FREIE UND HANSESTADT HAMBURG

Zentrum für Impfmedizin und Infektionsepidemiologie
des Hygiene Institutes

Hygiene Institut Hamburg
Im Dienste der Gesundheit

INFEKT-INFO

Herausgeber: Infektionsepidemiologie des Hygiene Institutes ● Beltgens Garten 2 ● 20537 Hamburg
Leiter: Dr. G. Fell (v.i.S.d.P.), e-Mail: gerhard.fell@bags.hamburg.de

Nachdruck : mit Quellenangabe gestattet, jedoch nicht zu gewerblichen Zwecken

Kurzbericht über die im Rahmen der Infektionskrankheiten-Surveillance nach IfSG in Hamburg registrierten Erkrankungen

Ausgabe 14
27. Juli 2001

Salmonellose-Ausbruch in verschiedenen Kindertagesstätten in Hamburg im Juni 2001

Ausgangslage und Vorgehensweisen

Seit dem 12.06. wurden den zuständigen Gesundheitsämtern mit zunehmender Tendenz Salmonellose-Erkrankungen aus verschiedenen Kindertagesstätten (Kitas) gemeldet. Da alle betroffenen Einrichtungen von einer zentralen Großküche beliefert wurden, erfolgten umgehend weitergehende Ermittlungen, Hygienekontrollen, Umgebungsuntersuchungen, Bekämpfungsmaßnahmen sowie eine Untersuchung mit feldepidemiologischen Methoden zur Charakterisierung des Ausbruches und zu möglichen Ursachen und Zusammenhängen. Im Zuge der Ursachenforschung erfolgte u. a. in dem ersten betroffenen Kindergarten ein Ortstermin gemeinsam mit dem für die Lebensmittelüberwachung zuständigen Wirtschafts- und Ordnungsamt. Dabei standen insbesondere die Lebensmittel bzw. die Verfahrensweisen und Standards der Verpflegung im Zentrum der Betrachtung, um nach Möglichkeit zu einer Hypothese zur Infektionsquelle zu gelangen. Verschiedene Gesichtspunkte wie z. B. der zeitliche Verlauf der Krankmeldungen (Mehrzahl am 5.6.) lenkte das Augenmerk auf die Mittagsverpflegung am 1.6., dem Freitag vor Pfingsten, da dieses auch die letzte gemeinsame Lebensmittelexposition vor den Feiertagen darstellte.

Als Erkrankungsfälle wurden definiert: Mitarbeiter und Kinder in den von der besagten Großküche belieferten Hamburger Kitas, die nach dem 1.6. über das Auftreten von Durchfall oder von mindestens drei der Symptome Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen, Bauchschmerzen, Fieber klagten, ausgenommen derer, bei denen bei nachfolgenden Stuhluntersuchungen Salmonellen als Ursache nicht nachweisbar waren.

Nach dem Bekanntwerden der Betroffenheit der 2. Kita am 13.6. und erster Hypothesen zur möglichen Ursache wurde entschieden, in den beiden zunächst betroffenen Einrichtungen eine feldepidemiologische Untersuchung im Design einer Kohortenstudie durchzuführen. Dazu haben wir einen standardisierter Elternfragebogen mit Fragen zu Symptomen, Beginn, Dauer und Schwere der Erkrankung sowie zur Essensteilnahme am 01.6. und verzehrten Speisen erstellt und über die Kita-Leitungen an alle Eltern und Mitarbeiter ausgegeben. Des weiteren erfolgte durch die Hamburger Gesundheits- und Umweltämter eine aktive Fallsuche in allen 25 von der Großküche belieferten Einrichtungen

Ergebnisse

Insgesamt erfüllten 84 Personen die Falldefinition, darunter 7 erwachsene Kita-Mitarbeiter. Hinsichtlich des Auftretens von Erkrankungsfällen ließen sich bei den 25 von der Großküche belieferten Einrichtungen deutlich 2 Gruppen abgrenzen: zum Einen die 10 Kitas, die dem gleichen Trägerverein wie die Großküche angehören (Kita A1 bis A 10). In dieser Gruppe waren in allen Einrichtungen Erkrankungsfälle zu verzeichnen. Aus der nachstehenden Tabelle gehen die attack rates in den einzelnen Einrichtungen dieser Gruppe hervor.

Tab.1: Attack Rates (AR) in den Einrichtungen des Trägervereins

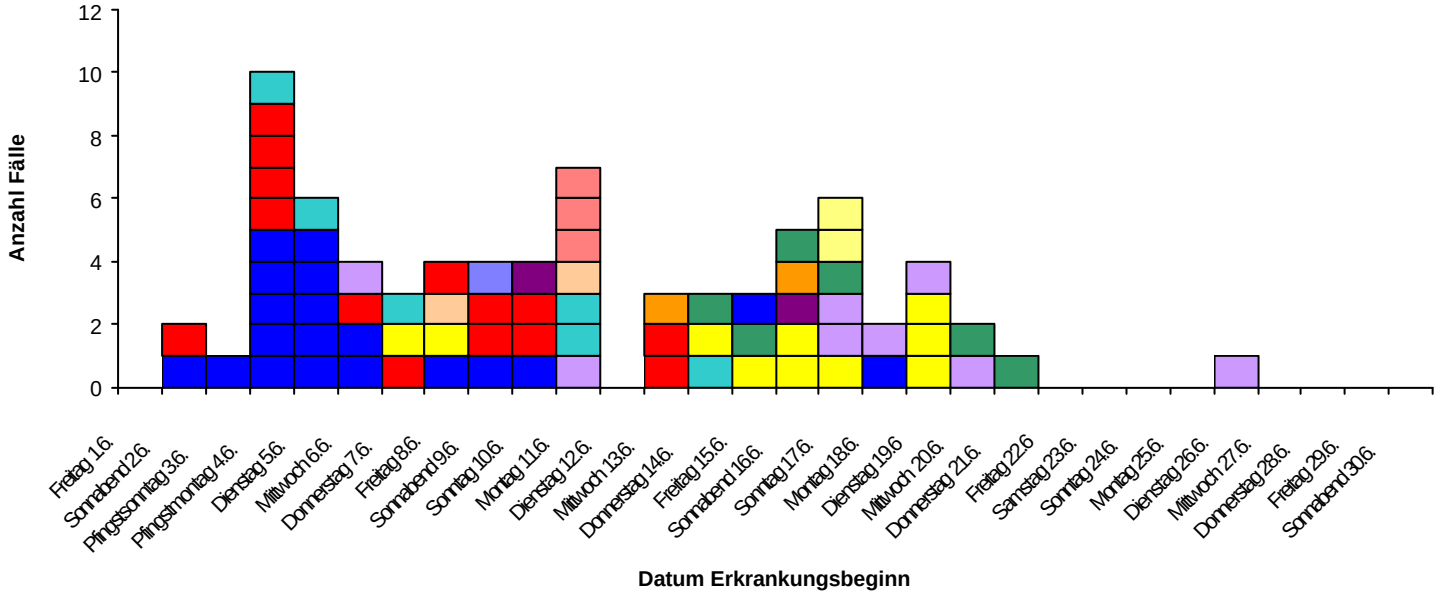
Einrichtung	Anzahl Kinder und Betreuer	Erkrankte	AR
Kita A1	43	19	44,1%
Kita A2	29	16	55,2%
Kita A3	15	5	33,3%
Kita A4	51	12	23,5%
Kita A5	51	2	3,9%
Kita A6	33	2	6,1%
Kita A7	44	9	20,4%
Kita A8	43	6	14,0%
Kita A9	44	3	6,8%
Kita A10	61	3	4,9%
Gesamt	414	77	18,6%

Die zweite Gruppe bildeten die 15 von der Großküche belieferten Einrichtungen, die nicht dem gemeinsamen Trägerverein angehören. Hier wurden überhaupt nur in 4 Einrichtungen (insgesamt 7) Erkrankungsfälle registriert (Kita B1 bis B4), und diese traten in deutlich geringerer Anzahl auf
(1 bis 4 Fälle pro Einrichtung – Attack rates unter 10%).
Von 75 der 84 Erkrankten liegen aus den Ermittlungsakten der GU Angaben zum Beginn der Krankheitssymptome vor. Daraus ergibt sich nachstehendes Epidemiediagramm. Jedes Quadrat repräsentiert einen Erkrankungsfall. Die Zuordnung der Farben zu den einzelnen Einrichtungen ergibt sich aus nachstehender Aufstellung:

Kita A1 | Kita A2 | Kita A3
Kita A4 | Kita A5 | Kita A7
Kita A8 | Kita A9 | Kita A10
Kita B1 | Kita B2 | Kita B3

In Kita A6 mit ihren 28 Kindern und 5 Betreuern wurden lediglich Erkrankungen bei 2 Kindern bekannt, die sich zeitweilig außerhalb Hamburgs aufhielten und bei denen auch Unklarheiten hinsichtlich des Erkrankungsbeginnes bestehen. In Kita B4 wurde nur 1 Erkrankungsfall ohne Angabe des Erkrankungsdatums registriert.

Abb.1: Salmonellose-Ausbruch in Hamburger Kitas, Juni 2001 - Epidemiediagramm alle Einrichtungen (n=75: Fälle mit bekanntem Erkrankungsbeginn gemäß gesundheitsamtlicher Ermittlung) - Stand 20.7.01



Wie bereits dargestellt wurde an die Eltern aller 59 Kinder und an die 13 Mitarbeiter standardisierte Fragebögen ausgegeben. Darin war unter anderem nach dem Verzehr bestimmter Speisen am Mittag des 1.6. gefragt worden. Von diesen Bögen erhielten wir 67 zurück. Das entspricht einer Rücklaufquote von 93%.
Aus nachstehender Tabelle ergeben sich Erkrankungsraten und Erkrankungsrisiken, die mit dem Speisenverzehr assoziiert sind:

Tab. 2: Exposition und Erkrankung bei Essenteilnehmern in den Kitas A1 und A2 (n = 67)

	am 1.6. verzehrt			am 1.6. nicht verzehrt				
	krank	gesamt	AR* (%)	krank	gesamt	AR* (%)	RR**	95% CI***
Schlagsahne	7	12	58,3	1	21	4,8	12,25	1,71 – 87,98
Apfelkompott	7	14	50,0	1	20	5,0	10,00	1,38 – 72,49
Rohkost	7	13	53,8	2	20	10,0	5,38	1,32 – 22,00
Fischklößchen	7	16	43,8	2	19	10,5	4,16	1,00 – 17,26
helle Sauce	6	14	42,9	2	19	10,5	4,07	0,96 – 17,25
Reis	7	16	43,8	2	19	10,5	4,16	1,00 – 17,26

* = expositionsspezifische Attack Rate ** = Relatives Risiko *** = Confidence Interval

Es hatten also die Essensteilnehmer, welche zum Nachtisch Schlagsahne aßen, ein mehr als zwölfmal so großes Risiko zu erkranken, als diejenigen, die keine Sahne verzehrt hatten. Bei Apfelkompott, der zusammen mit der Sahne den Nachtisch bildete, ergab sich ein ähnlich hoher Risikofaktor von 10, beim Verzehr von Rohkost ein um das fünffache gesteigertes Risiko. Diese Ergebnisse sind bei dieser Analyse im Gegensatz zu allen anderen statistisch signifikant, sind also mit 95% Sicherheit keine Zufallstreffer.
Im Rahmen einer multivariaten Analyse mittels logistischer Regression ergaben sich indessen 2 Modelle, in denen sich die signifikante Assoziation von Apfelkompott und Schlagsahne mit der Erkrankung bestätigte (signifikante Odds Ratio von 25,95 für Sahne in Modell 1 und für Kompott in Modell 2) , während sich die Assoziation zwischen Rohkost und Erkrankung nicht mehr signifikant nachweisen ließ.

Mit Ausnahme von Kita B2 liegen aus allen betroffenen Einrichtungen Ergebnisse der Stuhluntersuchung von Erkrankten vor, davon in 9 Einrichtungen komplett für alle Erkrankten und in 4 Einrichtungen für die überwiegende Zahl der Erkrankten. In allen Proben wurde *Salmonella enteritidis* nachgewiesen. Ferner wurden im Rahmen der Umgebungsuntersuchung aller Einrichtungen in 7 Einrichtungen Kinder mit symptomfreier Kolonisierung mit *S. enteritidis* identifiziert. Ebenfalls positiv für *S. enteritidis* war die Probe eines symptomfreien Mitarbeiters der Großküche. Die Typisierung von *S. enteritidis*-Stämmen aus den 10 Kitas des Trägervereins sowie des

Küchenmitarbeiters ergab, dass sie übereinstimmend dem Phagtyp PT 4/6 angehörten. Zwar ergab auch die PFGE ein einheitliches DNA-Fragmentmuster, aber leider können diese Befunde nicht als definitiver Nachweis eines zusammenhängenden Geschehens gewertet werden. *S. enteritidis* PT4 machen zur Zeit 75% aller entsprechenden Isolate in Deutschland aus. Dabei ist die klonale Verwandtschaft dieser Erregertypen so eng, dass eine weitere molekularbiologische Unterscheidung bestimmter Klone, die dann regional einzelnen Geschehen zugeordnet werden könnten, nicht möglich ist.

Die Begehung der Großküche durch das zuständige Veterinäramt ergab keine nennenswerten Hygienemängel. Es waren Rückstellproben vom 28., 29.und 30. 5. sowie ab Dienstag nach Pfingsten (5.6.) vorhanden, indessen fehlten bedauerlicherweise Rückstellproben von Donnerstag und Freitag vor den Pfingstfeiertagen (31.5 und 1.6.), also von den Mahlzeiten, die von den Zeitabläufen her am ehesten als Auslöser des Geschehens in Betracht kommen. Die mikrobiologische Untersuchung der vorhandenen Rückstellproben ergab keinen Befund.

Die Großküche hat den Ermittlungen zufolge in der Woche vor und nach Pfingsten für alle Abnehmer das gleiche Essen, in der folgenden Woche (11. bis 15. 6.) unterschiedliche Gerichte für die 10 Kitas des gemeinsamen Trägervereins und für die übrigen Einrichtungen ausgeliefert. Außerdem erhalten die 10 vereinseigenen Kitas in der Regel zusätzlich Montags und Mittwochs Lebensmittel für Frühstück und Zwischenmahlzeiten wie Wurst, Butter, Brot, Milch, Käse, Obst und Rohkost. Teilweise werden derartige Lebensmittel (z. B. Milch, Molkereiprodukte, spezielle vegetarische Brotaufstriche) von den Kitas aber auch in eigener Regie zugekauft.

Diskussion

Im Juni 2001 ist es in 14 von 25 von einer zentralen Großküche belieferten Einrichtungen zu einem gehäuften Auftreten von Salmonellose-Erkrankungen gekommen. Betroffen waren alle 10 Kindertagesstätten, die mit dem Küchenbetrieb einem gemeinsamen Trägerverein angehören, aber nur 4 der 15 Einrichtungen in anderer Trägerschaft. Zwar spielte sich der Höhepunkt des Geschehens über die Pfingstfeiertage (2.6. bis 4.6.) ab, aber ungewöhnlicherweise wurden noch bis zu 3 Wochen danach in beiden Einrichtungs-Gruppen einzelne Erkrankungsfälle registriert. Zwei Einrichtungen, Kita A1 und Kita A2, waren besonders früh und mit einer Attack Rate

von deutlich über 40% betroffen. In allen anderen Einrichtungen, insbesondere in den nicht zum Trägerverein gehörenden Einrichtungen war die Attack Rate für ein Ausbruchsgeschehen vergleichsweise niedrig, teilweise unter 10%.

Kita A1 und Kita A2 weisen somit am ehesten Charakteristika eines Ausbruchsgeschehens auf, wie sie bei einer Auslösung durch ein kontaminiertes Lebensmittel typisch sind. Da eine anderweitige gemeinsame Exposition der Kinder und betroffenen Erzieher zweier Kindergärten über die Pfingstfeiertage ausgeschlossen werden konnte, gerät zwangsläufig die gemeinsame Verpflegung am Freitag vor Pfingsten (1.6.01) in den Blick. Dabei ist allerdings zunächst die relativ lange Zeitspanne zwischen der vermuteten gemeinsamen Exposition am 1.06.01 und dem Maximum der Erkrankungswelle von 3 Tagen bei einer Regelinkubationszeit der Salmonellose von 12 bis 36 Stunden auffällig. Diese Zeitspanne verkürzt sich allerdings deutlich, wenn man die schriftlichen Angaben der Eltern zum Erkrankungsbeginn im Rahmen der Bearbeitung des Fragebogens betrachtet, so dass dieser Zusammenhang wieder deutlich plausibler erscheint.

Zwar gab es wegen fehlender Rückstellproben keine Möglichkeit einer mikrobiologischen Untersuchung, der am 1.6. gereichten Speisen. Indessen hat eine feldepidemiologische Untersuchung eine deutliche Assoziation zwischen einer Speise und dem Auftreten der Erkrankung ergeben. Eine Kohortenuntersuchung in den beiden Kindergärten ergab, dass diejenigen Essensteilnehmer, bei denen angegeben wurde, dass sie die Nachspeise (Apfelkompott mit Schlagsahne) verzehrt hatten, ein 10 bis 12fach so großes Erkrankungsrisiko hatten, als diejenigen, die den Nachtisch nicht gegessen hatten. Dieses Risiko ist statistisch signifikant und hält auch einer multivariaten Analyse stand. Da Apfelkompott wegen der darin enthaltenen Fruchtsäure nicht als ideales Nährmedium für Salmonellen angesehen werden kann, richtet sich der Verdacht unter biologischen Gesichtspunkten somit eher auf die Schlagsahne.

Allerdings muss bei diesem Erklärungsmodell davon ausgegangen werden, dass die für die einzelnen Kindergärten bestimmten Gebinde des Nachtisches vor dem Verzehr unterschiedlich stark mit Salmonellen belastet waren, sonst hätte das Geschehen in allen Einrichtungen gleichförmig ablaufen müssen. Eine variierende Kontamination ist indessen keineswegs unplausibel, berücksichtigt man die zahlreichen

Stationen von der Aufteilung der Gebinde des Nachtisches in der Küche über den Transport und der Zwischenlagerung im Kindergarten, wo sich überall eine Kontamination ereignen kann, und die unterschiedlichen Aufbewahrungs- und Temperaturbedingungen bis zum Verzehr.

Eine mit unterschiedlichen Erregerkonzentrationen kontaminierte Mahlzeit erklärt zwar die unterschiedlichen Attack Rates in den einzelnen Einrichtungen, nicht jedoch ohne weiteres die langgezogene Zeitperiode des Auftretens der Fälle. Insbesondere lassen sich die Erkrankungsfälle, die nach der maximalen Inkubationszeit der Salmonellose von 72 Stunden, also ab Dienstag dem 5.6. aufgetreten sind, nicht primär auf das gemeinsame Essen am 1.6. zurückführen. Hier müssen noch andere Mechanismen und Faktoren eine Rolle gespielt haben. Als solche kommen eine (oder verschiedene) längerfristig streuende Infektionsquellen, die über den gesamten Zeitraum auf die betroffene Population einwirkten sowie Sekundärinfektionen, die durch Weitergabe der Infektion von Mensch zu Mensch zeitlich gestreckt auftreten, in Betracht.

Eine typische längerfristig streuende Infektionsquelle kommt z. B. zustande, wenn ein kontaminiertes Lebensmittel oder ein kontaminierter Lebensmittelrohstoff bevorratet wird und nur unregelmäßig in die Nahrungskette gelangt. Es haben allerdings die befragten Verantwortlichen in Küche und Kindergärten eine solche Bevorratungspraxis insbesondere für Milchprodukte nachdrücklich bestritten.

Ferner wurde auch die Möglichkeit diskutiert, dass ein (oder mehrere) bisher nicht betrachtete Lebensmittel über längere Zeit einen Salmonelleneintrag in die Einrichtungen verursacht haben. Dabei war vor allem der Befund von Interesse, dass sich die epidemiologischen Auswirkungen in den Kitas des Trägervereins so deutlich von denen in den übrigen belieferten Einrichtungen unterschieden haben. Insofern war zu prüfen, ob es Expositionsrisiken gab, die ausschließlich in den Vereins-Kitas zum Tragen kamen. Dies betraf indessen lediglich die bereits erwähnte zusätzliche Kaltverpflegung. Die Kontamination eines dieser Lebensmittel ist nicht auszuschließen, indessen handelt es sich vielfach um abgepackte Handelsware, die auch außerhalb dieses Geschehens in Hamburg weit verbreitet ist. Zudem liefert diese Hypothese keine befriedigende Erklärung dafür, dass 2 Einrichtungen früh und heftig und andere Einrichtungen spät und mild betroffen waren und dass immerhin auch 4 der anderen Einrichtungen, welche diese Lebensmittel nicht beziehen,

gleichwohl Erkrankungsfälle verzeichneten. Indessen muss auch in Betracht gezogen werden, dass die Einrichtungen, in denen nur wenige Erkrankungsfälle auftraten (und dies in tage- bis wochenlangem Abstand zu den Pfingstfeiertagen), gar nichts mit dem Ausbruchsgeschehen zu tun haben, sondern davon unabhängige Ereignisse mit anderen (Lebensmittel-?) Infektionsquellen darstellen.

Schließlich war die Möglichkeit zu diskutieren, dass der Küchenmitarbeiter, der als Salmonellen-Ausscheider identifiziert wurde, über den entsprechenden Zeitraum einen Salmonellen-Eintrag in die Gemeinschaftsverpflegung verursacht hat. Dieser Mitarbeiter war bis zum Tag seiner Befunderhebung am 19.6. noch in der Küche aktiv, nach eigenen Angaben jedoch als Küchenleiter vorrangig mit Verwaltungsaufgaben und nicht mit der Speisenherstellung betraut. Darüber hinaus setzt eine wochenlange Streuung von Salmonellen durch Schmierinfektion von den Händen des Mitarbeiters zu den verarbeiteten Lebensmitteln derart gravierende Mängel bei der persönlichen Hygiene voraus, dass diese Möglichkeit nicht ernsthaft weiter erwogen wurde. Die Erfahrung zeigt vielmehr, dass Infektketten eher in die umgekehrte Richtung verlaufen, also dass Küchenmitarbeiter bei derartigen Geschehen Gefahr laufen, beim Abschmecken oder durch Teilnahme an den Mahlzeiten ihrerseits infiziert zu werden. Die Tatsache, dass bei der 4 Jahre alten Tochter des Mitarbeiters, die in einem der betroffenen Kindergärten betreut wird, ebenfalls Salmonellen nachweisbar waren, und dass somit auch eine Infektkette außerhalb des Küchenbereiches innerhalb der Familie nicht auszuschließen ist, erscheint gewissermaßen als symptomatisch für den Facettenreichtum und die Komplexität des Geschehens, die es epidemiologisch so schwer deutbar machen.

Die direkte Weitergabe von Salmonellen-Infektionen von Mensch zu Mensch durch Schmierinfektion vor allem bei Kindern unter 6 Jahren in entsprechenden Gemeinschaftseinrichtungen sind ein wohlbekanntes und in der wissenschaftlichen Literatur vielfach dokumentiertes Phänomen. Da infizierte Kinder, auch wenn sie keine Symptome haben, Salmonellen wochenlang ausscheiden können, ist eine Ansteckung gesunder Kinder und das Auftreten von Sekundärinfektionen über länger Zeiträume absolut möglich. Allerdings setzt dieses Phänomen engen körperlichen Kontakt voraus, überspringt also nicht Kindergartengrenzen. Wenn mehrere Kindergärten zur gleichen Zeit von diesem Phänomen betroffen sind, muss ein zusätzlicher Mechanismus gewirkt haben, der überhaupt erst zu einem Eintrag der Sal-

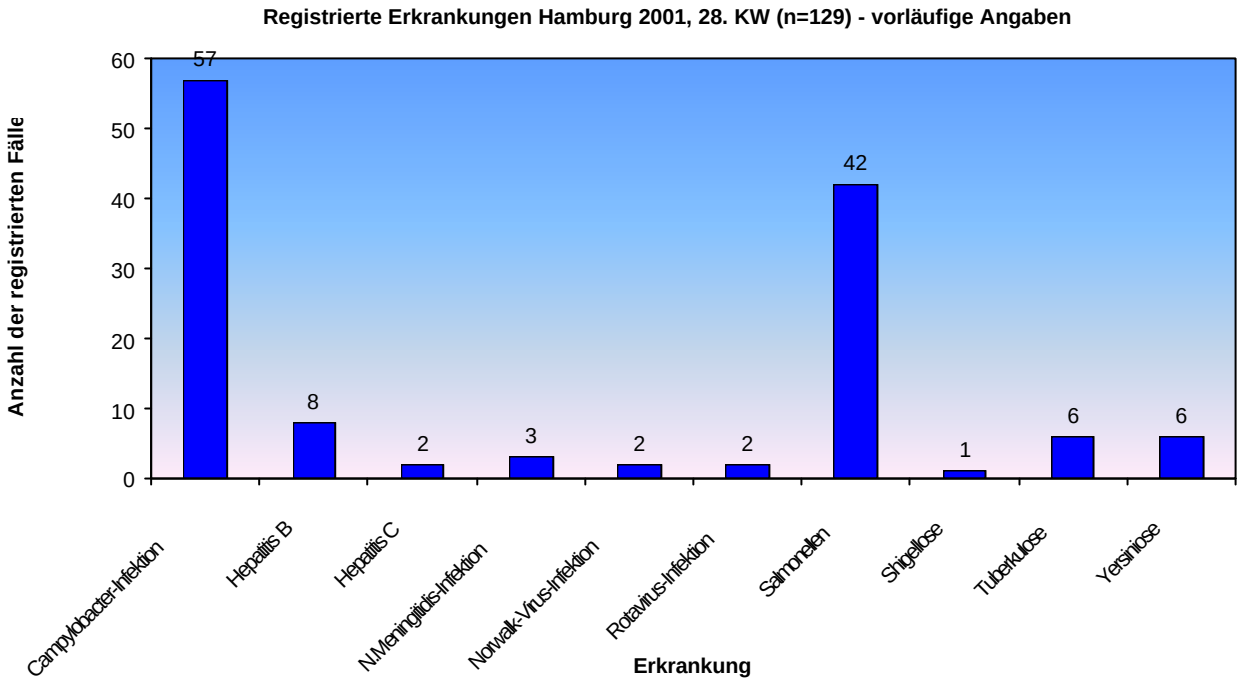
monellen in jede der betroffenen Einrichtung geführt hat. Denkbar ist, dass dies über Geschwisterkinder, die in unterschiedliche Kindergärten gehen, geschieht. Bei dem vorliegenden Geschehen war dieser Mechanismus jedoch weitgehend auszuschließen.

Bleibt also wiederum noch die Möglichkeit des Salmonelleneintrages in die einzelnen Kitas über Lebensmittel. Ist ein Lebensmittel, das in einen Kindergarten gelangt, mit hoher Keimzahl kontaminiert, führt es akut zu einem Krankheitsausbruch mit hoher Attack Rate wie dies in den Kitas A1 und A2 der Fall war. Ist es dagegen mit niedriger Keimzahl kontaminiert (low dose contamination), werden primär nur einzelne oder gar keine Kinder erkranken, wohl kann es aber bei einigen Kindern zu einer asymptomatischen Kolonisierung, einer (unbemerkten) Salmonellen-Ausscheidung, einer Infektionsweitergabe durch Schmierinfektion und zu einem zeitlich gestreckten Auftreten von Sekundärfällen kommen.

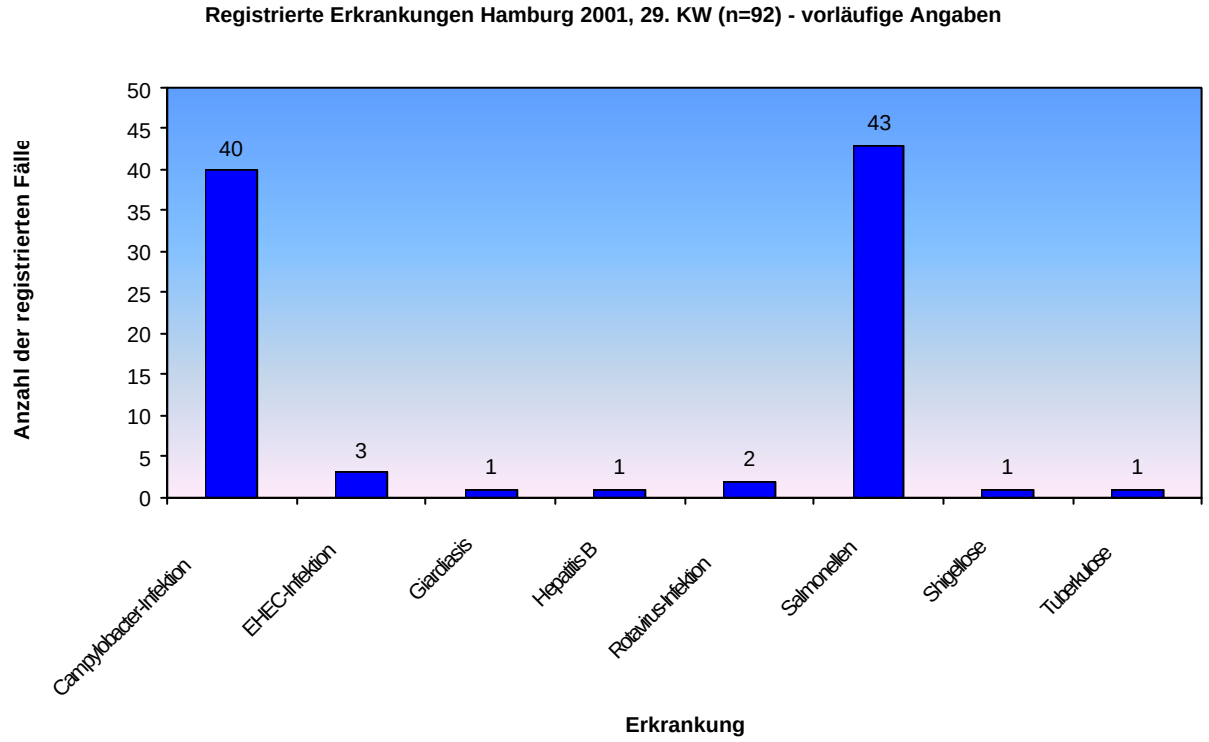
Bei dem vorliegenden Geschehen ist demnach die Hypothese, dass die Gemeinschaftsverpflegung am 1.6., und hier insbesondere der Nachtisch, mit unterschiedlicher Keimkonzentration auf die betroffene Population eingewirkt hat und in 2 Kitas zu einem klassischen Ausbruch, dagegen in den übrigen Einrichtungen zu einem milden, protrahierten, durch Sekundärinfektionen bestimmten Verlauf geführt hat, ein zwar komplexes aber nicht unplausibles Erklärungsmodell, dass zudem alle epidemiologischen Beobachtungen und Ergebnisse konsistent in sich vereinigt. Plausiblere Alternativ-Hypothesen, die dies vermögen, sind bislang nicht formuliert worden, sofern man nicht überhaupt einen epidemiologischen Gesamtzusammenhang ganz und gar verneinen und von verschiedenen epidemiologisch unverbundenen bzw. nur teilweise zusammenhängenden Ereignissen ausgehen möchte.

Übersicht über die erfassten Erkrankungsfälle in Hamburg 2001

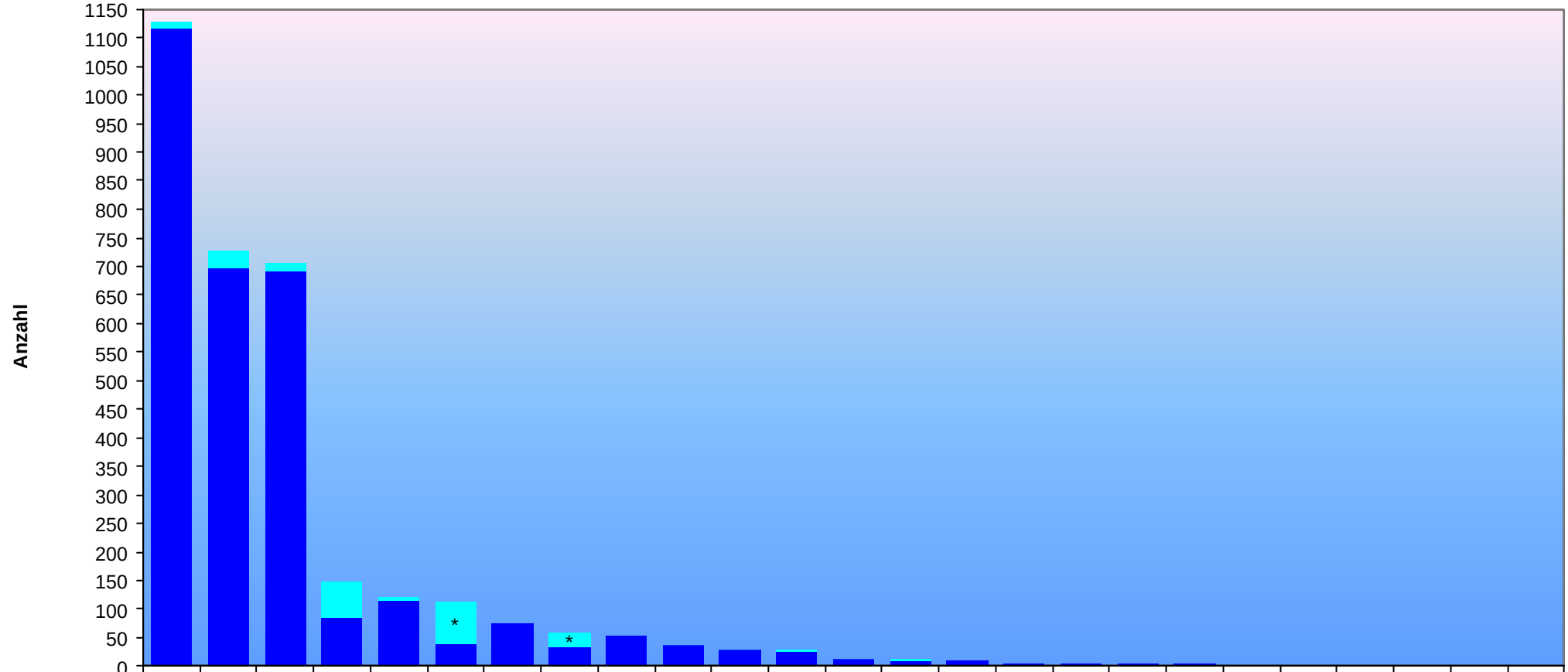
Nachfolgend die aktuelle Übersicht über die in Hamburg registrierten meldepflichtigen Infektionskrankheiten der Kalenderwochen 28 und 29, sowie kumulativ der Wochen 1 bis 28.



Insgesamt befindet sich die Zahl der wöchentlich erfassten Salmonellose-Infektionen auf dem für die Jahreszeit zu erwartenden erhöhten Niveau. Bei den 8 registrierten Hepatitis B-Fällen handelt es sich um reine Labornachweise ohne Angaben, inwieweit klinisch eine Neuerkrankung vorliegt.



Registrierte Erkrankungsfälle Hamburg KW 1 - 28 kumulativ (n= 3274) - vorläufige Angaben



	Campy-lobacter-Inf.	Salmo-nellose	Rota-virus Inf.	Tuberku-lose	Yersinio-se	Hepatitis B	Norwalk-Virus-Inf.	Hepatitis C	Giardia-sis	Hepatitis A	N.Menin-gitidis-Inf.	Shigel-lose	EHEC-Inf.	In-fluenza	sonst. E. coli-Inf.	CJK	Dengue-Fieber	Listerio-se	Legionel-lose	Typhus	Masern	Q-Fieber	Botulis-mus	Trichi-nose	Hepatitis E
Fallkriterien inkomplett	9	31	15	63	6	71		26		2	2	2	1	2											
Fallkriterien komplett	1118	696	691	84	115	40	75	33	53	35	27	26	11	10	10	4	3	3	3	2	1	1	1	1	1

* einschl. reine Labornachweise ohne Symptomatik