NEWS ANALYTIK

www.analytik-news.de Publikationsdatum: 04.08.2016

Mikrobiologische und molekularbiologische Lebensmitteluntersuchung

Jahresbilanz der Untersuchungsämter 2015

Dr. Alfred Friedrich, Dr. Sabine Horlacher, Dr. Dagmar Otto-Kuhn, Dr. Thomas Kapp

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart

Die Aufgabe der amtlichen Überprüfung von Lebensmitteln auf ihre mikrobiologische Unbedenklichkeit wird in Baden-Württemberg von den vier Chemischen und Veterinäruntersuchungsämtern in Stuttgart, Karlsruhe, Freiburg und Sigmaringen wahrgenommen. Im Jahr 2015 wurden in den Chemischen und Veterinäruntersuchungsämtern insgesamt 13880 Proben, bestehend aus 10113 Planproben und 3767 Anlassproben, mikrobiologisch untersucht (Tabelle 1). Aufgrund der Untersuchungen wurden 942 Planproben (8,0 %) und 754 Anlassproben (18,3 %) beanstandet. Bei 655 Proben wurde darüber hinaus auf Mängel hingewiesen. 27 Proben (0,2 %) wurden als gesundheitsschädlich beurteilt (siehe Tabelle 3). 495 Proben (3,1 %) waren aufgrund des grobsinnlichen und/oder mikrobiologischen Untersuchungsbefundes „nicht mehr zum menschlichen Verzehr geeignet“, 94 Proben (0,6 %) „wertgemindert“.

Tab. 1: Anzahl der im Jahr 2015 in den Chemischen und Veterinäruntersuchungsämtern mikrobiologisch untersuchten bzw. beanstandeten Lebensmittelproben

	Proben, gesamt	Planproben	Anlassproben
Mikrobiologisch untersuchte Lebensmittel	**13880**	**10113**	**3767**
davon beanstandet	1696 (10,7 %)	942 (8,0 %)	754 (18,3 %)
bemängelt	655 (4,1 %)	502 (4,3 %)	153 (3,7 %)
Beanstandungsgründe:			
gesundheitsschädlich	27 (0,2 %)	14 (0,1 %)	13 (0,3 %)
nicht zum Verzehr geeignet	495 (3,1 %)	116 (1,0 %)	379 (9,2 %)
wertgemindert	94 (0,6 %)	47 (0,4 %)	47 (1,1 %)
Irreführung	252 (1,6 %)	191 (1,6 %)	62 (1,5 %)
Kennzeichnung	539 (3,4 %)	392 (3,3 %)	147 (3,6 %)
Hygienebeanstandung	778 (4,9 %)	379 (3,2 %)	399 (9,7 %)

Tab. 2: eingesandte Proben im Zusammenhang mit lebensmittelbedingten Erkrankungen

Jahr	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Zahl der Ausbrüche	429	413	325	353	350	323
Zahl der Lebensmittelproben	1561	1694	1327	1563	1339	1261

Krankmachenden Lebensmittelkeimen in Baden-Württemberg auf der Spur

Die mikrobiologischen Untersuchungen von Lebensmittelproben, die in einem Erkrankungszusammenhang stehen, werden für Baden-Württemberg zentral im Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart durchgeführt. Dort wurden im Jahr 2015 im Zusammenhang mit mutmaßlich lebensmittelbedingten Erkrankungen insgesamt 1261 sogenannten Erkrankungsproben zu 323 Ausbrüchen bearbeitet. Ein lebensmittelbedingter Krankheitsausbruch ist laut AVV Zoonosen Lebensmittelkette definiert als „das Auftreten einer mit demselben Lebensmittel in Zusammenhang stehenden oder wahrscheinlich in Zusammenhang stehenden Krankheit in mindestens 2 Fällen beim Menschen oder eine Situation, in der sich die festgestellten Fälle stärker häufen als erwartet“. Diese Proben sind nicht planbar. Der Vergleich der letzten 6 Jahre zeigt, dass die Zahl der Ausbrüche und die Zahl der eingeschickten Proben tendenziell leicht abgenommen haben (Siehe Tabelle 2).

Insgesamt wurden von den Untersuchungsämtern 27 Lebensmittelproben (Erkrankungsproben und andere Anlassproben sowie Planproben) als gesundheitsschädlich beurteilt, weil Lebensmittel-Infektionserreger (*Listeria monocytogenes*, Salmonellen, Verotoxinbildende *E. coli* (VTEC)), Lebensmittel-Intoxikationserreger (*Staphylococcus aureus*), deren gesundheitsschädliche Toxine oder mikrobiell verursachte toxische Eiweißabbauprodukte (Histamin) in verzehrfertigen Lebensmitteln in gesundheitsrelevanter Keimzahl bzw. Konzentration nachgewiesen wurden. Besonders häufig betroffen waren rohes Hackfleisch (7 Proben), offen gelagertes Thunfischfleisch aus Konserven (5 Proben) und Zwiebelmettwurst (2 Proben). Alle betroffenen Lebensmittel sind in Tabelle 3 am Ende des Artikels aufgelistet.

Abb. 1: Salmonellen auf Rambach-Nährboden

Salmonellen-Untersuchungen

Eine Lebensmittelinfektion durch Salmonellen führt in der Regel 12 bis 36 Stunden nach dem Verzehr des Lebensmittels zu Symptomen wie Kopfschmerz, Unwohlsein, Erbrechen, Leibschmerzen, leichtes Fieber und Durchfälle. Die Schwere der Erkrankung ist bei Kleinkindern und alten Menschen am ausgeprägtesten.

Salmonellen-Untersuchungen in Baden-Württemberg

Insgesamt wurden in Baden-Württemberg 7712 Lebensmittelproben auf Salmonellen untersucht. Bei 41 Proben (=0,5 %) verlief der Salmonellen-Nachweis positiv. Naturgemäß erfolgten aus Geflügelfleisch die häufigsten Salmonellen-Nachweise (17 von 328 = 5,2 % aller Geflügelfleischproben). Die am häufigsten nachgewiesenen Salmonellen-Serovare waren Salmonella Typhimurium (6 Fälle), Salmonella Infantis (5 Fälle) und Salmonella Enteritidis (4 Fälle).

Salmonellen in verzehrsfertigen Lebensmitteln

Geflügelfleisch wird in der Regel nicht roh verzehrt. Abgesehen von der Gefahr durch Kreuzkontaminationen bei der Zubereitung in der Küche geht deshalb von verzehrfertig durcherhitztem Geflügelfleisch keine Gefahr für den Verbraucher aus. Anders sieht es dagegen bei Lebensmitteln aus, die vor dem Verzehr nicht mehr zwangsläufig einer Hitzebehandlung unterworfen werden. Als riskant hinsichtlich einer möglichen Salmonellen-Infektion stellten sich wie in den vergangenen Jahren rohe Zwiebelmettwürste heraus. Außerdem gab es ein Erkrankungsgeschehen, welches auf Salmonellen in einem Bio-Sesammus zurückzuführen war.

Abb. 2: Bakterien-Identifizierung mit MALDI-TOF

Krankmachendes Bio-Sesammus

Anfang 2015 klagte eine Verbraucherin ca. 12 Stunden nach dem Verzehr von Bio-Sesammus über Bauchschmerzen, Übelkeit, Durchfall und Fieber. Sie übergab deshalb die Restmenge des Sesammuses an die zuständige Lebensmittelüberwachungsbehörde, welche das Lebensmittel zur weiteren Untersuchung an das CVUA Stuttgart weiterleitete. Mit Hilfe der mikrobiologischen Untersuchung wurden dort aus dem Sesammus gleich zwei *Salmonella*-Serovare nachgewiesen: *Salmonella Give* und *Salmonella Chicago*. Das Sesammus wurde deshalb als gesundheitsschädlich beurteilt. Es erfolgte ein Produktrückruf. In den betroffenen Lebensmittelgeschäften wurde per Aushang vor der Salmonellen-Kontamination des Sesammuses gewarnt.

EHEC-Untersuchungen

EHEC-Infektionen werden durch *Escherichia-coli*-Bakterien verursacht, welche bestimmte Toxine bilden können. Sie werden unter dem Begriff Shiga-Toxin- bzw. Verotoxin-bildende *E. coli* (STEC bzw. VTEC) zusammengefasst. Als EHEC werden diejenigen VTEC/STEC bezeichnet, die fähig sind, beim Menschen Krankheitserscheinungen auszulösen. Viele VTEC/STEC-Infektionen verlaufen symptomlos und bleiben daher unerkannt. Etwa ein Drittel der manifesten Erkrankungen tritt als Durchfall in Erscheinung. Begleitsymptome sind Übelkeit, Erbrechen und zunehmende Bauchschmerzen, selten Fieber. In wenigen Fällen entwickelt sich als schwere Verlaufsform eine hämorrhagische Kolitis mit Leibschmerzen, blutigem Stuhl und häufig mit Fieber. Säuglinge, Kleinkinder, alte Menschen und abwehrgeschwächte Personen erkranken erfahrungsgemäß häufiger schwer. Gefürchtet sind schwerwiegende Komplikationen wie das hämolytisch-urämische Syndrom (HUS) mit hämolytischer Anämie und Nierenvesagen. Wiederkäuer, vor allem Rinder, Schafe und Ziegen, aber auch Wildwiederkäuer (Rehe und Hirsche) werden als Hauptreservoir für EHEC angesehen.

Abb. 3: Elektronenmikroskopische Aufnahme eines *E.coli*-Bakteriums

EHEC-Untersuchungen in Baden-Württemberg

766 Lebensmittel wurden auf VTEC/STEC untersucht. Der Nachweis von VTEC/STEC aus Lebensmitteln umfasst eine relativ aufwändige Kombination von molekularbiologischen und klassisch kulturellen Verfahren und führte im Jahr 2015 zu insgesamt 30 positiven Befunden. Dabei handelte es sich ausschließlich um Lebensmittel tierischen Ursprungs.

VTEC/STEC in verzehrfertigen Lebensmitteln

Fünfmal wurde VTEC/STEC in Lebensmitteln festgestellt, die bestimmungsgemäß vor dem Verzehr keinem keimabtötenden Verfahren mehr unterworfen werden. Diese 5 Proben waren deshalb geeignet, die menschliche Gesundheit zu schädigen. Hierbei handelte es sich viermal um rohes Hackfleisch, von dem nicht ausgeschlossen werden konnte, dass es zum Rohverzehr, z. B. als Mett oder als Tatar, verwendet werden konnte, da eine entsprechende Kenntlichmachung (z. B. „Hackfleisch zum Braten“) fehlte.

In einem Fall wurde VTEC/STEC in einer Zwiebelmettwurst nachgewiesen. Als verzehrfertige Rohwurst stellt dieses Produkt eine ernsthafte Gefahr für den Verbraucher dar.

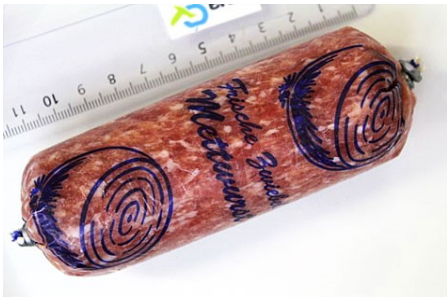

Abb. 4: Risikoprodukt Zwiebelmettwurst

13 mal wurde VTEC/STEC in Rohmilch von Kuh, Ziege und Schaf nachgewiesen. Dies unterstreicht, wie wichtig es ist, dass die Hersteller von Rohmilch bei der Direktvermarktung ab Hof verpflichtet sind, auf die Notwendigkeit des Abkochens von Rohmilch vor dem Verzehr hinzuweisen.

Listerien-Untersuchungen

Listeria monocytogenes ist als Auslöser schwerwiegender lebensmittelbedingter Erkrankungen bekannt. Im Vergleich zu Campylobacter-Infektionen und Salmonellosen ist die Listeriose zwar eine eher seltene Erkrankung, allerdings weist sie eine hohe Sterblichkeitsrate von 20 % auf, insbesondere bei gefährdeten Bevölkerungsgruppen wie zum Beispiel älteren Menschen. Bei immunkompetenten Patienten verläuft die Infektion meist symptomlos oder mit leichter, grippeähnlicher Symptomatik. Dagegen können die Erreger bei Patienten mit Abwehrschwäche schwere Infektionen (v. a. Sepsis, Meningo-enzephalitis) verursachen. Die Listeriose während der Schwangerschaft kann zum Abort oder konnataler Listeriose führen.

Der Verzehr kontaminierter Lebensmittel gilt als hauptsächlicher Übertragungsweg auf den Menschen, wobei die Lebensmittel ihrerseits einer Vielzahl von Kontaminationsquellen ausgesetzt sein können. Listerien sind überall verbreitet, besonders an kühlen, feuchten Stellen. Der Nachweis von Listerien in Lebensmitteln weist immer auf ein Hygieneproblem hin.

Gemäß den mikrobiologischen Sicherheitskriterien der VO (EG) Nr. 2073/2005 gelten verzehrfertige Lebensmittel *mit Listeria monocytogenes*-Gehalten über 100 KbE/g als nicht sicher. Sie sind geeignet, die menschliche Gesundheit zu schädigen.

Listerien-Untersuchungen in Baden-Württemberg

Von 9482 in Baden-Württemberg durchgeführten Untersuchungen auf Listerien verliefen 338 mit positivem Ergebnis (3,6 %). Durch weitere Differenzierungen konnte hierbei in 201 Fällen die pathogene Art *Listeria monocytogenes* nachgewiesen werden (2,1 %). Am häufigsten wurde *Listeria monocytogenes* nachgewiesen in rohem rotem Fleisch einschließlich Rohwürsten (93 Nachweise) und bei Fischerzeugnissen (53 Nachweise). Dabei handelte es sich überwiegend um vakuumverpackte Räucherfischwaren. Eine Gefahr für den Menschen stellen diejenigen kontaminierten Lebensmittel dar, die vor dem Verzehr nicht mehr unbedingt durcherhitzt werden. Aus diesem Grund wurden 10 Lebensmittel wegen des Nachweises von *Listeria monocytogenes* in einer Konzentration über 100 KbE/g als nicht sicher und gesundheitsschädlich beurteilt: 3 mal rohes Hackfleisch, 3 Fleischerzeugnisse, 1 mal Schnittkäse, 1 mal geräucherte Forellenfilets und 2 Pesto-Proben.

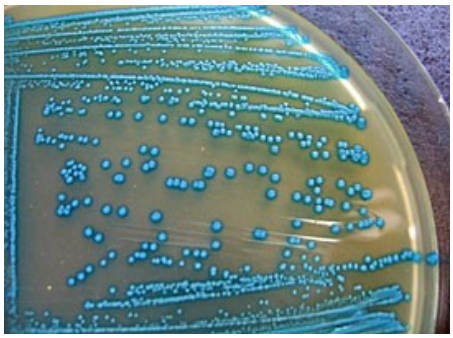

Abb. 5: *Listeria monocytogenes* auf ALOA-Nährboden

Auf der Suche nach der Nadel im Heuhaufen – diffuses *Listeria monocytogenes* Ausbruchsgeschehen

Im Jahre 2014 wurde vom Robert-Koch-Institut, Wernigerode, erneut auf eine Häufung von Listeriose-Erkrankungen in verschiedenen Landkreisen in Baden-Württemberg hingewiesen. Bei der Feintypisierung dieser Isolate zeigte sich, dass es sich sehr wahrscheinlich um denselben Stamm handelte (PFGE-Muster 13a/54), der seit 2012 bereits über 30 Erkrankungen in mehreren Bundesländern verursacht hatte.

Um die mögliche Infektionsquelle zu ermitteln, ist ein gemeinsames Vorgehen der Lebensmittelüberwachungsbehörden und des öffentlichen Gesundheitswesens notwendig. Durch gute Kontakte und regelmäßige Zusammenarbeit der Behörden wie z.B. LGA und CVUA Stuttgart in der Vergangenheit wird dies erleichtert.

Erste Patientenbefragungen lenkten den Verdacht auf Brühwürstchen. In anschließenden umfangreichen Untersuchungen durch die Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter in Baden-Württemberg konnte dieser Verdacht jedoch nicht bestätigt werden.

Derzeit werden verstärkt *Listeria monocytogenes*-Isolate aus der amtlichen Routine sowie aus betrieblichen Eigenkontrollen auf die Zugehörigkeit zu diesem sogenannten „Würstel-Cluster“ im CVUA Stuttgart mittels Infrarotspektroskopie voruntersucht und zur Abklärung ans Nationale Referenzlabor (NRL) für Listerien, BfR, geschickt.

Bislang konnte jedoch die Infektionsquelle nicht näher eingegrenzt werden, die Untersuchungen werden daher fortgeführt.

Bacillus cereus-Untersuchungen

Bacillus cereus ist ein Umweltkeim, aber auch ein potentieller Lebensmittelvergifter und Enterotoxinbildner, dessen unterschiedliche Toxine entweder Durchfall (Diarrhoe-Toxin) oder Übelkeit und gelegentlich Erbrechen (emetisches Toxin) hervorrufen.

Bacillus cereus-Untersuchungen in Baden-Württemberg

Insgesamt wurden 6659 Proben auf *Bacillus cereus* untersucht, in 265 Proben (4,0 %) wurde der Umweltkeim nachgewiesen, in der Regel jedoch in lebensmittelhygienisch irrelevanter Menge. Zur Auslösung einer Lebensmittelvergiftung durch *Bacillus cereus* werden in der Literatur Mindestkeimgehalte zwischen 10^5 und 10^6/g Lebensmittel genannt. Von der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) wird als *Bacillus cereus*-Warnwert für viele Lebensmittel eine Menge von 10^4 Keimen/g angegeben. Symptome treten 0,5 bis 6 Stunden (Erbrechenstyp) bzw. 6 bis 24 Stunden (Durchfallstyp) nach Verzehr des kontaminierten Lebensmittels auf.

Bei durcherhitzten Lebensmitteln ist oftmals der mittels HPLC durchgeführte Cereulid-Nachweis die einzige Möglichkeit, um die Ursachenkette aufzuklären, da dieses von *Bacillus cereus* gebildete Toxin hitzestabil ist, während die auslösenden Keime durch den Erhitzungsvorgang abgetötet werden. Insgesamt wurden 92 verdächtige Lebensmittel auf Cereulid untersucht.

Im Jahr 2015 wurde im Erkrankungszusammenhang in einer Probe „Spätzle“ *Bacillus cereus* in bedenklicher Konzentration nachgewiesen. Der Fall ist nachfolgend beschrieben.

Abb. 6: *Bacillus cereus* auf MYP-Nährboden

Bacillus cereus in Spätzle

Ein paar Stunden nach dem gemeinsamen Restaurant-Besuch von 6 Personen stellten sich bei 4 Personen nach und nach Magenkrämpfe und Übelkeit ein, später starker Durchfall. Auffällig war, dass die 4 erkrankten Personen Menüs mit Spätzle als Beilage verzehrt hatten, während die Menüs der beiden nicht erkrankten Personen keine Spätzle enthielten. Von der zuständigen örtlichen Lebensmittelüberwachungsbehörde wurden alle Menüs als Verdachtsproben erhoben und ins CVUA Stuttgart zur mikrobiologischen Untersuchung verbracht. Die Untersuchung ergab nur bei den Spätzle einen auffälligen Befund: dort wurde *Bacillus (B.) cereus* in sehr hoher Konzentration (2,4 Millionen pro Gramm) nachgewiesen. Cereulid, das emetische Toxin von *B. cereus*, war in den Spätzle nicht nachweisbar. Das Diarrhoe-Toxin von *B. cereus* löst 6-20 Stunden nach dem Verzehr Durchfall aus. Begleitend können Magenkrämpfe und Übelkeit auftreten. Die Symptome klingen in der Regel nach 24 Stunden wieder ab. Zur Auslösung einer derartigen lebensmittelbedingten Durchfallerkrankung sind Keimgehalte von 10^5 und 10^6/g Lebensmittel notwendig. Solche Keimgehalte lagen bei den Spätzle vor, und nach einer entsprechenden Inkubationszeit traten bei den betroffenen Personen die beschriebenen Krankheitssymptome auf, so dass ein direkter, epidemiologischer Zusammenhang zwischen dem Verzehr des Lebensmittels und den Erkrankungen wahrscheinlich ist.

Die Spätzle wurden als gesundheitsschädlich beurteilt

Gegarte Spätzle sind aufgrund ihrer Herstellungsweise durch den Kochvorgang üblicherweise sehr keimarm. Der Nachweis eines so hohen Keimgehaltes spricht daher für eine sekundäre Kontamination des Lebensmittels nach dem Erhitzen durch betriebs- und/oder personalhygienische Mängel und für eine fehlerhafte Lagerung (unzureichend gekühlt und/oder zu lange). Die Restaurant-Küche wurde deshalb einer strengen Hygieneüberprüfung unterzogen.

Abb. 7: Im mikrobiologischen Labor

Staphylococcus aureus-Untersuchungen

Staphylococcus aureus *(S. aureus)* ist ein potentieller Lebensmittelvergifter, der ab einer Konzentration von etwa 100.000 bis 1 Million Keimen pro Gramm Lebensmittel, sofern er Toxin bildet, Erkrankungen verursachen kann.

Ein hoher Gehalt an *Staphylococcus aureus* spricht für eklatante Hygienefehler bei der Herstellung und Behandlung von Lebensmitteln. *Staphylococcus aureus* kommt bei sehr vielen Menschen im Nasen-Rachen-Raum, auf der Haut, in den Haaren, aber auch in eiternden Wunden vor. Werden Lebensmittel infolge mangelhafter Personalhygiene mit toxinbildenden Staphylokokken kontaminiert und danach unsachgemäß (zu lange und ohne ausreichende Kühlung) gelagert, können sich die Staphylokokken massenhaft vermehren und Enterotoxin bilden. Das von Staphylokokken gebildete Toxin ist hitzestabil. Es wird durch das Erhitzen des Lebensmittels in der Regel nicht inaktiviert.

Staphylococcus aureus-Untersuchungen in Baden-Württemberg

Im Jahr 2015 wurden 8073 Lebensmittelproben auf *Staphylococcus aureus* untersucht, 42 mal wurde er quantitativ nachgewiesen. Bei 212 Proben wurden Untersuchungen auf das Vorhandensein des Enterotoxins im Lebensmittel durchgeführt, die in 2 Fällen (rohe Lachsfilets, Kartoffelsalat) positive Ergebnisse hatten. Nachfolgend ist der Fall einer Erkrankung nach dem Verzehr von Kartoffelsalat beschrieben, die durch *Staphylococcus aureus* bzw. das von ihm gebildete Enterotoxin verursacht wurde.

Staphylococcus aureus im Kartoffelsalat

Ein Besucher verzehrte auf dem örtlichen Sommerfest an einem von einem ortsansässigen Gastronomen betriebenen Stand Schweinebraten mit Soße und Kartoffelsalat. Zwei Stunden nach dem Essen traten heftiges Erbrechen und Durchfall auf. Der Betroffene informierte die zuständige Lebensmittelüberwachungsbehörde, welche unmittelbar darauf die Speise auf dem Sommerfest als Verdachtsprobe erhob. Durch die mikrobiologische Untersuchung im CVUA Stuttgart wurde der Kartoffelsalat als Ursache der Erkrankung ausfindig gemacht. Er enthielt *Staphylococcus aureus*-Keime in einer Konzentration von 1,5 Millionen KbE/g. Dies ist eine Konzentration, in der der Erreger in der Lage sein kann, Toxine zu bilden.

Abb. 8: *Staphylococcus aureus* auf Blutagar

In dem zur Untersuchung vorgelegten Kartoffelsalat war auch Staphylokokken-Enterotoxin nachweisbar. Der Kartoffelsalat wurde als gesundheitsschädlich beurteilt. Ein Zusammenhang zwischen dem Verzehr des Kartoffelsalates und der Erkrankung des Verbrauchers ist wahrscheinlich, da die kurze Inkubationszeit und der Erkrankungsverlauf typisch sind für eine Lebensmittelvergiftung durch *Staphylococcus aureus*.

Der Befund spricht für Hygienefehler bei der Herstellung und Behandlung des Kartoffelsalates. *Staphylococcus aureus* kommt bei 30–50 % der gesunden Normalbevölkerung als natürlicher Besiedler des Nasen-Rachen-Raumes und der äußeren Haut vor. Um eine Kontamination des Kartoffelsalates zu vermeiden, ist eine gute Personalhygiene von besonderer Bedeutung. Darüber hinaus muss durch ausreichende Kühlung und kurze Lagerzeit eine Vermehrung der potentiellen Lebensmittelvergifter vermieden werden.

Campylobacter-Untersuchungen

Thermophile Campylobacter-Keime (*C. jejuni, C. coli und C. lari*) sind nach Angaben des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) neben Salmonellen die häufigsten bakteriellen Verursacher von lebensmittelbedingten Darminfektionen in Deutschland. Trotzdem gelingt es nur selten, den Zusammenhang zwischen dem Verzehr eines bestimmten Lebensmittels und einer Campylobacter-Erkrankung nachzuweisen. Dies liegt daran, dass Campylobacter-Infektionen mit einer meist mehrere Tage dauernden Inkubationszeit einhergehen. Wenn erste Erkrankungssymptome auftreten, wird ein vor mehreren Tagen verzehrtes Lebensmittel in der Regel nicht mehr als Ursache der Erkrankung erkannt bzw. es steht für eine Untersuchung nicht mehr zur Verfügung.

Eine Campylobacter-Infektion geht in der Regel mit den Symptomen Durchfall, Erbrechen und Fieber einher. Routinemäßig werden daher alle Proben, die im Zusammenhang mit fieberassoziierten Erkrankungen eingeschickt werden, auf Campylobacter untersucht.

Abb. 9: *Campylobacter jejuni* auf Preston-Nährboden

Campylobacter-Untersuchungen in Baden-Württemberg

Untersuchungen auf thermophile Campylobacter-Keime wurden an 768 Lebensmitteln durchgeführt, davon waren 61 Proben positiv (= 8,2 %). Die Mehrzahl der Campylobacter-Nachweise erfolgte in rohem Geflügelfleisch (40 Nachweise), insbesondere in Hähnchenfleisch (28 Nachweise). Hühner gelten als primäre Eintragsquelle für Campylobacter-Bakterien in die Lebensmittelkette. Offenbar haben sich Campylobacter-Bakterien stark an das Huhn als Wirtsorganismus angepasst.

Bei einer bestimmungsgemäßen Behandlung durch ausreichende Durcherhitzung vor dem Verzehr der Lebensmittel werden Campylobacter-Keime mit Sicherheit abgetötet.

Norovirus-Untersuchungen

Noroviren sind hochinfektiöse Erreger von Magen-Darm-Erkrankungen. Das Virus wird mit dem Mund aufgenommen und führt nach

einer Inkubationszeit von 12 bis 48 Stunden zu den typischen Symptomen einer Norovirus-Erkrankung: Übelkeit, massives und unkontrollierbares Erbrechen und begleitend dazu sehr starker Durchfall und Leibschmerzen.

Im Patienten-Stuhl sowie in Erbrochenem sind sehr hohe Viruszahlen vorhanden, wobei zum Auslösen der Krankheit nur 10 bis 100 Viruspartikel benötigt werden. Diese hohe Infektiosität in Verbindung mit der Übertragbarkeit von Person zu Person erklärt auch, warum Norovirus-Infektionen meist zu Gruppenerkrankungen führen, oft in Einrichtungen, in denen Menschen auf engem Raum zusammenleben (z. B. Altenheime oder Krankenhäuser). Trotz der meist geringen Anzahl von Viruspartikeln auf kontaminierten Lebensmitteln können auch über Lebensmittel Norovirus-Infektionen ausgelöst werden. Die geringe Anzahl erklärt aber auch, warum der Nachweis aus dem Lebensmittel selten gelingt, während Noroviren im Patienten-Stuhl sowie in Erbrochenem häufig und sicher nachgewiesen werden können.

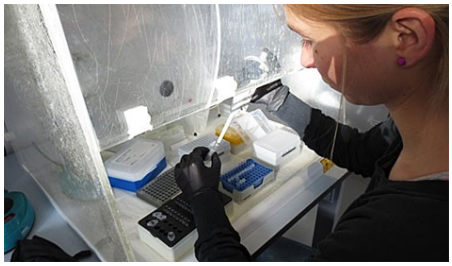

Abb. 10: Molekularbiologische Untersuchung auf Noroviren

Noroviren-Untersuchungen in Baden-Württemberg

Im Jahr 2015 wurden 562 Lebensmittelproben auf Noroviren untersucht. Noroviren waren in keinem Fall nachweisbar.

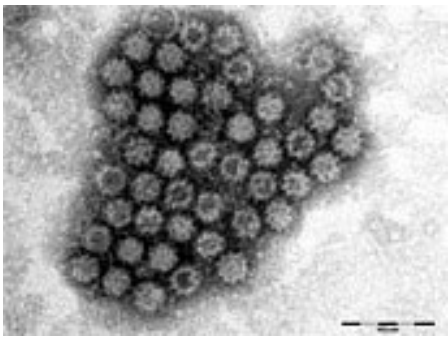

Abb. 11: Noroviren-Agglomerat

Histamin-Untersuchungen

Beim mikrobiellen Verderb von Thunfischfleisch werden zahlreiche Stoffwechsel- und Abbauprodukte gebildet, die für den Menschen toxisch sein können. Insbesondere gehört dazu das biogene Amin Histamin, das durch Decarboxylierung der Aminosäure Histidin entsteht.

Bei der Aufnahme von weniger als 10 mg Histamin sind normalerweise keine Intoxikationen zu erwarten. Der toxische Schwellenwert ist bei Normalpersonen im Bereich von 100 mg bei oraler Aufnahme anzusetzen. Da jedoch große Unterschiede in der individuellen Empfindlichkeit gegen biogene Amine bestehen, kann dieser Wert nur als grobe Orientierung angesehen werden. Intoxikationserscheinungen können schon bei weit geringeren Konzentrationen auftreten.

Die Symptome einer Histaminvergiftung sind Brennen im Mund, Taubheitsgefühl auf der Zunge, Hautrötungen bis hin zum Nesselausschlag, Kopfschmerzen, Kreislaufbeschwerden, Schwindel, Übelkeit (bis zum Erbrechen), Magenbeschwerden, Bauchschmerzen (bis zum Durchfall). Typischerweise treten diese Symptome bereits 30-60 Minuten nach dem Verzehr der thunfischhaltigen Lebensmittel auf.

Histaminvergiftungen durch keimbelastetes Thunfischfleisch

In insgesamt 5 verschiedenen Fällen wurde offenes Thunfischfleisch, in der Regel aus Pizzerien zur Herstellung von Thunfischpizza, einmal auch in Form eines Thunfischsalates, in Verbindung mit Erkrankungen zur Untersuchung eingereicht. Allen beschriebenen Erkrankungsfällen war gemeinsam, dass sehr rasch nach dem Verzehr der thunfischhaltigen Lebensmittel die typischen Symptome einer Histaminvergiftung aufgetreten waren. Tatsächlich konnten in allen Fällen in Verbindung mit einer sehr starken Keimbelastung hohe bis sehr hohe Histamin-Gehalte (173–4155 mg/kg) nachgewiesen werden. In allen Fällen war deshalb ein Zusammenhang zwischen dem Verzehr der thunfischhaltigen Lebensmittel und den Erkrankungen anzunehmen. Die Lebensmittel wurden als gesundheitsschädlich beurteilt.

Thunfischfleisch aus der Dose ist aufgrund der Herstellung üblicherweise sehr keimarm. Die starken Keimbelastungen und daraus resultierend die hohen Histamingehalte wurden in allen Fällen durch eine zu lange und/oder unsachgemäße Lagerung und Behandlung des Thunfischfleisches nach dem Öffnen der Dose verursacht.

Weitere als „gesundheitsschädlich“ beurteilte Proben

Nicht alle erkrankungsrelevanten Lebensmittelproben werden zwangsläufig direkt im zentralen mikrobiologischen Labor am CVUA Stuttgart untersucht: zur Aufklärung lebensmittelbedingter Erkrankungen wird die methodische Kompetenz aller Labore und Untersuchungseinrichtungen des Landes genutzt.

Trichinellose nach Verzehr von Paprikarohwurst

So erreichte uns Anfang Februar 2015 die Meldung, dass drei Patienten an Trichinellose erkrankt waren. Als mögliche Infektionsquelle wurde eine Paprikarohwurst aus Serbien ermittelt, die im Rahmen einer Hausschlachtung hergestellt und als Gastgeschenk nach Deutschland verbracht worden war. In einer ersten Untersuchung der Wurstreste in der örtlichen Trichinenuntersuchungsstelle wurden Trichinellen nachgewiesen. Dies konnte im STUA Aulendorf–Diagnostikzentrum sowie im Nationalen Referenzlaboratorium Trichinellen am Bundesinstitut für Risikobewertung in Berlin bestätigt werden. In dem untersuchten Wurstrest wurden 249 Larven *Trichinella spiralis*/Gramm gezählt.

Trichinellose ist eine seltene lebensmittelbedingte Erkrankung. Dabei werden Larven der Gattung Trichinella über kontaminiertes Fleisch, z.B. Schweinefleisch, das roh oder nicht ausreichend erhitzt wurde, aufgenommen. Durch Kochen oder Braten würden die Larven abgetötet werden. Nach der Aufnahme im Körper kommt es zunächst zu Durchfall, Erbrechen und Mattigkeit, später zu typischen Muskelschmerzen und Ödemen vor allem in Gesicht, Schulter- und Nackenmuskulatur.

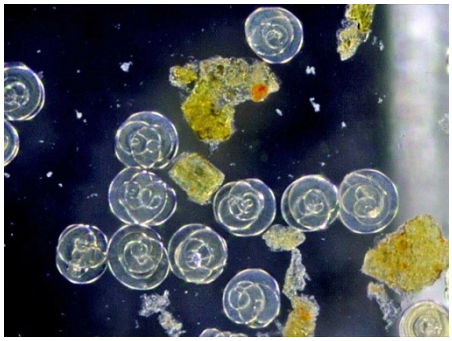

Abb. 12: Aus der Paprikarohwurst isolierte Trichinellen

Um solche Infektionen zu verhindern ist in der EU die Untersuchung u.a. von Haus- und Wildschweinen auf Trichinellen verpflichtend vorgeschrieben. Hausschweinebestände in Deutschland sind in der Regel trichinenfrei. In der Vergangenheit auftretende Trichinellose-Fälle waren auf den Verzehr von rohen Fleischprodukten aus Osteuropa, meist aus Hausschlachtungen, zurückzuführen.

Tod durch Zucchini

So lautete die Schlagzeile im heißen August 2015. In den Verdachtsproben, die aufgrund

eines Erkrankungs- bzw. Todesfalles entnommen wurden, wies das Toxinlabor des CVUA Stuttgart erhebliche Gehalte an Cucurbitacinen nach. Der extreme Bittergeschmack des Zucchinigerichts wurde offensichtlich von diesen Verbrauchern nicht als Warnsignal verstanden.

Bei Cucurbitacinen handelt es sich um eine Gruppe von toxischen Stoffen, die von verschiedenen Kürbisgewächsen – zu denen neben Kürbissen auch Zucchini, Gurken oder Melonen zählen – natürlicherweise gebildet werden können. Die Gruppe umfasst etwa 40 Einzelstoffe, die zu den tetracyclischen Triterpenen zählen und zum Teil glykosidisch gebunden vorliegen. Cucurbitacine verursachen einen stark bitteren Geschmack, wirken als Zellgift und können Lebensmittelvergiftungen mit gastrointestinaler Symptomatik hervorrufen. Je nach aufgenommener Dosis können die Symptome von Übelkeit, Erbrechen, Magenkrämpfen und Durchfall bis hin zu lebensbedrohlicher hämorrhagischer Gastroenteritis reichen. Bereits früher wurden in seltenen Fällen Cucurbitacinvergiftungen mit tödlichem Ausgang beschrieben, jedoch bislang noch nie nach dem Verzehr bitterer Zucchini.

Bei Speisesorten von Zucchini und anderen Kürbisgewächsen wurde die Fähigkeit zur Bildung von Cucurbitacinen gezielt durch Züchtung entfernt, sodass diese Sorten typischerweise keine Cucurbitacine mehr bilden. Als Ursache für die erneute Cucurbitacinbildung in Speisefrüchten sind verschiedene Szenarien in Betracht zu ziehen. So kann es bei Selbstvermehrung des Saatguts infolge einer Rückkreuzung mit Wildtypen (z.B. Zierkürbissen) oder nach spontaner Rückmutation zum Wachstum cucurbitacinbildender Pflanzen kommen. Auch eine Aktivierung entsprechender Genabschnitte, ausgelöst durch äußere Faktoren wie Verletzungen oder auch Trockenstress in diesem heißen Sommer, ist als Ursache nicht auszuschließen. Prinzipiell ist ein sporadisches Auftreten bitterer Früchte selbst bei kommerziell vermarkteter Ware oder bei Anzucht aus käuflich erworbenem Saatgut jederzeit möglich, wird in der Realität aber nur sehr selten beobachtet. Vor der Zubereitung eines Zucchini- oder Kürbisgerichts sollte die Rohware daher verkostet und bei auftretendem Bittergeschmack unbedingt verworfen werden.

Wiederaufbereitetes Gammelfleisch

Unappetitliches förderten die Untersuchungen verschiedener Verdachtsproben aus einer Metzgerei zutage. In Fleischküchle und Fleischkäsebrät eines mittelständischen Betriebes wurde nicht nur ein buntes Spektrum teilweise pathogener Mikroorganismen festgestellt, sondern auch extrem hohe Konzentrationen der quartären Ammoniumverbindungen Benzalkoniumchlorid (BAC) und Didecyldimethylammoniumchlorid (DDAC). Die Stoffe werden aufgrund ihrer bioziden Wirkung in Reinigungs- und Desinfektionsmitteln verwendet. Offenbar wurde hier versucht, deutlich überlagertes Fleisch durch einen mutwilligen Versatz mit Desinfektionsmittel wieder aufzupeppen, um es anschließend weiter verwenden zu können.

Das Resultat dieses Versuchs war jedoch alles andere als genusstauglich. Einzelne Proben, in denen die mikrobiologische Wiederaufbereitung nicht erfolgreich verlaufen war, mussten wegen überbordender Keimgehalte als nicht mehr zum Verzehr geeignet beurteilt werden. Im Gegenzug wurden in den erfolgreich desinfizierten Fleischerzeugnissen derart hohe Gehalte der bioziden Wirkstoffe festgestellt, dass eine akute Gesundheitsgefährdung nicht ausgeschlossen werden konnte.

Tab. 3: Lebensmittel, die 2015 als gesundheitsschädlich beanstandet wurden

Gesundheitsschädliches Agens	Betroffenes Lebensmittel
L. monocytogenes	Pesto
L. monocytogenes	Pesto
L. monocytogenes	Hausmacher Leberwurst
L. monocytogenes	Lachsschinken
L. monocytogenes	Forellenfilets, geräuchert
L. monocytogenes	Rindswurst, scharf
L. monocytogenes	Rinderhackfleisch
L. monocytogenes	Hackfleisch
L. monocytogenes	Schweinehackfleisch
L. monocytogenes	Schnittkäse
VTEC/STEC	Rinderhackfleisch
VTEC/STEC	Rinderhackfleisch
VTEC/STEC	Zwiebelmettwurst
VTEC/STEC	Hackfleisch
VTEC/STEC	Hackfleisch, gemischt
Histamin	Thunfischsalat
Histamin	Thunfischfleisch aus Konserve, offen
Histamin	Thunfischfleisch aus Konserve, offen
Histamin	Thunfischfleisch aus Konserve, offen
Histamin	Thunfischfleisch aus Konserve, offen
Salmonellen	Zwiebelmettwurst
Salmonellen	Sesammus
Salmonellen	Moringa Blattpulver
Salmonellen	Moringa Kapseln
Staphylococcus aureus (Toxin)	Lachs, tiefgekühlt
Staphylococcus aureus (Toxin)	Kartoffelsalat
Bacillus cereus	Spätzle

Bildernachweis:

STUA Aulendorf (Abbildung 12)
CVUA Freiburg (Abbildungen 2, 7, 8)
CVUA Stuttgart (sonstige Abbildungen)