



Darstellung und Bewertung der  
epidemiologischen Erkenntnisse im

Ausbruch von Norovirus-Gastroenteritis in  
Einrichtungen mit Gemeinschaftsverpflegung,  
Ostdeutschland, September-Oktober 2012



## Impressum

Darstellung und Bewertung der epidemiologischen Erkenntnisse im Ausbruch von Norovirus-Gastroenteritis in Einrichtungen mit Gemeinschaftsverpflegung, Ostdeutschland, September-Oktober 2012

Robert Koch - Institut, Dezember 2012  
Im Internet verfügbar unter [www.rki.de](http://www.rki.de)

Herausgeber  
Robert Koch-Institut (RKI)  
Nordufer 20  
13353 Berlin

Redaktion  
RKI, Abteilung Infektionsepidemiologie, Fachgebiet 35

Titelfoto  
C. Frank

Druck  
RKI-Hausdruckerei

### Vorgeschlagene Zitierweise

Robert Koch-Institut. Bericht: Darstellung und Bewertung der epidemiologischen Erkenntnisse im Ausbruch von Norovirus-Gastroenteritis in Einrichtungen mit Gemeinschaftsverpflegung, Ostdeutschland, September-Oktober 2012.

## Inhalt

Zusammenfassung .....	3
1 Deskriptive Epidemiologie.....	5
1.1 Ausbruchssignal.....	5
1.2 Deskriptive Epidemiologie des Ausbruchs .....	5
1.3 Deskriptive Epidemiologie der Norovirus-Situation im September bis November anhand von Routine-Melddaten nach §7 IfSG .....	7
2 Untersuchungen zur Ausbruchsursache (Vehikel).....	8
2.1 Fall-Kontroll-Studie „Schule Chemnitz, Sachsen“ .....	8
2.2 Fall-Kontroll-Studie „Schule Saalfeld, Thüringen“ .....	9
2.3 Online-Befragung „Schule Steglitz, Berlin“ .....	10
2.4 Online-Fall-Kontroll-Studie „Schule Landkreis Mittelsachsen“ .....	12
2.5 Einrichtungsbasierte Fall-Kontroll-Studie in Berliner Kindergärten.....	15
3 Zusammenarbeit mit der Task Force am BVL.....	16
4 Untersuchungen des Konsiliarlabors für Noroviren .....	17
5 Presse- und Öffentlichkeitsarbeit .....	19
6 Anhang.....	21

## Zusammenfassung

In den letzten beiden September- und der ersten Oktoberwoche 2012 (38.-40. Kalenderwoche) kam es zu einem Ausbruch von Gastroenteritis in den Bundesländern Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. Betroffen waren überwiegend Kinder und Jugendliche sowie Betreuungspersonal von Gemeinschaftseinrichtungen wie Kindertagesstätten und Schulen. Der Höhepunkt des Erkrankungsgeschehens lag zwischen dem 25.09. und 28.09.2012. Dieser Ausbruch ist mit nahezu 11.000 Fällen der bisher mit Abstand größte bekannte lebensmittelbedingte Ausbruch in Deutschland.

Da die ganz überwiegende Menge der betroffenen Einrichtungen durch ein bundesweit tätiges Catering-Unternehmen beliefert wurden, bestand früh die Hypothese eines lebensmittelbedingten Ausbruchs, hervorgerufen durch kontaminierte Speisen, die im Rahmen der Gemeinschaftsverpflegung in diesen Einrichtungen ausgegeben wurden. Das Robert Koch-Institut führte in Abstimmung mit Gesundheits-, Lebensmittel- und Schulbehörden der betroffenen Bundesländer, Kreise und Berliner Bezirke verschiedene epidemiologische Studien durch, um die Ursache des Ausbruchs (das „Vehikel“) zu ermitteln und damit weitere Erkrankungen zu verhindern.

Nach den dabei gewonnenen und in einem im Epidemiologischen Bulletin veröffentlichten Kurzbericht<sup>1</sup> bereits dargestellten Erkenntnissen stehen die Erkrankungsfälle im Zusammenhang mit dem Verzehr von Tiefkühlerdbeeren einer Charge bzw. daraus hergestellten Produkten, die in den betroffenen Einrichtungen im Rahmen der Gemeinschaftsverpflegung ausgegeben und verzehrt wurden. Insgesamt wurden vier individuenbasierte (an Schulen in Berlin, Sachsen und Thüringen) und eine einrichtungsbasierte Fall-Kontroll-Studie (Berlin) durchgeführt.

Bei im Rahmen des Ausbruchs erkrankten Patienten wurden Noroviren verschiedener Genotypen nachgewiesen. Auch in mehreren Proben aus der betroffenen Charge Tiefkühlerdbeeren konnten vom Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt im Auftrag des sächsischen Verbraucherschutzministeriums Noroviren unterschiedlicher Genotypen festgestellt werden. Ein Stammvergleich ergab eine hohe Übereinstimmung der genetischen Information der aus dem Lebensmittel isolierten und bei einem Teil der Patienten gefundenen Norovirusstämme. Das bei betroffenen Patienten gefundene insgesamt breite Spektrum von verschiedenen Norovirusstämmen könnte auf einen Kontakt der Erdbeeren mit menschlichen Fäkalien (z.B. durch Bewässerung, Düngung, Waschen) zurückzuführen sein.

Die Ermittlungsergebnisse der Rückverfolgung der Lieferwege, die Erkenntnisse zu den verschiedenen Zubereitungsarten, der Nachweis von Noroviren in dem verdächtigen Lebensmittel und letztendlich die Übereinstimmung von Virusgenomen aus dem Lebensmittel und menschlichen Proben unterstützen das Ergebnis der epidemiologischen Studien, dass Tiefkühlerdbeeren das Hauptvehikel dieses Ausbruchs darstellen. Die Arbeit der Task

---

<sup>1</sup> RKI: Epidemiologisches Bulletin Nr. 41 (15. Oktober 2012): Großer Gastroenteritis-Ausbruch durch eine Charge mit Noroviren kontaminierter Tiefkühlerdbeeren in Kinderbetreuungseinrichtungen und Schulen in Ostdeutschland, 09 – 10/2012, ([http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2012/Ausgaben/41\\_12.pdf](http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2012/Ausgaben/41_12.pdf))

Force, in der auch das RKI vertreten war, wird in einem separaten Bericht ausführlich dargestellt<sup>2</sup>.

Dieser Ausbruch unterstreicht erneut die Bedeutung von zeitnah durchgeführten epidemiologischen Studien für die schnelle Aufklärung lebensmittelbedingter Ausbrüche.

---

<sup>2</sup> Tätigkeitsbericht der Task Force "Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit" (Stand: 9. Oktober 2012), [http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/01\\_Lebensmittel/Task\\_Force/Task\\_Force\\_Gastroenteritis\\_Bericht.pdf](http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/01_Lebensmittel/Task_Force/Task_Force_Gastroenteritis_Bericht.pdf)

## 1 Deskriptive Epidemiologie

### 1.1 Ausbruchssignal

Am 27.09. informierte die Landesgesundheitsbehörde Brandenburgs das Robert Koch-Institut (RKI) über einen wahrscheinlich bundeslandübergreifenden Ausbruch von akuter Gastroenteritis in Kinderbetreuungseinrichtungen und Schulen mit mindestens 500 Erkrankungsfällen allein in Brandenburg. Das RKI informierte kurz danach die Verbraucher-schutzbehörden des Bundes die Landesgesundheitsbehörden aller Bundesländer.

### 1.2 Deskriptive Epidemiologie des Ausbruchs

Beginnend mit einer Telefonkonferenz am Donnerstag, dem 27.09. um 16:00 wurden durch das RKI bis zum 09.10. täglich bei den Landesgesundheitsbehörden Fallzahlen und Angaben zur Dynamik des Ausbruchs telefonisch abgefragt, ausgewertet und in einem Lagebericht veröffentlicht. Ab Freitag, den 28.09. wurden darüber hinaus Angaben zu betroffenen Einrichtungen einschließlich Fallzahl, Kapazität und Beginn- bzw. Ende des Geschehens an das RKI übermittelt und ausgewertet.

Erfasst wurden Einrichtungen im Zeitraum vom 19.09.2012 bis 09.10.2012, in denen mindestens 10 betreute Personen an akuter Gastroenteritis erkrankten bzw. mindestens 10% der betreuten Personen erkrankt waren und in denen entweder Norovirus oder zumindest kein anderer Erreger identifiziert wurde (Falldefinition). Abweichungen zu den Zahlen in den RKI-Lageberichten beruhen auf der Anwendung dieser Falldefinition.

Insgesamt wurden aus den 5 betroffenen Bundesländern 390 Einrichtungen mit einem Ausbruchsgeschehen beginnend zwischen dem 19.9. und 09.10. gemeldet (s. Tabelle 1). Der Großteil dieser Einrichtungen (376/390; 96%) wurde von einem Catering-Unternehmen beliefert, das mit dem Vertrieb der verdächtigsten Tiefkühlerdbeeren in Zusammenhang gebracht wurde. Bei 14/390 (3,6%) war dies nicht bekannt. Unter den 390 betroffenen Einrichtungen waren 246 (63%) Schulen, 125 (32%) Einrichtungen zur Kinderbetreuung, 3 zur Behindertenbetreuung, 2 zur Altenbetreuung und eine REHA-Klinik. In diesen Einrichtungen erkrankten insgesamt 10.950 Personen, überwiegend Kinder und Jugendliche, teilweise auch Betreuungspersonal. Der Anteil Erkrankter bezogen auf die Gesamtzahl der in der jeweiligen Einrichtung betreuten Personen betrug in Schulen im Median 18,2% und in Kinderbetreuungseinrichtungen im Median 20,5%. Mindestens 38 Betroffene wurden hospitalisiert.

Tabelle 1: Anzahl betroffener Einrichtungen, von Fällen und von hospitalisierten Fällen nach Bundesland, Zeitraum vom 19.09.2012 bis 09.10.2012 (Stand: 10.10.2012)

Bundesland	Betroffene Einrichtungen	Fälle	Hospitalisierungen
Brandenburg	129	3.562	25
Berlin	88	2.606	5
Sachsen	130	3.747	
Sachsen-Anhalt	4	44	0
Thüringen	39	991	8
Gesamt	390	10.950	38

Die zeitliche Verteilung des Ausbruchsbegins in den Einrichtungen ist in Abbildung 1 dargestellt. Die große Mehrzahl der Erkrankungen trat zwischen dem 25.09. und 28.09. auf, in

Sachsen gab es jedoch drei Erkrankungswellen. Die erste wurde zwischen dem 20.-22.09. verzeichnet. Darauf folgte, wie in den anderen 4 betroffenen Bundesländern, ein größeres Geschehen in KW 39, gefolgt von einer dritten, wiederum kleineren Welle zwischen dem 02.10. und 05.10. Bis zum 08.10. wurde keine Einrichtung mehr als neu betroffen gemeldet, so dass an diesem Tag der Ausbruch als beendet betrachtet werden konnte.

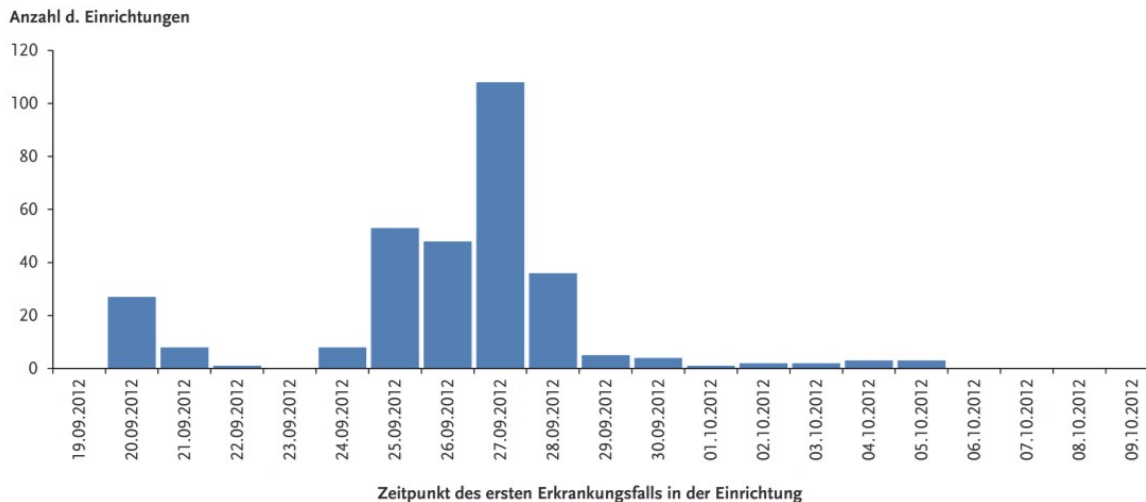


Abbildung 1: Betroffene Einrichtungen (n=309) nach Zeitpunkt des ersten Erkrankungsfalls (Stand: 10.10.12)

Insgesamt waren 32 Land- und Stadtkreise von dem Ausbruch betroffen. Innerhalb der Stadt Berlin umfasste der Ausbruch alle 12 Bezirke. Die kreisspezifische Inzidenz war am höchsten im LK Saalfeld-Rudolstadt (Thüringen) mit 3.359/100.000 Kinder und Jugendliche und im LK Potsdam-Mittelmark (Brandenburg) mit 3.139/100.000 Kinder und Jugendliche (s. Abbildung 2).

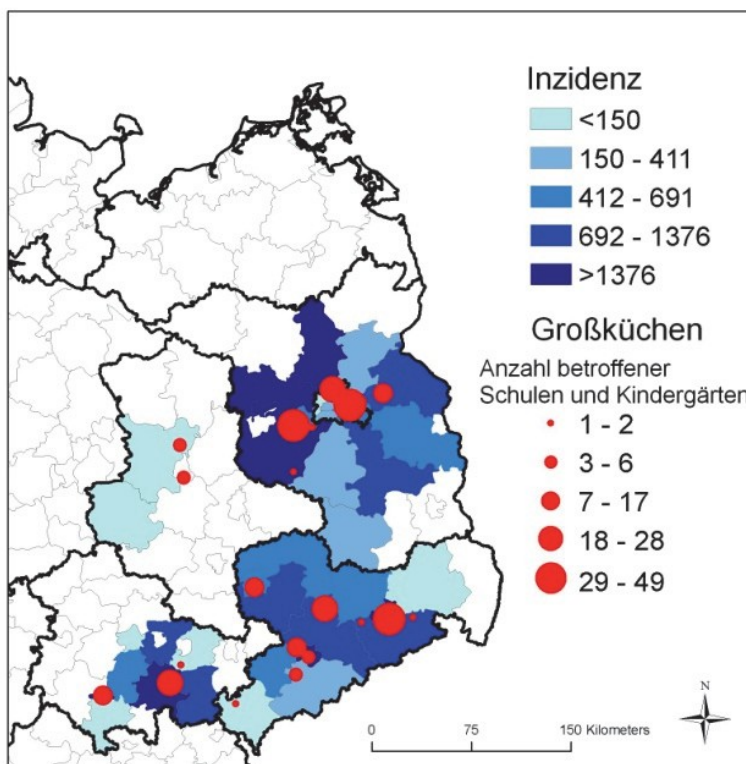


Abbildung 2: Inzidenz (Fälle pro 100.000 Kinder und Jugendliche im Alter von 0 bis 17 Jahren) von akuter Gastroenteritis (n=10.950) in den Kreisen in Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen und den Stadtbezirken in Berlin (Datenstand 10.10.2012), Standorte von dem RKI übermittelten Großküchen und Anzahl der jeweilig belieferten betroffenen Einrichtungen.

### 1.3 Deskriptive Epidemiologie der Norovirus-Situation im September bis November anhand von Routine-Melddaten nach §7 IfSG

Das elektronische Meldesystem in Deutschland erfasst laborbestätigte Fälle von Norovirus-Gastroenteritis standardisiert seit 2001. Personen mit Norovirus-Direktnachweisen sind gemäß §7 IfSG von den Laboren an die Gesundheitsämter zu melden.

Die Gesundheitsämter führen Recherchen bei den gemeldeten Personen durch. Personen mit dem klinischen Bild einer akuten Norovirus-Gastroenteritis und dem labordiagnostischen Nachweis von Noroviren erfüllen die Referenzdefinition. Anonymisierte Informationen zu diesen Fällen gemäß Referenzdefinition werden über die jeweiligen Landesgesundheitsbehörden an das RKI übermittelt. Da sich der vorliegende Ausbruch im Wesentlichen in Kinderbetreuungseinrichtungen und Schulen ereignete, wurden nur Kinder und Jugendliche im Alter von 0 bis 17 Jahren in die folgende Analyse eingeschlossen.

Aus den 5 betroffenen Bundesländern wurden insgesamt 429 labordiagnostisch bestätigte Fälle mit Erkrankungsbeginn in der Kalenderwoche (KW) 39 übermittelt. Im Vergleich dazu stieg in den KW30 bis KW38 die Anzahl pro Woche nie über 179. Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der Inzidenz nach Kalenderwoche und Bundesland. Sachsen verzeichnet dabei in der KW39 die höchste und Berlin die niedrigste Inzidenz. In Mecklenburg-Vorpommern sind im Ausbruchszeitraum Inzidenzschwankungen und im übrigen Bundesgebiet ist keine Inzidenzveränderung bemerkbar. In der KW40 sinkt die Inzidenz bis auf Sachsen-Anhalt wieder. Die Interpretation der Meldedaten in diesem Zeitraum wird durch die Tatsache erschwert, dass ab Ende Oktober gewöhnlich der saisonale Anstieg beginnt. Somit können in diesem Zeitraum neben dem Ausbruchsgeschehen weitere Faktoren als Inzidenzanstieg niederschlagen. Es lässt sich z.B. nicht unterscheiden, ob der in KW40 und KW 41 anhaltende Inzidenzanstieg in Sachsen-Anhalt auf einer Übertragung von im Ausbruch erworbenen Infektionen beruht oder ob dies den Saisonbeginn unabhängig von diesem Ausbruchsgeschehen anzeigt. Unter den Fällen in KW39 waren 212/429 (49%) weiblich und der Altersmedian betrug 3 Jahre (Spanne 0-17 Jahre). 103/429 (24%) der Fälle waren hospitalisiert, keiner wurde als verstorben übermittelt.

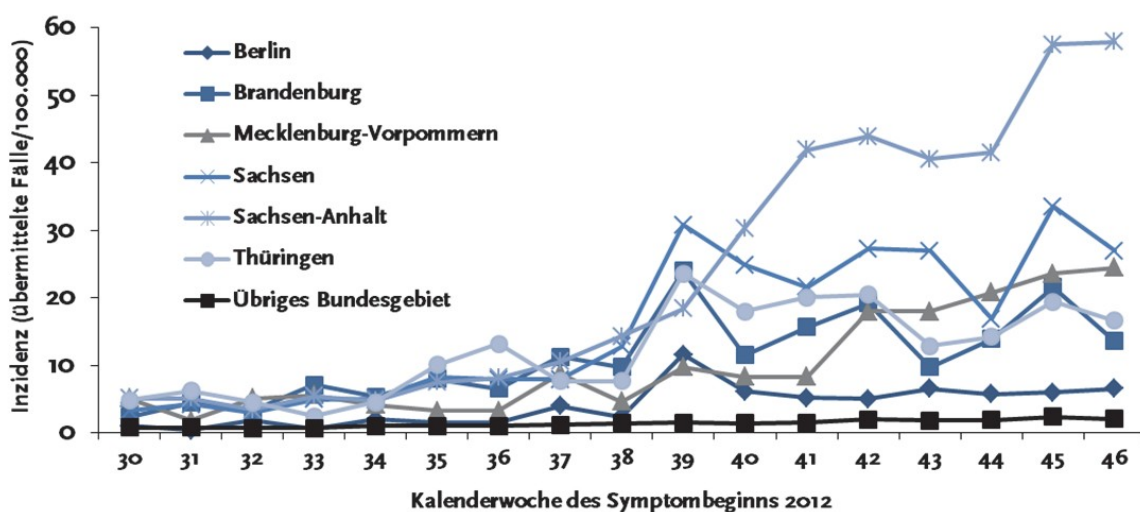


Abbildung 3: Inzidenz (Fälle pro 100.000 Kinder und Jugendliche im Alter von 0 bis 17 Jahren) von übermittelten laborbestätigten Fällen von Norovirus-Gastroenteritis nach Kalenderwoche in ostdeutschen Bundesländern. Mecklenburg-Vorpommern und das übrige Bundesgebiet als Vergleichsgebiete. Datenstand: 3. Dezember 2012



## 2 Untersuchungen zur Ausbruchsursache (Vehikel)

Seit dem 27.9.2012 untersuchte das RKI in Zusammenarbeit mit Gesundheits- und Lebensmittelbehörden des Bundes, der Länder und der Kreise den Ausbruch von Gastroenteritis in Einrichtungen mit Gemeinschaftsverpflegung in mehreren Bundesländern Ostdeutschlands. Die Ursache des Ausbruchs konnte durch verschiedene epidemiologische Studien ermittelt werden. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse dargestellt.

### 2.1 Fall-Kontroll-Studie „Schule Chemnitz, Sachsen“

Am 01.10.2012 führte das RKI eine Fall-Kontroll-Studie an einer Schule in Chemnitz durch mit dem Hauptziel zu ermitteln, ob Zusammenhänge zwischen dem Verzehr von angebotenen Speisen der Schulkantine in der 39.KW und dem Auftreten von Gastroenteritis bestehen. Die Schulkantine wird von einem großen Cateringunternehmen beliefert. Die Schule blieb am Freitag, 28.09.12, aufgrund der erhöhten Zahl von Gastroenteritiden geschlossen.

Als Fälle wurden Schüler der Klassenstufen 5 bis 7 eingeschlossen, die nach Selbstauskunft Durchfall oder Erbrechen („Brechdurchfall“) im Zeitraum vom 24.09.12 bis 30.09.12 hatten. Von den ca. 70 betroffenen Schülern, die verschiedenen Schulklassen angehörten, wurden nach einem systematischen Zufallsverfahren zwei Drittel befragt („Fälle“). Als Kontrollpersonen wurden Schulklassen der Stufen 5-7 gewählt, die im fraglichen Zeitraum Erbrechen oder Durchfall verneinten. Den Schülern wurden die Speisepläne der 39. KW vorgelegt und sie sollten nachvollziehen, welche Speisen sie an den jeweiligen Tagen gewählt hatten. Auf dem Speiseplan standen für jeden Tag vier Menüs zur Auswahl. Darüber hinaus wurde das Alter und Geschlecht der Schüler erhoben, sowie Angaben zur Symptomatik und deren Beginn bei erkrankten Schülern. Die Dateneingabe erfolgte mit dem vom RKI konzipierten „Linelist-Werkzeug“, die Analyse mit dem Statistikprogramm R.

Insgesamt wurden 46 Fälle (Altersmedian: 11 Jahre) und 54 Kontrollen (Altersmedian: 11 Jahre) eingeschlossen. Fälle hatten häufiger am Montag und am Dienstag an der Schulverpflegung teilgenommen als die Kontrollpersonen, jedoch seltener am Mittwoch und Donnerstag.

Es zeigte sich ein Zusammenhang mit dem Verzehr der Speise "Grießbrei mit Erdbeerkompott und Kirschen, dazu Zucker und Zimt", am Montag dem 24.9. Insgesamt 26 (57%) Fälle gaben an diese Speise verzehrt zu haben, verglichen mit 20 (37%) Kontrollen (OR: 2,2, 95% Konfidenzintervall: 0,99-4,9; P-Wert: 0,07). An dem Tag wurde zu 3 der 4 angebotenen Speisen Erdbeerkompott angeboten. Vergleicht man Fälle und Kontrollen bezüglich des Verzehrs von Speisen, zu denen Erdbeerkompott angeboten wurde, so zeigt sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang. Insgesamt 33 (72%) der Fälle und 27 (50%) Kontrollen wählten eine Speise mit Erdbeerkompott (OR: 2,5; 95% Konfidenzintervall: 1,1-5,8; P-Wert: 0,04). Da auch die Möglichkeit bestand, keinen Erdbeerkompott zur angebotenen Hauptspeise zu wählen, dies aber so nicht anhand der auf gesamten Menüs fokussierenden Fall-Kontroll-Studie abgeprüft wurde, erfolgte am Vormittag des 2.10.12 eine Nacherhebung unter Schülern, die am 24.09.12 in der Schulkantine eine der 4 Speisen verzehrt hatten. Insgesamt 85 am Vortag in der Studie befragte Schüler erschienen zur Nachbefragung. Davon wurden 77 für die weitere Befragung und Analyse herangezogen, von denen 37 nach Selbstauskunft an Brechdurchfall zwischen dem 24.9. nachmittags bis einschl. 28.9 erkrankt waren. Insgesamt 28 (76%) Erkrankte (Fälle) hatten Erdbeerkompott gegessen verglichen mit 11 (28%) von 40 gesunden Kontrollen (OR: 8,2, 95% Konfidenzin-

tervall: 2,7-22,8; P-Wert  $<0,01$ ). Alle „Erdbeerkompottesser“ (bis auf je 2 Fälle und Kontrollen, die sich nicht mehr erinnerten) gaben an, dass dieses kalt gewesen sei. Unter „Grießbreiessern“ hatten 23 (79%) von 29 Fällen den Erdbeerkompott gegessen verglichen mit 10 (48%) von 21 Kontrollen (OR 4,2, 95% Konfidenzintervall: 1,1-17,7, P-Wert: 0,02).

#### Bewertung

In dieser Fall-Kontroll-Studie hatten erkrankte Schüler signifikant häufiger Erdbeerkompott verzehrt als nicht-erkrankte Schüler. Der Verzehr von Erdbeerkompott könnte den Brechdurchfall von 75% der als Fälle klassifizierten Schüler erklären. Einschränkend muss angemerkt werden, dass aufgrund der unspezifischen Falldefinition Schüler unter den Fallpersonen sein könnten, deren Symptome nicht mit dem Krankheitsausbruch in Verbindung stehen. Ebenso könnten einige der betroffenen Fallpersonen sekundär erkrankt sein ohne das kontaminierte Vehikel verzehrt zu haben. Unter der Annahme, dass Erdbeerkompott das auslösende Vehikel gewesen ist, ergäbe sich eine Inkubationszeit von 2 Tagen, Interquartilsspanne: 2-4 Tage (NB: die Angaben zum Erkrankungsbeginn sind hier lediglich tagsgenau).

### 2.2 Fall-Kontroll-Studie „Schule Saalfeld, Thüringen“

Am 04.10.2012 führte das RKI eine Fall-Kontroll-Studie an einer Schule in Saalfeld (Thüringen) durch mit dem Hauptziel zu ermitteln, ob Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Gastroenteritis in der 39.KW und dem Verzehr von angebotenen Speisen der Schulkantine bestehen, insbesondere mit dem Verzehr von Erdbeerkompott, der als Risikofaktor in der Fall-Kontroll-Studie in einer Schule in Chemnitz aufgefallen war. In der Schule kam es am Mittwoch, 26.9.12, zu einem starken Anstieg der Zahl von Schüler-Krankmeldungen (von 9 am Dienstag auf über 60 am Mittwoch). Die Schulkantine wird von demselben Cateringunternehmen beliefert wie die Schule in Chemnitz (siehe Kapitel 2.1), jedoch von einer anderen Regionalküche als die Schulkantine in Chemnitz. Der Schulbetrieb wurde nicht ausgesetzt.

Als Fälle wurden Schüler der Klassenstufen 5 bis 8 eingeschlossen, die nach Selbstauskunft Durchfall oder Erbrechen („Brechdurchfall“) im Zeitraum vom 24.09.12 bis 27.09.12 (einschließlich) hatten. Es wurden alle Schüler der entsprechenden Altersstufen befragt, die für Mittwoch krank gemeldet wurden. Als Kontrollpersonen wurden Schulklassen der Stufen 5-8 gewählt, die im fraglichen Zeitraum Erbrechen oder Durchfall verneinten. Den Schülern wurden die Speisepläne der 39. KW vorgelegt und sie wurden gebeten nachzuvollziehen, welche Speisen sie an den jeweiligen Tagen gewählt hatten. Auf dem Speiseplan standen für jeden Tag 4 Menüs zur Auswahl. Darüber hinaus wurde das Alter und Geschlecht der Schüler erhoben, sowie Angaben zur Symptomatik und deren Beginn bei erkrankten Schülern. Die Dateneingabe erfolgte mit dem vom RKI konzipierten „Linelist-Werkzeug“, die Analyse mit dem Statistikprogramm R.

Insgesamt wurden 42 Fälle (Altersmedian: 11 Jahre) und 73 Kontrollen (Altersmedian: 12 Jahre) eingeschlossen. Fälle hatten statistisch signifikant häufiger am Montag (OR: 10,7,  $p<0,01$ ) und am Dienstag (OR: 3,7,  $p=0,01$ ) an der Schulverpflegung teilgenommen als die Kontrollpersonen. Es zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang mit dem Verzehr von Erdbeerkompott am Montag, 24.9.12. Es gaben 34 (81%) der Fälle an, diese Speise verzehrt zu haben, sowie 11 (15%) Kontrollen (OR: 24,0, 95% Konfidenzintervall: 8,8-65,3; P-Wert  $<0,01$ ). An dem Tag wurde zu 2 der 4 angebotenen Speisen Erdbeerkompott angeboten, die meisten Fallpersonen hatten den Erdbeerkompott im Zusammenhang mit der Speise „Grießbrei mit Erdbeerkompott, dazu Zucker und Zimt“ (32 (76%) der 42 erkrankten).

Dementsprechend war auch der Verzehr dieser Speise mit Erkrankung assoziiert (OR: 10,5, 95% Konfidenzintervall: 4,3-25,8; P-Wert < 0,01). In dieser Schule erkrankten auch zwei Personen vom Lehrpersonal, von denen eine befragt werden konnte. Sie nahm nur am Montag an der Speiserversorgung teil und aß dort den Grießbrei mit Erdbeerkompott. Sie erkrankte am Dienstag. Die Schüler gaben an, dass der Erdbeerkompott kalt serviert wurde.

Der Verzehr einer weiteren Speise zeigte einen Zusammenhang mit den Brechdurchfällen: „Tomaten-Hackfleisch mit Nudeln, dazu Obst“, am Dienstag, 25.09.2012. 28 (68%) von 41 Fällen gaben an, diese Speise verzehrt zu haben, verglichen mit 25 (34%) der 73 Kontrollen (OR: 4,1; 95% Konfidenzintervall: 1,8-9,4; P-Wert < 0,01). Bezüglich einer möglichen Nachspeise wurden unterschiedliche Angaben der Schüler gemacht. Einige wenige berichteten über rote Grütze mit Vanillesoße, andere von „rote Beete“, wiederum andere gaben z.T. unterschiedliche Obstsorten an (v.a. Apfel, Pfirsiche und Melone).

In der multivariablen Analyse bestätigt sich der Zusammenhang zwischen Erdbeerkompott und Erkrankung (OR: 19,2; 95% Konfidenzintervall: 7,2-56,6; P-Wert < 0,01). Der Zusammenhang schwächt sich hingegen für die Speise mit Tomaten-Hackfleisch ab und ist nicht mehr signifikant (OR: 2,2; 95% Konfidenzintervall: 0,8-6,3; P-Wert = 0,12). Keine weitere Speise zeigte einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit den Brechdurchfällen.

#### Bewertung

In dieser Fall-Kontroll-Studie zeigte sich ein starker Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Erdbeerkompott und den Brechdurchfällen. Dieses Ergebnis ist konsistent zu dem der Studie in Chemnitz vom 01.10.2012. Einschränkend muss angemerkt werden, dass aufgrund der unspezifischen Falldefinition Schüler unter den Fallpersonen sein könnten, deren Symptome nicht mit dem Krankheitsausbruch in Verbindung stehen oder die sekundär erkrankten, ohne das kontaminierte Vehikel verzehrt zu haben.

### 2.3 Online-Befragung „Schule Steglitz, Berlin“

Zwischen dem 01.10. und 05.10.2012 führte das RKI eine E-Mail-Befragung unter Schülern der fünften bis 13. Klassen eines Berliner-Gymnasiums durch. Untersucht wurde der Zusammenhang des Auftretens von Fällen von Gastroenteritis mit der Teilnahme am Schulleben sowie mit dem Verzehr einzelner Speisen.

Als Erhebungsinstrument diente ein interaktiver Fragebogen (erstellt in Adobe Acrobat Pro), welcher Fragen zur Demografie, Erkrankung und Symptomatik und verzehrten Speisen im Zeitraum vor der Erkrankungswelle enthielt. Der Fragebogen wurde über die Gesamtelternvertreterin an alle Elternvertreter des Gymnasiums per E-Mail verschickt, mit der Bitte, den Fragebogen innerhalb der Klassenstufen zirkulieren zu lassen. Die Eltern sollten den Fragebogen gemeinsam mit den Schülern ausfüllen und an das RKI zurücksenden. Die ausgefüllten und via E-Mail zurückgesendeten Fragebögen wurden in einer Datenbank gesammelt und diese zur Analyse exportiert. Postalisch eingegangene Antworten wurden der Datenbank mittels manueller Eingabe hinzugefügt. Berücksichtigt wurden alle Fragebögen die vor dem 5.10.2012 15:00 am RKI eingegangen waren.

Die Anzahl der Eltern, die bis zum 05.10.2012 von dieser Umfrage erreicht wurden ist nicht bekannt. Die Anzahl der durch die Befragung erreichbaren Schüler wird auf 900 geschätzt (nur ein Teil der Oberstufenschüler (>18 jährig) konnte mittels dieser Befragung nicht erreicht werden). Die Studie wurde als Fall-Kontroll-Studie ausgewertet, da die Zusammensetzung der Studienpopulation, die bis zum 05.10. erreicht werden konnte, unklar blieb.

Als Fälle wurden Personen definiert, die laut Auskunft im Fragebogen zwischen dem 24.-28. September an Erbrechen und/oder Durchfall (mind. 3x Stuhlgang/Tag) litten. Als Kontrollpersonen wurden Personen definiert, die in diesem Zeitraum nicht an den genannten Symptomen litten. Zur Auswertung wurde das Programm Stata 12.1 verwendet. Assoziationen wurden mittels exakter logistischer Regression untersucht.

Bis zum 05.10.2012, 15:00 Uhr gingen insgesamt 87 Fragebögen ein. In einem Fragebogen war nur die Angabe des Geschlechts vorhanden, dieser wurde nicht berücksichtigt. Nach o.g. Falldefinition befanden sich unter den verbleibenden 86 Studienteilnehmern 14 mit Erbrechen und/oder Durchfall (Fälle) und 72 nicht erkrankte Schüler (Kontrollen).

Die Fälle waren im Durchschnitt 11,7 (Spanne: 9-16), die Kontrollen durchschnittlich 12,4 (9-17) Jahre alt. Unter den Fällen waren 64% männlich, unter den Kontrollen 57%. Die Verteilung der Erkrankungsbeginne ist in Abbildung 3 dargestellt.

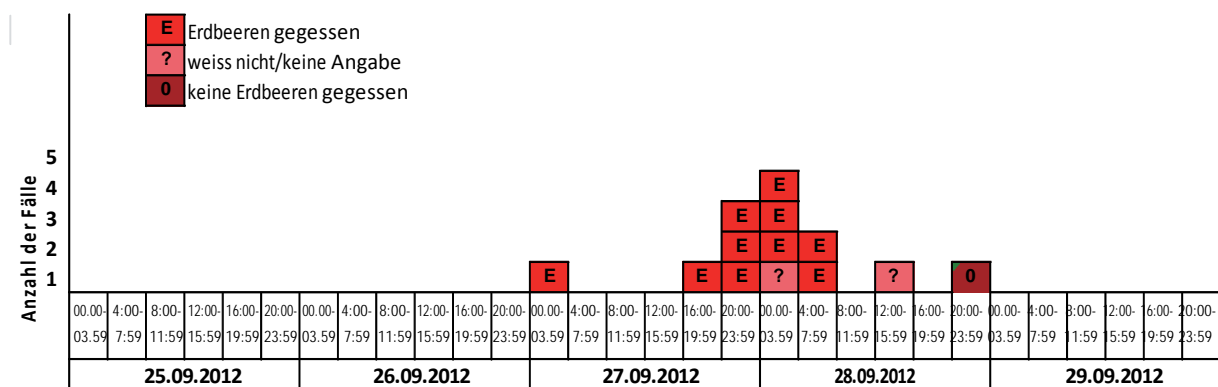


Abbildung 3: Erkrankungsfälle nach Tag und Uhrzeit (4-Stunden-Intervalle) des Symptombeginns (Übelkeit, Erbrechen und oder/Durchfall), 25.09-29.09.2012 (n=13). Der Fall mit unklarem Erkrankungsbeginn ist nicht dargestellt.

Am Schulessen hatten insgesamt 39 der befragten Schüler (45%) teilgenommen. Fälle hatten deutlich häufiger am Schulessen teilgenommen als Kontrollen (OR 34,98; 95% KI: 5,51-∞). Unter den angebotenen Menüs war lediglich Grießbrei mit Erdbeerkompott statistisch signifikant mit dem Auftreten von Symptomen einer Gastroenteritis assoziiert (OR 16,45; 95% KI: 2,77-139,30). Insgesamt 71% der Fälle hatten dieses Menü gegessen, darunter ein Fall der angab den Grießbrei ohne Erdbeerkompott verzehrt zu haben.

Am Mittwoch wurde zum Menü Chinagemüse ebenfalls Erdbeerkompott als Nachtisch gereicht, jedoch gab in dieser Befragung nur ein Schüler (ein Fall) an, dieses Menü gegessen zu haben (OR 1,79; 95% KI: 0,046-∞).

Von insgesamt 33 Schülern wurde die Frage, ob sie an diesem Tag Erdbeerkompott verzehrt hatten, beantwortet. Erkrankte Schüler hatten deutlich häufiger Erdbeerkompott verzehrt als Schüler die nicht erkrankten (OR: 30,61; 95%-Konfidenzintervall: 3,91-1.605,80), 92% der Fälle, die diese Frage beantwortet haben, hatten Erdbeerkompott gegessen.

Eine Assoziation der Erkrankung mit dem Verzehr von Rohkost wurde ebenfalls untersucht: Informationen zum Verzehr von Rohkost lagen von 31 Befragten vor (12 Fälle, 19 Kontrollen). Die dabei gefundene Assoziation war schwach und statistisch nicht signifikant (OR 2,17; 95% KI: 0,40-13,48).

Ausgehend von einer Exposition am Mittwoch, 13:00 Uhr, ergibt sich eine Inkubationszeit zwischen 12 und 56 Stunden, unter denjenigen, die angaben, Erdbeeren konsumiert zu

haben, von 12-40 Stunden. Dieses Zeitintervall steht im Einklang mit der für Noroviren bekannten Inkubationszeit von 6-50 Stunden.

## 2.4 Online-Fall-Kontroll-Studie „Schule Landkreis Mittelsachsen“

In Zusammenarbeit mit den Gesundheits- und Lebensmittelbehörden des Kreises Mittelsachsen und des Landes Sachsen führte das RKI eine Fall-Kontroll-Studie in einem betroffenen Gymnasium des Landkreises durch, um Hinweise für die Ursache des Ausbruchs (Vehikel) zu ermitteln und weitere Fälle zu verhindern. Die betroffene Ganztagschule besteht aus einem Hauptstandort und einer Außenstelle. An beiden Standorten existiert eine Ausgabe für Schulessen, die von demselben Cateringunternehmen (andere Regionalküche) beliefert wurden wie die oben genannten Studienorte.

Das Schulessen besteht aus einer durch die Schüler in einem Onlinebestellsystem wählbaren Hauptkomponente (z.B. Hähnchenkeule oder Rindergulasch), verschiedenen Beilagen (warm) zur Selbstentnahme durch die Schüler aus einem Buffetwagen, verschiedenen kalten Obst/Salatbeilagen zur Selbstentnahme aus einem weiteren Buffet („Vitaminbar“) und einem Dessert (Selbstentnahme). Im Bestellsystem sind zwar vollständige Menüs mit Beilagen wählbar, diese verstehen sich jedoch nur als Vorschläge, einzig die Hauptkomponente wird bestellt und durch Mitarbeiter in der Schulkantine ausgegeben.

Als Erhebungsinstrument kam ein Fragebogen (überwiegend Multiple-Choice) mit Angaben zur Person (Alter, Geschlecht, Jahrgangsstufe), Erkrankung (Symptomatik, zeitlicher Verlauf) und Verzehrsanamnese (Schulessen) zum Einsatz. Der Fragebogen lag unter der Internetadresse <https://befragung.rki.de/gastro> unter Angabe eines Kennwortes zwischen Freitag, dem 05. Oktober mittags und Montag, dem 08. Oktober mittags vor. Die Teilnehmerrekrutierung erfolgte durch ein an die Eltern gerichtetes Schreiben des RKI, das am Freitag, dem 5. Oktober, über die Schulleitung und die Klassenlehrer an alle an diesem Tag anwesenden Schüler der Jahrgangsstufen fünf bis acht verteilt wurde.

In der statistischen Auswertung wurden folgende Falldefinitionen verwendet:

Fall: Schüler des Gymnasiums mit neu aufgetretenem Erbrechen und/oder Durchfall (mind. 3x Stuhlgang/Tag) im Zeitraum zwischen dem 20. und 28. September.

Wegen der trimodalen Verteilung der Erkrankungsbeginne wurde in „frühe“, „mittlere“ und „späte“ Fälle unterschieden.

Früher Fall: Fall mit einem Erkrankungsbeginn zwischen dem 20. und 23.09.2012

Mittlerer Fall: Fall mit einem Erkrankungsbeginn zwischen dem 24. und 26.09.2012

Später Fall: Fall mit einem Erkrankungsdatum zwischen dem 27. und 29.09.2012

Zum Zeitpunkt der Auswertung lagen 138 Datensätze mit verwertbaren Daten vor. Bei insgesamt 451 Schülern in den Jahrgangsstufen fünf bis acht entspricht dies einem Rücklauf von etwa 31%. Es gingen 133 Datensätze in die Auswertung ein. Nicht berücksichtigt wurden fünf Datensätze ohne Angaben dazu, ob Gastroenteritissymptome vorlagen. Für die Analyse der Risikofaktoren für das Auftreten von Gastroenteritis wurden 3 weitere Datensätze mit einem Erkrankungsdatum vor dem 20.09.2012 ausgeschlossen.

Insgesamt wurden 56 Fälle (Altersmittel 11,9 Jahre) und 76 Kontrollen (Altersmittel 12,1 Jahre) eingeschlossen. Die epidemische Kurve der „Fälle“ und der 3 Datensätze mit Erkrankungsdatum vor dem 20.09. zeigt Abbildung 4.

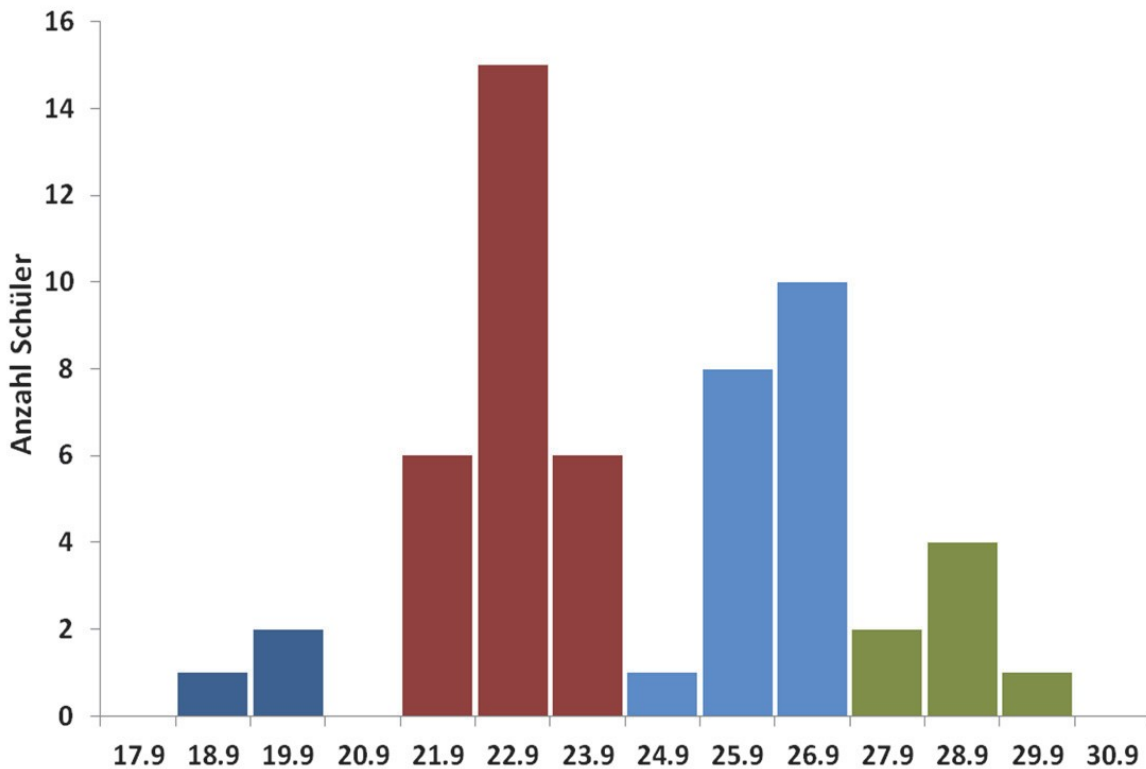


Abbildung 4: Anzahl Erkrankungsfälle (Erbrechen und/oder Durchfall) nach Erkrankungsdatum, Teilnehmer der Fall-Kontroll-Studie, Gymnasium LK Mittelsachsen, 2012. Die drei in der Falldefinition abgegrenzten Erkrankungswellen (frühe, mittlere, späte Fälle) sind hier in rot, hellblau und grün dargestellt. Personen mit Erkrankungsbeginn vor dem 20.09. (dunkelblau, n=3) stehen wahrscheinlich nicht mit dem Ausbruch in Zusammenhang und wurden aus der Analyse ausgeschlossen (vergleiche Text).

Fälle hatten statistisch signifikant häufiger an der Schulverpflegung teilgenommen (98,3%) als gesunde Kontrollpersonen (83,6%): Odds Ratio=11,49; 95%-Konfidenzintervall 1,5-498,6;  $p < 0,01$ ).

#### Frühe Erkrankungswelle

In der univariablen Analyse zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem „frühen“ Auftreten von Erbrechen und/oder Durchfall und dem Verzehr von „Erdbeerfruchtquark“ am 20.09. (OR= 32,5; 95%KI: 8,0-182,1;  $p=0,000$ ). Insgesamt 88,0% der frühen Fälle und 18,4% der Kontrollen nahmen „Erdbeerfruchtquark“ zu sich. Keine anderen Menübestandteile waren statistisch signifikant ( $p < 0,01$ ) mit dem Auftreten von Erbrechen oder Durchfall assoziiert bzw. hätten einen ähnlich großen Anteil Fälle erklären können. In der multivariablen Analyse der Menübestandteile mit einem p-Wert von  $< 0,2$  in der univariablen Analyse bestätigte sich dieser Zusammenhang (OR=47,18; 95% KI: 5,82-382,51;  $p=0,000$ ). Interaktionen zwischen einzelnen Variablen waren nicht zu berücksichtigen.

### Mittlere Erkrankungswelle

In der univariablen Analyse zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Erbrechen und/oder Durchfall zwischen dem 24. und 26.09.2012 und der Teilnahme am Schulessen am 24.09.2012 (OR= 8,7; 95%KI: 1,14-384,4; p=0,018). Insgesamt 92 % dieser Fälle und 57% der Kontrollen nahmen am 24. am Schulessen teil. In der multivariablen Analyse war dieser Zusammenhang noch deutlicher (OR=62; 95%KI: 1,8-2168,3; p=0,022). In der univariablen Analyse der Speisen vom 24.09. waren der Verzehr von sowohl „Erdbeerkompott“, „Grießbrei“ als „auch Zucker/Zimt-Gemisch“ mit dem Auftreten von Gastroenteritis assoziiert. In der multivariablen Analyse hatte lediglich der Zusammenhang des Verzehres von Erdbeerkompott und Erkrankung Bestand.

Bei der Analyse der Speisen, die am 25.09. ausgegeben/verzehrt wurden, waren in der univariablen Analyse ebenfalls mehrere Speisen signifikant mit dem Auftreten von Erbrechen und/oder Durchfall zwischen dem 25. und 26.09. assoziiert. In verschiedenen multivariablen Modellen mit „Erdbeerkompott“ (24.09.), „Erbsen-/Möhrengemüse gemischt“ (25.09) und jeweils einer der anderen in der univariablen Analyse auffälligen Speisen (p-Wert<0,3) verblieben immer lediglich „Erdbeerkompott“ und das „Erbsen-/Möhrengemüse gemischt“ statistisch signifikant mit jeweils hohen Odds-Ratios. Eine sinnvolle, weitergehende Stratifizierung von Fällen und Kontrollen (z.B. Risiko für Erkrankung von „Erbsen-/Möhrengemüse gemischt“-Essern unter Personen, die kein „Erdbeerkompott“ gegessen hatten) konnte aufgrund der großen Überschneidung bei den Expositionen und sehr kleinen Straten (n=3) nicht durchgeführt werden. Durch den Konsum von „Erdbeerkompott“ lassen sich insgesamt 72,7% der Fälle der mittleren Welle, durch „Erbsen-/Möhrengemüse gemischt“ 63,6% erklären.

### Späte Erkrankungswelle

In der univariablen Analyse zeigte sich ein Zusammenhang zwischen dem Verzehr diverser Speisen und dem „späten“ Auftreten von Erbrechen und/oder Durchfall. Am deutlichsten war der Zusammenhang für „Erdbeerquarkspeise“ am 26.09. (OR= 11,5; 95%KI: 1,67-125,87; p=0,001) bzw. „Fruchtjoghurt“ am 24.09 (OR= 11,2; 95%KI: 1,63-121,93; p=0,001). Insgesamt 71 % der frühen Fälle und 18% der Kontrollen nahmen „Erdbeerquarkspeise“ zu sich, ebenso viele „Fruchtjoghurt“. In der multivariablen Analyse der Menübestandteile mit einem p-Wert von <0,05 in der univariablen Analyse war lediglich der Zusammenhang zwischen Erkrankung und Verzehr von „Erdbeerquarkspeise“ statistisch signifikant (OR=15,46; 95% KI: 1,49-160,48; p=0,002). Interaktionen zwischen einzelnen Variablen waren nicht zu berücksichtigen.

### Bewertung

In der Untersuchung des Gastroenteritis-Geschehens an dieser Schule zeigten sich drei separate Wellen von Erkrankungsfällen, die am wahrscheinlichsten auf den Verzehr von jeweils einer Speise an drei verschiedenen Tagen zurückzuführen sind: Im Fall-Kontroll-Ansatz zeigte sich ein starker Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Brechdurchfall vor dem 24.09. (frühe Welle) und dem Verzehr von „Erdbeerfruchtquark“, weiterhin zwischen dem Auftreten von Erbrechen/Durchfall zwischen dem 24. und 26.09.2012 (mittlere Welle) und dem Verzehr von Erdbeerkompott am 24.09. und dem Auftreten von Erbrechen/Durchfall ab dem 27.09. (späte Welle) und dem Verzehr von „Erdbeerquarkspeise“ am 26.09. Der Gipfel der Erkrankungsbeginne der drei Erkrankungswellen folgt hier jeweils 2 Tage nach der Ausgabe der jeweils verdächtigen Speise.

Der ebenfalls gefundene Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Erbrechen/Durchfall zwischen dem 24. und 26.09.2012 (mittlere Welle) und dem Verzehr von „Erbsen-/Möhrengemüse, gemischt“ am 25.09. könnte prinzipiell auf eine Kontamination während der Selbstentnahme durch erkrankte Schüler oder erkranktes Personal zurückzuführen sein. Weiterhin wäre eine bereits kontaminierte Lieferung dieses Gemüses denkbar. Am wahrscheinlichsten erscheint der Zusammenhang jedoch auf eine zufällige Verteilung von Expositionen unter Fällen und Kontrollen zurückzuführen zu sein (Artefakt). Hierfür spricht sowohl der geringere Anteil erklärbarer Fälle, die große Überlappung bzgl. der Exposition gegenüber dieser Speise und „Erdbeerkompott“ und dem nicht zur ansonsten gefundenen Inkubationszeit von 2 Tagen passende Abstand von Verzehr und Erkrankungsbeginn. Anhand der vorliegenden Daten kann dies jedoch nicht abschließend beurteilt werden.

Nach Informationen des Gesundheitsamtes Mittelsachsen wurden für die Herstellung sowohl der beiden Desserts (Erdbeerfruchtquark bzw. Erdbeerquarkspeise) und des Erdbeerkompotts in der Caterer-Regionalküche Tiefkühlerdbeeren verwendet, welche das wahrscheinliche Vehikel dieses Ausbruchs darstellen.

Einschränkend muss angemerkt werden, dass aufgrund von Berichten in den Medien während der Befragung das wahrscheinliche Vehikel des Ausbruchs bereits bekannt war. Es ist möglich, dass das Wissen darum das Antwortverhalten der Teilnehmer beeinflusst hat.

## 2.5 Einrichtungsbasierte Fall-Kontroll-Studie in Berliner Kindergärten

Am 2. und 4.10. untersuchte das RKI im Rahmen einer Fall-Kontroll-Studie auf Einrichtungsebene den Zusammenhang zwischen dem Angebot von Speisen im Zeitraum vom 24.-27.9 und dem Auftreten von Magen-Darm-Erkrankungen in Berliner Kindergärten. Kindergärten, die im Zeitraum vom 24.-27.9. durch den betreffenden Caterer beliefert worden waren, wurden telefonisch zu angebotenen Speisen und dem Auftreten von Brechdurchfall bei betreuten Kindern befragt. Ein Kindergarten wurde als Fall-Einrichtung definiert, wenn der Anteil an Kindern mit zwischen dem 24. und 30.9. aufgetretenen Magen-Darm-Erkrankungen mindestens 10% der Kinder ausmachte, die in dieser Woche in der Einrichtung mit Speisen versorgt werden sollten.

Von 29 an der Studie teilnehmenden Kindergärten erfüllten 12 die Falldefinition, 17 galten als Kontroll-Kindergärten. In 12/12 Fall-Kindergärten (100%), aber nur in 12/17 (71%) Kontroll-Kindergärten war Erdbeerkompott im Angebot gewesen (OR: 6; 95%KI: 0,55-220,81). Erdbeerkompott war nach Anlieferung nicht nochmals erhitzt worden.



### 3 Zusammenarbeit mit der Task Force am BVL

Die Task Force (TF) am Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), bestehend aus Vertretern der Länder- und Bundesverbraucherschutzbehörden (BVL und Bundesinstitut für Risikobewertung, BfR) und des RKI, traf ab dem 29.9. täglich zusammen. Die Aktivitäten der TF umfassten die Rückverfolgung von Lieferwegen auf Chargeebene von Lebensmitteln, die in Küchen des Catering-Unternehmens an betroffene Einrichtungen ausgegeben worden waren, die Koordinierung der Laboruntersuchung von Lebensmittel- und Umgebungsproben und der amtlichen Kontrolle von betroffenen Einrichtungen und Küchen, sowie die Empfehlung von Maßnahmen zum Verbraucherschutz.

Eine Übersicht der mit dem Erkrankungsgeschehen in Verbindung stehenden Einrichtungen mit Angaben zum frühesten Erkrankungsbeginn und zur Anzahl der Fälle, die auf der Basis der Meldungen der Gesundheitsämter durch das RKI erstellt wurde, wurde der TF als Grundlage für weiterführende lebensmittelepidemiologische Analysen zur Verfügung gestellt. Somit konnten die Einrichtungen bzw. regionalen Küchen als „betroffen“ oder „nicht betroffen“ definiert und auf Gemeinsamkeiten oder Unterschiede bezüglich Zubereitungsarten und verwendeter Chargen der im Verdacht stehenden Lebensmittel untersucht werden. Auf der Grundlage der frühzeitig vorliegenden Erkenntnisse aus den epidemiologischen Studien des RKI konnten die Warenstromanalysen, die Lebensmitteluntersuchungen als auch die amtlichen Vor-Ort-Kontrollen in den Küchen frühzeitig auf Tiefkühlerdbeeren einer bestimmten Charge fokussiert werden. Die Ermittlungsergebnisse der Rückverfolgung der Lieferwege, die Erkenntnisse zu den verschiedenen Zubereitungsarten und letztendlich der Nachweis von Noroviren in dem verdächtigen Lebensmittel unterstützen die Ergebnisse der epidemiologischen Studien, dass Tiefkühlerdbeeren das Hauptvehikel dieses Ausbruchs darstellen. Die Arbeit der TF wird in einem separaten Bericht ausführlich dargestellt<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Tätigkeitsbericht der Task Force "Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit" (Stand: 9. Oktober 2012), [http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/01\\_Lebensmittel/Task\\_Force/Task\\_Force\\_Gastroenteritis\\_Bericht.pdf](http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/01_Lebensmittel/Task_Force/Task_Force_Gastroenteritis_Bericht.pdf)

## 4 Untersuchungen des Konsiliarlabors für Noroviren

Im Konsiliarlabor für Noroviren am RKI wurden ausgewählte Stuhlproben von im Rahmen des Ausbruchs erkrankten Personen aus Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen untersucht. Die molekulare Genotypanalyse Norovirus positiver Stuhlproben ergab folgendes Ergebnis:

Es wurden 128 Norovirus-positive Stuhlproben von Erkrankten aus Einrichtungen in 38 verschiedenen Landkreisen/Orten aus Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen sowie aus 8 verschiedenen Bezirken Berlins sequenziert und genotypisiert. Die Genotypisierung erfolgte im KL Noroviren in 3 Genomregionen (ORF1/ Polymerasegen, Übergang ORF1/ORF2; sowie in der hochvariablen P2-Domäne im Kapsidgen).

Es konnten 8 verschiedene Genotypen aus Genogruppe I und Genogruppe II (I.3, I.4, I.9, II.6, II.7, II.7/II.6 Rekombinante, II.16/II.13 Rekombinante, II.8) in unterschiedlichen Anteilen in den 5 Bundesländern nachgewiesen werden. Weitere 5 davon unabhängige Genotypen (II.4 2012, II.12, II.3, II.15, I.b) wurden nur in Einzelproben nachgewiesen und sind möglicherweise anderen Gastroenteritis-Geschehen zuzuordnen.

Insgesamt wurden 73-mal Sequenzen des Genotyps I (I.3, I.4, I.9, I.b) und 63-mal Genotyp II Sequenzen (II.16/II.13, II.6, II.7, II.7/II.6, II.8, II.4 2012, II.3; II.12, II.15,) detektiert, wobei in mindestens 14 Patienten Mischungen verschiedener Genotypen gefunden wurden.

Im Einzelnen:

In 53 Proben aus allen 5 Bundesländern wurde der Genotyp I.4 nachgewiesen, die untereinander eine hohe Sequenzhomologie aufwiesen. Davon wurde in 10 Proben eine Mischinfektion mit anderen Genotypen (I.3, II.16/II.13, II.7, II.7/II.6; II.8, II.d; II.5) detektiert.

Der zweithäufigste hochhomologe Genotyp war die Rekombinante II.16 (Polymerase-Typ)/II.13 (Kapsid-Typ) in 18 Proben aus 4 Bundesländern (außer Sachsen), von denen 2 Proben mit I.4 gemischt vorlagen.

Homologe Sequenzen des Genotyps II.8 wurden in 12 Proben aus 5 Bundesländern nachgewiesen. In 7 Proben aus 3 Bundesländern wurden homologe Sequenzen des Genotyps I.9 bestimmt, von denen 4 Proben Genotypmischungen enthielten (2x I.3, 2x II.7/II.6).

Insgesamt 15 Proben aus 5 Bundesländern wiesen den rekombinanten Genotyp II.7/II.6 auf. In 10 Proben aus 4 Bundesländern (außer Thüringen) wurde II.7 und in 5 Proben aus 2 Bundesländern (Brandenburg und Sachsen) II.6 nachgewiesen.

In 13 Proben aus Sachsen, Brandenburg und Thüringen wurden hochhomologe Sequenzen des Genotyps I.3, z.T. in Kombination mit I.4 (4-mal) und mit I.9 (2-mal) detektiert.

In einer Einzelprobe aus Brandenburg wurden der Genotyp II.4 2012 sowie aus Thüringen 1-mal II.15 und 1x II.12 (in Kombination mit II.3) bestimmt. Da diese Genotypen im Rahmen des großen Ausbruchs nicht in anderen Bundesländern nachgewiesen werden konnten, sind diese Proben möglicherweise unabhängigen Ausbrüchen zuzuordnen.

Die große genomische Vielfalt nachgewiesener Noroviren innerhalb dieses Ausbruchs könnte auf eine Kontamination mit menschlichen Fäkalien (z.B. durch Bewässerung, Düngung, Waschen) während des Produktionsprozesses der Erdbeeren hindeuten. Eine ähn-

lich hohe Diversität an Noroviren wurde kürzlich in einem großen Wasser-bedingten Ausbruch in Schweden berichtet<sup>4</sup>.

Am 8.10. gelang dem Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt im Auftrag des Sächsischen Verbraucherschutzministeriums der Nachweis von Norovirus-RNA in mehreren Proben Erdbeeren der verdächtigten Charge<sup>5</sup>. Eine Probe wurde zur Bestätigung an das Referenzlabor für die Überwachung von Viren und Bakterien in zweischaligen Weichtieren im Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) geschickt.

Vom BfR wurden dem Konsiliarlabor für Noroviren am RKI die Norovirus-positive RNA dieser Probe sowie eine daraus mittels Amplifikationsmethode vervielfältigte Nukleinsäure für die Genotypisierung zur Verfügung gestellt. Durch direkte Sequenzierung in 2 Norovirus-Genomregionen wurden der Polymerasetyp II.16 und der Kapsidtyp II.13 ermittelt. Hoch homologe Sequenzen dieser Genotypkombination wurden auch in 18 Stuhlproben betroffener Patienten aus Berlin, Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Thüringen nachgewiesen. Die molekulare Analyse aus Patientenproben ergab, dass es sich hierbei um einen rekombinanten Genotyp II.16/II.13 handelt, der bisher nicht in Deutschland beschrieben worden ist.

Darüber hinaus wurden dem Konsiliarlabor Norovirus-positive RNAs aus weiteren Beprobungen der verdächtigten Erdbeercharge vom Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt zugeschickt. Hieraus wurde in 2 verschiedenen Unterproben der Genotyp I.3 nachgewiesen. Dieser Genotyp wurde auch in 12 Patientenproben aus Brandenburg, Sachsen und Thüringen festgestellt.

Dieser Befund stützt neben den Erkenntnissen aus den epidemiologischen Studien und den Recherchen zu den Lebensmittelvertriebswegen die Annahme eines Zusammenhanges zwischen der beprobten Erdbeercharge und einem Teil der im Rahmen des Ausbruchs betroffenen Fälle.

Ob sich noch weitere Genotypen, die bei Patientenproben aus den verschiedenen Bundesländern im Rahmen dieses Ausbruchs nachgewiesen wurden, in der RNA aus der verdächtigten Erdbeercharge befinden, kann nicht beantwortet werden, da Virusnachweis und Genotypisierungen aus Beeren besonders schwierig sind (BfR-Stellungnahme).

---

<sup>4</sup> Nenonen NP, Hannoun C, Larsson CU, Bergström T: Marked genomic diversity of norovirus genogroup I strains in a waterborne outbreak; *Appl Environ Microbiol.* 2012 Mar;78(6):1846-52. Epub 2012 Jan 13.

<sup>5</sup> Gemeinsame Pressemitteilung von BfR, BVL und RKI vom 8.10.2012,

[http://www.rki.de/DE/Content/Service/Presse/Pressemitteilungen/2012/16\\_2012.html](http://www.rki.de/DE/Content/Service/Presse/Pressemitteilungen/2012/16_2012.html)

## 5 Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Das Internet ist ein zentrales Medium, um die Fach- und allgemeine Öffentlichkeit zu informieren. Auch für Journalisten sind die Internetseiten des RKI eine wichtige Informationsquelle. Noch am Donnerstag dem 27. September 2012, dem Tag des Ausbruchssignals informierte das Robert Koch-Institut (RKI) auf seinen Internetseiten über den Ausbruch. Grundlage dieser Information waren dem RKI übermittelte Meldedaten zum Ausbruchsgeschehen und Informationen von BVL und BfR, d.h. den mit der Lebensmittelsicherheit befassten Institutionen des Bundes. Im gesamten Zeitraum des Ausbruchs erfolgte die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des RKI in Abstimmung mit diesen Institutionen. Wichtiger Ansprechpartner war die Pressestelle des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelüberwachung (BVL), an dem eine Task-Force eingerichtet war, um Informationen der an der Aufklärung beteiligten Stellen aus Bund und Ländern zu bündeln und Maßnahmen zu koordinieren. Enge Kontakte während der gesamten Zeit des Ausbruchs bestanden auch zur Pressestelle des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR).

Ebenfalls am Donnerstag, den 27. September 2012, informierte das RKI die Öffentlichkeit mit einem ersten standardisierten Sachstandsbericht über die Situation. Am Freitag, den 28. September 2012, folgte eine gemeinsame Information von RKI, BVL und BfR, in der neben den gemeldeten Fällen auch über Krankheitsbild und Krankheitsverläufe berichtet wurde. Die beiden Informationen wurden auf den Internetseiten des RKI veröffentlicht. Ab 28. September 2012 war der Ausbruch auch als Titelthema auf der Startseite des RKI-Internetseiten („Teaser“). Es wurde ein rss-feed eingerichtet, mit dem die Öffentlichkeit sich über neue und geänderte Dokumente auf den RKI-Internetseiten informieren lassen konnte.

Am Samstag, den 29. September 2012, wurde auf den Internetseiten des RKI ein Dokument mit Empfehlungen bei Auftreten von akutem Brechdurchfall veröffentlicht. Inhalte waren Maßnahmen zur Vermeidung der Weiterverbreitung, Möglichkeiten der Therapie, Hinweise zur Desinfektion sowie zum Verhalten in Gemeinschaftseinrichtungen. Dies wurde ergänzt durch Verlinkungen auf weiterführende Informationen wie den Ratgeber für Ärzte zu Norovirus-Infektionen und Informationen zu lebensmittelbedingten Erkrankungen. Frühzeitig wurde von der RKI-Pressestelle auch die Pressestelle der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) über das Geschehen informiert. Auf die Hinweise der BZgA zum Verhalten bei Durchfallerkrankungen von Kindern wurde von der RKI-Internetseite zum Ausbruch verlinkt.

Am Samstag, den 29. September 2012, stellte das RKI den ersten epidemiologischen Lagebericht ins Internet. Weitere epidemiologische Lageberichte wurden vom 1. bis 9. Oktober 2012 veröffentlicht, insgesamt waren es sieben Berichte. Mit dem letzten epidemiologischen Lagebericht am 9. Oktober 2012 wurde mitgeteilt, dass der Ausbruch als beendet betrachtet wird.

Am Freitag, den 5. Oktober 2012, und am Montag, den 8. Oktober 2012, wurde die Presse durch gemeinsame Pressemitteilungen von RKI, BVL und BfR informiert. In der ersten Pressemitteilung wurde berichtet, dass in vier epidemiologische Untersuchungen, die das RKI in Zusammenarbeit mit den Landesbehörden durchgeführt hatte, eine Charge Tiefkühl-Erdbeeren als sehr wahrscheinliche Ursache des Ausbruchs identifiziert wurde. Die Pressemitteilung informierte auch über Ergebnisse der Arbeiten der Lebensmittelüberwachung, die das Ergebnis der Studien des RKI stützten, sowie über Maßnahmen zur Sperrung und zum Rückruf der betroffenen Ware. Diese Pressemitteilung wurde am Freitag, den

5. Oktober 2012, ergänzt durch ein Hintergrundpapier, in dem die epidemiologischen Untersuchungen des RKI detailliert beschrieben wurden. Leider waren bereits vor der gemeinsamen Pressemitteilung von RKI, BVL und BfR am 5. Oktober von einer an der Ausbruchs- aufklärung nicht primär beteiligten Landesbehörde nicht abgestimmte und lückenhafte Informationen zur Ausbruchsursache an die Öffentlichkeit gegeben worden, was für starke Verwirrung sorgte und eine professionelle Pressearbeit erschwerte. Mit der zweiten gemeinsamen Pressemitteilung von RKI, BVL und BfR konnte dann mitgeteilt werden, dass der Ausbruch aufgeklärt wurde und als beendet betrachtet werden kann.

Im Zeitraum Mittwoch, den 27. September 2012, bis Mittwoch, den 10. Oktober 2012, gingen bei der Pressestelle insgesamt 228 Medienanfragen per Telefon oder per E-Mail ein. Die meisten Presseanfragen waren am Freitag, den 28. September 2012, und am Montag, den 1. Oktober 2012 eingegangen, mit jeweils 69 Anfragen.

## 6 Anhang

Weitere Dokumente (Pressemitteilungen, Falldefinition, Lageberichte, Hinweise für Erkrankte etc.) sind auf den Internetseiten des RKI ([www.rki.de](http://www.rki.de) > [Infektionskrankheiten A - Z](#) > [Lebensmittelbedingte Erkrankungen](#) > [Ausbruch von akutem Brechdurchfall](#)) zugänglich.