren sich nur in lebenden Zellen. Eine Anreicherung im Lebensmittel ist deshalb ausgeschlossen. Lebensmittel und Trinkwasser können aber Überträger für solche Viren sein, die auch außerhalb der lebenden Zelle in der Umwelt längere Zeit lebensfähig bleiben. Häufiger ist die sekundäre Kontamination von Lebensmitteln, vor allem durch fäkale Verunreinigungen und Hygienemängel.</p> </div>
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> bis zu 48 Stunden Erkrankungsdauer: in der Regel 2 bis 6 Tage Ausscheidungsdauer: 3 bis 4 Tage nach Krankheitsbeginn
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> Fieber, Erbrechen, Durchfall, Komplikationen möglich bei Dehydratation Eine Dehydratation kann besonders bei Säuglingen und bei Kleinkindern einen tödlichen Verlauf nehmen

	Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
	Viren	
	Rotavirus	
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p>Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <p><i>Da der Mensch die wesentliche Eintragsquelle darstellt:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Einhaltung der Personalhygiene, besonders nach dem Garen, beim Umgang mit Geschirr und bei verzehrfertigen Lebensmitteln</i> ➤ <i>Effektive Händehygiene (Desinfektion mit Virusdesinfektionsmitteln)</i> ➤ <i>Tragen von Schutzhandschuhen/Mundschutz</i> ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Minuten im Kern lt. Codex Alimentarius ➤ <i>Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte; Personalhygiene</i> ➤ <i>Effektives Waschen von pflanzlichen Rohprodukten, die später keinem Garprozess unterzogen werden</i> 	


Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
Parasitäre Infektionen	
Giardia lamblia	
Giardia lamblia	<ul style="list-style-type: none"> • Erreger Giardia Lamblia wird zu den Protozoen gerechnet
Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Eine parasitäre Gefährdung des Menschen geht vor allem von dem Verzehr von rohem oder halbrohem Fleisch und Fisch sowie durch Abwasser kontaminiertes Obst, Gemüse und Trinkwasser aus
Eigenschaften	<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <ul style="list-style-type: none"> • Bildung widerstandsfähiger Dauerformen (Zysten), diese Zysten sind mit einer Schutzhülle versehen und sehr resistent gegenüber Umwelteinflüssen • Resistenz gegenüber Desinfektionsmitteln, hohe Chlorresistenz • eine Infektion kann bereits durch die Aufnahme von nur zehn Zysten ausgelöst werden • Etwa 10% der Weltbevölkerung sind mit Lamblien infiziert • Unter Tropenreisenden ist es die häufigste Protozoeninfektion </div>
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • 1 bis 2 Wochen
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> • die meisten Infektionen mit Giardia lamblia verlaufen symptomfrei • sonst Bauchkrämpfe, Durchfälle • aus einer akuten Giardiasis kann sich eine chronische Infektion entwickeln
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p style="text-align: center;">Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Einhaltung der Personalhygiene, besonders nach dem Garen, beim Umgang mit Geschirr und bei verzehrfertigen Lebensmitteln</i> ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Minuten im Kern lt. Codex Alimentarius ➤ <i>Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte; Personalhygiene</i> ➤ <i>Effektives Waschen von pflanzlichen Rohprodukten, die später keinem Garprozess unterzogen werden</i>

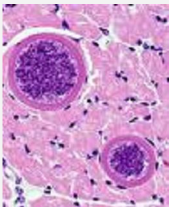
Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
Parasitäre Infektionen	
Fuchsbandwurm	
Fuchsbandwurm	<ul style="list-style-type: none"> • Fuchsbandwurm (<i>Echinococcus multilocularis</i>) ist eine Art der Bandwürmer (Cestoda) • Die Endwirte von <i>Echinococcus multilocularis</i>, einem winzigen Bandwurm von lediglich 4mm Länge sind in erster Linie Füchse. Als Zwischenwirte dienen Kleinsäuger wie z.B. Feldmäuse. Der Mensch ist gefährdet, wenn er zum sogenannten akzidentellen Zwischenwirt wird. Die daraus resultierende alveoläre Echinokokkose des Menschen verläuft unbehandelt tödlich • Der Fuchsbandwurm kommt in allen mitteleuropäischen Ländern vor, in Deutschland sind besonders Bayern und Baden-Württemberg betroffen
Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • fäkal verunreinigtes Gemüse, Obst • fäkal verunreinigtes Trinkwasser • kontaminierte Lebensmittel
Eigenschaften	<div style="display: flex; align-items: center;">  <ul style="list-style-type: none"> • Der Mensch kann die Bandwurmeier durch befallene Lebensmittel (z.B. Waldfrüchte, Fallobst) oder durch den Kontakt mit infizierten Tieren (z.B. tote Füchse, Streicheln oder durch den Kontakt mit dem Kot von befallenen Katzen oder Hunden) aufnehmen • Die Eier sind extrem kälteresistent, aber nur wenig widerstandsfähig gegen Hitze und Austrocknung • Unter unseren klimatischen Bedingungen bleiben sie über Monate hinweg infektiös, sie können mit Staub aufgewirbelt und weitertransportiert werden </div>
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • Erste Symptome beim Menschen oft erst nach 10 oder 15 Jahren
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> • Erreger befällt unbemerkt die Leber, in der sich die Larven des Bandwurms entwickeln, manchmal werden auch die Lunge oder (seltener) das Gehirn befallen. Die Larven wachsen sehr langsam und zerstören tumorartig das Organ. Diese Erkrankung wird als Echinokokkose bezeichnet • Zwischen Infektion und den ersten Symptomen können mehr als 10 Jahre liegen <p>Schutz vor Fuchsbandwurm:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Waldfrüchte (Beeren, Kräuter, Pilze), Gemüse und Salat aus Freilandkulturen sowie Fallobst vor dem Verzehr gründlich waschen • Lebensmittel über 60°C erhitzen, also kochen, braten oder backen. Tiefrieren, Desinfektion oder das Einlegen in Alkohol töten den Erreger nicht ab. Erst ab einer Temperatur von -80°C wird er unschädlich gemacht • Nach Garten-, Feld- und Waldarbeiten immer gründlich Hände waschen • Hygienischer Umgang mit Haustieren (nach jedem Streicheln die Hände waschen)

	Mikrobiologische Gefahrenanalyse Parasitäre Infektionen Fuchsbandwurm	
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p style="text-align: center;">Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Einhaltung der Personalhygiene, besonders nach dem Garen, beim Umgang mit Geschirr und bei verzehrfertigen Lebensmitteln</i> ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Minuten im Kern lt. Codex Alimentarius ➤ <i>Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte; Personalhygiene</i> ➤ <i>Effektives Waschen von pflanzlichen Rohprodukten, die später keinem Garprozess unterzogen werden</i> 	

Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
Parasitäre Infektionen	
Kryptosporidien	
Kryptosporidien	<ul style="list-style-type: none"> • Kryptosporidien (Cryptosporidium) sind einzellige Parasiten, sie gehören zu den Sporentierchen • Sind nahe verwandt mit Plasmodium, dem Erreger der Malaria, und mit Toxoplasma gondii, dem Erreger der Toxoplasmose • Pathogen für den Menschen ist offenbar nur Cryptosporidium parvum, vor allem der sehr aggressive Genotyp 1
Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • fäkal verunreinigtes Wasser (z. B. Trinkwasser, Eiswürfel, Badewasser) • fäkal verunreinigte Lebensmittel • kontaminierte Lebensmittel • fäkal-orale Schmierinfektionen von Mensch zu Mensch
Eigenschaften	<div style="display: flex; align-items: center;">  <ul style="list-style-type: none"> • die Kryptosporidien schließen ihren gesamten Entwicklungszyklus innerhalb eines Wirtes ab (monoxen) • die Parasiten leben eingebettet im Mikrovillussaum der Darmepithelzellen und vermehren sich dort asexuell (Schizogonie) und sexuell (Gamogonie) • Die Gamogonie führt zur Bildung von dickwandigen Oozysten, die jeweils 4 Sporozoiten enthalten • Die Oozysten sind sehr widerstandsfähig gegen Umwelteinflüsse und Chemikalien (z. B. Desinfektionsmittel, auch gegen Chlorung bei der Trinkwasseraufbereitung) • Bereits 10 Oozysten können beim Menschen eine Infektion auslösen • Erhitzen auf über 60°C für mindestens 30 Minuten tötet die Oozysten sicher ab </div>
Inkubationszeit	<ul style="list-style-type: none"> • 1 – 12 Tage
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> • erhebliche wässrige Durchfälle mit hohen Flüssigkeitsverlusten • Bauchschmerzen, Übelkeit, Fieber • Bei gesunden heilt die Erkrankung nach etwa einer Woche folgenlos aus, es entwickelt sich eine lebenslange Immunität • Bei Menschen mit zellulärer Immunschwäche (z.B. AIDS) tritt diese sonst seltene Erkrankung gehäuft auf

	Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
	Parasitäre Infektionen	
	Kryptosporidien	
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p style="text-align: center;">Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Einhaltung der Personalhygiene, besonders nach dem Garen, beim Umgang mit Geschirr und bei verzehrfertigen Lebensmitteln</i> ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Minuten im Kern lt. Codex Alimentarius ➤ <i>Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte; Personalhygiene</i> ➤ <i>Effektives Waschen von pflanzlichen Rohprodukten, die später keinem Garprozess unterzogen werden</i> 	

Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
Parasitäre Infektionen	
Trichinen	
Trichinen	<ul style="list-style-type: none"> • Trichinen (Trichinella) sind eine Gattung winziger Fadenwürmer (Stamm Nematoda) mit parasitischer Lebensweise • Säugetiere, Vögel und Menschen dienen als Zwischen- und Endwirt
Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Schweine bzw. deren rohes (z.B. als Mett) oder ungenügend gegartes Fleisch
Eigenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Trichinen dient zunächst jeder Wirt als Zwischenwirt, da die Larven zuerst im Darm zu Würmern heranreifen • Im Fleisch infizierter Tiere eingekapselte Larven werden bei dessen Verzehr aufgenommen • Die Kapseln werden im Dünndarm aufgelöst und die Larven so freigesetzt • Würmer bohren sich in das Dünndarmepithel ein und entwickeln sich innerhalb von 30 h zum adulten Tier, danach findet die Paarung statt • Im Dünndarm bringen Weibchen lebendgebärend bis zu 1500 Larven zur Welt • Larven bohren sich anschließend durch den Dünndarm und erreichen so die Lymphe oder den Blutstrom • Sie treiben durch den Körper und lassen sich vor allem im quergestreiften gut durchbluteten Muskelgewebe nieder, befallen werden auch Zwerchfell, Augen und Zunge • In Deutschland unterliegen alle geschlachteten Schweine, alle erlegten Wildschweine und alle Schlachtpferde sowie sonstige Tiere der Untersuchungspflicht, sofern das Fleisch für den menschlichen Verzehr bestimmt ist
Symptome	<p>Je nach Schwere der Infektion kommt es zu mehr oder weniger stark ausgeprägtem Krankheitsgefühl mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muskel- oder Gelenkschmerzen (Muskeltrichinose) • Gesichtsschwellungen • Häufig hohes Fieber, Durchfall, Erbrechen (Darmtrichinose)
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p style="text-align: center;">Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Einhaltung der Personalhygiene, besonders nach dem Garen, beim Umgang mit Geschirr und bei verzehrfertigen Lebensmitteln</i> ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Minuten im Kern lt. Codex Alimentarius ➤ <i>Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte; Personalhygiene</i>

Mikrobiologische Gefahrenanalyse	
Sporozoen	
Sarcocystis	
Sarcocystis spp.	<ul style="list-style-type: none"> • Sarcocystis spp. sind Sporentierchen und gehören zu den zystenbildenden Kokzidien • Kokzidien (Coccidia) sind eine Ordnung der Sporentierchen, einer Klasse der Protozoen, die in der Regel intrazellulär parasitisch in höheren Tieren leben • Die beiden Arten S. hominis und S. suihominis können den Menschen als Endwirt befallen
Vorkommen	<ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme von rohem oder ungenügend gegartem Rinder- oder Schweinefleisch
Eigenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> • Werden über verseuchte Nahrung aufgenommen und pflanzen sich in der Darmschleimhaut geschlechtlich fort • Im menschlichen Gastrointestinaltrakt kommt es zu einer geschlechtlichen Differenzierung und zur Entstehung einer Oozyste, aus der durch das Aufplatzen Sporozysten freigesetzt werden, die wiederum Sporozoiten enthalten. Die Sporozoiten können Zwischenwirte infizieren • Nach der Aufnahme von Fleisch, das mit Sarcocystis suihominis kontaminiert ist, treten Fieber, Übelkeit und Erbrechen sowie Diarrhoe auf • Ohne Symptome verläuft dagegen die Infektion mit Sarcocystis bovi hominis
Epidemiologie	<ul style="list-style-type: none"> • Es wird davon ausgegangen, dass etwa sieben Prozent der deutschen Bevölkerung Sarcocystis ausscheiden • Der Nachweis von Oozysten und Sporozoiten im Stuhl führt zur Diagnose • Sollte eine Therapie erforderlich sein, erfolgt diese mit Sulfonamiden
Schulische Maßnahmen und Anordnung zur Durchführung dieser Maßnahmen	<p>Jährliche Schulung nach §42,43 IfSG (Infektionsschutzgesetz)</p> <p style="text-align: center;">Einhaltung der CCP (Kritische Kontrollpunkte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Einhaltung der Personalhygiene, besonders nach dem Garen, beim Umgang mit Geschirr und bei verzehrfertigen Lebensmitteln</i> ➤ CCP: Rohware durcherhitzen, mind. 72°C für 2 Minuten im Kern (Caritas Leitlinie) Rohware durcherhitzen, mind. 75°C für 10 Minuten im Kern lt. Codex Alimentarius ➤ <i>Verhinderung einer Rekontamination gegarter Produkte; Personalhygiene</i> ➤ <i>Effektives Waschen von pflanzlichen Rohprodukten, die später keinem Garprozess unterzogen werden</i>