

Aus dem Veterinärwissenschaftlichen Department der Tierärztlichen  
Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

Arbeit angefertigt unter der Leitung von  
Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. E. Märtlbauer

Angefertigt am Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit  
(PD Dr. Barbara Schalch)

## Untersuchung zum Hygienestatus von Schulen bei der Durchführung von Schulverpflegung

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde  
der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von Kaja Lisa Kokott  
aus Gräfelfing

München 2012

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Braun  
Referent: Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Märtlbauer  
Korreferent/en: Univ.-Prof. Dr. Dr. habil. Peters

Tag der Promotion: 21. Juli 2012

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Literatur	2
2.1.	Außer-Haus- und Schulverpflegung	2
2.2.	Schulverpflegungssysteme und ihre Anforderungen	3
2.3.	Rechtlicher Hintergrund	5
2.3.1.	Bedeutung für die Schulverpflegung	5
2.3.2.	HACCP-Konzept	6
2.4.	Lebensmittelbedingte Erkrankungen	8
2.4.1.	Lebensmittelbedingte, bakterielle Erkrankungen und Ausbrüche in der Europäischen Union und Deutschland	8
2.4.2.	Lebensmittelbedingte Erkrankungen und Ausbrüche in der Gemeinschaftsverpflegung	10
2.4.3.	<i>Bacillus cereus</i> als lebensmittelassoziiertes Krankheitserreger	12
2.5.	Auswirkungen lebensmittelbedingter Erkrankungen	13
2.6.	Berichte über lebensmittelbedingte Erkrankungen in Schulen	14
2.6.1.	Ausbrüche	14
2.6.2.	Einzelfallberichte	15
3.	Material und Methoden	19
3.1.	Auswahl der Schulen und Kontaktierung	19
3.2.	Schulbesuche	19
3.3.	Oberflächenabklatschproben mittels RODAC-Medien	20
3.4.	Probenahmestellen	21
3.5.	Nachweis <i>Bacillus cereus</i> mittels PCR	21
4.	Ergebnisse	24
4.1.	Fragebögen	24
4.2.	Checkliste Begehung	24
4.2.1.	Teil 1 Allgemeine Angaben	24
4.2.2.	Teil 2 Betriebshygiene	26
4.2.3.	Teil 3 Personalhygiene	28
4.2.4.	Teil 4 Produktionshygiene	29
4.3.	RODAC-Oberflächenbeprobung	32
4.3.1.	Erhebung und Berechnung der Ergebnisse	32

4.3.2. Spezifische Oberflächen, die in den verschiedenen Küchen beprobt wurden	32
4.3.3. Häufig beprobte Oberflächen	34
4.3.4. Selten beprobte Oberflächen	37
4.3.5. Nachweis <i>Bacillus cereus</i>	38
4.3.6. Bewertung der Schulen	39
4.3.7. Bewertung der Einrichtungen nach Bereitstellung der Mahlzeiten	41
5. Diskussion	44
5.1. Durchführung der Besuche	44
5.2. Schularten und Verpflegungssysteme	44
5.3. Personal	45
5.4. Betriebshygiene	47
5.5. Personalhygiene	49
5.6. Produktionshygiene	51
5.7. Oberflächenabklatschuntersuchungen mittels RODAC-Medien	54
5.7.1. Ergebnisse	54
5.7.2. Vergleich nach Schultyp, Bereitstellung der Mahlzeiten, Personal und HACCP-Konzept	55
5.7.3. Beprobte Oberflächen	56
5.7.4. Vergleich Oberflächen mit direktem und indirektem Kontakt zu Lebensmitteln	57
5.7.5. Andere Oberflächen	59
5.8. Nachweis <i>Bacillus cereus</i>	59
6. Zusammenfassung	60
Summary	61
7. Literaturverzeichnis	62
8. Verordnungen, Gesetze und Normen	76
9. Tabellen- und Abbildungsverzeichnis	77
10. Abkürzungsverzeichnis	79
11. Anhang	82
Checkliste	83
Ergebnisse Checkliste	85
Ergebnisse Oberflächenbeprobung	112

Publikationsliste

135

Danksagung

137

## 1 Einleitung

„Mehr als eintausend Schüler und Lehrer im Norden Japans haben sich beim Essen in der Kantine vermutlich eine Lebensmittelvergiftung zugezogen [...]. Bei fünf kranken Kindern seien Salmonellen nachgewiesen worden“, berichtet „stern.de“ über einen Fall im Februar 2011 (N.N. 2011). Diese Zahl verdeutlicht, welcher großer Personenkreis im Falle einer lebensmittelbedingten Erkrankung in einer Schulkantine beteiligt sein kann und unterstreicht das hohe Ausmaß der Verantwortung der an der Schulverpflegung und ihrer Organisation beteiligten Personen. Auch in Bayern werden Schulen von Catering-Unternehmen beliefert oder es werden in den Mensen der Schulen Mahlzeiten zubereitet. Hygiene- oder Küchenfehler können daher auch hierzulande weitreichende Folgen für viele Schüler haben.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass mit Einführung des achtjährigen Gymnasiums für viele Schulen erst im Jahre 2004 eine Mittagsverpflegung notwendig wurde. Dies war bei den meisten Schulen nicht von vornherein vorgesehen. Entsprechende Räume und Ausstattung mussten im Nachhinein organisiert werden. In Öffentlichkeit und Politik werden die Forderungen nach Ganztageschulen für alle Schultypen lauter. Dadurch werden die Zahlen an Schülern, welche in den Schulen verköstigt werden, sicherlich in den nächsten Jahren noch steigen. Die Schulverpflegung sieht sich hier also vor großen Herausforderungen.

Da in der Schulverpflegung nicht nur die Qualität und Ausgewogenheit der Speisen, sondern vor allem der Preis einen beträchtlichen Einfluss auf die Akzeptanz durch Schüler und Eltern hat, spielen die Betriebs-, Produktions- und Personalkosten eine herausragende Rolle. Die Mittagsverpflegungen stehen überdies an vielen Standorten in direkter Konkurrenz zu in der Umgebung befindlichen Schnellrestaurants, Supermärkten, Bäckereien oder Metzgereien und müssen ihre Attraktivität für die Schüler unter Beweis stellen.

In der vorliegenden Arbeit wurden 37 Einrichtungen zur Mittagsverpflegung besucht, um eine repräsentative Auswahl verschiedener Schulverpflegungssysteme sowie die jeweilige Personal-, Betriebs- und Produktionshygiene vor Ort zu erfassen.

---

Das dieser Arbeit zugrunde liegende Projekt wurde mit Mitteln des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit finanziert (Az. 44i-G8930-2007/12-14).

## **2. Literatur**

### **2.1. Außer-Haus- und Schulverpflegung**

Die Bedeutung der Außer-Haus-Verpflegung wächst stetig. 19,1 % der Erwerbstätigen und 16,5 % der Schüler in Deutschland nutzen das Essensangebot einer Kantine (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 2010, MAX RUBNER INSTITUT 2008). Im Jahr 2003 gaben 1,5 Milliarden Besucher rund 4 Milliarden Euro in Kantinen aus (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG 2009). Im Bereich Schulen, Mensen und Kindertagesstätten lag der Umsatz 2006 bei 127,3 Millionen Euro (STEINEL 2008). In bayerischen Schulen werden jährlich etwa 40 Millionen Mittagsmenüs ausgegeben und mehr als 200.000 Schüler verköstigt. 41 % der 4.600 bayerischen Schulen bieten bereits eine Mittagsverpflegung an und weitere 14 % planen ein Angebot (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 2011a, 2011b). Die angegebenen Zahlen werden mit der allgemeinen Zunahme der Außer- Haus- Verpflegung und der Zunahme der Zahl der Ganztageschulen wohl noch steigen. Dies ist bedingt durch den angestrebten Wandel in der Bildungslandschaft, ausgelöst unter anderem durch die ersten Ergebnisse der PISA-Studien, welche gezeigt hatten, dass die Sieger durchweg Ganztageschulen waren (PEINELT et al. 2005).

Jedoch beklagen manche Kantinenpächter die mangelnde Auslastung bestehender Kantinen. Gerade im städtischen Umfeld konkurrieren sie mit naheliegenden Fast-Food-Unternehmen (WATTER 2010). Nach EDER (2010) nutzen nur etwa 10 % der Schüler das Essensangebot in ihrer Schule, da die Mittagsverpflegung kein verbindlicher Bestandteil des Schulbetriebs ist und insbesondere von älteren Schülern kaum genutzt wird. Daher sehen sich die Pächter hohen Kosten - allein 44 % der Gesamtkosten entfallen auf die Personalkosten - einer Vielzahl von Auflagen sowie hohen Ansprüchen zum Niedrigst-Preis ausgesetzt (EDER 2010, BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 2011b). Folglich wird es die Herausforderung der nächsten Jahre sein, die Akzeptanz der Mittagsverpflegung bei den Schülern zu steigern und damit die Schulverpflegung für die Pächter und Catering-Unternehmer zu einem gewinnbringenden und interessanten Marktbereich zu machen, um eine Bereitstellung von qualitativ hochwertigen und schmackhaften Mahlzeiten zu sichern.

## 2.2. Schulverpflegungssysteme und ihre Anforderungen

Unter einem Verpflegungssystem wird die Art und Weise der Produktion von Speisen und Getränken verstanden. Die Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Verpflegungssystem in einer Schule richtet sich zum einen nach den finanziellen Rahmenbedingungen, zum anderen nach den Zielsetzungen des Schulträgers (ARENS-AZEVEDO 2008). Die erforderlichen Voraussetzungen bei der Durchführung, welche nach PEINELT et al. (2005) Zahl und Qualifikation des Personals, Hygieneaufwand, Vor- und Zubereitungsaufwand sowie technische und räumliche Anforderungen sind, variieren zwischen den verschiedenen Verpflegungssystemen.

Tabelle 1 stellt die Anforderungen der verschiedenen Verpflegungssysteme vergleichend dar.

<b>Verpflegungssystem</b>	<b>Frisch- und Mischküche Cook &amp; Serve</b>	<b>Warmverpflegung Cook &amp; Hold</b>	<b>Regeneriersystem Cook &amp; Freeze</b>	<b>Regeneriersystem Cook &amp; Chill</b>
<b>Anforderungen an die Hygiene</b>	umfangreiches Kontrollsystem erforderlich	Temperaturkontrolle, ggf. Rückstellproben	durch Anbieter gewährleistet, Temperaturkontrolle	strikte Einhaltung der Kühlkette
<b>Anforderungen an das Personal</b>	Fachpersonal, geschultes Personal	angelerntes Personal	angelerntes Personal	angelerntes Personal
<b>Räumlichkeiten und Ausstattung</b>	voll ausgestattete Küche	Warmhaltegeräte, Kühlschränke, Vorbereitungsbereich	Regeneriergeräte, Tiefkühlager, Kühlager, Vorbereitungsbereich	Regeneriergeräte, Kühlager, Vorbereitungsbereich
<b>Angebotsvielfalt</b>	umfangreich und flexibel	Einschränkungen bestimmter Zubereitungsarten	umfangreich und flexibel	Einschränkungen bestimmter Zubereitungsarten
<b>Betriebskosten</b>	hoch	gering	mittel	mittel
<b>Qualität</b>	von der Qualifikation des Personals abhängig	von Transport- und Standzeiten abhängig	abhängig vom Anbieter ob Zielgruppen-gerecht	abhängig vom Anbieter ob Zielgruppen-gerecht

Tabelle 1: Anforderungen der Verpflegungssysteme (BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG 2005)

Das Frischküchensystem („Cook & Serve“), auch Vollküche genannt, bei dem alle Komponenten der Verpflegung frisch zubereitet und hergestellt werden, stellt die meisten Ansprüche und ist auf Grund der personellen und technischen sowie räumlichen Anforderungen für Schulen kaum finanzierbar. Des Weiteren werden hohe Qualifikationsanforderungen an das Personal gestellt, weshalb einwandfrei geführte Frischküchen in Schulen selten anzutreffen sind.

Das Mischküchensystem ermöglicht eine optimale Versorgung der Schüler, wenn das Personal entsprechend qualifiziert ist. Vielfach wird der Arbeitsaufwand in der Zubereitung dadurch verringert, dass ein hoher Anteil an Convenience-Produkten verwendet und auf die Eigenherstellung von Hauptspeisen, die dann durch Zentralküchen oder Industrie bezogen werden, verzichtet wird. Hierbei ist natürlich zu berücksichtigen, ob die Zentralküche Speisen herstellt, die auf die Wünsche und Bedürfnisse von Schülern abgestimmt sind. Werden Beilagen, Salate und Desserts in der Schule zubereitet, ergeben sich wie im Frischküchensystem erhöhte Anforderungen an die Personalqualifikation sowie Räume und Geräte, da eine vollständige Küchenausstattung vorhanden sein muss. Besondere Aufmerksamkeit muss hier den Stand- und Transportzeiten sowie der Zwischenlagerung im Kühlbereich gelten.

Die Warmverpflegung („Cook & Hold“), bei der die Speisen in einer Zentralküche hergestellt und warm sowie Salate und Desserts gekühlt ausgeliefert werden, stellt die geringsten Ansprüche an Personal, Technik und Räume. Es muss jedoch ein ausgereifter Belieferungsplan seitens der Hersteller vorhanden sein, damit die Warmhaltetemperaturen und -zeiten eingehalten werden können. Die Temperaturen (warme Speisen mindesten + 65 °C, kalte Speisen + 7-10 °C) müssen bei Anlieferung in der Schule überprüft werden. Werden auch Salate und Desserts geliefert muss die Schule über einen Kühlschrank verfügen.

Die Regeneriersysteme „Cook & Freeze“ und „Cook & Chill“ spielen bislang in der Schulverpflegung eine untergeordnete Rolle. Hierfür werden die Gerichte nach dem Garen schockgefroren oder -gekühlt und bei - 18 °C („Cook & Freeze“) bzw. 0 °C bis + 3 °C („Cook & Chill“) gelagert. Die „Cook & Freeze“ Produkte sind bis zu 9 Monate lagerfähig, die „Cook & Chill“ Produkte maximal 72 Stunden. Die Speisen werden dann in den Schulen regeneriert, d.h. in einem Konvektomaten erwärmt. Dabei muss eine Kerntemperatur von + 70 °C über mindestens zwei Minuten erreicht werden. Die Ausgabe muss unmittelbar im Anschluss an das Wiedererwärmen erfolgen. Warmhaltezeiten sind in jedem Fall zu vermeiden (ARENS-AZEVEDO 2008 und PEINELT et al. 2005).

## **2.3. Rechtlicher Hintergrund**

### **2.3.1. Bedeutung für die Schulverpflegung**

Durch die in allen Mitgliedsstaaten geltenden EU-Verordnungen zum Lebensmittelrecht und die entsprechenden nationalen Gesetzgebungen gibt es einen expliziten rechtlichen Rahmen für die Herstellung von Lebensmitteln. Dieser gilt, wie im Folgenden erläutert, auch für die Herstellung und/oder Ausgabe von Speisen bei der Mittagsverpflegung in Schulen.

Die Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit, enthält in Artikel 3 eine Definition des Begriffes „Lebensmittelunternehmer“. Sie versteht darunter alle Unternehmen - gleichgültig, ob sie auf Gewinnerzielung ausgerichtet sind oder nicht, ob sie öffentlich oder privat sind - die eine mit der Produktion, der Verarbeitung und dem Vertrieb von Lebensmitteln zusammenhängende Tätigkeit ausführen. Lebensmittelunternehmer können sowohl natürliche oder juristische Personen sein, die dafür verantwortlich sind, dass die Anforderungen des Lebensmittelrechts in dem ihrer Kontrolle unterstehenden Lebensmittelunternehmen erfüllt werden. Nach Verordnung (EG) Nr. 852/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über Lebensmittelhygiene liegt die Hauptverantwortung für die Sicherheit der Lebensmittel beim Lebensmittelunternehmer (Kapitel I, Artikel I). Hieraus geht hervor, dass damit alle Schulen, Pächter von Schulkantinen oder die Schulen beliefernde Catering- Unternehmen sowie alle in den jeweiligen Schulen gewählten Organisationsformen für die Schulverpflegung von dieser Definition rechtlich erfasst werden und die Vorschriften erfüllen müssen. Die Schulleitung trägt die Gesamtverantwortung für die Einhaltung der Hygienevorschriften, wenn die Schule die Mittagsverpflegung selbst übernimmt, da sie damit rechtlich zum Lebensmittelunternehmer wird. Betreibt ein anderer Rechtsträger, z. B. Mensa-/Kioskbetreiber oder ein Catering-Unternehmer die Gemeinschaftsverpflegung in einer Schule, so ist dieser als Lebensmittelunternehmer verantwortlich. Dies gilt auch für eingetragene Fördervereine der Schule. Bei der Durchführung der Mittagsverpflegung durch nicht rechtsfähige Schülerfirmen obliegt der Schule die Verantwortung für die Einhaltung der Lebensmittelvorschriften. Hierbei haftet die Schulleitung (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT 2010).

Unabhängig von den einzelnen Gegebenheiten und Zuständigkeiten vor Ort muss der Lebensmittelunternehmer sicher stellen, dass die Hygienevorschriften der Verordnung (EG) Nr. 852/2004 erfüllt sind. Es werden hier unter anderem Anforderungen an Betriebstätten (z. B. zu Personaltoiletten, Umkleideräumen, Handwaschbecken) sowie an die

Beschaffenheit von Böden, Oberflächen und Lebensmittelbedarfsgegenständen gestellt. Des Weiteren werden Vorgaben zu persönlicher Hygiene des Personals, Personalschulungen und dem Umgang mit Lebensmitteln gemacht. Insgesamt finden sich also Vorgaben zu den Bereichen Betriebs-, Personal- und Lebensmittelhygiene. Sie sind zumeist allgemein formuliert, sodass eine flexible und bedarfsgerechte Anwendung gewährleistet ist.

Die Anforderungen an die Lebensmittelsicherheit - für welche der Lebensmittelunternehmer verantwortlich ist - werden in Artikel 14 der VO (EG) Nr. 178/2002 genannt. Hiernach dürfen Lebensmittel, die nicht sicher sind, nicht in Verkehr gebracht werden. Lebensmittel gelten gemäß der Verordnung als nicht sicher, wenn davon auszugehen ist, dass sie

- a) gesundheitsschädlich sind,
- b) für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet sind.

Bei der Entscheidung der Frage, ob ein Lebensmittel gesundheitsschädlich ist, ist unter anderem „die besondere gesundheitliche Empfindlichkeit einer bestimmten Verbrauchergruppe, falls das Lebensmittel für diese Verbrauchergruppe bestimmt ist, zu berücksichtigen. Kinder, v. a. Kleinkinder, alte Menschen, Schwangere und Personen, deren Immunsystem durch bereits bestehende schwere Erkrankungen geschwächt ist (Young, Old, Pregnant, Immuno-compromised) erkranken in der Regel häufiger und schwerer als die übrigen Bevölkerungsgruppen (FEHLHABER et al. 2005). Daher ist zu berücksichtigen, dass es sich bei der Verbrauchergruppe in der Schulverpflegung, nämlich Schüler von in der Regel sechs bis achtzehn Jahren, zumindest zum Teil auch um Angehörige der gesundheitlich empfindlichen „Risikogruppen“ handeln kann.

Das Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) bildet den Grundstock des deutschen Lebensmittelrechts und nennt in § 5 „Verbote zum Schutz der Gesundheit“. Hiernach ist es verboten Lebensmittel für andere derart herzustellen oder zu behandeln, dass ihr Verzehr gesundheitsschädlich ist. In Anwendung auf die Schulverpflegung kann dies z. B. Lebensmittel betreffen, die durch einen unsachgemäßen Herstellungsprozess mit pathogenen Bakterien kontaminiert wurden und dadurch für den Verzehr nicht mehr geeignet sind (BELLING 2009).

### **2.3.2. HACCP-Konzept**

Laut VO (EG) Nr. 852/2004 haben die Lebensmittelunternehmer ein oder mehrere ständige Verfahren, die auf den HACCP-Grundsätzen beruhen, einzurichten, durchzuführen und aufrechtzuerhalten. HACCP steht für Hazard Analysis and Critical Control Point und stellt ein Eigenkontrollsystem zur Lenkung und Beherrschung von Gesundheitsgefahren dar. Die HACCP-Grundsätze sind gemäß Art. 5 der VO (EG) Nr. 852/2004

- a) Ermittlung von Gefahren, die vermieden, ausgeschaltet oder auf ein akzeptables Maß reduziert werden müssen,
- b) Bestimmung der kritischen Kontrollpunkte, auf der (den) Prozessstufe(n), auf der (denen) eine Kontrolle notwendig ist, um eine Gefahr zu vermeiden, auszuschalten oder auf ein akzeptables Maß zu reduzieren,
- c) Festlegung von Grenzwerten für diese kritischen Kontrollpunkte, anhand deren im Hinblick auf die Vermeidung, Ausschaltung oder Reduzierung ermittelter Gefahren zwischen akzeptablen und nicht akzeptablen Werten unterschieden wird,
- d) Festlegung und Durchführung effektiver Verfahren zur Überwachung der kritischen Kontrollpunkte,
- e) Festlegung von Korrekturmaßnahmen für den Fall, dass die Überwachung zeigt, dass ein kritischer Kontrollpunkt nicht unter Kontrolle ist,
- f) Festlegung von regelmäßig durchgeführten Verifizierungsverfahren, um festzustellen ob den Vorschriften gemäß den Buchstaben a) bis e) entsprochen wird,
- g) Erstellung von Dokumenten und Aufzeichnungen, die der Art und Größe des Lebensmittelunternehmens angemessen sind, um nachweisen zu können, dass den Vorschriften entsprochen wird.

Nach DIN 10506 Lebensmittelhygiene - Gemeinschaftsverpflegung sind diese rechtlichen Anforderungen in jedem Betrieb individuell umzusetzen. Das betriebliche HACCP-Konzept muss sich in Art und Umfang an den hergestellten und abgegebenen Speisen und den hierbei ermittelten Gefahren orientieren. Wie bereits der Vergleich der verschiedenen Verpflegungssysteme (Kapitel 2.2.) zeigt, ergeben sich dadurch für die Verantwortlichen der Schulverpflegung Abstufungen in den durchzuführenden Kontroll-Maßnahmen.

## 2.4. Lebensmittelbedingte Erkrankungen

### 2.4.1. Lebensmittelbedingte, bakterielle Erkrankungen und Ausbrüche in der Europäischen Union und Deutschland

Lebensmittelbedingte Erkrankungen sind Krankheiten infektiöser oder toxischer Natur, die tatsächlich oder wahrscheinlich auf den Verzehr von Lebensmitteln oder Wasser zurückgeführt werden können (WELTGESUNDHEITSORGANISATION 2007).

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority, EFSA) und das Europäische Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Seuchen erstellen jährlich eine Aufstellung der bestätigten lebensmittelassoziierten Erkrankungsfälle für die Mitgliedstaaten der EU (Tabelle 2).

Erkrankung	Campylobacteriose	Salmonellose	EHEC <sup>1</sup>	Listeriose
Erkrankungsfälle 2008	190.566	131.468	3.159	1.381
Erkrankungsfälle 2009	198.252	108.614	3.573	1.645

Tabelle 2: Bestätigte lebensmittelassoziierte Erkrankungsfälle im Jahre 2008 und 2009 in 29 bzw. 31 europäischen Ländern (nach EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY 2010 und 2011) <sup>1</sup>enterohämorrhagische *Escherichia coli*

Die EFSA wertet den Zusammenhang eines Ausbruchsgeschehens mit einem Lebensmittel als bestätigt, wenn im Rahmen der Ermittlungen zur Infektionsursache ein Erregernachweis im Lebensmittel erfolgte und/oder eine analytisch epidemiologische Studie einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Verzehr eines Lebensmittels oder einer Mahlzeit und der Erkrankung erbrachte. Gleiche Kriterien gelten für die erhobenen Zahlen in Deutschland. Einen Überblick über alle bestätigten lebensmittelbedingten Ausbrüche in Deutschland für die Jahre 2008 bis 2010 bietet Tabelle 5. Für viele Ausbrüche ist der Zusammenhang mit einem Lebensmittel nicht bis zur letzten Konsequenz (wie Erregernachweis) geklärt, in vielen Fällen kann jedoch auf Grund der Datenlage eine lebensmittelbedingte Übertragung angenommen werden. Möglich ist auch, dass bei der Übermittlung der Daten zum Ausbruch explizit ein Lebensmittel als Auslöser genannt wurde. Die nachfolgende Tabelle stellt daher die potentiell lebensmittelbedingten Ausbrüche (eine lebensmittelbedingte Übertragung durch den Erreger kann angenommen werden) sowie die explizit lebensmittelbedingten Ausbrüche (Lebensmittel ist dokumentiert) dar.

Ausbrüche lebensmittelbedingt	<i>Campylobacter</i> spp.	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Clostridium botulinum</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>	<i>Shigella</i> spp.	<i>Escherichia coli</i> <sup>1</sup>	EHEC <sup>2</sup>	<i>Listeria monocytogenes</i>	Summe
potenziell	576	562	1	19	35	52	26	2	1.273
explizit	149	214	0	5	5	4	4	1	382
Todesfälle	0	2	0	0	0	0	0	1	3

<sup>1</sup>enteropathogene (EPEC), enteroinvasive (EIEC), enteroaggregative (EAEC), enterotoxische (ETEC), diffus adhärente (DAEC) *Escherichia coli*; <sup>2</sup>enterohämorrhagische *Escherichia coli*

Tabelle 3: Potenziell und explizit mit einem Lebensmittel in Verbindung gebrachte Ausbrüche und Todesfälle in Deutschland im Jahr 2010 nach Krankheitserreger (nach ROBERT KOCH INSTITUT 2011)

Insgesamt liegen zu 73 % (283) aller explizit mit einem Lebensmittel in Verbindung gebrachten Ausbrüche Angaben zum verdächtigen Lebensmittel vor, die anteilige Verteilung der Produktgruppen stellt Tabelle 4 dar.

Fleisch, Fleischprodukte	Ei, Eiprodukte	Milch, Milchprodukte	Fisch, Meeresfrüchte	ohne Angabe	Summe
124 (44 %)	97 (34 %)	34 (12 %)	11 (4 %)	17 (6%)	283

Tabelle 4: Anzahl lebensmittelbedingter Ausbrüche im Jahr 2010 in Deutschland nach Lebensmittelvehikel (nach ROBERT KOCH INSTITUT 2011)

Bei den Salmonellose-Ausbrüchen mit eingrenzbarem Lebensmittel wurden zu 56 % Eier und Eiprodukte und zu 31 % Fleisch und Fleischprodukte als Vehikel angegeben. Für die *Campylobacter*-Ausbrüche waren es zu 68 % Fleisch und Fleischprodukte und zu 20 % Milch und Milchprodukte. Damit machen die tierischen Lebensmittel den Großteil der Produktgruppen aus, die zu lebensmittelbedingten Erkrankungen und Ausbrüchen führten.

Die bakteriell-bedingten Ausbrüche in Deutschland, die im bestätigten Zusammenhang mit einem Lebensmittel standen, werden in Tabelle 5 für die Jahre 2008 bis 2010 dargestellt.

Jahr	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Campylobacter</i> spp.	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Clostridium botulinum</i>	EHEC	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	Summe
2008	20	1		3	1	1		1	27
2009	16			1			1	1	19
2010	13	2		1		1	1	1	19

Tabelle 5: Bestätigte lebensmittelbedingte Ausbrüche nach Erreger (nach ROBERT KOCH INSTITUT 2009, 2010, 2011)

Salmonellen verursachten für Deutschland die meisten lebensmittelbedingten Ausbrüche. Insgesamt ist die Zahl der an *Campylobacter*-Enteritis Erkrankten (65.714 Einzelfallerkrankungen) jedoch für Deutschland höher, als die der an Salmonellose erkrankten Personen (25.307 Einzelfallerkrankungen). Dieses Verhältnis zeigt sich EU-weit (siehe Tabelle 2).

Die Analyse der Daten der Jahre 2001 bis 2010 für Deutschland, also seit Einführung der Meldepflicht nach Infektionsschutz-Gesetz (IfsG), ergibt für die Salmonellose-Erkrankungen einen deutlichen Trend nach unten, von knapp 80.000 Erkrankungen in 2001 zu ca. 25.000 Erkrankungen in 2010. Diese Entwicklung wird auf die Kontrolle und Prävention (Impfung von Legehennen) in diesem Bereich zurück geführt. Die Zahl der *Campylobacter*-Enteritiden jedoch stieg von ca. 55.000 (im Jahr 2001) auf über 65.000 (im Jahr 2010) Erkrankungen an (ROBERT KOCH INSTITUT 2011).

#### 2.4.2. Lebensmittelbedingte Erkrankungen und Ausbrüche in der Gemeinschaftsverpflegung

Das Bundesinstitut für Risikoüberwachung (BfR) erfasst Daten über an lebensmittelbedingten Ausbrüchen beteiligten Erreger, das übertragende Lebensmittel, die Umstände bei Lebensmittelherstellung und -bearbeitung sowie die Orte des Verzehr bei Ausbrüchen. Diese Daten werden von den Ländern über das bundesweite Erfassungssystem von Daten zu Lebensmitteln, die an lebensmittelbedingten Krankheitsausbrüchen beteiligt sind (BELA-System) übermittelt. Für die Jahre 2007 und 2008 wurden 18 bestätigte lebensmittelbedingte Ausbrüche in Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung erfasst, das waren 30 % aller verifizierten Ausbrüche. In 2009 und 2010 wurden jeweils fünf Ausbrüche in Schulen oder Kindergärten erfasst, das entsprach 15 % bzw. 13 % aller Ausbrüche. Für die Ausbrüche in 2010 an allen erfassten Verzehrorten, also neben Gemeinschaftsverpflegung auch Privathaushalte, Gastronomie etc., dominierten Salmonellen als auslösende Erreger mit einem Anteil von 33 %, gefolgt von

Norovirus (15 %) und *Campylobacter* spp. (14 %). *Bacillus cereus* machte hier mit 4 gemeldeten Ausbrüchen lediglich einen Anteil von 4 % aus (BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOÜBERWACHUNG 2009a, 2009b, 2010, 2011).

Weitere wertvolle Daten zu Ausbrüchen in der Gemeinschaftsverpflegung liegen vom Sanitätsamt der Bundeswehr vor (KLEER et al. 2010). Eine Auswertung aller durch Erreger- oder Toxinnachweis im involvierten Lebensmittel bestätigten Ausbrüche für den Zeitraum 1985-2009 ist in Tabelle 6 zusammengestellt.

Erreger	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Clostridium perfringens</i>	<i>E. coli</i>	Summe
Ausbrüche	114 (45,5 %)	65 (29,5 %)	47 (18,7 %)	22 (8,8 %)	3 (1,2 %)	251
betroffene Einzelpersonen	3.699 (35,0 %)	1.696 (16,1 %)	3.867 (36,6 %)	1.015 (9,6 %)	277 (2,6 %)	10.554

Tabelle 6: Auslöser von Lebensmittelinfektionen- und -intoxikationen im Rahmen der Gemeinschaftsverpflegung der Bundeswehr 1985-2009 (nach KLEER et al. 2010)

Beachtenswert ist hier, dass nach KLEER et al. (2010) ab 1994 *Bacillus cereus* der bedeutendste Krankheitserreger war, nicht wie von BfR sowie EFSA und RKI (Kapitel 2.4.1.) erhoben, die meldepflichtigen Erreger *Salmonella* spp. und *Campylobacter* spp.

Als besonders risikoträchtig erwiesen sich Speisen der Truppenverpflegung, die nach dem Garen gekühlt werden, weil sie kalt verzehrt werden, wie Puddings, Grießbrei und andere Desserts sowie Kartoffel- und Nudelsalate. Oder Speisen die auf Vorrat hergestellt werden wie Reis und Kartoffeln.

Puddings, Grießbrei u. ä., Desserts	Suppen und Eintöpfe	Kartoffel- und Nudelsalate	Kartoffelpüree, Reis	andere
30,7%	14,9 %	13,2 %	11,4 %	29,8 %

Tabelle 7: An durch *Bacillus cereus* verursachten Ausbrüchen beteiligte Lebensmittel (nach KLEER et al. 2010)

In der Gemeinschaftsverpflegung werden die Speisen meist zubereitet und anschließend serviert (Cook & Serve) oder bis zum Verzehr warm gehalten (Cook & Hold). Durch Fehler in der Koordination der Produktionsabläufe kann es dazu kommen, dass lange Warmhaltephasen mit Temperaturverlust und entsprechenden Milieubedingungen für die Vermehrung von Bakterien auftreten (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG 2009b). Werden die Speisen nach dem Erhitzen abgekühlt (Cook & Chill), so ist eine Vermehrung von *Bacillus cereus* nur zu vermeiden, wenn der Temperaturbereich von + 55 °C bis + 7 °C im gesamten Material möglichst schnell durchlaufen wird. Das Einhalten kurzer Abkühlzeiten stellt Großküchen mit entsprechenden Produktionsmengen häufig vor Probleme (KLEER et al. 2010).

### **2.4.3. *Bacillus cereus* als lebensmittelassoziierter Krankheitserreger**

*Bacillus (B.) cereus* zählt nicht zu den Erregern meldepflichtiger Krankheiten, führt jedoch häufig zu lebensmittelbedingten Erkrankungen, wie KLEER et al. (2010) belegen (siehe Abschnitt 2.4.2., Tabelle 6). Neben den lebensmittelbedingten Erkrankungen sind für *B. cereus* unter anderem auch lokale und systemische Erkrankungen wie Endophthalmitiden, Pneumonien oder Septikämien beschrieben (BOTTONE 2010).

In der Umwelt, im Erdboden und bei Pflanzen ist *B. cereus* weit verbreitet. Es handelt sich um einen gram-positiven, fakultativ anaeroben Sporenbildner mit großer Widerstandsfähigkeit gegenüber ungünstigen Umweltbedingungen (STENFORS ARNESEN et al. 2008, ERBSLÖH 2007). Durch die Produktion extrazellulärer Toxine bei *B. cereus* können zwei verschiedene Arten von lebensmittelassozierten Erkrankungen hervorgerufen werden. Zum einen kann es nach einer Inkubationszeit von 6-18 Stunden zu einer in der Regel selbstlimitierenden Diarrhoe kommen (ERBSLÖH 2007, Messelhäuser et al. 2007). Dieses Krankheitsbild ist auf die Bildung von verschiedenen hitzelablen Enterotoxinen (Hämolysin-BL, nichthämolytisches Enterotoxin, Cytokin K) von vegetativen *B. cereus* im Dünndarm zurückzuführen (DIETRICH et al. 2010, DIDIER et al. 2010, MORAVEK et al. 2010, GRUBER et al. 2009). Diese werden mit der Speise, als lebende Bakterien oder Sporen (STENFORS ARNESEN et al. 2008) aufgenommen, daher handelt es sich um eine lebensmittelbedingte Infektion. Das emetische Syndrom, eine lebensmittelbedingte Intoxikation, wird durch ein einzelnes hitzestabiles Peptid (Cereulid) verursacht. Dieses liegt präformiert in Lebensmitteln vor (DIETRICH et al. 2010, EHLING-SCHULZ et al. 2004) und führt nach Aufnahme innerhalb von 0,5-6 Stunden zum typischen Krankheitsbild mit den Leitsymptomen Vomitus und Nausea (SCHOENI und WONG 2005).

Der Diarrhö-Typ wird meistens in Verbindung gebracht mit Fleischprodukten, Suppen, Gemüse, Soßen und (pasteurisierten) Milchprodukten, wohingegen der emetische Typ meist

bei Lebensmitteln wie Reis, Nudeln, Kartoffeln und Gebäck auftritt (KÄMPF et al. 2010, MESSLHÄUSSER et al. 2007, SHINAGAWA 1990, KRAMER und GILBERT 1989).

Lebensmittelbedingte Infektionen oder Intoxikationen treten in der Regel dann auf, wenn die Sporen das Kochen oder Pasteurisieren überleben und dann auskeimen und sich vermehren. Dies ist möglich, wenn die Lebensmittel nicht ausreichend gekühlt werden, oder über einen längeren Zeitraum bei Temperaturen unter + 60 °C warm gehalten werden. Eine nennenswerte Produktion beispielsweise des emetischen *B. cereus*-Toxins ist ab Temperaturen von über + 15 °C nachzuweisen (DIETRICH et al. 2010, STENFORS ARNESEN et al. 2008, EHLING-SCHULZ et al. 2004).

## **2.5. Auswirkungen lebensmittelbedingter Erkrankungen**

In den Jahren 1994-1999 wurden in Deutschland zwischen 110.000 und 130.000 Personen auf Grund einer Infektionskrankheit des Gastrointestinaltraktes ins Krankenhaus eingeliefert. Etwa die Hälfte der Krankenhauseinweisungen und Pflage tage fielen dabei auf Kinder unter 5 Jahren und Erwachsene ab 65 Jahren. Die Kosten der stationären Behandlung beliefen sich im Jahr 1999 insgesamt auf rund 225 Millionen €. Dazu kommen noch Kosten aufgrund ambulanter Behandlung und die Arbeitsausfallzeiten bei den stationär Behandelten, den ambulant Behandelten und den Patienten, die ohne zum Arzt zu gehen, ein bis zwei Tage zu Hause bleiben sowie für die Betreuung von kranken Kindern oder Familienangehörigen (ROBERT KOCH INSTITUT 2002, LEE und GREIG 2010).

Für die USA wurde 1999 geschätzt, dass lebensmittelbedingte Erkrankungen jährlich 76 Millionen Krankheitsfälle mit 325.000 Krankenhausaufenthalten und 5.000 Toten verursachten. Die neuen Schätzungen des Centers for Disease Control geben 48 Millionen lebensmittelbedingte Erkrankungen, 128.000 Krankenhausaufenthalte sowie 3.000 Tote pro Jahr an (OSTERHOLM 2011). Nach Angaben der WELTGESUNDHEITSORGANISATION (2007) belaufen sich die Kosten verursacht durch Behandlungskosten und Ausfall der Produktivität für die USA jährliche auf bis zu 35 Milliarden US Dollar. In der Europäischen Union wurden 2009 insgesamt 5.550 lebensmittelbedingte Krankheitsausbrüche bei 48.964 Menschen gemeldet, es mussten 4.356 Personen stationär im Krankenhaus behandelt werden. 46 Personen verstarben (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY 2011).

Die vorliegenden Daten veranschaulichen die große wirtschaftliche Bedeutung der Auswirkungen von lebensmittelbedingten Erkrankungen, zumal die Dunkelziffer meist höher liegt, da nicht alle Erkrankungsfälle - teilweise auch auf Grund milden Verlaufes - gemeldet und damit erfasst werden (SENIOR 2009).

## 2.6. Berichte über lebensmittelbedingte Erkrankungen in Schulen

### 2.6.1. Ausbrüche

Die Lebensmittelsicherheit ist in der Schulverpflegung auf Grund der hohen Anzahl von täglich hergestellten Mahlzeiten und dadurch möglicherweise von einem Ausbruchsgeschehen betroffenen Personen absolut elementar (ROSSET et al. 2004). Zum Beispiel versorgte allein das National School Lunch Programm in 2009 mehr als 31 Millionen Schüler (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE 2010).

DANIELS et al. (2002) werteten die Daten von Ausbrüchen in Grundschulen, weiterführenden Schulen, Colleges und Universitäten in den USA von 1973 bis 1997 aus. Sie berichten von 604 Ausbrüchen, wobei Salmonellen mit 36 % bei den bestätigten Ausbrüchen dominierten. In 55 % der Fälle konnte das auslösende Lebensmittel identifiziert werden, dies waren vor allem Fleisch und Milchprodukte. Genannt wurden Speisen mit Geflügelfleisch (18,6 %), Salate (6,0 %), „Mexikanische Gerichte“ (6,0 %), Rindfleisch (5,7 %) und Milchprodukte (5,0 %). Die häufigsten Ursachen für die Ausbrüche waren unsachgemäße Lagerung, Warmhaltetemperaturen und Kontamination durch das Personal. Von 1998-2002 wurden 285 Ausbrüche in Schulen verzeichnet, wobei in 120 Fällen der Auslöser identifiziert werden konnte und dieser in 60 Fällen, also 50 %, bakteriell war. Hier handelte es sich um Salmonellen (53 %), *Clostridium perfringens* (18,3 %), *Staphylococcus aureus* (16,7 %), *E. coli* (15 %), Shigellen (8,3 %) sowie *Bacillus cereus* und *Campylobacter* (jeweils 3,3 %) (LYNCH et al. 2006).

LEE und GREIG (2010) untersuchten die Daten von 121 Ausbrüchen in Schulen, die zwischen 1998 und 2008 publiziert wurden. Es handelte sich um 40 Fälle in Nord-Amerika, 39 in Europa, 39 in Asien, 2 in Süd-Amerika und einen im Mittleren Osten. 51 % der Ausbrüche waren bakteriell bedingt, also vergleichbar mit dem Anteil, den auch LYNCH et al. (2006) erhoben. Von 101 Fällen war der Übertragungsweg bekannt und beinhaltete Lebensmittel zu 45 %. Von den Ausbrüchen waren 15,7 % durch *E. coli*, 11,6 % durch Shigellen, 9,9 % durch Salmonellen, 5,8 % durch *Campylobacter* und jeweils 1,7 % durch *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* und *Yersinia pseudotuberculosis* verursacht. Es erkrankten insgesamt viermal mehr Schüler durch bakterielle Erreger (18.225) als durch virale Erreger (4.523). Als Ursachen werden krankes Personal, oder kranke Kinder im Haushalt des Personals, nicht ausreichende Temperaturen und Zeiten bei der Zubereitung, Rohmilchprodukte, Kreuzkontamination durch rohe Eier und offene Hautwunden des Küchenpersonals genannt.

## 2.6.2. Einzelfallberichte

Die folgende Tabelle listet in einer Übersicht die im darauf folgenden Text ausführlich dargestellten, national und international publizierten Ausbruchsgeschehen in Schulen, unter Schülern oder im Zusammenhang mit Schulausflügen auf.

Anzahl betroffener Personen	Krankheitserreger	auslösendes Lebensmittel	Erläuterungen zu Bedingungen, die zur Keimzahlvermehrung bzw. Toxinbildung führten	Autoren
100	<i>Staphylococcus aureus</i>	Schinkenbrötchen	unzureichende Kühlung	RICHARDS et al. 1993
113	<i>Staphylococcus aureus</i>	Chicken wings	Hautwunde Küchenmitarbeiter	SCHMID et al. 2007
40	<i>Staphylococcus aureus</i>	Schulmilch	unsachgemäße Lagerung vor Verarbeitung	SCHMID et al. 2009
101	<i>Salmonella</i> Enteritidis	Spaghetti a la carbonara	Kontamination durch Eier	GODOY et al. 2000
519	<i>Salmonella</i> Enteritidis	Vanillesoße	keine Angaben	RKI 2007
53	<i>Salmonella</i> Enteritidis	Stockbrot	Lagerung des Teiges mit rohen Eiern ohne Kühlung	RKI 2008
1566	<i>Listeria monocytogenes</i>	Mais-Thunfisch-Salat	Kreuzkontamination und fehlende Kühlung	AURELI et al. 2000
24	<i>Campylobacter coli</i>	Salat mit Schinken und Feta	keine Angaben	RONVEAUX et al. 2000
81	<i>Campylobacter jejuni</i>	Pudding	Kreuzkontamination durch Geflügel	JIMÉNEZ et al. 2005
31	<i>Campylobacter jejuni</i>	Rohmilch	keine Angaben	RKI 2000
18	<i>Campylobacter jejuni</i>	Rohmilch	keine Angaben	RKI 2006
>60	EHEC	Rohmilch	keine Angaben	RKI 2008a

Tabelle 8: Einzelfallberichte zu lebensmittelbedingten Ausbruchsgeschehen in Schulen

*Staphylococcus aureus* ist einer der häufig berichteten Auslöser von Ausbrüchen unter Schülern. In Rhode Island kam es zu einem Ausbruch durch *Staphylococcus aureus*

Enterotoxin A. Betroffen waren dabei Schüler in vier verschiedenen Schulen. Die involvierten Schulen waren aus einer Produktionsstätte in einer weiteren Schule beliefert worden. Als auslösendes Lebensmittel wurden Schinkenbrötchen identifiziert, da hohe *Staphylococcus aureus*-Zahlen aus dem verbliebenen Schinken angezüchtet werden konnten. Von einem nasopharyngealen Abstrich eines Mitarbeiters konnte außerdem ein durch Phagotypisierung als identisch festgestellter Enterotoxin-A-bildender Stamm isoliert werden. Die erhobenen Küchenfehler waren unsachgemäße Kühlung, verzögerte Verarbeitung und nicht ausreichendes Erhitzen. Der Schinken war dadurch für mindestens 15 Stunden bei Temperaturen von + 10-49 °C (RICHARDS et al. 1993) gelagert worden.

Im Jahre 2006 erkrankten in einem Internat in Österreich 113 Schüler an Gastroenteritis und 101 von ihnen mussten stationär behandelt werden. Als auslösende Lebensmittel wurden Reis und Chicken Wings aus der Kantine des Internats identifiziert. Aus den genannten Speisen sowie aus dem Großteil der Stuhlproben der Erkrankten wurde *Staphylococcus aureus* nachgewiesen und *spa*-Typisiert. Der gleiche Stamm wurde aus der Wunde auf der Handfläche eines Küchenmitarbeiters isoliert, welcher damit als wahrscheinlichste Ursache der Kontamination identifiziert werden konnte (SCHMID et al. 2007).

Im Juni 2007 erkrankten 40 Schüler von zwei benachbarten Grundschulen in Österreich nach Genuss von Schulmilch an Bauchkrämpfen und Erbrechen. Es handelte sich dabei um eine Lebensmittelvergiftung durch die *Staphylococcus aureus* Enterotoxine A und D, welche mittels Enzym-linked Immunosorbent Assay (ELISA) in den verbliebenen original-verschlossenen Milchprodukten nachgewiesen wurden. Enterotoxin A und D produzierende *Staphylococcus*-Stämme wurden weiterhin aus den Viertelgemelksproben dreier der 16 Kühe der zuliefernden Molkerei isoliert. Die Toxinproduktion fand höchstwahrscheinlich während unsachgemäßer Lagerung überschüssiger pasteurisierter Milch über drei Tage statt. Die Milch wurde anschließend erneut pasteurisiert und zu den auslösenden Schulmilchgetränken verarbeitet (SCHMID et al. 2009).

Es finden sich in der Literatur jedoch auch Berichte zu lebensmittelbedingten Erkrankungen bei Schülern verursacht durch Salmonellen. In Spanien erkrankten 101 Schüler an einer Gastroenteritis verursacht durch *Salmonella* Enteritidis. Als wahrscheinliches Vehikel galten Spaghetti a la carbonara aus der Schulkantine. Nicht durcherhitzte Eier wurden als Ursache der Kontamination angenommen. Aus Speise-Proben wurde *Salmonella* Enteritidis isoliert. Identische *Salmonella* Enteritidis Stämme konnten aus Stuhlproben von Erkrankten sowie aus Stuhl- und Blutproben von Kantinenmitarbeitern mittels Pulsfeldgelelektrophorese (PFGE) ermittelt werden (GODOY et al. 2000).

Ein großer *Salmonella*-Enteritidis-bedingter Ausbruch mit 519 betroffenen Personen, darunter 509 Kinder in 14 Kindertagesstätten und acht Grundschulen, ereignete sich im April und Mai 2007. Die betroffenen Einrichtungen wurden von einem gemeinsamen

Essensanbieter beliefert. 14 Kinder mussten stationär behandelt werden. Labordiagnostisch konnte der Erreger bei 262 Erkrankten und bei weiteren 215 Personen ohne klinische Symptome nachgewiesen werden. Die epidemiologischen Untersuchungen ergaben als wahrscheinliches Vehikel eine Vanillesoße, die kalt angerührt worden war und zusammen mit roter Grütze als Nachtisch geliefert wurde (ROBERT KOCH INSTITUT 2007).

Weiterhin erkrankten im Juli 2007 37 Kinder und 26 Erwachsene, die an einem Schul- und Heimatfest teilgenommen hatten, an Salmonellose. Im Rahmen dieses Ausbruchs mussten 26 Personen stationär behandelt werden. Auf dem Schulfest wurde Stockbrot verzehrt, für die Herstellung des Teiges waren 45 rohe Eier verwendet worden. Die Teigmasse wurde während des Festes ohne entsprechende Kühlung aufbewahrt, zudem hatte keine ausreichende Hygiene-Belehrung der Verantwortlichen im Vorfeld stattgefunden. Aus den Resten des Teiges sowie aus Stuhlproben gelang der Nachweis von *Salmonella* Enteritidis (ROBERT KOCH INSTITUT 2008).

Berichte über Ausbruchsgeschehen verursacht durch *Listeria monocytogenes* finden sich im Gegensatz zu den häufigen Auslösern wie Staphylokokken und Salmonellen selten. Die Schüler und Angestellten einer Grundschule in Norditalien sowie Studenten, die eine Cafeteria in Turin besucht hatten, entwickelten im Mai 1997 fieberhafte Erkrankungen und gastroenterale Symptome. Sowohl die Schule als auch die Cafeteria wurden vom gleichen Catering-Unternehmen beliefert. 1566 Personen berichteten von Symptomen. Es mussten 292 Kinder in Krankenhäuser eingeliefert werden. Auslöser war ein Mais-Thunfisch-Salat, welcher im zuliefernden Catering-Unternehmen zubereitet worden war. *Listeria monocytogenes* konnte in Stuhlproben der Erkrankten, von Oberflächen-Proben der Küche und in der Rückstellprobe des Catering-Unternehmers nachgewiesen werden. Die identische Herkunft der Isolate wurde mittels Sero- und Phagotypisierung ermittelt. Alle Erkrankungsfälle konnten mit Mais-Konserven in Zusammenhang gebracht werden, welche über zehn Stunden bei Zimmertemperaturen gelagert worden waren (AURELI et al. 2000).

Die in Deutschland im Vergleich aller lebensmittelbedingten Erkrankungsfälle am häufigsten auftretenden *Campylobacter*-Infektionen spiegeln sich auch in vielen Berichten über Ausbruchsgeschehen im schulischen Rahmen wieder. In einer Schule nahe Brüssel ereignete sich 1995 ein Ausbruch mit 24 Erkrankten. *Campylobacter coli* konnte im Stuhl von fünf Patienten nachgewiesen werden. Als wahrscheinliches Vehikel galt ein gemischter Salat mit Schinken und Fetakäse. Auf welchem Weg die Kontamination stattgefunden hat, konnte jedoch nicht abschließend geklärt werden (RONVEAUX et al. 2000).

Im Mai 2003 trat bei 81 Schülern in Madrid, Spanien, eine Gastroenteritis verursacht durch *Campylobacter jejuni* auf. Auslöser war ein Pudding. Dieser war wahrscheinlich mit *Campylobacter jejuni* von rohem Geflügel, das den Tag zuvor in der gleichen Küche zubereitet worden war, kontaminiert worden. Untersuchungen von Stuhlproben bestätigten

die *Campylobacter*-Infektion, Reste der verdächtigen Speise konnten nicht untersucht werden. Da der Pudding mit ultrahoch-erhitzter Milch zubereitet worden war erschien eine Kreuzkontamination am wahrscheinlichsten (JIMÉNEZ et al. 2005).

Infektionen mit *Campylobacter jejuni* treten häufig auch im Zusammenhang mit Rohmilchverzehr auf. Von Schülern einer Sekundarschule in Sachsen-Anhalt wurde bei einem Ausflug zu einem Bauernhof Rohmilch konsumiert. Infolgedessen erkrankte die Hälfte der Besucher an einer teilweise schwer verlaufenden Gastroenteritis. Vier Kinder mussten im Krankenhaus behandelt werden. Aus vier Stuhlproben von Erkrankten wurde *Campylobacter jejuni* isoliert. Auch im Milchviehbestand konnte aus zwei Rohmilchproben und vier Kotproben ebenfalls *Campylobacter jejuni* nachgewiesen werden. Diese waren teilweise klonal identisch, wie die molekularbiologische Feintypisierung erbrachte (ROBERT KOCH INSTITUT 2000).

18 von 24 Kindern einer Schulklasse, die ebenfalls einen Bauernhof besucht und dort Rohmilch verzehrt hatten, erkrankten an Gastroenteritis. Bei allen Erkrankten sowie bei zwei klinisch nicht erkrankten Kindern erbrachte die Stuhluntersuchung den Nachweis von *Campylobacter jejuni*. In den gezogenen Milchproben des besuchten Bauernhofes konnten jedoch keine Krankheitserreger nachgewiesen werden (ROBERT KOCH INSTITUT 2006).

Ein weiteres Risiko bei Rohmilchverzehr besteht in Erkrankungen ausgelöst durch Bakterien der Gattung *Escherichia*, speziell enterohämorrhagische *E. coli* EHEC (ROBERT KOCH INSTITUT 2000). Die Hälfte der 120 Teilnehmer eines Ferienlagers erkrankte nach Rohmilchverzehr an EHEC-Infektionen und eine 11-jährige Schülerin wurde wegen Hämolytisch-Urämischen-Syndroms stationär behandelt. Bei mehreren Teilnehmern konnte EHEC mit identischem Serotyp O80:H nachgewiesen werden. Die Untersuchungen der Milch zwei bis drei Wochen nach dem Ausbruchsgeschehen waren jedoch negativ, was möglicherweise durch intermittierende Ausscheidung der Erreger bedingt war (ROBERT KOCH INSTITUT 2008a).

Insgesamt wurde, im Gegensatz zu den Ausführungen von KLEER et al. (2010) (Kapitel 2.4.2.), jedoch keines der dargestellten Ausbruchsgeschehen mit *Bacillus cereus* als Auslöser in Verbindung gebracht.

### **3. Material und Methoden**

#### **3.1. Auswahl der Schulen und Kontaktierung**

Im Zeitraum von Juli bis September 2009 wurden die Lebensmittelüberwachungsstellen an den Landratsämtern und Kreisverwaltungsreferaten in Südbayern telefonisch kontaktiert, um sie über das geplante Vorhaben zu informieren. Es wurde um Kooperation gebeten und in Frage kommende Schuladressen wurden ermittelt. Mitte September 2009, mit Beginn des Schuljahres, wurde der Erstkontakt zu Schulen mit Mittagsverpflegung hergestellt und ein einseitiger Fragebogen zur Erfassung des Verpflegungssystems versandt. Ausgewählt wurden offene und gebundene Ganztags-, Grund-, Haupt-, Realschulen und Gymnasien sowie Förderzentren in München-Stadt und -Land, Augsburg-Stadt, und -Land, als auch in den Landkreisen Erding, Freising, Dachau, Fürstenfeldbruck, Starnberg, Aichach-Friedberg und Ebersberg. Insgesamt wurden 199 Schulen auf diese Weise kontaktiert. Dem Anschreiben lagen der einseitige Fragebogen sowie ein adressierter Rückumschlag bei, um eine möglichst hohe Zahl an Rücksendungen für eine erste Übersicht zu erhalten.

#### **3.2. Schulbesuche**

Von Januar 2010 bis Juli 2011 wurden 37 Mittagsverpflegungen bzw. Küchen besucht, um die vorhandene Mittagsverpflegung vor Ort zu überprüfen und die hygienerelevanten Daten aufzunehmen.

Bei den Schulbesuchen wurde nach folgendem Schema vorgegangen: telefonisch wurde das Ziel des Projektes und der geplante Schulbesuch erläutert und die Kontaktperson für die Mittagsverpflegung erfragt. Mit dem für die Mittagsverpflegung Verantwortlichen wurde ein Termin circa eine Stunde vor Essensausgabe, bzw. vor der Mittagspause der Schüler vereinbart, sodass in einem Vorgespräch zunächst Rückfragen zum Projekt gestellt werden konnten. Parallel dazu wurde die Vorgehensweise für den jeweiligen Schulbesuch erläutert und an die Gegebenheiten vor Ort angepasst. Dabei wurden die Verpflegungsart, die Auswahl und der Ausbildungsstand des Küchenpersonals, die Küchenausstattung etc. erörtert und dokumentiert. Dafür wurde eine Checkliste (siehe Anhang Seite 83) verwendet. Diese wurde in Anlehnung an Vorlagen der Spezialeinheit des LGL Oberschleißheim und an die Checkliste von DIETL (2009) erstellt und bestand inhaltlich aus 4 Teilen: allgemeine Fragen, Fragen zur Betriebshygiene, zur Personalhygiene und zur Produktionshygiene. Nach dem Gespräch folgte die Begehung der Mensa-, oder Küchenräume, um die baulichen Gegebenheiten und die Arbeitsweise zu erfassen. Parallel wurden Gespräche mit den Küchenmitarbeitern geführt. Bei 27 der besuchten 37 Küchen wurden zum Abschluss der Begehung oder bei einem zweiten Besuch Oberflächenabklatschproben genommen.

### 3.3. Oberflächenabklatschproben mittels RODAC-Medien

Ausgewählte Oberflächen und Bedarfsgegenstände der Küchen oder Mensen wurden beprobt, um eine über den visuellen Eindruck hinausgehende und belegbare Aussage hinsichtlich des Hygienestatus der jeweiligen Räumlichkeiten zu erhalten.

Folgende drei gebrauchsfertige **Replicate-Organism-Detection-Agar-Count**-Medien von OXOID kamen dabei zum Einsatz:

- Columbia-Agar mit Schafsblood (Artikelnummer PB5084C)
- Caseinpepton-Sojamehl-Agar mit Enthemmer (Caso) (Artikelnummer PO5024C)
- Kristallviolett-Galle-Glucose-Agar (VRBD) (Artikelnummer PO5102C)

Gemäß DIN 10113-3 „Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich“ Teil 3, wurden die RODAC-Medien 5 Sekunden mit der Kontaktfläche auf die zu beprobende Oberfläche gedrückt. Es wurden an acht Probenahmestellen ein VRBD-Medium, zum Nachweis von *Enterobacteriaceae*, ein Caso-Medium mit Enthemmer zur Bestimmung der Gesamtkeimzahl sowie jeweils 2 Columbia-Schafblut-Medien verwendet. Jeweils zwei RODAC-Platten der verwendeten Medien dienten als Kontrollen, eine geschlossene (Sterilitätskontrolle) und eine geöffnete ohne Abklatsch. Bebrütung und Auswertung der VRBD- und Caso-Medien wurde vom Lehrstuhl für Hygiene und Technologie der Milch, Veterinärwissenschaftliches Department der Tierärztlichen Fakultät der LMU München, Lehrstuhl Prof. Dr. Dr. h. c. E. Märklbauer, nach DIN 10113-3 vorgenommen. Bebrütung und Auswertung der Columbia-Schafblut-Medien erfolgten durch die Autorin im Labor für Lebensmittelmikrobiologie, Sachbereich LM 3.3 des Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Oberschleißheim. Ein Plattensatz wurde analog der oben genannten DIN bei + 30 °C aerob, der andere bei + 37 °C anaerob bebrütet. Beide Plattensätze wurden für 48 h inkubiert, um anschließend die aerobe und anaerobe Gesamtkeimzahl zu erfassen. Die Auswertung erfolgte nach dem Schlüssel der DIN 10113-3. Dieser nennt sieben Bewertungskategorien, die in Tabelle 9 gelistet sind.

Tabelle 9: Bewertungskategorien zur Auswertung der RODAC-Platten

Anzahl der gezählten Kolonien	Schlüssel	Kategorie
Kein Wachstum	-	0
1 bis 3 Kolonien	(+)	1
4 bis 10 Kolonien	+	2
11 bis 30 Kolonien	++	3
31 bis 60 Kolonien	+++	4
Über 60 Kolonien, aber nicht konfluierend	++++	5
Rasenwachstum konfluierend	R	6

### 3.4. Probenahmestellen

Pro Schulküche waren üblicherweise acht Probenahmestellen vorgesehen:

1. Arbeitsfläche
2. Kühlschrank (Innenraum, Boden) oder Kühlraum (Regalflächen)
3. Teller
4. Messer
5. Schneidbrett
6. Spüle
7. Toilettentürgriff

Probenahmestelle 8 war variabel, um auf die Gegebenheiten vor Ort, oder spezielle Anregungen oder Ideen des Küchenpersonals oder der verantwortlichen Mitarbeiter eingehen zu können. Jedoch mussten auch die Probenahmestellen „Kühlschrank“, „Schneidbrett“, und „Toilette“ teilweise abgeändert und nach Absprache andere Oberflächen bzw. Gegenstände beprobt werden. Durch das Verpflegungssystem ergab es sich in manchen Küchen, dass keine Kühlschränke oder Schneidbretter benötigt wurden und damit nicht vorhanden waren oder nicht genutzt wurden. In einigen Einrichtungen befand sich keine Personaltoilette.

Daher wurden auch folgende Gegenstände beprobt:

„Salatbar“, „Ausgabetheke“ (fünfmal), „Warmhaltebox Außen“ - am Griff (siebenmal), „Schwamm“, „Rollwagen für benutztes Geschirr“, sowie „Tür der Kühlung oder des Kühlschranks an der Außenfläche“ (dreimal), „Tablett“ (dreimal), „Tisch Geschirrrückgabe“, „Kunststoffteller“ (älteres Modell im Vergleich zum verwendeten Modell), „Konvektomatenblech“, „Essensplatz am Tisch“ (sechsmal), „Arbeitsfläche nach Desinfektion“ (sechsmal), „Arbeitsfläche nach in der jeweiligen Küche üblichen Reinigung“ (fünfmal), „Schürze“ (täglich gereinigt), „Schneidbrett nach Desinfektion“ im Vergleich zum selben „Schneidbrett nach Reinigung durch Spülmaschine“, „Boden an einem Essplatz“, „Aufschnittmaschine“.

### 3.5. Nachweis *Bacillus cereus* mittels PCR

Aufgrund seiner Bedeutung als lebensmittelassoziiertes Infektions- und Intoxikationserreger in der Gemeinschaftsverpflegung (KLEER et al. 2010, KREUZBERGER 2007) wurden insbesondere *Bacillus cereus* verdächtige Kolonien auf den RODAC-Medien subkultiviert. Dies erfolgte im Drei-Ösen-Ausstrich auf Mossel-Selektivmedium (Firma Merck 1.05267). Koloniemorphologisch und biochemisch verdächtige Isolate wurden anschließend zur Untersuchung auf ihr mögliches Toxinbildungsvermögen mittels Real-Time-Polymerase-

Ketten-Reaktion (PCR) überprüft. Zur Desoxyribonukleinsäure-Extraktion wurden Einzelkolonien in 300 µl 0,1 Tris-EDTA-Puffer-Lösung überimpft und die Suspension 15 min bei + 95 °C zur Zelllysis und DNS-Freisetzung erhitzt. Danach wurde eine Minute bei 1300 x g zentrifugiert und 5 µl des Überstandes als PCR-Template eingesetzt. Zu 12,5 µl Brilliant® Multiplex QPCR MasterMix (Stratagene/Agilent Technologies, USA) wurden jeweils 200 nM der fluoreszenzmarkierten Sonden und 500 nM der Primer (Tabellen 10 und 11 Primer und Sonden) sowie 1 fg pUC 19 DNS (Fermentas, Germany) für das Interne-Amplifikations-Kontroll-System (IAC-System) und 5 µl DNS-Template zu einem Endvolumen von 25 µl pro Probe pipettiert. Auf dem real-time-Thermocycler MX3000P® (Stratagene/Agilent Technologies, USA) wurden die Ansätze mit einer initialen Denaturierungsphase (10 min, + 95° C) und 45 Zyklen, mit einer Denaturierungsphase von 15 s bei + 95° C und einer Annealingphase von 60 s bei + 55°C bearbeitet.

Tabelle 10: Verwendete Primer und Sonden zum Nachweis von *Bacillus cereus* emetischer Typ

Primer und Sonden	Sequenz (5´ - 3´)	Modifikation der Sonden	Literatur
BCE_fw	cgc cga aag tga tta tac caa (21 bp)		FRICKER et al. 2007
BCE_re	tat gcc ccg ttc tca aac tg (20 bp)		
BCE_S	ggg aaa ata acg aga aat gca (21 bp)	FAM <sup>1</sup> -TAMRA <sup>2</sup>	
IAC_fw	tgt gaa ata ccg cac aga tg (20 bp)		MESSELHÄUSSER et al. 2007
IAC_re	agc tgg cgt aat agc gaa g (19 bp)		
IAC_S	gag aaa ata ccg cat cag gc (20 bp)	HEX <sup>3</sup> -TAMRA <sup>2</sup>	

<sup>1</sup>FAM = 6-carboxyfluoreszein

<sup>2</sup>TAMRA = tetramethyl-6-carboxyrhodamin

<sup>3</sup>HEX = 5-hexachloro-carboxyfluoreszein;

Tabelle 11: Verwendete Primer und Sonden zum Nachweis von *Bacillus cereus* diarrhoeischer Typ

Primer und Sonden	Sequenz (5' - 3')	Modifikation der Sonden	Gen	Literatur
BCD_nheC_fw	acg att cga tta aaa aga gta atg (24 bp)		<i>nheC</i>	In-House-Verfahren LGL
BCD_nheC_re	ttc tgc att tgc gat atc tt (20 bp)			
BCD_nheC_S	ggc gta ctt tgc gta gct ct (20 bp)	Cy5 <sup>5</sup> -BHQ2 <sup>6</sup>		
BCD_hblA_fw	gga gat acg gct ctt tct gca a (22 bp)		<i>hblA</i>	In-House-Verfahren LGL
BCD_hblA_re	tcc ctc aaa att cac atc agg (21 bp)			
BCD_hblA_S	tat ttg caa aat cta tga atg cc (23 bp)	FAM <sup>1</sup> -TAMRA <sup>2</sup>		
BCD_cytK_fw	cgc gat tct ttc atg tag ca (20 bp)		<i>cytK</i>	In-House-Verfahren LGL
BCD_cytK_re	cac tag gac cgc ttg gtg tt (20 bp)			
BCD_cytK_S	tgc agt gga aga aac gac tg (20 bp)	HEX <sup>3</sup> -TAMRA <sup>2</sup>		
IAC_pUC 19_fw	tgt gaa ata ccg cac aga tg (20 bp)		pUC 19	MESSEL-HÄUSSER et al. 2007
IAC_pUC 19_re	agc tgg cgt aat agc gaa g (19 bp)			
IAC_pUC 19_S	gag aaa ata ccg cat cag gc (20 bp)	ROX <sup>4</sup> -TAMRA <sup>2</sup>		

Primer und Sonden	Sequenz (5' - 3')	Modifikation der Sonden	Gen	Literatur
BCD_hblB_fw	ctt gaa tgc agc gaa aaa ca (20 bp)		<i>hblB</i>	In-House-Verfahren LGL
BCD_hblB_re	tgg acg aag ctg att caa aa (20 bp)			
BCD_hblB_S	tgt cac ttt gca aga agg ga (20 bp)	Cy5 <sup>5</sup> -BHQ2 <sup>6</sup>		
BCD_hblC_fw	cag aaa ctc aac aag aaa aca tgg (24 bp)		<i>hblC</i>	In-House-Verfahren LGL
BCD_hblC_re	cct cta gct gta cat tag gac tca (24 bp)			
BCD_hblC_S_1	acg aaa att agg tgc gca (18 bp)	HEX <sup>3</sup> -TAMRA <sup>2</sup>		
BCD_hblC_S_2	acg aaa aat agg tgc aca (18 bp)			
BCD_hblD_fw	att ggc tga aac agg gtc t (19 bp)		<i>hblD</i>	In-House-Verfahren LGL
BCD_hblD_re	ccc tct gag cct aaa ttg at (20 bp)			
BCD_hblD_S	aat gga ttt ata cgc aaa aac a (22 bp)	FAM <sup>1</sup> -TAMRA <sup>2</sup>		
BCD_nheA_fw	tcg gta aac aag tat tta caa tca ca (26 bp)		<i>nheA</i>	In-House-Verfahren LGL
BCD_nheA_re	cgt ttg act atc tgc agc att t (22 bp)			
BCD_nheA_S	aac tgc aca aac gaa aac aat (21 bp)	FAM <sup>1</sup> -TAMRA <sup>2</sup>		
BCD_nheB_fw	ccg ctt ctg caa aat caa at (20 bp)		<i>nheB</i>	MORAVEK et al. 2004
BCD_nheB_re	act gca cca ccg ata att gc (20 bp)			In-House-Verfahren LGL
BCD_nheB_S	tct gtt gcg aca gct cta gg (20 bp)	HEX <sup>3</sup> -TAMRA <sup>2</sup>		

<sup>1</sup>FAM = 6-carboxyfluoreszein

<sup>2</sup>TAMRA = tetramethyl-6-carboxyrhodamin

<sup>3</sup>HEX = 5-hexachloro-carboxyfluoreszein

<sup>4</sup>ROX = 6-Carboxy-X-rhodamin

<sup>5</sup>Cy5 = Cyanine 5

<sup>6</sup>BHQ 2= Black-Hole Quencher 2

## **4. Ergebnisse**

### **4.1. Fragebögen**

Anhand des Versands von Fragebögen an ausgewählte Schulen wurde der Erst-Kontakt hergestellt. Die Ergebnisse hieraus werden jedoch auf Grund mangelnder Vergleichbarkeit mit den Schulbesuchen nicht dargestellt.

### **4.2. Checkliste Begehung**

Mit Hilfe der Checkliste wurden die Angaben der verantwortlichen Personen im Küchenbereich zu nicht beobachtbaren Fakten festgehalten sowie die am Tag des Besuchs vorgefundenen, beobachteten Gegebenheiten dokumentiert.

Die Daten der Grundschule, welche auf Grund eines Mensa-Neubaus zweimal besucht wurde, wurden da es sich um vollkommen neue Räumlichkeiten handelte, getrennt in die Auswertung einbezogen.

Die Tabellen welche alle Einzeldaten der jeweiligen Küchen beinhalten finden sich im Anhang (Seite 85-111). Nachfolgend werden die Ergebnisse der Fragen der Teile 1-4 der Checkliste zusammenfassend dargestellt. Insgesamt wurden 37 Einrichtungen besucht. Weicht n bei einzelnen Auswertungen vom Grundwert 37 ab, da der besichtigte Hort und die Bäckerei in der Auswertung nicht inkludiert waren, so ist dies angegeben.

#### **4.2.1. Teil 1 Allgemeine Angaben**

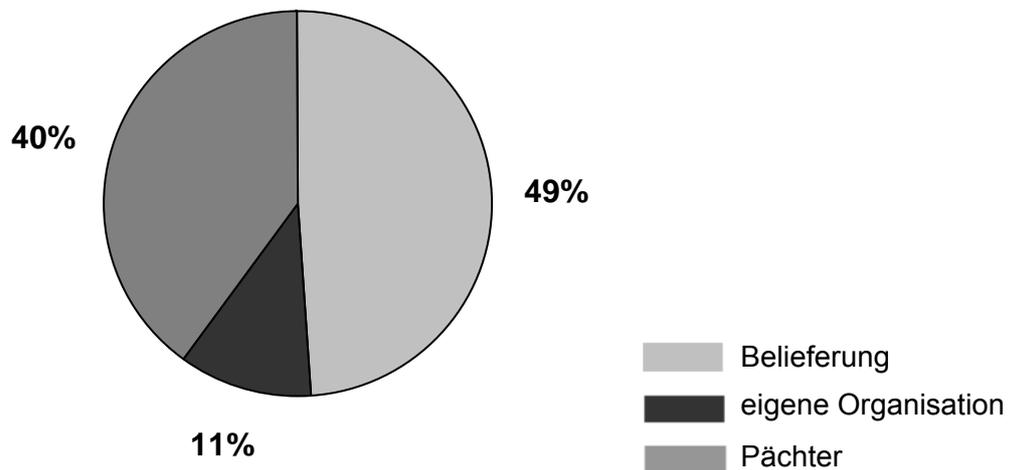
(n = 37)

Schultyp:

Es wurden 18 Gymnasien, fünf Realschulen, sechs Hauptschulen, eine Grundschule (auf Grund Neubaus einer Mensa zweimal) sowie drei Grundschulen mit weiterführenden Klassen und eine Montessori-Schule besucht. Darüber hinaus wurden ein Hort und eine Bäckerei, die für die dazugehörenden Mittagsbetreuungen in verschiedenen Grundschulen der näheren Umgebung produzierte, besichtigt.

Verpflegungssystem:

Abbildung 1: Prozentuale Verteilung der Verpflegungssysteme (n = 35)



49 % der besuchten Schulen (17 von 35) sowie ein Hort wurden von Catering-Unternehmern mit warmen Mahlzeiten, eine davon zusätzlich mit Geschirr beliefert. In einigen Schulen wurde ergänzend zur Lieferung vor Ort in den Schulen Beilagen wie Nudeln oder Salate frisch zubereitet. In 40 % (14 von 35) betrieb ein Pächter (auch Catering-Unternehmen) die Mensa. In den Schulen, in denen ein Catering-Unternehmen die Frischküche betrieb, wurden Speisen meist auch für weitere Schulen, Horte oder Kindergärten produziert und ausgeliefert. 11 % der Schulen (4 von 35) organisierten die Zubereitung und Ausgabe selbst. Weiterhin wurde in einer umgebauten Bäckerei für mehrere Mittagsbetreuungsangebote im dazugehörenden Landkreis produziert.

Personal Küche/Ausgabe:

In 43 % der Küchen (16) war Fachpersonal wie gelernte Köche, Hauswirtschaftsmeisterin, Restaurant-/Hotelfachfrau oder Bäckerei-/Metzgereifachangestellte mit Aufgaben der Zubereitung und/oder der Ausgabe betraut. In den anderen Mittagsverpflegungen war hierfür zuständig: Personal des Catering-Unternehmens, oder Pächters (7/19 %), welches unter der Verantwortung eines Lebensmittelunternehmers steht, jedoch über keine Berufsausbildung im Lebensmittelbereich verfügt, fachfremde Arbeitskräfte (7/19 %), oder Lehrer/Betreuer (7/19 %).

Durchschnittliche Anzahl der Mahlzeiten:

Die ausgegebene Anzahl von Mahlzeiten variierte sehr stark von 10 bis zu 500, abhängig von Schultyp und Mensaausstattung. In Grund-, Haupt- und Realschulen waren eher niedrige Essensteilnehmerzahlen zu finden, da es sich meist um maximal zwei Ganztagesklassen oder freiwillige Essensteilnahme und damit wechselnde Zahlen handelte. Die hohen Zahlen von Mahlzeiten wurden in den großen Mensen der Gymnasien erreicht, in denen auch für weitere Schulen, Horte und Kindergärten produziert wurde.

Ausstattung/Bau oder Umbau der Mensa oder Küche:

Bei der Ausstattung der Schulen zeigte sich insgesamt eine breite Varianz von haushaltsüblichen Küchenzeilen mit Haushaltsspülmaschinen in umgebauten Klassenzimmern oder vormals anderweitig genutzten Räumen in 26 % der Schulen (9 von 35) und dem Hort, bis hin zu voll ausgestatteten Küchen in 74 % der Schulen (26 von 35) und der Bäckerei. Alle besuchten 18 Gymnasien verfügten über neu gebaute und voll ausgestattete Mensa-Räumlichkeiten.

#### **4.2.2. Teil 2 Betriebshygiene**

(n = 37)

Baulicher Zustand:

Der bauliche Zustand war in 89 % der (33) Einrichtungen durch die, zumeist relativ neu gebauten oder umgebauten Mensa-Räume und Küchen gut. In drei Schulen, in denen ehemalige Klassenzimmer zu Ausgabeküchen und Speisesälen umfunktioniert bzw. umgebaut worden waren, wurde dieser mit „mittel“ beurteilt.

Sichtbare Mängel:

Bei 49 % (18) der besuchten Küchen zeigten sich sichtbare Mängel wie allgemeine Unordnung, Verschmutzung der Fußböden oder der Essensausgabe-Tische sowie Lagerung von Gebrauchsgegenständen im Küchenbereich.

Beleuchtung:

Alle Mensen, Küchen und Ausgaberräume verfügten über eine ausreichende Beleuchtung.

Fliegengitter:

Lediglich bei 27 % (10) der Fälle waren an den Fenstern Fliegengitter angebracht. Zwei Schulen hatten in den Küchenräumen keine Fenster, bei zwei weiteren Schulen wurde eine offene Türe ohne Fliegengitter während der Zubereitung der Mahlzeiten beobachtet.

Fußböden, Wände:

In allen Fällen (100 %) waren die Fußböden im Mensa- oder Küchenbereich sowie in den zu Ausgabebereichen umfunktionierten Klassenzimmern leicht zu reinigen.

Die Wände waren hingegen in 16 % (6) der besichtigten Schulen nur teilweise - im Bereich der Küchenzeilen - oder gar nicht leicht zu reinigen.

Arbeitsflächen:

100 % der Mensen, Küchen oder Küchenzeilen hatten glatte und leicht zu reinigende Arbeitsflächen, jedoch waren diese in drei Einrichtungen nicht aus Stahl. Es fanden sich hier einmal Arbeitsflächen aus glattem Holz und zweimal aus glattem Kunststoff.

Reinigung und Reinigungs- und Desinfektionsplan:

In den Schulen, in denen Küchenpersonal, Küchehelfer oder Personal des liefernden Catering-Unternehmens die Mahlzeiten ausgaben und teilweise auch zubereiteten, waren diese nach Abschluss der Arbeiten täglich für die Reinigung der Küchen und Geräte zuständig. Die Fußböden der Mensen und Küchen wurden in der Regel vom Personal der Reinigungsfirma der Schule gesäubert.

Lediglich in zwei Schulen, in denen Lehrer oder Betreuer die Speisen ausgaben, war Putzpersonal für die gesamte Reinigung zuständig. Im besuchten Hort übernahm das Personal der Mittagsbetreuung diese Aufgaben, der Boden im Raum der Mittagsverpflegung wurde aber auch hier vom Reinigungspersonal des Hortes gesäubert.

27 % der Küchen (10) verfügten über einen für die Räumlichkeiten ausgearbeiteten Reinigungs- und Desinfektionsplan. Drei Mal wurde hier die Verwendung eines vorgefertigten Reinigungs- und Desinfektionsplanes der Herstellerfirma der Reinigungsmittel angegeben.

Aufbewahrung Reinigungs- und Desinfektionsmittel:

In den meisten Fällen wurden die Reinigungs- und Desinfektionsmittel im Spülbereich der Mensen gelagert, wobei dieser nicht immer (siehe Teil 4 Frage 15) räumlich von der Speisezubereitung abgetrennt war. Auch zu finden waren Lösungen wie Lagerung in abschließbaren Schränken, Kellerräumen oder Extra-Räumen wie Putzkammern o. Ä.

Schädlingsbekämpfung, Probleme mit Schädlingen:

In 16 % (6) der Fälle wurde eine regelmäßige Schädlingsbekämpfung bzw. Fallenaufstellung und Überwachung durch entsprechende Spezialunternehmen durchgeführt, in zwei Schulen wurde die Überwachung und Bekämpfung durch die Verantwortlichen der Mittagsverpflegung selber durchgeführt. Von Problemen mit Schädlingen berichteten 3 Schulen, wobei es sich in

einem Fall um die Räumlichkeiten des Hauswirtschaftsunterrichts handelte und nicht um die der Mittagsverpflegung. In einer Küche fand sich eine elektrische Fliegenfalle.

Waschbecken Lebensmittel/Personal:

Keine getrennten Waschbecken für Lebensmittel und Personal gab es in 14 % (5) der Einrichtungen. Jedoch wurden an vier der fünf Schulen ohne getrennte Waschbecken keine Lebensmittel zubereitet, da eine Belieferung durch ein Catering-Unternehmen gewählt worden war. In einer Schule fand eine Mitbenutzung der Waschbecken durch Schüler statt.

Flüssigseife, Desinfektionsmittel, Papierhandtücher:

Flüssigseife war bis auf eine Ausnahme in allen Küchen, Papierhandtücher waren in 68 % (25) der Küchen vorhanden. Allerdings waren zum Besuchszeitpunkt in zwei Mensen die Behältnisse leer. In 20 Fällen gab es darüber hinaus Desinfektionsmittel für die Hände, einmal kam ein Kombipräparat zum Einsatz.

#### **4.2.3. Teil 3 Personalhygiene**

(n = 37)

Belehrung nach Infektionsschutzgesetz (IfSG):

Eine Belehrung nach IfSG hatten nach eigenen Angaben alle Beteiligten der Zubereitung oder Ausgabe der Speisen, auch mithelfende Schüler wurden zu Beginn des Schuljahres in zwei Schulen von den zuständigen Lehrkräften oder Küchenmitarbeitern belehrt.

Lediglich die in einer Schule wechselnd ehrenamtlich mitarbeitenden Mütter besaßen keine Belehrung im Sinne des IfSG.

Arbeitskleidung:

In 76 % (28) der Fälle trugen das Küchenpersonal, die Küchenhelfer oder das Personal für die Ausgabe Arbeitskleidung. Die Angabe der Verwendung von Einmalhandschuhen ohne das Tragen der üblichen Arbeitskleidung wie Schürzen oder Ähnlichem wurde unter diesem Aspekt nicht positiv gewertet.

Schulungen, Arbeitsanweisungen:

Eine regelmäßige Teilnahme an der jährlichen Folgebelehrung zum IfSG bestätigten 65 % (24) der Befragten. Durchführung von Schulungen zu Hygiene-Themen wurde in 41 % der Fälle (15) angegeben.

Arbeitsanweisungen für Küchenpersonal, Küchenhelfer oder Ausgabepersonal gab es in 38 % (14) der Fälle.

Händewaschen:

In 73 % (27) der Küchen gaben die Befragten an sich regelmäßig die Hände zu waschen, wobei lediglich 15 Befragte fachlich korrekt und komplett aufzählen konnten, wann dies erforderlich ist. Während fünf Besuchen wurde vor Beginn der Arbeitsaufnahme oder Essenausgabe kein Händewaschen festgestellt.

#### **4.2.4. Teil 4 Produktionshygiene**

(n = 37)

Belieferung/Einkauf/Zubereitung:

49 % (18) der Mittagsverpflegungen (inklusive Hort) wurden mit Mahlzeiten beliefert, sodass sie sich nicht um Einkauf der Zutaten und Zubereitung kümmern mussten. Diese Aufgaben fielen nur in den Küchen an, in denen ein Pächter oder Catering-Unternehmer die Mensa betrieb sowie in der für die Mittagsverpflegung produzierenden Bäckerei (40 %, 15) und in den Schulen, welche die Mittagsverpflegung selber organisierten (11 %, 4).

Wareneingangskontrolle, Vorgaben für Zurückweisung von Waren:

Eine regelmäßige Wareneingangskontrolle der eingekauften Lebensmittel (Frische/Temperatur/Aussehen/Qualität/Mindesthaltbarkeitsdatum/Vollständigkeit) oder der angelieferten, fertig zubereiteten Speisen fand in 62 % (23) der Fälle statt, jedoch am häufigsten und ausführlichsten in den Schulen, die eine eigene Mensa besaßen, in der für die eigenen Schüler und weitere Schulen produziert wurde. Von den 18 Schulen, die mit fertigen Mahlzeiten beliefert wurden, kontrollierten lediglich 28 % (5 von 18) die Temperatur. Vorgaben für den Umgang mit zurückzuweisender Ware gab es in 38 % (14) der Fälle, wobei dies wiederum zum Großteil (11) Schulen betraf, die Einkauf und Produktion selber organisierten. Lediglich 2 Schulen, die von Catering- Unternehmen beliefert wurden, verfügten über entsprechende Vorgaben.

Lagerräume/Kontrollen:

15 Mensen verfügten über ein Trockenlager, elf über ein Kühl- und/oder Tiefkühlager, wobei zwei Schulen diese auf Grund der Verpflegungsart nicht nutzten. In neun Fällen wurde die regelmäßige Kontrolle dieser Lagerräume angegeben.

Temperaturkontrollen Kühl- und Gefrierschränke, Dokumentation:

Temperaturkontrollen der Kühlschränke und/oder Gefrierschränke, soweit vorhanden und genutzt, wurden in 46 % (17) der Mensen oder Küchen durchgeführt, die Dokumentation dieser Kontrollen wurde allerdings nur in 82 % (14) dieser Fälle durchgeführt.

Trennung reiner/unreiner Bereich:

Eine Trennung nach dem Rein-Unrein-Prinzip wurde in 73 % (27) der Mensen und Küchen, soweit von den räumlichen Gegebenheiten her möglich, vollzogen. Dies war jedoch in den neu gebauten Mensen eher durchführbar als in umgebauten Räumlichkeiten.

Zubereitung von Speisen:

Was in den Schulen bzw. Mensen zubereitet wurde, hing von der gewählten Verpflegungsform ab. In den Schulen, an denen ein Pächter oder Catering-Unternehmer die Mensa betrieb oder teil-belieferte, dies waren 64 % (23 von 36) der Mittagsverpflegungen inklusive Bäckerei, wurde mit einem gewissen Anteil von Tiefkühl-Produkten Suppen, Vor-, Haupt- und Nachspeisen sowie teilweise Salate zubereitet. In den ausschließlich belieferten Mittagsverpflegungen und dem Hort beschränkte sich die Arbeit auf Vorbereitung von Nachspeisen und/oder Salaten oder die reine Ausgabe der Speisen.

Auftauen:

54 % der Küchen (20) gaben an nichts aufzutauen. In 4 Küchen wurde die Tiefkühlware direkt in die Konvektomaten gegeben. In 32 % (12) der Küchen wurden Lebensmittel im Kühlschrank oder der Kühlzelle aufgetaut. Eine Schule gab an, im Sieb im Spülbecken aufzutauen.

Rückstellproben:

In 35 % (13) der Fälle wurden Rückstellproben genommen. Dies war allerdings nur in Schulen oder Küchen der Fall, in denen die Produktion der Speisen ganz oder zumindest teilweise stattfand. Keine Schule, die durch ein Catering-Unternehmen beliefert wurde, nahm Rückstellproben. Hier verließ man sich auf die Rückstellprobennahme beim Catering-Unternehmen.

Spülmaschine:

Eine Kontrolle der Funktion der Spülmaschine wurde lediglich in 4 Schulen (11 %) durch Wartung durch den Hersteller durchgeführt. Eine Schule gab an die Temperaturen bei dem Spülvorgang auf dem Display zu kontrollieren. Der Großteil, 90 %, führten eine optische Kontrolle beim Ausräumen des gespülten Geschirrs durch, wobei in zwei Schulen die Spülmaschine täglich zerlegt und gereinigt wurde.

Temperaturkontrollen Portionierung, Warmhaltung, Dokumentation:

Eine Temperaturkontrolle bei Portionierung der Speisen fand in 38 % (14) der Fälle, eine Temperaturkontrolle bei der Warmhaltung in 38 % (14) der Fälle statt, wobei die Ergebnisse nur in 35 % (13) der Messungen dokumentiert wurden.

Speisenverteilung und Aufbewahrung:

Die Essensausgabe erfolgte in sechs Schulen, die von einem Catering-Unternehmen beliefert wurden, durch das zugehörige Personal. In sechs Schulen gaben Lehrer bzw. Ganztagsbetreuer die Mahlzeiten aus. In zwei Fällen erfolgte dies zusammen mit den Schülern. In acht Mittagsverpflegungen waren für die Essensausgabe Personen zuständig, die von Gemeinde, Schule oder Mensaverein angestellt waren. In einem Fall halfen Mütter ehrenamtlich. An einer Schule, die die Mensa selbst betrieb, waren Schüler fest in Zubereitung und Ausgabe integriert. An den 14 Schulen, an denen ein Pächter die Mensa betrieb, gab das Personal, welches die Mahlzeiten zubereitete, diese anschließend aus.

Vier Küchen gaben an, Reste bis zur Weiterverarbeitung in Kühl- oder Gefrierschränken zu lagern. In einer Schule wurden die Nachspeisen bis zum Nachmittag im Kühlschrank der Mensa gelagert.

Lagerung und Entsorgung der Abfälle:

Anfallende Essensreste wurden bei 32 % (12 der 18) von Catering-Unternehmen belieferten Schulen täglich durch das Unternehmen entsorgt. Darüber hinaus wurden Abfälle bzw. Essensreste an 41 % der Schulen (15 von 37) in ein- oder zweiwöchigem Turnus von Spezialunternehmen abgeholt. Die meisten dieser Schulen (10) hatten die Möglichkeit, die Essensreste bis zur Abholung gekühlt zu lagern. Fünf Schulküchen (14 % von 37) entsorgten über den Restmüll, zwei (5 %) über den Biomüll. Zwei Mensen (5 % von 37), die je von einem Bäckerei- und einem Metzgereibetrieb gepachtet waren, entsorgten ihre Abfälle über die zugehörigen Lebensmittelbetriebe. Eine Schule gab an, die Essenreste einer Schülermutter zur Verfütterung an ihre Bauernhoftiere zu überlassen.

Trennung Spülbereich/Speisezubereitung:

Eine Trennung des Spülbereichs und der Speisezubereitung war in 62% (23) der Fälle gegeben, wobei dies wiederum eher in neu gebauten Mensen vorzufinden war als in umgebauten Klassenzimmern etc., da die räumlichen Gegebenheiten dies hier meist ausschlossen.

HACCP-Konzept:

Ein HACCP-Konzept für ihre Mensa oder Küche zu haben, wurde von 22 % (8) der Befragten angegeben. Ein Hort und zwei Gymnasien hatten kein komplett ausgearbeitetes Konzept, sondern eine Art „Vorläufer-Modell“ erstellt.

Mikrobiologische Reinigungs- und Desinfektionskontrollen:

Mikrobiologische Reinigungs- und Desinfektionskontrollen wurden in 2 Küchen (5 %) durchgeführt, in einer Schule durch den Auditor des Catering-Unternehmens und in der anderen durch den Hersteller der Reinigungs- und Desinfektionsmittel.

### **4.3. RODAC-Oberflächenbeprobung**

#### **4.3.1. Erhebung und Berechnung der Ergebnisse**

Aus organisatorischen Gründen war es nicht möglich in allen besuchten Einrichtungen Oberflächenproben zu nehmen. Es wurden bei 27 der 37 besuchten Küchen oder Mittagsverpflegungen Oberflächen beprobt. Alle im Folgenden dargestellten Auswertungen und Berechnungen wurden anhand der Bewertungen der Medien „Caseinpepton-Sojamehl-Agar mit Enthemmer“ (Caso) durchgeführt. Die statistischen Berechnungen wurden mit der Software Stata/SE 10.1 for Windows (StataCorp LP) durchgeführt. Testergebnisse mit einem p-Wert kleiner oder gleich 5 % werden als statistisch signifikant bezeichnet.

Die Daten liegen kategorisiert vor, da die Auswertung gemäß dem Schlüssel der DIN 10113-3. erfolgte. Für ordinalskalierte Merkmale ist der Median das geeignete Lagemaß für die zentrale Tendenz der Verteilung der Daten. Der Median ist so definiert, dass 50 % der Beobachtungen unterhalb und 50 % der Beobachtungen oberhalb dieses Wertes liegen.

#### **4.3.2. Spezifische Oberflächen, die in den verschiedenen Küchen beprobt wurden**

Tabelle 12 stellt die Mediane aller Ergebnisse der einzelnen Probenahmestellen (Medium „Caso mit Enthemmer“) dar (siehe auch Tabelle 20 Seite 112). Die Einzelergebnisse sowie die Ergebnisse der Abklatschmedien „Columbia-Schafblut aerob“, „Columbia-Schafblut anaerob“ und „Kristallviolett-Galle-Glucose-Agar“ (VRBD) finden sich in tabellarischer Form (Tabellen 22-25) im Anhang (Seite 114-134).

Tabelle 12: Mediane aller Probenahmestellen

Probenahmestelle	Anzahl	durchschnittliche Bewertung	Median bzw. Wert (bei Anzahl = 1) in Kategorien
Geschlossene RODAC-Platte	27	-	0
Offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch	27	(+)	1
Arbeitsfläche ungereinigt	24	+++	4
Kühlschrank innen	25	++	3
Teller	27	+	2
Messer	27	+	2
Schneidbrett	19	+++	4
Spüle	26	+++	4
Griff Toilette	21	++	3
Außenfläche Tür Kühlung	3	+++	4
Arbeitsfläche Ausgabe	5	+++	4
Tablett	3	+	2
Salatbar	1	+++	4
Essensplatz Tisch	6	++++	5
Tisch Geschirrrückgabe	2	R	6
Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)	1	-	0
Konvektomatenblech	1	R	6
Warmhaltebox Außen	7	+++	4
Arbeitsfläche gereinigt	5	R	6
Arbeitsfläche desinfiziert	6	(+)	1
Schürze	1	R	6
Schwamm	1	R	6
Schneidbrett desinfiziert	1	R	6
Boden Essplatz	1	R	6
Aufschneidemaschine	1	+	2

Bewertungsskala nach DIN 10113-3 „Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich“ Teil 3:

Bewertung	Kategorie	Anzahl Kolonien
-	0	kein Wachstum
(+)	1	1 bis 3 Kolonien
+	2	4 bis 10 Kolonien
++	3	11 bis 30 Kolonien
+++	4	31 bis 60 Kolonien
++++	5	über 60 Kolonien aber nicht konfluierend
R	6	Rasenwachstum, konfluierend

### 4.3.3. Häufig beprobte Oberflächen

In der folgenden Abbildung ist die Verteilung der Bewertungsergebnisse der sieben häufig beprobten Oberflächen grafisch dargestellt.

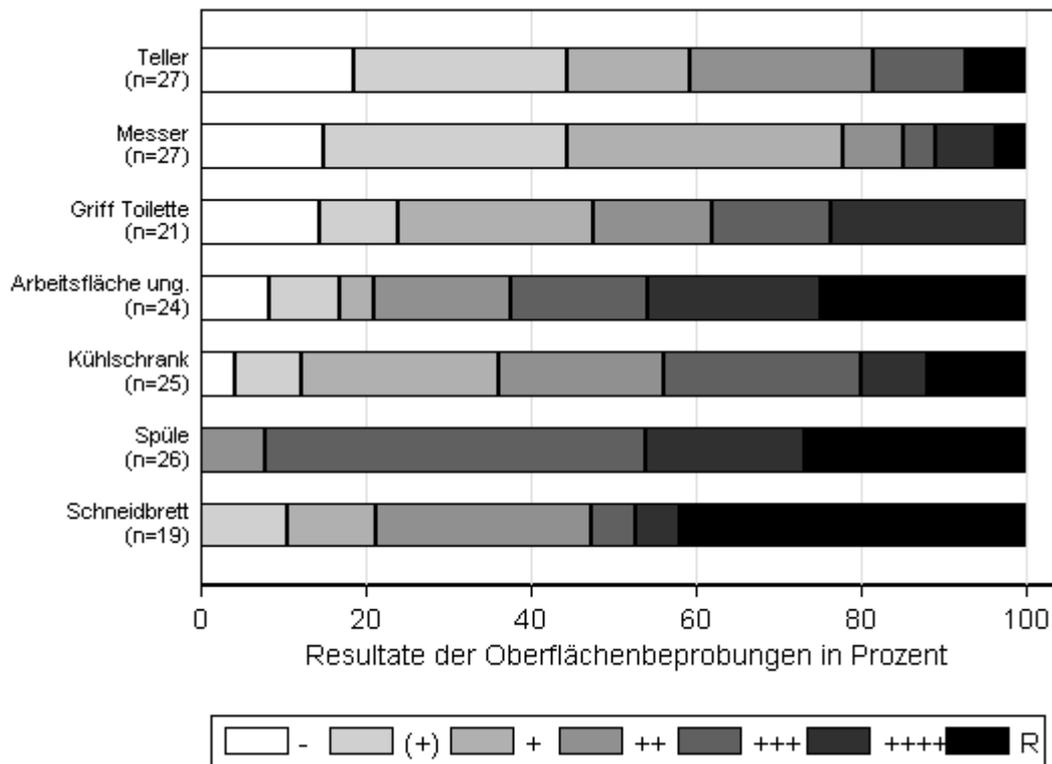


Abbildung 2: Bewertungen der häufig ( $n \geq 19$ ) beprobten Oberflächen

Legende Bewertungsskala siehe Tabelle 12

Bei den Arbeitsflächen ungereinigt (ung.) handelt es sich um Oberflächen wie sie zum Zeitpunkt des Besuches vorgefunden wurden. Nicht in allen Schulen war eine Beprobung nach Reinigung und/oder Desinfektion möglich.

Die häufig beprobten Flächen wurden weiterhin in solche mit direktem und solche mit indirektem Kontakt zu Lebensmitteln unterteilt. Zunächst werden vergleichend die Ergebnisse der Oberflächen mit direktem Kontakt dargestellt (Abbildung 3), danach folgen die mit indirektem Kontakt zu Lebensmitteln (Abbildung 4).

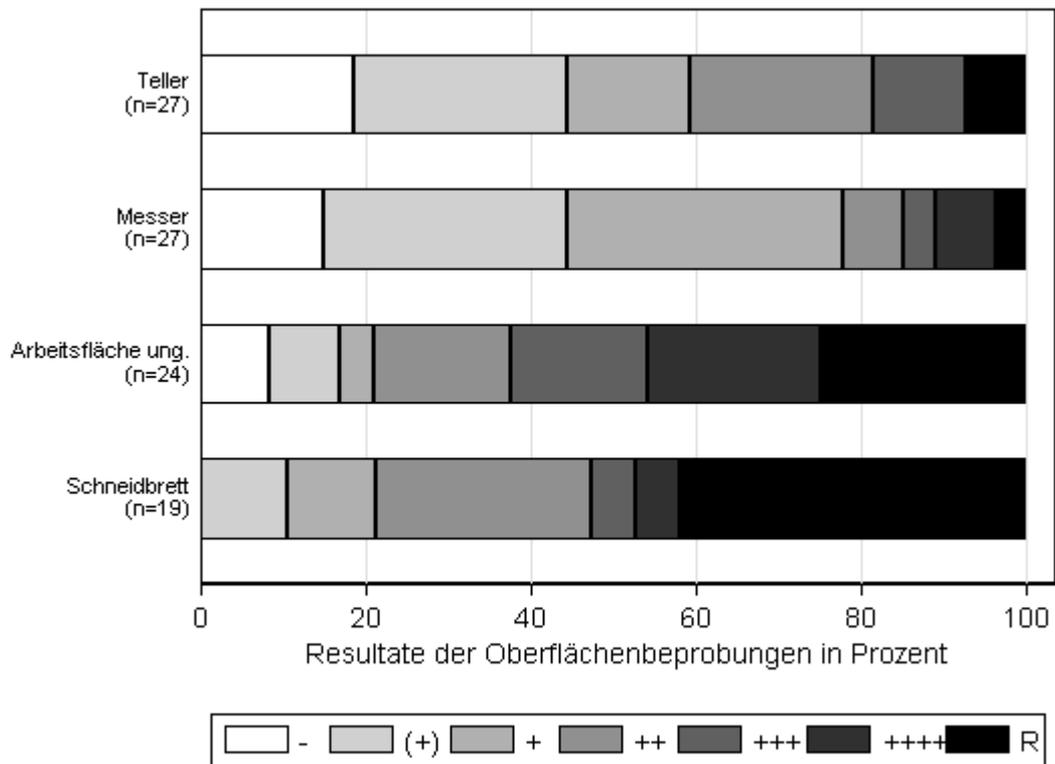


Abbildung 3: Bewertungen der beprobten Oberflächen mit direktem Kontakt zu Lebensmitteln  
 Legende Bewertungsskala siehe Tabelle 12

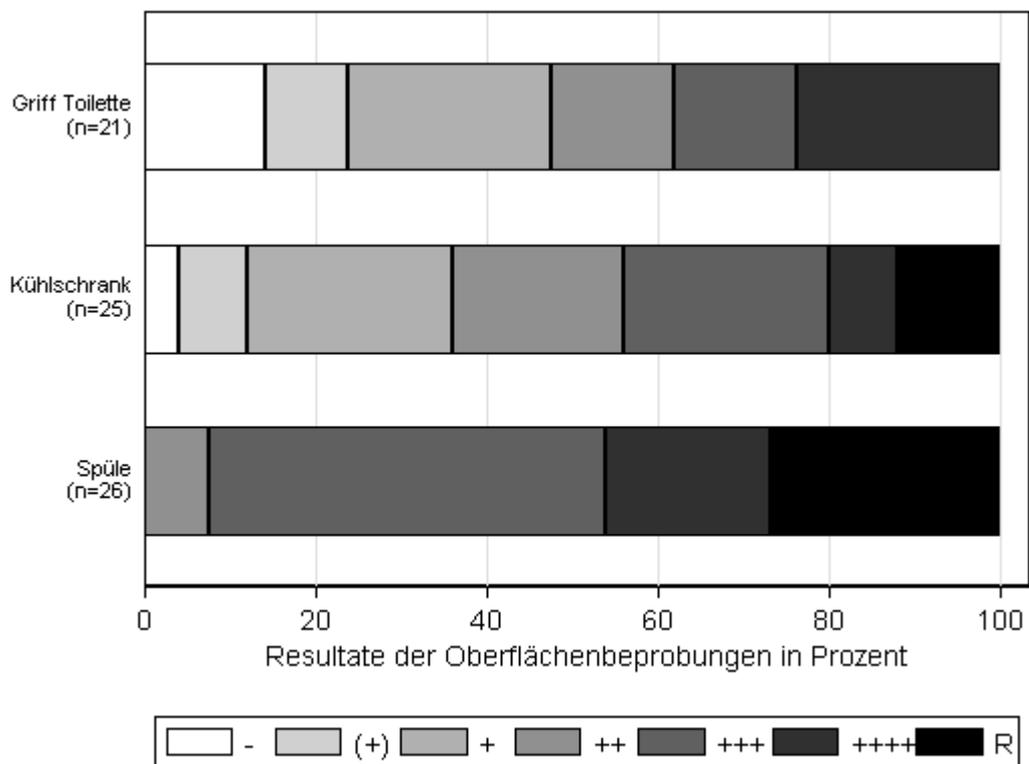


Abbildung 4: Bewertungen der beprobten Oberflächen mit indirektem Kontakt zu Lebensmitteln, Legende Bewertungsskala siehe Tabelle 12

Abbildung 5 zeigt vergleichend alle Resultate der häufig beprobten Oberflächen, unterteilt nach direktem und indirektem Kontakt zu Lebensmitteln.

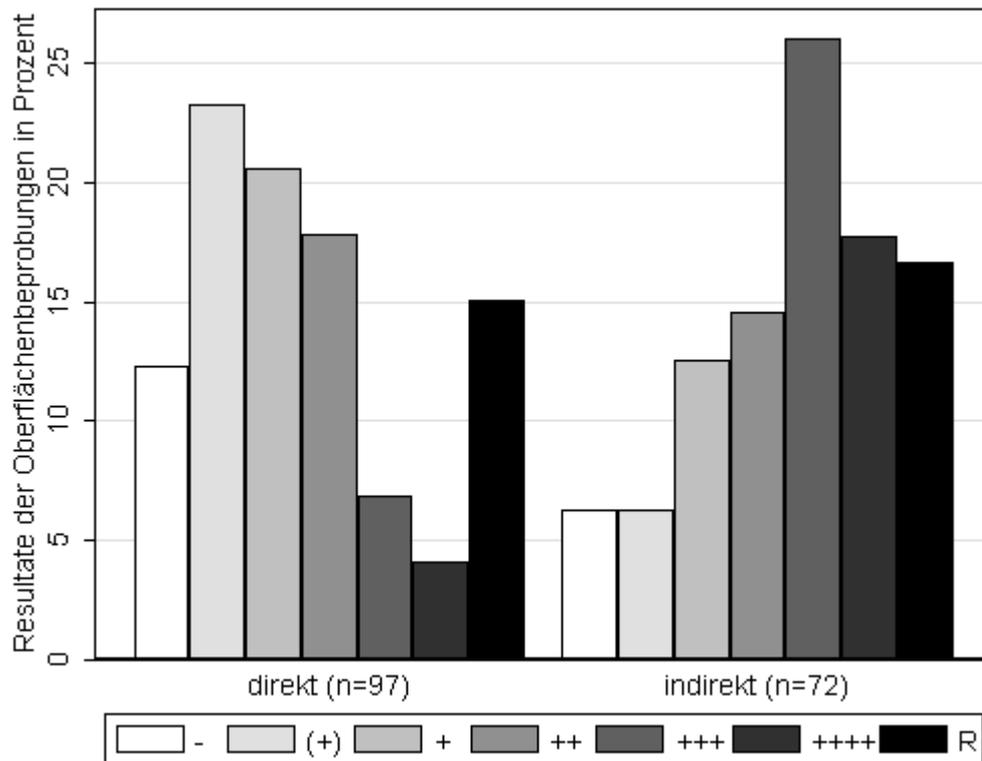


Abbildung 5: Vergleichende Darstellung der beprobten Oberflächen mit direktem/indirektem Kontakt zu Lebensmitteln

Bewertungsskala nach DIN 10113-3 „Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich“ Teil 3:

Bewertung	Kategorie	Anzahl Kolonien
-	0	kein Wachstum
(+)	1	1 bis 3 Kolonien
+	2	4 bis 10 Kolonien
++	3	11 bis 30 Kolonien
+++	4	31 bis 60 Kolonien
++++	5	über 60 Kolonien aber nicht konfluierend
R	6	Rasenwachstum, konfluierend

Die vergleichende Auswertung zeigt, dass statistisch signifikante Unterschiede in den Bewertungen der direkten und der indirekten Oberflächen bestehen (Mann-Whitney-U-Test,  $n = 169$ ,  $p < 0,05$ ). Die Flächen mit indirektem Kontakt zu Lebensmitteln waren mit höheren Keimzahlen belastet, als solche mit direktem Kontakt.

#### 4.3.4. Selten beprobte Oberflächen

Die selten bis weniger häufig beprobten Plätze ( $1 \leq n \leq 7$ ) wiesen häufig hohe Keimzahlen (Bewertungsskala +++/++++: „Außenfläche Tür der Kühlung“, „Arbeitsfläche Ausgabe“, „Salatbar“, „Essensplatz Tisch“, „Warmhaltebox Außen - Griff“) bis sehr hohe Keimzahlen auf (R: „Tisch Geschirrrückgabe“, „Konvektomatenblech“, „Schürze“, „Schwamm“, „Schneidbrett desinfiziert“, „Boden Essplatz“, „Arbeitsfläche gereinigt“).

Niedrige Keimzahlen (Bewertungsskala (+) und +) waren auf den beprobten Tablett, welche den Essensteilnehmern zur Verfügung standen und auf den desinfizierten Arbeitsflächen zu finden. Auch die Schneide einer einmalig beprobten Aufschneidemaschine und ein älterer Kunststoffteller (nicht mehr in Gebrauch, im Vergleich zu den in Benutzung befindlichen Kunststofftellern) wiesen niedrige Keimbelastungen auf.

Die verschieden behandelten Arbeitsflächen (ungereinigt/gereinigt/desinfiziert) wurden ebenfalls vergleichend ausgewertet. Abbildung 6 zeigt die einzelnen Resultate der verschiedenen Arbeitsflächen.

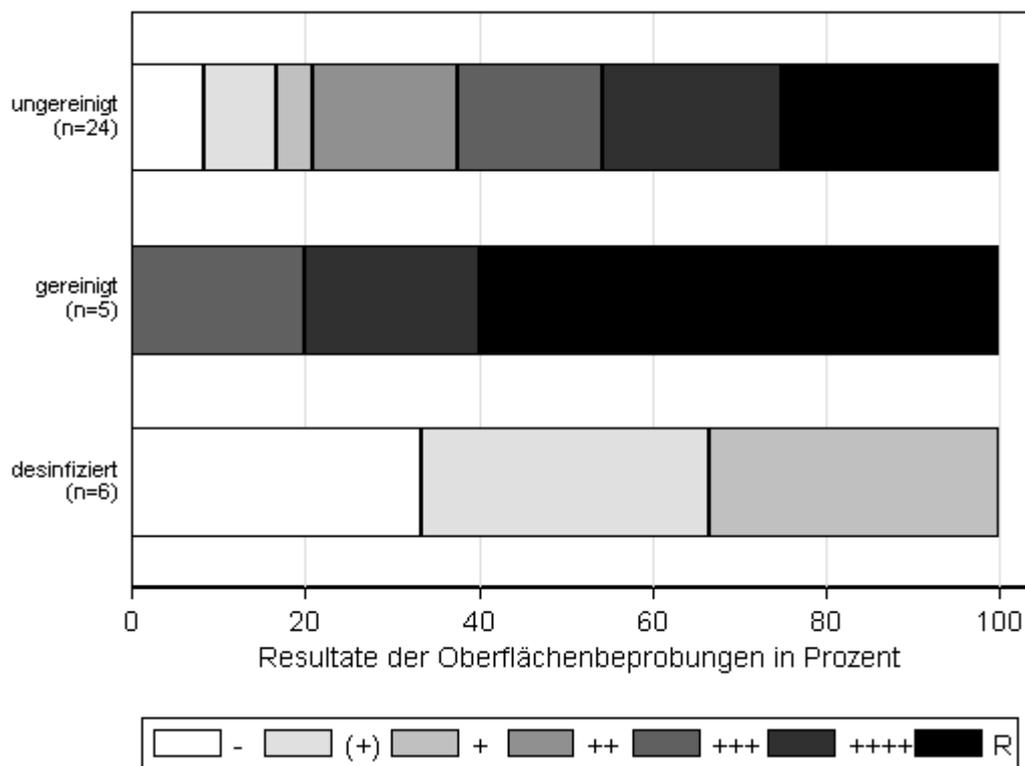


Abbildung 6: Vergleich der unterschiedlich behandelten Arbeitsflächen

Bewertungsskala nach DIN 10113-3 „Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich“ Teil 3:

Bewertung	Kategorie	Anzahl Kolonien
-	0	kein Wachstum
(+)	1	1 bis 3 Kolonien
+	2	4 bis 10 Kolonien
++	3	11 bis 30 Kolonien
+++	4	31 bis 60 Kolonien
++++	5	über 60 Kolonien aber nicht konfluierend
R	6	Rasenwachstum, konfluierend

Es bestehen statistisch signifikante Unterschiede zwischen den unterschiedlich behandelten Oberflächen (Kruskal-Wallis-H-Test,  $n = 35$ ,  $p < 0,01$ ). Wie schon aus der Grafik ersichtlich wird, führt die Reinigung der Arbeitsflächen zu keiner Reduzierung der Keimzahlen (Mann-Whitney-U-Test mit Bonferroni-Korrektur,  $n = 29$ ,  $p = 0,24$ ), es zeigen sich eher höhere Keimbelastungen. Lediglich die Desinfektion führte zu niedrigeren Keimzahlen. Diese Unterschiede waren sowohl statistisch signifikant im Vergleich der ungereinigten mit den desinfizierten (Mann-Whitney-U-Test mit Bonferroni-Korrektur,  $n = 30$ ,  $p = 0,01$ ) als auch der gereinigten mit den desinfizierten Arbeitsflächen (Mann-Whitney-U-Test mit Bonferroni-Korrektur,  $n = 11$ ,  $p = 0,02$ ).

#### 4.3.5 Nachweis *Bacillus cereus*

Der diarrhöische Typ von *B. cereus* konnte insgesamt 13 Mal auf folgenden Oberflächen nachgewiesen werden:

- „offen ohne Abklatsch“,
- „Arbeitsfläche“ (zweimal),
- „Kühlschrank“ (zweimal),
- „Griff Toilettentür“,
- „Außenfläche Tür der Kühlung“,
- „Warmhaltebox Außen - Griff“ (dreimal),
- „Arbeitsfläche desinfiziert“,
- „Schneidbrett“,
- „Spüle“.

*B. cereus*, emetischer Typ, wurde in einem einzigen Fall von der Probenahmestelle „Warmhaltebox Außen“ also am Griff nachgewiesen.

#### 4.3.6. Bewertung der Schulen

Für die 27 Einrichtungen, bei denen Oberflächenbeprobungen vorgenommen wurden, wurden aus allen Ergebnissen der jeweils vor Ort beprobten Oberflächen ein Mittelwert (Median) errechnet. Die Einzel-Ergebnisse finden sich in Tabelle 13, auch für diese Berechnungen wurden, wie bereits für die Bewertung der Oberflächen, die Ergebnisse der Caso-Medien verwendet (siehe auch Tabelle 21 Seite 113).

Tabelle 13: Durchschnittliche Bewertung der einzelnen Einrichtungen

Einrichtung Nummer	Anzahl der beprobten Stellen	durchschnittliche Bewertung	Median bzw. Wert in Kategorien
9	8	+	2
10	8	++++	5
11	8	R	5,5
14	8	++	3
15	8	++	3
16	8	+++	4
17	8	+++	4
18	8	+	2
19	8	++++	5
20	8	+++	4
21	8	+++	3,5
22	8	++++	4,5
23	8	+++	3,5
24	8	R	6
25	8	++	3
26	8	+++	4
27	8	+++	3,5
28	8	++	2,5
29	8	R	6
30	8	++++	4,5
31	8	++++	4,5
32	8	++	2,5
33	9	(+)	1
34	6	++	2,5
35	7	+++	4
36	8	(+)	1
37	8	+	2

Bewertungsskala nach DIN 10113-3 „Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich“ Teil 3:

Bewertung	Kategorie	Anzahl Kolonien
-	0	kein Wachstum
(+)	1	1 bis 3 Kolonien
+	2	4 bis 10 Kolonien
++	3	11 bis 30 Kolonien
+++	4	31 bis 60 Kolonien

++++	5	über 60 Kolonien aber nicht konfluierend
R	6	Rasenwachstum, konfluierend

Die Verteilung der Mittelwerte von Tabelle 13 ist in Abbildung 7 dargestellt.

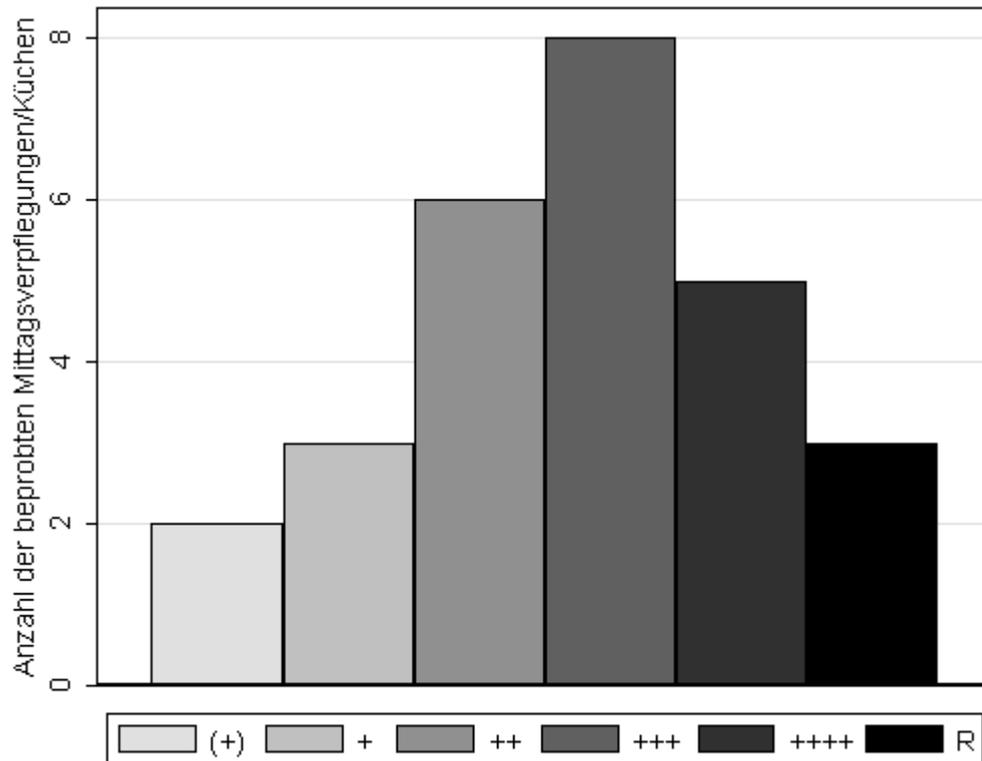


Abbildung 7: Verteilung der Mittelwerte der beprobten Mittagsverpflegungen bzw. Küchen (n = 27)

Legende Bewertungsskala siehe Tabelle 13

Tabelle 14 listet die Bewertungen der Mittagsverpflegungen nach Schultyp gegliedert auf

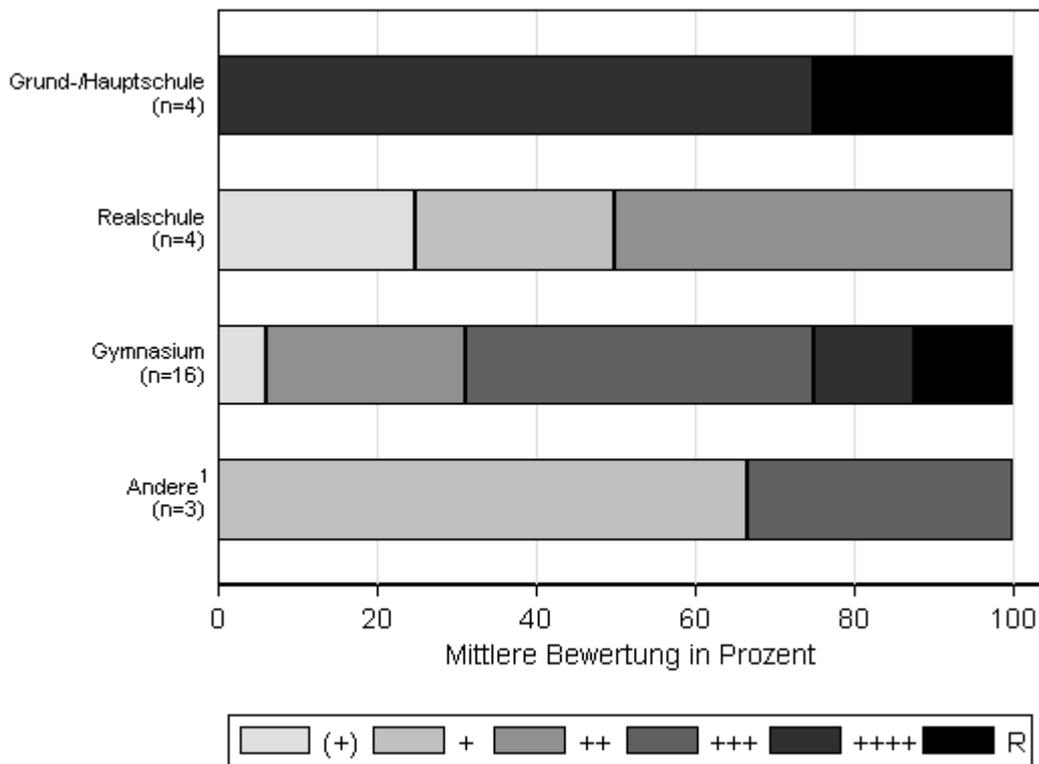
Schultyp	Anzahl nach Bewertungsskala							Gesamt
	-	(+)	+	++	+++	++++	R	
Grund-/Hauptschule						3	1	4
Realschule		1	1	2				4
Gymnasium		1		4	7	2	2	16
Andere <sup>1</sup>			2		1			3
<b>Gesamt</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>27</b>

<sup>1</sup> Hort, Bäckerei und private Grundschule mit weiterführendem Gymnasium

Tabelle 14: Oberflächenbeprobung - Vergleich nach Schultypen (n = 27)

Legende Bewertungsskala siehe Tabelle 13

Abbildung 8 stellt diese Einzelergebnisse der Eingruppierung nach Schultyp grafisch dar.



Andere<sup>1</sup>: Hort, Bäckerei und private Grundschule mit weiterführendem Gymnasium

Abbildung 8: Vergleich der Ergebnisse der Oberflächenbeprobung nach Schultypen (n = 27)

Bewertungsskala nach DIN 10113-3 „Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich“ Teil 3:

Bewertung	Kategorie	Anzahl Kolonien
-	0	kein Wachstum
(+)	1	1 bis 3 Kolonien
+	2	4 bis 10 Kolonien
++	3	11 bis 30 Kolonien
+++	4	31 bis 60 Kolonien
++++	5	über 60 Kolonien aber nicht konfluierend
R	6	Rasenwachstum, konfluierend

#### 4.3.7. Bewertungen der Einrichtungen nach Bereitstellung der Mahlzeiten

Die beprobten Einrichtungen wurden weiterhin nach dem Grad der Zubereitung der Speisen, hier genannt Bereitstellung der Mahlzeiten, unterschieden. Dies geschah, um zu überprüfen, ob die unterschiedlichen Arbeiten in den Küchen - von lediglich Ausgabe der Mahlzeiten bei belieferten Einrichtungen, über zusätzliche Zubereitung von Beilagen oder Salaten in

beliefernten Einrichtungen, bis hin zu kompletter Zubereitung der Mahlzeiten in der eigenen Küche - zu unterschiedlichen Keimbelastungen der beprobten Oberflächen führte.

Tabelle 15 zeigt die Einzelergebnisse der Oberflächenbeprobung gruppiert nach Bereitstellung der Mahlzeiten.

Bereitstellung der Mahlzeiten	Anzahl nach Bewertungsskala							Gesamt
	-	(+)	+	++	+++	++++	R	
Belieferung		1	2	1		3	1	8
Belieferung und Kochen				4	2			6
Eigene Küche		1	1	1	6	2	2	13
<b>Gesamt</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>27</b>

Tabelle 15: Oberflächenbeprobung - Vergleich der Bereitstellung der Mahlzeiten (n = 27)

Legende Bewertungsskala siehe Abbildung 8

Abbildung 9 stellt die Verteilung der Werte nach Gruppierung in die drei Arten der Bereitstellung der Mahlzeiten aus Tabelle 15 grafisch dar.

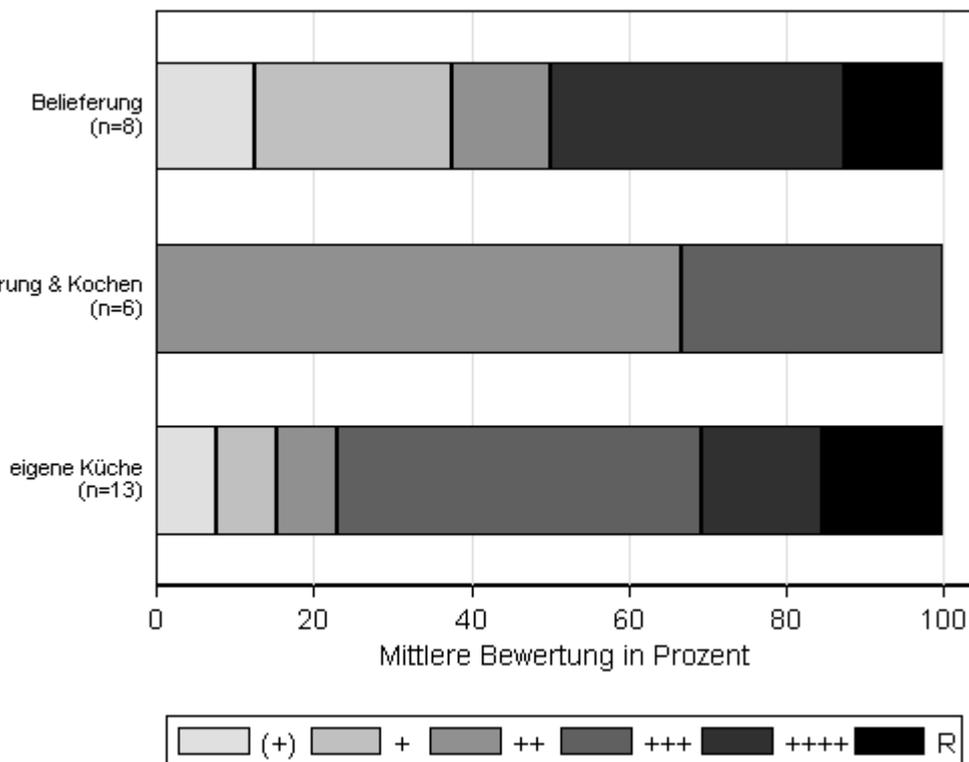


Abbildung 9: Vergleich der Ergebnisse der Oberflächenbeprobung nach der Bereitstellung der Mahlzeiten

Legende Bewertungsskala siehe Abbildung 8

Die vergleichende Betrachtung der mittleren Bewertungen der Mittagsverpflegungen oder Küchen - nach Unterscheidung der drei Arten der Bereitstellung der Mahlzeiten und damit von verschiedenen Graden der Essenzubereitung - erbrachte keine statistisch signifikanten Unterschiede (Kruskal-Wallis-H-Test,  $n = 27$ ,  $p = 0,46$ ).

## 5. Diskussion

### 5.1. Durchführung der Besuche

Grundvoraussetzung für die Besuche und Beprobungen der Oberflächen war das Einverständnis und die Kooperation der Schulleiter, der zuständigen Lehrer/Betreuer sowie der beliefernden/produzierenden Catering-Unternehmer oder Pächter. Fast alle kontaktierten Personen zeigten sich interessiert und willigten schließlich in einen Schulbesuch ein. Bei vielen Besuchen berichteten die Verantwortlichen sehr offen von den Problemen und Unsicherheiten. Dabei wurden Themen wie „abwechslungsreiche Speisepläne“, „Akzeptanz der angebotenen Mahlzeiten“ u. Ä. von den Betroffenen große Bedeutung beigemessen. Das Thema „Lebensmittelhygiene“ wurde insbesondere von fachfremden Verantwortlichen mit Unsicherheit betrachtet. Die professionellen Betreiber waren hier eher informiert. Letztere waren besonders an den Resultaten der Oberflächenbeprobungen interessiert.

Die Begehung der Küchen oder Räumlichkeiten der Mittagsverpflegung mit begleitender Befragung wurden zumeist während der Vorbereitungsarbeiten des Personals vor der Ausgabe der Essen durchgeführt. Ziel war die Abfrage der Informationen bei gleichzeitiger Möglichkeit zu Überprüfung der Plausibilität der Antworten.

Daher wurden die meisten Oberflächenabklatsch-Proben auch während der laufenden Küchenarbeiten genommen und geben folglich nicht den Stand der Keimbelastung nach Beendigung der Arbeiten und Abschlussreinigung von Oberflächen und Geräten an. Aus diesem Grund und durch die große Varianz der gewählten Verpflegungssysteme sowie Küchenausstattungen (es wurden nicht ausschließlich Schulen besucht, siehe Kapitel 5.2.) ist eine standardisierte Betrachtung, wie bei anderen Studien zu Oberflächenbeprobungen, schwer möglich.

### 5.2. Schularten und Verpflegungssysteme

Zur Erhebung der Daten wurden insgesamt 37 Küchebegehungen vor Ort getätigt.

Einbezogen wurden dabei

Gymnasien	18
Realschulen	5
Hauptschulen	6
Grundschule (auf Grund des Neubaus einer Mensa wurde die Schule zweimal besucht)	1
Grundschulen mit weiterführenden Klassen	3
Montessori-Schule	1

Darüber hinaus wurden ein Hort und eine Bäckerei, welche für Mittagsverpflegungen in umliegenden Schulen produzierte, in die Begehungen einbezogen. Der Hort wurde wie eine

„Mittagsverpflegung“ gewertet und floss daher in alle Teile der Datenerhebung und Bewertung mit ein. Von der Bäckerei wurden die Daten zu Küche, Personal etc. mit einbezogen, da es sich um die Produktion von warmen Mahlzeiten für Schulkinder handelte.

Bei den Verpflegungssystemen konnte unterschieden werden:

- Belieferung mit warmen Mahlzeiten
- Betrieb der Mensaküche durch Pächter (teilweise auch Catering-Unternehmen)
- eigene Organisation der Küche durch Schule bzw. Sachaufwandsträger o. Ä.

49 % der Mittagsverpflegungen wurden täglich (d.h. montags bis donnerstags) mit warmen Mahlzeiten, eine Schule darüber hinaus mit Geschirr beliefert. Unter den belieferten Schulen fanden sich neu gebaute und gut ausgestattete Mensen, aber auch alle Einrichtungen (26 % der Schulen sowie der Hort) mit für die Mittagsverpflegung umgebauten Klassenzimmern oder Aufenthaltsräumen. Bei den belieferten Schulen handelte es sich zum Großteil um solche mit niedrigen (40) bis mittleren Zahlen (150) von ausgegebenen Mahlzeiten. Diese Beobachtung ähneln den Ergebnissen einer Studie der DGE (2009a) zur Betriebsverpflegung in Deutschland: Fremdproduzierte Mahlzeiten wurden vornehmlich in den Betrieben mit geringen Essensteilnehmerzahlen (zu 83 % unter 100 Essen pro Tag) ausgegeben. In 40 % der Mittagsverpflegungen betrieb ein Pächter die Mensa, hierbei handelte in allen Fällen um voll ausgestattete Mensaküchen. In den übrigen 11 % der Mittagsverpflegungen wurden Zubereitung und Ausgabe durch von Schule bzw. Sachaufwandsträger angestellten Personen organisiert.

DIETL (2009) kam bei seiner Untersuchung zur Schulverpflegung in Gymnasien zu vergleichbaren Ergebnissen: 52 % der Schulen wählten die Belieferung mit Mahlzeiten durch einen externen Anbieter, 24 % verfügten über eine eigene Küche. Auch eine Studie von PFAU (1995) an Ganztagschulen zeigte, dass über die Hälfte der Schulen (54 %) eine Warmverpflegung wählte und 34 % eine eigene Küche betrieben.

### **5.3. Personal**

Da die Mittagsverpflegung nicht in allen Schulen in professioneller Hand lag, wurde die Ausgabe und/oder Herstellung der Speisen teilweise durch von Catering-Unternehmen angeleitete, aber auch fachfremde Kräfte durchgeführt. In 20 % der Fälle gaben Lehrer oder Betreuer die Speisen aus, hier kann nicht von fundiertem Hintergrundwissen im Themenbereich Lebensmittelhygiene ausgegangen werden. In einem Fall zeigte sich sogar, dass eine mit der Ausgaben der Speisen betraute Person (Hauswirtschaftslehrerin) die Grundregeln des hygienischem Umgangs mit Lebensmitteln offensichtlich nicht befolgte:

Händewaschen vor der Speisenausgabe konnte bei der Begehung vor Ort nicht beobachtet werden, ebenso wurde keine Arbeitskleidung getragen.

Bei dem Personal von Catering-Unternehmen (22 %), welches die Speisen meist nach Fertigstellung in der Zentralküche zur Schule transportierte, dort ausgab und teilweise noch Beilagen zubereitete, handelte es sich fast ausschließlich um angelernte Kräfte. Ähnlich stellte sich die Situation bei von Sachaufwandsträger, Schule oder Förderverein zur Ausgabe der Speisen angestelltem Personal dar. Vergleichbare Ergebnisse berichtet eine Studie der DGE (2009a): in 47 % der Betriebs-Kantinen, die keine eigenen Speisenproduktion hatten, sondern nur warm oder aufbereitet angelieferte Speisen ausgaben, wurde kein Fachpersonal eingesetzt. Von diesem Mangel an Fachpersonal in kleinen und mittleren Catering-Unternehmen, wie häufig in der Schulverpflegung vorzufinden, berichten auch GARAYOA et al. (2011), PEINELT et al. (2005) und RICHARDS et al. (1993). Lediglich in 43 % der für die eigene Studie besuchten Einrichtungen war Fachpersonal (gelernter Koch, Hauswirtschaftsmeisterin, Restaurant-/Hotelfachfrau, Bäckerei-/Metzgereifachangestellte) mit den Aufgaben der Mittagsverpflegung betraut. Dies war bis auf drei Fälle ausschließlich in Zubereitungs-Küchen der Fall. Jedoch war auch in einem Teil der Küchen (22 %) in denen zubereitet wurde, fachfremdes Personal tätig. BECKER (2011) stellte hingegen fest, dass in allen untersuchten Kindertagesstätten, die eine Küche mit eigener Zubereitung betrieben, Fachpersonal angestellt war. Vergleichbar ist die Situation in deutschen Betriebs-Kantinen mit eigener Speisenproduktion. Hier wird zu 95 % Fachpersonal beschäftigt (DGE 2009a).

BELLING (2009), welche eine Untersuchung der Schulverpflegung an Hamburger Schulen durchführte, betont die Problematik der Anstellung von fachfremden Mitarbeitern im Küchenbereich. Bei den Befragten zeigten sich große Unterschiede in den Kenntnissen zum Themenkreis „Lebensmittelhygiene“. Personen, die schon lange in der Schulverpflegung tätig waren und bereits über eine hauswirtschaftlich oder gastronomische Ausbildung verfügten, waren gut informiert über gesetzlichen Rahmenbedingungen und die Gute Hygiene Praxis (GHP). Diese Beobachtungen zum Wissensstand von Küchenpersonal bestätigt auch die Studie von GARAYOA et al. (2011), jedoch zeigte das Personal trotz guter Kenntnisse sehr oft unkorrektes Verhalten. Die mangelhafte Anwendung der hygienischen Grundsätze führt BELLING (2009) jedoch auch auf die ungünstigen Arbeitsbedingungen zurück.

Die Integration von Schülern in Ausgabe oder Zubereitung der Speisen, wie dies in drei Schulen der Fall war, ist kritisch zu betrachten, da sie bei den Arbeiten genau unterwiesen und beaufsichtigt werden müssen. In einem Fall gelang dies sehr gut, da im Mensabereich ausreichend gut ausgebildete und engagierte Personen beschäftigt waren. In einer weiteren Schule arbeitete eine Schülerin bei der Ausgabe mit der Hauswirtschaftslehrerin zusammen. Auch hier schien eine gute Anleitung und Beobachtung möglich. Bei der dritten Schule,

gaben die Schüler die Speisen zusammen mit Lehrern aus. Dabei konnte keinerlei hygienisches Verhalten (Händewaschen vor Ausgabe, Tragen von Schürzen) bei der Ausgabe, weder bei Lehrern, noch bei den Schülern, beobachtet werden.

#### **5.4. Betriebshygiene**

Der bauliche Zustand war in 89 % der besichtigten Einrichtungen gut, die Beleuchtung der Räumlichkeiten immer ausreichend und alle Fußböden sowie Arbeitsflächen leicht zu reinigen. Jedoch waren in drei Schulen, die nicht über neu gebaute Mensaräumlichkeiten verfügten, die Arbeitsflächen nicht nur aus Edelstahl, sondern auch aus glattem Holz oder Kunststoff. Diese Oberflächen sind bezüglich der im Vergleich zu Edelstahlflächen höheren Oberflächenkeimzahlen als problematisch zu betrachten (BECKER 2011). Die Anbringung von Fliegengittern war nur in 27 % der Einrichtungen erfolgt. In zwei Fällen waren während der Zubereitung der Mahlzeiten Türen, die ins Freie führten, geöffnet.

Bei 49 % der besuchten Mensen oder Mittagsverpflegungen konnten sichtbare Mängel wie allgemeine Unordnung und/oder Verschmutzung von Fußböden oder Essensausgabe-Tische festgestellt und gemäß Checkliste vermerkt werden. Die Mängel gingen nach eigenen Beobachtungen einerseits auf ungenügende Reinigung durch das Küchenpersonal und andererseits auf die Einbindung von Schülern bei den Aufräum- und Reinigungsarbeiten zurück. In den Schulen, in denen das Küchenpersonal nicht für die komplette Reinigung der Räumlichkeiten zuständig war, wurde mangelhafte Arbeit des externen Reinigungspersonals der Schule, welches meist für die Fußböden in den Mensa- und Küchenbereichen zuständig war, von den Befragten bemängelt. Als Faktoren hierfür wurden Zeitknappheit und fehlendes Verständnis für die Anforderungen an Sauberkeit in den Mensen angegeben. Die bei den Besuchen beobachtete Lagerung von Gebrauchsgegenständen und Straßenkleidung im Küchenbereich war auf Nachfrage entweder durch Unachtsamkeit des Küchenpersonals, teilweise aber auch durch räumlichen Platzmangel bedingt. Der Großteil der Mensen war neueren Baudatums, jedoch waren die Räumlichkeiten laut Angaben der Befragten oft zu klein oder ungünstig geplant. Es wurde von vielen Befragten angegeben, dass für die Mensa ursprünglich ein anderes Verpflegungssystem vorgesehen war und sich daraus Engpässe und Probleme ergaben. Dadurch waren korrekte Arbeitsabläufe erschwert. Eine Trennung in reinen und unreinen Bereich war nur in 73 % der Fälle mehr oder weniger strikt möglich, eine Trennung des Spülbereichs von der Speisezubereitung war in 62 % der Einrichtungen gegeben. Eigene Personaltoiletten waren nur in den komplett ausgestatteten Mensen (74 %) und der Bäckerei vorhanden. Wo sich für die Mittagsverpflegung umgebaute Räumlichkeiten fanden - in 26 % der Schulen und dem Hort - wurden Lehrertoiletten oder in einem Fall sogar Schülertoiletten genutzt. COUTO CAMPOS et al. (2009) stellten hierzu fest, dass nur 11 % der von ihnen untersuchten brasilianischen Schulen über Personaltoiletten verfügten. Zu

vergleichbaren Ergebnissen kommt BELLING (2009) in Hamburger Schulen und verweist auf die Gefahr der Keimverschleppung in Produktionsräume durch die Mitbenutzung von Lehrertoiletten. Erreger von lebensmittelbedingten Gastroenteritiden können durch gemeinsame Benutzung von Toiletten von Erkrankten auf Personen ohne klinische Symptome, die mit der Zubereitung oder Ausgabe der Speisen betraut sind, übertragen werden. Diese wiederum kontaminieren die Lebensmittel, was zu einem Ausbruchsgeschehen führen kann (NICOLAY et al 2011). Es kann davon ausgegangen werden, dass dieser Zusammenhang fachfremdem Personal wie beispielsweise Lehrern nur unzureichend oder gar nicht bekannt ist. Eine Befragung von türkischen Köchen in der Ausbildung ergab, dass 72 % wissen, dass auch Personen ohne klinische Symptome Überträger von Bakterien sein können, welche Lebensmittelerkrankungen verursachen (GIRITLIOGU et al. 2011).

GARAYOA et al. (2011) gehen davon aus, dass die schlechten räumlichen Bedingungen daher rühren, dass 80 % der von ihnen untersuchten Küchen von externen Unternehmen gemanagt werden. Diese investieren normalerweise, auf Grund der Unsicherheiten bezüglich der Laufzeiten der Verträge, nicht in Verbesserungen. Ähnlich stellte sich die Situation in den besuchten Schulen dar. Waren die Mensen oder Räumlichkeiten unzureichend geplant, oder die Kapazitäten von Gerätschaften und Personal nicht ausreichend, so war es im Nachhinein schwer nachzubessern. Den Schulen bzw. Sachaufwandsträgern mangelt es an finanziellen Möglichkeiten und auch die Pächter und Catering-Unternehmen können oder wollen selten mit größeren eigenen Investitionen nachbessern.

In fast allen besuchten Schulen wurde eine tägliche Reinigung der Räumlichkeiten und Geräte angegeben, jedoch fand eine Dokumentation nur in 6 Fällen statt. Einen für die Räumlichkeiten ausgearbeiteten Reinigungs- und Desinfektionsplan gab es in 27 % der Küchen. In drei Küchen wurde das Vorhandensein eines vorgefertigten Reinigungs- und Desinfektionsplan der Herstellerfirma der Reinigungsmittel angegeben. Sowohl BELLING (2009) als auch DIETL (2009) erhoben, dass keine der von ihnen besuchten Schulen über einen Reinigungsplan verfügte, obwohl dieser nach § 36 des Infektionsschutzgesetz vorgeschrieben ist. Auch GARAYOA et al. (2011) beanstandeten, dass einer der größten Mängel bei denen von ihnen untersuchten Kantinen unzureichende Reinigungs- und Desinfektionspläne waren. Insgesamt konnten Probleme und Unsicherheiten vor allem bei den nicht-professionell betriebenen Mensen und Küchen bzw. Mittagsverpflegungen ohne Fachpersonal festgestellt werden.

86 % der Mittagsverpflegungen bzw. Küchen hatten getrennte Waschbecken für Lebensmittel und Personal. Die Handwaschbecken waren in zwei Fällen jedoch schwer zugänglich, da sie ungünstig angebracht oder mit Küchenutensilien zugestellt waren. Hervorzuheben ist, dass in vier der fünf Schulen ohne separates Waschbecken keine

Zubereitung von Lebensmitteln stattfand, sondern nur eine Ausgabe der Speisen. Flüssigseife war bis auf eine Ausnahme in allen Küchen, Papierhandtücher waren in 68 % der Küchen vorhanden. Stoffhandtücher, welche statt der aus hygienischen Gesichtspunkten zu bevorzugenden Einmalhandtücher in vier Einrichtungen verwendet wurden, erlauben bei mehrmaligem Gebrauch keine korrekte Händehygiene und in der Folge auch keine korrekte Küchenhygiene. Nach Literaturangaben weisen sie hohe Keimzahlen auf (BECKER 2011, YOON et al. 2008). In 54 % der Mittagsverpflegungen stand Desinfektionsmittel zur Verfügung. Negativ fiel auf, dass in zwei Küchen zum Besichtigungszeitpunkt die Desinfektionsmittelpender leer waren. Es ist vielfach belegt, dass die besten Ergebnisse bezüglich des Hygienestatus der Hände bei Reinigung mit anschließender Desinfektion erzielt werden (BECKER 2011, KAMPF et al. 2008, KAMPF und KRAMER 2004, MONTVILLE et al. 2002).

Bei den von DIETL (2009) untersuchten Schulen gab es in zwei Fällen keine getrennten Waschbecken und an einer Schule keine Einmalhandtücher. BECKER (2011) hingegen konnte feststellen, dass alle Kindertagesstätten, die eine eigene Zubereitung der Speisen durchführten, über separate Handwaschbecken mit Reinigungs- und Desinfektionsmittelpender sowie Einmalhandtücher verfügten. In den von COUTO CAMPOS et al. (2009) besichtigten Schulen zeigten sich diesbezüglich gravierende Mängel. In lediglich 74 % der Küchen waren separate Handwaschbecken vorhanden und in 82 % standen keine Flüssigseife oder Papierhandtücher zur Verfügung. Sie betonen die Bedeutung des Handwaschbeckens für die Durchführung der korrekten Händehygiene.

## **5.5 Personalhygiene**

Mit einer Ausnahme konnten alle im Rahmen dieser Studie vor Ort besuchten Mittagsverpflegungseinrichtungen für die bei Zubereitung und/oder Ausgabe beschäftigten Personen eine Belehrung nach Infektionsschutzgesetz nachweisen. Dies galt auch für involvierte Schüler. Die Belehrung fehlte in einer Schule bei den ehrenamtlich mithelfenden Eltern. Die Untersuchungen von DIETL (2009) und BELLING (2009) zeigten, dass die Belehrungen vollständig erfolgt waren.

Schulungen in Fragen der Lebensmittelhygiene, deren Durchführung und Dokumentation in VO (EG) 852/2004, Anhang II, Kapitel XII vorgeschrieben ist, wurden in 41 % der Fälle durchgeführt. Bei DIETL (2009) waren es nur 24 %. Der Autor wies in diesem Zusammenhang ausdrücklich darauf hin, dass gerade an Schulen, an denen eine Vielzahl von ungelerntem Personal in der Küche arbeitet, eine Schulung in den grundlegenden lebensmittelhygienischen Fragen von großer Bedeutung sei. Dies unterstreichen die Studien von LEE und GREIG (2010) sowie COUTO CAMPOS et al. (2009) und DANIELS et al. (2002). In der Studie von COUTO CAMPOS et al. (2002) wurde für brasilianische Schulen

erhoben, dass nur 26 % des Personals regelmäßige Schulungen erhielt. Die große Bedeutung von Schulungen und der Motivation des Küchenpersonals für die gute Hygiene-Praxis stellen MARTÌNEZ-TOMÈ et al. (2000) sowie MAYER (1996) heraus. Die Autoren belegten, dass daraus resultierend die Gesamtkeimzahl auf Oberflächen und Lebensmitteln sanken und postulierten ein damit sinkendes Risiko lebensmittelbedingter Erkrankungen. EDBERG et al. (2006) brachten die Tätigkeit eines qualifizierten Restaurantküchenchefs in Verbindung mit der verringerten Wahrscheinlichkeit des Auftretens von lebensmittelbedingten Erkrankungen. Jedoch zeigt Küchenpersonal, auch wenn es über einen guten Wissenstand verfügt, häufig hygienisch unkorrektes Verhalten (GARAYOA et al. 2011). Die Autoren forderten daher für das Personal nicht nur regelmäßige Schulungen und Meetings innerhalb des Angestelltenkreises um die Motivation und das Verständnis für hygienische Küchenabläufe zu fördern, sondern auch eine konsequente Überwachung, um den Erfolg zu sichern.

In 76 % der im Rahmen dieser Studie besuchten Einrichtungen trug das Personal für die Zubereitung und/oder Ausgabe Arbeitskleidung. Jedoch ist gemäß Kapitel VIII, Anhang II VO (EG) 852/2004 geeignete und saubere Arbeitskleidung vorgeschrieben. In Gebrauch waren verschiedene Varianten von Schürzen, teils zum einmaligen Gebrauch, bis hin zu Kombinationen aus speziellen Hosen und Kitteln, teilweise mit Kopfbedeckung und Handschuhen. Das Tragen von Handschuhen wurde in vielen Schulen als wichtige Hygienemaßnahme betont, allerdings konnte ein regelmäßiger Handschuhwechsel nicht immer beobachtet werden. Die meisten Mitarbeiter gingen davon aus, dass es für das Tragen von Handschuhen rechtliche Vorgaben gibt. Der Lebensmittelunternehmer jedoch entscheidet im Rahmen der Festlegung von Maßnahmen zur Basishygiene in Verbindung mit dem auf den HACCP-Grundsätzen basierenden Eigenkontrollsystem (Art. 5 VO (EG) 852/2004), ob dies erforderlich ist. Handschuhe können die Übertragung von Bakterien von der Hand auf das Lebensmittel deutlich reduzieren (GILL und JONES 2002 und MONTVILLE et al. 2001). Jedoch sollte die Handschuhe regelmäßig gewechselt und durch die Benutzung niemals das regelmäßige und korrekte Händewaschen vernachlässigt werden, wie von GREEN et al. (2007), GREEN et al. (2006), LYNCH et al. (2005) und in der eigenen Studie beobachtet. In vier Schulküchen waren Arbeitsschuhe vorhanden, in allen anderen Mittagsverpflegungen trug das Personal Straßenschuhe. Bei den von DIETL (2009) besuchten Gymnasien gab es an vier von sechs Schulen Schürzen, an einer Schule Arbeitskleidung und an einer weiteren Schule keine Arbeitskleidung. Auch BECKER (2011) stellte fest, dass das Ausgabe-Personal in den von Catering-Unternehmen belieferten Einrichtungen nicht immer Arbeitskleidung trug. Diese und die eigene Untersuchung zeigen auf, dass in der Frage der Arbeitskleidung den rechtlichen Anforderungen nicht durchgängig

nachgekommen wird. Von acht Befragten wurde angegeben, dass das Personal für die Reinigung der Arbeitskleidung selbst zuständig sei, was laut der Aussagen der befragten Personen im privaten häuslichen Bereich geschehe. Dies ist äußerst kritisch zu bewerten, da hier nicht immer von einer optimalen Vorgehensweise ausgegangen werden kann.

Die Berührung der Lebensmittel mit den Händen ist, gefolgt von mangelhafter Reinigung der Hände, der häufigste Übertragungsweg bakterieller und viraler Lebensmittelinfektions- und -intoxikationserreger (TODD et al. 2007). Jedoch kann korrektes Händewaschen die bakterielle Kontamination der Hände reduzieren (MONTVILLE et al. 2002). Hinsichtlich dieser Aspekte waren die in der vorliegenden Studie gemachten Beobachtungen mangelhaft: In 73 % (27) der Küchen gaben die Befragten an, sich regelmäßig die Hände zu waschen. Lediglich 15 Befragte konnten fachlich korrekt und komplett aufzählen, wann dies erforderlich ist. Während 14 % der Besuche konnte vor Beginn der Arbeitsaufnahme oder Essenausgabe kein Händewaschen festgestellt werden. In der Literatur finden sich ebenfalls vielfältig Hinweise zu Mängeln im Bereich der Händehygiene. STROHBEHN et al. (2008) konnten hygienisch korrektes Händewaschen in angemessener Häufigkeit nur in 5 % der untersuchten Restaurants und 33 % der Bebetreuungseinrichtungen beobachten. Eine Studie von GREEN et al. (2006) ergab, dass Küchenpersonal die Hände nur in 27 % der Fälle korrekt wäscht. Bei den Beobachtungen von GARAYOA et al. (2011) war die Händehygiene des Küchenpersonals nur zu 60 % korrekt. Auch BECKER (2011) stellte Probleme im Bereich der Händehygiene in den meisten Kindertagesstätten unabhängig vom Verpflegungssystem fest. Diese konnten jedoch durch fachgerechte Einweisung in die Reinigungs- und Desinfektionstechnik, Umstellung der Reinigungs- und Desinfektionsmittel, aber insbesondere durch veränderte Einstellung des Personals zur Umfeld- und Personalhygiene verbessert werden. Der Einfluss von Schulungen auf die Händehygiene ist eindeutig nachweisbar (GREEN et al. 2007). Daher ist gerade in der Mittagsverpflegung in Schulen, wo zum Teil Personen ohne Fachwissen arbeiten (RICHARDS et al. 1993), besonderes Augenmerk auf die Schulung und Überwachung der Personalhygiene zu legen (GARAYOA et al. 2011, LEE und GREIG 2010, SANOTS et al. 2008, JEMÉNEZ et al. 2005, DANIELS et al. 2002, MARTÍNEZ-TOMÉ et al. 2000).

## **5.6. Produktionshygiene**

In den Küchen, in denen eine eigene Produktion von Speisen stattfand, wurde eine regelmäßige Wareneingangskontrolle durchgeführt. Dies bestätigen auch die Untersuchungen von BECKER (2011). Lediglich eine Küche, die durch eine Schülermutter betrieben wurde, führte keine Wareneingangskontrollen durch. Von den 18 Schulen, die mit fertigen Mahlzeiten beliefert wurden, kontrollierten nur 28 % (5) die Temperatur der Speisen

bei Eingang oder vor Ausgabe. Teilweise wurden die Speisen von den Fahrern in Räumlichkeiten der Schule abgestellt und erst sehr viel später vom zuständigen Personal ausgegeben. Ähnlich stellt sich die Situation in deutschen Betriebskantinen dar. In 17 % der Unternehmen, welche fremd-produzierte Speisen ausgeben, bekamen die Essensteilnehmer Mahlzeiten, die über 3 Stunden warmgehalten wurden (DGE 2009a). In mehreren Studien wird auf die Problematik langer Standzeiten von Speisen hingewiesen (COUTO CAMPOS et al. 2009, YOON et al. 2008, ROSSET et al. 2004, DANIELS et al. 2002). Das Wissen von Küchenmitarbeitern über Warmhaltetemperaturen von Speisen ist oftmals unzureichend (GIRITLIOGU et al. 2011, GARAYOA et al. 2011, BAŞ et al. 2006). BECKER (2011) wies nach, dass der mikrobiologische Status von Speisen, die von Catering-Unternehmen angeliefert wurden und bei denen Mängel hinsichtlich der Lieferbehältnisse oder Standzeiten zu verzeichnen waren, nicht befriedigend war. Aber auch die Qualität der Speisen (Nährstoffhaltung, Sensorik) wird stark von den Bedingungen der Anlieferung, Lagerung und Warmhaltedauer beeinflusst (DGE 2009a). Insgesamt zeigte sich, dass die Befragten in den mit Mahlzeiten belieferten Schulen über die Problematik des Warmhaltens von Speisen nicht informiert waren, oder die Anforderungen gegenüber dem Catering-Unternehmer nicht durchsetzen konnten. Lediglich 2 Schulen, die von Catering-Unternehmen beliefert wurden, verfügten über Vorgaben bezüglich der Nichtannahme der gelieferten Speisen. Einige Male wurde zwar von Problemen mit den Temperaturen der angelieferten Speisen berichtet, jedoch auch dargelegt, dass man auf die Lieferung angewiesen sei, da keine Alternativen zur Verfügung stünden. Auch Gespräche der Schulleitung mit dem Catering-Unternehmer hätten nicht zu einer Verbesserung der Situation geführt.

Allgemein wird jedoch empfohlen Speisen nicht über einen längeren Zeitraum als 3 Stunden und nicht unter Temperaturen von + 65° C warmzuhalten, um ein Auskeimen von Sporenbildnern zu verhindern (BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG 2008). ERBSLÖH (2007) konnte in bis zu 92 % der untersuchten Proben (Nudeln) eine geringgradige Kontamination mit *B. cereus* nachweisen. Mikrobiologische Untersuchungen von gegartem Reis zeigten, dass nach einer Warmhaltezeit von 3 Stunden, ab einer Temperatur von + 60,2° C ein Auskeimen von *B. cereus* Sporen festzustellen ist und bei fortschreitender Abkühlung mit einer raschen Zunahme des vegetativen Keimgehaltes zu rechnen ist (ELLERBROEK 2008).

In der eigenen Studie wurden auch Mängel bei der Lagerung von kühlpflichtigen Lebensmitteln erhoben. Wurden zu den heißen Speisen Salate geliefert, so wurden diese bis zur Ausgabe an die Schüler nicht in Kühlschränken gelagert. Teilweise weil Kühlvorrichtungen nicht vorhanden waren, aber auch aus Unwissenheit des Personals. SCHLEGEL (2005) wies nach, dass bei einer Lagerung von Salaten bei Raumtemperaturen

von über vier Stunden ein deutlicher Anstieg der Keimzahlen zu verzeichnen ist und verweist auf das mögliche Gefahrenpotential.

Waren in den Küchen oder Mittagsverpflegungen Kühl- und/oder Gefrierschränke vorhanden und in Benutzung, so wurde in 46 % eine Temperaturkontrolle vorgenommen, die Messergebnisse allerdings nur zu 82 % dokumentiert. In den von DIETL (2009) untersuchten Schulen wurde in 4 (von 6) Fällen die Temperaturen genommen, jedoch nicht dokumentiert. BELLING (2009) stellte fest, dass an 4 von 12 Schulen keine Temperaturen an Kühl-, oder Gefrierschränken gemessen wurden. Auch WALKER et al. (2003) erhoben in kleineren und mittelgroßen britischen Lebensmittelbetrieben unzureichende Temperaturkontrollen bei Kühlschränken.

Eine Trennung nach dem Rein-Unrein-Prinzip wurde in 73 % der Mensen und Küchen, soweit von den räumlichen Gegebenheiten her möglich (siehe auch Kapitel 5.4. Betriebshygiene), mehr oder weniger strikt vollzogen. Dies war in den neu gebauten Mensen eher durchführbar, als in umgebauten Klassen- oder Aufenthaltsräumen, wobei in Letzteren bis auf eine Ausnahme keine Zubereitung von Speisen stattfand.

Eine Temperaturkontrolle bei Portionierung der Speisen fand in 38 % der Küchen, eine Temperaturkontrolle bei der Warmhaltung ebenfalls in 38 % der Fälle statt, wobei es sich hier um verschiedene Küchen bzw. Mensen handelte. Die Ergebnisse wurden allerdings nur in 35 % der Messungen dokumentiert. Bei BELLING (2009) fand die Messungen von Temperaturen bei zubereiteten Speisen und deren Dokumentation an 8 der 12 untersuchten Schulen statt. Alle von DIETL (2009) besuchten Schulen kontrollierten die Temperaturen, allerdings dokumentierte keine die Ergebnisse. Auch WALKER et al. (2003) und GARAYOA et al. (2011) bemängeln in ihrer Studie die unzureichende Temperaturkontrolle bei rohen und zubereiteten Lebensmitteln. LEE und GREIG (2010), sowie JIMÉNEZ et al. (2005), die Untersuchungen zu Ausbruchsgeschehen in Schulen anstellten, betonen die Bedeutung von Temperaturkontrollen.

22 % der für die vorliegende Studie besichtigten Küchen oder Mensen gaben das Vorhandensein eines HACCP-Konzeptes an. Hierbei handelte es sich ausschließlich um Einrichtungen mit eigener Speisenzubereitung. Bei Nachfrage zu Details oder Dokumenten zeigte sich bis auf zwei Ausnahmen, dass die Grundprinzipien eines Eigenkontrollkonzeptes den Verantwortlichen oder Küchenmitarbeitern nicht geläufig waren. In vielen Fällen wurde angegeben, dass Kontrollmaßnahmen und deren Dokumentation als unnötige Belastung empfunden würden. Fachfremde Küchenkräften waren nicht darüber informiert, dass die Schule als Lebensmittelunternehmer ein Eigenkontrollkonzept erstellen muss (VO (EG)

852/2004 Kapitel II Artikel 5). Allgemein gilt, dass Nicht-Dokumentiertes nicht nachgewiesen werden kann, und auch rechtlich wird eine Erstellung von Dokumenten und Aufzeichnungen, in einem der Art und Größe des Unternehmens angemessenen Umfang gefordert (VO (EG) 852/2004 Kapitel II Artikel 5).

Ein Hort und zwei Gymnasien mit jeweils sehr engagiertem und gut informiertem Personal hatten kein komplett ausgearbeitetes Konzept, sondern eine Art „Vorläufer-Modell“ erstellt. Auch DIETL (2209) stellte große Mängel fest: Lediglich zwei der 17 Gymnasien besaßen ein HACCP-Konzept, welches jedoch nur mangelhaft umgesetzt wurde. Eine Studie der DGE (2009a) zeigt vergleichbare Situationen in der Betriebsverpflegung auf. 89 % der selbst kochenden, jedoch nur 57 % der mit fremd-produzierten Speisen belieferten Einrichtungen gaben an, beim Qualitätsmanagement Unterlagen zu verwenden. Die Hälfte der von GARAYOA et al. (2011) Befragten gab an keine ausreichende Information und Schulung zum HACCP-Konzept in ihrem Betrieb erhalten zu haben. Insgesamt kann in diesem Themenbereich mangelhafte Information der Verantwortlichen festgestellt werden, vor allem, wenn es sich wie auch in der eigenen Studie erhoben, nicht um Fachpersonal mit entsprechender Ausbildung oder Schulung handelt (BAŞ et al. 2006, RAMÍREZ VELA und MARTÍN FERNÁNDEZ 2003, WALKER et al. 2003a, WALKER et al. 2003b).

Da es keine Korrelation zwischen optischer Sauberkeit von Oberflächen und ihrer Keimarmut gibt (TRAUTSCH 2003), sind mikrobiologische Reinigungs- und Desinfektionskontrollen zur Feststellung des Hygienestatus und des Reinigungserfolges unerlässlich.

Sie wurden jedoch nur in 2 Küchen durchgeführt, in einer Schule durch den Auditor des Catering-Unternehmens und in der anderen durch den Hersteller der Reinigungs- und Desinfektionsmittel. Das Personal der übrigen Küchen war über diese Kontrollmöglichkeiten nicht informiert. Die professionellen Betreiber der Mensen gaben teilweise an, dass derartige Maßnahmen zu teuer seien. MANOPAS et al. (2010) und MAYER (1996) stellten fest, dass die mehrmalige Überprüfung der Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen über einen längeren Zeitraum zur Verbesserungen der hygienischen Situation führen können. Die bei Bedarf durchgeführten Personalschulungen und Beratungen bzw. Hilfestellungen führten zu erhöhter Sensibilisierung und Motivation des Personals.

## **5.7. Oberflächenabklatschuntersuchungen mittels RODAC-Medien**

### **5.7.1. Ergebnisse**

Bei den gewonnenen Ergebnissen durch die Oberflächenbeprobung mittel RODAC-Medien ist keine absolute Vergleichbarkeit gegeben, da nicht systematisch von jedem Verpflegungssystem oder Schultyp die gleiche Anzahl und Typ von Proben gewonnen werden konnte. Meistens wurde organisatorisch bedingt, wie bereits dargestellt, die

Beprobungen während laufender Arbeiten in den Küchen genommen. Die statischen Berechnungen der im Folgenden dargestellten Durchschnittswerte (Mediane) wurden anhand der Ergebnisse der Medien „Caso mit Enthemmer“ durchgeführt. Sie wiesen weitestgehende Übereinstimmungen mit den Keimzahlen der aerob bebrüteten „Columbia-Schafblut-Medien“ auf. Die parallel durchgeführten Beprobungen mit „VRBD-Medien“ ergaben in fast allen Fällen negative bis geringe Keimzahlen (siehe Tabellen 22-25, Anhang Seite 114-134).

### **5.7.2. Vergleich nach Schultyp, Bereitstellung der Mahlzeiten, Personal und HACCP-Konzept**

Bei dem Vergleich der verschiedenen Schultypen konnten keine signifikanten Unterschiede in den Keimbelastungen der Oberflächen nachgewiesen werden.

Gleiches galt für die verschiedenen Arten der Essensbereitstellung der Mahlzeiten. Diese Unterscheidung wurde gemacht, da in der Auswertung nach Verpflegungssystem (Belieferung/eigene Organisation/Pächter) der Grad der Essenzubereitung in den einzelnen Schulen bzw. Einrichtungen nicht automatisch berücksichtigt war. Zum Beispiel fanden sich unter den belieferten Einrichtungen auch solche, die zusätzlich Beilagen, Salate oder Nachspeisen zubereiteten.

Die unterschiedlichen Arbeiten in den Küchen (Ausgabe der Speisen/zusätzliche Zubereitung von Beilagen oder Salaten/komplette Zubereitung der Mahlzeiten) führten jedoch nicht zu signifikant unterschiedlichen Keimbelastungen der beprobten Oberflächen.

Tendenziell zeigte sich, dass Einrichtungen mit Fachpersonal (Köche, Hauswirtschaftler aber auch von Catering-Unternehmen angelerntes Personal) oder sehr interessiertem und engagiertem Personal sowie gutem Management durchschnittlich um eine Kategorie niedrigere Keimzahlen hatten, als Mittagsverpflegungen in denen fachfremde Personen die Speisen ausgaben und teilweise zubereiteten.

Die Küchen, welche angaben ein HACCP-System zu verwenden hoben sich jedoch nicht durch eine deutlich positivere Bewertung von solchen ohne Eigenkontrollsystem ab. Dies deutet ebenfalls darauf hin, dass nicht nur auf das Vorhandensein eines Eigenkontrollkonzeptes an sich, sondern vor allem auf die Motivation zur gründlichen Umsetzung von Vorgaben ankommt. BECKER (2011), MAYER (1996) sowie MARTÍNEZ-TOMÉ et al. (2000) konnten zeigen, dass sich die Ergebnisse der Oberflächenbeprobungen in den von ihnen besuchten Einrichtungen nach Umsetzung von Korrekturvorschlägen verbesserten. Folglich, und dadurch, dass es oftmals keine Parallele zwischen optischer Sauberkeit und Keimarmut der Probestellen gezogen werden kann (TRAUTSCH 2003), sind regelmäßige Durchführungen von mikrobiologischen Reinigungs- und

Desinfektionskontrollen und deren Ergebnismitteilung an das zuständige Personal von essentieller Bedeutung.

Mehrmalige Beprobungen der besuchten Küchen und Überprüfung von Korrekturmaßnahmen wie in den oben genannten Studien (BECKER 2011, MAYER 1996, MARTÌNEZ-TOMÈ et al. 2000) wurden jedoch in der eigenen Studie nicht realisiert. Daher sind auch die Ergebnisse der Durchschnittswert-Berechnungen für die einzelnen Mittagsverpflegungen bzw. Küchen (siehe Abbildung 7, Kapitel 4.3.6.) als punktueller Eindruck zu bewerten. Die meisten Küchen (8) erhielten eine mittlere Bewertung von +++, das heißt eine durchschnittliche Keimzahl der RODAC-Medien von bis zu 60 Kolonien. Fünf Einrichtungen lagen mit der mittleren Bewertung von ++++ (> 60 Kolonien) und drei mit R (Rasenwachstum) noch darüber. Sechs Schulen wiesen eine mittlere Keimbelastung von ++ (bis 30 Kolonien), drei Einrichtungen eine von + (bis 10 Kolonien) und lediglich zwei eine Bewertung von (+) (1-3 Kolonien) auf. Damit überwiegt die Anzahl der Einrichtungen mit hohen und sehr hohen mittleren Keimbelastungen. Für eine Verbesserung des Hygienestatus der Einrichtungen wären mehrmalige Beprobungen und Korrekturmaßnahmen basierend auf den Ergebnissen notwendig gewesen. Der Hygienestatus der zwei Mal besuchten Grundschule änderte sich nicht. Sowohl in den zuerst für die Mittagsverpflegung umgebauten Räumlichkeiten, als auch in der Küche der neu gebauten Mensa lag die Bewertung bei ++++ und damit sehr hoch. Allerdings wurden, wie dargelegt, auch keine Empfehlungen zu Korrekturmaßnahmen ausgesprochen.

### **5.7.3. Beprobte Oberflächen**

Von den häufig beprobten Plätzen ( $n \geq 19$ ) zeigten die Probenahmestellen „Arbeitsfläche ungereinigt“, „Spüle“ sowie „Schneidbrett“ die höchsten Keimbelastungen. Bei der Interpretation der Ergebnisse der Probenahmestellen „Arbeitsfläche ungereinigt“ und „Spüle“ ist zu beachten, dass diese sich in den allermeisten Fällen vor der Beprobung in Benutzung befanden. Die zur vergleichenden Beprobung desinfizierten Arbeitsflächen ( $n = 6$ ) hingegen wiesen signifikant niedrigere Keimzahlen von (+) auf. Dies deutet zum einen auf die Effektivität der Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen hin und unterstreicht zum anderen die Bedeutung der korrekten und regelmäßigen Durchführung auf hochkeimbelasteten Oberflächen. Wurden die Arbeitsflächen jedoch nach Reinigung mit dem in den Küchen vorhandenen „Wischlappen“ beprobt ( $n = 5$ ), ergab sich ein Durchschnitts-Wert von R. Ein auf Wunsch des Koches beprobter, in Benutzung befindlicher Lappen wies maximale Keimbelastung (R) auf. MAYER (1996) geht vom „Wischlappen“ als wichtigster Kontaminationsquelle für alle nicht maschinell gereinigten Gegenstände aus. MATTICK et al. (2003) wiesen nach, dass Pathogene von durch Wasser kontaminierten Schwämmen auf damit abgewischte Küchenoberflächen übertragen wurden. Eine Studie von

KUSUMANINGRUM et al. (2003) zeigte darüber hinaus, dass die durch Schwämme auf Arbeitsflächen aus Stahl übertragenen Pathogene dort stunden- oder tagelang überleben konnten und nachfolgend von den Oberflächen auf Lebensmittel gelangten.

Sämtliche für die vorliegende Studie beprobten Schneidbretter waren aus Kunststoff. Holzbretter wie von BECKER (2011) in einigen Kindertagesstätten vorgefunden, wurden in den besuchten Küchen und Mensen nicht verwendet. Dennoch wiesen die beprobten Schneidbretter hohe Keimbelastungen auf. Nach YOON et al. (2008) können Schneidbretter die entscheidende Ursache der Kontamination von Lebensmitteln mit pathogenen Keimen sein. Ein direkt nach der Entnahme aus der Spülmaschine beprobtes Schneidbrett wies sowohl vor, als auch nach der Desinfektion Rasenwachstum auf. Möglicherweise war das Desinfektionsmittel nicht effektiv. Die erhobenen Ergebnisse deuten darauf hin, dass als effektivste Maßnahme eine regelmäßige Entsorgung der Schneidbretter angesehen werden muss. Auf der Oberfläche bilden sich durch den Gebrauch von Messern Rillen, die die erfolgreiche Reinigung und Desinfektion erschweren (CLIVER 2006). Zu ähnlichen Erkenntnissen kommt BECKER (2011) bei den von ihr untersuchten Kunststofftellern. Sie waren bereits nach kurzer Gebrauchszeit so schartig, dass ein akzeptabler Reinigungserfolg nicht mehr zu erzielen war. Auf einem für die eigene Studie - im Vergleich zu den in der Schule in Benutzung befindlichen „neueren“ Tellern - beprobten Kunststoffeller, konnte kein Keimwachstum nachgewiesen werden.

Die beprobten Teller, Messer und Tablett (n = 3), alles Utensilien, welche den Schülern zur Benutzung zur Verfügung standen, wiesen niedrige Keimzahlen (+) auf. Die Ergebnisse decken sich mit denen von GARAYOA et al. (2011) und deuten darauf hin, dass sowohl die Reinigung dieser Gegenstände in Industriespülmaschinen, als auch in Haushaltsspülmaschinen - wie in einigen Mittagsverpflegungen verwendet - zufrieden stellend ist. Lediglich zweimal konnte auf optisch nicht grob verschmutzten Tellern Rasenwachstum nachgewiesen werden. In einem Fall standen die Teller jedoch schon unbenutzt über einen längeren Zeitraum und das Ergebnis kann mit dem sich auf der Oberfläche angesammelten Staub erklärt werden. Auch bei den Untersuchungen von MAYER (1996) waren die beprobten Teller signifikant am wenigsten mit Keimen belastet.

#### **5.7.4. Vergleich Oberflächen mit direktem und indirektem Kontakt zu Lebensmitteln**

Die häufig beprobten Oberflächen wurden nach Unterteilung in direkten (n = 97; „Arbeitsfläche ungereinigt“, „Teller“, „Messer“, „Schneidbrett“) und indirekten Kontakt (n = 72; „Griff Toilettür“, „Kühlschrank“, „Spüle“) zu Lebensmitteln vergleichend ausgewertet. Abbildung 10 stellt graphisch die Verteilung der Ergebnisse der direkten und indirekten Oberflächen dar.

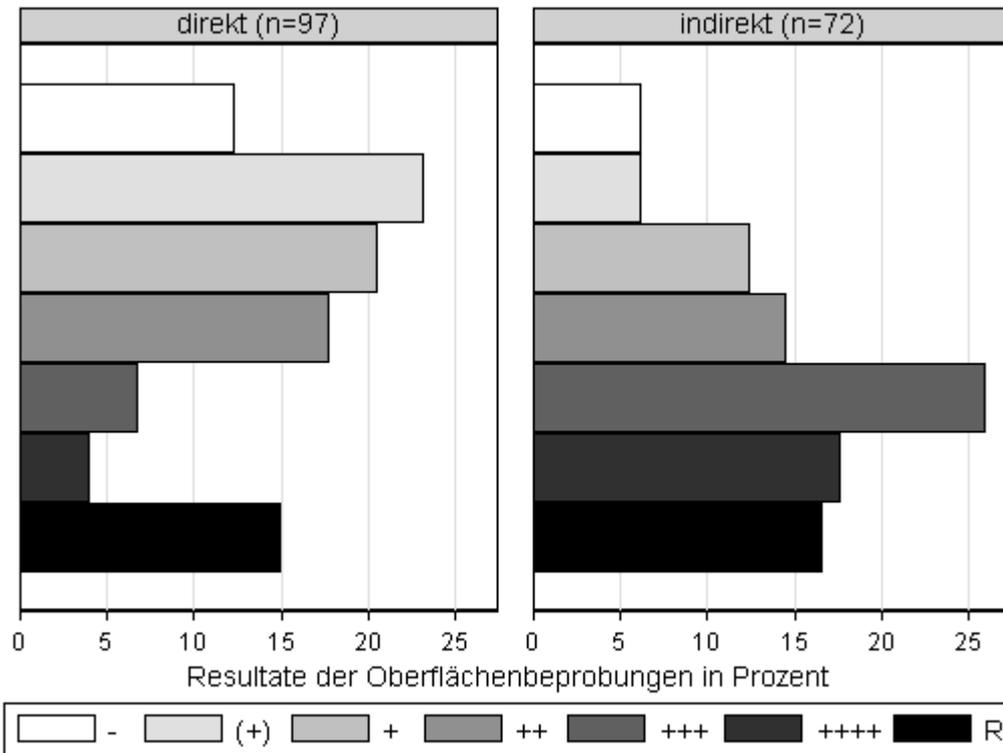


Abbildung 10: Vergleich der Oberflächen nach direktem und indirektem Kontakt zu Lebensmitteln

Bewertungsskala nach DIN 10113-3 „Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich“ Teil 3:

Bewertung	Kategorie	Anzahl Kolonien
-	0	kein Wachstum
(+)	1	1 bis 3 Kolonien
+	2	4 bis 10 Kolonien
++	3	11 bis 30 Kolonien
+++	4	31 bis 60 Kolonien
++++	5	über 60 Kolonien aber nicht konfluierend
R	6	Rasenwachstum, konfluierend

Die Bedarfs- und Einrichtungsgegenstände mit indirektem Kontakt wiesen signifikant höhere Keimzahlen auf als die Oberflächen mit direktem Kontakt zu Lebensmitteln. Vergleichbare Ergebnisse brachte die Studie von MAYER (1996) in Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung.

#### **5.7.5. Andere Oberflächen**

Die beprobten Oberflächen im Bereich der Ausgabe wiesen hohe Keimzahlen auf. Ebenso verhielt es sich bei den Tischen, an denen die Schüler die Mahlzeiten zu sich nahmen. Dies ist höchstwahrscheinlich dadurch bedingt, dass in den meisten Mittagsverpflegungen die Schüler für das Reinigen der Tische selber zuständig waren. Auch BECKER (2011) wies für diese Oberflächen in Kindertageseinrichtungen hohe Keimbelastungen nach.

Die übrigen Flächen wie „Außenfläche der Tür zur Kühlung“, „Salatbar“, „Tisch Geschirrrückgabe“, „Konvektomatenblech“, „Schürze“ und „Boden Essplatz“ waren zumeist hoch keimbelastet. Einzig eine einmalig beprobte Schneide einer Aufschneidemaschine, welche auf Wunsch des Koches beprobt wurden, wies sehr niedrige Keimzahlen auf. Allerdings wurden die genannten Probenahmestellen nur selten (n = 1-3) beprobt, sodass die Ergebnisse nicht repräsentativ sind.

#### **5.8. Nachweis *Bacillus cereus***

Insgesamt wurde der diarrhöische Typ *B. cereus* 13 Mal und der emetische Typ einmal nachgewiesen. An 44 % der besuchten Küchen oder Mensen ließ sich demnach an mindestens einer Stelle, an einer Schule sogar von zwei Proben *B. cereus* isolieren und mittels PCR bestätigen. Die erhobenen Ergebnisse bestätigen die Hinweise vom regelmäßigen Vorkommen dieses Erregers auf Oberflächen in Küchen oder Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung (BECKER 2011, MAYER 1996). KREUZBERGER (2007) konnte für Verpflegungseinrichtungen der Bundeswehr ein Vorkommen von *B. cereus* von insgesamt 16 % erheben. Der Erreger ließ sich zu 12 % auf Oberflächen von Bedarfsgegenständen und zu 38 % auf den Händen des Personals nachweisen. Im Zusammenhang mit dem regelmäßigen Vorkommen auf den Händen von Küchenpersonal können auch die Ergebnisse der eigenen Studie gesehen werden. Die sieben Mal beprobten Griffe von Warmhalteboxen wiesen nicht nur ein hohes Keimwachstum auf, drei Mal konnte hier auch der diarrhöische Typ *B. cereus* und einmal der emetische Typ isoliert werden. Im Hinblick auf mögliche Übertragung von den Griffen auf die zubereiteten Speisen, bei den teilweise vorliegenden langen Standzeiten, ist dieser Nachweis als sehr kritisch zu bewerten. Die Isolation des Erregers von einer desinfizierte Arbeitsfläche ist durch ungenügende Wirksamkeit des Desinfektionsmittels zu erklären, da diese Oberfläche insgesamt noch eine Keimzahl von ++ aufwies. Der Nachweis von einer offenen Kontrollplatte ohne Abklatsch ist höchstwahrscheinlich auf luftgetragene Kontamination zurück zu führen.

## 6. Zusammenfassung

In den letzten Jahren wurde in den bayerischen Schulen zunehmend eine warme Verpflegung in der Mittagszeit etabliert. Ziel des vorliegenden Projektes war es daher den Hygienestatus bei der Mittagsverpflegung in den Schulkantinen zu erfassen.

Von Januar 2010 bis Juli 2011 wurden 37 Mittagsverpflegungen und Küchen besucht, um die vorhandene Mittagsverpflegung vor Ort zu überprüfen und die hygienerelevanten Daten aufzunehmen. Dabei wurden bei insgesamt 27 Küchen oder Mittagsverpflegungen Oberflächenabklatschproben mittels RODAC-Medien genommen.

49 % der besuchten Schulen sowie ein Hort wurden von Catering-Unternehmern mit warmen Mahlzeiten beliefert. In 40 % der Schulen betrieb ein Pächter die Mensa, in 11 % der Fälle organisierte die Schule oder der Sachaufwandsträger durch eigens angestelltes Personal die Zubereitung und Ausgabe. Eine umgebaute Bäckerei produzierte für mehrere Mittagsbetreuungsangebote im dazugehörenden Landkreis. In 26 % der Schulen fanden sich haushaltsübliche Küchenzeilen in umgebauten, ehemals anderweitig genutzten Räumen, 74 % der Schulen verfügten über komplett ausgestatteten Kantinenküchen, darunter alle 18 besuchten Gymnasien.

Es zeigten sich unter anderem folgende Mängel:

In lediglich 43 % der Küchen war Fachpersonal mit Aufgaben der Zubereitung und/oder der Ausgabe betraut. 78 % hatten kein Eigenkontrollsystem. Wareneingangskontrollen erfolgten in lediglich 62 % der Küchen und nur 28 % der von Catering-Unternehmen belieferten Schulen maßen die Temperaturen der Speisen. 27 % der Schulmensen verfügten über einen für die Räumlichkeiten ausgearbeiteten Reinigungs- und Desinfektionsplan. Die Dokumentation von Temperaturen der Kühl- und Gefrierschränke fehlte bei 62 % und die der Reinigungsmaßnahmen bei 81 % der Küchen.

Zwischen den verschiedenen Schultypen und den verschiedenen Arten der Bereitstellung oder Zubereitung der Mahlzeiten (Ausgabe der Speisen/zusätzliche Zubereitung von Beilagen oder Salaten/komplette Zubereitung der Mahlzeiten) konnten keine signifikanten Unterschiede in den Keimbelastungen der Oberflächen nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse der Einrichtungen mit HACCP-System hoben sich nicht durch eine deutlich positivere Bewertung von solchen ohne Eigenkontrollsystem ab. Die Desinfektion der Arbeitsflächen führte, im Gegensatz zur Reinigung ohne Desinfektion, zu einer signifikanten Keimreduktion.

An 44 % der besuchten Küchen oder Mensen ließ sich auf den Oberflächen das Vorkommen von *Bacillus cereus* nachweisen.

## **Summary    Analysis of the hygiene status of school catering**

During the last few years an increasing number of Bavarian schools established catering at lunchtime. The present study aimed at a survey of the hygienic conditions of school canteens offering meals for pupils. From January 2010 to July 2011 37 schools and kitchens were visited to survey the local procedures related to catering and to evaluate hygiene-related data. Contact plate samples by RODAC-plates were taken in 27 of these kitchens or canteens.

49 % of the schools and a hoard were provided with food by an external caterer. At 40 % of the schools, a leaseholder ran the canteen and in 11 % of all cases the production and dispensation of meals were organised by personnel employed by the school or the responsible school administration. A rebuilt bakery produced meals for several after-school care clubs in the same district. In 26 % of all schools domestic kitchens could be found in rooms former used for other purposes, 74 % had completely equipped canteen-kitchens, among these all of the 18 visited secondary schools.

Amongst other things the following deficiencies were detected:

Qualified personnel were responsible for preparation and/or dispensation of the meals in only 43 % of the kitchens. 78 % had no control system. The control of goods received was conducted in only 62 % of the kitchens and merely 28 % of the schools being provided with food by catering checked the temperatures of the meals. Only 27 % of the schools had a plan for cleaning and disinfection of their rooms. Documentation of refrigerators' and freezers' temperatures was missing in 62 % as well as the documentation of the measures of cleaning in 81 % of the kitchens.

No significant differences of the hygiene status between the different school-types and kinds of provision or production of the meals (dispensation of meals/additional preparation of side dishes or salads/whole meal preparation) were detected.

The results of the facilities having a HACCP-System did not differ significantly compared to those without one. Disinfection of surfaces led to a significant lower level of germs compared to surfaces cleaned but not disinfected.

On the surfaces of 44 % of all visited kitchens or canteens the presence of *Bacillus cereus* was detected.

## 7. Literaturverzeichnis

ARENS-AZEVEDO, U. (2008)

Organisation ist alles- Anforderungen an Verpflegungssysteme, Prozesse und Hygiene

Vortrag CJD Homburg/Saar GmbH 12. Januar 2008 zum Thema

Essen ist mehr. Gesunde Ernährung in ganztägigen Bildungs- und Betreuungseinrichtungen

[http://www.3x15.de/fileadmin/Uploads/Praxisbuero/Tagungsdokumentation Essen ist mehr/Workshop 1 Organisation ist alles - 1.pdf](http://www.3x15.de/fileadmin/Uploads/Praxisbuero/Tagungsdokumentation_Essen_ist_mehr/Workshop_1_Organisation_ist_alles_-_1.pdf),

aufgerufen am 19.02.2011

AURELI, P., FIORUCCI, G. C., CAROLI, D., MARCHIARO, G., NOVARA, O., LEONE, L., SALMASO, S. (2000)

An Outbreak of febrile Gastroenteritis associated with corn contaminated by *Listeria monocytogenes*

The New England Journal of Medicine Vol. 342 Nr. 17, 1236-1241

BAŞ, M., ERSUN A. S., KIVANC, G. (2006)

The evaluation of food hygiene knowledge, attitudes, and practices of food handlers in food businesses in Turkey

Food Control 17(4), 317-322

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (StMELF) (2011a)

Gemeinschaftsverpflegung Bayern Jahresbericht 2010

[http://www.verwaltung.bayern.de/egov-  
portlets/xview/Anlage/4025633/Gemeinschaftsverpflegung%20Bayern%20-%20Jahresbericht%202010.pdf](http://www.verwaltung.bayern.de/egov-<br/>portlets/xview/Anlage/4025633/Gemeinschaftsverpflegung%20Bayern%20-%20Jahresbericht%202010.pdf),

aufgerufen am 20.01.2012

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (StMELF) (2011b)

Vernetzungsstelle Schulverpflegung Bayern Jahresbericht 2010

[http://www.verwaltung.bayern.de/egov-  
portlets/xview/Anlage/4025542/Vernetzungsstelle%20Schulverpflegung%20in%20Bayern%20-%20Jahresbericht%202010.pdf](http://www.verwaltung.bayern.de/egov-<br/>portlets/xview/Anlage/4025542/Vernetzungsstelle%20Schulverpflegung%20in%20Bayern%20-%20Jahresbericht%202010.pdf)

aufgerufen am 20.01.2012

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (StMELF) (2010)

Bayerischer Agrarbericht 2010

<http://www.agrarbericht-online.bayern.de/ernaehrung/gemeinschaftsverpflegung.html>,

aufgerufen am 20.02.2011

BECKER, M. (2011)

Untersuchungen zur mikrobiologischen Beschaffenheit von Lebensmitteln und zur Umfeldhygiene im Küchenbereich von Kindertageseinrichtungen

Dissertation, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

BELLING, B. (2009)

Die Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen in der Schulverpflegung in Hinblick auf Hygiene

Diplomarbeit Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg,

Fakultät Life Sciences, Department Ökotrophologie

BOTTONE, E.J. (2010)

*Bacillus cereus*, a Volatile Human Pathogen

Clinical Microbiology Review April 23(2), 382–398

BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG (Hrsg.) (2005)

Rahmenkriterien für das Verpflegungsangebot an Schulen

<http://www.ganztagsschulen.org/downloads/RahmenkriterienSchulverpflegung2005.pdf>

aufgerufen am 20.01.2012

BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG (2011)

An Krankheitsausbrüchen beteiligte Lebensmittel in Deutschland im Jahr 2010

Information Nr. 041/2011 des BfR vom 26. September 2011

BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG (2010)

An Krankheitsausbrüchen beteiligte Lebensmittel in Deutschland im Jahr 2009

Information Nr. 033/2010 des BfR vom 27. Juli 2010

BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG (2009a)

An Krankheitsausbrüchen beteiligte Lebensmittel in Deutschland im Jahr 2007

Information Nr. 010/2009 des BfR vom 31. März 2009

BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG (2009b)  
An Krankheitsausbrüchen beteiligte Lebensmittel in Deutschland im Jahr 2008  
Information Nr. 033/2009 des BfR vom 31. März 2009

BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG (2008)  
Warmhaltetemperatur von Speisen sollte über 65 °C betragen  
Stellungnahme Nr. 008/2008 vom 14. Januar 2008

CLIVER, D. O. (2006)  
Cutting boards in Salmonella cross-contamination  
Journal of AOAC International 89(2), 538-42

COUTO CAMPOS, A. K., SOARES CARDONHA, A. M., GALVAO PINHEIRO, L. B., ROCHA FERREIRA, N., MEDEIROS DE AZEVEDO, P. R., MONTENEGRO STAMFORD, T. L. (2009)  
Assessment of personal hygiene and practices of food handlers in municipal public school of Natal, Brazil  
Food Control 20, 807-810

DANIELS, N. A., MACKINNON, L., ROWE, S. M., BEAN, N. H., GRIFFIN, P. M., MEAD, P. S. (2002)  
Foodborne disease outbreaks in United State Schools  
Journal of Pediatric infectious Diseases Nr. 21 (7), 623- 628

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (2009a)  
Ernährungsbericht 2008, Kapitel 2: Betriebsverpflegung in Deutschland

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (2009b)  
Ernährungsbericht 2008, Kapitel 4 und 5: Risiken der Ernährung im Blick

DIDIER, A., DIETRICH, R., GRUBER, S., MORAVEK, M., MÄRTLBAUER, E. (2010)  
Die zytotoxische Wirkung des *Bacillus cereus* Nhe-Enterotoxins erfordert eine spezifische Bindungsreihenfolge der Toxinkomponenten  
Posterpräsentation auf der 51. Arbeitstagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft Fachgebiet Lebensmittelhygiene Garmisch-Partenkirchen 28.9.-1.10.2010

DIETL, A. J. (2009)

Statuserhebung der Hygiene in der Schulverpflegung,  
Dissertation, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

DIETRICH, R., DIDIER, A., MORAVEK, M., MÄRTLBAUER, E. (2010)

*Bacillus cereus* Toxine

Vortrag auf der 51. Arbeitstagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft  
Fachgebiet Lebensmittelhygiene Garmisch-Partenkirchen 28.9.-1.10.2010

EDER, C. (2010)

Die Schulküche bleibt oft kalt  
Süddeutsche Zeitung Nr. 154, 8. Juli 2010

EHLING-SCHULZ, M., FRICKER, M., SCHERER, S. (2004)

*Bacillus cereus* the causative agent of an emetic type of food-borne illness, Review  
Molecular Nutrition & Food Research Nr. 48, 479-487

ELLERBROEK, L. (2008)

Zum Heißhalten von Speisen in Thermobehältern  
Archiv für Lebensmittelhygiene 59, 137-141

ERBSLÖH, I. (2007)

Vorkommen und Charakterisierung des Toxinbildungsvermögens von *Bacillus cereus*-  
Isolaten aus ausgewählten Lebensmitteln  
Dissertation, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (2011)

Scientific Report Of EFSA And ECDC

The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic  
Agents and Food-borne Outbreaks in 2009

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2090.pdf>, aufgerufen am 20.01.2012

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (2010)

Kurzbericht der Gemeinschaft über Entwicklungstendenzen und Quellen von Zoonosen,  
Zoonosenerregern und lebensmittelbedingten Krankheitsausbrüchen in der  
Europäischen Union 2008

<http://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/pub/1496.htm>, aufgerufen am 14.01.2012

FEHLHABER, K., KLEER, J., KLEY, F. (Hrsg.) (2005)

Handbuch Lebensmittelhygiene

Behr's Verlag

FRICKER, M., MESSELHÄUSSER, U., BUSCH, U., SCHERER, S.,

EHLING-SCHULZ, M. (2007)

Diagnostic Real-Time PCR Assays for the Detection of Emetic *Bacillus cereus* Strains in Foods and Recent Food-Borne Outbreaks

Applied and Environmental Microbiology 73 (6), 1892–1898

GARAYOA, R., VITAS, A. I., DÍEZ-LETURIA, M., GARCÍA-JALÓN, I. (2011)

Food safety and the contract catering companies: Food handlers, facilities and HACCP evaluation

Food Control 22, 2006-2012

GILL, C. O., JONES, T. (2002)

Effects of wearing knitted or rubber gloves on the transfer of *Escherichia coli* between hands on meat

Journal of Food Protection 65 (6), 1045-8

GIRITLIOGU, I., BATMAN, O., TETIK, N. (2011)

The knowledge and practice of food safety and hygiene of cookery students in Turkey

Food Control 22, 838-842

GODOY, P., ARTIGUES, A., USERA, M. A., GONZÁLEZ, J. L., PABLO, N.,

AUGUSTÍ, M., (2000)

Food poisoning outbreak due to the consumption of spaghetti a la carbonara caused by *Salmonella enteritidis*

Enfermedades Infecciosas y Microbiologica Clinica 18, 257-261

GREEN, L. R., RADKE, V, MASON, R., BUSHNELL, L., REIMANN, D. W., MACK, J. C.,

MOTSINGER, M. D., STIGGER, .T, SELMAN, C. A. (2007)

Factors related to food worker hand hygiene practices

Journal of Food Protection 70(3), 661-6

GREEN, L. R., SELMAN, C. A., RADKE, V., RIPLEY, D., MACK, J. C., REIMANN, D. W., STIGGER, T., MOTSINGER, M., BUSHNELL, L. (2006)

Food worker hand washing practices: an observation study

Journal of Food Protection 69(10), 2417-23

GRUBER, S., DIDIER, A., BOCK, S., DIETRICH, R., MÄRLTBAUER, E. (2009)

Charakterisierung der Bindungsstelle der b-Komponenten des Nonhemolytic Enterotoxin-Komplexes von *Bacillus cereus*

Posterpräsentation auf der 50. Arbeitstagung der Deutschen Veterinärmedizinischen

Gesellschaft Fachgebiet Lebensmittelhygiene Garmisch-Partenkirchen 29.9.-2.10.2009

HEDBERG, C. W., SMITH, S. J., KIRKLAND, E., RADKE, V., JONES, T. F., SELMAN, C. A. (2006)

Systematic environmental evaluations to identify food safety differences between outbreak and nonoutbreak restaurants

Journal of Food Protection Nr. 69 (11), 2697-2702

JIMÉNEZ, M., SOLER, P., VENANZI, J. D., CANTÉ, P., VARELA, C. MARTÍNEZ-NAVARRO, F. (2005)

An Outbreak of *Campylobacter jejuni* Enteritis in a School of Madrid, Spain

Eurosurveillance Vol. 10 (4-6), 118-121

KAMPF, G., REICHEL, M., FEIL, Y., EGGERSTEDT, S., KAULFERS, P. M. (2008)

Influence of rub-in technique on required application time and hand coverage in hygienic hand disinfection

BMC Infectious diseases 8, 149

KAMPF, G., KRAMER, A. (2004)

Epidemiologic background of hand hygiene and evaluation of the most important agents for scrubs and rubs

Clinical Microbiology Reviews 17, 863-93

KÄMPF, P., MESSELHÄUSSER, U., ZUCKER, R., WAGNER, B., BUSCH, U., HÖLLER, C. (2010)

Nachweis und Differenzierung von *Bacillus cereus* in Milch und Milchprodukten

Posterpräsentation auf der 51. Arbeitstagung der Deutschen Veterinärmedizinischen

Gesellschaft Fachgebiet Lebensmittelhygiene Garmisch-Partenkirchen 28.9.-1.10.2010

KLEER, J., RESSLER, U., REICHE, TH. (2010)

Lebensmittel- Infektionen und -intoxikationen in Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung  
1958 bis 2009

Posterpräsentation auf der 51. Arbeitstagung der Deutschen Veterinärmedizinischen  
Gesellschaft Fachgebiet Lebensmittelhygiene Garmisch-Partenkirchen 28.9.-1.10.2010

KRAMER, J. M., GILBERT, R. J. (1989)

*Bacillus cereus* and other *Bacillus* species

in DOYLE M P (Hrsg.)

Food borne bacterial pathogens, Seiten 21-70

KREUZBERGER, C. (2007)

Charakterisierung der Toxizität von *Bacillus cereus*- Isolaten aus Verpflegungseinrichtungen  
der Bundeswehr

Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München

KUSUMANINGRUM, H. D., RIBOLDI, G., HAZELEGERAND, W. C., BEUMER, R. R. (2003)

Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to  
foods

International Journal of Food Microbiology 85 (3), 227-236

LEE, M. B., GREIG, J. D. (2010)

A review of Gastrointestinal Outbreaks in schools: Effective Infection Control Interventions

Journal of School Health Nr. 12, Vol. 80, 588-598

LYNCH, M., PAINTER, J., WOODRUFF, R., BRADEN, C. (2006)

Surveillance for Foodborne-Disease Outbrakes - United States 1998 - 2002

Morbidity and Mortality Weekly Report 55 (SS 10), 1-34

LYNCH, R. A., PHILLIPS, M. L, ELLEDGE, B. L., HANUMANTHAIA, S., BOATRIGHT, D. T.  
(2005)

A preliminary evaluation of the effect of glove use by food handlers in fast food restaurants

Journal of Food Protection 68(1), 187-90

MANOPAS, A. S., REINARTZ, M., TRIGO, D., KLEER, J. (2010)

Überprüfung der Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen in Betrieben der Gemeinschaftsverpflegung über einen Zeitraum von 6 Jahren

Posterpräsentation auf der 51. Arbeitstagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft Fachgebiet Lebensmittelhygiene Garmisch-Partenkirchen 28.9.-1.10.2010

MARTÍNEZ-TOMÉ, M., VERA, A. M., MURCIA, M. A. (2000)

Improving the control of food production in catering establishments with particular reference to the safety of salads

Food Control 11, 437-445

MATTICK, K., DURHAM, K., DOMINGUE, G., JØRGENSEN, F., SEN, M., SCHAFFNER, D. W., HUMPHREY, T. (2003)

The survival of foodborne pathogens during domestic washing-up and subsequent transfer onto washing-up sponges, kitchen surfaces and food

International Journal of Food Microbiology 85(3), 213-26

MAYER, M. (1996)

Zur Bewertung des Hygienestatus von Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung

Dissertation, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

MAX RUBNER INSTIUT (2008)

Nationale Verzehrsstudie II, Ergebnisbericht Teil 1

<http://www.was-esse->

[ich.de/uploads/media/NVS\\_II\\_Abschlussbericht\\_Teil\\_1\\_mit\\_Ergaenzungsbericht.pdf](http://www.was-esse-ich.de/uploads/media/NVS_II_Abschlussbericht_Teil_1_mit_Ergaenzungsbericht.pdf)

aufgerufen am 21.01.2012

MESSELHÄUSSER, U., FRICKER, M., EHLING-SCHULZ, M., ZIEGLER, H., ELMER-ENGELHARD, D., KLEIH, W., BUSCH, U. (2007)

Real-time-PCR-System zum Nachweis von *Bacillus cereus* (emetischer Typ) in Lebensmitteln

Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 2 (2007), 190-193

MONTVILLE R., CHEN Y., SCHAFFNER, D. W. (2002)

Risk assessment of hand washing efficacy using literature and experimental data

International Journal of Food Microbiology Vol. 73 (2-3), 305-313

MONTVILLE R., CHEN Y., SCHAFFNER, D. W. (2001)

Glove barriers to bacterial cross-contamination between hands to food

Journal of Food Protection 64 (6), 845-9

MORAVEK, M., DIDIER, A., PADALAK, T., DIETRICH, R., MÄRTLBAUER, E. (2010)

Expression und Charakterisierung rekombinanter Toxine des Hbl-Komplexes von  
*Bacillus cereus*

Posterpräsentation auf der 51. Arbeitstagung der Deutschen Veterinärmedizinischen  
Gesellschaft Fachgebiet Lebensmittelhygiene Garmisch-Partenkirchen 28.9.-1.10.2010

MORAVEK, M., WEGSCHEIDER, M., SCHULZ, A., DIETRICH, R., BÜRK, C.,  
MÄRTLBAUER, E. (2004)

Colony immunoblot assay for the detection of hemolysin BL enterotoxin producing *Bacillus  
cereus*

FEMS Microbiology Letters 238, 107-113

N.N. (2011)

<http://www.stern.de/reise/fernreisen/lebensmittelvergiftung-90520543t.html>, aufgerufen am  
25.02.2011

NICOLAY, N., MC DERMOTT, R., KELLY, M., GORBY, M., PRENDERGAST, T., TUIITE, G.,  
COUGHLAN, S., MC KEOWN, P., SAYERS, G. (2011)

Potential role of asymptomatic kitchen food handlers during a food-borne outbreak of  
norovirus infection, Dublin, Ireland, March 2009

Eurosurveillance 16 (30), Juli 2011

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND  
LEBENSMITTELSICHERHEIT (Hrsg.) (2010)

Hygieneleitfaden für die Verpflegung an niedersächsischen Schulen

<http://www.verbraucherzentrale-niedersachsen.de/mediabig/115741A.pdf>, aufgerufen am  
14.01.2012

NISSLONY, S., BOSS, K. (2010)

Codex Alimentarius, Lebensmittelhygiene, Internationale Standards und Richtlinien

Behr's Verlag

OSTERHOLM, M. T. (2011)

Foodborne Diseases in 2011- The Rest of the Story  
New England Journal of Medicine, Februar 2011

PEINELT, V., PELZER, A., ARNOLD, O. (2005)

Schulverpflegung in Ganztagschulen  
Ernährung im Fokus 5, Nr. 2, 38-46

PFAU, C. (1995)

Zur Situation der Schulverpflegung in der Bundesrepublik Deutschland  
Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel (Hrsg.),  
Karlsruhe, 28-56

RAMÍREZ VELA, A., MARTÍN FERNÁNDEZ, J. (2003)

Barriers for the developing and implementation of HACCP plans: results from a Spanish regional survey  
Food Control 14 (5), 333-337

RICHARDS, M. S., RITTMAN, M., GILBERT, T. T., OPAL, S. M., DEBUONO, B. A.,  
NEILL, R. J., GEMSKI, P. (1993)

Investigation of a Staphylococcal Food Poisoning Outbreak in a Centralized School Lunch  
Programm  
Public Health Reports Vol. 108 Nr. 6, 765-771

ROBERT KOCH INSTITUT (2011)

Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2010  
Robert Koch-Institut, Berlin, 2011

ROBERT KOCH INSTITUT (2010)

Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2009  
Robert Koch-Institut, Berlin, 2010

ROBERT KOCH INSTITUT (2009)

Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2008  
Robert Koch-Institut, Berlin, 2009

ROBERT KOCH INSTITUT (2008a)

Zum Auftreten mehrerer EHEC-Infektionen nach Rohmilchverzehr in einem Ferienlager  
Epidemiologisches Bulletin Nr. 2 2008

ROBERT KOCH INSTITUT (2008b)

*Salmonella*-Enteritidis-Erkrankungen: Zu einem Ausbruch nach Verzehr von Knüppelkuchen  
Epidemiologisches Bulletin Nr. 5 2008

ROBERT KOCH INSTITUT (2007)

Zu einem Ausbruch durch *Salmonella* Enteritidis in Sachsen-Anhalt  
Epidemiologisches Bulletin Nr. 45 2007

ROBERT KOCH INSTITUT (2006)

*Campylobacter-jejuni*-Infektionen: Immer wieder Rohmilch als Vehikel!  
Epidemiologisches Bulletin Nr. 16 2006

ROBERT KOCH INSTITUT (2002)

Gesundheitsberichterstattung des Bundes,  
Heft 6 2002 Lebensmittelbedingte Erkrankungen in Deutschland

<http://www.gbe->

[bund.de/gbe10/ergebnisse.prc\\_pruef\\_verweise?p\\_uid=gast&p\\_aid=65556783&p\\_fid=7125&p\\_ftyp=TXT&p\\_pspkz=D&p\\_sspkz=&p\\_wsp=&p\\_vtrau=4&p\\_hlp\\_nr=&sprache=D&p\\_sprachkz=D&p\\_lfd\\_nr=7&p\\_news=&p\\_modus=2&p\\_window=&p\\_janein=J](http://www.gbe-bund.de/gbe10/ergebnisse.prc_pruef_verweise?p_uid=gast&p_aid=65556783&p_fid=7125&p_ftyp=TXT&p_pspkz=D&p_sspkz=&p_wsp=&p_vtrau=4&p_hlp_nr=&sprache=D&p_sprachkz=D&p_lfd_nr=7&p_news=&p_modus=2&p_window=&p_janein=J),

aufgerufen am 14.01.2012

ROBERT KOCH INSTITUT (2000)

Campylobacter-Enteritis nach Genuss von Rohmilch  
Epidemiologisches Bulletin Nr. 26 2000

RONVEAUX, O., QUOILIN, S., VAN LOOCK, F., LHEUREUX, P., STRUELENS, M., BUTZLER, J. P. (2000)

A *Campylobacter coli* foodborne outbreak in Belgium  
Acta Clinica Belgica 55, 307-311

- ROSSET, P., CORNU, M., NOEL, V., MORELLI, E., POUMEYROL, G. (2004)  
Time- temperature profiles of chilled ready-to-eat foods in school catering and probabilistic analysis of *Listeria monocytogenes* growth  
International Journal of Food Microbiology Nr. 96, 49-59
- SANTOS, M. J., NOGUERA, J. R., PATARAT, L., MAYAN, O. (2008)  
Knowledge levels of food handlers in Portuguese school canteens and their self-reported behaviour towards food safety  
International Journal of Environmental Health Research 18 (6), 387-401
- SCHLEGEL, M. (2005)  
Mikrobiologische Untersuchung portionierter Fleischerzeugnisse und Salatzubereitungen in Küchen sozialer Einrichtungen unter besonderer Berücksichtigung der Lagerzeit und Temperatur  
Dissertation, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München
- SCHMID, D., FRETZ, R., WINTER, P., MANN, M., HOEGER, G., STOEGER, A., RUPPITSCH, W., LADSTAETTER, J., MAYER, N., DE MARTIN, A., ALLERBERGER, F. (2009)  
Outbreak of staphylococcal food intoxication after consumption of pasteurized milk products, June 2007, Austria  
Wiener klinische Wochenschrift 121, 125-131
- SCHMID, D., GSCHIEL, E., MANN, M., HUHULESCU, S., RUPPITSCH, W., BOEHM, G., PICHLER, J., LEDERER, I., HOEGER, G., HEUBERGER, S., ALLERBERGER, F. (2007)  
Outbreak of acute gastroenteritis in an Austrian boarding school  
Eurosurveillance 12: 224, 2007
- SCHOENI, J.L., WONG, A. C. L. (2005)  
*Bacillus cereus* food poisoning and its toxins  
Journal of Food Protection 68, 636-648
- SENIOR, K. (2009)  
Estimating the global burden of foodborne disease  
The Lancet Infectious Diseases 9 (2), 73-136

SHINAGAWA, K. (1990)

Analytical methods for *Bacillus cereus* and other *Bacillus* species  
International Journal of Food Microbiology Vol. 10, 125-141

STEINEL, M. (2008)

Erfolgreiches Verpflegungsmanagement, 11-26  
Verlag Neuer Merkur

STENFORS ARNESEN, L. P., FAGERLUND, A., GRANUM, P. E. (2008)

From soil to gut: *Bacillus cereus* and its food poisoning toxins  
FEMS Microbiology Reviews Vol. 32, 579-606

STROHBEHN, C., SNEED, J., PAEZ, P., MEYER, J. (2008)

Hand washing frequencies and procedures used in retail food services  
Journal of Food Protection 71(8), 1641-50

TODD, E. C., GREIG, J. D., BARTLESON, C. A., MICHAELS, B. S. (2007)

Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease  
Part 3. Factors contributing to outbreaks and description of outbreak categories  
Journal of Food Protection 70(9), 2199-217

TRAUTSCH, M. (2003)

Eignung eines neuen Schnelltests zur Prüfung der Oberflächenreinheit im Rahmen  
betrieblicher Eigenkontrollen in Lebensmittelbetrieben  
Dissertation, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (2010)

<http://www.fns.usda.gov/cnd/Lunch/AboutLunch/NSLPFactSheet.pdf>, aufgerufen am  
26.02.2011

WALKER, E., PRITCHARD, C., FORSYTHE, S. (2003a)

Food handlers' hygiene knowledge in small food businesses  
Food Control 14(5), 339-343

WALKER, E., PRITCHARD, C., FORSYTHE, S. (2003b)

Hazard Analysis critical control point and prerequisite programme implementation in small and medium size food businesses

Food Control 14(3), 169-174

WATTER, U. (2010)

Zuspruch könnte größer sein

Süddeutsche Zeitung Nr. 154, 8. Juli 2010

WELTGESUNDHEITSORGANISATION (2007)

Food safety and Foodborne Illness, Fact Sheet 237, September 2000

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en/>, aufgerufen am 14.01.2012

YOON, Y., KIM, S. R., KANG, D. H., SHIM W. B, SEO, E, CHUNG D. H. (2008)

Microbial assessment in school foodservices and recommendations for food safety improvement

Journal of Food Science 73(6), M304-13

## **8. Verordnungen, Gesetze und Normen**

VERORDNUNG (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit  
Zuletzt geändert durch Verordnung (EG) Nr. 596/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2009

VERORDNUNG (EG) Nr. 852/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über Lebensmittelhygiene  
Zuletzt geändert durch Verordnung (EG) Nr. 219/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. März 2009

Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch - LFGB)

Ausfertigungsdatum: 01.09.2005

Vollzitat:

"Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2011 (BGBl. I S. 1770), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 17 des Gesetzes vom 22. Dezember 2011 (BGBl. I S. 3044) geändert worden ist"

Neugefasst durch Bek. v. 22.8.2011 I 1770

Geändert durch Art. 2 Abs. 17 G v. 22.12.2011 I 3044

GESETZ zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz - IfSG)

Ausfertigungsdatum: 20.07.2000

Vollzitat:

"Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1622) geändert worden ist

Stand: Zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 28.7.2011 I 1622

DIN 10506 Lebensmittelhygiene - Gemeinschaftsverpflegung

Ausgabe 05-2011

Erscheinungsdatum 26.04.2011

## 9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Anforderungen der Verpflegungssysteme	3
Tabelle 2:	Bestätigte lebensmittelassoziierte Erkrankungsfälle im Jahre 2008 und 2009 in 29 bzw. 31 europäischen Ländern	8
Tabelle 3:	Potentiell und explizit mit einem Lebensmittel in Verbindung gebrachte Ausbrüche und Todesfälle im Jahr 2010 nach Krankheitserregern	9
Tabelle 4:	Anzahl lebensmittelbedingter Ausbrüche im Jahr 2010 in Deutschland nach Lebensmittelvehikel	9
Tabelle 5:	Bestätigte lebensmittelbedingte Ausbrüche nach Erreger	10
Tabelle 6:	Auslöser von Lebensmittelinfektionen- und Intoxikationen im Rahmen der Gemeinschaftsverpflegung der Bundeswehr 1985-2009	11
Tabelle 7:	An durch <i>Bacillus cereus</i> verursachten Ausbrüchen beteiligte Lebensmittel	11
Tabelle 8:	Einzelfallberichte zu lebensmittelbedingten Ausbruchsgeschehen in Schulen	15
Tabelle 9:	Bewertungskategorien zur Auswertung der RODAC-Platten	20
Tabelle 10:	Verwendete Primer und Sonden zum Nachweis von <i>Bacillus cereus</i> emetischer Typ	22
Tabelle 11:	Verwendete Primer und Sonden zum Nachweis von <i>Bacillus cereus</i> diarrhoeischer Typ	23
Tabelle 12:	Mediane aller Probenahmestellen	33
Tabelle 13:	Durchschnittliche Bewertung der einzelnen Einrichtungen	39
Tabelle 14:	Oberflächenbeprobung - Vergleich nach Schultypen	40
Tabelle 15:	Oberflächenbeprobung - Vergleich der Bereitstellung der Mahlzeiten	42
Tabelle 16:	Checkliste Teil 1 Allgemeine Angaben der besuchten Schulen	85
Tabelle 17:	Checkliste Teil 2 Betriebshygiene	90
Tabelle 18:	Checkliste Teil 3 Personalhygiene	98
Tabelle 19:	Checkliste Teil 4 Produktionshygiene	102
Tabelle 20:	statistische Berechnung der Bewertung der einzelnen Probenahmestellen	112
Tabelle 21:	statistische Berechnungen der Bewertungen der Einrichtungen	113
Tabelle 22:	Einzelgergebnisse der Oberflächenbeprobungen Medium Caseinpepton-Sojamehl-Agar mit Enthemmer (Caso)	114

Tabelle 23:	Einzelgergebnisse der Oberflächenbeprobungen Medium Kristallviolett-Galle-Glucose-Agar (VRBD)	118
Tabelle 24:	Einzelgergebnisse der Oberflächenbeprobung Medium Columbia-Agar mit Schafsblut aerob bebrütet	122
Tabelle 25:	Einzelgergebnisse der Oberflächenbeprobung Medium Columbia-Agar mit Schafsblut anaerob bebrütet	131

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Prozentuale Verteilung der Verpflegungssysteme	25
Abbildung 2:	Bewertung der häufig ( $n \geq 19$ ) beprobten Oberflächen	34
Abbildung 3:	Bewertung der beprobten Oberflächen mit direktem Kontakt zu Lebensmitteln	35
Abbildung 4:	Bewertung der beprobten Oberflächen mit indirektem Kontakt zu Lebensmitteln	35
Abbildung 5:	Vergleichende Darstellung der beprobten Oberflächen mit direktem/indirektem Kontakt zu Lebensmitteln	36
Abbildung 6:	Vergleich der unterschiedlich behandelten Arbeitsflächen	37
Abbildung 7:	Verteilung der Mittelwerte der beprobten Mittagsverpflegungen bzw. Küchen	40
Abbildung 8:	Vergleich der Ergebnisse der Oberflächenbeprobung nach Schultypen	41
Abbildung 9:	Vergleich der Ergebnisse der Oberflächenbeprobung nach der Bereitstellung der Mahlzeiten	42
Abbildung 10:	Vergleich der Oberflächen nach direktem und indirektem Kontakt zu Lebensmitteln	58

## 10. Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
Abkl.	Abklatsch
Art.	Artikel
<i>B.cereus</i>	<i>Bacillus cereus</i>
BCD	<i>Bacillus cereus</i> diarrhoeischer Typ
BCE	<i>Bacillus cereus</i> emetischer Typ
BHQ 2	Black-Hole Quencher 2
Bp	Basenpaare
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
bzw.	Beziehungsweise
C	Celsius
Caso	Caseinpepton-Sojamehlpepton
CCP	Critical Control Point
Cyt K	Cytotoxin K
Cy5	Cyanine 5
DAEC	diffus adhärente <i>E. coli</i>
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
diarrh.	diarrhöisch
DIN	Deutsches Institut für Normung
DNA/DNS	Desoxyribonucleinacid/Desoxyribonukleinsäure
Doku	Dokumentation
DVG	Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft
EAEC	enteroaggregative <i>E. coli</i>
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia Coli</i>
EDTA	Ethylendiamintetraessigsäure
EFSA	European Food Safety Authority
EG	Europäische Gemeinschaft
EHEC	Enterohämorrhagische <i>E. coli</i>
EIEC	enteroinvasive <i>E. coli</i>
ehem.	ehemalige(r/s)
ELISA	Enzym-linked Immunosorbent Assay
emet.	emetisch
EPEC	enteropathogene <i>E. coli</i>
etc.	et cetera

ETEC	enterotoxische <i>E. coli</i>
EU	Europäische Union
f.	für
FAM	6-carboxyfluoreszein
fw.	forward, vorwärts
g	Gramm
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point
Hbl	Hämolysin BL
HEX	5-hexachloro-carboxyfluoreszein
Hrsg.	Herausgeber
HUS	Hämolytisch-urämisches Syndrom
IAC	Interne Amplifikations-Kontrolle
IfSG	Infektionsschutz-Gesetz
ISO	Internationale Organisation für Normung
jährl.	jährlich(e/er/es)
k. A.	keine Angaben
KBE	koloniebildende Einheit
l	Liter
LGL	Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
LM	Lebensmittel
M	Mol
MHD	Mindesthaltbarkeitsdatum
MiBi	Mikrobiologisch(e)
neg.	negativ
Nhe	Non-hemolytic Enterotoxin
öffentl.	öffentlich
PCR	polymerase chain reaction
PFGE	Pulsfeldgelelektrophorese
pos.	positiv
R&D	Reinigung und Desinfektion
regelm.	regelmäßig
re.	reward, rückwärts
RKI	Robert Koch Institut
RODAC	Replicate Organism Detection Agar Count, auch Replicate Organism Direct Agar Contact
ROX	6-Carboxy-X-rhodamin
S	Sonde

s	Sekunde
spp.	Subspezies
Tab.	Tabelle
tägl.	täglich(e/es/er)
TAMRA	tetramethyl-6-carboxyrhodamin
TE	Tris EDTA Puffer
Temp.	Temperatur
TK	Tiefkühl
USA	United States of America
ung.	ungereinigt
v.	von
VAH	Verbund für angewandte Hygiene
VHS	Volkshochschule
VTEC	Veroto-Toxin bildende <i>E. coli</i>
VO	Verordnung
VRBD	Violet Red Bile Dextrose
WHO	Weltgesundheitsorganisation
z.B.	zum Beispiel

## 11. Anhang

## Checkliste

Schule, Datum	
Verpflegungssystem	
Küchenpersonal	
Anzahl der Portionen	
Bau/Umbau der Mensa oder Küche	

## Betriebshygiene

Baulicher Zustand Ausstattung		
Sichtbare Mängel	ja    nein	
Ausreichende Beleuchtung	ja    nein	
Fliegengitter an Fenstern	ja    nein	
Fußboden & Wände leicht zu reinigen	ja    nein	
Arbeitsflächen glatt und leicht zu reinigen	ja    nein	
Wie oft Reinigung (der Geräte) Gibt es Dokumentation	ja    nein	R&D-Plan?
R&D Mittel getrennt aufbewahrt	ja    nein	
Schädlingsbekämpfung Schon Probleme Wie oft	ja    nein ja    nein	
Getrennte Waschbecken für LM und Personal	ja    nein	
Flüssigseife, Desinfektionsmittel, Papiertücher & Abfalleimer	ja    nein	

## Personalhygiene

Belehrung nach IfSG	ja    nein	
Arbeitskleidung	ja    nein	Was: Wie oft gewechselt:
Schulungen Arbeitsanweisungen	ja    nein ja    nein	
Regelm. Händewaschen und nach welchen Arbeiten	ja    nein	

## Produktionshygiene

Wird geliefert/selbst gekauft und zubereitet			
Wareneingangskontrolle Vorgaben f. Umgang mit zurückzuweisender Ware	ja ja	nein nein	Was:
Lagerräume und Kontrollen	ja ja	nein nein	Wie Lagerung der LM: LM Temp.
Temperaturkontrolle an Kühlschrank/ Gefriertruhen	ja	nein	Doku?
Trennung rein/unrein	ja	nein	
Was wird zubereitet			
Wie wird aufgetaut			
Rückstellproben	ja	nein	Wie viel wie
Kontrolle der Funktion der Spülmaschine	ja	nein	wie
Temperaturkontrolle bei Portionierung Warmhaltung	ja ja	nein nein	Doku wie oft
Art der Speisenverteilung Über welchen Zeitraum Aufbewahrung+ spätere Verteilung	ja	nein	Wie:
Geeignete Abfallbehälter	ja	nein	
Wo Lagerung der Abfälle			
Wie oft Abholung			
Trennung Spülbereich Speisezubereitung	ja	nein	
HACCP Konzept	ja	nein	
MiBi R&D Kontrollen	ja	nein	

## Ergebnisse Checkliste

Tabelle 16: Checkliste Teil 1 allgemeine Angaben der besuchten Schulen

Einrichtung	1	2	3	4
<b>Einrichtungstyp</b>	Hauptschule	Realschule	Hauptschule	Hauptschule
<b>Verpflegungssystem</b>	Belieferung durch Catering-Unternehmen	Belieferung durch Catering-Unternehmen und Teilzubereitung (Beilagen)	Belieferung durch Catering-Unternehmen	Belieferung durch Catering-Unternehmen
<b>Personal Küche/ Ausgabe</b>	Ausgabe durch Lehrkräfte	Zubereitung und Ausgabe durch Personal Catering-Unternehmer	Ausgabe durch Hauswirtschaftslehrerinnen und Schüler	Ausgabe durch Personal Catering-Unternehmer
<b>durchschnittliche Anzahl Mahlzeiten</b>	46	40	92	40
<b>Ausstattung</b>	ehemaliger Aufenthaltsraum; Küchenzeile mit Haushaltsspülmaschine Kühl- und Gefrierschrank	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühl- und Gefrierschränken, beheizbarer Ausgabetheke	ehemaliger Klassenraum; Küchenzeile mit 2 Haushaltsspülmaschinen, Herd, Mikrowelle, Konvektomat, beheizbarer Ausgabetheke	Küchenzeile nicht genutzt
<b>Bau/Umbau der Mensa oder Küche</b>	k. A. möglich	Umbau des ehemaligen Fahrradkellers 2008/09	2004/05	k. A. möglich Mittagsverpflegung seit 2008

Einrichtung	5	6	7	8
<b>Einrichtungstyp</b>	Grund- und Hauptschule	Grund- und Hauptschule	Hauptschule	Gymnasium
<b>Verpflegungssystem</b>	Belieferung durch Catering-Unternehmen	Belieferung durch Catering-Unternehmen	Belieferung durch Catering-Unternehmen	Pächter
<b>Personal Küche/ Ausgabe</b>	Ausgabe durch angestelltes Personal	Ausgabe durch angestelltes Personal	Ausgabe durch Lehrkräfte	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters
<b>durchschnittliche Anzahl Mahlzeiten</b>	150	180	70	120-260
<b>Ausstattung</b>	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühlschränken, beheizbarer Ausgabetheke, Temperaturmessgerät	Mensa mit Industriespülmaschine, Kühl- und Gefrierschränken (nicht in Benutzung), beheizbarer Ausgabetheke	Ehemaliger Klassenraum; Küchenzeile mit Haushaltsspülmaschine, Kühlschrank	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühl- und Gefrierschränke, beheizbarer Ausgabetheke
<b>Bau/Umbau der Mensa oder Küche</b>	2007	2006	2008	2007

Fortsetzung Tabelle 16

<b>Einrichtung</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>Einrichtungstyp</b>	Grundschule und Gymnasium	Gymnasium	Hauptschule	Montessori-Schule
<b>Verpflegungssystem</b>	Pächter	Pächter	Belieferung durch Catering-Unternehmen	Eigene Küche
<b>Personal Küche/ Ausgabe</b>	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters	Ausgabe durch Personal der Ganztagsbetreuung	Zubereitung und Ausgabe durch angestelltes Personal und Mütter
<b>durchschnittliche Anzahl Mahlzeiten</b>	500	120 und ca. 630 für Auslieferung	40	20-50
<b>Ausstattung</b>	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühl- und Gefrierschränken, Kühllager, beheizbarer Ausgabetheke	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühl- und Gefrierschränken, Kühllager, beheizbarer Ausgabetheke	ehemaliger Klassenraum; Küchenzeile mit Haushalts-spülmaschine	ehemaliger Hausmeister-raum mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühl- und Gefrierschrank
<b>Bau/Umbau der Mensa oder Küche</b>	k. A. alte Küche mit neuen Geräten	2007	Einbau der Küchenzeile 2010	2001

<b>Einrichtung</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
<b>Einrichtungstyp</b>	Gymnasium	Realschule	Gymnasium	Gymnasium
<b>Verpflegungssystem</b>	Pächter	Belieferung durch Catering-Unternehmen	Belieferung durch Catering-Unternehmen	Belieferung durch Catering-Unternehmen
<b>Personal Küche/ Ausgabe</b>	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters	Ausgabe durch Personal des Catering-Unternehmens	Ausgabe durch Personal des Catering-Unternehmens	Ausgabe durch Personal des Catering-Unternehmens
<b>durchschnittliche Anzahl Mahlzeiten</b>	300-500	40	100	50-70
<b>Ausstattung</b>	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühl- und Gefrierschränken, Kühllager, beheizbarer Ausgabetheke	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühlschrank, Induktionsherd beheizbarer Ausgabetheke	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühlschrank, Kühlraum, beheizbarer Ausgabetheke	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühl- und Gefrierschränken, beheizbarer Ausgabetheke
<b>Bau/Umbau der Mensa oder Küche</b>	2008	2006	2006	k. A. möglich Mittagsverpflegung seit 2004

Fortsetzung Tabelle 16

Einrichtung	17	18	19	20
<b>Einrichtungstyp</b>	Gymnasium	Hort	Grundschule	Gymnasium
<b>Verpflegungssystem</b>	Pächter	Belieferung durch Catering-Unternehmen	Belieferung durch Catering-Unternehmen	Pächter
<b>Personal Küche/ Ausgabe</b>	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters	Ausgabe durch Erzieher	Ausgabe durch angestelltes Personal	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters
<b>durchschnittliche Anzahl Mahlzeiten</b>	60-80	80	85-90	70-150 und ca. 100 Portionen für Auslieferung
<b>Ausstattung</b>	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühl- und Gefrierschränken, Kühllager, beheizbare Ausgabetheke	Küchenzeile mit Industriespülmaschine und Herd, Kühlschrank, Gefriertruhe, Temperaturmessgerät	ehemaliger Klassenraum; Küchenzeile mit Industriespülmaschine, Kühlschrank, beheizbarer Thermobox und Ausgabetheke	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühl- und Gefrierschränken, Kühllager, beheizbarer Ausgabetheke
<b>Bau/Umbau der Mensa oder Küche</b>	2007	2009	2007	2007

Einrichtung	21	22	23	24
<b>Einrichtungstyp</b>	Gymnasium	Hauptschule	Gymnasium	Gymnasium
<b>Verpflegungssystem</b>	Pächter	Belieferung durch Catering-Unternehmen	Pächter (Schülermutter)	Pächter
<b>Personal Küche/ Ausgabe</b>	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters	Ausgabe durch angestellte Person	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters
<b>durchschnittliche Anzahl Mahlzeiten</b>	60 und ca. 100 Portionen für Auslieferung	30	50-80 vorbestellte und 20-30 nicht vorbestellte	50
<b>Ausstattung</b>	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühl- und Gefrierschränke, Kühllager, beheizbarer Ausgabetheke	ehemaliger Kellerraum; Küchenzeile mit Herd, Kühlschrank, Haushalts-Spülmaschine	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Herd, Mikrowelle, Kühl- und Gefrierschränken	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühlschränke, Tiefkühlager, beheizbarer Ausgabetheke
<b>Bau/Umbau der Mensa oder Küche</b>	2008	2008	2004	2008

Fortsetzung Tabelle 16

<b>Einrichtung</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>
<b>Einrichtungstyp</b>	Gymnasium	Gymnasium	Bäckerei	Gymnasium
<b>Verpflegungssystem</b>	Pächter	Pächter (Schülermutter)	Eigene Küche	Pächter und teilweise Belieferung durch Partnerküche
<b>Personal Küche/ Ausgabe</b>	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters	Eigenes Personal	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters
<b>durchschnittliche Anzahl Mahlzeiten</b>	100-150	160-170	130-150 für Auslieferung	25-30
<b>Ausstattung</b>	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühl- und Gefrierschränken, beheizbarer Ausgabetheke	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühl- und Gefrierschränken, beheizbare Ausgabetheke	Küche mit 2 Konvektomaten Industriespülmaschine, Kühl- und Gefrierschränken	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühl- und Gefrierschränken, beheizbare Ausgabetheke
<b>Bau/ Umbau der Mensa oder Küche</b>	2007	Umbau der alten Mensa 2006	Umbau der Bäckerei 2010	2008

<b>Einrichtung</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>
<b>Einrichtungstyp</b>	Gymnasium	Grundschule	Gymnasium
<b>Verpflegungssystem</b>	Pächter	Belieferung durch Catering-Unternehmen	Pächter
<b>Personal Küche/ Ausgabe</b>	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters	Ausgabe durch angestelltes Personal	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters
<b>durchschnittliche Anzahl Mahlzeiten</b>	50-60	82	180 und Portionen für Auslieferung (keine genaue Angabe möglich)
<b>Ausstattung</b>	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühlschränken, Tiefkühlager, beheizbarer Ausgabetheke	Mensa mit Herd, Industriespülmaschine, beheizbarer Warmhalteboxen, Kühlschränken	Mensa mit Industriespülmaschine, Herd, Konvektomat, Kühlschränken, Tiefkühlager, beheizbarer Ausgabetheke
<b>Bau/ Umbau der Mensa oder Küche</b>	2009	2010	2007

Fortsetzung Tabelle 16

<b>Einrichtung</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>
<b>Einrichtungstyp</b>	Gymnasium	Gymnasium	Realschule
<b>Verpflegungssystem</b>	Pächter und teilweise Belieferung durch Partnerküche	Pächter	Belieferung durch Catering-Unternehmen
<b>Personal Küche/ Ausgabe</b>	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters	Zubereitung und Ausgabe durch Personal des Pächters	Ausgabe durch Lehrer
<b>durchschnittliche Anzahl Mahlzeiten</b>	120	80	10-12
<b>Ausstattung</b>	Mensa mit Industriespülmaschine, Herd, Konvektomat, Kühlschränken, Tiefkühlager, beheizbarer Ausgabetheke	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühl- und Gefrierschränken, beheizbarer Ausgabetheke	ehemaliger Klassenraum; Industriespülmaschine, Kühlschrank, Thermobox
<b>Bau/Umbau der Mensa oder Küche</b>	2008/2009	2008/2009	k. A.

<b>Einrichtung</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>
<b>Einrichtungstyp</b>	Gymnasium	Realschule	Realschule
<b>Verpflegungssystem</b>	Eigene Küche	Belieferung durch Catering-Unternehmen	Belieferung durch Catering-Unternehmen
<b>Personal Küche/ Ausgabe</b>	Zubereitung und Ausgabe durch angestelltes Personal	Ausgabe durch Personal des Catering-Unternehmens und Person von Diakonie	Ausgabe durch angestelltes Personal
<b>durchschnittliche Anzahl Mahlzeiten</b>	150-250	30-45	100-200
<b>Ausstattung</b>	Mensa mit Industriespülmaschine, Herd, Konvektomat, Kühlschränke, Tiefkühlager, beheizbarer Ausgabetheke	Mensa mit Industriespülmaschine, Konvektomat, Kühlschrank, beheizbarer Ausgabetheke	Mensa mit Industriespülmaschine, Herd, Kühlschränken, Gefrierschrank, beheizbarer Ausgabetheke
<b>Bau/Umbau der Mensa oder Küche</b>	2005	2010	2009

Tabelle 17 Checkliste Teil 2 Betriebshygiene

Einrichtung	1	2	3	4	5
<b>Baulicher Zustand</b>	mittel	gut	gut	mittel-gut	gut
<b>Sichtbare Mängel</b>	sauberes Geschirr lagert auf Boden	nein	Verschmutzung der Arbeitsflächen	nein	nein
<b>Ausreichende Beleuchtung</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Fliegengitter an Fenstern</b>	nein	nein	nein	nein	nein
<b>Fußboden und Wände leicht zu Reinigen</b>	Fußboden ja Wände nein	ja	ja	ja	ja
<b>Arbeitsflächen glatt und leicht zu Reinigen</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Wie oft Reinigung</b>	alle zwei Tage;	täglich Reinigungs-Firma und Personal von Catering-Unternehmer	täglich	ca. 2 mal pro Woche	täglich
<b>Doku Reinigungs- und Desinfektions-Plan</b>	ja nein	nein nein	nein nein	nein nein	nein ja
<b>Getrennte Aufbewahrung Reinigungs- und Desinfektions-Mittel</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Schädlingsbekämpfung</b>	nein	nein	durch Spezial-Firma	nein	nicht regelmäßig, Firma beauftragt
<b>Bereits Probleme</b>	nein	nein	nein	in Unterrichtsküche	nein
<b>Getrennte Waschbecken Lebensmittel und Personal</b>	nein, jedoch keine Zubereitung	ja	ja	nein	ja
<b>Flüssigseife, Desinfektionsmittel, Papierhandtücher, Abfalleimer</b>	ja nein Handtücher ja	ja ja ja ja	ja ja ja nein	nein	ja

Fortsetzung Tabelle 17

<b>Einrichtung</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Baulicher Zustand</b>	gut	gut	gut	gut	gut
<b>Sichtbare Mängel</b>	Besen im reinen Bereich, Kartons im Spülbereich	nein	Lagerung von Töpfen bei Reinigungsmitteln	nein	Boden teilweise stark verschmutzt
<b>Ausreichende Beleuchtung</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Fliegengitter an Fenstern</b>	nein	nein	ja	ja	nein
<b>Fußboden und Wände leicht zu Reinigen</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Arbeitsflächen glatt und leicht zu Reinigen</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Wie oft Reinigung</b>	täglich Putzfrau Boden, Rest Küchenpersonal	täglich Reinigungspersonal	täglich	täglich Küchen-Personal	täglich Küchen-Personal
<b>Doku Reinigungs- und Desinfektions-Plan</b>	nein	nein	nein	nein	nein
<b>Getrennte Aufbewahrung Reinigungs- und Desinfektions-Mittel</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Schädlingsbekämpfung</b>	nein	nein	nein	nein, im Bedarfs-Fall	ja, eigene Fallenaufstellung und Kontrolle
<b>Bereits Probleme</b>	nein	nein	nein	nein	nein
<b>Getrennte Waschbecken Lebensmittel und Personal</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Flüssigseife, Desinfektionsmittel, Papierhandtücher,</b>	Seifenspender leer keine Handtücher vorhanden	ja nein	ja ja	ja ja	ja ja
<b>Abfalleimer</b>	ja	nein	in Küche	ja	im Spülbereich

Fortsetzung Tabelle 17

<b>Einrichtung</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>Baulicher Zustand</b>	gut	gut	gut	gut	gut
<b>Sichtbare Mängel</b>	nein	Bücher, Obst und Gemüse offen, Schlüsselbord in Küche	nein	allgemeine Unordnung	Unordnung, Jacke in Küche
<b>Ausreichende Beleuchtung</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Fliegengitter an Fenstern</b>	nein	ja	ja	nein	nein
<b>Fußboden und Wände leicht zu Reinigen</b>	ja, Wände nein	teilweise	ja	ja	ja
<b>Arbeitsflächen glatt und leicht zu Reinigen</b>	ja (glatte Holzplatten)	ja (Schrankoberflächen)	ja	ja	ja
<b>Wie oft Reinigung</b>	täglich	täglich durch Küchenpersonal	täglich durch Küchenpersonal	täglich durch Personal von Catering-Unternehmer	täglich durch Personal von Catering-Unternehmer
<b>Doku Reinigungs- und Desinfektions-Plan</b>	k. A. möglich nein	nein nein	nein von Produktfirma	nein	nein
<b>Getrennte Aufbewahrung Reinigungs- und Desinfektions-Mittel</b>	ja	nein, Kanister Desinfektionsmittel in Küche auf Boden	ja	ja	ja
<b>Schädlingsbekämpfung</b>	nein	einmal pro Saison Nützlingsbekämpfung	regelmäßig durch Spezialfirma	nein	nein
<b>Bereits Probleme</b>	nein	ja Fruchtfliegen	ja	nein	nein
<b>Getrennte Waschbecken Lebensmittel und Personal</b>	nein, jedoch keine Zubereitung	nein	ja	ja	ja
<b>Flüssigseife, Desinfektionsmittel, Papierhandtücher,</b>	ja ja	ja nein	ja ja	ja ja	ja nein
<b>Papierhandtücher,</b>	ja	ja	ja, schlecht zu erreichen	ja	nein
<b>Abfalleimer</b>	ja	im Ausgabebereich	ja	ja	ja

Fortsetzung Tabelle 17

<b>Einrichtung</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>
<b>Baulicher Zustand</b>	gut	gut	gut	mittel
<b>Sichtbare Mängel</b>	nein	Tasche von Mitarbeiterin in Küche	nein	wenig gefliest, beschädigte Tischdecken und Abdeckfolien
<b>Ausreichende Beleuchtung</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Fliegengitter an Fenstern</b>	ja	nein	nein	nein
<b>Fußboden und Wände leicht zu Reinigen</b>	ja	ja	ja	ja Wände nein
<b>Arbeitsflächen glatt und leicht zu Reinigen</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Wie oft Reinigung</b>	täglich durch Personal von Catering-Unternehmer	täglich durch Küchenpersonal	täglich durch Mitarbeiter der Mittagsbetreuung Boden Reinigungsfirma	täglich Putzfrau Boden, Rest Küchenhelfer
<b>Doku Reinigungs- und Desinfektions-Plan</b>	nein  nein	nein  von Produktfirma	ja  ja	nein  nein
<b>Getrennte Aufbewahrung R&amp;D- Mittel</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Schädlingsbekämpfung</b>	k. A. möglich	nein	nein	nein
<b>Bereits Probleme</b>		nein	nein	nein
<b>Getrennte Waschbecken LM und Personal</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Flüssigseife, Desinfektionsmittel, Papierhandtücher, Abfalleimer</b>	ja nein  ja  nein	ja ja  Geschirrhändtücher nein	ja ja  ja  ja	ja nein  ja  ja

Fortsetzung Tabelle 17

<b>Einrichtung</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
<b>Baulicher Zustand</b>	gut	gut	gut	gut	gut
<b>Sichtbare Mängel</b>	offene Tür, kein Fliegengitter	nein	Blumentopf auf Esstisch	Konserven lagern im Toiletten- vorraum	Pappkartons auf Arbeits- fläche, Getränke im Spülbereich
<b>Ausreichende Beleuchtung</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Fliegengitter an Fenstern</b>	nein	nein	nein	nein	keine Fenster
<b>Fußboden und Wände leicht zu Reinigen</b>	ja	ja	ja Wände nein	ja	ja
<b>Arbeitsflächen glatt und leicht zu Reinigen</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Wie oft Reinigung</b>	täglich durch Küchen- personal	täglich durch Küchen- personal	täglich durch Küchen- helfer	täglich durch Küchen- personal	täglich durch Küchen- personal
<b>Doku Reinigungs- und Desinfektions-Plan</b>	ja	nein	nein	nein	nein
	ja	nein	nein	nein	nein
<b>Getrennte Aufbewahrung Reinigungs- und Desinfektions-Mittel</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Schädlingsbekämpfung</b>	regelmäßig durch Spezial-Firma	regelmäßig durch Spezial-Firma	nein	nein	nein
<b>Bereits Probleme</b>	nein	nein	nein	nein	nein
<b>Getrennte Waschbecken Lebensmittel und Personal</b>	ja	ja	nein, Handwasch- becken in Schülertoilette	ja	ja
<b>Flüssigseife, Desinfektionsmittel, Papierhandtücher, Abfalleimer</b>	ja ja ja ja	ja ja ja ja	ja nein ja ja	ja nein nein, Stoff- handtücher nein	Kombipräparat ja nein

Fortsetzung Tabelle 17

<b>Einrichtung</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>
<b>Baulicher Zustand</b>	gut	gut	gut	gut	gut
<b>Sichtbare Mängel</b>	nein	nein	nein	nein	allgemeine Unordnung
<b>Ausreichende Beleuchtung</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Fliegengitter an Fenstern</b>	ja	keine Fenster	nein	nein	nein
<b>Fußboden und Wände leicht zu Reinigen</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Arbeitsflächen glatt und leicht zu Reinigen</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Wie oft Reinigung</b>	täglich durch Küchenpersonal	täglich durch Küchenpersonal	täglich durch Küchenpersonal	täglich durch Küchenpersonal	täglich durch Küchenpersonal
<b>Doku Reinigungs- und Desinfektions-Plan</b>	ja	nein	nein	nein	ja
	ja	nein	nein	von Produktfirma	nein
<b>Getrennte Aufbewahrung Reinigungs- und Desinfektions-Mittel</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Schädlingsbekämpfung</b>	nein	nein	nein	nein	nein
<b>Bereits Probleme</b>	nein	nein	nein	nein	nein
<b>Getrennte Waschbecken Lebensmittel und Personal</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Flüssigseife, Desinfektionsmittel, Papierhandtücher, Abfalleimer</b>	ja ja ja ja	ja ja ja ja	ja ja ja ja	ja ja Küchenrolle ja	leer ja leer nein

Fortsetzung Tabelle 17

<b>Einrichtung</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>
<b>Baulicher Zustand</b>	gut	gut	gut	gut
<b>Sichtbare Mängel</b>	Fußboden stark verschmutzt	Unordnung	nein	nein
<b>Ausreichende Beleuchtung</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Fliegengitter an Fenstern</b>	nein	ja	ja	nein geöffnete Tür während Küchenbetrieb
<b>Fußboden und Wände leicht zu Reinigen</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Arbeitsflächen glatt und leicht zu Reinigen</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Wie oft Reinigung</b>	täglich durch Küchenpersonal, Boden Reinigungsfirma	täglich durch Küchenpersonal	täglich durch Küchenpersonal	täglich durch Küchenpersonal
<b>Doku Reinigungs- und Desinfektions-Plan</b>	nein	nein	ja	ja
	nein	ja	ja	ja
<b>Getrennte Aufbewahrung Reinigungs- und Desinfektions-Mittel</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Schädlingsbekämpfung</b>	nein	regelmäßig durch Spezialfirma	nein	nein
<b>Bereits Probleme</b>	nein	nein	nein	nein
<b>Getrennte Waschbecken Lebensmittel und Personal</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Flüssigseife, Desinfektionsmittel, Papierhandtücher, Abfalleimer</b>	ja ja ja ja	ja ja ja ja	ja ja ja ja	leer nein leer ja

Fortsetzung Tabelle 17

<b>Einrichtung</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>
<b>Baulicher Zustand</b>	gut	gut	gut	gut
<b>Sichtbare Mängel</b>	Ausgabe leicht verschmutzt	nein	nein	nein
<b>Ausreichende Beleuchtung</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Fliegengitter an Fenstern</b>	nein	ja	nein	ja
<b>Fußboden und Wände leicht zu Reinigen</b>	ja (Holz)	ja	ja	ja
<b>Arbeitsflächen glatt und leicht zu Reinigen</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Wie oft Reinigung</b>	täglich durch Putzfrau	täglich durch Küchenpersonal	täglich durch Küchenpersonal	täglich durch Küchenpersonal
<b>Doku Reinigungs- und Desinfektions-Plan</b>	nein nein	nein nein	nein nein	nein ja
<b>Getrennte Aufbewahrung Reinigungs- und Desinfektions-Mittel</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Schädlingsbekämpfung</b>	nein	nein	Fliegenfalle	nein
<b>Bereits Probleme</b>	nein	nein	nein	nein
<b>Getrennte Waschbecken Lebensmittel und Personal</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Flüssigseife, Desinfektionsmittel, Papierhandtücher,</b>	ja nein	ja ja	ja ja	ja ja
<b>Abfalleimer</b>	nein, Stoff-Handtuch	ja	ja	ja
	nein	ja	ja	ja

Tabelle 18 Checkliste Teil 3 Personalhygiene

Einrichtung	1	2	3	4	5
<b>Belehrung Infektionsschutz-Gesetz</b>	ja	ja	für helfende Schüler von Hauswirtschaftslehrer	ja	ja
<b>Arbeitskleidung</b>	nein	Schürze, Kopftuch	Schürze täglicher Wechsel	Schürze, Kopfbedeckung, Handschuhe täglicher Wechsel	Schürze, Kopfbedeckung, Handschuhe täglicher Wechsel
<b>Schulungen (Hygiene und/oder Infektionsschutz-Gesetz)</b>	nein	IfSG jährlich	mündlich von Hauswirtschaftslehrer	nein	ja
<b>Arbeitsanweisungen</b>	nein	nein	nein	nein	ja
<b>Regelmäßiges Händewaschen wann</b>	k. A. separate Lehrertoilette k. A	ja k. A.	ja k. A	nein	ja k. A

Einrichtung	6	7	8	9	10
<b>Belehrung Infektionsschutz-Gesetz</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Arbeitskleidung</b>	Schürzen von Personal selbst gewaschen	nein	Schürzen Wechsel nach Gebrauch	Hose, Shirt, Vorbinder, Halstuch, Kopfbedeckung, Handschuhe täglicher Wechsel Reinigungsfirma	Hose, Shirt, Schürze, Kopfbedeckung täglicher Wechsel Reinigungsfirma
<b>Schulungen (Hygiene und/oder Infektionsschutz-Gesetz)</b>	IfSG und Hygiene	ja	nein	IfSG und Hygiene 2x jährlich	IfSG und Hygiene
<b>Arbeitsanweisungen</b>	ja	nein	nein	ja	ja
<b>regelmäßiges Händewaschen wann</b>	ja komplette fachlich korrekte mündliche Angaben	k. A.	ja komplette fachlich korrekte mündliche Angaben	ja komplette fachlich korrekte mündliche Angaben	ja k. A.

Fortsetzung Tabelle 18

Einrichtung	11	12	13	14	15
<b>Belehrung Infektionsschutz-Gesetz</b>	ja	ja Küchenfrau, nein ehrenamtliche Helfer (Mütter)	ja	ja	ja
<b>Arbeitskleidung</b>	nein	Schürze, Kopfbedeckung, Handschuhe für Salatausgabe täglicher Wechsel, Einmalprodukte	Schürze, Kopfbedeckung, Schuhe Wechsel Koch täglich Rest nach Bedarf Reinigungs-firma	Schürze, Kopfbedeckung k. A. zu Wechsel	Schürze, Handschuhe bei Ausgabe k. A. zu Wechsel
<b>Schulungen (Hygiene und/oder Infektionsschutz-Gesetz)</b>	nein	ja	1 x jährlich	1 x jährlich durch Catering-Unternehmer	1 x jährlich durch Catering-Unternehmer
<b>Arbeitsanweisungen</b>	nein	ja	ja	ja	ja
<b>regelmäßiges Händewaschen wann</b>	nach Gefühl	ja k. A.	ja k. A.	nein	k. A.

Einrichtung	16	17	18	19	20
<b>Belehrung Infektionsschutz-Gesetz</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Arbeitskleidung</b>	nein	Schürzen täglicher Wechsel von Personal selber gewaschen	ja Handschuhe	nein	Schürzen und Handschuhe täglicher Wechsel
<b>Schulungen (Hygiene und/oder Infektionsschutz-Gesetz)</b>	ja	nein	ja halbjährlich	nein	ja
<b>Arbeitsanweisungen</b>	nein	nein	ja	nein	nein
<b>regelmäßiges Händewaschen wann</b>	ja komplette fachlich korrekte mündliche Angaben	ja k. A.	ja k. A.	nein	ja komplette fachlich korrekte mündliche Angaben

Fortsetzung Tabelle 18

Einrichtung	21	22	23	24	25
<b>Belehrung Infektionsschutz-Gesetz</b>	ja	ja	ja	ja	ja
<b>Arbeitskleidung</b>	Schürzen, Kopfbedeckung, Handschuhe, täglicher Wechsel, Waschmaschine in Schule	Schürzen, durch Hauswirtschaftslehrer gewaschen Waschmaschine in Schule	Schürzen täglicher Wechsel Waschmaschine in Schule	Schuhe, Hosen, Shirts, Kopfbedeckung täglicher Wechsel	Schürzen
<b>Schulungen (Hygiene und/oder Infektionsschutz-Gesetz)</b>	IfSG und Hygiene	nein	nein	IfSG und Hygiene jährlich	IfSG jährlich
<b>Arbeitsanweisungen</b>	nein	nein	nein	nein	nein
<b>regelmäßiges Händewaschen wann</b>	ja komplette fachlich korrekte mündliche Angaben	k. A.	ja komplette fachlich korrekte mündliche Angaben	ja k. A.	ja komplette fachlich korrekte mündliche Angaben

Einrichtung	26	27	28	29
<b>Belehrung Infektionsschutz-Gesetz</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Arbeitskleidung</b>	Schürzen oder Kittel Wechsel nach Verschmutzung von Personal selber gewaschen	Schürzen, weiße Kleidung	Schürzen, Handschuhe täglicher Wechsel, von Personal selber gewaschen	Hosen, Shirts, Schuhe, Kopfbedeckung, Kittel Wechsel nach Bedarf, von Personal selber gewaschen
<b>Schulungen (Hygiene und/oder Infektionsschutz-Gesetz)</b>	IfSG	ja	IfSG jährlich	nein
<b>Arbeitsanweisungen</b>	nein	ja	ja	nein
<b>regelmäßiges Händewaschen wann</b>	ja komplette fachlich korrekte mündliche Angaben	ja k. A.	ja k. A.	ja k. A.

Fortsetzung Tabelle 18

Einrichtung	30	31	32	33
<b>Belehrung Infektionsschutz-Gesetz</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Arbeitskleidung</b>	teilweise	Schürzen, Schuhe, Kopfbedeckung täglicher Wechsel	Schürzen, weiße Kleidung, Handschuhe tägliche Reinigung	Schuhe, Hose, Kittel von Personal täglich selber gewaschen
<b>Schulungen (Hygiene und/oder Infektionsschutz-Gesetz)</b>	nein	IfSG und Hygiene jährlich	IfSG und Hygiene jährlich	IfSG 2 x jährlich Hygiene 1 x jährlich
<b>Arbeitsanweisungen</b>	nein	ja	ja	ja
<b>regelmäßiges Händewaschen wann</b>	nein	ja  komplette fachlich korrekte mündliche Angaben	ja  komplette fachlich korrekte mündliche Angaben	ja  komplette fachlich korrekte mündliche Angaben

Einrichtung	34	35	36	37
<b>Belehrung Infektionsschutz-Gesetz</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Arbeitskleidung</b>	nein	Schürzen, weiße Kleidung, Schuhe, Kopfbedeckung tägliche Reinigung in Küchen-eigener Spülmaschine	Schürze  Wechsel nach Bedarf	Schürzen, weiße Kleidung, Schuhe, Handschuhe täglicher Wechsel, Reinigung von Personal zu Hause
<b>Schulungen (Hygiene und/oder Infektionsschutz-Gesetz)</b>	nein	IfSG und Hygiene jährlich	IfSG jährlich Hygiene 2 x jährlich	IfSG jährlich
<b>Arbeitsanweisungen</b>	nein	nein	nein	nein
<b>regelmäßiges Händewaschen wann</b>	nein	ja  komplette fachlich korrekte mündliche Angaben	ja  komplette fachlich korrekte mündliche Angaben	ja  komplette fachlich korrekte mündliche Angaben

Tabelle 19 Checkliste Teil 4 Produktionshygiene

<b>Einrichtung</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>wird geliefert/ selbst gekauft/ zubereitet</b>	geliefert	teilweise geliefert teilweise zubereitet	geliefert	geliefert
<b>Wareneingangskontrolle</b>	nein sporadisch optisch	beim Catering-Unternehmer	nein sporadisch optisch	nein
<b>Vorgaben für zurückzuweisende Ware</b>	nein	nein	nein	nein
<b>Lagerräume</b>	-	Kühl- und Gefrierschränke nein	-	-
<b>Kontrollen</b>				
<b>Temperaturkontrolle</b>				
<b>Kühlschränke</b>	nein	nein	nein	nicht in Benutzung
<b>Gefriertruhen</b>	nein	nein	nein	
<b>Doku</b>	nein	nein	nein	
<b>Trennung rein/ unrein</b>	nein	Umkleideraum mit schwarz-weiß Spind	nein	nein
<b>was wird zubereitet</b>	-	Nudeln, Reis, Salat, Joghurt	-	-
<b>wie wird aufgetaut</b>	-	direkt in Konvektomat	-	-
<b>Rückstellproben</b>	nein	täglich	nein	k. A.
<b>Kontrolle Funktion Spülmaschine</b>	optisch	optisch	optisch, Wartung durch Hersteller	k. A.
<b>Temperaturkontrolle</b>				
<b>Portionierung</b>	-	sporadisch	nein	nein
<b>Warmhaltung</b>	nein	nein	nein	nein
<b>Doku</b>	nein	nein	nein	nein
<b>Speiseverteilung</b>	Lehrer 12.30-13.15	Personal von Catering-Unternehmen 13.05-14.00	Lehrer und Schüler 12.15 + 13.15	Personal von Catering-Unternehmen 13.00-13.30
<b>Aufbewahrung und spätere Ausgabe</b>	nein	nein	nein	nein
<b>geeignete Abfallbehälter</b>	ja	ja	ja	nein Essensreste in Eurobox
<b>Lagerung Abfälle</b>	Anlieferungsbehälter	Abfall-Kühlung	k. A.	direkte Mitnahme nach Ende Ausgabe
<b>Abholung Abfälle</b>	täglich durch Catering-Unternehmen	alle 2 Wochen	täglich durch Catering-Unternehmen	täglich
<b>Trennung Spülbereich - Speisezubereitung</b>	-	ja	nein	-
<b>HACCP- Konzept</b>	nein	beim Catering-Unternehmer	nein	nein
<b>Mikrobiologische Reinigungs- und Desinfektionskontrollen</b>	nein	nein	nein	nein

Fortsetzung Tabelle 19

<b>Einrichtung</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>wird geliefert/ selbst gekauft/ zubereitet</b>	geliefert	geliefert	geliefert	Einkauf und Zubereitung
<b>Wareneingangs-Kontrolle</b>	ja	Temperatur bei Ankunft	Temperaturkontrolle bei Anlieferung täglich	ja
<b>Vorgaben für zurückzuweisende Ware</b>	ja	nein	nein	ja
<b>Lagerräume</b>	-	-	-	ja
<b>Kontrollen</b>	-	-	-	nein
<b>Temperaturkontrolle Kühlschränke</b>	nein	nicht in Benutzung	nein	nein
<b>Gefriertruhen</b>	-		-	nein
<b>Doku</b>	nein		nein	nein
<b>Trennung rein/ unrein</b>	ja	ja	nein	ja
<b>was wird zubereitet</b>	-	-	-	Kuchen, Hauptgerichte, Salat
<b>wie wird aufgetaut</b>	-	-	-	Sieb im Spülbecken
<b>Rückstellproben</b>	nein	nein	nein	täglich 1 Portion, Aufbewahrung 1 Woche
<b>Kontrolle Funktion Spülmaschine</b>	halbjährlich Wartung durch Hersteller	optisch	optisch	optisch
<b>Temperaturkontrolle Portionierung</b>	nein	ja	nein	nein
<b>Warmhaltung</b>	ja	nein	nein	nein
<b>Doku</b>	nein	täglich	nein	nein
<b>Speiseverteilung</b>	Küchenpersonal 12.00-13.30	Küchenhelfer 13.00-14.00	Lehrer 12.30-13.30	Mütter ehrenamtlich 12.20-13.30
<b>Aufbewahrung und spätere Ausgabe</b>	nein	nein	nein	Reste in Gefriertruhe
<b>geeignete Abfallbehälter</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Lagerung Abfälle</b>	Kühlschrank im Keller	außerhalb Gebäude	Restmüll	außerhalb Gebäude
<b>Abholung Abfälle</b>	täglich durch Catering-Unternehmen	1x pro Woche Spezialunternehmen	Restmüll	1x pro Woche Spezialunternehmen
<b>Trennung Spülbereich - Speisezubereitung</b>	ja	ja	nein	ja
<b>HACCP- Konzept</b>	nein	nein	nein	nein
<b>Mikrobiologische Reinigungs- und Desinfektions-Kontrollen</b>	nein	nein	nein	nein

Fortsetzung Tabelle 19

<b>Einrichtung</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>wird geliefert/ selbst gekauft/ zubereitet</b>	Zubereitung	Einkauf und Zubereitung	geliefert	Einkauf und Zubereitung
<b>Wareneingangs-Kontrolle</b>	sensorisch, Temperatur, MHD	Temperatur, Sauberkeit, MHD	nein	ja
<b>Vorgaben für zurückzuweisende Ware</b>	ja	ja	nein	nein
<b>Lagerräume Kontrollen</b>	mehrere täglich	ja ja	-	-
<b>Temperaturkontrolle Kühlschränke Gefriertruhen Doku</b>	ja ja ja	ja ja täglich	nicht vorhanden	ja ja nein
<b>Trennung rein/ unrein</b>	ja	ja	nein	nein
<b>was wird zubereitet</b>	Vor- und Nachspeisen Hauptgerichte	Salate, Nachspeisen, Hauptgerichte	-	Tiefkühl-Hauptgerichte, Salate, Nachspeisen
<b>wie wird aufgetaut</b>	Kühlhaus	Kühlschrank	-	in Konvektomat
<b>Rückstellproben</b>	von jedem Produkt 1 Portion Aufbewahrung 1 Woche	täglich von jedem Produkt 1 Portion Aufbewahrung 1 Woche	nein	nein
<b>Kontrolle Funktion Spülmaschine</b>	Temperaturanzeige und optisch	optisch	optisch	optisch
<b>Temperaturkontrolle Portionierung Warmhaltung Doku</b>	ja ja täglich	ja ja täglich	nein nein nein	nein nein nein
<b>Speiseverteilung</b>	Küchenpersonal 11.45-13.30	Küchenpersonal 12.00-14.00	Mitarbeiter Mittagsbetreuung 13.00-14.00	warme Essen Küchenpersonal, Salate Mütter ehrenamtlich 12.45-13.30
<b>Aufbewahrung und spätere Ausgabe</b>	nein	nein	nein	nein
<b>geeignete Abfallbehälter</b>	ja	ja	ja	nein
<b>Lagerung Abfälle</b>	Kühlraum	Abfall-Kühlung	Kellerraum	bei Mülltonnen
<b>Abholung Abfälle</b>	1x pro Woche Spezialunternehmen	2 x pro Woche Spezialunternehmen	täglich durch Catering-Unternehmen	Mutter zur Verfütterung auf eigenem Bauernhof
<b>Trennung Spülbereich - Speisezubereitung</b>	ja	ja	nein	nein
<b>HACCP- Konzept</b>	ja	ja	nein	nein
<b>Mikrobiologische Reinigungs- und Desinfektionskontrollen</b>	ja (jährlich von Auditor)	nein	nein	nein

Fortsetzung Tabelle 19

<b>Einrichtung</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
<b>wird geliefert/ selbst gekauft/ zubereitet</b>	Einkauf und Zubereitung	geliefert	geliefert	geliefert
<b>Wareneingangs-Kontrolle</b>	Qualität, Temperatur, MHD	nein	nein	nein
<b>Vorgaben für zurückzuweisende Ware</b>	ja	nein	nein	nein
<b>Lagerräume</b>	Kühlraum und Trockenlager	-	Kühlraum nicht genutzt	-
<b>Kontrollen</b>	Temperatur, MHD	-	-	-
<b>Temperaturkontrolle</b>	ja	nicht in Benutzung	nein	nein
<b>Kühlschränke</b>	ja		nein	nein
<b>Gefriertruhen</b>	nein		nein	nein
<b>Doku</b>				
<b>Trennung rein/ unrein</b>	ja	ja	ja	ja
<b>was wird zubereitet</b>	Vor- und Nachspeisen, Hauptgerichte, Salate	Tiefkühl-Produkte	Tiefkühl-Produkte	Tiefkühl-Produkte
<b>wie wird aufgetaut</b>	direkt in Konvektomat, Fleisch Kühlraum	-	-	-
<b>Rückstellproben</b>	von jedem Produkt 100g , Aufbewahrung 1 Woche	nein	nein	nein
<b>Kontrolle Funktion Spülmaschine</b>	optisch	optisch	optisch	optisch
<b>Temperaturkontrolle</b>	Garzeiten Fleisch			
<b>Portionierung</b>	ja	nein	nein	nein
<b>Warmhaltung</b>	nein	nein	ja	ja
<b>Doku</b>	nein	nein	1x mal pro Woche	variabel
<b>Speiseverteilung</b>	Küchenpersonal 11.30-14.00	Personal vom Catering-Unternehmen 12.30-13.30	Personal vom Catering-Unternehmen 12.30-13.30	Personal vom Catering-Unternehmen 12.30-13.40
<b>Aufbewahrung und spätere Verteilung</b>	Gefrier-/Kühlschrank	nein	nein	nein
<b>geeignete Abfallbehälter</b>	nein	ja	ja	ja
<b>Lagerung Abfälle</b>	Speiserestetonne	keine Lagerung	keine Lagerung	keine Lagerung
<b>Abholung Abfälle</b>	1x pro Woche Spezialunternehm	täglich vom Catering-Unternehmen mitgenommen	täglich vom Catering-Unternehmen mitgenommen	täglich vom Catering-Unternehmen mitgenommen
<b>Trennung Spülbereich - Speisezubereitung</b>	ja	ja	ja	ja
<b>HACCP- Konzept</b>	nein	nein	nein	nein
<b>Mikrobiologische Reinigungs- und Desinfektions-Kontrollen</b>	nein	nein	nein	nein

Fortsetzung Tabelle 19

<b>Einrichtung</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>wird geliefert/ selbst gekauft/ zubereitet</b>	Einkauf, Lieferung und Zubereitung	geliefert	geliefert	Einkauf und Zubereitung
<b>Wareneingangs-Kontrolle</b>	optisch	Temperatur	nein	Temperatur, Verpackung, Frische
<b>Vorgaben für zurückzuweisende Ware</b>	nein	ja	nein	ja
<b>Lagerräume Kontrollen</b>	Kühlraum nein	Trockenlager MHD	-	Trockenlager k. A.
<b>Temperaturkontrolle</b>	nein	ja	nein	ja
<b>Kühlschränke</b>	nein	nicht in Benutzung	nicht in Benutzung	ja
<b>Gefriertruhen</b>	nein	täglich	nein	ja
<b>Doku</b>	nein	ja	nein	ja
<b>Trennung rein/ unrein</b>	ja	ja	nein	ja
<b>was wird zubereitet</b>	Salat	-	-	Vor- und Nachspeisen, Hauptgerichte Salate
<b>wie wird aufgetaut</b>	in Konvektomat	-	-	Fleisch Kühlschrank, alles Andere Konvektomat
<b>Rückstellproben</b>	nein	nein	nein	2 pro Portion
<b>Kontrolle Funktion Spülmaschine</b>	optisch	optisch	optisch	optisch
<b>Temperaturkontrolle</b>	nein	ja	nein	ja
<b>Portionierung</b>	nein	nein	nein	ja
<b>Warmhaltung</b>	nein	täglich	nein	täglich
<b>Doku</b>	nein	ja	nein	ja
<b>Speiseverteilung</b>	Küchenpersonal 12.00-13.15	Mitarbeiter der Mittagsbetreuung 11.45-13.15	Küchenhelfer 12.15-13.30	Küchenpersonal 12.00-14.00 Weiterverarbeitung von Resten
<b>Aufbewahrung und spätere Verteilung</b>	nein	nein	nein	ja
<b>geeignete Abfallbehälter</b>	ja	ja	nein	ja
<b>Lagerung Abfälle</b>	Abfall-Kühlung	verschlossener Eimer vor Speiseraum	Reste von Tellern in Restmüll, Reste in Boxen in Kühlschrank	Abfall-Kühlung
<b>Abholung Abfälle</b>	2-3 pro Woche über Metzgerei	täglich vom Catering-Unternehmen mitgenommen	täglich vom Catering-Unternehmen mitgenommen	1x pro Woche Spezialunternehmen
<b>Trennung Spülbereich - Speisezubereitung</b>	ja	ja	nein	ja
<b>HACCP- Konzept</b>	nein	Vorläufer	nein	Vorläufer
<b>Mikrobiologische Reinigungs- und Desinfektions-Kontrollen</b>	nein	nein	nein	nein

Fortsetzung Tabelle 19

<b>Einrichtung</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
<b>wird geliefert/ selbst gekauft/ zubereitet</b>	Einkauf und Zubereitung	geliefert	Einkauf und Zubereitung	Einkauf und Zubereitung
<b>Wareneingangskontrolle</b>	Frische, MHD, Temperatur,	nein	nein	Temperatur, Aussehen, MHD
<b>Vorgaben für zurückzuweisende Ware</b>	ja	nein	nein	falls Kühlkette unterbrochen
<b>Lagerräume</b>	Trockenlager	-	Trockenlager	Tiefkühl- und Trockenlager
<b>Kontrollen</b>	k. A.		nein	k. A.
<b>Temperaturkontrolle</b>	ja	nein	sporadisch	nein
<b>Kühlschränke</b>	ja	nein		nein
<b>Gefriertruhen</b>	täglich	nein	nein	nein
<b>Doku</b>	ja	nein	nein	ja
<b>Trennung rein/ unrein</b>	ja	nein	nein	ja
<b>was wird zubereitet</b>	Vor- und Nachspeisen, Hauptgerichte Salate	-	Tiefkühl-Gerichte, Salate	Vor- und Nachspeisen, Hauptgerichte Salate
<b>wie wird aufgetaut</b>	Kühlschrank	-	in Konvektomat	Sieb im Kühlschrank
<b>Rückstellproben</b>	100g pro Portion Aufbewahrung 2 Wochen	nein	nein	nein
<b>Kontrolle Funktion Spülmaschine</b>	durch Hersteller	optisch	optisch	optisch
<b>Temperaturkontrolle</b>	ja	nein	sporadisch	ja
<b>Portionierung</b>	ja	nein		nein
<b>Warmhaltung</b>	täglich	nein	nein	nein
<b>Doku</b>	Küchenpersonal 12.00-13.30	Küchenhelferin 2 x 15 min.	Küchenpersonal 12.25-k.A.	Küchenpersonal 12.20-14.00
<b>Speiseverteilung</b>	nein	nein	nein	nein
<b>Aufbewahrung und spätere Verteilung</b>	ja	nein	ja	ja
<b>geeignete Abfallbehälter</b>	Abfall-Kühlung	Restmüll	Restmüll	Abfall-Kühlung
<b>Lagerung Abfälle</b>	1x pro Woche Spezial-unternehmen	Restmüll	Restmüll	Spezial-unternehmen nach Bedarf
<b>Abholung Abfälle</b>	ja	nein	ja	ja
<b>Trennung Spülbereich - Speisezubereitung</b>	ja	nein	nein	ja
<b>HACCP- Konzept</b>	Hersteller der Reinigungs- und Desinfektions-Mittel	nein	nein	nein
<b>Mikrobiologische Reinigungs- und Desinfektions-Kontrollen</b>				

Fortsetzung Tabelle 19

<b>Einrichtung</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>
<b>wird geliefert/ selbst gekauft/ zubereitet</b>	Einkauf und Zubereitung	Einkauf und Zubereitung	Einkauf und Zubereitung	geliefert
<b>Wareneingangskontrolle</b>	MHD und Frische	Temperatur, MHD, Frische	Temperatur, MHD, Frische, Verpackung	nein
<b>Vorgaben für zurückzuweisende Ware</b>	ja	nein	ja	nein
<b>Lagerräume</b>	Trockenlager	Kühl- und Trockenlager	Trockenlager	Trockenlager
<b>Kontrollen</b>	ja	k. A.	MHD	MHD
<b>Temperaturkontrolle</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Kühlschränke</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Gefriertruhen</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Doku</b>	ja	ja	ja	ja
<b>Trennung rein/ unrein</b>	ja	ja	ja	ja
<b>was wird zubereitet</b>	Vor- und Nachspeisen, Hauptgerichte Salate	Vor- und Nachspeisen, Hauptgerichte Salate	Vor- und Nachspeisen, Hauptgerichte Salate	Vor- und Nachspeisen, teilweise Hauptgerichte
<b>wie wird aufgetaut</b>	im Kühlschrank	im Kühlschrank	im Kühlschrank	im Kühlschrank
<b>Rückstellproben</b>	nein	1 Portion Aufbewahrung 1 Woche	1 Portion von jedem Produkt Aufbewahrung 8-10 Tage	nein
<b>Kontrolle Funktion Spülmaschine</b>	optisch	optisch	optisch	optisch
<b>Temperaturkontrolle</b>	nein	nein	nach	nein
<b>Portionierung</b>	nein	ja	Zubereitung	nein
<b>Warmhaltung</b>	nein	nein	stichprobenartig	nein
<b>Doku</b>	nein	nein	g	nein
<b>Speiseverteilung</b>	Küchenpersonal 12.15-14.00	Küchenpersonal 12.15-13.30	Küchenhelfer in jeweiligen Schulen	Küchenpersonal 12.15-13.00
<b>Aufbewahrung und spätere Verteilung</b>	nein	nein	nein	nein
<b>geeignete Abfallbehälter</b>	ja	ja	ja	nein
<b>Lagerung Abfälle</b>	keine Lagerung von Lebensmittelabfällen	Speiserestetonne im Spülbereich	Biomülltonne	keine Lagerung von Lebensmittelabfällen
<b>Abholung Abfälle</b>	Entsorgung oder Weiterverarbeitung über Bäckerei des Pächters	1x pro Woche Spezialunternehmen	Biomüll 1 x pro Woche	täglich vom Catering-Unternehmen mitgenommen
<b>Trennung Spülbereich - Speisezubereitung</b>	ja	ja	ja	ja
<b>HACCP- Konzept</b>	ja	nein	nein	nein
<b>Mikrobiologische Reinigungs- und Desinfektionskontrollen</b>	nein	nein	nein	nein

Fortsetzung Tabelle 19

<b>Einrichtung</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>
<b>wird geliefert/ selbst gekauft/ zubereitet</b>	Einkauf und Zubereitung	geliefert	Einkauf und Zubereitung
<b>Wareneingangs-Kontrolle</b>	Frische	nein	Temperatur, Aussehen, Frische, MHD
<b>Vorgaben für zurückzuweisende Ware</b>	nein	nein	ja
<b>Lagerräume</b>	Tiefkühl-Raum	-	Tiefkühl- und Kühl- und Trockenlager
<b>Kontrollen</b>	k. A.		ja
<b>Temperaturkontrolle</b>	ja	nein	ja
<b>Kühlschränke</b>	ja	nein	ja
<b>Gefriertruhen</b>	ja	nein	ja
<b>Doku</b>	ja	ja	ja
<b>Trennung rein/ unrein</b>	ja	ja	ja
<b>was wird zubereitet</b>	Salate, Suppen, Hauptspeisen	-	Salate, Suppen, Hauptspeisen, Nachspeisen
<b>wie wird aufgetaut</b>	-	-	in Kühlung
<b>Rückstellproben</b>	nein	nein	100 g von jeder Portion
<b>Kontrolle Funktion Spülmaschine</b>	optisch	optisch	bei Umstellung auf andere Firma
<b>Temperaturkontrolle Portionierung</b>	nein	nein	vor Ausgabebeginn
<b>Warmhaltung</b>	nein	nein	täglich
<b>Doku</b>	nein	nein	
<b>Speiseverteilung</b>	Küchenpersonal 12.30-13.15	Küchenhelfer 12.15-13.45	Küchenpersonal 11.30-14.30
<b>Aufbewahrung und spätere Verteilung</b>	Einfrieren von Soßen, Suppen für Wiederverwertung	nein	nein
<b>geeignete Abfallbehälter</b>	ja	ja	ja
<b>Lagerung Abfälle</b>	außerhalb Gebäude	Kühlschrank	Abfall-Kühlung
<b>Abholung Abfälle</b>	alle 2 Wochen	täglich vom Catering-Unternehmen mitgenommen	1x pro Woche Spezialunternehmen
<b>Trennung Spülbereich - Speisezubereitung</b>	ja	ja	ja
<b>HACCP- Konzept</b>	nein	nein	ja
<b>Mikrobiologische Reinigungs- und Desinfektions-Kontrollen</b>	nein	nein	nein

Fortsetzung Tabelle 19

<b>Einrichtung</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>
<b>wird geliefert/ selbst gekauft/ zubereitet</b>	Lieferung von Partnerküche	Einkauf und Zubereitung	geliefert
<b>Wareneingangskontrolle</b>	Frische, Temperatur, Optik, Sauberkeit; Sauberkeit Lieferwagen	MHD, Frische, teilweise Temperatur	nein
<b>Vorgaben für zurückzuweisende Ware</b>	ja (Solltemperatur)	nein	nein
<b>Lagerräume</b>	Trockenlager	-	-
<b>Kontrollen</b>	k. A.		
<b>Temperaturkontrolle</b>		(von Anzeige)	
<b>Kühlschränke</b>	ja	ja	keine Vorhanden
<b>Gefriertruhen</b>	ja	ja	
<b>Doku</b>	ja	ja	
<b>Trennung rein/ unrein</b>	ja	ja	nein
<b>was wird zubereitet</b>	Salate, Vor-, Haupt-, Nachspeisen	Haupt- und Nachspeisen	-
<b>wie wird aufgetaut</b>	-	-	-
<b>Rückstellproben</b>	täglich in zuliefernder Partnerküche	200g pro Essen täglich	nein
<b>Kontrolle Funktion Spülmaschine</b>	optisch	optisch	optisch
<b>Temperaturkontrolle</b>			
<b>Portionierung</b>	nein	ja	nein
<b>Warmhaltung</b>	ja	ja	nein
<b>Doku</b>	täglich	ja	nein
<b>Speiseverteilung</b>	Küchenpersonal 12.00-13.30	Küchenpersonal 11.55-12.50	Hauswirtschafts- Lehrerin 13.00-13.30
<b>Aufbewahrung und spätere Verteilung</b>	nein	nein	nein
<b>geeignete Abfallbehälter</b>	ja	ja	k. A.
<b>Lagerung Abfälle</b>	zurück an Partnerküche	Spezialtonne, ungekühlt	zurück zu Catering- Unternehmen bzw. Restmüll
<b>Abholung Abfälle</b>	dort 1x pro Woche Spezialunternehmen	1x pro Woche	täglich Catering- Unternehmen
<b>Trennung Spülbereich - Speisezubereitung</b>	nein	ja	keine Zubereitung
<b>HACCP- Konzept</b>	ja	ja	nein
<b>Mikrobiologische Reinigungs- und Desinfektionskontrollen</b>	nein	nein	nein

Fortsetzung Tabelle 19

<b>Einrichtung</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>
<b>wird geliefert/ selbst gekauft/ zubereitet</b>	Einkauf und Zubereitung	geliefert	geliefert
<b>Wareneingangs-Kontrolle</b>	Frische, Vollständigkeit, Temperatur	Temperatur, Geschmack	Temperatur, Sauberkeit
<b>Vorgaben für zurückzuweisende Ware</b>	nein	nein	ja
<b>Lagerräume</b>	Tiefkühl- Kühl- und Trockenlager	-	-
<b>Kontrollen</b>	ja und Doku		
<b>Temperaturkontrolle</b>			nicht in Benutzung
<b>Kühlschränke</b>	ja	nein	nein
<b>Gefriertruhen</b>	ja	nein	nein
<b>Doku</b>	ja	nein	nein
<b>Trennung rein/ unrein</b>	ja	ja	ja
<b>was wird zubereitet</b>	Salate, Vor-, Haupt-, Nachspeisen	-	- (Herrichtung Salate)
<b>wie wird aufgetaut</b>	Behälter in Kühlzelle	-	-
<b>Rückstellproben</b>	täglich eine Portion von jedem Gericht	nein	nein
<b>Kontrolle Funktion Spülmaschine</b>	optisch	optisch	optisch
<b>Temperaturkontrolle</b>		Anlieferung	
<b>Portionierung</b>	ja	nein	nein
<b>Warmhaltung</b>	ja	nein	nein
<b>Doku</b>	ja	ja	nein
<b>Speiseverteilung</b>	Küchenpersonal und Schüler 11.45-13.45 Speisen für zweite Schicht	Küchenhelfer 13.00-13.20	Küchenpersonal 12.15-13.45
<b>Aufbewahrung und spätere Verteilung</b>	runtergekühlt und wiedererwärmt	Nachspeisen im Kühlschrank für Nachmittag	nein
<b>geeignete Abfallbehälter</b>	ja	k. A.	ja
<b>Lagerung Abfälle</b>	Biotonne/ Restmüll	Abfall-Kühlung	Abfall-Kühlung
<b>Abholung Abfälle</b>	1 x pro Woche	1 x pro Woche	1x pro Woche Spezialunternehmen
<b>Trennung Spülbereich - Speisezubereitung</b>	nein	keine Zubereitung	ja
<b>HACCP- Konzept</b>	nein (in Arbeit)	nein	nein
<b>Mikrobiologische Reinigungs- und Desinfektions-Kontrollen</b>	nein	nein	nein

Küchenhelfer: Personen die von Schule/Träger für Ausgabe der Speisen angestellt sind

Küchenpersonal: Personen, die von Schule/Träger oder Pächter zur Mitarbeit bei Zubereitung und Ausgabe angestellt sind

Personal von Catering-Unternehmen: Personen, die beim Catering-Unternehmer arbeiten bzw. die Speisen liefern und in der Schule ausgeben

## Ergebnisse Oberflächenbeprobung

Tabelle 20: statistische Berechnung der Bewertung der einzelnen Probenahmestellen

Probenahmestelle	Anzahl	durchschnittliche Bewertung	Median bzw. Wert (bei Anzahl=1) in Kategorie	Minimum	Maximum	Spannweite
geschlossene RODAC-Platte	27	-	0	0	0	0
offene RODAC-Platte ohne Abklatsch	27	(+)	1	0	3	3
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>	24	+++	4	0	6	6
Kühlschrank innen	25	++	3	0	6	6
Teller	27	+	2	0	6	6
Messer	27	+	2	0	6	6
Schneidbrett	19	+++	4	1	6	5
Spüle	26	+++	4	3	6	3
Griff Toilette	21	++	3	0	5	5
Außenfläche Tür Kühlung	3	+++	4	1	5	4
Arbeitsfläche Ausgabe	5	+++	4	3	6	3
Tablett	3	+	2	1	3	2
Salatbar	1	+++	4	4	4	0
Essensplatz Tisch	6	++++	5	3	6	3
Tisch Geschirrrückgabe	2	R	6	6	6	0
Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)	1	-	0	0	0	0
Konvektomatenblech	1	R	6	6	6	0
Warmhaltebox Außen	7	+++	4	2	5	3
Arbeitsfläche gereinigt	5	R	6	4	6	5
Arbeitsfläche desinfiziert	6	(+)	1	0	2	2
Schürze	1	R	6	6	6	0
Schwamm	1	R	6	6	6	0
Schneidbrett desinfiziert	1	R	6	6	6	0
Boden Essplatz	1	R	6	6	6	0
Aufschneidemaschine	1	+	2	2	2	0

Bewertungsskala nach DIN 10113-3 „Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich“ Teil 3:

Bewertung	Kategorie	Anzahl Kolonien
-	0	kein Wachstum
(+)	1	1 bis 3 Kolonien
+	2	4 bis 10 Kolonien
++	3	11 bis 30 Kolonien
+++	4	31 bis 60 Kolonien
++++	5	über 60 Kolonien aber nicht konfluierend
R	6	Rasenwachstum, konfluierend

Tabelle 21: statistische Berechnungen der Bewertungen der Einrichtungen

Einrichtung Nummer	Anzahl	durchschnittliche Bewertung	Median bzw. Wert (bei Anzahl=1) in Kategorie	Minimum	Maximum	Spannweite
9	8	+	2	0	6	6
10	8	++++	5	0	6	6
11	8	R	5,5	2	6	4
14	8	++	3	1	5	4
15	8	++	3	1	5	4
16	8	+++	4	0	6	6
17	8	+++	4	3	5	2
18	8	+	2	0	5	5
19	8	++++	5	0	6	6
20	8	+++	4	1	6	5
21	8	+++	3,5	1	6	5
22	8	++++	4,5	0	6	6
23	8	+++	3,5	0	5	5
24	8	R	6	2	6	4
25	8	++	3	2	6	4
26	8	+++	4	2	5	3
27	8	+++	3,5	1	6	5
28	8	++	2,5	0	6	6
29	8	R	6	3	6	3
30	8	++++	4,5	1	6	5
31	8	++++	4,5	0	6	6
32	8	++	2,5	1	6	5
33	9	(+)	1	0	4	4
34	6	++	2,5	2	4	2
35	7	+++	4	0	4	4
36	8	(+)	1	0	5	5
37	8	+	2	0	4	4

Bewertungsskala nach DIN 10113-3 „Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich“ Teil 3:

Bewertung	Kategorie	Anzahl Kolonien
-	0	kein Wachstum
(+)	1	1 bis 3 Kolonien
+	2	4 bis 10 Kolonien
++	3	11 bis 30 Kolonien
+++	4	31 bis 60 Kolonien
++++	5	über 60 Kolonien aber nicht konfluierend
R	6	Rasenwachstum, konfluierend

Tabelle 22: Einzelgergebnisse der Oberflächenbeprobungen Medium Caseinpepton-Sojamehl-Agar mit Enthemmer (Caso)

Einrichtung	9	10	11	14	15	16	17
<b>Probenahmestelle</b>							
<b>geschlossene RODAC-Platte</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch</b>	-	-	++	(+)	+	(+)	(+)
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>	-	++	R	++++	++	+++	++++
<b>Kühlschrank innen</b>	-	R		(+)	++	+	++
<b>Teller</b>	++	-	++	(+)	(+)	-	+++
<b>Messer</b>	+	++++	+	(+)	+	++	+++
<b>Schneidbrett</b>	R	+			+++		++
<b>Spüle</b>	++	R	+++	++++	++++	+++	+++
<b>Griff Toilette</b>	+	++++		++++	+++		+++
<b>Kühlung Außen</b>					(+)		+++
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>				++			
<b>Tablett</b>				++			
<b>Salatbar</b>						+++	
<b>Essensplatz Tisch</b>			R			++++	
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>			R			R	
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>	-						
<b>Konvektomatenblech</b>		R					
<b>Warmhaltebox Außen</b>			++++				
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>							
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>							
<b>Schürze</b>							
<b>Schwamm</b>			R				
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>							
<b>Boden Essplatz</b>							
<b>Aus Schneidemaschine</b>							

Bewertungsskala nach DIN 10113-3 „Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich“ Teil 3:

Bewertung	Kategorie	Anzahl Kolonien
-	0	kein Wachstum
(+)	1	1 bis 3 Kolonien
+	2	4 bis 10 Kolonien
++	3	11 bis 30 Kolonien
+++	4	31 bis 60 Kolonien
++++	5	über 60 Kolonien aber nicht konfluierend
R	6	Rasenwachstum, konfluierend

Fortsetzung Tabelle 22

Einrichtung	18	19	20	21	22	23	24
<b>Probenahmestelle</b>							
<b>geschlossene RODAC-Platte</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch</b>	(+)	(+)	-	(+)	+	(+)	-
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>	+	R		++++	R	+++	R
<b>Kühlschrank innen</b>	++++	++	++++	+++	+++	+	++
<b>Teller</b>	(+)	-	(+)	(+)	R	++	R
<b>Messer</b>	(+)	+	(+)	(+)	-	-	+
<b>Schneidbrett</b>	+		++++	(+)		++	R
<b>Spüle</b>	+++	R	++++	+++	R	+++	R
<b>Griff Toilette</b>	-		++	++	+	+++	+
<b>Kühlung Außen</b>						++++	
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>		R					
<b>Tablett</b>							
<b>Salatbar</b>							
<b>Essensplatz Tisch</b>	+++	R			++++		
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>							
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>							
<b>Konvektomenblech</b>							
<b>Warmhaltebox Außen</b>		+++			++		
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>			R				R
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>			(+)				
<b>Schürze</b>				R			
<b>Schwamm</b>							
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>							
<b>Boden Essplatz</b>							
<b>Auschneidemaschine</b>							

Fortsetzung Tabelle 22

Einrichtung	25	26	27	28	29	30	31
<b>Probenahmestelle</b>							
<b>geschlossene RODAC-Platte</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch</b>	+	(+)	-	-	(+)	+	(+)
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>	++++	+++	++++	++	R	R	-
<b>Kühlschrank innen</b>	++	+++	+	+	R	R	+++
<b>Teller</b>	++	+++	+	(+)	++	++	+
<b>Messer</b>	++	+	(+)	(+)	R	(+)	++++
<b>Schneidbrett</b>	R	++	R	R	R		R
<b>Spüle</b>	R	++++	R	+++	R	+++	++++
<b>Griff Toilette</b>	++	++++	+	-		++++	++++
<b>Kühlung Außen</b>							
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>					R		
<b>Tablett</b>							
<b>Salatbar</b>							
<b>Essensplatz Tisch</b>							
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>							
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>							
<b>Konvektomatenblech</b>							
<b>Warmhaltebox Außen</b>						+++	
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>			++++		R		
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>	+	+					
<b>Schürze</b>							
<b>Schwamm</b>							
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>				R			
<b>Boden Essplatz</b>						R	
<b>Auschneidemaschine</b>							+

Fortsetzung Tabelle 22

Einrichtung	32	33	34	35	36	37
<b>Probenahmestelle</b>						
<b>geschlossene RODAC-Platte</b>	-	-	-	-	-	-
<b>offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch</b>	-	-	(+)	(+)	(+)	+
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>		++		+++	(+)	(+)
<b>Kühlschrank innen</b>	+++	+		+++	(+)	+
<b>Teller</b>	+	(+)	+	+++	-	-
<b>Messer</b>	+	-	+	-	(+)	+
<b>Schneidbrett</b>	R	(+)		++		++
<b>Spüle</b>	++	+++		+++	+++	+++
<b>Griff Toilette</b>	(+)	(+)			-	+
<b>Kühlung Außen</b>						
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>	++		+++			
<b>Tablett</b>		+			(+)	
<b>Salatbar</b>						
<b>Essensplatz Tisch</b>			++			
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>						
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>						
<b>Konvektomenblech</b>						
<b>Warmhaltebox Außen</b>			+		++++	++
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>			+++			
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>	(+)			- / - *		
<b>Schürze</b>						
<b>Schwamm</b>						
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>						
<b>Boden Essplatz</b>						
<b>Aus Schneidemaschine</b>						

\* 2 verschiedene Desinfektionsmittel

Tabelle 23: Einzelergebnisse der Oberflächenbeprobungen Medium Kristallviolett-Galle-Glucose-Agar (VRBD)

Einrichtung	9	10	11	14	15	16	17
<b>Probenahmestelle</b>							
geschlossene RODAC-Platte	-	-	-	-	-	-	-
offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch	-	-	-	-	-	-	-
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>	-	+	+++	-	-	++	-
<b>Kühlschrank innen</b>	-	R		-	(+)	-	-
<b>Teller</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Messer</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Schneidbrett</b>	R	-			-		-
<b>Spüle</b>	+	++	+++	-	++++	(+)	-
<b>Griff Toilette</b>	-	-		-	-		-
<b>Kühlung Außen</b>					-		+
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>				-			
<b>Tablett</b>				-			
<b>Salatbar</b>						(+)	
<b>Essensplatz Tisch</b>			++++			++	
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>			R			-	
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>	-						
<b>Konvektomatenblech</b>		-					
<b>Warmhaltebox Außen</b>			++				
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>							
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>							
<b>Schürze</b>							
<b>Schwamm</b>			R				
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>							
<b>Boden Essplatz</b>							
<b>Aus Schneidemaschine</b>							

Bewertungsskala nach DIN 10113-3 „Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich“ Teil 3:

Bewertung	Kategorie	Anzahl Kolonien
-	0	kein Wachstum
(+)	1	1 bis 3 Kolonien
+	2	4 bis 10 Kolonien
++	3	11 bis 30 Kolonien
+++	4	31 bis 60 Kolonien
++++	5	über 60 Kolonien aber nicht konfluierend
R	6	Rasenwachstum, konfluierend

Fortsetzung Tabelle 23

Einrichtung	18	19	20	21	22	23	24
<b>Probenahmestelle</b>							
<b>geschlossene RODAC-Platte</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch</b>	-	-	-	-	(+)	-	-
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>	-	+++		+++	(+)	-	-
<b>Kühlschrank innen</b>	-	-	+++	-	-	-	-
<b>Teller</b>	-	-	-	-	(+)	-	-
<b>Messer</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Schneidbrett</b>	-		(+)	-		-	(+)
<b>Spüle</b>	-	+++	+++	++	R	++++	-
<b>Griff Toilette</b>	-		-	-	-	-	-
<b>Kühlung Außen</b>						-	
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>		++					
<b>Tablett</b>							
<b>Salatbar</b>							
<b>Essensplatz Tisch</b>	-	-			+++		
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>							
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>							
<b>Konvektomatenblech</b>							
<b>Warmhaltebox Außen</b>		(+)			-		
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>			+++				R
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>			-				
<b>Schürze</b>				++			
<b>Schwamm</b>							
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>							
<b>Boden Essplatz</b>							
<b>Auschneidemaschine</b>							

Fortsetzung Tabelle 23

Einrichtung	25	26	27	28	29	30	31
<b>Probenahmestelle</b>							
<b>geschlossene RODAC-Platte</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>	+	-	++	(+)	R	-	-
<b>Kühlschrank innen</b>	-	-	-	-	++	-	-
<b>Teller</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Messer</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Schneidbrett</b>	R	-	-	R	R		R
<b>Spüle</b>	++	-	+++	-	R	-	+
<b>Griff Toilette</b>	-	-	-	-		-	-
<b>Kühlung Außen</b>							
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>					++++		
<b>Tablett</b>							
<b>Salatbar</b>							
<b>Essensplatz Tisch</b>							
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>							
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>							
<b>Konvektomatenblech</b>							
<b>Warmhaltebox Außen</b>						-	
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>			++		R		
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>	-	-					
<b>Schürze</b>							
<b>Schwamm</b>							
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>				R			
<b>Boden Essplatz</b>						-	
<b>Auschneidemaschine</b>							-

Fortsetzung Tabelle 23

Einrichtung	32	33	34	35	36	37
<b>Probenahmestelle</b>						
<b>geschlossene RODAC-Platte</b>	-	-	-	-	-	-
<b>offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>		-		++	-	-
<b>Kühlschrank innen</b>	+	-		++	-	-
<b>Teller</b>	(+)	-	-	-	-	-
<b>Messer</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Schneidbrett</b>	(+)	-		-		-
<b>Spüle</b>	(+)	++		++	-	-
<b>Griff Toilette</b>	-	-			-	-
<b>Kühlung Außen</b>						
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>	-		-			
<b>Tablett</b>		-			-	
<b>Salatbar</b>						
<b>Essensplatz Tisch</b>			-			
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>						
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>						
<b>Konvektomenblech</b>						
<b>Warmhaltebox Außen</b>			-		++++	-
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>			+			
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>	-			- / - *		
<b>Schürze</b>						
<b>Schwamm</b>						
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>						
<b>Boden Essplatz</b>						
<b>Auschneidemaschine</b>						

\* 2 verschiedene Desinfektionsmittel

Tabelle 24: Einzelergebnisse der Oberflächenbeprobung Medium Columbia-Agar mit Schafsblut aerob bebrütet

Einrichtung	9	PCR negativ/ positiv	10	PCR negativ/ positiv	11	PCR negativ/ positiv
Probenahmestelle	nicht beprobt		nicht beprobt			
geschlossene RODAC-Platte					-	
offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch					++	
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>					R	
Kühlschrank innen						
Teller					++	
Messer					++	
Schneidbrett						
Spüle					++++	
Griff Toilette						
Kühlung Außen						
Arbeitsfläche Ausgabe						
Tablett						
Salatbar						
Essensplatz Tisch					R	
Tisch Geschirrrückgabe					R	
Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)					+++	
Konvektomatenblech						
Warmhaltebox Außen						
Arbeitsfläche gereinigt						
Arbeitsfläche desinfiziert					R	
Schürze						
Lappen täglich gewaschen						
Schwamm						
Schneidbrett desinfiziert						
Boden Essplatz						
Auschneidemaschine						

Bewertungsskala nach DIN 10113-3 „Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich“ Teil 3:

Bewertung	Kategorie	Anzahl Kolonien
-	0	kein Wachstum
(+)	1	1 bis 3 Kolonien
+	2	4 bis 10 Kolonien
++	3	11 bis 30 Kolonien
+++	4	31 bis 60 Kolonien
++++	5	über 60 Kolonien aber nicht konfluierend
R	6	Rasenwachstum, konfluierend

Fortsetzung Tabelle 24

Einrichtung	14	PCR negativ/ positiv	15	PCR negativ/ positiv	16	PCR negativ/ positiv
<b>Probenahmestelle</b>						
geschlossene RODAC-Platte	-		-		-	
offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch	(+)		+		-	
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>	+++		+		+++	
<b>Kühlschrank innen</b>	-		++		+	emet-diarrh-
<b>Teller</b>	++		(+)		(+)	
<b>Messer</b>	-		(+)		++	
<b>Schneidbrett</b>			+++	emet-diarrh-		
<b>Spüle</b>	+++		+++		+++	
<b>Griff Toilette</b>	+++	emet-diarrh+	+++	emet-diarrh-		
<b>Kühlung Außen</b>			(+)	emet-diarrh-		
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>	+++					
<b>Tablett</b>	+					
<b>Salatbar</b>					+++	emet-diarrh-
<b>Essensplatz Tisch</b>					R	
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>					R	
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>						
<b>Konvektomatenblech</b>						
<b>Warmhaltebox Außen</b>						
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>						
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>						
<b>Schürze</b>						
<b>Lappen täglich gewaschen</b>						
<b>Schwamm</b>						
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>						
<b>Boden Essplatz</b>						
<b>Auschneidemaschine</b>						

emet = emetisch

diarrh = diarrhöisch

Fortsetzung Tabelle 24

Einrichtung	17	PCR negativ/ positiv	18	PCR negativ/ positiv	19	PCR negativ/ positiv
<b>Probenahmestelle</b>						
geschlossene RODAC-Platte	-		-		-	
offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch	(+)		+		-	
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>	+++		+		+++	
<b>Kühlschrank innen</b>	-		++		+	
<b>Teller</b>	++		(+)		(+)	emet-diarrh-
<b>Messer</b>	-		(+)		++	
<b>Schneidbrett</b>			+++	emet-diarrh-		
<b>Spüle</b>	+++	emet-diarrh-	+++		+++	
<b>Griff Toilette</b>	+++		+++			
<b>Kühlung Außen</b>		emet-diarrh+	(+)			
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>	+++					
<b>Tablett</b>	+					
<b>Salatbar</b>					+++	
<b>Essensplatz Tisch</b>					R	
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>					R	
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>						
<b>Konvektomatenblech</b>						
<b>Warmhaltebox Außen</b>						emet+diarrh+
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>						
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>						
<b>Schürze</b>						
<b>Lappen täglich gewaschen</b>						
<b>Schwamm</b>						
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>						
<b>Boden Essplatz</b>						
<b>Auschneidemaschine</b>						

emet = emetisch

diarrh = diarrhöisch

Fortsetzung Tabelle 24

Einrichtung	20	PCR negativ/ positiv	21	PCR negativ/ positiv	22	PCR negativ/ positiv
<b>Probenahmestelle</b>						
geschlossene RODAC-Platte	-		-		-	
offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch	(+)		+		++	emet-diarrh+
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>			++++		++++	emet-diarrh+
<b>Kühlschrank innen</b>	++		++++	emet-diarrh-	++	
<b>Teller</b>	-		+		++++	
<b>Messer</b>	+		-		(+)	
<b>Schneidbrett</b>	R grob gereinigt		+			
<b>Spüle</b>	+++		+++		R	
<b>Griff Toilette</b>	++		++		+	
<b>Kühlung Außen</b>						
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>						
<b>Tablett</b>						
<b>Salatbar</b>						
<b>Essensplatz Tisch</b>					++++	
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>						
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>					++	
<b>Konvektomatenblech</b>	R					
<b>Warmhaltebox Außen</b>						
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>	++++					
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>						
<b>Schürze</b>			++++			
<b>Lappen täglich gewaschen</b>	++++					
<b>Schwamm</b>						
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>						
<b>Boden Essplatz</b>						
<b>Auschneidemaschine</b>						

emet = emetisch

diarrh = diarrhöisch

Fortsetzung Tabelle 24

Einrichtung	23	PCR negativ/ positiv	24	PCR negativ/ positiv	25	PCR negativ/ positiv
<b>Probenahmestelle</b>						
geschlossene RODAC-Platte	-		-		-	
offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch	(+)		+		(+)	
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>	++		++		+++	
<b>Kühlschrank innen</b>	++		++		++	
<b>Teller</b>	++		++		++	
<b>Messer</b>	-		+++		-	
<b>Schneidbrett</b>	++		R		-	
<b>Spüle</b>	+++		++		++++	
<b>Griff Toilette</b>	+++		++		+	
<b>Kühlung Außen</b>	++					
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>						
<b>Tablett</b>						
<b>Salatbar</b>						
<b>Essensplatz Tisch</b>						
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>						
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>						
<b>Konvektomatenblech</b>						
<b>Warmhaltebox Außen</b>						
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>			R			
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>					++	emet-diarrh+
<b>Schürze</b>						
<b>Lappen täglich gewaschen</b>						
<b>Schwamm</b>						
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>						
<b>Boden Essplatz</b>						
<b>Auschneidemaschine</b>						

emet = emetisch

diarrh = diarrhöisch

Fortsetzung Tabelle 24

Einrichtung	26	PCR negativ/ positiv	27	PCR negativ/ positiv	28	PCR negativ/ positiv
<b>Probenahmestelle</b>						
geschlossene RODAC-Platte	-		-		-	
offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch	+		(+)		(+)	
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>	++++		++++		+	
<b>Kühlschrank innen</b>	++		++		+	
<b>Teller</b>	++		++		(+)	
<b>Messer</b>	+		-		-	
<b>Schneidbrett</b>	++		R		(+)	
<b>Spüle</b>	++++		++++		+++	emet-diarrh-
<b>Griff Toilette</b>	++++		(+)		(+)	
<b>Kühlung Außen</b>						
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>						
<b>Tablett</b>						
<b>Salatbar</b>						
<b>Essensplatz Tisch</b>						
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>						
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>						
<b>Konvektomatenblech</b>						
<b>Warmhaltebox Außen</b>						
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>			++++			
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>	+					
<b>Schürze</b>						
<b>Lappen täglich gewaschen</b>						
<b>Schwamm</b>						
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>					-	
<b>Boden Essplatz</b>						
<b>Aus Schneidemaschine</b>						

emet = emetisch

diarrh = diarrhöisch

Fortsetzung Tabelle 24

Einrichtung	29	PCR negativ/ positiv	30	PCR negativ/ positiv	31	PCR negativ/ positiv
<b>Probenahmestelle</b>						
geschlossene RODAC-Platte	-		-		-	
offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch	-		++		-	
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>	R		++++	emet-diarrh+	-	
<b>Kühlschrank innen</b>	R		+++		+++	emet-diarrh+
<b>Teller</b>	+		++		+	
<b>Messer</b>	R		+++		+++	
<b>Schneidbrett</b>	R				(+)	
<b>Spüle</b>	R		+++		+++	
<b>Griff Toilette</b>			+++		+++	
<b>Kühlung Außen</b>						
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>	++++					
<b>Tablett</b>						
<b>Salatbar</b>						
<b>Essensplatz Tisch</b>						
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>						
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>						
<b>Konvektomatenblech</b>						
<b>Warmhaltebox Außen</b>			+++			
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>	R					
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>						
<b>Schürze</b>						
<b>Lappen täglich gewaschen</b>						
<b>Schwamm</b>						
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>						
<b>Boden Essplatz</b>			+++			
<b>Auschneidemaschine</b>					(+)	

emet = emetisch

diarrh = diarrhöisch

Fortsetzung Tabelle 24

Einrichtung	32	PCR negativ/ positiv	33	PCR negativ/ positiv	34	PCR negativ/ positiv
<b>Probenahmestelle</b>						
geschlossene RODAC-Platte	-		-		-	
offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch	-		(+)		-	
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>			++			
<b>Kühlschrank innen</b>	R		++	emet-diarrh+		
<b>Teller</b>	+		+		++	
<b>Messer</b>	+		-		+++	
<b>Schneidbrett</b>	R		+			
<b>Spüle</b>	++		+++			
<b>Griff Toilette</b>	+		+			
<b>Kühlung Außen</b>						
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>	+++				R	
<b>Tablett</b>			+			
<b>Salatbar</b>						
<b>Essensplatz Tisch</b>					++	
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>						
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>						
<b>Konvektomatenblech</b>						
<b>Warmhaltebox Außen</b>					++	emet-diarrh+
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>					R	
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>	(+)					
<b>Schürze</b>						
<b>Lappen täglich gewaschen</b>						
<b>Schwamm</b>						
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>						
<b>Boden Essplatz</b>						
<b>Auschneidemaschine</b>						

emet = emetisch

diarrh = diarrhöisch

Fortsetzung Tabelle 24

Einrichtung	35	PCR negativ/ positiv	36	PCR negativ/ positiv	37	PCR negativ/ positiv
<b>Probenahmestelle</b>						
geschlossene RODAC-Platte	-		-		-	
offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch	(+)		-		-	
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>	+++		(+)		+	
<b>Kühlschrank innen</b>	++		(+)		+	
<b>Teller</b>	++		(+)		(+)	
<b>Messer</b>	(+)		-		-	
<b>Schneidbrett</b>	++				++	
<b>Spüle</b>	++		++		+++	emet-diarrh+
<b>Griff Toilette</b>			-		-	
<b>Kühlung Außen</b>						
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>						
<b>Tablett</b>			(+)			
<b>Salatbar</b>						
<b>Essensplatz Tisch</b>						
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>						
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>						
<b>Konvektomatenblech</b>						
<b>Warmhaltebox Außen</b>			++++	emet-diarrh+	++	
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>						
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>	(+) / + *					
<b>Schürze</b>						
<b>Lappen täglich gewaschen</b>						
<b>Schwamm</b>						
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>						
<b>Boden Essplatz</b>						
<b>Auschneidemaschine</b>						

emet = emetisch

diarrh = diarrhöisch

\* 2 verschiedene Desinfektionsmittel

Tabelle 25: Einzelergebnisse der Oberflächenbeprobung Medium Columbia-Agar mit Schafsblut anaerob bebrütet

Einrichtung	9	10	11	14	15	16	17
Probenahmestelle	nicht beprobt	nicht beprobt					
geschlossene RODAC-Platte			-	-	-	-	-
offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch			+	-	-	-	(+)
Arbeitsfläche ungereinigt			+++	+++	-	+	-
Kühlschrank innen				-	+	-	(+)
Teller			-	-	-	-	++
Messer			(+)	-	(+)	-	++
Schneidbrett					+++		++
Spüle			+++	++	+++	-	+
Griff Toilette				+++	++		+++
Kühlung Außen					-		+++
Arbeitsfläche Ausgabe				+++			
Tablett				(+)			
Salatbar						+++	
Essensplatz Tisch			+++			-	
Tisch Geschirrrückgabe			R			+++	
Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)							
Konvektomatenblech							
Warmhaltebox Außen			++				
Arbeitsfläche gereinigt							
Arbeitsfläche desinfiziert							
Schürze							
Lappen täglich gewaschen							
Schwamm			R				
Schneidbrett desinfiziert							
Boden Essplatz							
Aus Schneidemaschine							

Bewertungsskala nach DIN 10113-3 „Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich“ Teil 3:

Bewertung	Kategorie	Anzahl Kolonien
-	0	kein Wachstum
(+)	1	1 bis 3 Kolonien
+	2	4 bis 10 Kolonien
++	3	11 bis 30 Kolonien
+++	4	31 bis 60 Kolonien
++++	5	über 60 Kolonien aber nicht konfluierend
R	6	Rasenwachstum, konfluierend

Fortsetzung Tabelle 25

Einrichtung	18	19	20	21	22	23	24
<b>Probenahmestelle</b>							
geschlossene RODAC-Platte	-	-	-	-	-	-	-
offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch	(+)	+	-	(+)	(+)	-	+
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>	(+)	++++		+++	+++	+	++
<b>Kühlschrank innen</b>	+++	+++	+	(+)	++	(+)	+
<b>Teller</b>	(+)	-	(+)	(+)	+++	+	-
<b>Messer</b>	-	(+)	-	-	(+)	-	++
<b>Schneidbrett</b>	(+)		++	-		(+)	R
<b>Spüle</b>	+++	R	+	+++	++	+	++
<b>Griff Toilette</b>	-		++	++	++	++	++
<b>Kühlung Außen</b>						++	
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>		R					
<b>Tablett</b>							
<b>Salatbar</b>							
<b>Essensplatz Tisch</b>	+	+++			++		
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>							
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>							
<b>Konvektomatenblech</b>							
<b>Warmhaltebox Außen</b>		+++			+		
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>			R				R
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>							
<b>Schürze</b>				+++			
<b>Lappen täglich gewaschen</b>			++++				
<b>Schwamm</b>							
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>							
<b>Boden Essplatz</b>							
<b>Aus Schneidemaschine</b>					-		

Fortsetzung Tabelle 25

Einrichtung	25	26	PCR negativ/ positiv	27	28	29	30
<b>Probenahmestelle</b>							
geschlossene RODAC-Platte	-	-		-	-	-	-
offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch	-	-		-	(+)	-	-
<b>Arbeitsfläche ungereinigt</b>	+++	+++		+++	(+)	++++	+++
<b>Kühlschrank innen</b>	++	+		R	++	++++	+
<b>Teller</b>	+	+		(+)	(+)	(+)	+
<b>Messer</b>	(+)	+++		-	-	(+)	+
<b>Schneidbrett</b>	-	+	emet- dirarrh+	++++	-	R	
<b>Spüle</b>	++++	+++		++++	+	R	++
<b>Griff Toilette</b>	+	++++		(+)	-		++
<b>Kühlung Außen</b>							
<b>Arbeitsfläche Ausgabe</b>						(+)	
<b>Tablett</b>							
<b>Salatbar</b>							
<b>Essensplatz Tisch</b>							
<b>Tisch Geschirrrückgabe</b>							
<b>Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)</b>							
<b>Konvektomatenblech</b>							
<b>Warmhaltebox Außen</b>							++
<b>Arbeitsfläche gereinigt</b>				++		++++	
<b>Arbeitsfläche desinfiziert</b>	(+)	-					
<b>Schürze</b>							
<b>Lappen täglich gewaschen</b>							
<b>Schwamm</b>							
<b>Schneidbrett desinfiziert</b>					+		
<b>Boden Essplatz</b>							++
<b>Auschneidemaschine</b>	-						

emet = emetisch

diarrh = diarrhöisch

Fortsetzung Tabelle 25

Einrichtung	31	32	33	34	35	36	37
Probenahmestelle							
geschlossene RODAC-Platte	-	-	-	-	-	-	-
offene RODAC-Platte, ohne Abklatsch	-	-	(+)	(+)	(+)	(+)	-
Arbeitsfläche ungereinigt	-		++		+++	-	-
Kühlschrank innen	++	++	-		++	-	+
Teller	+	(+)	(+)	(+)	++	(+)	-
Messer	+++	+	-	++	-	-	-
Schneidbrett	-	R	-		+		-
Spüle	+++	+	++		++	+	(+)
Griff Toilette	++	+	(+)			(+)	+
Kühlung Außen							
Arbeitsfläche Ausgabe		++		(+)			
Tablett			+			(+)	
Salatbar							
Essensplatz Tisch				+			
Tisch Geschirrrückgabe							
Kunststoffteller (nicht mehr in Benutzung)							
Konvektomatenblech							
Warmhaltebox Außen				++		++++	+
Arbeitsfläche gereinigt				+			
Arbeitsfläche desinfiziert		-			- / (+) *		
Schürze							
Lappen täglich gewaschen							
Schwamm							
Schneidbrett desinfiziert							
Boden Essplatz							
Aus Schneidemaschine	-						

\* 2 verschiedene Desinfektionsmittel

## Publikationsliste

Kokott, K., Schalch, B., Messelhäuser, U., Stolle, A., Rother, M., Becker, H., Märtlbauer, E., Höller, C.

"Aktuelles zum Hygienestatus Schulverpflegung"

49. Wissenschaftlicher Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V.

14.-16. März 2012, Technische Universität München - Wissenschaftszentrum

Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Kokott, K., Schalch, B., Messelhäuser, U., Stolle, A., Lupp, S., Rother, M., Becker, H., Märtlbauer, E., Höller, C. (2011)

„Untersuchung zum Hygienestatus von Schulen bei der Durchführung von Schulverpflegung und Erstellung eines Hygiene-Leitfadens“

Poster bei der 52. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene

27.09.-30.09.2011 Garmisch-Partenkirchen

Kokott, K., Schalch, B., Dietl, A., Kleih, W., Fella, C., Kämpf, P., Elmer-Englhard, D., Reiter-Nüssle, A., Stolle, A., Höller, C.

„Lebensmittelhygiene in der Schulverpflegung“, Vortrag, Fachtagung „Treffpunkt Schulverpflegung“, Vernetzungsstelle Schulverpflegung Oberbayern-West,

18.07.2011 Fürstfeldbruck

Kokott, K., Schalch, B., Dietl, A., Kleih, W., Fella, C., Kämpf, P., Elmer-Englhard, D., Reiter-Nüssle, A., Stolle, A., Höller, C.

„Lebensmittelhygiene in der Schulverpflegung“, Vortrag Fortbildungsveranstaltung für Lehrer,

19.10.2010 Veitshöchheim

Kokott, K., Schalch, B., Messelhäuser, U., Stolle, A., Lupp, S., Rother, M., Becker, H., Märtlbauer, E., Höller, C. (2010)

“Analysis of the hygiene status of school catering”

Poster bei der Annual Scientific Conference European College of Veterinary Public Health

(ECVPH), 06.-08.10.2010 Nottwil, Schweiz

Kokott, K., Schalch, B., Messelhäuser, U., Stolle, A., Lupp, S., Rother, M., Becker, H., Märtlbauer, E., Höller, C. (2010)

„Untersuchung zum Hygienestatus von Schulen bei der Durchführung von Schulverpflegung und Erstellung eines Hygiene-Leitfadens“

Poster bei der 51. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes Lebensmittelhygiene

28.09.-01.10.2010 Garmisch-Partenkirchen

Kokott, K., Winkler, G., Steinel, M., Wozniak, D., Keyser, B., Reiter-Nüssle, A.

„Erstellung von gemeinsamen Grundlagen für Leistungsverzeichnisse“

Podiumsdiskussion, Landestagung Vernetzungsstelle Schulverpflegung Bayern,

12.05.2010 München

Kokott, K., Schalch, B., Dietl, A., Kleih, W., Fella, C., Kämpf, P., Elmer-Englhard, D., Reiter-Nüssle, A., Stolle, A., Höller, C.

„Lebensmittelhygiene in der Schulverpflegung“, Vortrag für den Workshop „Hygiene in der Schulverpflegung“ Vernetzungsstelle Schulverpflegung Oberbayern-West,

03.03.2010 Fürstenfeldbruck

Kokott, K., Schalch, B., Dietl, A., Kleih, W., Fella, C., Kämpf, P., Elmer-Englhard, D., Reiter-Nüssle, A., Stolle, A., Höller, C.

„Lebensmittelhygiene in der Schulverpflegung“, Vortrag für die Staatliche Führungsakademie bei der Fortbildungsveranstaltung „Schulverpflegung“

24.02.2010 Abensberg

Kokott, K., Schalch, B., Dietl, A., Kleih, W., Fella, C., Kämpf, P., Elmer-Englhard, D., Reiter-Nüssle, A., Stolle, A., Höller, C.

„Lebensmittelhygiene in der Schulverpflegung“, Vortrag zum Thema „Qualitätssicherung in Einrichtungen der Mittagsbetreuung und offenen Ganztagschulen“

Regierung der Oberpfalz und Schulvernetzungsstelle Oberpfalz

18.11.2009 Neumarkt in der Oberpfalz

## **Danksagung**

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. Erwin Märtlbauer für die Überlassung dieses interessanten Themas und die stetige Betreuung und Hilfe in allen Belangen dieser Arbeit.

Frau Prof. Dr. Christiane Höller initiierte das der vorliegenden Arbeit zugrundeliegende Projekt am Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit und leitet es federführend. Ihr gilt mein herzlicher Dank für die permanente kritische Diskussionsbereitschaft und die stetige Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit.

Ein herzliches Dankeschön an Frau PD Dr. Barbara Schalch, die mir zur Seite stand und mich jederzeit aufs Allerbeste unterstützte, begleitete und förderte.

Mein besonderer Dank gilt Frau Dr. Ute Messelhäuser und Frau Renate Zucker für die fundierte Einarbeitung in die Lebensmittelmikrobiologie sowie in die PCR-Verfahren. Darüber hinaus danke ich allen ehemaligen Kollegen aus LM 3.3 für die stets fachlich bereichernde Diskussionsbereitschaft und immer währende freundliche Zusammenarbeit und Unterstützung.

Herrn Dr. Heinz Becker, Maja Rother und Frau Susanne Eberhardt gilt mein Dank für die stete Kooperation und zahlreiche wertvolle fachliche Diskussionen während der mikrobiologischen Umgebungsuntersuchungen.

Ohne die tatkräftige Mitarbeit der teilnehmenden Schulen und Mittagsverpflegungen sowie der vielen engagierten Personen vor Ort wäre die vorliegende Arbeit nicht möglich gewesen. Ihnen allen gilt mein besonderer Dank.

Frau Katharina Schneider unterstützte mich unermüdlich fachlich und praktisch bei der statistischen Auswertung der erhobenen Daten. Ganz herzlichen Dank dafür.

Und nicht zuletzt ein riesengroßes Dankeschön an meine Familie - meine Eltern, Großeltern, meine Schwester Mattea und Klaus - die mir während Studium und Anfertigung dieser Arbeit immer unterstützend zur Seite standen. Und natürlich an Kerstin, Lydia, Katinka und Daniela.