

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

**Maria Christiane Becker**

Aus dem Department für Veterinärwissenschaften  
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München  
Arbeit angefertigt unter Leitung von  
- Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. E. Märtlbauer -

---

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

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

von  
**Maria Christiane Becker**  
aus  
Starnberg

München 2011

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

Dekan: Univ.-Prof. Dr. J. Braun  
Referent: Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. E. Märtlbauer  
Korreferent: Univ.-Prof. Dr. Straubinger

Tag der Promotion: 12. Februar 2011

Meinen Eltern

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Schrifttum</b>	<b>2</b>
2.1	Kindertageseinrichtungen	2
2.2	Hygiene	3
2.2.1	Basishygiene	3
2.2.1.1	Betriebshygiene	4
2.2.1.2	Produktions-/Lebensmittelhygiene	4
2.2.1.3	Personalhygiene und -schulungen	4
2.3	HACCP	5
2.3.1	HACCP-Grundsätze [Gefahrenanalyse und kritische Kontrollpunkte / „Steuerungspunkte“, Art. 5 VO (EG) 852/2004 und in Anlehnung an CODEX ALIMENTARIUS, 1969]	7
2.4	Rechtlicher Hintergrund und Literatur	8
2.4.1	Europäische Vorschriften	8
2.4.2	Nationale Vorschriften	10
2.4.3	Empfehlungen – Leitlinien – Normen	12
2.5	Relevante Mikroorganismen	15
2.5.1	Aerobe mesophile Keimzahl	15
2.5.2	<i>Enterobacteriaceae</i>	16
2.5.3	<i>Escherichia coli</i>	17
2.5.4	Verotoxinogene <i>Escherichia coli</i> (VTEC)	17
2.5.5	Salmonellen	18
2.5.6	<i>Listeria monocytogenes</i>	20
2.5.7	<i>Staphylococcus aureus</i>	21
2.5.8	<i>Bacillus cereus</i>	22
2.5.9	<i>Cronobacter</i> spp. ( <i>Enterobacter sakazakii</i> )	24
<b>3.</b>	<b>Material und Methodik</b>	<b>26</b>
3.1	In das Projekt einbezogene Einrichtungen	26
3.2	Erhebung des Hygienestatus	27
3.3	Probenmaterial	27

3.4	Probenahme, -transport und -lagerung	27
3.5	Nährböden und Reagenzien	28
3.5.1	Vorbereitung der Proben	28
3.5.2	Bestimmung der aeroben mesophilen Keime	28
3.5.3	Bestimmung der <i>Enterobacteriaceae</i> und anderer gramnegativer Keime	28
3.5.4	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i>	29
3.5.5	Nachweis verotoxinogener <i>Escherichia coli</i> (VTEC)	29
3.5.6	Bestimmung von <i>Staphylococcus aureus</i>	29
3.5.7	Bestimmung von <i>Bacillus cereus</i>	29
3.5.8	Nachweis von Salmonellen	30
3.5.9	Nachweis von <i>Listeria monocytogenes</i>	30
3.5.10	Nachweis von <i>Cronobacter</i> spp. ( <i>Enterobacter sakazakii</i> )	31
3.5.11	Abklatschuntersuchungen mit RODAC-Platten	31
3.6	Gerätschaften	31
3.7	Sonstige Verbrauchsmaterialien	32
3.8	Durchführung der mikrobiologischen Untersuchungen von Lebensmitteln	32
3.8.1	Bestimmung der aeroben mesophilen Keime	32
3.8.2	Bestimmung der <i>Enterobacteriaceae</i> und anderer gramnegativer Keime	33
3.8.3	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i>	33
3.8.4	Nachweis der verotoxinogenen <i>Escherichia coli</i> (VTEC)	34
3.8.5	Bestimmung von <i>Staphylococcus aureus</i>	35
3.8.6	Bestimmung von <i>Bacillus cereus</i>	35
3.8.7	Nachweis von Salmonellen	36
3.8.8	Nachweis von <i>Listeria monocytogenes</i>	37
3.8.9	Nachweis von <i>Cronobacter</i> spp. (früher <i>Enterobacter sakazakii</i> )	37
3.8.10	Auswertung	38
3.9	Durchführung der Abklatschuntersuchungen	38
3.10	Mitteilung der Befunde an die Einrichtungen	39
<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>40</b>
4.1	Erhebung des Hygienestatus der Einrichtungen	40
4.2	Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchungen von Le-	40

	bensmitteln	
4.2.1	Aerobe mesophile Keime	40
4.2.2	<i>Enterobacteriaceae</i> und andere gramnegative Keime	43
4.2.3	Vorkommen von <i>Escherichia coli</i>	46
4.2.4	Vorkommen von <i>Staphylococcus aureus</i>	47
4.2.5	Vorkommen von <i>Bacillus cereus</i>	47
4.2.6	Vorkommen von <i>Cronobacter</i> spp. ( <i>Enterobacter sakazakii</i> )	50
4.3	Ergebnisse der Abklatschuntersuchungen	50
4.3.1	Allgemeine Zusammenfassung	50
4.3.2	Personalhygiene	52
4.3.3	Umfeldhygiene	54
4.3.4	Ergebnisse der Abklatschuntersuchungen in der Einrichtung 8	55
<b>5.</b>	<b>Besprechung der Ergebnisse und Diskussion</b>	<b>56</b>
5.1	Einleitung	56
5.2	Verpflegungssysteme und Organisation der Einrichtungen	56
5.3	Untersuchung von Lebensmitteln	58
5.3.1	Hygiene-Indikatorkeime	58
5.3.1.1	Aerobe mesophile Keime	58
5.3.1.2	<i>Enterobacteriaceae</i> und andere gramnegative Keime	59
5.3.1.3	<i>Escherichia coli</i>	60
5.3.2	Krankheitserreger	60
5.3.2.1	<i>Staphylococcus aureus</i>	60
5.3.2.2	<i>Bacillus cereus</i>	61
5.3.3	Besonderheiten in einigen Kindertageseinrichtungen	61
5.4	Abklatschuntersuchungen mit RODAC-Platten	63
5.4.1	Allgemeines	63
5.4.2	Personalhygiene	64
5.4.3	Umfeldhygiene	66
5.4.3.1	Teller	66
5.4.3.2	Schneidebretter	66
5.4.3.3	Andere Oberflächen	67
5.4.4	Resümee	68

<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung / Summary</b>	<b>70</b>
<b>7.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>73</b>
<b>8.</b>	<b>Rechtsvorschriften – Empfehlungen – Leitlinien – Normen</b>	<b>80</b>
<b>9.</b>	<b>Anhänge</b>	<b>83</b>
Anhang 1	Ergebnisse der Erhebung des Hygienestatus der Einrichtungen	84
Anhang 2	Zusammenfassung der bakteriologischen Untersuchungen von Lebensmitteln in den Einrichtungen	89
Anhang 3	Zusammenfassung der bakteriologischen Untersuchungen mit Abklatschproben in den Einrichtungen	114
	<b>Danksagung</b>	<b>150</b>



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1	Richt- und Warnwerte für Mischsalate Mittelwerte für abgepackte Ware bei Abgabe an den Verbraucher	14
Tabelle 2.2	Richt- und Warnwerte für aufgeschlagene Sahne	14
Tabelle 2.3	Säuglingsnahrung auf Milchpulverbasis ausgenommen Säuglingsanfangsnahrung im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005	15
Tabelle 3.1	In das Projekt einbezogene Einrichtungen	26
Tabelle 4.1	Bestimmung der aeroben mesophilen Keime in Lebensmittelproben	41
Tabelle 4.2	Bestimmung der <i>Enterobacteriaceae</i> und anderer gramnegativer Keime in Lebensmittelproben	44
Tabelle 4.3	Bestimmung von <i>Staphylococcus aureus</i> in Lebensmittelproben	47
Tabelle 4.4	Bestimmung von <i>Bacillus cereus</i> in Lebensmittelproben	48
Tabelle 4.5	Abklatschuntersuchungen – Vergleich der Verpflegungssysteme	51
Tabelle 4.6	Abklatschuntersuchungen – Reinigung und Desinfektion der Hände – Gesamtergebnis	52
Tabelle A1	Ergebnisse der Bestandsaufnahmen des Hygienestatus der Einrichtungen	85
Tabellen A1.1 bis A12.1	Zusammenfassung der bakteriologischen Untersuchungen von Lebensmitteln in den Einrichtungen	90
Tabellen A1.2.1 bis 12.2.4	Zusammenfassung der bakteriologischen Untersuchungen mit Abklatschproben in den Einrichtungen.	115

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1	Bestimmung der aeroben mesophilen Keime	32
Abbildung 3.2	Bestimmung der <i>Enterobacteriaceae</i> und anderer gramnegativer Keime	33
Abbildung 3.3	Bestimmung von <i>Escherichia coli</i>	34
Abbildung 3.4	Nachweis verotoxinogener <i>Escherichia coli</i> (VTEC)	34
Abbildung 3.5	Bestimmung von <i>Staphylococcus aureus</i>	35
Abbildung 3.6	Bestimmung von <i>Bacillus cereus</i>	36
Abbildung 3.7	Nachweis von <i>Salmonella</i> spp.	36
Abbildung 3.8	Nachweis von <i>Listeria monocytogenes</i>	37
Abbildung 3.9	Nachweis von <i>Enterobacter sakazakii</i> ( <i>Cronobacter</i> spp.)	38

## 1. Einleitung

Pathogene Mikroorganismen sind eine der Hauptursachen lebensmittelbedingter Erkrankungen des Menschen. Sie bzw. ihre Toxine oder Stoffwechselprodukte dürfen daher in Lebensmitteln nicht in Konzentrationen enthalten sein, die geeignet sind, die menschliche Gesundheit zu schädigen. Gefährdet sind insbesondere Risikoverbrauchergruppen wie Säuglinge, Kleinkinder und Kinder, da deren Immun- und Verdauungssystem noch nicht oder nicht in vollem Umfang ausgebildet sind.

Seit dem 1. Januar 2006 gilt ein für alle EU-Mitgliedsländer verbindliches neugeordnetes Lebensmittelrecht. Einer der wesentlichen Unterschiede zu der bisherigen Gesetzgebung liegt in der Zielorientierung, d. h., es werden keine Vorgaben mehr gemacht, sondern Ziele definiert, die erreicht werden müssen. Das oberste Ziel des Lebensmittelrechts ist die Lebensmittelsicherheit zum Schutz des Konsumenten vor Gesundheitsschäden. Um dieses zu erreichen sind folgende Maßnahmen in Einrichtungen zu ergreifen: 1. Gute Hygienepraxis (Basishygiene, schließt die Betriebs-, Lebensmittel- und Personalhygiene ein), 2. Verfahren auf Basis der HACCP-Grundsätze sowie 3. Verpflichtung zu Schulungen und Belehrungen. Zur Umsetzung dieser Prinzipien müssen, unter Berücksichtigung von Größe und Art des Verpflegungssystems der Einrichtung, betriebliche Eigenkontrollen durchgeführt und dokumentiert werden. Verantwortlich für die Einhaltung der Anforderungen des Lebensmittelrechts in einem Lebensmittelunternehmen ist der Lebensmittelunternehmer. Da in Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung, zu denen auch Kindertageseinrichtungen gehören, Lebensmittel an andere abgegeben werden, sind sie als Lebensmittelunternehmen anzusehen und demnach für die Sicherheit der ausgegebenen Speisen verantwortlich. Da die Speisen nur zum Teil von Fachkräften zubereitet werden, und ein besonders exponierter Verbraucherkreis betroffen ist, besteht die Notwendigkeit zur Etablierung und Einhaltung effizienter Hygienemaßnahmen, mit deren Hilfe die Gefahr von lebensmittelbedingten gesundheitlichen Schäden minimiert werden kann. Hierbei ist eine Erhebung des Hygienestatus in Abhängigkeit von den verschiedenen Verpflegungssystemen eine unabdingbare Voraussetzung. Ziel der vorliegenden Arbeit war es daher, eine derartige Bestandserhebung durch Begehungen der in das Projekt einbezogenen Einrichtungen, mikrobiologische Untersuchungen von dort angebotenen Lebensmitteln sowie Umfelduntersuchungen (Küchenhygiene, Personalhygiene) vorzunehmen.

---

Teile dieser Arbeit wurden im Rahmen eines Forschungsvorhabens mit Mitteln des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit gefördert.

## **2.          Schrifttum**

### **2.1          Kindertageseinrichtungen**

Nach dem Bayerischen Kinderbildungs- und -betreuungsgesetz (Art. 2 und 3 BayKiBiG, 2005) sind Kindertageseinrichtungen außerschulische Tageseinrichtungen zur regelmäßigen Bildung, Erziehung und Betreuung von Kindern. Dazu gehören Kinderkrippen für Kinder unter drei Jahren, Kindergärten für Kinder im Alter von drei Jahren bis zur Einschulung, Horte für Schulkinder und Häuser für Kinder verschiedener Altersgruppen. Träger von Kindertageseinrichtungen können kommunale wie Gemeinden, Verwaltungsgemeinschaften und kommunale Zweckverbände, freigemeinnützige wie juristische Personen des öffentlichen und des privaten Rechts sowie sonstige Träger sein. Zu den letzteren zählen insbesondere Elterninitiativen, privatwirtschaftliche Initiativen, nichtrechtsfähige Vereine und natürliche Personen.

Nach § 24 Sozialgesetzbuch VIII (SGB VIII) hat ein Kind vom vollendeten dritten Lebensjahr bis zum Schuleintritt Anspruch auf den Besuch einer Tageseinrichtung; Kindern im Alter von unter drei Jahren und im schulpflichtigen Alter ist ein bedarfsgerechtes Angebot an Plätzen in Tageseinrichtungen und in der Kindertagespflege vorzuhalten. Die Versorgung von Kindern unter drei Jahren sollte eine Übergangsregelung, die schrittweise bis zum 1. Oktober 2010 umzusetzen war, realisiert werden (§ 24a SGB VIII). Nach dem Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (BLSD, 2010) wurden 2009 insgesamt 45.238 Kinder unter drei Jahren in Bayern in Kindertageseinrichtungen betreut. Im Juni 2010 gab es etwa für 22 % der Kinder unter drei Jahren in Bayern einen Betreuungsplatz; bis 2013 werden etwa 31 % einen Platz in einer Kindertageseinrichtung benötigen (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ARBEIT UND SOZIALORDNUNG, FAMILIE UND FRAUEN – STMAS, 2010).

Da sich Kinder in Kindertageseinrichtungen teilweise ganztägig aufhalten, spielt deren Verpflegung eine große Rolle. Aus der VO (EG) 852/2004 ergibt sich, daß Kindertageseinrichtungen Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung sind und damit Lebensmittelunternehmen [Art. 3 VO (EG) 178/2002]. Sie haben daher lebensmittelrechtliche Vorgaben zu erfüllen (siehe 2.4).

## **2.2 Hygiene**

Ein zentraler Punkt in der Basisverordnung zum Lebensmittelrecht [VO (EG) 178/2002] ist die Lebensmittelsicherheit. Demnach dürfen Lebensmittel, die nicht sicher sind, nicht in Verkehr gebracht werden. Als nicht sicher gelten sie dann, wenn sie gesundheitsschädlich oder für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet sind. Zuständig dafür, daß die Anforderungen des Lebensmittelrechts in einem Lebensmittelunternehmen erfüllt werden, ist der Lebensmittelunternehmer. Da in Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung, zu denen auch Kindertageseinrichtungen gehören, Lebensmittel an andere abgegeben werden, sind sie als Lebensmittelunternehmen anzusehen und demnach für die Sicherheit der ausgegebenen Speisen verantwortlich. Entsprechend der VO (EG) 852/2004 soll die Lebensmittelsicherheit durch die folgenden drei Prinzipien gewährleistet werden.

1. Gute Hygienepraxis (Basishygiene) – Hierzu zählen die Betriebs-, Lebensmittel- und Personalhygiene. Die zu treffenden Maßnahmen sollen eine nachteilige Beeinflussung von Lebensmitteln verhindern. Verbunden hiermit ist ein

2. Verfahren auf Basis der HACCP-Grundsätze – HACCP ist die Abkürzung für Hazard Analysis and Critical Control Points, ein Konzept zur Steuerung und Beherrschung von Gefahren für die Gesundheit, das die Maßnahmen der guten Hygienepraxis ergänzen soll (CODEX ALIMENTARIUS, 1969).

3. Die Verpflichtung zu Schulungen und Belehrungen – Diese ergibt sich nicht nur aus den Anforderungen der VO (EG) 852/2004 (Anh. II, Kapitel XII Abs. 2), sondern auch aus dem Infektionsschutzgesetz (§ 43 Abs.1 und 4 IfSG) und der Lebensmittelhygiene-Verordnung (LMHV Anlage 1 zu § 4 Abs. 1 Satz 1).

### **2.2.1 Basishygiene**

Der Begriff „Basishygiene“ wird in den relevanten Verordnungen und Gesetzen nicht verwendet. In gemäß Kap. III der VO (EG) 852/2004 anerkannten Leitlinien für eine gute Verfahrenspraxis, wie „Die Leitlinie für eine gute Hygienepraxis in der Gastronomie“ (DEHOGA, 2006) und „Wenn in sozialen Einrichtungen gekocht wird“ (DEUTSCHER CARITASVERBAND, 2009) werden unter diesem Begriff allgemeine Hygienemaßnahmen, darunter die Betriebs-, Lebensmittel- und Personalhygiene, verstanden. Nach REICHE (2009) umfaßt die Basishygiene alle Maßnahmen für eine gute Hygienepraxis und wird als

die Grundvoraussetzung für eine gute Produktionshygiene (good manufacturing practice, GMP) dargestellt.

### **2.2.1.1 Betriebshygiene**

Die Betriebshygiene umfaßt die in der VO (EG) 852/2004 Anhang II Kap. I, II, IV, V, VI beschriebenen Vorschriften für Betriebsstätten und Räume, in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird (Küche, Lagerräume für Lebensmittel und Reinigungs- und Desinfektionsmittel). Im Kapitel I werden die allgemeinen Anforderungen an Betriebsstätten, Handwaschbecken, Belüftung, Beleuchtung sowie Reinigungs- und Desinfektionsmittel definiert. Kapitel II stellt besondere Anforderungen an die Räume wie z. B. an Bodenbeläge, Wände, Arbeitsflächen, Waschbecken, Reinigung und Desinfektion. Kapitel IV beinhaltet Vorschriften hinsichtlich der Beförderung und der Transportbehälter von Lebensmitteln. Anforderungen an Ausrüstungsgegenstände und Armaturen, die mit Lebensmittel in Berührung kommen, werden im Kapitel V definiert. Wie mit Lebensmittelabfällen umzugehen ist, kann dem Kapitel VI entnommen werden. Die Betriebshygiene schließt auch die Schädlingsbekämpfung, Reinigung und Desinfektion, Kontrolle der Lagertemperaturen und die Abfallentsorgung mit ein. Anforderungen an den Umgang mit Küchen- und Speisenabfällen werden in der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte gestellt.

### **2.2.1.2 Lebensmittelhygiene**

Die Lebensmittel- und Betriebshygiene überschneiden sich in einigen Punkten. So z. B. hinsichtlich der Temperaturanforderungen bei der Lagerung oder der Schädlingsbekämpfung. Daneben finden sich Vorschriften für geeignete Zutaten bzw. Rohstoffe, deren Lagerung, Schutz vor Kontamination, Angaben zu Einhaltung der Kühlkette sowie zum Auftauen von Lebensmitteln in Kap. IV der VO (EG) 852/2004. Das Verpacken von Lebensmitteln wird in Kap. X behandelt. In den „General Principles of Food Hygiene“ (CODEX ALIMENTARIUS, 1969) werden in diesem Zusammenhang unter anderem noch die Temperatur-Zeit-Kontrolle und die Vermeidung von Kreuzkontaminationen erwähnt.

### **2.2.1.3 Personalhygiene und -schulungen**

Anforderungen an die persönliche Hygiene werden in Kapitel VIII der VO (EG) 852/2004 gestellt. Demnach müssen Personen, die in einem Bereich arbeiten, in dem mit Lebensmitteln umgegangen wird, ein hohes Maß an persönlicher Sauberkeit halten und saubere Arbeits-

kleidung und erforderlichenfalls Schutzkleidung tragen. Personen, die an durch Lebensmittel übertragbaren Krankheiten leiden bzw. Träger sind, infizierte Wunden, Hautinfektionen oder Durchfall haben, dürfen nicht mit Lebensmitteln umgehen. Sie sind zudem verpflichtet Krankheiten und Symptome dem Lebensmittelunternehmer mitzuteilen. Der Lebensmittelunternehmer ist nach Kapitel XII verpflichtet, Angestellte, die mit Lebensmitteln umgehen, zu überwachen und in Fragen der Lebensmittelhygiene zu schulen. Die Inhalte dieser Schulung (siehe 2.4.2) finden sich in der Lebensmittelhygiene-Verordnung – LMHV Anlage 1 zu § 4 Abs. 1 Satz 1 (LMHV, 2007). Personen, die für die Umsetzung und Durchführung von auf HACCP-Grundsätzen beruhenden Verfahren und Leitfäden zuständig sind, müssen in Fragen der Anwendung der HACCP-Grundsätze geschult werden. Desweiteren hat eine Behörde (Tätigkeitsverbote, Mitteilungspflichten) nach § 42 und 43 Infektionsschutzgesetz – IFSG (2000) stattzufinden (siehe 2.4.2).

In den „General Principles of Food Hygiene“ (CODEX ALIMENTARIUS, 1969) werden weitere detaillierte Anforderungen an die Personalhygiene gestellt. Demnach müssen Wunden mit einem wasserundurchlässigen Verband abgedeckt werden, Hände vor dem Arbeitsbeginn und nach dem Toilettengang oder dem Kontakt mit rohen Lebensmitteln gereinigt werden. Auch darf am Arbeitsplatz nicht geraucht, gegessen oder auf Lebensmittel gehustet oder Schmuck getragen werden.

### **2.3 HACCP**

Das HACCP-Konzept ist ein Kontrollsystem, das bei der Herstellung, Behandlung, Verarbeitung, dem Transport, der Lagerung und dem Verkauf von Lebensmitteln zur Abwehr gesundheitlicher Gefahren, die zu identifizieren, zu bewerten, kontinuierlich zu erfassen und zu beherrschen sind, dient. Das HACCP-Konzept ist kein Werkzeug zur Umsetzung allgemeiner Hygienemaßnahmen, sondern baut auf einem bereits eingerichteten Hygienekonzept auf (BFR, 2005a). Lebensmittelunternehmer, einschließlich Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung, sind verpflichtet ein Eigenkontrollsystem zum Schutz vor Gesundheitsgefährdungen durch den Verzehr von Lebensmittel auf der Basis von HACCP-Grundsätzen einzurichten, durchzuführen und aufrechtzuerhalten. Nach der Erwägung (13) VO (EG) 852/2004 ist das HACCP-System ein Instrument, das Lebensmittelunternehmern hilft, einen höheren Lebensmittelsicherheitsstandard zu erreichen. Die Kommission der europäischen Gemeinschaften hat einen Entwurf für einen „Leitfaden für die Umsetzung von HACCP-gestützten Verfahren und zur Erleichterung der Umsetzung der HACCP-Grundsätze in bestimmten Lebensmittelunternehmen“ (2005) herausgegeben, der allerdings keinen offiziellen Charakter hat. Es wird empfohlen, in Abhängigkeit von der Größe der Einrichtung eine verantwortliche

Person bzw. ein Hygieneteam zu ernennen, die oder das für die Entwicklung und Umsetzung des HACCP-Konzeptes verantwortlich ist. Die HACCP-Anforderungen müssen den im Codex Alimentarius (CODEX ALIMENTARIUS, 1969) enthaltenen Grundsätzen Rechnung tragen. Sie sollten so flexibel sein, daß sie auch in kleinen Einrichtungen in allen Situationen anwendbar sind. Insbesondere muß davon ausgegangen werden, daß die Identifizierung der kritischen Kontrollpunkte in bestimmten Einrichtungen nicht möglich ist, und daß eine gute Hygienepraxis in manchen Fällen die Überwachung der kritischen Kontrollpunkte ersetzen kann. So bedeutet auch die verlangte Festsetzung von „kritischen Grenzwerten“ nicht, daß in jedem Fall ein in Zahlen ausgedrückter Grenzwert festzulegen ist. Im übrigen muß die Verpflichtung zur Aufbewahrung von Unterlagen flexibel gehandhabt werden, um einen übermäßigen Aufwand für sehr kleine Einrichtungen zu vermeiden.

Der Codex Alimentarius ist eine Sammlung international anerkannter Lebensmittelstandards und ähnlicher Texte (Verhaltensregeln, Leitfäden, Empfehlungen) die unter anderem die Gesundheit des Verbrauchers schützen sollen (WHO/FAO, 2006). In den „General Principles of Food Hygiene“ (CODEX ALIMENTARIUS, 1969) werden die Prinzipien des HACCP-Konzepts sowie Definitionen der Begriffe festgelegt:

Definition „HACCP“: Das „Hazard Analysis and Critical Control Point“ Konzept ist ein System, das für die Lebensmittelsicherheit relevante Gefahren ermittelt, beurteilt und beherrscht. Wesentlich ist, daß im Vordergrund die Prävention und nicht die reine Endproduktkontrolle steht.

Definition „Gefahr“: Ein biologisches, chemisches oder physikalisches Agens oder der Zustand eines Lebensmittels, mit einer möglicherweise schädlichen Auswirkung auf die Gesundheit.

Definition „Gefahrenanalyse“: Die möglichen Gefahren und die Bedingungen, die zu ihrer Entstehung führen, müssen ermittelt werden, und es ist zu prüfen, inwieweit sie für die Sicherheit der Lebensmittel relevant sind.

Definition „Kritischer Kontrollpunkt – CCP“ („Steuerungspunkt“): Ein Schritt, bei dem steuernd eingegriffen werden kann. Dies ist notwendig, um eine gesundheitliche Gefahr zu verhindern bzw. auszuschalten oder sie auf ein akzeptables Maß zu reduzieren.

Definition „Grenzwert“: Ein Kriterium, das akzeptabel von nicht akzeptabel abgrenzt.



### **2.3.1 HACCP-Grundsätze [Gefahrenanalyse und kritische Kontrollpunkte / „Steuerungspunkte“, Art. 5 VO (EG) 852/2004 und in Anlehnung an CODEX ALIMENTARIUS, 1969]**

(1) Ermittlung von Gefahren, die vermieden, ausgeschaltet oder auf ein akzeptables Maß reduziert werden müssen:

In diesem Zusammenhang müssen die Räumlichkeiten, Betriebsbereiche, Verpflegungssysteme, Arbeitsabläufe, Personalhygiene kritisch beurteilt, analysiert und anschließend die Gefahren, die dort auftreten können, beschrieben werden; z. B. bei welchen Arbeitsabläufen (Wareneingang, Lagerung, Be- und Verarbeitung der Lebensmittel, Speisenausgabe) können folgende Gefahren auftreten: physikalische (Fremdkörper, Splitter), chemische (Reinigungs- und Desinfektionsmittel, Rückstände), biologische (Mikroorganismen wie Bakterien, Viren, Hefen, Schimmelpilze; Toxine)?

(2) Bestimmung der kritischen Kontrollpunkte:

Ein kritischer Kontrollpunkt ist ein Schritt innerhalb eines Handlungs- oder Herstellungsablaufs, der dazu führen kann, daß ein Lebensmittel dann zu einer Gefahr für die Gesundheit des Konsumenten wird, wenn die zur Abtötung möglicherweise enthaltener Krankheitserreger notwendige Temperatur-/Zeitkombination nicht eingehalten wird. Eine Überwachung dieses Schritts (z. B. Kerntemperaturmessung) und Korrekturmaßnahmen müssen möglich sein.

(3) Festlegung von Grenzwerten für die kritischen Kontrollpunkte:

Es müssen Grenzwerte für die kritischen Kontrollpunkte festgelegt werden, anhand derer eine gesundheitliche Gefährdung ausgeschlossen werden kann.

(4) Festlegung und Durchführung effektiver Verfahren zur Überwachung der kritischen Kontrollpunkte:

Effiziente Verfahren zur Überwachung der kritischen Kontrollpunkte müssen festgelegt werden, z. B. Kerntemperatur-/Zeitmessung.

(5) Festlegung von Korrekturmaßnahmen:

Falls ein festgelegter Grenzwert nicht eingehalten wird, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um eine Gesundheitsgefährdung auszuschließen.

(6) Festlegung von regelmäßig durchzuführenden Verifizierungsverfahren:

Regelmäßige Nachprüfung und Bestätigung, daß ein System, bestehend aus Grenzwerten, Überwachungsverfahren und Korrekturmaßnahmen, den speziellen Anforderungen genügt.

(7) Erstellung von Dokumenten und Aufzeichnungen:

Alle Abläufe usw. müssen dokumentiert werden. Diese Listen, Aufzeichnungen und Dokumente, deren Umfang abhängig von der Art und Größe der Einrichtung ist, sind für eine angemessene Zeit aufzubewahren.

## **2.4 Rechtlicher Hintergrund und Literatur**

Im folgenden Abschnitt werden nur die Inhalte von Gesetzen und Verordnungen besprochen, die für die Lebensmittelsicherheit in Kindertageseinrichtungen, insbesondere in Kinderkrippen, relevant sind.

### **2.4.1 Europäische Vorschriften**

#### **Verordnung (EG) Nr. 178/2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit**

In dieser „Basis-Verordnung“ für das europäische Lebensmittelrecht, die aus dem im Jahr 2000 von der Europäischen Kommission vorgelegten „Weißbuch für Lebensmittelsicherheit“ (KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, 2000) hervorgeht, sind die allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts sowie die erforderlichen Verfahren zur Lebensmittelsicherheit festgelegt. Die Verordnung schließt alle Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen von Lebensmitteln mit ein [Art. 1 Abs. 3 VO (EG) 178/2002]. Ziel des Lebensmittelrechts ist es die Gesundheit und das Leben des Menschen zu schützen, sowie Verbraucherinteressen, die den Schutz vor Täuschung und Irreführung beinhalten, zu wahren (Art. 1 Abs. 1). Deshalb dürfen Lebensmittel, die nicht sicher sind, nicht in Verkehr gebracht werden. Sie gelten dann als nicht sicher, wenn sie (a) gesundheitsschädlich oder (b) für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet sind (Art. 14 Abs. 1 und 2). In „Guidance on the implementation of articles 11, 12, 14, 17, 18, 19 and 20 of

regulation (EC) n° 178/2002 on general food law" (STANDING COMMITTEE ON THE FOOD CHAIN AND ANIMAL HEALTH, 2010) wird unter anderem Artikel 14 interpretiert und konkretisiert. Bei der Ermittlung, ob ein Lebensmittel gesundheitsschädlich ist, sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen (Art. 14 Abs. 4 a – c), darunter auch die besondere Empfindlichkeit einer bestimmten Verbrauchergruppe, falls das Lebensmittel für diese Gruppe von Verbrauchern bestimmt ist. Daher ist bei der Verpflegung von Kindern in Tageseinrichtungen in Bezug auf die verwendeten Zutaten die besondere Stoffwechsellage dieser Verbrauchergruppe zu berücksichtigen (HAHN, 2007), insbesondere dann, wenn es sich um Kinder unter drei Jahren handelt. Nach HAHN (2007) setzt der Begriff gesundheitsschädlich nicht zwingend eine Krankheit im medizinischen Sinne voraus. Auch ein Lebensmittel, das eine Störung des allgemeinen körperlichen Wohlbefindens verursacht, kann demnach gesundheitsschädlich sein. Ungeeignet für den menschlichen Verzehr (Art. 14 Abs. 2 b) kann ein Lebensmittel dann sein, wenn es infolge einer durch Fremdstoffe oder auf andere Weise bewirkten Kontamination, durch Fäulnis, Verderb oder Zersetzung, ausgehend vom beabsichtigten Verwendungszweck, inakzeptabel geworden ist. Den Begriff Kontamination präzisiert das STANDING COMMITTEE ON THE FOOD CHAIN AND ANIMAL HEALTH (2010) durch das Beispiel eines Lebensmittels, das mit einem hohen Gehalt an nicht pathogenen Mikroorganismen belastet ist. Demnach können also Lebensmittel nicht nur durch eine Kontamination mit Krankheitserregern unsicher im Sinne von Art. 14 sein (gesundheitsschädlich), sondern auch dann, wenn sie einen hohen Gehalt an apathogenen Keimen aufweisen (für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet).

Verantwortlich dafür, daß die Anforderungen des Lebensmittelrechts in einem Lebensmittelunternehmen erfüllt werden, ist der Lebensmittelunternehmer (Art. 17). In diesem Zusammenhang ist auch die Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln zu nennen (Art. 18 Abs. 1).

### **Verordnung (EG) Nr. 852/2004 vom 29. April 2004 über Lebensmittelhygiene**

Die VO (EG) 852/2004 definiert auf Grundlage der Basis-Verordnung [VO (EG) 178/2002] den Schutz für Leben und Gesundheit des Menschen als eines der grundlegenden Ziele des Lebensmittelrechts. Der Lebensmittelunternehmer ist für die Einhaltung der Hygienevorschriften und für die Sicherheit eines Lebensmittels verantwortlich (Art. 1 und 3). Die Sicherheit muß auf allen Stufen der Lebensmittelkette gewährleistet sein. Es sind unter anderem folgende Hygienemaßnahmen nach Art. 4 Abs. 3 zu treffen: Erfüllung der Temperaturkontrollfordernisse für Lebensmittel sowie die Aufrechterhaltung der Kühlkette. Zudem haben Lebensmittelunternehmer ein oder mehrere ständige Verfahren, die auf den HACCP-Grundsätzen beruhen, in Verbindung mit einer guten Hygienepraxis einzurichten, durchzu-

führen und aufrechtzuerhalten. Die Ausarbeitung von einzelstaatlichen Leitlinien für eine gute Hygienepraxis und für die Anwendung der HACCP-Grundsätze müssen in Form von „Leitlinien für eine Gute Verfahrenspraxis“, die von den Lebensmittelunternehmern auf freiwilliger Basis berücksichtigt werden können, von den Mitgliedsstaaten gefördert werden (Art. 7 bis 9). Im Anhang II werden die allgemeinen Hygienevorschriften für alle Lebensmittelunternehmer behandelt. Diese beinhalten Vorschriften für Betriebsstätten und Räume, in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird, für die Beförderung von Lebensmitteln, für die Ausrüstung, Lebensmittelabfälle, Wasserversorgung, persönliche Hygiene, Vorschriften für Lebensmittel, das Umhüllen und Verpacken. Zudem müssen Betriebsangestellte, die mit Lebensmitteln umgehen, sowie Personen, die für die Entwicklung und Anwendung der HACCP-Grundsätze und für die Umsetzung einschlägiger Leitfäden zuständig sind, geschult werden (Kap. XII).

### **Verordnung (EG) Nr. 853/2004 vom 29. April 2004 mit spezifischen Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs**

Diese Verordnung enthält von Lebensmittelunternehmern einzuhaltende spezifische Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs (z. B. Schlachthygiene, Hygienevorschriften für Milcherzeugerbetriebe, usw.). Die enthaltenen Regelungen sind für Kindertageseinrichtungen weniger relevant.

#### **2.4.2 Nationale Vorschriften**

### **Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Lebensmitteln (Lebensmittelhygiene-Verordnung – LMHV)**

Die LMHV entspricht Artikel 1 der Verordnung zur Durchführung von Vorschriften des gemeinschaftlichen Lebensmittelhygienerechts vom 8. August 2007 und dient der Regelung spezifischer lebensmittelhygienischer Fragen sowie der Umsetzung und Durchführung der VO (EG) 852/2004. Sie beinhaltet nach § 3 allgemeine Hygieneanforderungen. Demnach dürfen Lebensmittel nur so hergestellt, behandelt oder in den Verkehr gebracht werden, daß sie bei Beachtung der im Verkehr erforderlichen Sorgfalt der Gefahr einer nachteiligen Beeinflussung nicht ausgesetzt sind. Unter einer nachteiligen Beeinflussung ist nach § 2 (Begriffsbestimmungen) eine Ekel erregende oder sonstige Beeinträchtigung der einwandfreien hygienischen Beschaffenheit von Lebensmitteln, wie durch Mikroorganismen, Verunreinigungen, Witterungseinflüsse, Gerüche, Temperaturen, Gase, Dämpfe, Rauch, Aerosole, tierische Schädlinge, menschliche und tierische Ausscheidungen sowie durch Abfälle, Abwässer, Reinigungsmittel, Pflanzenschutzmittel, Tierarzneimittel, Biozid-Produkte oder ungeeignete Behandlungs- und Zubereitungsverfahren zu verstehen. Nach § 4 LMHV und Anlage 1 (diese beziehen sich auf VO (EG) 852/2004 Anhang II Kap. XII Nr. 1) müssen Personen,

die mit leichtverderblichen Lebensmitteln, also solchen, die in mikrobiologischer Hinsicht in kurzer Zeit leicht verderblich sind und deren Verkehrsfähigkeit nur bei Einhaltung bestimmter Temperaturen oder sonstiger Bedingungen erhalten werden können, umgehen und keine entsprechende Ausbildung genossen haben, geschult werden und über Kenntnisse auf den in Anlage 1 zu § 4 LMHV genannten Fachgebieten verfügen (unter anderem Eigenschaften und Zusammensetzung von Lebensmitteln, Lebensmittelrecht, Eigenkontrollen und Rückverfolgbarkeit, Krisenmanagement, Hygiene, Reinigung und Desinfektion).

### **Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von bestimmten Lebensmitteln tierischen Ursprungs (Tierische Lebensmittel-Hygieneverordnung – Tier-LMHV)**

Die Tier-LMHV entspricht Artikel 2 der Verordnung zur Durchführung von Vorschriften des gemeinschaftlichen Lebensmittelhygienerechts vom 8. August 2007 und dient der Regelung von Fragen des Herstellens, Behandelns und Inverkehrbringens bestimmter Lebensmittel tierischen Ursprungs sowie der Umsetzung und Durchführung der VO (EG) 853/2004. Nach § 17 Abs. 2 und 3 darf Vorzugsmilch (Rohmilch) nicht an Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung abgegeben werden. In § 20 werden Anforderungen an Temperaturen für die Lagerung und Beförderung von Eiern gestellt. Demnach dürfen Hühnereier nur gewerbsmäßig in den Verkehr gebracht werden, wenn diese ab dem 18. Tag nach dem Legen bei einer Temperatur von + 5 °C bis + 8 °C gelagert oder befördert werden. Durch die Erste Verordnung zur Änderung von Vorschriften zur Durchführung des gemeinschaftlichen Lebensmittelhygienerechts vom 11. Mai 2010 wurde der § 20a „Besondere Anforderungen bei Abgabe roheihaltiger Lebensmittel“ hinzugefügt. In Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung dürfen demnach Lebensmittel mit rohen Eiern, die vor dem Verzehr erwärmt werden, nicht später als zwei Stunden nach der Herstellung abgegeben werden. Kalt zu verzehrende Lebensmittel müssen innerhalb von zwei Stunden nach der Herstellung auf eine Temperatur von höchstens +7 °C abgekühlt, oder tiefgefroren werden und innerhalb von 24 Stunden nach der Herstellung abgegeben werden. In Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung für Menschen, die auf Grund ihres Alters gegenüber lebensmittelbedingten Infektionen besonders empfindlich sind, dürfen allerdings Lebensmittel, die dort unter Verwendung roher Bestandteile von Eiern hergestellt worden sind, nur abgegeben werden, wenn sie einem Erhitzungsverfahren, das die Abtötung von Salmonellen sicherstellt oder einem Verfahren gleicher Wirkung unterzogen worden sind.

## **Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch – LFGB)**

Im § 2 wird der Begriff Bedarfsgegenstände definiert. Dies sind insbesondere Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen. § 5 Verbote zum Schutz der Gesundheit basiert auf der VO (EG) 178/2002 Art. 14 Abs. 2. Demnach ist es verboten, Lebensmittel für andere derart herzustellen oder zu behandeln, daß ihr Verzehr gesundheitsschädlich ist.

## **Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG)**

In § 42 werden die gesundheitlichen Anforderungen an das Personal von Gemeinschaftseinrichtungen beim Umgang mit Lebensmitteln geregelt. Gemeinschaftseinrichtungen im Sinne dieses Gesetzes (§ 33) sind Einrichtungen, in denen überwiegend Säuglinge, Kinder oder Jugendliche betreut werden, insbesondere Kinderkrippen, Kindergärten, Kindertageseinrichtungen, Kinderhorte, Schulen und andere mehr. Personen (Küchenpersonal, daneben aber auch Erzieherinnen und Erzieher, hauswirtschaftliches Personal, Eltern, sowie alle anderen Personen, die regelmäßig an der Herstellung, Ausgabe und Verteilung der Speisen mitwirken), die an bestimmten Erkrankungen (z. B. Salmonellose und andere ansteckende Darmkrankungen) leiden oder dessen verdächtig sind bzw. bestimmte Krankheitserreger ausscheiden, dürfen nicht in Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung tätig sein, wenn sie dabei mit Lebensmitteln direkt bzw. indirekt über Bedarfsgegenstände in Kontakt kommen. Nach § 43 dürfen Personen in Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung mit Lebensmitteln und den genannten Bedarfsgegenständen erstmalig nur umgehen, wenn sie durch eine nicht mehr als drei Monate alte Bescheinigung des Gesundheitsamtes oder eines von ihm beauftragten Arztes nachweisen können, daß sie über die Tätigkeitsverbote und Verpflichtungen des § 42 IfSG belehrt wurden und nach der Belehrung schriftlich erklärt haben, daß ihnen keine Tatsachen für ein Tätigkeitsverbot bei ihnen bekannt sind. Treten nach diesem Zeitpunkt entsprechende Erkrankungen auf, so ist dies dem Arbeitgeber unverzüglich mitzuteilen. Die Belehrung (Tätigkeitsverbote, Mitteilungspflichten) ist anschließend jährlich durch den Arbeitgeber zu wiederholen und zu dokumentieren.

### **2.4.3 Empfehlungen – Leitlinien – Normen**

Als **anerkannte Leitlinien für eine Gute Verfahrenspraxis** nach Kap. III, Art. 7 bis 9 der VO (EG) 852/2004 wären „Die Leitlinie für eine gute Hygienepraxis in der Gastronomie“ des Deutschen Hotel- und Gaststättenverbands (DEHOGA, 2006) und „Wenn in sozialen Einrichtungen gekocht wird“ des DEUTSCHEN CARITASVERBANDS E. V. und DIAKONISCHEN

WERKS DER EVANGELISCHEN KIRCHE IN DEUTSCHLAND E. V. (2009) zu nennen. In diesen Leitlinien werden die speziellen Anforderungen von relevanten Rechtsvorschriften an die Lebensmittelhygiene, einschließlich der Maßnahmen für deren Umsetzung und Eigenkontrollkonzepte, für einzelne Branchen praxisnah und verständlich konkretisiert und ggf. mit Arbeitsanweisungen und Dokumentationsvorlagen ergänzt.

Des Weiteren wären einschlägige Normen aus der Lebensmittelhygiene des Deutschen Instituts für Normung (**DIN**) zu nennen, z. B. DIN 10524:2004, DIN 10523:2005, DIN 10514:2009, DIN 10526:2009, DIN 10506:2010 (siehe Literaturverzeichnis).

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (**BfR**) veröffentlicht lebensmittelhygienerrelevante Bewertungen und Empfehlungen. Es handelt sich dabei um eine unabhängige wissenschaftliche Einrichtung der Bundesrepublik Deutschland, die Gutachten und Stellungnahmen zu Fragen der Lebens- und Futtermittelsicherheit sowie zur Sicherheit von Stoffen und Produkten erarbeitet. Beispiele hierfür wären: „Ausgewählte Fragen und Antworten zu verdorbenem Fleisch“ (BfR, 2005b), „Ausgewählte Fragen und Antworten zum hygienischen Umgang mit Geflügelfleisch“ (BfR, 2006), „Warmhaltetemperatur von Speisen sollte über 65 °C betragen“ (BfR, 2008).

Der **aid** infodienst e. V. dient der Übermittlung von Informationen aus Forschung und Praxis in den Bereichen Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Das Ziel ist es, praxistaugliche, leicht verständliche Medien anzubieten, die sich an den aktuellen wissenschaftlichen Fakten orientieren: Basiswissen für Verbraucher, Hintergrundinformationen für Lehrer und Multiplikatoren, Pressemitteilungen für Journalisten und attraktive Lernspiele für Kinder und Jugendliche.

In den Empfehlungen der Fachgruppe Lebensmittelmikrobiologie und -hygiene der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (**DGHM**) werden mikrobiologische Richt- und Warnwerte zur Beurteilung von Lebensmitteln veröffentlicht. Sie sollen als Anhaltspunkte für die Beurteilung mikrobiologischer Befunde dienen, da für viele Lebensmittel keine rechtsverbindlichen Normen existieren. In den folgenden Tabellen finden sich Empfehlungen der DGHM (DGHM, 2010) auf die in der vorliegenden Arbeit Bezug genommen wird:

**Tabelle 2.1:** Richt- und Warnwerte für Mischsalate <sup>a) b)</sup> Mittelwerte für abgepackte Ware bei Abgabe an den Verbraucher (überarbeitet am 29.11.07)

Untersuchungsparameter	Richtwert (KbE*/g)	Warnwert (KbE*/g)
Aerobe mesophile Koloniezahl <sup>c)</sup>	5,0 x 10 <sup>7</sup>	---
<i>Escherichia coli</i> <sup>d)</sup>	1,0 x 10 <sup>2</sup>	1,0 x 10 <sup>3</sup>
Salmonellen	---	n. n. in 25 g
<i>Listeria monocytogenes</i> <sup>e)</sup>	---	1,0 x 10 <sup>2</sup>
Schimmelpilze	1,0 x 10 <sup>3</sup>	1,0 x 10 <sup>4</sup>
Hefen	1,0 x 10 <sup>5</sup>	---

\* KbE: Kolonie bildende Einheiten

n. n.: nicht nachweisbar

a) Die Werte müssen bis zum Erreichen des MHD eingehalten werden. Ausgenommen sind Sprossen.

b) Als Mischsalate (auch bezeichnet als „Schnittsalate“, „Rohkostsalate“, „Fertigsalate“, „Frischkostsalate“ u.ä.) werden solche Zubereitungen bezeichnet, die roh, frisch und fertig zur Verwendung -also bereits geputzt, geschnitten, gewaschen oder anderweitig vorbereitet- aber ohne würzende / bindende Soße- angeboten werden.

c) Bebrütung bei 25 °C für 72 h

d) Beim Nachweis von *E. coli* ist der Kontaminationsquelle nachzugehen.

e) Für den Nachweis und die Bewertung von *L. monocytogenes* sind die Vorgaben der VO (EG) 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel zu beachten.

Bei Mischsalaten soll das Mindesthaltbarkeitsdatum nicht mehr als sechs Tage betragen. Wenn die Ware den Herstellerbetrieb verlassen hat, soll sie unter Kühlung bis maximal 6 °C gehalten werden (Hinweis auf der Packung).

**Tabelle 2.2:** Richt- und Warnwerte für aufgeschlagene Sahne

Die angegebenen Werte beziehen sich auf (frische) Sahne, die entweder manuell oder maschinell aufgeschlagen wurde, nicht auf flüssige Sahne („Roh- und Behältersahne“ nach DIN 10507).

Untersuchungsparameter	Richtwert (KbE*/g)	Warnwert (KbE*/g)
Aerobe mesophile Keimzahl (einschl. Milchsäurebakterien)	1,0 x 10 <sup>6</sup>	---
<i>Enterobacteriaceae</i>	1,0 x 10 <sup>3</sup>	1,0 x 10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	1,0 x 10 <sup>1</sup>	1,0 x 10 <sup>2</sup>
Salmonellen	---	n. n. in 25 g
Koagulase-positive Staphylokokken	1,0 x 10 <sup>2</sup>	1,0 x 10 <sup>3</sup>
<i>Listeria monocytogenes</i> <sup>a)</sup>	---	1,0 x 10 <sup>2</sup>
Pseudomonaden	1,0 x 10 <sup>3</sup>	---

\* KbE: Kolonie bildende Einheiten

n. n.: nicht nachweisbar

a) Für den Nachweis und die Bewertung von *L. monocytogenes* sind die Vorgaben der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel zu beachten.



**Tabelle 2.3:** Säuglingsnahrung auf Milchpulverbasis (in KbE\*/g) ausgenommen Säuglingsanfangsnahrung im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005

Untersuchungsparameter	Richtwert (KbE*/g)	Warnwert (KbE*/g)
Aerobe mesophile Keimzahl <sup>a)</sup> (30 °C)	1,0 x 10 <sup>3</sup>	1,0 x 10 <sup>4</sup>
<i>Enterobacteriaceae</i> , darunter <i>Escherichia coli</i>	1,0 x 10 <sup>1</sup> <3	1,0 x 10 <sup>2</sup> 1,0 x 10 <sup>1</sup> <sup>b)</sup>
<i>Bacillus cereus</i>	1,0 x 10 <sup>2</sup>	1,0 x 10 <sup>3</sup>
Koagulase-positive Staphylokokken	---	n. n. in 1 g
Salmonellen	---	n. n. in 25 g <sup>c) d)</sup>
<i>Listeria monocytogenes</i>	---	n. n. in 25 g <sup>d) e)</sup>
Sporen Sulfid reduzierender Clostridien	1,0 x 10 <sup>1</sup>	1,0 x 10 <sup>2</sup>
Schimmelpilze	1,0 x 10 <sup>2</sup>	1,0 x 10 <sup>3</sup>

\* KbE: Kolonie bildende Einheiten

n. n.: nicht nachweisbar

a) Nicht berücksichtigt werden Mikroorganismen, die aufgrund ihrer probiotischen Potenz zugesetzt wurden.

b) Beim Nachweis von *E. coli* ist der Kontaminationsquelle nachzugehen.

c) Wenn mit 95 %iger Wahrscheinlichkeit 1 KbE *Salmonella* pro 100 g Produkt ausgeschlossen werden soll, wird die Untersuchung von 10 x 25 g Probe empfohlen.

d) Die 25 g setzen sich aus fünf Probenahmen von je 5 g zusammen, die an unterschiedlichen Stellen derselben Probe erfolgen.

e) Hinsichtlich des Nachweises und der Bewertung von *L. monocytogenes* in Lebensmitteln im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung siehe Empfehlung des BgVV (April 2000).

Anders als die **Mikrobiologischen Kriterien der VO (EG) 2073/2005** (Lebensmittelsicherheits- und Prozeßhygienekriterien) sind diese Werte allerdings rechtlich nicht bindend. Die Richtwerte geben die bei der Einhaltung üblicher Hygienemaßnahmen zu erwartenden Gehalte von Mikroorganismen in den jeweiligen Lebensmitteln an. Werden hingegen die Warnwerte erreicht oder überschritten, deutet dies auf Hygienemängel hin. Bei pathogenen Mikroorganismen kann dies zur Erkrankung führen (DGHM, 2010).

## 2.5 Relevante Mikroorganismen

### 2.5.1 Aerobe mesophile Keimzahl

Darunter versteht man den Gehalt an unter aeroben Bedingungen im mesophilen Bereich (etwa 20 – 40 °C; KANDLER, 1966; MONTVILLE und MATTHEWS, 2007) in einem Gramm oder einem Milliliter des zu untersuchenden Materials wachsenden Keimen. Es werden also nicht alle eventuell im Lebensmittel enthaltenen Mikroorganismen erfaßt, z. B. keine Anaerobier oder mikroaerophilen Keime. Der häufig verwendete Begriff „Gesamtkeimzahl“ ist daher irreführend. Hohe Keimzahlen weisen im allgemeinen auf mangelhafte Hygiene und eine schlechte mikrobiologische Qualität eines Lebensmittels hin. Dies gilt natürlich nicht für fermentierte Milcherzeugnisse, denen Starter- und Reifungskulturen zur Erzielung bestimmter

Eigenschaften zugesetzt wurden. Unter den erstgenannten Bedingungen besteht die Gefahr einer Minderung der Qualität und Haltbarkeit bzw. des Verderbs der Produkte und kann einen ekelerregenden Zustand des Lebensmittels bedingen. Zwischen der Höhe der Keimzahl und dem Gehalt an pathogenen Mikroorganismen besteht in der Regel kein direkter Zusammenhang. Allerdings läßt eine niedrige Keimzahl nicht auf die Abwesenheit von pathogenen Keimen schließen. Indirekt beinhaltet eine mangelhafte Hygiene, die sich in einem hohen Keimgehalt äußern kann, jedoch auch die Gefahr einer Kontamination mit Krankheitserregern. Bei Nahrung für Säuglinge oder Kleinkinder kann sich ein hoher Gehalt an Keimen negativ auswirken, da die antimikrobiellen Schutzfunktionen (z. B. Salzsäurebildung) des Magens sowie das Immunsystem noch nicht vollständig ausgebildet sind (CLINTON, 2010; LEVY, 2007; LUEDTKE, 2006). Bei gesunden Erwachsenen stellt eine hohe Keimzahl im allgemeinen keine gesundheitliche Gefahr dar.

Außer bei der Lebensmitteluntersuchung wird die Keimzahl (semiquantitativ) auch als Hygieneindikator bei Umfelduntersuchungen (Abklatschproben) eingesetzt (DIN 10113-3:1997).

## **2.5.2            *Enterobacteriaceae***

*Enterobacteriaceae* kommen in der Umwelt (Wasser, Boden, Pflanzen, Lebensmitteln tierischen und pflanzlichen Ursprungs) und in der Darmflora von Tieren und Menschen vor. Einige Genera bzw. Species sind obligate Krankheitserreger (z. B. Salmonellen, Shigellen) und Opportunisten (z. B. *Klebsiella*) (BRENNER und FARMER, 2005). Bei Lebensmitteln können sie auch Verderb hervorrufen (z. B. Coliforme als Erreger der Frühblähung bei bestimmten Käsen; CHAPMAN und SHARPE, 1990). Als Markerkeime haben *Enterobacteriaceae* in der Lebensmittelhygiene eine große Bedeutung. Nach MOSSEL (1981) sind zwei Arten von Markerkeimen zu unterscheiden: Indexkeime, die auf die mögliche Anwesenheit pathogener Species hindeuten können (Nachweis von *E. coli* im Trinkwasser als Indexkeim für die eventuelle Anwesenheit von Salmonellen durch eine frische fäkale Verunreinigung), sowie Indikatorkeime, mit deren Hilfe man die Effizienz von Hygienemaßnahmen bei der Gewinnung, Behandlung und Bearbeitung von Lebensmitteln beurteilen kann (z. B. Nachweis von *Enterobacteriaceae* zur Erkennung von Rekontaminationen nach der Pasteurisierung von Milch). Indexkeime, wie *Escherichia (E.) coli*, spielen im Lebensmittelbereich (abgesehen vom Trinkwasser) nur eine untergeordnete Rolle, da aus ihrer Anwesenheit z. B. in einer Molkerei keinesfalls auf eine frische fäkale Verunreinigung zu schließen ist. Der Keim kann bereits seit Jahren in die Hausflora integriert sein. Allerdings wird das Indexkeim-Konzept seit längerem auch bei der Trinkwasseruntersuchung in Zweifel gezogen (MÜLLER, 1982).

In der VO (EG) 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel werden die *Enterobacteriaceae* unter dem Abschnitt Prozeßhygienekriterien als Indikatorkeime für eine gute Hygienepraxis bei der Herstellung z. B. von pasteurisierter Milch und pasteurisierten Milcherzeugnissen, Milch- und Molkepulver, Speiseeis, getrockneter Säuglingsanfangsnahrung, getrockneter Folgenahrung und Eiprodukten genannt. Außer in der Lebensmitteluntersuchung werden die *Enterobacteriaceae* auch als Indikatorkeime bei Umfelduntersuchungen (Abklatschproben) eingesetzt (DIN 10113-3:1997).

### **2.5.3            *Escherichia coli***

Ein wichtiger Vertreter der *Enterobacteriaceae* ist *E. coli*, ein normalerweise harmloser Darmbewohner des Menschen, der vor allem beim Säugling und Kleinkind eine bedeutende Rolle bei der Entwicklung und beim Training des Immunsystems spielt (CUKROWSKA et al., 2002). Außerhalb des Darmtraktes gilt er, wie oben bereits erwähnt, als Indexkeim für eine fäkale Verunreinigung bzw. die damit eventuell verbundene Kontamination von Trinkwasser mit pathogenen Darmkeimen. In der VO (EG) 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien wird *E. coli* in dem Abschnitt Prozeßhygienekriterien unter anderem als Indikatorkeim für eine gute Hygienepraxis bei der Herstellung von Hackfleisch, Fleischzubereitungen, Käse, vorzerkleinertem verzehrsfähigem Obst und Gemüse sowie nicht pasteurisierten verzehrsfähigen Obst- und Gemüsesäften genannt.

### **2.5.4            Verotoxinogene *E. coli* (VTEC)**

Neben den oben erwähnten apathogenen *E. coli* gibt es eine ganze Reihe von Pathotypen, die intestinale und extraintestinale Erkrankungen beim Menschen hervorrufen können (KAPER et al., 2004). Eine besondere Rolle spielen wegen ihrer Gefährlichkeit für Kinder die Verotoxinogenen *E. coli* (VTEC), die auch als Shigatoxin produzierende *E. coli* (STEC) bezeichnet werden können (CALDERWOOD et al. 1996). Neben der Bezeichnung VTEC, die sich nur auf das Toxinbildungsvermögen bezieht, ist der Name Enterohämorrhagische *E. coli* (EHEC) gebräuchlich. Die Definition von EHEC ist nicht eindeutig. Laut MAINIL und DAUBE (2005) schließen EHEC heute alle *E. coli*-Stämme von Menschen und Tieren ein, die Verotoxine bilden und eine charakteristische Schädigung der Darmschleimhaut hervorrufen können, die als attaching and effacing lesions (AE-Läsionen) bezeichnet werden, oder die die entsprechenden genetischen Informationen besitzen. Eine Infektion mit EHEC kann in Diarrhoe, Hämorrhagischer Kolitis (HC), Hämolytisch-urämischem Syndrom (HUS) und Thrombotisch-thrombozytopenischer Purpura (TTP) resultieren. HUS tritt bei 5 – 10 % aller symptomatischen EHEC-Infektionen auf und ist besonders bei Kindern gefürchtet, da es bei die-

sen der häufigste Grund für akutes Nierenversagen ist. In der akuten Phase liegt die Letalität bei etwa 2 % (RKI, 2008). Nach § 7 IfSG (IFSG, 2000) ist der direkte oder indirekte Nachweis von „*Escherichia coli*, enterohämorrhagische Stämme“ meldepflichtig, soweit die Nachweise auf eine akute Infektion hinweisen. Bei Kleinkindern unter 3 Jahren wurde 2009 in Deutschland die höchste Meldeinzidenz für EHEC- und HUS-Erkrankungen registriert (RKI, 2010b).

Infektionen treten vor allem durch Kontakt zu Wiederkäuern (Kot), durch den Verzehr kontaminierter Lebensmittel (rohe oder nicht ausreichend erhitzte Lebensmittel von Wiederkäuern wie z. B. Rohmilch, Rohwürste, Hackfleisch) und Wasser oder durch Übertragung von Mensch zu Mensch auf (MENG et al., 2007; RANGEL et al., 2005). Letztere ist vor allem in Kindertageseinrichtungen und anderen Gemeinschaftseinrichtungen von Bedeutung (REILLY, 1998). Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang auch die anscheinend sehr niedrige infektiöse Dosis des Erregers, die bei epidemiologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit einem Ausbruch durch *E. coli* O157 (EHEC) mit 10 Keimen berechnet wurde (WILLSHAW et al., 1994).

Zur Prävention lebensmittelbedingter Erkrankungen sollten rohe Lebensmittel tierischer Herkunft und leicht verderbliche Lebensmittel bei Kühlschranktemperatur gelagert werden. Von Rohmilchverzehr ist abzuraten. Bei der Zubereitung sollte eine Kerntemperatur von mindestens 70 °C/10 min eingehalten werden. Kreuzkontaminationen durch Gegenstände und Hände sind zu vermeiden – Händehygiene, Flächendesinfektion (RKI, 2008). An EHEC erkrankte oder dessen verdächtige Personen dürfen nach § 34 IfSG (IFSG, 2000) in Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung nicht tätig sein. Ausscheider dürfen nach § 34 IfSG (IFSG, 2000) Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegungen nicht besuchen. Gemäß § 42 IfSG (IFSG, 2000) ist es Personen, die EHEC ausscheiden, nicht erlaubt mit bestimmte Lebensmittel in diesen Einrichtungen umzugehen. Bereits der Krankheitsverdacht auf HUS ist nach § 6 IfSG (IFSG, 2000) meldepflichtig.

### **2.5.5 Salmonellen**

Enteritis-Salmonellen (damit sind alle Salmonellen-Serovaren außer *Salmonella* Typhi und Paratyphi gemeint; RKI, 2010b) verursachen bei gesunden Erwachsenen nach einer Inkubationszeit von 8 – 72 Stunden akute Erkrankungen mit abdominalen Schmerzen, wäßrigen Durchfällen gelegentlich mit Schleim- und Blutbeimengungen, eventuell auch Erbrechen, Kopfschmerzen, leichtes Fieber und Unwohlsein. Die Erkrankungsdauer liegt, falls keine Komplikationen auftreten, bei etwa 5 Tagen (D'AOUST, 1991). Die Salmonellose ist häufig

selbstlimitierend (BUCHWALD und BLASER, 1984). Allerdings können die Erreger bei Risikogruppen (Kleinkinder und Säuglinge, ältere Menschen, immunschwache Personen und Schwangere) auch schwere Erkrankungen, die in einigen Fällen sogar tödlich verlaufen, auslösen (SINELL und KLEER, 2008). Die infektiöse Dosis kann erheblich schwanken und ist abhängig von der Virulenz der Salmonellen-Serovar, vom Konsumenten (Risikogruppen) und der Art des kontaminierten Lebensmittels. Insbesondere bei solchen mit einem hohen Fettgehalt, der den Erregern einen Schutz bei der Magenpassage bietet, wurden sehr niedrige infektiöse Dosen beobachtet. So lagen sie in Ausbrüchen durch Cheddar-Käse oder Schokolade in Bereichen von einem bis 100 Keimen (D'AOUST, 1994). Nach dem Abklingen der Erkrankung kann es zu einer kurzen intermittierenden Ausscheidung der Erreger mit dem Stuhl (rekonvaleszente Ausscheider) oder zu einer über einen längeren Zeitraum von einem Jahr und mehr anhaltenden Ausscheidung kommen (chronische Ausscheider). Die Dauer der Ausscheidung liegt meist bei 5 Wochen, längere Zeiträume werden bei Kindern unter 5 Jahren beobachtet. Der Anteil der chronischen Ausscheider liegt etwa bei 1 % (BUCHWALD und BLASER, 1982). Vor allem im Lebensmittel- und Küchenbereich stellen symptomlose Salmonellenausscheider eine erhebliche Gefahr dar.

Im Jahr 2009 wurden 31.397 Salmonelleninfektionen [nach § 7 IfSG (IFSG, 2000) besteht Meldepflicht] mit der höchsten Inzidenz bei Kleinkindern an das Robert-Koch-Institut übermittelt (RKI, 2010b). Nach BECKER et al. (2002), RKI (2009) und SINELL und KLEER (2008) werden die Keime in den meisten Fällen durch Lebensmittel tierischer Herkunft auf den Menschen übertragen. Besonders rohes Geflügelfleisch, rohe oder nicht ausreichend erhitzte Eier, rohehaltige Speisen (Kuchenteig, Cremes, Konditoreiwaren, Mayonnaise, Speiseeis), Rohmilch, aber auch rohes oder nicht ausreichend erhitztes Fleisch bzw. Fleischerzeugnisse (Hackfleisch, Mettwurst, Fleischsalate) sind häufig mit Salmonellen belastet. Ursprünglich salmonellenfreie Lebensmittel können über kontaminierte Oberflächen oder infizierte Menschen mit den Erregern kontaminiert werden (Kreuzkontamination). Eine Übertragung ist auch über erkrankte Personen und Ausscheider oder Fäkalkontakte (häufig bei Kleinkindern) möglich.

Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen sind Erhitzen über 70 °C/10 min, Aufbewahrung im Kühlschrank und kurze Warmhaltezeiten über 60 °C. Auftauwasser bei Geflügel sollte separat aufgefangen und entsorgt werden; eine gute Händehygiene ist zu beachten (RKI, 2009).

In der VO (EG) 2073/2005 in der Fassung der VO (EG) 1441/2007 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel werden Salmonellen als Lebensmittelsicherheitskriterium unter anderem bei folgenden Lebensmitteln genannt: zum Rohverzehr bestimmtes Hackfleisch

und Fleischzubereitungen, Hackfleisch oder Hackfleischzubereitungen aus Geflügelfleisch oder anderen Fleischarten zum Verzehr im durcherhitzten Zustand, bei Milch- und Molkepulver, Eiscreme, verzehrfertigem vorzerkleinertem Obst und Gemüse, verzehrfertigen nicht pasteurisierten Obst- und Gemüsesäften und getrockneter Säuglingsanfangsnahrung und getrockneten diätetischen Lebensmitteln für besondere medizinische Zwecke, die für Säuglinge unter 6 Monaten bestimmt sind sowie bei Folgenahrung.

#### **2.5.6 *Listeria monocytogenes***

Unter den bisher bekannten Listerienspecies (EUZÉBY, 2010) spielen im Lebensmittelbereich *Listeria (L.) monocytogenes* und *L. innocua* die wichtigste Rolle. Erstere gilt als die bedeutendste humanpathogene *Listeria*-Species (McLAUCHLIN, 1997). *L. innocua* ist apathogen (SEELIGER, 1981), kommt aber in Lebensmitteln und ihrem Umfeld relativ häufig vor und kann wegen ihrer höheren Tenazität den Nachweis von *L. monocytogenes* stören. Der Erreger ist psychrotroph, d. h., er kann sich bei Kühlungstemperaturen, auch bei solchen unter 4 °C, noch vermehren, wobei die Generationszeit allerdings erheblich verlängert ist (BAJARD et al., 1996).

Der Keim ist in der Umwelt weit verbreitet und wurde aus dem Boden, auf Pflanzen, in Futtermitteln, im Kot von Tieren und im Stuhl gesunder Menschen, in Schlachtbetrieben und aus Abwässern isoliert (McLAUCHLIN und REES, 2009). Die Aufnahme findet nach ALLERBERGER und WAGNER (2010) sowie RKI (2010a) durch den Verzehr von kontaminierten Lebensmitteln, wie Geflügel, Fleisch und -erzeugnisse, Fisch (hauptsächlich Räucherfisch), Milch und Milchprodukte, vor allem Weichkäse, Sauermilchkäse (FRETZ et al., 2010), vorgeschnittene Salate und andere Fertiggerichte statt. Schwangere können ihre ungeborenen Kinder transplazentar anstecken; bei Immungeschwächten ist der nosokomiale Infektionsweg zu erwähnen.

*L. monocytogenes* ist ein fakultativ pathogener Erreger (COSSARD und TOLEDO-ARANA, 2008). Manifeste Erkrankungen treten insbesondere bei abwehrgeschwächten Personen (Neugeborene, Senioren, chronisch Kranke sowie Schwangere) auf. Dabei kann es neben grippeähnlichen Symptomen wie Fieber, Kopf- und Muskelschmerzen zu Septikämie, Meningitis, Enzephalitis oder lokalen Infektionen (Osteomyelitis, Perikarditis, Konjunktivitis und anderes mehr) kommen. Bei Schwangeren kann die Listeriose zu Früh- oder Fehlgeburten führen. Lebend geborene Kinder weisen meist generalisierte Infektionen (Granulomatosis infantiseptica), Meningitiden und Septikämien auf (ALLERBERGER und WAGNER, 2010). Die Listeriose ist eine relativ seltene Erkrankung. Nach RKI (2010b) wurden entsprechend

dem § 7 IfSG (IFGS, 2000) im Jahr 2009 394 Erkrankungen in Deutschland gemeldet. Allerdings liegt die Letalitätsrate bei 20 – 30 % (ALLERBERGER und WAGNER, 2010).

Neben der oben beschriebenen klassischen Listeriose traten in den letzten Jahren gehäuft Erkrankungsausbrüche auf, die unter dem Bild einer milden uncharakteristischen fieberhaften Gastroenteritis verliefen und bei denen keine Todesfälle registriert wurden (OOI und LORBER, 2005).

Da *L. monocytogenes* besonders in rohen tierischen Lebensmitteln nachgewiesen werden kann, besteht eine effektive Bekämpfungsmaßnahme in einer ausreichenden Erhitzung der Speisen. Schwangere und immunkompromitierte Personen sollten auf den Verzehr von rohem oder nicht ausreichend erhitzten Fleisch und -erzeugnissen, wie Hackfleisch oder Rohwurst, rohem, geräuchertem oder mariniertem Fisch, vorgeschnitten verpackten Blattsalaten sowie Rohmilch und Rohmilchkäse, verzichten. Eine ordnungsgemäße Zubereitung und Lagerung von Lebensmittel sowie die Vermeidung von Kreuzkontaminationen können das Risiko minimieren (ALLERBERGER und WAGNER, 2010; RKI, 2010a).

In der VO (EG) 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel wird *L. monocytogenes* als Lebensmittelsicherheitskriterium bei verschiedenen Lebensmitteln, darunter auch Säuglingsnahrung, genannt.

### **2.5.7            *Staphylococcus aureus***

*Staphylococcus (S.) aureus* gehört zu den Koagulase-positiven Staphylokokkenspecies und gilt als einer der wichtigsten Infektionserreger (BECKER et al., 2007). Dieser ubiquitäre und beim Menschen auf gesunder Haut, in Wunden als Eitererreger und in den oberen Atemwegen (Nasen- Rachenschleimhäute, KLUYTMANS et al., 1997) häufig als Kommensale vorkommende Keim (SCHLEIFER und BELL, 2009) spielt im Lebensmittelbereich wegen seiner Fähigkeit unter geeigneten Bedingungen Toxine (Staphylokokken-Enterotoxine, SE) bilden zu können eine wichtige Rolle als Lebensmittelintoxikationserreger (ARGUDÍN et al., 2010). Im Gegensatz zu den Keimen selbst werden die SE wegen ihrer hohen Hitzestabilität sowie auf Grund der protektiven Wirkung verschiedener Lebensmittelinhaltsstoffe durch Erhitzen nicht inaktiviert (BECKER et al., 2007) und können, wenn zu irgendeinem Zeitpunkt ausreichend hohe Mengen an Staphylokokken vorlagen ( $\geq 10^6$  KbE/g oder ml, MOSSEL und van NETTEN, 1990), beim Verbraucher nach einer kurzen Inkubationszeit von 1 – 6 h (BERGDOLL, 1989) eine Erkrankung auslösen. Diese äußert sich vor allem in heftigem Erbrechen, eventuell zusätzlich auch Durchfällen [laut einer Studie von HOLMBERG und

BLAKE (1984) an rund 3000 Erkrankten in den USA bei 68 % der Betroffenen], bis hin zu Austrocknung und Kreislaufstörungen (BERGDOLL, 1989). Die Keime können unter anderem durch Husten, Niesen, eine schlechte Händehygiene oder über nicht sachgemäß abgedeckte Hautwunden auf Lebensmittel übertragen werden. Um Lebensmittelintoxikationen zu vermeiden, muß eine Kontamination durch geeignete Personalhygienemaßnahmen und die Vermehrung von eventuell in Lebensmitteln enthaltenen Erregern durch die Einhaltung der Kühlkette bzw. ausreichendes Erhitzen verhindert werden.

Meldepflicht nach dem IfSG (IFSG, 2000) besteht nicht. Allerdings dürfen Personen, die an infizierten Wunden leiden, bei denen die Möglichkeit besteht, daß deren Erreger auf Lebensmittel übertragen werden, nicht mit bestimmten Lebensmitteln in Küchen von Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung umgehen (§ 42 IfSG).

In der VO (EG) 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel werden SE als Lebensmittelsicherheitskriterium bei Käse, Milch- und Molkepulver genannt. Als Prozeßhygienekriterium gelten Koagulase-positive Staphylokokken unter anderem bei Käse aus Rohmilch und aus Milch, die einer Wärmebehandlung unterhalb der Pasteurisierungstemperatur unterzogen wurde, sowie bei gereiftem Käse aus Milch oder Molke, die pasteurisiert oder einer Wärmebehandlung über der Pasteurisierungstemperatur unterzogen wurde, bei Frischkäse aus Milch oder Molke, die pasteurisiert oder einer Wärmebehandlung über der Pasteurisierungstemperatur unterzogen wurden, sowie bei Milch- und Molkepulver. Werden Zahlen an Koagulase-positiven Staphylokokken von mehr als  $10^5/g$  gefunden, muß auf SE untersucht werden.

### **2.5.8            *Bacillus cereus***

Der in der Umwelt weit verbreitete Bodenkeim ist durch seine Fähigkeit Sporen zu bilden widerstandsfähig gegenüber Einflüssen wie Trocknung, Einfrieren und hohen Temperaturen (KOTIRANTA et al., 2000). Die Bildung von Biofilmen, die allerdings bei Stämmen unterschiedlicher Herkunft auch verschieden ausgeprägt ist (AUGER et al., 2009), schützt den Keim vor Reinigungs- und Desinfektionsmitteln (PENG et al., 2002). Außerdem sind die Sporen sehr adhäsiv (STENFORS ARNESEN et al., 2008). Im Lebensmittelbereich ist *Bacillus (B.) cereus* einer der wichtigsten Erreger von Lebensmittelintoxikationen, wobei die Erkrankungen nach STENFORS ARNESEN et al. (2008) meist milde verlaufen und von kurzer Dauer sind, allerdings wurden vereinzelte Todesfälle durch Leberversagen bei Kindern und Jugendlichen im Zusammenhang mit der emetischen Form (siehe unten) beschrieben. Auch als Erreger nicht gastrointestinaler lokaler und systemischer Erkrankungen (Endophthalmitis,



Septikämie; DROBNIEWSKI, 1993), Verderbserreger (Süßgerinnung bei Milchprodukten, BECKER et al., 2005) und als Probiotikum (HONG, 2005) ist er von Bedeutung. Der Keim wird häufig, meist in geringen Zahlen, in tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln (Milch, Fleisch, Gewürze, Kräuter, Obst, Gemüse, Zerealien, Reis, Säuglings- und Kleinkindernahrung) nachgewiesen (BECKER et al., 2005; BÜLTE, 2005). In den letzten Jahren nahmen nach Angaben der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE, 2004, 2008) und von KLEER et al. (2001) lebensmittelassoziierte Erkrankungen durch *B. cereus* auch in Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung zu. *B. cereus*-Intoxikationen zählen in Deutschland nicht zu den meldepflichtigen Krankheiten nach § 7 IfSG (IFSG, 2000).

Bei der von *B. cereus* hervorgerufenen und durch kontaminierte Lebensmittel übertragenen Erkrankung wird zwischen der Diarrhö-Form und der emetischen Form unterschieden (STENFORS ARNESEN et al., 2008). Bei ersterer, gekennzeichnet durch Bauchschmerzen, wässrige Durchfälle und gelegentlich auch Übelkeit und Erbrechen, werden die beteiligten hitzelablen Enterotoxine Hämolysin BL (Hbl) und nichthämolytisches Enterotoxin (Nhe) vermutlich erst im Darm nach dem Verzehr mit *B. cereus* kontaminierter Speisen gebildet (GRANUM, 1994). Ein weiteres, allerdings sehr selten vorkommendes Toxin, Cytotoxin K (CytK), wird ebenfalls zu den Enterotoxinen gezählt, ruft aber schwerere, mit Todesfällen verbundene Erkrankungen hervor (nekrotische Enteritiden; LUND et al., 2000). Die emetische Form wird durch ein bereits im Lebensmittel vorliegendes, äußerst hitzestabiles Toxin (Cereulid) ausgelöst. Bereits nach kurzer Inkubationszeit kommt es zu Übelkeit und Erbrechen. Die emetische Form wird meist nach dem Verzehr von stärkehaltigen Lebensmitteln wie Reis und Nudeln, die Diarrhö-Form nach dem Verzehr von proteinhaltigen Lebensmitteln, Pudding, Fleisch, Milchprodukten und Suppen beobachtet (STENFORS ARNESEN et al., 2008).

Durch die bereits erwähnte Fähigkeit zur Sporenbildung ist der Erreger im Lebensmittelbereich besonders gefährlich, da er das Erhitzen der Speisen übersteht, und die Sporen zum Auskeimen angeregt werden. Im Verlauf der Abkühlung bei Raumtemperatur vermehrt sich der Keim rasch, wobei auch das Fehlen der kompetitiven Flora eine Rolle spielt (BÜLTE, 2005). Daher sollte der Abkühlungsprozeß möglichst schnell und in geringen Schichtdicken durchlaufen werden. Die Warmhaltung von vorgekochten Speisen sollte bei mindestens 65 °C erfolgen und nicht länger als 3 Stunden andauern (BFR, 2008).

In der VO (EG) 2073/2005 in der Fassung der VO (EG) 1441/2007 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel werden präsumtive *B. cereus* als Prozeßhygienekriterium bei ge-

trockneter Säuglingsanfangsnahrung und getrockneten diätetischen Lebensmitteln für besondere medizinische Zwecke, die für Säuglinge unter 6 Monaten bestimmt sind, genannt.

### **2.5.9 Cronobacter spp. (*Enterobacter sakazakii*)**

2008 schlugen IVERSEN et al. vor, aus den verschiedenen Biogruppen von *Enterobacter sakazakii* (FARMER et al. 1980) ein neues Genus *Cronobacter* mit mehreren Species und Subspecies zu kreieren. Im folgenden wird nicht mehr die Bezeichnung *E. sakazakii*, sondern *Cronobacter* spp. verwendet.

Insgesamt wurden nach FRIEDEMANN (2009) 120 bis 150 Fälle von neonatalen *Cronobacter*-Infektionen beschrieben. Die Letalitätsrate betrug bei 67 untersuchten invasiven Fällen 26,9 %. Die Altersgruppen der Betroffenen lagen zwischen drei Tagen und vier Jahren, wobei die Hälfte in der ersten Lebenswoche erkrankte und etwa drei Viertel während des ersten Lebensmonats (LAI, 2001). Der Erreger kann Meningitiden, Septikämien und nekrotisierende Enterokolitiden, aber auch Diarrhöen, Infektionen der Harnwege und Konjunktividen auslösen (FRIEDEMANN, 2009). Die Erkrankung verläuft in der Regel äußerst schwer. Überlebende Kinder leiden nach IVERSEN et al. (2004) und NAZAROWEC-WHITE und FARBER (1997a) oft an schweren irreversiblen neurologischen Schäden (Hydrocephalus, Lähmungen, Hirnabszesse, verzögerte neurologische Entwicklung). Infektionen bei Erwachsenen (immunkompromittierte Patienten) sind selten (GURTLER et al., 2005). Die infektiöse Dosis ist nicht bekannt, aber IVERSEN und FORSYTHE (2003) schätzen, daß sie bei etwa 1000 Keimen liegt.

Der Erreger wird häufig über Milchpulver bzw. über rekonstituierte Milchpulvernahrung übertragen (CHENU und COX, 2009; GURTLER et al., 2005), wobei Besteck zu dessen Herstellung und Reinigungsgegenstände (FRIEDEMANN, 2009) neben anderen Bedarfsgegenständen wie Fläschchen oder Schnuller kontaminiert sein können. In bereits rekonstituierter Milchpulvernahrung, die über längere Zeit, insbesondere auch in Fläschchenwärmern, aufbewahrt wird, kann eine Vermehrung des Keims bis zur infektiösen Dosis stattfinden (IVERSEN und FORSYTHE, 2003). Um dies zu verhindern sollte das Säuglingsmilchpulver nach dem Anrühren mit ca. 70 °C heißem Wasser möglichst rasch auf Trinktemperatur abgekühlt und sofort verbraucht werden. Eine Zubereitung auf Vorrat oder längere Standzeiten bei Raumtemperatur oder in Fläschchenwärmern sollte unbedingt unterbleiben, da der Keim bei Temperaturen von 6 – 45 °C, mit dem Optimum bei 37 – 43 °C (IVERSEN et al., 2004) wachsen kann. Bei 4 °C vermehrte sich der Keim nicht, doch liegen in Haushaltskühlschränken die Temperaturen oft darüber, so daß ein Wachstum, wenn auch bei einer erheblich ver-

längerten Generationszeit (z. B. 4,98 h bei 10 °C gegenüber 40 min bei 23 °C) möglich ist (NAZAROWEC-WHITE und FARBER, 1997b). Auch die Hitzetoleranz ist relativ hoch (NAZAROWEC-WHITE und FARBER, 1997c). Fläschchen und andere Utensilien sollten nach dem Benützen gründlich gereinigt werden, um eine Biofilmbildung zu vermeiden (IVERSEN et al., 2004). Der Keim wurde auch aus anderen Lebensmitteln, wie Fleisch, Käse, Gemüse, Getreide, Kräuter und Gewürze, isoliert. Neben Ratten und Fliegen wird das Krankenhausumfeld als Kontaminationsquelle genannt (IVERSEN und FORSYTHE, 2003).

In der VO (EG) 2073/2005 in der Fassung der VO (EG) 1441/2007 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel wird „*Enterobacter sakazakii*“ als Lebensmittelsicherheitskriterium bei getrockneter Säuglingsanfangsnahrung und getrockneten diätetischen Lebensmitteln für besondere medizinische Zwecke, die für Säuglinge unter 6 Monaten bestimmt sind, genannt.

### 3. Material und Methoden

#### 3.1 In das Projekt einbezogene Einrichtungen

Insgesamt wurden zwölf Kindertageseinrichtungen mit verschiedenen Verpflegungssystemen in die Untersuchungen einbezogen (Tab. 3.1). Der Kontakt zu den teilnehmenden Münchner Kindertageseinrichtungen wurde durch das Sozialreferat/Stadtjugendamt (Abteilung Kinderbetreuung, Bereich Kinderkrippen) der Landeshauptstadt München vermittelt. Das Alter der verpflegten Kinder lag zwischen unter einem Jahr und sechs Jahren, mit dem Altersschwerpunkt bei unter drei Jahren. In der folgenden Zusammenstellung finden sich die entsprechenden Einrichtungen sowie deren Kinderzahlen (letzter Stand). Die Einrichtung Nr. 9 (siehe 5.3.3) war nach dem Wechsel des Catering-Unternehmens nicht zu einer weiteren Mitarbeit bereit.

**Tabelle 3.1:** In das Projekt einbezogene Einrichtungen

<b>Kennzeichnung der Einrichtung</b>	<b>Verpflegungssystem</b>	<b>Kinderzahl (Alter bis 3 Jahre) Stand: Oktober 2009</b>
1	Selbstkochküche mit Fachkraft	48
2	Selbstkochküche mit Fachkraft	48
3	Selbstkochküche mit Fachkraft	22
4	Selbstkochküche mit Fachkraft	70
5	Selbstkochküche mit Fachkraft	28
6	Selbstkochküche mit Fachkraft	48
7	Warmanlieferung des Mittagessens durch Caterer	12
8	Gesamte Verpflegung aus der Küche eines angeschlossenen Altenheims	24
9*	Kaltanlieferung des Mittagessens durch Caterer – Erhitzen in der Küche der Einrichtung	36
10	Tiefkühl-Catering und Frischkost in Eigenherstellung	10
11	Eltern kochen in der Küche der Einrichtung oder im eigenen Haushalt	12
12	Eltern kochen in der Küche der Einrichtung	12

\* Stand: Januar 2009

### **3.2 Erhebung des Hygienestatus**

Bei einem Treffen mit den Verantwortlichen der Einrichtungen wurde das Projekt vorgestellt. Danach erfolgte in jeder einzelnen Kindertageseinrichtung eine Erhebung des Hygienestatus durch Gespräche und Betriebsbegehungen. Hierbei wurde die Organisation der Basishygiene (Betriebs-, Lebensmittel-, Personalhygiene) in Abhängigkeit vom jeweiligen Verpflegungssystem ermittelt. In dem zu diesem Zweck ausgearbeiteten Fragebogen wurden insbesondere die Art der verarbeiteten Lebensmittel, Lagerung und Ort der Zubereitung der Mahlzeiten, gegebenenfalls Transportbedingungen, Anlieferung und Ausgabe in der Kindertageseinrichtung und anderes mehr berücksichtigt, so daß alle relevanten Daten vom Ausgangsmaterial über die Anlieferung, Lagerung und Herstellung bis zum Verzehr aufgenommen, hygienische Schwachstellen identifiziert und mit den Einrichtungen besprochen werden konnten. Die wesentlichsten Charakteristika der jeweiligen Einrichtung finden sich im Anhang 1, Tabelle A1. Der nächste Besuch erfolgte bei Kindertageseinrichtungen, ausgenommen bei denen, die durch ein Catering-Unternehmen bzw. durch eine angeschlossene Gemeinschaftsverpflegung beliefert wurden, während der Zubereitung des Mittagessens, wobei die Hygiene des Küchenpersonals (Arbeitskleidung, Händehygiene usw.) sowie der Umgang mit den Lebensmitteln durch die Beobachtung aller Arbeitsabläufe im Mittelpunkt standen.

### **3.3 Probenmaterial**

Nach dieser Erhebung der aktuellen Hygienekonzepte in den einzelnen Einrichtungen fanden im Zeitraum Juli 2008 bis Dezember 2009 elf bis vierzehn Besuche je Einrichtung, ausgenommen Einrichtung 9, siehe 5.3.3, etwa im Abstand von vier Wochen statt. Dabei erfolgte die Entnahme von insgesamt 371 Lebensmittelproben und deren anschließende Untersuchung auf Hygiene-Indikatorkeime sowie auf die Anwesenheit relevanter pathogener Keime. Außerdem wurden unter Verwendung von RODAC-Platten insgesamt etwa 1300 Abklatschuntersuchungen des Umfelds (Überprüfung der Küchen- und Personalhygiene) durchgeführt. Die Ergebnisse wurden den Einrichtungen jeweils schriftlich mitgeteilt, besprochen und ggf. Korrekturmaßnahmen vorgeschlagen.

### **3.4 Probenahme, -transport und -lagerung**

Die Probenahme für die mikrobiologische Untersuchung der Speisen erfolgte unmittelbar vor der Ausgabe des Mittagessens. Es wurden, wenn möglich, von jeder einzelnen Speisekomponente etwa 150 g bzw. ml mit dem zur Speisenausgabe bestimmten Besteck entnommen, in sterile Kunststoffbeutel oder Kunststoffbehälter gefüllt und in einer Kühlbox mit

Kühlelementen in das Mikrobiologische Labor des Lehrstuhls für Hygiene und Technologie der Milch transportiert. Dort wurden die Proben, nach einer weiteren Abkühlung in Brucheis auf 0 °C, bis zur Untersuchung bei 4 °C im Kühlraum gelagert.

Zur Beurteilung des mikrobiologischen Status und der Effizienz von Reinigungs- und ggf. Desinfektionsmaßnahmen von Oberflächen wie z. B. Arbeitsflächen, Tischen, Servierwagen, Schneidebrettern, Tellern, Tablett und Küchentürklinken wurden Abklatschuntersuchungen mit Hilfe von RODAC-Platten vorgenommen. Die Überprüfung der Wirksamkeit der Händereinigung und einer eventuellen Desinfektion vor dem Arbeitsbeginn und dem Kontakt mit Lebensmitteln beim Servieren erfolgte bei Köchen oder Betreuern ebenfalls mit dem Abklatschverfahren. Dabei wurden die RODAC-Platten einige Sekunden unter sanftem Druck auf die zu untersuchende Oberfläche bzw. Hand gepreßt, anschließend beschriftet und verschlossen.

### **3.5 Nährböden und Reagenzien**

#### **3.5.1 Vorbereitung der Proben**

Ringers Solution (Oxoid, BR 0052 G)

#### **3.5.2 Bestimmung der aeroben mesophilen Keime**

Plate Count Agar (PC-Agar) (Oxoid, PO 5013 A)

Standard II-Nähragar (Merck, 1.07883)

Columbia-Agar mit Schafblut plus (Blutagar) (Oxoid, PB 5039 A)

#### **3.5.3 Bestimmung der *Enterobacteriaceae* und anderer gramnegativer Keime**

Kristallviolett Galle Glucose Agar (VRBG-Agar) (Oxoid, PO 5043 A)

Standard II-Nähragar (Merck, 1.07883)

Kaliumhydroxid (KOH) 3 % (Merck, 1.05033)

Oxidase Strips (Oxoid, MB 0266 A)

BBL Enterotube II (Becton Dickinson, 273176)

API 20 NE (bioMérieux, 20050)

#### **3.5.4 Bestimmung von *Escherichia coli***

Tryptone Bile X-Glucuronide Medium (TBX-Nährboden) (Oxoid, PO 5109 A)  
Standard II-Nähragar (Merck, 1.07883)  
Kaliumhydroxid (KOH) 3 % (Merck, 1.05033)  
Oxidase Strips (Oxoid, MB 0266 A)  
BBL Enterotube II (Becton Dickinson, 273176)

#### **3.5.5 Nachweis verotoxinogener *Escherichia coli* (VTEC)**

Modifizierte Trypton-Soja-Bouillon mit Novobiocin (mTSB + n):  
- Tryptone-Soya-Broth (TSB) (Oxoid, CM 0129)  
- Gallensalze Nr. 3 (Oxoid, LP 0056)  
- Di-Kaliumhydrogenphosphat, wasserfrei reinst (Merck, 1.05101)  
- Novobiocin (Sigma, N-1628)  
Modifizierte Trypton-Soja-Bouillon mit Mitomycin C (mTSB + m):  
- Mitomycin C (Sigma, M-0503)  
Enzymimmunologischer Nachweis der Verotoxine (ELISA):  
Premier EHEC (Meridian Bioscience, 608096)  
Nachweis der Verotoxingene (PCR): nach BÜRK et al. (2002)

#### **3.5.6 Bestimmung von *Staphylococcus aureus***

Baird-Parker-Nährboden (BP-Agar) (Oxoid, PO 5014 A)  
Plate Count Agar (PC-Agar) (Oxoid, PO 5013 A)  
Kaliumhydroxid (KOH) 3 % (Merck, 1.05033)  
Bactident Katalase (Wasserstoffperoxid, 3 %) (Merck, 1.11351)  
BBL Coagulase Plasma, Rabbit with EDTA (Becton Dickinson, 240826 10)  
Hirn-Herz-Bouillon (BHI) (Merck, 110493)  
Columbia-Agar mit Schafblut plus (Oxoid, PB 5039 A)  
API Staph (bioMérieux, 20500)

#### **3.5.7 Bestimmung von *Bacillus cereus***

Polymyxin-Eigelb-Mannit-Bromthymolblau-Selektiv-Nährboden (PEMBA) (Oxoid, PO 5048 A)  
Columbia-Agar mit Schafblut plus (Oxoid, PB 5039 A)  
Standard II-Nähragar mit Zusatz von 1 % Stärke:

- Standard II-Nähragar (Merck, 1.07883)
- Stärke, löslich zur Analyse ISO (Merck, 1.01253)
- Lugol's Lösung (AppliChem, A 3505)

### **3.5.8 Nachweis von Salmonellen**

- Buffered Peptone Water (Oxoid, CM 0509)
- Salmonella*-Anreicherungsbouillon nach Rappaport-Vassiliadis (RVS-Bouillon) (Merck, 1.07700)
- Difco Selenite Cystine Broth (Selenit-Bouillon) (Becton Dickinson, 268740)
- Brillantgrün-Phenolrot-Laktose-Saccharose-Agar (BPLS) (Oxoid, PO 5033 A)
- Mannit-Lysin-Kristallviolett-Brillantgrün-Agar (MLCB) (Oxoid, PO 5029 A)
- Standard II-Nähragar (Merck, 1.07883)
- Kaliumhydroxid (KOH) 3 % (Merck, 1.05033)
- Oxidase Strips (Oxoid, MB 0266 A)
- Salmonella* Test Serum Polyvalent I und II (Dade Behring, ORMT 11 bzw. ORMU11)
- BBL Enterotube II (Becton Dickinson, 273176)

### **3.5.9 Nachweis von *Listeria monocytogenes***

- Fraser Anreicherungsbouillon Basis (Oxoid, CM 0895)
- Fraser-Selektiv-Supplement halbkonz. (Oxoid, SR 0166)
- Fraser-Selektiv-Supplement (Oxoid, SR 0156)
- Ethanol absolut (Sigma-Aldrich, 32205)
- ALOA-Agar (AES, AEB 520079/80)
- Listeria*-Selektivnährboden (PALCAM) (Oxoid, PO 5104 A)
- Kaliumhydroxid (KOH) 3 % (Merck, 1.05033)
- Bactident Katalase (Wasserstoffperoxid, 3 %) (Merck, 1.11351)
- Trypton-Soja-Agar (-Bouillon) mit Hefeextrakt (TSYEA, TSYEB):
  - Tryptone-Soya-Agar (TSA) (Oxoid, CM 0131)
  - Tryptone-Soya-Broth (TSB) (Oxoid, CM 0129)
  - Yeast Extract (Oxoid, LP 0021)
- Columbia-Agar mit Schafblut plus (Oxoid, PB 5039 A)
- Teststämme für CAMP-Test: *S. aureus* ( $\beta$ -Hämolysinbildner), *L. monocytogenes*, *L. innocua*
- BBL Purple-Broth-Base (Becton Dickinson, 211558)
- D (-)-Mannit (Merck, 1.05987)
- L (+)-Rhamnose Monohydrat (Merck, 1.07361)



D (+)-Xylose (Merck, 1.08692)

### **3.5.10 Nachweis von *Cronobacter* spp. (*Enterobacter sakazakii*)**

Buffered Peptone Water (Oxoid, CM 0509)

Modified Lauryl Sulfate Tryptose Broth (mLST) (Oxoid, CM 1133)

Vancomycin hydrochloride hydrate (Aldrich, 861987-1G)

*Enterobacter sakazakii* Isolationagar (ESIA) (AES, AEB 520010)

### **3.5.11 Abklatschuntersuchungen mit RODAC-Platten**

CASO Abklatschplatte mit Enthemer plus (Trypton-Soja-Agar mit Enthemer für Desinfektionsmittel, TSAE) (Oxoid, PO 5172 C)

Violet-Red-Bile-Dextrose-Agar (VRBD) Agarabklatschplatte (Oxoid, PO 5102 C)

Standard II-Nähragar (Merck, 1.07883)

Kaliumhydroxid (KOH) 3 % (Merck, 1.05033)

Oxidase Strips (Oxoid, MB 0266 A)

BBL Enterotube II (Becton Dickinson, 273176)

## **3.6 Gerätschaften**

Bruträume 30 und 37 °C (Viessmann)

Brutschrank 44 °C (Mettler)

Brutschrank 41,5 °C (Wagner und Munz)

Kühlzelle 4 °C (Viessmann)

Mikroskop (Leitz Aristoplan)

Schüttelwasserbad (GFL 1083)

Beutelwalkmischer (Stomacher) (Lap Blender 400, Kleinfeld Labortechnik)

Thermometer (Zefa, 1610130001)

Varioklav Dampfsterilisator (H+P Labortechnik GmbH)

Vortex-2 Genie (Scientific Industries)

ELISA Reader: Sunrise Remote Control (Teclan, I 237301)

Kühltasche und Kühlakkus

### 3.7 Sonstige Verbrauchsmaterialien

Einmalüberschuhe, neoLab (Zefa, 360122080)

Mehrzweckbecher 100ml, steril (Greiner, 724461)

Probenbeutel, steril (Zefa, 5373.004.02)

Sterillium Händedesinfektionsmittel (Bode, 106600)

### 3.8 Durchführung der mikrobiologischen Untersuchungen von Lebensmitteln

Die Lebensmittelproben wurden unter Berücksichtigung der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 der Kommission vom 15. November 2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel hinsichtlich allgemeiner mikrobiologischer Hygiene-Indikatorkeime (aerobe mesophile Keime, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*) sowie auf die Anwesenheit relevanter pathogener Keime [Koagulase-positive Staphylokokken (*Staphylococcus aureus*), Salmonellen, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, Verotoxinogene *E. coli* (VTEC), in Sonderfällen auch auf *Cronobacter* spp. (früher *Enterobacter sakazakii*)] überprüft. Soweit möglich geschah dies mit den in der oben genannten Verordnung angeführten Referenzverfahren.

#### 3.8.1 Bestimmung der aeroben mesophilen Keime

Die Bestimmung der aeroben mesophilen Keimzahl erfolgte in Anlehnung an die Methode der Amtlichen Sammlung nach § 64 LFGB – Untersuchung von Lebensmitteln – Horizontales

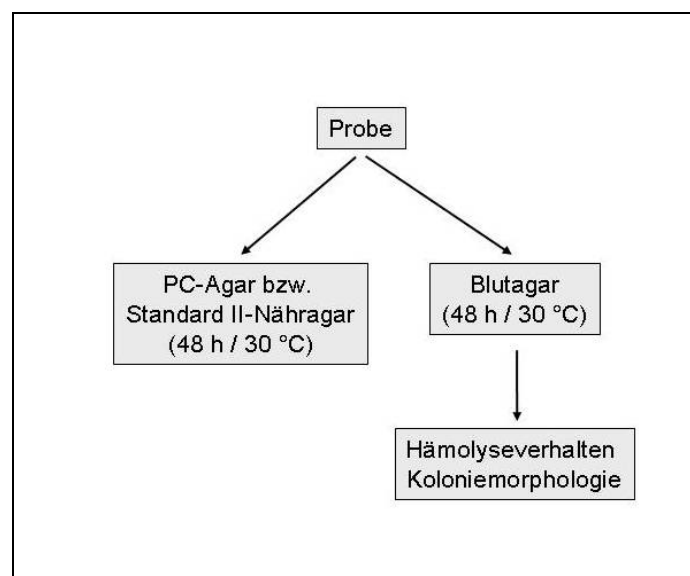


Abbildung 3.1: Bestimmung der aeroben mesophilen Keime

Verfahren für die Zählung von Mikroorganismen – Koloniezählverfahren bei 30 °C – L 00.00-88:2004. Statt des Gußplattenverfahrens wurde ein Oberflächenverfahren (Spatelverfahren) eingesetzt. Zusätzlich erfolgte ein Parallelansatz auf Columbia-Agar mit Schafblut, um das Hämolyseverhalten einbeziehen sowie die Koloniemorphologie von Sporenbildnern besser beurteilen zu können. Bei Lebensmitteln, denen technologisch wichtige Keime (Milchsäurebakterien) bei der Herstellung zugesetzt werden, wie Joghurt, Quark etc., wurde zur Erfassung der Fremdflora der zuckerfreie Standard II-Nähragar verwendet. Ein Schema zur Durchführung der Untersuchung findet sich in Abb. 3.1.

### 3.8.2 Bestimmung der *Enterobacteriaceae* und anderer gramnegativer Keime

Der Nachweis von *Enterobacteriaceae* erfolgte nach DIN ISO 21528-2:2009 – Mikrobiologie von Lebensmitteln und Futtermitteln – Horizontales Verfahren zum Nachweis und zur Zählung von *Enterobacteriaceae* - Teil 2: Koloniezähltechnik (ISO 21528-2:2004). Dabei wurden nicht nur die typischen, sondern auch sonstige auf dem Nährboden gewachsene Kolonien mitgezählt und bei Bedarf mit Hilfe des KOH-Tests (Gramverhalten), Oxidase-Tests und Enterotube II weiter differenziert. Ein Schema zur Durchführung der Untersuchung findet sich in Abb. 3.2.

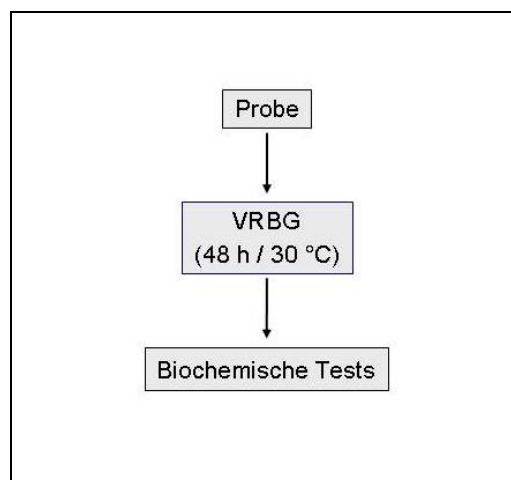
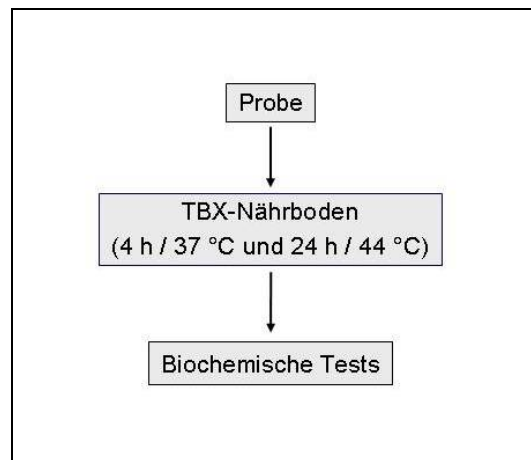


Abbildung 3.2: Bestimmung der *Enterobacteriaceae*

### 3.8.3 Bestimmung von *Escherichia coli*

Der Nachweis wurde entsprechend DIN ISO 16649-2:2009 – Mikrobiologie von Lebensmitteln und Futtermitteln – Horizontales Verfahren für die Zählung von  $\beta$ -Glucuronidase-positiven *Escherichia coli* - Teil 2: Koloniezählverfahren bei 44 °C mit 5-Brom-4-Chlor-3-Indol- $\beta$ -D-Glucuronid (ISO 16649-2:2001) unter Einbeziehung der Vorbebrütung bei 37 °C über 4 h durchgeführt. Statt des Gußverfahrens erfolgten die Ansätze im Oberflächenverfah-

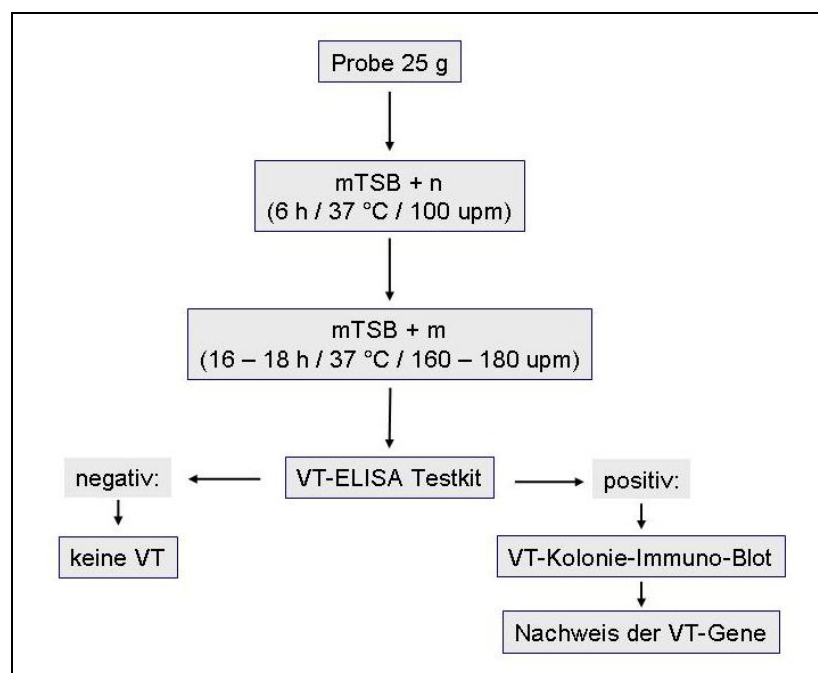
ren (Spatelverfahren). Ein Schema zur Durchführung der Untersuchung findet sich in Abb. 3.3.



**Abbildung 3.3:** Bestimmung von *Escherichia coli*

#### 3.8.4 Nachweis der verotoxinogenen *Escherichia coli* (VTEC)

Der Nachweis von verotoxinogenen *E. coli* (VTEC) erfolgte nach DIN 10118:2004 – Untersuchung von Lebensmitteln – Nachweis von Verotoxin-bildenden *E. coli*-Stämmen (VTEC) in Lebensmitteln tierischer Herkunft. Zusätzlich wurde eine Untersuchung auf die Anwesenheit der Toxingene mit dem bei BÜRK et al. (2002) beschriebenen PCR-Verfahren durchgeführt. Ein Schema zur Durchführung der Untersuchung findet sich in Abb. 3.4.



**Abbildung 3.4:** Nachweis verotoxinogener *Escherichia coli* (VTEC)

### 3.8.5 Bestimmung von *Staphylococcus aureus*

Die Bestimmung von *Staphylococcus aureus* wurde nach DIN EN ISO 6888-1 – Mikrobiologie von Lebensmitteln und Futtermitteln – Horizontales Verfahren für die Zählung von Koagulase-positiven Staphylokokken (*Staphylococcus aureus* und andere Species) – Teil 1: Verfahren mit Baird-Parker-Agar (ISO 6888-1:1999 + AMD 1:2003), Deutsche Fassung EN ISO 6888-1:1999 + A1:2003 durchgeführt. Verdächtige Isolate wurden mit einem miniaturisierten Testsystem (API Staph) differenziert bzw. als *S. aureus* bestätigt. Ein Schema zur Durchführung der Untersuchung findet sich in Abb. 3.5.

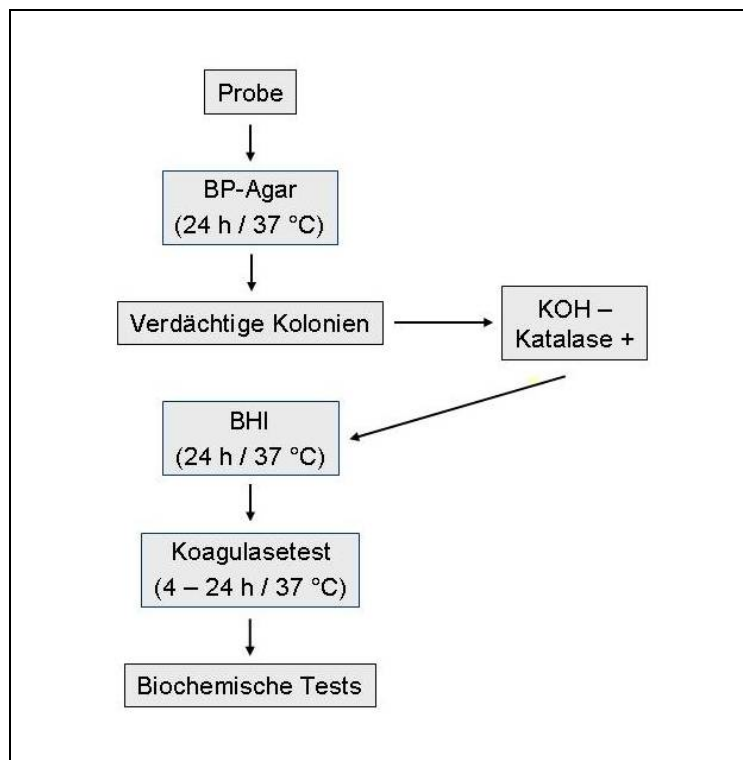
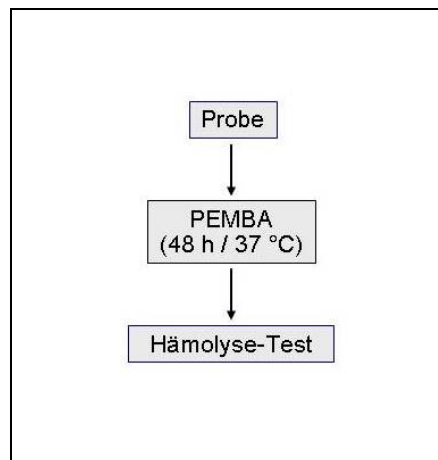


Abbildung 3.5: Bestimmung von *Staphylococcus aureus*

### 3.8.6 Bestimmung von *Bacillus cereus*

Die quantitative Bestimmung von *Bacillus cereus* erfolgte gemäß DIN 10198:2009 – Bestimmung präsumtiver *Bacillus cereus* – Koloniezählverfahren bei 37 °C. Einige *B. cereus*-Isolate wurden mit dem Stärkehydrolyse-Test auf Cereulid-Bildungsvermögen (Suchtest) geprüft (SHINAGAWA et al., 1985). Zu diesem Zweck wurde Koloniematerial auf Standard II-Nähragar mit Zusatz von 1 % Stärke ausgestrichen und 24 h bei 30 °C inkubiert. Anschließend wurde 1 : 5 verdünnte Lugol'sche Lösung auf Einzelkolonien getropft. Bei erfolgter Stärkehydrolyse, die untypisch für emetische Stämme ist, kommt es nicht zur Jod-Stärke-

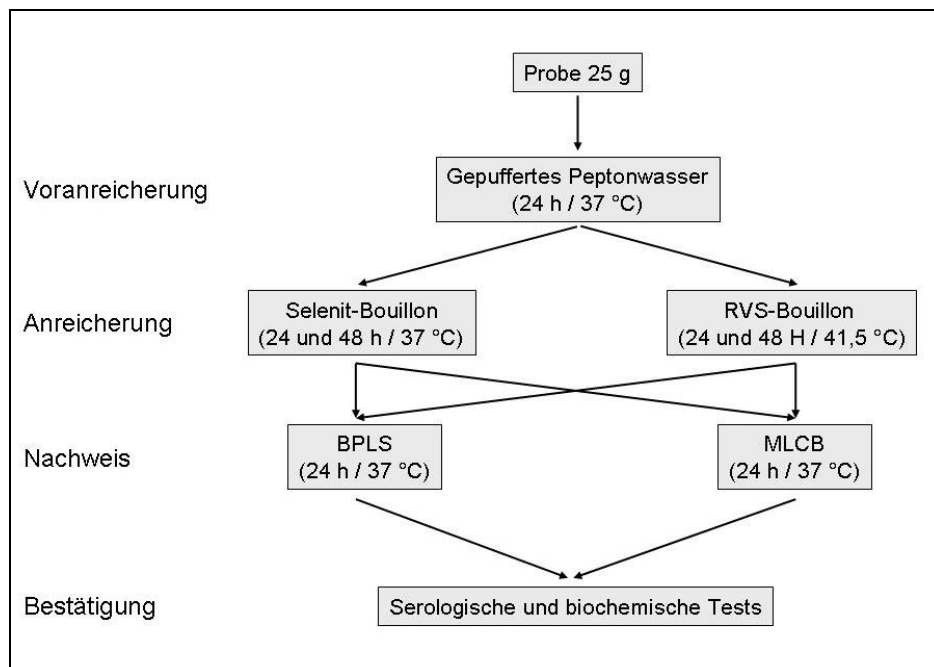
Reaktion (Blaufärbung des Nährbodens) um die Kolonie. Ein Schema zur Durchführung der Untersuchung findet sich in Abb. 3.6.



**Abbildung 3.6:** Bestimmung von *Bacillus cereus*

### 3.8.7 Nachweis von Salmonellen

Der Nachweis von Salmonellen erfolgte nach ISO 6785 | IDF 93:2001 – Detection of *Salmonella* spp. Ein Schema zur Durchführung der Untersuchung findet sich in Abb. 3.7.



**Abbildung 3.7:** Nachweis von *Salmonella* spp.

### 3.8.8 Nachweis von *Listeria monocytogenes*

Zur Bestimmung von *Listeria monocytogenes* wurde DIN EN ISO 11290-1 – Mikrobiologie von Lebensmitteln und Futtermitteln – Horizontales Verfahren für den Nachweis und die Zählung von *Listeria monocytogenes* – Teil 1: Nachweisverfahren (ISO 11290-1:1996 + AMD 1:2004), Deutsche Fassung EN ISO 11290-1:1996 + A1:2004, herangezogen. Ein Schema zur Durchführung der Untersuchung findet sich in Abb. 3.8.

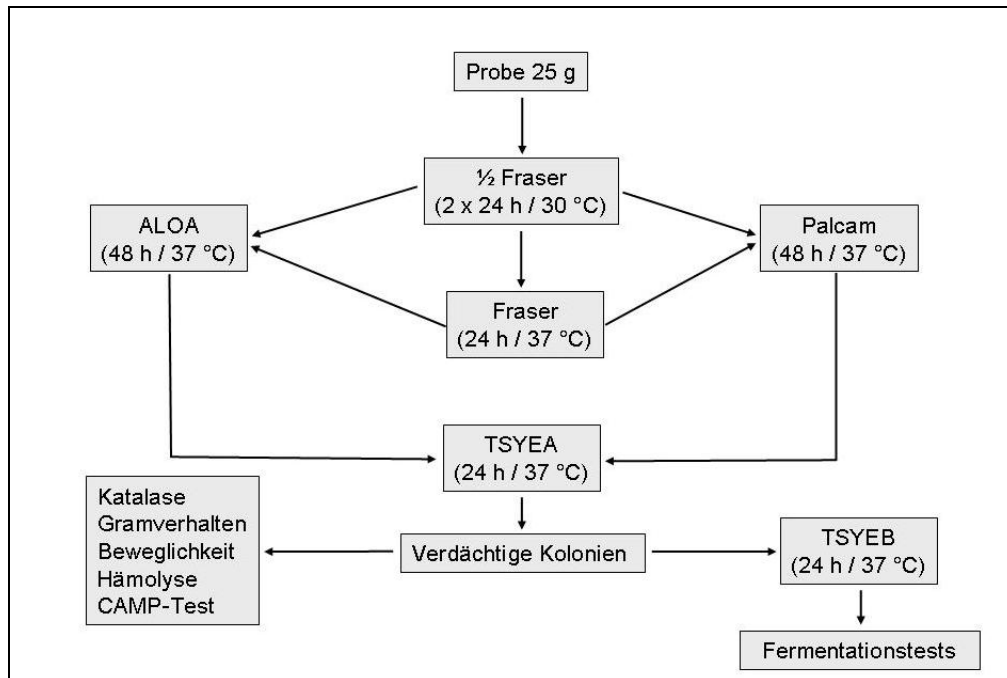
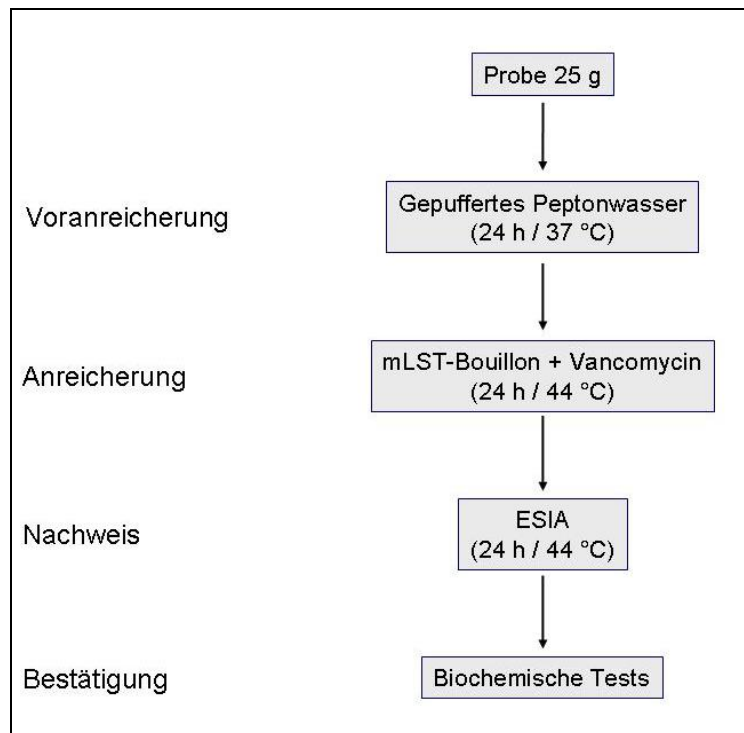


Abbildung 3.8: Nachweis von *Listeria monocytogenes*

### 3.8.9 Nachweis von *Cronobacter* spp. (früher *Enterobacter sakazakii*)

Bei Säuglingsnahrung auf Milchpulverbasis und in Babyflaschen befindlicher, nicht eindeutig zu identifizierender Milch (im folgenden wird die Bezeichnung „Fläschchenmilch“ stets für in Babyflaschen abgefüllte Milch verwendet, bei der nicht nachvollzogen werden konnte, ob es sich um rekonstituierte Säuglingsnahrung auf Milchpulverbasis, wärmebehandelte Milch oder Rohmilch handelte) wurde zusätzlich eine Untersuchung auf *Cronobacter* spp. nach ISO/TS 22964 | IDF/RM 210:2006 – Milk and milk products – Detection of *Enterobacter sakazakii* vorgenommen. Ein Schema zur Durchführung der Untersuchung findet sich in Abb. 3.9.



**Abbildung 3.9:** Nachweis von *Enterobacter sakazakii* (*Cronobacter* spp.)

### 3.8.10 Auswertung

Zur Bewertung der Untersuchungsergebnisse wurden, wenn möglich, die Mikrobiologischen Kriterien der oben genannten Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 herangezogen. Bei Lebensmitteln bzw. Mikroorganismen, für die in der Verordnung keine Vorgaben gemacht werden (z. B. Salate, Sahne, Säuglingsnahrung auf Milchpulverbasis; siehe Tab. 2.1 – 2.3) dienen die „Richt- und Warnwerte zur Beurteilung von Lebensmitteln“ der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie – DGHM (2010) als Orientierungshilfe.

### 3.9 Durchführung der Abklatschuntersuchungen

Die Abklatschuntersuchungen mit RODAC-Platten wurden mit jeweils einem Nährboden für die Bestimmung der aeroben mesophilen Keimzahl (Trypton-Soja-Agar mit Enthemmer für Desinfektionsmittel = TSAE), sowie jeweils einem Nährboden für den Nachweis von *Enterobacteriaceae* (Kristallviolett-Galle-Glucose-Neutralrot-Agar = VRBG) durchgeführt. Nach der Bebrütung der Platten über 48 h bei 30 °C erfolgte die Bewertung in Anlehnung an DIN 10113-3:1997 – Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich – Teil 3: Semiquantitatives Verfahren mit nährbodenbeschichteten Entnahmeverrichtungen (Abklatschverfahren).



Die Auswertung wurde wie folgt vorgenommen:

-	kein Wachstum
(+)	einzelne Kolonien
+	ca. 10 – 30 Kolonien/Platte
++	ca. 30 – 60 Kolonien/Platte
+++	> 60 Kolonien/Platte

Die Bewertungen - / (+) / + wurden als „akzeptabel“, ++ als „noch akzeptabel“ und +++ als „nicht akzeptabel“ angesehen.

Bei auffälligen Untersuchungsergebnissen wurden Photos von den jeweiligen RODAC-Platten angefertigt und den betroffenen Kindertageseinrichtungen vorgelegt und erläutert.

### **3.10 Mitteilung der Befunde an die Einrichtungen**

Die Ergebnisse jeder Lebensmittel- und Abklatschuntersuchung sowie deren Bewertung und eventuelle Korrekturvorschläge wurden den Einrichtungen in einem schriftlichen Befund vorgelegt und besprochen. Die Überprüfung der Effizienz notwendiger Korrekturmaßnahmen erfolgte, wenn möglich, beim nächsten Besuch.

## **4. Ergebnisse**

### **4.1 Erhebung des Hygienestatus der Einrichtungen**

Die Ergebnisse der Befragungen und Besichtigungen zum Hygienestatus in den einzelnen Einrichtungen finden sich zusammengefaßt in Anhang 1, Tabelle A1.

### **4.2 Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchungen von Lebensmitteln**

Die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung der Lebensmittel sind in den Tabellen 4.1 bis 4.4 zusammengefaßt. Sämtliche Einzelergebnisse finden sich in Anhang 2 in den Tabellen A1.1 bis A12.1 Insgesamt wurden 371 Proben untersucht.

VTEC (n = 240), Salmonellen (n = 356), *L. monocytogenes* (n = 353) und *Cronobacter* spp. (n = 6) konnten in keiner der Lebensmittelproben nachgewiesen werden. Aus Teigwaren (Nudeln bei Anlieferung, 12 °C) der Einrichtung 9 (Anhang 2, Tab. A9.1, 08.09.08) wurde *Listeria innocua* isoliert.

#### **4.2.1 Aerobe mesophile Keime**

Wie aus Tabelle 4.1 ersichtlich betragen die Keimzahlen bei 40,2 % (n = 148) der insgesamt 368 untersuchten Proben <10 KbE/g oder ml, und bei 86,1 % (n = 317) <10<sup>4</sup> KbE/g oder ml. Bei den Einrichtungen 1 bis 6, 8, 10 und 12 lagen die Keimgehalte unter 10<sup>4</sup> KbE/g oder ml zwischen 85,3 % (Einrichtung 3) und 96,0 % (Einrichtung 5). Die drei übrigen Einrichtungen wiesen in 76,5 % (Einrichtung 7), 50,0 % (Einrichtung 9) und 67,6 % (Einrichtung 11) Keimgehalte von <10<sup>4</sup> KbE/g oder ml auf. Dabei ist zu beachten, daß bei Einrichtung 9, die früher aus dem Projekt ausgeschieden war und bei Einrichtung 12, die erst später zukam, nur 12 bzw. 13 Proben untersucht werden konnten.

Bei 51 Proben lag der Keimgehalt über 10<sup>4</sup> KbE/g oder ml. Am häufigsten (64,7 %) waren dabei Salate (30 Proben) und Rohkost (3 Proben) betroffen. Der höchste Wert wurde mit 1,3 x 10<sup>7</sup> KbE/g in einem Gurkensalat der Einrichtung 3 (Anhang 2, Tab. A3.1, 09.09.08) nachgewiesen. Der Richtwert für abgepackte Mischsalate hinsichtlich der aeroben mesophilen Keimzahl beträgt nach DGHM (2010) 5,0 x 10<sup>7</sup> KbE/g, liegt also noch über dem der untersuchten Salatprobe.

**Tabelle 4.1:** Bestimmung der aeroben mesophilen Keime in Lebensmittelproben

Anzahl der Proben mit Keimgehalten von <10 bis >10 <sup>9</sup> KbE/ml oder g								
Einrichtung	n*	<10	10 – <10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – <10 <sup>4</sup>	<10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> – <10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup> – <10 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup> – >10 <sup>9</sup>
1	47	35 (74,5 %)	8	1	44 (93,6 %)	1 Salat	1 2,0 x 10 <sup>5</sup> Pudding mit Sahne	1 2,0 x 10 <sup>6</sup> Geschlagene Sahne
2	33	13 (40,6 %)	11	5	29 (87,9 %)	2 Salat, Spaghetti mit Kräuterpesto	1 4,1 x 10 <sup>5</sup> Salat	1 1,7 x 10 <sup>6</sup> "Fläschchenmilch"
3	34	11 (32,4 %)	10	8	29 (85,3 %)	3 Salate, Pudding	-	2 1,3 x 10 <sup>7</sup> Salat 3,6 x 10 <sup>7</sup> Croissant aufgetaut
4	24	10 (41,7 %)	10	3	23 (95,8 %)	-	1 1,8 x 10 <sup>5</sup> Salat	-
5	25	7 (25,0 %)	16	1	24 (96,0 %)	-	1 6,6 x 10 <sup>5</sup> Salat	-
6	34	7 (20,6 %)	17	6	30 (88,2 %)	4 Salate, Cevapcici, Kräutersahnesauce	-	-
7	34	11 (32,4 %)	14	1	26 (76,5 %)	2 Salate	4 3,8 x 10 <sup>5</sup> 2,3 x 10 <sup>5</sup> 1,3 x 10 <sup>5</sup> 6,0 x 10 <sup>5</sup> Salate	2 2,6 x 10 <sup>6</sup> 2,6 x 10 <sup>6</sup> Salate
8	44	23 (52,3 %)	13	6	42 (95,5 %)	2 Salate	-	-
9	12	3 (25,0 %)	1	2	6 (50,0 %)	-	2 2,8 x 10 <sup>5</sup> Salat	4 2,1 x 10 <sup>9</sup> Nudeln bei Anliefe-

Tabelle 4.1: Fortsetzung

Anzahl der Proben mit Keimgehalten von <10 bis >10 <sup>9</sup> KbE/ml oder g								
Einrichtung	n*	<10	10 – <10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – <10 <sup>4</sup>	<10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> – <10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup> – <10 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup> – >10 <sup>9</sup>
9							1,5 x 10 <sup>5</sup> Eintopf aufgewärmt	rung 7,8 x 10 <sup>7</sup> Schinkennudeln bei Anlieferung 2,5 x 10 <sup>7</sup> Reis mit Kräuter- rahmsauce bei Anlieferung 1,1 x 10 <sup>7</sup> Eintopf bei Anliefe- rung
10	31	12 (38,7 %)	12	3	27 (87,1 %)	4 Salate, Hühnchen- schnittel	-	-
11	37	13 (35,1 %)	6	6	25 (67,6 %)	4 Salate, Pudding, Kräuterquark	6 1,9 x 10 <sup>5</sup> Rohkost 3,4 x 10 <sup>5</sup> Salat 1,0 x 10 <sup>5</sup> Rohkost 5,0 x 10 <sup>5</sup> Salat 4,6 x 10 <sup>5</sup> Rohkost 3,2 x 10 <sup>5</sup> Salat	2 2,6 x 10 <sup>6</sup> Eintopf 1,6 x 10 <sup>6</sup> Nudeln
12	13	3 (23,1 %)	7	2	12 (92,3 %)	-	1 7,0 x 10 <sup>5</sup> Salat	-
Summe	368	148 (40,2 %)	125 (34,0 %)	44 (12,0 %)	317 (86,1 %)	22 (5,9 %)	17 (4,6 %)	6 mal 10 <sup>6</sup> (1,6 %) 5 mal 10 <sup>7</sup> (1,4 %) 1 mal 10 <sup>9</sup> (0,3 %)

\*: Anzahl der Proben

In einem im Backofen bei Raumtemperatur über Nacht aufgetauten noch nicht verzehrfertigem Tiefkühl-Croissant der Einrichtung 3 (Tab. 4.1 und Anhang 2, Tab. A3.1, 09.09.08) fanden sich  $3,6 \times 10^7$  KbE/g. Durch das spätere Backen des Croissants wurde die Keimzahl auf 90 KbE/g reduziert.

In einer „Fläschchenmilch“ der Einrichtung 2 (Tab. 4.1 und Anhang 2, Tab. A2.1, 16.07.08) konnten  $1,7 \times 10^6$  aerobe mesophile Keime/ml nachgewiesen werden.

Die Keimzahl einer geschlagenen Sahne der Einrichtung 1 (Tab. 4.2 und Anhang 2, Tab. A1.1, 07.07.08) lag bei  $2,0 \times 10^6$  KbE/g. Der Wert liegt im Bereich des von der DGHM vorgegebenen Richtwerts von  $10^6$  KbE/g in aufgeschlagener Sahne (DGHM, 2010). Daraufhin wurde eine weitere Sahneprobe (Anhang 2, Tab. A1.1, 14.07.08) untersucht, in der die Keimzahl unter 10 KbE/g lag.

In Einrichtung 9 wurden sowohl bei der Keimzahl, als auch bei den *Enterobacteriaceae* und anderen gramnegativen Keimen (siehe 4.2.2) die höchsten Werte gefunden. In Nudeln, von denen eine Probe bei der Anlieferung durch das Catering-Unternehmen (Tab. 4.1 und Anhang 2, Tab. A9.1, 08.09.08) vor der Erwärmung in der Kindertageseinrichtung gezogen wurde, konnten  $2,1 \times 10^9$  KbE/g, in Schinkennudeln bei der Anlieferung  $7,8 \times 10^7$  KbE/g (Tab. 4.1 und Anhang 2, Tab. A9.1, 15.09.08), in Reis mit Kräuterrahmsauce bei der Anlieferung  $2,5 \times 10^7$  KbE/g (Tab. 4.1 und Anhang 2, Tab. A9.1, 24.09.08) und in einem Eintopf bei der Anlieferung  $1,1 \times 10^7$  KbE/g (Tab. 4.1 und Anhang 2, Tab. A9.1, 08.10.08) nachgewiesen werden. Nach der Erwärmung der Nudel (82 °C), des Reises (74 °C) und des Eintopfs (etwa 80 °C) in einem Wasserbad für eine bis eineinhalb Stunden wurden die Keimzahlen der Nudeln auf  $9,3 \times 10^3$ , die des Reises auf unter 10 und die des Eintopfs auf  $1,5 \times 10^5$  KbE/g reduziert.

#### **4.2.2 *Enterobacteriaceae* und andere gramnegative Keime**

In 297 (81,6 %) der untersuchten 364 Proben konnten keine *Enterobacteriaceae* und andere gramnegativen Keime nachgewiesen werden (Tab. 4.2). Bei 32 Proben (8,8 %) lagen die Keimgehalte zwischen  $10 - 10^3$  KbE/g oder ml. Sechzehn dieser Proben waren Salate (Anhang 2, Tab. A1.1 bis A12.1). Insgesamt handelte es sich bei 38 (56,7 %) der 67 Proben, die *Enterobacteriaceae* und andere gramnegative Keime enthielten um Salate und Rohkost (Anhang 2, Tab. A1.1 bis A12.1). Die höchsten Werte bei Salaten lagen bei  $10^5$  KbE/g (Tab. 4.2, Einrichtung 7 und 11). Zufällig ausgewählte und identifizierte Kolonien dieser Keimgruppen aus Salaten bzw. Rohkost konnten den Gattungen *Citrobacter*, *Enterobacter*,

**Tabelle 4.2:** Bestimmung der *Enterobacteriaceae* und anderer gramnegativer Keime in Lebensmittelproben

Anzahl der Proben mit Keimgehalten von <10 bis >10 <sup>9</sup> KbE/ml oder g								
Einrichtung	n*	<10	10 – <10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – <10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – <10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> – <10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup> – >10 <sup>6</sup>
1	47	43 (91,5 %)	-	1	44 (93,6 %)	1 Salat	1 Pudding mit Sahne	1 1,0 x 10 <sup>6</sup> Geschlagene Sahne
2	31	27 (87,1 %)	-	3	30 (96,8 %)	-	1 Salat	-
3	32	28 (87,5 %)	-	2	30 (93,8 %)	1 Kartoffelsalat	1 Salat	-
4	24	24 (100 %)	-	-	24 (100 %)	-	-	-
5	25	22 (88,0 %)	2	-	24 (96,0 %)	-	1 Salat	-
6	35	30 (85,7 %)	3	1	34 (97,1 %)	1 Kräutersahnesauce	-	-
7	34	25 (73,5 %)	1	2	28 (82,4 %)	2 Salate	2 Salate	2 1,0 x 10 <sup>5</sup> 5,1 x 10 <sup>5</sup> Salate
8	44	38 (86,4 %)	2	4	44 (100 %)	-	-	-
9	11	5 (45,5 %)	-	1	6 (54,5 %)	-	1 Salat	4 1,6 x 10 <sup>8</sup> Nudeln bei Anlieferung 3,0 x 10 <sup>5</sup> Schinkennudeln bei Anlieferung

**Tabelle 4.2:** Fortsetzung

Anzahl der Proben mit Keimgehalten von  $<10$  bis  $>10^9$  KbE/ml oder g

Einrichtung	n*	<10	10 – <10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – <10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – <10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> – <10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup> – >10 <sup>6</sup>
<b>9</b>								5,8 x 10 <sup>6</sup> Reis mit Kräuter- rahmsauce bei Anlieferung 1,3 x 10 <sup>5</sup> Eintopf bei Anlieferung
<b>10</b>	31	25 (80,6 %)	2	1	28 (90,3 %)	2 Frittaten, Salat mit Kräutersalz	1 Salat	-
<b>11</b>	37	21 (56,8 %)	-	4	25 (67,6 %)	6 Salate, Kartoffel- suppe, Obstsalat, Gemüseintopf, Kräuterquark	4 2 mal Rohkost, Salat, Nudeln	2 1,0 x 10 <sup>5</sup> Rohkost 1,6 x 10 <sup>5</sup> Salat
<b>12</b>	13	9 (69,2 %)	-	3	12 (92,3 %)	1 Salat	-	-
<b>Summe</b>	364	297 (81,6 %)	10 (2,7 %)	22 (6,0 %)	329 (90,4 %)	14 (3,8 %)	12 (3,3 %)	6 mal 10 <sup>5</sup> (1,6 %) 2 mal 10 <sup>6</sup> (0,5 %) 1 mal 10 <sup>8</sup> (0,3 %)

- 45 -

\*: Anzahl der Proben

*Klebsiella*, *Pantoea*, *Serratia* (Familie *Enterobacteriaceae*), *Acinetobacter* (Familie *Moraxellaceae*) zugeordnet werden. Außerdem fanden sich auf dem VRBG-Agar gramnegative oxidasepositive Kolonien, die nicht weiter differenziert wurden.

Eine bereits geschlagene Sahne der Einrichtung 1 (Tab. 4.2 und Anhang 2, Tab. A1.1, 07.07.08) enthielt  $1,0 \times 10^6$  KbE/g *Enterobacteriaceae* und andere gramnegative Keime. Der Wert überschreitet den von der DGHM vorgegebenen Warnwert von  $10^5$  *Enterobacteriaceae* in aufgeschlagener Sahne (DGHM, 2010). Daraufhin wurde eine weitere Sahneprobe (Anhang 2, Tab. A1.1, 14.07.08) untersucht, in der *Enterobacteriaceae* und andere gramnegative Keime unterhalb der Nachweisgrenze ( $<10$  KbE/g) lagen (siehe 4.2.1).

Die höchsten Werte an *Enterobacteriaceae* und anderen gramnegativen Keimen waren in Einrichtung 9 zu registrieren. In Nudeln, von denen auch eine Probe bei der Anlieferung durch das Catering-Unternehmen (Tab. 4.2 und Anhang 2, Tab. A9.1, 08.09.08) vor der Erwärmung in der Kindertageseinrichtung gezogen worden war, konnten  $1,6 \times 10^8$ , in Schinkennudeln bei der Anlieferung  $3,0 \times 10^5$  (Tab. 4.2 und Anhang 2, Tab. A9.1, 15.09.08), in Reis mit Kräuterrahmsauce bei der Anlieferung  $5,8 \times 10^6$  (Tab. 4.2 und Anhang 2, Tab. A9.1, 24.09.08) und in einem Eintopf bei der Anlieferung  $1,3 \times 10^5$  KbE/g (Tab. 4.2 und Anhang 2, Tab. A9.1, 08.10.08) *Enterobacteriaceae* und andere gramnegative Keime nachgewiesen werden. Zufällig ausgewählte und identifizierte Kolonien dieser Keimgruppen aus dem Reis mit Kräuterrahmsauce erwiesen sich als den Gattungen *Enterobacter*, *Kluyvera*, *Serratia* und *Klebsiella* (Familie *Enterobacteriaceae*), *Pseudomonas* (Familie *Pseudomonadaceae*) und *Acinetobacter* (Familie *Moraxellaceae*) zugehörige Species. Aus den Teigwaren und den Schinkennudeln konnten *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Pantoea* (Familie *Enterobacteriaceae*) *Aeromonas* (Familie *Aeromonadaceae*) *Pseudomonas* (Familie *Pseudomonadaceae*) sowie *Shewanella* (Familie *Alteromonadaceae*) und aus dem Eintopf *Klebsiella* sowie *Serratia* (Familie *Enterobacteriaceae*) identifiziert werden. Bei der Untersuchung der Proben nach der Erwärmung in der Kindertageseinrichtung lagen die Keimgehalte im Fall der Nudeln und des Reises unterhalb der Nachweisgrenze, während in dem Eintopf noch  $1,3 \times 10^2$  KbE/g nachweisbar waren (Anhang 2, Tab. A9.2).

#### **4.2.3 Vorkommen von *Escherichia coli***

*E. coli* ( $2,4 \times 10^4$  KbE/g) fanden sich nur in einer Probe der Einrichtung 9 (Anhang 2, Tab. A9.1, 08.10.08). Die Temperatur des Eintopfes betrug zum Zeitpunkt der Probennahme 18 °C (Anlieferungstemperatur). Nach der Erhitzung des Eintopfs in der einrichtungseigenen



Küche in einem Wasserbad bei ca. 80 °C für 90 min konnten keine *E. coli* mehr nachgewiesen werden.

#### 4.2.4 Vorkommen von *Staphylococcus aureus*

Die Ergebnisse der Untersuchung der 356 Lebensmittelproben auf *S. aureus* können der Tabelle 4.3 entnommen werden. Der Keim konnte in 1,4 % (n = 5) der untersuchten Proben nachgewiesen werden, wobei die Werte zwischen 40 und  $4,0 \times 10^2$  KbE/g lagen. Es handelte sich bei vier der positiv getesteten Proben um Salate (Tab. 4.3 und Anhang 2, Tab. A3.1, 03.03.09; Tab. A4.1, 18.11.09; Tab. A7.1, 23.09.09; Tab. A11.1, 29.09.08) und einmal um einen Gemüse Eintopf (Anhang 2, Tab. A11.1, 16.02.09).

**Tabelle 4.3:** Bestimmung von *Staphylococcus aureus* in Lebensmittelproben

Einrichtung	n*	<i>S. aureus</i>	Speise
3	32	$2,1 \times 10^2$	Salat
4	24	40	Salat
7	34	$1,0 \times 10^2$	Salat
11	34	$1,0 \times 10^2$ $4,0 \times 10^2$	Salat Gemüse Eintopf
Summe	356	5 (1,4 %)	

\*: Anzahl der Proben

In Schinkennudeln und einem Eintopf der Einrichtung 9 fanden sich Koagulase-negative Staphylokokken (*Staphylococcus hominis*) sowie *Streptococcus* spp. in Zahlen von etwa  $10^3$  KbE/g bzw. etwa  $10^5$  KbE/g (in den Tab. nicht dargestellt).

#### 4.2.5 Vorkommen von *Bacillus cereus*

Wie der Tabelle 4.4 zu entnehmen ist, ergab die Untersuchung der Lebensmittelproben, daß 20,3 % (n = 73) der insgesamt 360 Proben *B. cereus* aufwiesen. Von den positiv getesteten lagen 74,0 % (n = 54) zwischen 10 und  $10^2$  KbE/g oder ml und 9,6 % (n = 7) über  $10^3$  KbE/g oder ml. Die höchsten Werte waren  $3,0 \times 10^4$  KbE/ml (Einrichtung 2, „Fläschchenmilch“ vom 16.07.08, Anhang 2, Tab. A2.1 und Tab. 4.4) und  $3,3 \times 10^4$  KbE/g (Einrichtung 11, Gemüse Eintopf vom 16.02.09, Anhang 2, Tab. A11.1 und Tab. 4.4). Unter den 73 Proben, in denen *B. cereus* nachgewiesen wurde, befanden sich 30 Salate bzw. Rohkost, 6 Teigwaren und 2 Reisgerichte (Tab. 4.4 und Anhang 2, Tab. A1.1 bis A12.1). Das Isolat aus der „Fläschchenmilch“ sowie einige weitere zufällig ausgewählte Isolate wurden mit dem Stärketest

**Tabelle 4.4:** Bestimmung von *Bacillus cereus* in Lebensmittelproben

Einrichtung	n*	Anzahl der Proben mit Keimgehalten von <10 bis >10 <sup>9</sup> KbE/ml oder g			
		<10	10 – <10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> – <10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> – >10 <sup>4</sup>
1	46	42 (91,3 %)	3 Schinkennudeln, geschlagene Sahne, Babybeikost	1 geschlagene Sahne	-
2	32	25 (78,1 %)	4 Spinat, Tiramisu, Salat, Joghurt	1 Salat	2 1,5 x 10 <sup>3</sup> Pudding 3,0 x 10 <sup>4</sup> „Fläschchenmilch“
3	32	27 (84,4 %)	5 3 x Salat, Nocken, Nudelauf- lauf	-	-
4	24	19 (79,2 %)	4 Milchreis, Lasagne, Kartoffel- brei, Kartoffelsuppe	1 Milchreis	-
5	25	22 (88,0 %)	3 Nudelauf- lauf, Salat, Käsesau- ce	-	-
6	34	24 (70,6 %)	9 5 x Salat, Joghurt, Quark, Bratapfel, Kartoffelsuppe	-	1 1,4 x 10 <sup>3</sup> Kräutersahnesauce
7	34	23 (67,6 %)	9 5 x Salat, Ratatouille, Hühn- chenbrust, Tomatensauce, Pfannkuchen	2 Tomatensauce, Salat	-
8	44	38 (86,4 %)	5 Fisch, 2 x Salat, Spätzle, Ge- müse	-	1 1,5 x 10 <sup>3</sup> Bayrisch Creme

**Tabelle 4.4:** Fortsetzung

Anzahl der Proben mit Keimgehalten von <math><10</math> bis <math>>10^9</math> KbE/ml oder g					
Einrichtung	n*	<math><10</math>	<math>10 - <10^2</math>	<math>10^2 - <10^3</math>	<math>10^3 - >10^4</math>
9	11	10 (90,9 %)	-	1 Eintopf	-
10	31	25 (80,6 %)	3 Lachssauce, Suppe, Salat	2 Suppe, Salat	1 $6,0 \times 10^3$ Salat
11	34	22 (64,7 %)	7 3 x Salat, 2 x Pudding, Quark, Rohkost	3 Salat, Obstsalat, Rohkost	2 $4,1 \times 10^3$ Nudeln $3,3 \times 10^4$ Eintopf
12	13	10 (76,9 %)	2 Salat, Gemüsepizza	1 Salat	-
<b>Summe</b>	360	287 (79,7 %)	54 (15,0 %)	12 (3,3 %)	7 (1,9 %)

\*: Anzahl der Proben

auf Cereulid-Bildungsvermögen untersucht. Da dieser stets negativ ausfiel, wurde auf den Zytotoxizitätstest (FINLAY et al., 1999) verzichtet.

#### **4.2.6 Vorkommen von *Cronobacter* spp. (*Enterobacter sakazakii*)**

In den Einrichtungen 2, 4, 5 und 6 wurden Kinder mit rekonstituierter Säuglingsanfangsnahrung auf Milchpulverbasis gefüttert (Anhang 2, Tab. A2.1, 05.10.09; Tab. A4.1, 16.12.09; Tab. A5.1, 18.11.08; Tab. A6.1, 10.09.09). Weder in dieser noch in „Fläschchenmilch“ der Einrichtungen 2 und 11 (Anhang 2, Tab. A2.1, 16.07.08; Tab. A11.1, 24.11.08), konnten *Cronobacter* spp. nachgewiesen werden.

### **4.3 Ergebnisse der Abklatschuntersuchungen**

#### **4.3.1 Allgemeine Zusammenfassung**

Insgesamt wurden etwa 1300 Abklatschproben (TSAE und VRBG) untersucht. In Anhang 3, Tabellen A1.2.1 bis A12.2.4, sind alle Ergebnisse detailliert wiedergegeben. Den Umgebungs- und Personalhygienekontrollen mit Abklatschuntersuchungen standen die Einrichtungen reserviert gegenüber. Die Untersuchungen konnten daher nicht so systematisch durchgeführt werden, wie ursprünglich geplant.

Eine zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse (TSAE) findet sich in Tabelle 4.5. Hierbei wurde eine Bewertung der verschiedenen Einrichtungstypen (Selbstkochküchen, Anlieferung durch Caterer, Elterninitiativen) in Abhängigkeit vom Beprobungsmaterial vorgenommen. Einrichtung 8, die an die Küche eines Altenheims angeschlossen war und über keine eigene Küche verfügte, fand dabei keine Berücksichtigung. Die Einstufungen - (kein Wachstum), (+) (einzelne Kolonien) sowie + (ca. 10 – 30 Kolonien/Platte) wurden zusammengefaßt und als „akzeptabel“ bewertet. Die Einstufungen ++ (ca. 30 – 60 Kolonien/Platte) und +++ (> 60 Kolonien/Platte) galten als „noch akzeptabel“ bzw. „nicht akzeptabel“. Wie aus Tabelle 4.5 ersichtlich, wurden in Selbstkochküchen 27,0 % der Proben von den hier ausgewählten Untersuchungsmaterialien mit +++ bewertet. Bei von Catering-Unternehmen belieferten Einrichtungen lag der entsprechende Wert bei 51,6 % und bei Elterninitiativen bei 45,5 %. Hinsichtlich der Bewertung ++ waren zwischen den Verpflegungssystemen nur geringe Unterschiede zu registrieren; die Werte bewegten sich zwischen 16,3 % und 19,8 %. Die Bewertungen -, (+) und + wurden bei den Selbstkochküchen am häufigsten (56,7 %) vergeben, gefolgt von den Elterninitiativen (34,7 %) und den von Catering-Unternehmen belieferten Einrichtungen (29,3 %).

**Tabelle 4.5:** Abklatschuntersuchungen – Vergleich der Verpflegungssysteme

Untersuchungs- material	Bewertung (Trypton-Soja-Agar mit Enthemmer – TSAE)								
	Selbstkochküchen			Anlieferung durch Caterer			Elterninitiativen		
	- / (+) / +	++	+++	- / (+) / +	++	+++	- / (+) / +	++	+++
Hände vor R	33,3 %	25,0 %	41,7 %	0 %	50,0 %	50,0 %	0 %	37,5 %	62,5 %
Hände nach R/D (und/oder)	57,8 %	22,4 %	19,8 %	31,3 %	25,0 %	43,8 %	50,0 %	30,0 %	20,0 %
Arbeitsfläche nach R/D (und/oder)	71,4 %	7,1 %	21,4 %	37,5 %	0 %	62,5 %	50,0 %	10,0 %	40,0 %
Schneidebretter	87,1 %	6,5 %	6,5 %	0 %	0 %	100 %	25,0 %	0 %	75,0 %
Servierwagen, Speise- tablets, Speisenauf- zug Lieferboxen (Caterer)	53,1 %	20,3 %	26,6 %	26,1 %	8,7 %	65,2 %	entfällt	entfällt	entfällt
Eßtische (vor Gebrauch/ nach R oder D)	30,0 %	10,0 %	60,0 %	60,0 %	25,0 %	15 %	33,3 %	13,3 %	53,3 %
Küchentürgriffe (innen und außen)	64,1 %	23,1 %	12,8 %	50,0 %	25,0 %	25 %	50,0 %	27,7 %	22,2 %
Summe	56,7 %	16,3 %	27,0 %	29,3 %	19,1 %	51,6 %	34,7 %	19,8 %	45,5 %

R: Reinigung , D: Desinfektion;

- kein Wachstum / (+) einzelne Kolonien / + ca. 10 – 30 Kolonien/Platte: akzeptabel;

++ ca. 30 – 60 Kolonien/Platte: noch akzeptabel;

+++ > 60 Kolonien/Platte: nicht akzeptabel

In Tabelle 4.6 sind die Ergebnisse der Abklatschuntersuchungen (TSEA) der Hände des Personals unabhängig vom Einrichtungstyp dargestellt. Insgesamt wurden 48,1 % der Proben mit - / (+) / +, 25,5 % mit ++ und 26,4 % mit +++ bewertet.

Sowohl bei den Personal- als auch bei den Umfelduntersuchungen mittels Abklatschplatten konnte häufig *B. cereus* nachgewiesen werden.

**Tabelle 4.6:** Abklatschuntersuchungen – Reinigung und Desinfektion der Hände – Gesamtergebnis

Untersuchungsmaterial	Bewertung (Trypton-Soja-Agar mit Enthemmer – TSAE)		
	- / (+) / +	++	+++
Hände vor R/D	15,4 %	34,6 %	50,0 %
Hände nach R (Seife/Spülmittel)	32,8 %	28,1 %	39,1 %
Hände nach D (Desinfektionsmittel/-seife)	46,7 %	30,0 %	23,3 %
Hände nach R/D	70,1 %	17,4 %	11,6 %
Hände nach D/R	33,3 %	50,0 %	16,7 %
Summe	48,1 %	25,5 %	26,4 %

R: Reinigung , D: Desinfektion;  
 - kein Wachstum / (+) einzelne Kolonien / + ca. 10 – 30 Kolonien/Platte: akzeptabel;  
 ++ ca. 30 – 60 Kolonien/Platte: noch akzeptabel; +++ > 60 Kolonien/Platte: nicht akzeptabel

#### 4.3.2 Personalhygiene

Im Zusammenhang mit den Untersuchungen zur Personalhygiene wurden die Innenflächen der Hände des Küchenpersonals (Koch/Köchin, Betreuer, Eltern, Aushilfen, Hauswirtschaftskräfte) jeweils links und rechts beprobt. Zu Beginn des Projekts erfolgten auch Probenahmen der Hände vor der Reinigung, um den Reinigungs- bzw. Desinfektionserfolg besser beurteilen zu können und um diesen dem Personal besser zu veranschaulichen. Zu diesem Zweck wurden besonders auffällige Abklatschproben photographiert und den betreffenden Einrichtungen vorgelegt. Später erfolgte die Beprobung meist nur noch nach der Reinigung und/oder Desinfektion. In den Einrichtungen 2 und 5 wurde vor einigen Probenahmen die Desinfektion vor der Reinigung der Hände durchgeführt (siehe unten). In den übrigen Fällen fand zuerst die Reinigung und anschließend die Desinfektion statt.

In Einrichtungen mit Selbstkochküche wurden, wie aus Tabelle 4.5 ersichtlich, 19,8 % der Proben von Händen nach der Reinigung bzw. Desinfektion mit +++, in von Catering-

Unternehmen belieferten Einrichtungen 43,8 % und in Elterninitiativen 20 %, bewertet; vor der Reinigung lagen die Werte bei 41,7 %, 50 % und 62,5 %.

Wie Tabelle 4.6 zu entnehmen ist, wurden 50 % der Hände des Küchenpersonals vor der Reinigung mit +++, 34,6 % mit ++ und 15,4 % mit - / (+) / + bewertet. Nach der Reinigung mit Seife und in einigen Fällen auch mit Spülmittel (Einrichtung 2, Anhang 3, Tab. A2.2.2, 17.06.09, 15.09.09, 05.10.09, 30.11.09) sank der Wert für +++ von 50 % auf 39,1 %, für ++ von 34,6 % auf 28,1 % und stieg für - / (+) / + von 15 % auf 32,8 %. Nach der Reinigung mit anschließender Desinfektion erhielten 70,1 % der Proben die Bewertung akzeptabel, 17,4 % die Bewertung noch akzeptabel und 11,6 % die Bewertung nicht akzeptabel. Hände, die nach einer Desinfektion (hierzu zählte auch die Verwendung von Desinfektionsseifen) ohne vorausgegangene Reinigung beprobt wurden, lagen mit 46,7 % [- / (+) / +] bzw. 23,3 % (+++) unter den Ergebnissen nach Reinigung und Desinfektion. Fand die Desinfektion der Hände vor der Reinigung statt, wurden 33,3 % mit - / (+) / +, 50 % der Proben mit ++ und 16,7 % mit +++ bewertet.

Da in der Einrichtung 5 trotz sachgerecht durchgeführter Reinigung und Desinfektion der Hände mehrfach nicht akzeptable Ergebnisse auftraten (Anhang 3, Tab. A5.2.2, 21.01.09, 03.02.09), wurde, um eine Rekontamination der Hände auszuschließen, auch eine Probe der Papierhandtücher genommen (Anhang 3, Tab. A5.2.2, 04.03.09), deren Ergebnis sich allerdings als unauffällig herausstellte. Nach einem Wechsel des Desinfektionsmittels verbesserten sich die Werte deutlich. Eine Papierhandtuch-Probe der Einrichtung 3 (Anhang 3, Tab. A3.2.2, 04.05.09) wurde mit + bewertet. Bei Einrichtung 6 wurden dagegen deutlich schlechtere Ergebnisse (mehrfach +++ und ++) erzielt (Anhang 3, Tab. A6.2.2, 11.03.09, 30.03.09, 11.05.09). In den Einrichtungen 10 und 11 wurden Stoffhandtücher verwendet, die Personal und Kinder in den Toilettenräumen gemeinsam benutzten. Abklatschproben mehrerer Stoffhandtücher (Anhang 3, Tab. A10.2.2, 18.03.09; Tab. A11.2.2, 17.03.09, 19.05.09) erbrachten meist Bewertungen von +++.

In Einrichtung 2 wurden die Hände trotz vorhandenem Seifenspender mit Geschirrspülmittel gereinigt. Bei den entsprechenden Abklatschproben wurden meist nur einzelne (+) bzw. 30 – 60 (++) Kolonien/Platte nachgewiesen (Anhang 3, Tab. A2.2.2, 17.06.09; A2.2.3, 15.09.09, 05.10.09).

In Einrichtung 6 wurden die Abklatschproben der Hände zunächst nach der Reinigung mit einer Desinfektionsseife (Anhang 3, Tab. A6.2.1, 10.02.09) später aber auch bei Verwendung eines Desinfektionsmittels (Anhang 3, Tab. A6.2.2, 11.03.09, 30.03.09) mehrfach mit

+++ bewertet. In Einrichtung 2 (Anhang 3, Tab. A2.2.2, 22.04.09, 17.06.09) lagen die Bewertungen der Abklatschproben der Hände nach Benützen einer Desinfektionsseife immer bei ++.

In den Einrichtungen 2 und 5 (Anhang 3, Tab. A2.2.3, 11.08.09; Tab. A5.2.1, 03.02.09, 18.06.09) erfolgte die Desinfektion vor der Reinigung, wobei die Proben meist mit ++ beurteilt wurden.

### **4.3.3 Umfeldhygiene**

Im Rahmen der Umfelduntersuchungen wurden folgende Oberflächen (siehe Anhang 3, Tab. 1.2.1 bis 12.1.4) untersucht:

- Arbeitsfläche: vor und/oder nach der Reinigung bzw. Desinfektion;
- Servierwagen: Kunststoff, Holz, Edelstahl; ggf. Thermowagen bei Einrichtung 8;
- Speisetablett: Einrichtung 4;
- Speisenaufzug: Einrichtungen 2 und 4;
- Schneidebrett: Kunststoff, Holz; bei einigen Einrichtungen, vor allem Selbstkochküchen, für verschiedene Zwecke gekennzeichnet, wie z. B. für das Schneiden von Gemüse, Fleisch, Brot (siehe Anhang 1, Tab. A1: Erhebung des Hygienestatus der Einrichtungen, Umgang mit Risikolebensmitteln);
- Eßtische: vor und nach der Reinigung;
- Küchentürgriffe: innen und außen;
- Teller: Kunststoff, Porzellan;
- Geschirrspülmaschine: bei Einrichtungen, die starkes Keimwachstum auf den Tellern zeigten;
- Spül-/Waschbecken: vor und nach der Reinigung bzw. Desinfektion;
- Spüllappen;
- Lieferboxen der Caterer: Einrichtung 7 isolierte.

Darüber hinaus wurden, wie aus Anhang 3, Tabellen A2.2.2, A2.2.3, A6.2.3, A12.2.3 ersichtlich, auf Bitten einiger Einrichtungen zusätzliche Abklatschproben unter anderem von verschiedenen Stellen in den Kinder- und Personaltoiletten, vom Küchenboden und in Gruppenräumen genommen. Mit wenigen Ausnahmen waren die Ergebnisse nicht akzeptabel (+++).

Hinsichtlich der Arbeitsflächen und Schneidebretter wurden bei Selbstkochküchen am seltensten Bewertungen von +++ (21,4 % und 6,5 %) getroffen, wie der Tabelle 4.5 entnommen werden kann. Nicht akzeptable Ergebnisse traten in Elterninitiativen bei 40 % und 75 % der



untersuchten Proben auf, bei den von Caterern belieferten Einrichtungen bei 62,5 % und 100 %. Oberflächen, die nur indirekt mit Lebensmitteln in Kontakt kommen, wie Servierwagen, Speisetablets, Speisenaufzug und Lieferboxen von Caterern, erbrachten einrichtungsbhängig bei Selbstkochküchen in 26,6 % und bei solchen, die von Caterern beliefert wurden, in 65,2 % der Untersuchungen nicht akzeptable Ergebnisse. In Elterninitiativen entfällt dieser Wert, da dort die genannten Utensilien nicht vorhanden waren. 15 % der untersuchten Eßtische in Einrichtungen, die von Caterern belieferten wurden, erhielten die Bewertung +++. Bei Elterninitiativen lag dieser Wert bei 53,3 % und bei Selbstkochküchen bei 60,0 %. Die Ergebnisse der Abklatschproben von Küchentürgriffen fielen bei allen drei Einrichtungstypen ähnlich aus, die meisten Proben wurden mit -, (+), oder + beurteilt.

#### **4.3.4 Ergebnisse der Abklatschuntersuchungen in der Einrichtung 8**

Die Einrichtung 8 wurde, wie bereits oben erwähnt, von einem Altenheim mit fertig zubereiteten Speisen gepflegt und verfügte nicht über eine eigene Küche. Daher wurden nur vom Thermowagen, der dem Transport der Speisen von der Küche des Altenheims zur im selben Gebäude liegenden Kindertageseinrichtung diente, vom Servierwagen sowie von den Händen des Personals, das mit der Verteilung und Ausgabe der Speisen betraut war, Abklatschproben genommen. Die Untersuchungsergebnisse des Thermowagens und des Servierwagens (Anhang 3, Tab. A8.2.1 und A8.2.2) verbesserten sich im Laufe der Untersuchungen, nachdem regelmäßig ein Desinfektionsmittel eingesetzt wurde. Die Händehygiene der Betreuer war über den gesamten Zeitraum akzeptabel.

## **5. Besprechung der Ergebnisse und Diskussion**

### **5.1 Einleitung**

Säuglinge, Kleinkinder und Kinder gehören im Hinblick auf durch Lebensmittel übertragene Infektions- und Intoxikationskrankheiten zu den Risikoverbrauchergruppen, da ihr Immun- und Verdauungssystem noch nicht in vollem Umfang ausgebildet sind. In Kindertageseinrichtungen werden die Speisen nicht nur von Fachkräften sondern auch von Laien zubereitet bzw. durch Catering-Unternehmen angeliefert und anschließend durch das pädagogische Personal ausgegeben. In allen diesen Fällen besteht die Notwendigkeit zur Etablierung und Einhaltung effizienter Hygienemaßnahmen, mit deren Hilfe die Gefahr von lebensmittelbedingten gesundheitlichen Schäden minimiert werden kann. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, durch Begehungen der in das Projekt einbezogenen Einrichtungen, mikrobiologische Untersuchungen von Lebensmitteln, die dort angeboten wurden, sowie Umfelduntersuchungen (Küchenhygiene, Personalhygiene) eine Bestandsaufnahme des Hygienestatus in Abhängigkeit von den verschiedenen Verpflegungssystemen vorzunehmen.

### **5.2 Verpflegungssysteme und Organisation der Einrichtungen**

Bei der einleitenden Erhebung zur organisatorischen Struktur der zwölf teilnehmenden Kindertageseinrichtungen konnten vier Verpflegungssysteme unterschieden werden (Tab. 3.1):

1. Zubereitung der Mahlzeiten in einer eigenen Küche durch Fachkräfte (Selbstkochküche);
2. Verpflegung durch ein Catering-Unternehmen (Warm-/Kaltanlieferung, Tiefkühlkost) eventuell mit Zubereitung von Beilagen durch die einrichtungseigene Küche;
3. Anschluß an eine andere Einrichtung zur Gemeinschaftsverpflegung (z. B. Altenheim);
4. Zubereitung der Mahlzeiten durch Eltern in einer Küche der Einrichtung oder Mitbringen von in der eigenen Haushaltsküche der Eltern zubereiteten Speisen (Elterninitiative).

Die Ergebnisse der Erhebung des Hygienestatus der Einrichtungen finden sich detailliert in Anhang 1, Tabelle A1. Einige wichtige Aspekte sollen hier zusammengefaßt werden. Alle sechs Selbstkochküchen beschäftigten Fachkräfte und verfügten über professionell ausgestattete Küchen mit getrennten Bereichen (rein – unrein) sowie Handwaschbecken. In den von Caterern belieferten Einrichtungen waren das pädagogische Personal bzw. ungelernete Hilfskräfte mit dem Erhitzen (Einrichtung 9) bzw. Auftauen (Einrichtung 10) und der Ausgabe der angelieferten Speisen betraut. Die morgens oder im Laufe des Vormittags von den Catering-Unternehmen angelieferten Speisen wurden in den Einrichtungen 7 und 9 nicht warmgehal-

ten bzw. aktiv gekühlt. Die Haushaltsküchen, das heißt alle nicht professionell ausgestatteten, befanden sich, mit Ausnahme von Einrichtungen 7 und 11, in einem guten Zustand. Einrichtung 11 schaffte allerdings im Verlauf des Projekts eine neue Kücheneinrichtung an. In den Elterninitiativen wurden die Mahlzeiten von den Eltern bzw. dem pädagogischen Personal zubereitet. In Einrichtung 11 kochten Eltern die Speisen meist am Vortag oder vormittags zu Hause und transportierten sie in die Kindertageseinrichtung, wo die Speisen meist ungekühlt bis zum Mittagessen aufbewahrt wurden. Eine Temperaturkontrolle nach dem Erhitzen unmittelbar vor der Ausgabe fand nicht statt. In Einrichtung 12 wurden die Lebensmittel in der einrichtungseigenen Haushaltsküche von den Eltern frisch zubereitet. Temperaturkontrollen wurden ebenfalls nicht vorgenommen. Eigenkontrollen wie Wareneingangs-, Schädlings- und Temperaturkontrollen der Kühleinrichtungen sowie Kerntemperaturmessungen bei der Zubereitung der Speisen erfolgten zu Beginn des Projekts regelmäßig nur in den Selbstkochküchen. Arbeits- oder Schutzkleidung wurde in den von Catering-Unternehmen belieferten Einrichtungen sowie in den Elterninitiativen nicht bzw. nicht immer getragen. In Einrichtung 8, die an eine Altenheimküche angeschlossen war, wurden die Speisen unmittelbar vor der Ausgabe in einem aktiv wärmenden Thermowagen angeliefert und vom pädagogischen Personal in Schutzkleidung (Schürzen) verteilt. Die meisten Untersuchungsparameter entfielen daher bzw. wurden von der Küche des Altenheims geregelt.

Besondere Probleme ergaben sich in allen Einrichtungen durch das Mitbringen von Lebensmitteln durch Außenstehende, z. B. im Zusammenhang mit Geburtstagsfeiern, Festen und ähnlichem. Umfassende Regelungen, wie z. B. ein Verbot von mit rohen Eiern oder anderen Risikolebensmitteln zubereiteten Speisen bzw. eine Liste mit erlaubten Lebensmitteln, Hinweise auf potentielle Gefahren und auf die Einhaltung der Kühlkette sowie die Kontrolle der mitgebrachten Speisen, bestanden nur in den Selbstkochküchen. Hierdurch waren allerdings Verstöße gegen diese Regelungen nicht immer zu verhindern, wobei letztlich die Gefahr bestand, daß die Kinder in den Einrichtungen ernsthaften gesundheitlichen Gefährdungen ausgesetzt wurden, wie folgendes Beispiel zeigt. In Einrichtung 2 fand die Einrichtungsleitung zufällig in der für die Kinder zugänglichen Garderobe ein Milchgetränk in einem Babyfläschchen, das von Eltern morgens mitgebracht und, wie bereits öfter geschehen, über mehrere Stunden bei Raumtemperatur stehengelassen worden war. Bei der Untersuchung wurden  $1,7 \times 10^6$  aerobe mesophile Keime/ml und  $3,0 \times 10^4$  *B. cereus*/ml nachgewiesen (Tab. 4.1 und Anhang 2, Tab. A2.1, 16.07.08). In den Tabelle 2.4 zu entnehmenden Empfehlungen der DGHM für Säuglingsnahrung auf Milchpulverbasis (DGHM, 2010) werden Warnwerte für die aerobe mesophile Keimzahl von  $1,0 \times 10^4$  und für *B. cereus* von  $1,0 \times 10^3$  KbE/g genannt. Die in dem Milchgetränk gefundenen Werte überstiegen deutlich diesen Warnwert, allerdings

konnte nicht nachvollzogen werden, ob es sich hierbei um Milch oder Säuglingsanfangsnahrung auf Milchpulverbasis handelte.

### **5.3 Untersuchung von Lebensmitteln**

#### **5.3.1 Hygiene-Indikatorkeime**

##### **5.3.1.1 Aerobe mesophile Keime**

Die Bestimmung der aeroben mesophilen Keime (Keimzahl) diene als einer der Parameter für die Beurteilung der guten Herstellungspraxis und der mikrobiologischen Qualität der in den Einrichtungen angebotenen Speisen.

Wie Tabelle 4.1 zu entnehmen ist, lagen von den insgesamt 368 in allen Einrichtungen untersuchten Proben 40,2 % unterhalb der Nachweisgrenze von 10 KbE/g oder ml und 86,1 % unter  $10^4$  KbE/g oder ml. Vergleicht man die Ergebnisse der verschiedenen Verpflegungssysteme, so schnitten die Einrichtungen mit Selbstkochküche (Einrichtungen 1 bis 6) hinsichtlich der Keimgehalte unter  $10^4$  KbE/g oder ml mit 90,9 % (n = 179) der dort untersuchten 197 Proben am besten ab. Die entsprechenden Werte in von Catering-Unternehmen belieferten Einrichtungen (Einrichtungen 7, 9, 10) lagen bei 76,6 % (n = 59) von 77 untersuchten Proben, und die in Elterninitiativen (Einrichtungen 11 und 12) bei 74% (n = 37) von 50 untersuchten Proben. Dabei ist zu beachten, daß in Einrichtung 9, die früher aus dem Projekt ausgeschieden war und Einrichtung 12, die erst später zukam, nur 12 bzw. 13 Proben untersucht werden konnten. Außerdem wichen die Ergebnisse der beiden Elterninitiativen deutlich voneinander ab (Tab. 4.1). Die an ein Altenheim angeschlossene Einrichtung 8 (95,5 % von 44 untersuchten Proben unter  $10^4$  KbE/g oder ml) lag im Bereich der Selbstkochküchen.

Wie Tabelle 4.1 zu entnehmen ist, wurden höhere Keimzahlen meist nur in Salaten und Rohkost nachgewiesen, die jedoch den Richtwert der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie von  $5,0 \times 10^7$  KbE/g (Tab. 2.1; DGHM, 2010) nicht überschritten. Dieser Wert bezieht sich allerdings nur auf Mischsalate ohne Dressing, während es sich bei den in den Kindertageseinrichtungen durchgeführten Untersuchungen um Proben von verzehrfertigen Salaten, also solchen mit Dressing, handelte.

Gründe für die unterschiedlichen Ergebnisse der einzelnen Verpflegungssysteme lassen sich einmal im Bereich der Betriebshygiene (Anhang 1, Tab. A1) auf den baulichen Zustand der Küchen zurückführen. Die Selbstkochküchen verfügten im Gegensatz zu den Haushaltskü-

chen, wie sie in den übrigen Verpflegungssystemen zu finden waren, über eine professionelle Ausstattung (z. B. Edelstahloberflächen, getrennte Küchenbereiche) und entsprechendes ausgebildetes Küchenpersonal. Auch die bauliche Beschaffenheit einiger Haushaltsküchen könnte sich auf die mikrobiologische Qualität negativ ausgewirkt haben. Hinsichtlich der Hygienemaßnahmen bei der Zubereitung der Speisen wurden Unterschiede bei den einzelnen Verpflegungssystemen unter anderem im Umgang mit Risikolebensmitteln, Temperaturmessungen und Standzeiten vor der Essensausgabe registriert. Hinsichtlich der Personalhygiene wären die zum Teil fehlenden Handwaschbecken mit Reinigungs- und Desinfektionsmöglichkeiten, das Fehlen einer geeigneten Arbeits- bzw. Schutzkleidung und die zum Teil weniger effektive Reinigung und Desinfektion der Hände des Küchenpersonals (Tab. 4.5) zu nennen.

Insgesamt gesehen sprechen die Ergebnisse der Keimzahlbestimmungen für gute bis zufriedenstellende küchenhygienische Verhältnisse in den meisten der Kindertageseinrichtungen. Auf Besonderheiten hinsichtlich der Einrichtung 7, 9 und 11 wird weiter unten noch eingegangen.

#### **5.3.1.2 *Enterobacteriaceae* und andere gramnegative Keime**

Die Bestimmung der *Enterobacteriaceae* (einschließlich anderer gramnegativer Keime) als weiterer Indikator für die Effizienz von Hygienemaßnahmen und für die mikrobiologische Qualität der Speisen zeigte, daß von insgesamt 364 untersuchten Proben 81,6 % weniger als 10 KbE/g oder ml aufwiesen. Bei 90,4 % lagen die Werte unter  $10^3$  KbE/g oder ml. Beim Vergleich der Ergebnisse der unterschiedlichen Verpflegungssysteme schnitten die Einrichtungen mit Selbstkochküche am besten ab. Bei 95,8 % (n = 186) von 194 untersuchten Proben konnten weniger als  $10^3$  KbE/g oder ml nachgewiesen werden. In den von Caterern belieferten Einrichtungen lagen 81,6 % (n = 62) von 76 Proben und bei Elterninitiativen 74 % (n = 37) von 50 Proben unter  $10^3$  KbE/g oder ml. Diese Differenzen dürften ähnliche Ursachen haben, wie sie oben für die aeroben mesophilen Keime angeführt wurden.

Bei 56,7 % der 67 Proben, die *Enterobacteriaceae* und andere gramnegative Keime enthielten, handelte es sich um Salate und Rohkost. Diese Lebensmittel werden nur mit Wasser gewaschen, aber keiner Erhitzung unterzogen. In den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM, 2010) für Salate (Tab. 2.2) werden keine Richt- oder Warnwerte für *Enterobacteriaceae*, sondern für *E. coli* angegeben, da viele Vertreter der *Enterobacteriaceae* ihren Ursprung nicht speziell im Darm haben, sondern natürlicherweise auf Pflanzen, im Erdboden und im Wasser vorkommen (BRENNER und FARMER, 2005). Die Werte der DGHM beziehen sich allerdings, wie bereits erwähnt, nur auf

Mischsalate ohne Dressing. Bei den in den Kindertageseinrichtungen durchgeführten Untersuchungen konnten nur Proben von verzehrfertigen Salaten, also solchen mit Dressing, genommen werden. In den vorliegenden Untersuchungen zufällig ausgewählte und identifizierte Isolate aus Salaten bzw. Rohkost waren den Gattungen *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Pantoea*, *Serratia* (Familie *Enterobacteriaceae*), *Acinetobacter* (Familie *Moraxellaceae*) zuzuordnen. Einige dieser Bakterien sind Umweltkeime, die unter anderem bei Pflanzen zu finden sind, während *Citrobacter*, *Enterobacter* und *Klebsiella* auch regelmäßig im Darm vorkommen (BRENNER und FARMER, 2005). *E. coli* konnte in Salat- und Rohkostproben in keinem Fall nachgewiesen werden.

Sieht man ab von speziellen Problemen in einer der Einrichtungen (Nr. 9), auf die weiter unten noch eingegangen wird, so sind, auch unter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse bei Salaten und Rohkost, die Ergebnisse insgesamt als gut zu bezeichnen.

#### **5.3.1.3        *Escherichia coli***

*E. coli*, der dritte Indikatorkeim der zur Abschätzung der Küchenhygiene herangezogen wurde, konnte nur aus einer der in Einrichtung 9 gezogenen Proben isoliert werden (Anhang 2, Tab. A9.1, 08.10.08). Auf diese Kindertageseinrichtung wird unter 5.3.3 gesondert eingegangen.

#### **5.3.2        Krankheitserreger**

In keiner der Proben konnten Salmonellen, *Listeria monocytogenes* oder Verotoxinogene *Escherichia coli* nachgewiesen werden. Bei spezieller Nahrung für Säuglinge und Kleinkinder (Säuglingsanfangsnahrung auf Milchpulverbasis, „Fläschchenmilch“, siehe 3.8.9) wurde zusätzlich besonderer Wert auf den Nachweis von *Cronobacter* spp. (*Enterobacter sakazakii*) gelegt, die sich allerdings in den Proben ebenfalls nicht fanden.

#### **5.3.2.1        *Staphylococcus aureus***

*S. aureus* wurde insgesamt in fünf Proben nachgewiesen (Anhang 2, Tab. A3.1, 03.03.09; Tab. A4.1, 18.11.09; Tab. A7.1, 23.09.09; Tab. A11.1, 29.09.08, 16.02.09), jedoch in so geringen Zahlen (maximal 400 KbE/g oder ml), daß eine Gesundheitsgefährdung der Konsumenten auszuschließen war. Da Staphylokokken ubiquitär sind, ist auch bei einer akzeptablen Küchenhygiene eine Kontamination in geringen Zahlen nicht immer zu vermeiden. Dies wird z. B. bei den Mikrobiologischen Kriterien in der VO (EG) 2073/2005 durch entsprechen-

de Drei-Klassen-Pläne berücksichtigt, die eine definierte Anzahl positiver Proben in Abhängigkeit von der Höhe der Staphylokokkenzahl tolerieren.

### **5.3.2.2 *Bacillus cereus***

*B. cereus* wurde in insgesamt 73 von 360 Proben nachgewiesen (20,3 %), zumeist in geringen Zahlen ( $<10^3$  KbE/g), die unterhalb der heute als krankmachend angesehenen Dosis liegen. Etwas höhere Gehalte ( $10^3$  bis  $3,3 \times 10^4$  KbE/g oder ml) fanden sich in sieben Proben (Tab. 4.4 und Anhang 2, Tab. A2.1, 16.07.08, 30.11.09; Tab. A6.1, 11.05.09; Tab. A8.1, 02.09.09; Tab. A10.1, 30.09.08; Tab. A11.1, 16.02.09, 20.07.09). Auch diese Werte führen nach heutigem Kenntnisstand normalerweise nicht zu Erkrankungen, obwohl die besondere Situation der Risikoverbrauchergruppen zu berücksichtigen wäre.

Die oben erwähnte höchste Zahl an *B. cereus* von  $3,3 \times 10^4$  KbE/g konnte in einem Gemüseintopf der Einrichtung 11 (Tab. 4.4 und Anhang 2, Tab. A11.1, 16.02.09) nachgewiesen werden. Da das Gericht in einem Elternhaushalt zubereitet worden war, und der Zeitpunkt der Erhitzung nachträglich nicht mehr zu ermitteln war, weisen die relativ hohen Gehalte auf eine nicht sachgerechte Kühlung hin. Daß zusätzlich auch für ein erhitztes Lebensmittel hohe Zahlen an aeroben mesophilen Keimen ( $2,6 \times 10^6$  KbE/g) und an *Enterobacteriaceae* ( $5,7 \times 10^3$  KbE/g) nachgewiesen wurden, spricht entweder für eine Rekontamination oder dafür, daß der Gemüseintopf nicht oder nur unzureichend erhitzt worden war.

Der relativ häufige Nachweis von *B. cereus* in den untersuchten Lebensmitteln (20,3 %) sowie auch bei den Abklatschproben (siehe 4.3) deckt sich mit Erfahrungen in anderen Bereichen der Gemeinschaftsverpflegung (DGE, 2004, 2008; KLEER et al., 2001) und unterstreicht die Notwendigkeit adäquater Kühlungs- bzw. Aufbewahrungstemperaturen vor der Speisenausgabe. Dies gilt insbesondere, wenn die Gerichte von Catering-Unternehmen angeliefert bzw. wenn sie von Eltern im eigenen Haushalt zubereitet und erst zu einem späteren Zeitpunkt in die Kindertageseinrichtung gebracht und ausgeteilt werden.

### **5.3.3 Besonderheiten in einigen Kindertageseinrichtungen**

Die Untersuchungsergebnisse der Lebensmittel- und Abklatschproben der Einrichtung 7, die von einem Catering-Unternehmen beliefert wurde (Warmanlieferung), fielen nicht ganz zufriedenstellend aus. In der renovierungsbedürftigen Haushaltsküche waren zwei ungelernete Hilfskräfte mit der Ausgabe der Speisen beschäftigt. Das Catering-Unternehmen lieferte die Lebensmittel im Laufe des Vormittags in teilweise mit Alufolie nur unzureichend abgedeckten

Edelstahlwannen und isolierten Kunststoffboxen an, die bis zur Ausgabe nicht aktiv warmgehalten wurden. Die Kerntemperaturen lagen häufig deutlich unter der empfohlenen Warmhaltetemperatur von 65 – 75 °C (BFR, 2008). Wie aus Anhang 3, Tabelle A7.2.1 bis A7.2.3 hervorgeht, waren die Ergebnisse der Abklatschproben der Lieferboxen nicht akzeptabel. Trotz mehrmaliger Beschwerden seitens der Einrichtungsleitung änderte sich der auch optisch zu erkennende schlechte Zustand nicht. Nach dem Wechsel des Catering-Unternehmens traten wiederum ähnliche Probleme auf. Im Laufe des Projekts erfolgte eine Dokumentation des Zeitpunkts der Anlieferung sowie der Anlieferungstemperaturen der Speisekomponenten. Auch wurden wegen der meist nicht bzw. nur noch akzeptablen Ergebnisse der Untersuchungen der Hände Seifen- und Desinfektionsmittelspender mit Einmalhandtüchern in der Küche eingerichtet. Gegen Ende des Projekts nahmen die Hilfskräfte an einer Hygieneschulung teil, in diesem Zusammenhang wurden auch Reinigungs- und Desinfektionspläne erstellt.

Eine weitere Ausnahme von dem insgesamt guten mikrobiologischen Status der geprüften Lebensmittel machte das Verpflegungssystem der Einrichtung Nr. 9. Wie aus der Zusammenstellung in Tabelle 3.1 hervorgeht, sollte hier das Mittagessen gekühlt von einem Catering-Unternehmen angeliefert und in einem speziellen Wasserbad in der Küche der Einrichtung erhitzt werden. Bereits im Hinblick auf die Anlieferung in Edelstahlwannen ließen sich Mängel feststellen. So waren letztere zum Teil nicht fest verschlossen (locker aufgelegte Alufolien) und wurden in einem Styroporbehälter ohne aktive Kühlung transportiert. Dementsprechend waren die Temperaturen der Speisen bei der Anlieferung bzw. bei der Probenahme auch relativ hoch (Anhang 2, Tab. A9.1). Die Lebensmittel wurden an vier Tagen jeweils vor und nach dem Aufwärmen (am 15.09.08, Anhang 2, Tab. A9.1 nur vor dem Aufwärmen) untersucht. Wie aus Anhang 2, Tabelle A9.1 hervorgeht, lagen die Zahlen der Hygiene-Indikatorkeime (aerobe mesophile Keime, *Enterobacteriaceae* und andere gramnegative Keime, am 08.10.08 auch *E. coli*) in ungewöhnlich hohen Bereichen, was nur mit einem schwerwiegenden Hygienefehler zu erklären ist. Wie dieser zustande kam, konnte nicht ermittelt werden, da es das Catering-Unternehmen ablehnte, mit den Projektleitern bzw. dem Lehrstuhl im Sinne einer Schwachstellenermittlung und Korrektur zusammenzuarbeiten. Pathogene Keime konnten nicht nachgewiesen werden. *Listeria innocua*, die aus einer Probe isoliert wurde (Anhang 2, Tab. A9.1, 08.09.08), gilt nach SEELIGER (1981) als apathogen. Auch führen die gefundenen Keimzahlen von bis zu mehr als  $10^9$  KbE/g bzw. Gehalte an *Enterobacteriaceae* von bis zu  $10^8$  KbE/g normalerweise nicht zu einer Erkrankung, wobei in diesem Kontext das Alter der Konsumenten zu berücksichtigen wäre. Allerdings sind Lebensmittel bei Kontaminationen in derartigen Größenordnungen als ekelerregend und nicht für den menschlichen Verzehr geeignet einzustufen [Art. 14, VO (EG) 178/2002; STANDING



COMMITTEE ON THE FOOD CHAIN AND ANIMAL HEALTH, 2010; LMHV, 2007]. Da es sich, wie aus Anhang 2, Tabelle A9.1 ersichtlich, wohl um einen systematischen Fehler handelte, der nicht behoben wurde, trennte sich die Kindertageseinrichtung von dem Lieferanten. Nachdem ein neues Catering-Unternehmen organisiert worden war, wollten die Träger der Einrichtung die Teilnahme an dem Projekt nicht mehr fortsetzen.

Nicht ganz zufriedenstellend fielen auch die Untersuchungsergebnisse in der Einrichtung Nr. 11, einer Elterninitiative, aus. Wie aus Anhang 2, Tabelle A11.1 hervorgeht, traten hinsichtlich der mikrobiologischen Beschaffenheit der Speisen deutliche Unterschiede zu denen der übrigen Einrichtungen (abgesehen von Nr. 9) auf. Der Einbau einer neuen Küche (Ende 2008) führte nicht zu den erhofften Verbesserungen, was aus den Ergebnissen der Abklatschproben ersichtlich ist (Anhang 3, Tab. A11.2.1 bis A11.2.3). Auch nach einem ausführlichen Gespräch mit der Hygienebeauftragten der Einrichtung änderten sich die Verhältnisse nicht nachhaltig. Bezüglich einer Bewertung der Untersuchungsergebnisse ist allerdings zu berücksichtigen, daß in dieser Einrichtung häufig Rohkost angeboten wurde, die normalerweise höhere Keimzahlen aufweist, als erhitzte Speisen.

## **5.4 Abklatschuntersuchungen mit RODAC-Platten**

### **5.4.1 Allgemeines**

Bezüglich der Umgebungs- und Personalhygienekontrollen mittels Abklatschuntersuchungen wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Einrichtungen diesen reserviert gegenüberstanden, und sie daher nicht so systematisch durchgeführt werden konnten, wie ursprünglich beabsichtigt.

Da auf den VRBG-Platten meist keine oder nur wenige Kolonien gewachsen waren, wurden diese nicht in die Tabellen 4.5 und 4.6 miteinbezogen. VRBG-Abklatschproben, die mit +++ bewertet wurden, fanden sich praktisch nur in den Einrichtungen 7 (Anhang 3, Tab. A7.2.1, A7.2.2, A7.2.3) und 11 (Anhang 3, Tab. A11.2.1, A11.2.2) bei Oberflächen, wie z. B. Servierwagen, Lieferboxen, Arbeitsflächen und Eßtischen. Teilweise waren diese trotz vorausgegangener Reinigungsversuche sichtbar verschmutzt (Anhang 3, Tab. A7.2.3, 23.07.09, 10.11.09; Tab. A11.2.2, 23.04.09, 10.06.09).

Da Einrichtung 8 über keine eigene Küche verfügte, wurden lediglich Abklatschproben von Servier- und Thermowagen sowie von den Händen des Personals genommen (Anhang 3, Tab. A8.2.1 und A8.2.2). Die Einrichtung wurde daher nicht in der Tabelle 4.5 berücksichtigt.

Die Betreuer wuschen sich die Hände vor dem Verteilen der Mahlzeiten in der gemeinsamen Kinder- und Personaltoilette. Im Verlauf des Projektes wurde im Verbindungsflur zum Altenheim, auf dem die Verteilung der Speisen auf die Servierwagen stattfand, eine Händedesinfektionsmöglichkeit eingerichtet.

#### **5.4.2 Personalhygiene**

Im Hinblick auf die Händehygiene bestanden in den meisten Einrichtungen unabhängig vom Verpflegungssystem Probleme (Tab. 4.5; Anhang 3, Tab. Einrichtung 1, 5, 6, 7, 10, 11, 12), die allerdings im Laufe der Untersuchungen in einigen (Einrichtung 1, 5, 6, 10, 12) deutlich abnahmen, z. B. nach einem Personalwechsel (Einrichtung 1), nach der Umstellung der Reinigungs- und Desinfektionsmittel (Einrichtungen 2, 5), nach einer fachgerechten Einweisung in die Reinigungs- und Desinfektionstechnik, aber insbesondere nach der veränderten Einstellung des Personals zur Umfeld- und Personalhygiene.

Die Ergebnisse der Abklatschuntersuchungen der Hände vor der Reinigung wurden in die Tabelle 4.5 (und auch 4.6) mitaufgenommen, um den Reinigungs- bzw. Desinfektionserfolg aufzuzeigen. Die Bewertungen vor der Reinigung fielen in allen drei Verpflegungseinrichtungen relativ schlecht aus. Nach der Reinigung und/oder Desinfektion der Hände verbesserten sich die Ergebnisse bei den Elterninitiativen und Selbstkochküchen deutlich, 50,0 % und 57,8 % der Proben wurden nun mit - / (+) / + (akzeptabel) bewertet. Hier ist zu erwähnen, daß die Hände in Einrichtung 11 (Elterninitiative) nur gereinigt und nicht desinfiziert wurden, und zum Abtrocknen Stoffhandtücher, die sowohl für Kinder als auch für das gesamte Personal zugänglich waren, benützt wurden. Ein Desinfektionsmittel stand lediglich am Wickeltisch bereit, wurde aber nach Angaben der Einrichtungsleitung selten und nicht im unmittelbaren Zusammenhang mit der Zubereitung von Speisen verwendet. Die Händereinigung fand im Toilettenraum oder in der Küche im Spülbecken statt. Zum Abtrocknen wurden auch für andere Zwecke genutzte Handtücher (Geschirrtücher) verwendet. In Einrichtung 12 waren auf der Personaltoilette, die sich außerhalb der Räumlichkeiten der Kindertageseinrichtung befand, Reinigungs- und Desinfektionsmittel sowie ein Einmalhandtuchspender installiert. In der Küche wurde im Laufe der Untersuchungen zusätzlich ein Desinfektionsmittel bereitgestellt, da sich viele Eltern im Spülbecken die Hände wuschen. Auch eine Anweisung zu Händereinigung und -desinfektion wurde angebracht, die aber nicht regelmäßig Beachtung fand. Bei den von Caterern belieferten Einrichtungen verbesserten sich die Ergebnisse der Abklatschproben der Hände nur geringfügig. Diese Einrichtungen nahmen allerdings zu Beginn des Projekts nur eine Reinigung ohne Desinfektion vor. Meist wurden die Hände im Spülbecken oder im Toilettenraum gereinigt, da kein Handwaschbecken in den Küchen vorhanden

war. Im Laufe der Untersuchungen wurden in den Einrichtungen 7 und 10 Desinfektionsmittel bereitgestellt, wobei auffiel, daß die Desinfektion nicht sachgerecht durchgeführt wurde.

In allen sechs Einrichtungen mit Selbstkochküchen befanden sich jeweils Reinigungs- und Desinfektionsmittelspender, Einmalhandtücher sowie Handwaschbecken in der Küche. Letztere waren allerdings nicht immer gut zugänglich, so daß auch hier die Hände teilweise im Spülbecken gereinigt wurden. Ebenso fand nicht immer eine sachgerechte Desinfektion statt.

Wie aus Tabelle 4.6 ersichtlich, wurden die besten Ergebnisse nach einer Reinigung mit anschließender Desinfektion erzielt: 70,1 % der Proben wurden mit - / (+) / + (akzeptabel) und nur 11,6 % mit +++ (nicht akzeptabel) bewertet. Durch eine gründliche Reinigung werden 60 – 80 % der auf der Hautoberfläche befindlichen Keime sowie Hautreste, Schweiß- und organische Schmutzbestandteile entfernt (WALLHÄUSER, 1984). Somit wird eine bessere Wirksamkeit des Desinfektionsmittels erzielt. Eine alleinige Reinigung mit Seife war erwartungsgemäß weniger effektiv (siehe oben), während die alleinige Verwendung eines Desinfektionsmittels ohne vorhergehende Reinigung ebenfalls gute Ergebnisse erbrachte. In die entsprechende Zeile der Tabelle 4.6 wurden auch desinfizierende Seifen ohne anschließende Desinfektion miteinbezogen. Derartige Kombinationspräparate haben eine geringere Wirksamkeit als Desinfektionsmittel (PROTZ, 2006; WALLHÄUSER, 1984), was sich auch in den deutlich besseren Bewertungen der Einrichtung 6 (Anhang 3, Tab. A6.2.1, 10.02.09) nach dem Verzicht von Desinfektionsseife zugunsten eines Desinfektionsmittels zeigte. Die für medizinisches Personal geltende Händehygiene in Gesundheitseinrichtungen sieht in der Regel eine Desinfektion mit anschließender Händereinigung vor (KRAMER et al., 2000). Für Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung wird empfohlen, eine Händedesinfektion unter anderem beim Umgang mit Lebensmitteln oder nach der Toilettenbenutzung als zusätzliche Maßnahme nach der Händereinigung durchzuführen (ANONYM, 1997; WALLHÄUSER, 1984). Bei den in der vorliegenden Arbeit untersuchten Abklatschproben der Hände, die desinfiziert und anschließend gereinigt wurden, konnten in den meisten Fällen noch akzeptable, aber deutlich schlechtere Ergebnisse als bei der Reinigung mit anschließender Desinfektion erzielt werden (Tab. 4.6). Es erscheint daher sinnvoller, in derartigen Einrichtungen die Desinfektion nach der Reinigung durchzuführen.

Zwischen der Reinigung der Hände mit Geschirrspülmittel und der mit Seifen wurden keine Unterschiede gefunden (Anhang 3, Tab. A2.2.2, 17.06.09; A2.2.3, 15.09.09, 05.10.09).

Wie die Ergebnisse der Abklatschproben der Handtücher zeigen, sollte deren gemeinsame Nutzung vermieden werden (Anhang 3, Tab. A11.2.2, 17.03.09, 19.05.09; Tab. A10.2.2, 18.03.09). Die nicht akzeptablen Werte der Papierhandtuchproben der Einrichtung 6 (An-

hang 3, Tab. A6.2.2, 11.03.09, 30.03.09, 11.05.09) könnten auf die Lagerung in unverpacktem Zustand im Keller der Einrichtung zurückzuführen sein.

Abschließend ist noch zu erwähnen, daß auf den Abklatschplatten häufig *B. cereus* gefunden wurde.

### **5.4.3 Umfeldhygiene**

Auch bei der Untersuchung der Oberflächen (Teller, Schneidebretter und andere) fiel auf, daß sehr häufig *B. cereus* nachgewiesen werden konnte (siehe in diesem Zusammenhang auch 5.3.3). Da dies insbesondere bei Kunststofftellern der Fall war, soll im folgenden Abschnitt hierauf noch eingegangen werden.

#### **5.4.3.1 Teller**

Ein Problem stellten die in den Einrichtungen 7, 9, 10, 11 verwendeten Kunststoffteller dar (Anhang 3, Tab. A7.2.1, Tab. A9.2, Tab. A10.2.1, Tab. A11.2.1), die bereits nach kurzer Gebrauchszeit so schartig wurden, daß ein akzeptabler Reinigungserfolg nicht mehr zu erreichen war. Bei der Untersuchung der Teller wurde besonders häufig *B. cereus*, teilweise in Reinkultur und mit Rasenbildung auf den Abklatschplatten, nachgewiesen. Die hohe Adhärenz der Sporen dieses Erregers ist bekannt (STENFORS ARNESEN et al., 2008). In diesem Zusammenhang wurde auch die Hygiene der Geschirrspülmaschinen überprüft, was sich im Hinblick auf die *B. cereus*-Problematik aber nicht als besonders hilfreich erwies. Einrichtung 9 und 11 ersetzten das Kunststoffgeschirr auf Grund der Untersuchungsergebnisse durch Porzellangeschirr.

#### **5.4.3.2 Schneidebretter**

Die Schneidebretter in Selbstkochküchen bestanden aus Kunststoff und waren entsprechend dem unterschiedlichen Gebrauch (Schneiden von Fleisch, Gemüse etc.) gekennzeichnet. In den übrigen Einrichtungen wurden zum Teil auch Holzbretter verwendet. Hinsichtlich der Schartenbildung und der daraus resultierenden Keimbelastung war zwischen beiden Materialien kein Unterschied zu registrieren (Anhang 3, Tab. A2.2.3, A4.2.1, A10.2.1, A12.2.2 und A12.2.4). In den Selbstkochküchen wurden die Bretter regelmäßig abgeschliffen bzw. ausgetauscht.

### **5.4.3.3      Andere Oberflächen**

Arbeitsflächen (Einrichtung 7, 10, 11, 12), Servierwagen (Einrichtung 1, 2, 6, 7, 8), Eßtische (Einrichtung 3, 6, 7, 11, 12), Küchentürgriffe (Einrichtung 11) und andere Oberflächen erhielten wegen hoher Keimbelastungen zum Teil schlechte Bewertungen (Anhang 3, Tab. A1.2.1 – Tab. A12.2.4), wobei sich die Ergebnisse bei den meisten Einrichtungen nach der Annahme von Korrekturvorschlägen verbesserten. Arbeitsflächen, wie sie in Haushaltsküchen zu finden sind, wiesen erwartungsgemäß durchschnittlich schlechtere Ergebnisse auf, als solche in Küchen mit leicht zu reinigenden und desinfizierenden Edelstahloberflächen (Selbstkochküchen). Die Verwendung von Essigreiniger nach Angaben des Herstellers und Küchenpapier (z. B. Arbeitsfläche vor und nach Reinigung Anhang 3, Tab. A3.2.3, 14.09.09; Eßtisch 2 nach Reinigung Anhang 3, Tab. A6.2.3, 09.12.09) anstelle der gängigen Reinigungsverfahren, erwies sich als effektiv (Anhang 3, Einrichtung 3, 6, 7, 8, 10, 11).

Unbefriedigend waren die Ergebnisse der Untersuchung der Lieferbehälter der Caterer, die die Einrichtung 7 versorgten (Anhang 3, Tab. A7.2.1 bis A7.7.3). Trotz mehrmaliger Beschwerden seitens der Einrichtungsleitung befanden sich die Behälter bei jeder Probenahme in einem schlechten hygienischen Zustand.

Auf Bitten einiger Einrichtungen wurden auch Abklatschproben außerhalb des Küchenbereichs (Kinder- und Personaltoiletten, Gruppenräume, usw.) genommen. Wie aus Anhang 3, Tabellen A2.2.2, A2.2.3, A6.2.3 und A12.2.3 ersichtlich, waren bei den meisten Einrichtung die Ergebnisse nicht akzeptabel. Daraufhin wurde das Reinigungspersonal durch die Einrichtungen entsprechend geschult.

## 5.5 Resümee

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß, mit wenigen Ausnahmen, die mikrobiologische Beschaffenheit der untersuchten Lebensmittel gut war. Dies zeigte sich auch darin, daß in keinem Fall Krankheitserreger wie Salmonellen, *L. monocytogenes*, VTEC oder *Cronobacter* spp. nachgewiesen werden konnten. *S. aureus* fand sich nur in wenigen Fällen, jedoch in so geringen Zahlen, daß eine Gesundheitsgefährdung der Konsumenten auszuschließen war. *B. cereus* wurde zwar relativ häufig, zumeist aber ebenfalls in geringen Zahlen in den Lebensmittelproben nachgewiesen, während die Abklatschplatten oft höhere Belastungen aufwiesen.

Weniger gut war der mikrobiologische Status der Lebensmittel der Einrichtungen 7 und 9, in denen das Mittagessen durch Catering-Unternehmen warm bzw. gekühlt angeliefert und im letzteren Fall in der Einrichtung erhitzt wurde. Es ließen sich unter anderem Mängel hinsichtlich des Anlieferungszeitpunktes und der -temperaturen, der Lieferbehältnisse sowie der Standzeiten bis zur Ausgabe feststellen. So waren die Temperaturen der Speisen, die teilweise stundenlang nicht bei ausreichend hohen Temperaturen warmgehalten bzw. nicht aktiv gekühlt wurden, nicht adäquat. Problematisch erschien auch in einer der Elterninitiativen das Vorkochen der Speisen im eigenen Haushalt der Eltern (Einrichtung 11), da der Transport zur Kindertageseinrichtung, und die dort anschließende Lagerung (Unterbrechung der Kühlkette) und eventuelle Erhitzung vor der Speisenausgabe meist unsachgemäß durchgeführt wurden. Derartige zum Teil gravierende Hygienemängel traten in den am Projekt teilnehmenden Selbstkochküchen, bei der von einem Catering-Unternehmen mit Tiefkühlkost belieferten Einrichtung, bei der an eine Altenheimküche angeschlossene Kindertageseinrichtung sowie bei der Elterninitiative, in der die Mahlzeiten frisch in der Einrichtung selbst zubereitet wurden, nicht auf.

Wie sich bei den Abklatschuntersuchungen herausstellte, war vor allem die sachgerechte Durchführung (z. B. Abtrocknen der Hände vor der Desinfektion, Einhalten der Einwirkzeiten) sowie die Reihenfolge der Händereinigung und Desinfektion ein Problem. Auch die unterschiedlichen Desinfektionspräparate, die Überschreitung der Haltbarkeitsdauer sowie einige Abtrocknungsgelegenheiten wirkten sich auf die Ergebnisse negativ aus. Im Verlauf der Untersuchungen verbesserte sich jedoch die Händehygiene nach fachgerechter Einweisung in die Reinigungs- und Desinfektionstechnik, aber insbesondere nach der veränderten Einstellung zur Personal- und Umfeldhygiene des Personals erheblich.

Hinsichtlich der Küchenhygiene zeigten sich Auffälligkeiten bei Verwendung von Kunststofftellern, die bereits nach kurzer Gebrauchszeit so schartig wurden, daß ein akzeptabler Reinigungserfolg nicht mehr zu erreichen war. Das gleiche galt für Schneidebretter sowohl aus Kunststoff als auch aus Holz. Die hygienische Beschaffenheit von Arbeitsflächen, Servierwagen, Eßtischen, Küchentürgriffen und anderen Oberflächen war zum Teil ebenfalls nicht optimal, wobei sich die Ergebnisse bei den meisten Einrichtungen nach der Durchführung von vorgeschlagenen Korrekturen verbesserten. Arbeitsflächen wie sie in Haushaltsküchen zu finden sind, wiesen erwartungsgemäß schlechtere Ergebnisse auf, als solche aus leicht zu reinigendem und desinfizierendem Edelstahl.

## 6. Zusammenfassung / Summary

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, eine Bestandserhebung zur Hygiene im Verpflegungsbereich von Kindertageseinrichtungen vorzunehmen. Zu diesem Zweck erfolgten mikrobiologische Untersuchungen der angebotenen Lebensmittel sowie Abklatschuntersuchungen beim Personal (Hände) und im Umfeld der Küche. Insgesamt wurden zwölf Kindertageseinrichtungen einbezogen, die vier verschiedene Verpflegungssysteme repräsentierten: (1) Zubereitung der Mahlzeiten in einer einrichtungseigenen Küche durch Fachkräfte – Selbstkochküchen, (2) Verpflegung durch ein Catering-Unternehmen (Warm-, Kaltanlieferung, Tiefkühlkost), eventuell mit Zubereitung von Beilagen durch die einrichtungseigene Küche, (3) Anschluß an eine andere Einrichtung zur Gemeinschaftsverpflegung (Altenheim) und (4) Zubereitung der Mahlzeiten durch Eltern in der Küche der Einrichtung oder Mitbringen von in der Haushaltsküche der Eltern zubereiteten Speisen – Elterninitiativen. Das Alter der verpflegten Kinder lag zwischen einem halben Jahr und sechs Jahren, mit dem Altersschwerpunkt bei unter drei Jahren.

Nach einer Erhebung der aktuellen Hygienepraktiken in den einzelnen Einrichtungen wurden im Zeitraum Juli 2008 bis Dezember 2009 regelmäßig insgesamt 371 Lebensmittelproben entnommen und auf Hygiene-Indikatorkeime (aerobe mesophile Keime, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*) sowie auf die Anwesenheit relevanter pathogener Keime (*Staphylococcus aureus*, Salmonellen, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, Verotoxinogene *Escherichia coli*, in Sonderfällen auch *Cronobacter* spp.) untersucht. Außerdem wurden unter Verwendung von RODAC-Platten insgesamt etwa 1300 Abklatschuntersuchungen des Umfelds (Küchen- und Personalhygiene) durchgeführt. Die Ergebnisse wurden den Einrichtungen laufend schriftlich mitgeteilt, besprochen und ggf. Korrekturmaßnahmen vorgeschlagen. Dieses Vorgehen wurde zwar von den Kindertageseinrichtungen positiv bewertet, jedoch nicht immer in dem beabsichtigten Ausmaß umgesetzt.

Die Resultate der Lebensmitteluntersuchungen auf Hygiene-Indikatorkeime waren bis auf einzelne Ausnahmen (eine Elterninitiative und zwei durch Caterer verpflegten Einrichtungen) gut; Krankheitserreger (Salmonellen, *L. monocytogenes*, Verotoxinogene *E. coli*, *Cronobacter* spp.) wurden nicht, bzw. nur in Zahlen, die im allgemeinen keine Gesundheitsgefährdung darstellen (*S. aureus*, *B. cereus*), nachgewiesen. Es fiel allerdings auf, daß *B. cereus* sowohl aus Lebensmitteln, als auch im Zusammenhang mit den weiter unten erwähnten Abklatschuntersuchungen häufig isoliert werden konnte.



Die Ergebnisse der Abklatschuntersuchungen wiesen auf Mängel hinsichtlich der Händehygiene und des hygienischen Zustands von Oberflächen, wie Arbeitsflächen, Servierwagen, Eßtische etc., hin, die zum Teil durch die vorgeschlagenen Korrekturmaßnahmen eliminiert werden konnten.

## **Microbiological quality of food and environmental hygiene in catering areas of child day care centers**

The study presented here aimed at a survey of the hygienic conditions in the catering area of child day care centers. To this end microbiological examinations of the food offered as well as environmental surface sampling by RODAC plates including the hands of the staff were carried out. Twelve day care centers representing four different types of catering systems were involved: (1) preparation of meals in the own kitchen of the center by qualified staff – professional kitchen; (2) full-service catering (meals are prepared by a catering service and are kept warm or refrigerated or deep-frozen during transport); side dishes maybe prepared by the center itself; (3) meals are prepared by a communal caterer (e. g. an old people's home) providing food to the day care center; (4) preparation of meals by parents either in the kitchen of the center or at home in their own kitchen – parents' initiative. The children were between half a year and six years old; the majority aged three years or younger.

First of all the hygiene practices applied in the twelve centers were evaluated. Subsequently a total of 371 food samples were taken between July 2008 and December 2009 and examined for indicator microorganisms (Aerobic mesophilic bacteria, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*) and for some relevant pathogenic microorganisms (*Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, Verotoxinogenic *Escherichia coli* and in special cases *Cronobacter* spp.). Moreover, a total of about 1300 surface samples from the environment of the kitchen area and the hands of the staff were taken using RODAC plates. The centers were immediately informed of the outcome in writing. The results were discussed and corrective actions suggested if needed. Although this approach was supported by all day care centers they did not always put it into practice.

With a few exceptions (one parents' initiative and two day care centers provided with food by caterers, resp.) the results of the examination of the food for indicator microorganisms could be rated as good. *Salmonella* spp., *L. monocytogenes*, Verotoxinogenic *E. coli* and *Cronobacter* spp. were not isolated. *S. aureus* and *B. cereus* counts were below the levels suspected of being critical for consumers health. It was noticeable, however, that *B. cereus* was frequently found in food as well as in the surface samples mentioned below.

The results of the surface samples indicated deficiencies with regard to hand hygiene and the hygienic conditions of equipment surfaces such as working surfaces, serving trolleys, dining tables etc. The shortcomings were partially remedied by the proposed corrective actions.

## 7. Literaturverzeichnis

ALLERBERGER, F. und WAGNER, M. (2010):  
Listeriosis: a resurgent foodborne infection.  
Clin. Microbiol. Infect. 16, 16 – 23.

ANONYM (1997):  
Zur Handhabung der Händehygiene in Gemeinschaftseinrichtungen.  
Epid. Bull. Heft 28, 188.

ARGUDÍN, M. Á., MENDOZA, M. C. und RODICIO, M. R. (2010):  
Food Poisoning and *Staphylococcus aureus* Enterotoxins.  
Toxins 2, 1751 – 1773.

AUGER, S., RAMARAO, N., FAILLE, C., FOUET, A., AYMERICH, S. und GOHAR M. (2009):  
Biofilm formation and cell surface properties among pathogenic and nonpathogenic strains of the *Bacillus cereus* group.  
Appl. Environ. Microbiol. 75, 6616 – 6618.

BAJARD, S., ROSSO, L., FARDEL, G. und FLANDROIS, J. P. (1996):  
The particular behaviour of *Listeria monocytogenes* under suboptimal conditions.  
In: J. Food Microbiol. 29, 201 – 211.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG – BLSO  
(2010):  
Sozialstatistiken – In Kindertageseinrichtungen betreute Kinder nach Altersgruppen in Bayern am 01.03.2009.  
<<http://www.statistik.bayern.de/statistik/soziales/index.php>>

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ARBEIT UND SOZIALORDNUNG, FAMILIE UND FRAUEN – STMAS (2010):  
Kinderbetreuung für unter Dreijährige – Familienministerin Haderthauer: Trotz Krise weiterhin optimale Bedingungen für den Ausbau – Förderung wird fortgesetzt!  
<<http://www.stmas.bayern.de/cgi-bin/pm.pl?PM=1006-188.htm>>

BECKER, H., BÜRK, C. und MÄRTLBAUER, E. (2007):  
Staphylokokken-Enterotoxine: Bildung, Eigenschaften und Nachweis.  
J. Verbr. Lebensm. 2, 171 – 189.

BECKER, H., MÄRTLBAUER, E. und TERPLAN, G. (2002):  
Salmonellen in Milch und Milcherzeugnissen.  
In: HERBERTZ, G. (Hg.):  
Handbuch Milch, Kap. 3.6.  
Behr's Verlag, Hamburg.

BECKER, B. (Hg.), BECKER, H., BÜRK, C., DIETRICH, R. und MÄRTLBAUER, E. (2005):  
*Bacillus cereus*.  
Behr's Verlag, Hamburg.

BERGDOLL, M. S. (1989):  
*Staphylococcus aureus*.  
In: DOYLE, M. P. (ed.) Foodborne bacterial pathogens, pp. 463 – 523.  
Marcel Dekker, Inc., New York, Basel.

- BRENNER, D. J. und FARMER III, J. J. (2005):  
Family I. *Enterobacteriaceae*.  
In: BRENNER, D. J., KRIEG, N. R. und STALEY, J. T. (eds), *Bergey's manual of systematic bacteriology*, 2<sup>nd</sup> ed., Vol. 2, Part B *The Gammaproteobacteria*, pp. 587 – 850.  
Springer Verlag, USA.
- BUCHWALD, D. S. und BLASER, M. J. (1984):  
A review of human salmonellosis: II. Duration of excretion following infection with nontyphi *Salmonella*.  
*Rev. Infect. Dis.* 6, 345 – 356.
- BÜLTE, M. (2005):  
Bakterielle Lebensmittelintoxikationen – *Bacillus cereus*.  
In: FEHLHABER, K., KLEER, J. und KLEY, F. (Hg.):  
*Handbuch Lebensmittelhygiene. Praxisleitfaden mit wissenschaftlichen Grundlagen*, Kap. II.  
Nr. 2.2.3.  
Behr's Verlag, Hamburg.
- BÜRK, C., BRAUMILLER, I. G. B., BECKER, H. und MÄRTLBAUER, E. (2002):  
Nuclease fluorescence assay for the detection of verotoxin genes in raw milk.  
*Let. Appl. Microbiol.* 35, 153 – 156.
- CALDERWOOD, S. B., ACHESON, D. W. K., KEUSCH, G. T., BARRETT, T. J., GRIFFIN, P. M., STROCKBINE, N. A., SWAMINATHAN, B., KAPER, J. B., LEVINE, M. M., KAPLAN, B. S., KARCH, H., O'BRIEN, A. D., OBRIG, T. G., TAKEDA, Y., TARR, P. I. und WACHSMUTH, T. L. (1996):  
Proposed new nomenclature for SLT (VT) family.  
*ASM News* 62, 118 – 119.
- CHAPMAN, H. R. und SHARPE, M. E. (1990):  
*Microbiology of cheese*.  
In: ROBINSON, R. K. (ed.), *Dairy microbiology*, 2<sup>nd</sup> ed., Vol. 2 *The microbiology of milk products*, pp. 203 – 289.  
Elsevier Applied Science, London – New York.
- CHENU, J. W. und COX, J. M. (2009):  
*Cronobacter* ("*Enterobacter sakazakii*"): current status and future prospects.  
*Let. Appl. Microbiol.* 49, 153 – 159.
- CLINTON, C. (2010):  
Development of the infant immune function and the effects of breast milk.  
*Natural Med. J.* 2, 3 – 6.
- COSSARD, P. und TOLEDO-ARANA, A. (2008):  
*Listeria monocytogenes*, a unique model in infection biology: an overview.  
*Microb. Infect.* 10, 1041 – 1050.
- CUKROWSKA, B., LODÍNOVÁ-ŽÁDNÍKOVÁ, R., ENDERS, C., SONNENBORN, U., SCHULZE, J. und TLASKALOVÁ-HOGENOVÁ, H. (2002):  
Specific proliferative and antibody responses of premature infants to intestinal colonization with nonpathogenic probiotic *E. coli* strain Nissle 1917.  
*Scand. J. Immunol.* 55, 204 – 209.
- D'AOUST, J-Y. (1991):  
Pathogenicity of foodborne *Salmonella*.  
*Int. J. Food Microbiol.* 12, 17 – 40.

- D'AOUST, J.-Y. (1994):  
*Salmonella* and the international food trade.  
 Int. J. Food Microbiol. 24, 11 – 31.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG – DGE (2004):  
 Mikrobiologische Aspekte der Ernährung.  
 Ernährungsbericht 2004 Kap. 3.  
 <<http://www.dge.de/modules.php?name=News&file=article&sid=504>>
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG – DGE (2008):  
 Mikrobiologische Aspekte der Ernährung  
 Ernährungsbericht 2008 Kap. 5.  
 <<http://www.dge.de/modules.php?name=News&file=article&sid=938>>
- DROBNIIEWSKI, F. A. (1993):  
*Bacillus cereus* and related species.  
 Clin. Microbiol. Rev. 6, 324 – 338.
- EUZÉBY, J. P. (2010):  
 List of prokaryotic names with standing in nomenclature – Genus *Listeria*.  
 <<http://www.bacterio.cict.fr/l/listeria.html>>
- FARMER, J. J., ASBURY, M. A., HICKMAN, F. W. und BRENNER, D. J.,  
 ENTEROBACTERIACEAE STUDY GROUP (1980):  
*Enterobacter sakazakii*. A new species of “*Enterobacteriaceae*” isolated from clinical specimens.  
 Int. J. Syst. Bacteriol. 30, 569 – 584.
- FINLAY, W. J., LOGAN, N. A. und SUTHERLAND, A. D. (1999):  
 Semiautomated metabolic staining assay for *Bacillus cereus* emetic toxin.  
 Appl. Environ. Microbiol. 65, 1811 – 1812.
- FRETZ, R., SAGEL, U., RUPPITSCH, W., PIETZKA, A. T., STÖGER, A., HUHULESCU, S.,  
 HEUBERGER, S., PICHLER, J., MUCH, P., PFAFF, G., STARK, K., PRAGER, R.,  
 FLIEGER, A., FEENSTRA, O. und ALLERBERGER, F. (2010):  
 Listeriosis outbreak caused by acid curd cheese ‘Quargel’, Austria and Germany 2009.  
 Eurosurveillance, 15, Heft 5, 2 – 3.
- FRIEDEMANN, M. (2009):  
 Epidemiology of invasive neonatal *Cronobacter* (*Enterobacter sakazakii*) infections.  
 Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 28, 1297 – 1304.
- GRANUM, P. E. (1994):  
*Bacillus cereus* and its toxins.  
 J. Appl. Bact. Symp. Suppl. 76, 61S – 66S.
- GURTLER, J. B., KORNACKI, J. L. und BEUCHAT, L. R. (2005):  
*Enterobacter sakazakii*: a coliform of increased concern to infant health.  
 Int. J. Food Microbiol. 104, 1 – 34.
- HAHN, P. (2007):  
 Gesundheitsschutz.  
 In: HAHN, P. und GÖRGEN, S. (Hg.):  
 Praxishandbuch Lebensmittelrecht, Kap. IV, Nr. 1.2.  
 Behr's Verlag, Hamburg.

- HOLMBERG, S. D. und BLAKE, P. A. (1984):  
Staphylococcal food poisoning in the United States – new facts and old misconceptions.  
J. Am. Med. Assoc. 251, 487 – 489.
- HONG, H. A., DUC, L. H. und CUTTING S. M. (2005):  
The use of bacterial spore formers as probiotics.  
FEMS Microbiol. Rev. 29, 813 – 835.
- IVERSEN, C. und FORSYTHE, S. J. (2003):  
Risk profile of *Enterobacter sakazakii*, an emergent pathogen associated with infant milk formula.  
Trends Food Sci. Tech. 14, 443 – 454.
- IVERSEN, C., LANE, M. und FORSYTHE, S. J. (2004):  
The growth profile, thermotolerance and biofilm formation of *Enterobacter sakazakii* grown in infant formula milk.  
Lett. Appl. Microbiol. 38, 378 – 382.
- IVERSEN, C., MULLANE, N., MCCARDELL, B., TALL, B. D., LEHNER, A., FANNING, S., STEPHAN, R. und JOOSTEN, H. (2008):  
*Cronobacter* gen. nov., a new genus to accommodate the biogroups of *Enterobacter sakazakii*, and proposal of *Cronobacter sakazakii* gen. nov., comb. nov., *Cronobacter malonaticus* sp. nov., *Cronobacter turicensis* sp. nov., *Cronobacter muytjensii* sp. nov., *Cronobacter dublinensis* sp. nov., *Cronobacter* genomospecies 1, and of three subspecies, *Cronobacter dublinensis* subsp. *dublinensis* subsp. nov., *Cronobacter dublinensis* subsp. *lausannensis* subsp. nov. and *Cronobacter dublinensis* subsp. *lactaridi* subsp. nov.  
Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 58, 1442 – 1447.
- KANDLER, O. (1966):  
Zur Definition der „psychrophilen“ Bakterien.  
Milchwissensch. 21, 257 – 261.
- KAPER, J. B., NATARO, J. B. und MOBLEY, H. L. T. (2004):  
Pathogenic *Escherichia coli*.  
Nature Rev. Microbiol. 2, 123 – 140.
- KLEER, J., BARTHOLOMÄ, A., LEVETZOW, R., REICHE, T., SINELL, H.-J. und TEUFEL, P. (2001):  
Bakterielle Lebensmittelinfektionen und -intoxikationen in Einrichtungen zur Gemeinschaftsverpflegung 1985 – 2000.  
Arch. Lebensmittelhyg. 52, 76 – 79.
- KLUYTMANS, J., van BELKUM, A. und VERBRUGH, H. (1997):  
Nasal carriage of *Staphylococcus aureus*: epidemiology, underlying mechanisms, and associated risks.  
Clin. Microbiol. Rev. 10, 505 – 520.
- KOTIRANTA, A., LOUNATMAA, K. und HAAPASALO, M. (2000):  
Epidemiology and pathogenesis of *Bacillus cereus* infections.  
Microbes Infect. 2, 189 – 198.
- KRAMER, A., CHRISTIANSEN, B., EXNER, M. und ROTTER, M. (2000):  
Händehygiene – Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut.  
Bundesgesundheitsbl. Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz 43, 230 – 233.

LAI, K. K.; (2001):

*Enterobacter sakazakii* infections among neonates, infants, children, and adults. Case reports and a review of the literature.  
Medicine 80, 113 – 122.

LEVY, O. (2007):

Innate immunity of the newborn: basic mechanisms and clinical correlates.  
Nat. Rev. Immunol. 7, 379 – 390.

LUEDTKE, S. A. (2006):

Pediatric and neonatal therapy.

In: HELMS, R. A., QUAN, D. J., HERFINDAL, E. T. und GOURLEY, D. R. (eds), Textbook of therapeutics. Drug and disease management, 8<sup>th</sup> ed., pp. 325 – 339.  
Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.

LUND, T., DE BUYSER, M.-L. und GRANUM, P. E. (2000):

A new cytotoxin from *Bacillus cereus* that may cause necrotic enteritis.  
Mol. Microbiol. 38, 254 – 261.

MAINIL, J. G. und DAUBE, G. (2005):

Verotoxinogenic *Escherichia coli* from animals, humans and foods: who's who? – A Review.  
J. Appl. Microbiol. 98, 1332 – 1344.

McLAUCHLIN, J. (1997):

The pathogenicity of *Listeria monocytogenes*: a public health perspective.  
Rev. Med. Microbiol. 9, 1 – 14.

McLAUCHLIN, J. und REES, C. E. D. (2009):

Genus I. *Listeria*.

In: DE VOS, P., GARRITY, G., JONES, D., KRIEG, N. R., LUDWIG, W., RAINEY, F. A., SCHLEIFER K. und WHITMAN, W. B. (eds), Bergey's manual of systematic bacteriology, 2<sup>nd</sup> ed., Vol. 3, The *Firmicutes*, pp. 244 – 257.  
Springer Verlag, Dordrecht – Heidelberg – London – New York.

MENG, J., DOYLE, M. P., ZHAO, T. und ZHAO, S. (2007):

Enterohemorrhagic *Escherichia coli*.

In: DOYLE, M. P. und BEUCHAT, L. R. (eds), Food microbiology: fundamentals and frontiers, 3<sup>rd</sup> ed., pp. 249 – 269.  
ASM Press, Washington D. C.

MONTVILLE, T. J. und MATTHEWS, K. R. (2007):

Growth, survival, and death of microbes in foods.

In: DOYLE, M. P. und BEUCHAT, L. R. (eds), Food microbiology: fundamentals and frontiers, 3<sup>rd</sup> ed., pp. 3 – 22.  
ASM Press, Washington D. C.

MOSSEL, D. A. A. (1981):

Coliform test for cheese and other food.  
Lancet 318, 1425.

MOSSEL, D. A. A. und van NETTEN, P. (1990):

*Staphylococcus aureus* and related staphylococci in foods: ecology, proliferation, toxinogenesis, control and monitoring.  
J. Appl. Bact. 69. Symp. Suppl., 123S – 145S.

- MÜLLER, H. E. (1982):  
Über die Zuverlässigkeit von *E. coli* und coliformen Keimen als Marker in der Trinkwasserhygiene.  
Öff. Gesundh.-Wes. 44, 374 – 381.
- NAZAROWEC-WHITE, M. und FARBER, J. M. (1997a):  
*Enterobacter sakazakii*: a review.  
Int. J. Food Microbiol. 34, 103 – 113.
- NAZAROWEC-WHITE, M. und FARBER, J. M. (1997b):  
Incidence, survival, and growth of *Enterobacter sakazakii* in reconstituted dried-infant formula.  
J. Food Prot. 60, 226 – 230.
- NAZAROWEC-WHITE, M. und FARBER, J. M. (1997c):  
Thermal resistance of *Enterobacter sakazakii* in reconstituted dried-infant formula.  
Lett. Appl. Microbiol. 24, 9 – 13.
- OOI, S. T. und LORBER, B. (2005):  
Gastroenteritis due to *Listeria monocytogenes*.  
Clin. Infect. Dis. 40, 1327 – 1332.
- PENG, J.-S., TSAI, W.-C. und CHOU, C.-C. (2002):  
Inactivation and removal of *Bacillus cereus* by sanitizer and detergent.  
Int. J. Food Microbiol. 77, 11 – 18.
- PROTZ, K. (2006):  
Hygienische Händedesinfektion – Mehrmals täglich und korrekt.  
Heilberufe, Heft 7, 22 – 23.
- RANGEL, J. M., SPARLING, P. H., CROWE, C., GRIFFIN, P. M., und SWERDLOW, D. L. (2005):  
Epidemiology of *Escherichia coli* O157:H7 Outbreaks, United States, 1982 – 2002.  
Emerging Infect. Dis. 11, 603 – 609.
- REICHE, T. (Hg.) (2009):  
Hygiene in Großküchen – Praxishandbuch GV.  
Kap. I Nr. 3. Glossar.  
Behr's Verlag, Hamburg
- REILLY, A. (1998):  
Prevention and control of enterohaemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) infections: memorandum from a WHO meeting.  
Bull. World Health Organ. 76, 245 – 255.
- ROBERT KOCH INSTITUT – RKI (2010b):  
Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2009 – Datenstand: 1. März 2010 – Jahresstatistik meldepflichtiger Krankheiten nach Bundesland, Deutschland, 2008 und 2009.  
<[http://www.rki.de/cln\\_178/nn\\_196882/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahresstatistik\\_\\_2009,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Jahresstatistik\\_2009.pdf](http://www.rki.de/cln_178/nn_196882/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahresstatistik__2009,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Jahresstatistik_2009.pdf)>



SCHLEIFER, K.-H. und BELL, J. A. (2009):

Genus I. *Staphylococcus*.

In: DE VOS, P., GARRITY, G., JONES, D., KRIEG, N. R., LUDWIG, W., RAINEY, F. A., SCHLEIFER K. und WHITMAN, W. B. (eds), *Bergey's manual of systematic bacteriology*, 2<sup>nd</sup> ed., Vol. 3, *The Firmicutes*, pp. 392 – 421.

Springer Verlag, Dordrecht – Heidelberg – London – New York.

SEELIGER, H. P. R. (1981):

Apathogene Listerien: *L. innocua* sp. n. (Seeliger et Schoofs, 1977).

Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. A 249, 487 – 493.

SHINAGAWA, K., MATSUSAKA, N., KONUMA, H. und KURATA, H. (1985):

The relation between the diarrheal and other biological activities of *Bacillus cereus* involved in food poisoning outbreaks.

Jpn. J. Vet. Sci. 47, 557 – 565.

SINELL, H.-J. und KLEER, J. (2008):

*Salmonella*.

In: FEHLHABER, K., KLEER, J. und KLEY, F. (Hg.):

Handbuch Lebensmittelhygiene. Praxisleitfaden mit wissenschaftlichen Grundlagen, Kap. II. Nr. 2.1.1.

Behr's Verlag, Hamburg.

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

From soil to gut: *Bacillus cereus* and its food poisoning toxins.

FEMS Mikrobiol. Rev. 32, 579 – 606.

WALLHÄUSSER, K. H. (1984):

Praxis der Sterilisation, Desinfektion – Konservierung, 3. Aufl., p. 113 – 119.

Thieme Verlag, Stuttgart – New York.

WILLSHAW, G. A., THIRLWELL, J., JONES, A. P., PARRY, S., SALMON, R. L. und HICKEY M. (1994):

Verotoxin-producing *Escherichia coli* O157 in beefburgers linked to an outbreak of diarrhoea, haemorrhagic colitis and haemolytic uraemic syndrome in Britain.

Lett. Appl. Microbiol. 19, 304 – 307.

## **8. Rechtsvorschriften – Empfehlungen – Leitlinien – Normen**

Bayerisches Gesetz zur Bildung, Erziehung und Betreuung von Kindern in Kindergärten, anderen Kindertageseinrichtungen und in Tagespflege – Bayerisches Kinderbildungs- und -betreuungsgesetz (BayKiBiG) vom 8. Juli 2005; zuletzt geändert durch Art. 117 SozialGausführungsG vom 8.12.2006.

BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG – BFR (2005a):  
Fragen und Antworten zum Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)-Konzept.  
<[http://www.bfr.bund.de/cm/234/fragen\\_und\\_antworten\\_zum\\_hazard\\_analysis\\_and\\_critical\\_control\\_point\\_\\_haccp\\_\\_konzept.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/234/fragen_und_antworten_zum_hazard_analysis_and_critical_control_point__haccp__konzept.pdf)>

BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG – BFR (2005b):  
Ausgewählte Fragen und Antworten zu verdorbenem Fleisch.  
<<http://www.bfr.bund.de/cd/7042>>

BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG – BFR (2006):  
Ausgewählte Fragen und Antworten zum hygienischen Umgang mit Geflügelfleisch.  
<<http://www.bfr.bund.de/cd/7245>>

BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG – BFR (2008):  
Warmhaltetemperatur von Speisen sollte über 65 °C betragen. Stellungnahme Nr. 008/2008 des BfR vom 14. Januar 2008.  
<[http://www.bfr.bund.de/cm/208/warmhaltetemperatur\\_von\\_speisen\\_sollte\\_ueber\\_65\\_grad\\_betragen.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/208/warmhaltetemperatur_von_speisen_sollte_ueber_65_grad_betragen.pdf)>

CODEX ALIMENTARIUS (1969):  
Recommended international code of practice – General principles of food hygiene.  
(CAC/RCP 1 – 1969, Rev. 4 – 2003).

DEUTSCHER CARITASVERBAND E. V. und DIAKONISCHES WERK DER EVANGELISCHEN KIRCHE IN DEUTSCHLAND E. V. (2009):  
Wenn in sozialen Einrichtungen gekocht wird. Die Leitlinie für eine Gute Lebensmittelhygienepraxis in sozialen Einrichtungen.  
Lambertus-Verlag, Freiburg im Breisgau.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR HYGIENE UND MIKROBIOLOGIE – DGHM (2010):  
Veröffentlichte mikrobiologische Richt- und Warnwerte zur Beurteilung von Lebensmitteln.  
<<http://www.dghm.org/red/fachgruppen/lmb/index.html?cname=Lebensmittelmikrobiologie>>

DEUTSCHER HOTEL- UND GASTSTÄTTENVERBAND – DEHOGA (2006):  
Die Leitlinie für eine gute Hygienepraxis in der Gastronomie.  
Verlag Interhoga GmbH, Bonn.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG – DIN (1997):  
DIN 10113-3:1997– Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich – Teil 3: Semiquantitatives Verfahren mit nährbodenbeschichteten Entnahmeverrichtungen (Abklatschverfahren).

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG – DIN (2004):  
DIN 10524:2004 – Lebensmittelhygiene – Arbeitsbekleidung in Lebensmittelbetrieben.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG – DIN (2005):  
DIN 10523:2005 – Lebensmittelhygiene – Schädlingsbekämpfung im Lebensmittelbereich.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG – DIN (2009a):  
DIN 10514:2009 – Lebensmittelhygiene – Hygieneschulung.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG – DIN (2009b):  
DIN 10526:2009 – Lebensmittelhygiene – Rückstellproben in der Gemeinschaftsverpflegung.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG – DIN (2010):  
DIN 10506:2010 – Lebensmittelhygiene – Gemeinschaftsverpflegung (Entwurf).

Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG) vom 20. Juli 2000; zuletzt geändert durch Art. 2a G zur Umsetzung der DienstleistungsRL im Gewerbebereich und in weiteren Rechtsvorschriften vom 17.7.2009.

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2000):  
Weißbuch zur Lebensmittelsicherheit. KOM (1999) 719 endg.  
<[http://europa.eu/legislation\\_summaries/other/l32041\\_de.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/other/l32041_de.htm)>

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2005):  
Entwurf – Leitfaden für die Umsetzung von HACCP-gestützten Verfahren und zur Erleichterung der Umsetzung der HACCP-Grundsätze in bestimmten Lebensmittelunternehmen.  
SANCO/1955/2005 Rev. 3 (PLSPV/2005/1955/1955R5-DE.doc).

Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch - LFGB) vom 24. Juli 2009 (Neufassung); zuletzt geändert durch Art. 1 Erste ÄndVO vom 3.8.2009.

ROBERT KOCH INSTITUT – RKI (2008):  
Erkrankungen durch Enterohämorrhagische *Escherichia coli* (EHEC). RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte.  
<[http://www.rki.de/cln\\_151/nn\\_196878/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber\\_\\_Mbl\\_\\_EHEC.html](http://www.rki.de/cln_151/nn_196878/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber__Mbl__EHEC.html)>

ROBERT KOCH INSTITUT – RKI (2009):  
Salmonellose (Salmonellen-Gastroenteritis). RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte.  
<[http://www.rki.de/cln\\_151/nn\\_196878/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber\\_\\_Mbl\\_\\_Salmonellose.html](http://www.rki.de/cln_151/nn_196878/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber__Mbl__Salmonellose.html)>

ROBERT KOCH INSTITUT – RKI (2010a) :  
Listeriose. RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte.  
<[http://www.rki.de/cln\\_178/nn\\_196878/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber\\_\\_Mbl\\_\\_Listeriose.html](http://www.rki.de/cln_178/nn_196878/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber__Mbl__Listeriose.html)>

Sozialgesetzbuch (SGB) Achtes Buch (VIII) – Kinder- und Jugendhilfe – In der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Dezember 2006; zuletzt geändert durch Art. 12 G zur Änd. des Zugewinnausgleichs- und Vormundschaftsrechts vom 6. 7. 2009.

STANDING COMMITTEE ON THE FOOD CHAIN AND ANIMAL HEALTH (2010):  
Guidance on the implementation of articles 11, 12, 14, 17, 18, 19 and 20 of regulation (EC) n° 178/2002 on general food law – Conclusions of the standing committee on the food chain and animal health (Rev. 8).  
<<http://ec.europa.eu/food/food/foodlaw/guidance/>>

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 Festle-

gung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit; zuletzt geändert durch VO (EG) 596/2009 vom 18.6.2009.

Verordnung (EU) Nr. 365/2010 der Kommission vom 28. April 2010 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel im Hinblick auf das Vorkommen von *Enterobacteriaceae* in pasteurisierter Milch und sonstigen pasteurisierten flüssigen Milcherzeugnissen sowie das Vorkommen von *Listeria monocytogenes* in Speisesalz.

Verordnung (EG) Nr. 852/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über Lebensmittelhygiene; zuletzt geändert durch Anh. Nr. 6.7. ÄndVO (EG) 219/2009 vom 11.3.2009.

Verordnung (EG) Nr. 853/2004 des europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 mit spezifischen Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs; zuletzt geändert durch Art. 1 ÄndVO (EU) 558/2010 vom 24.6.2010.

Verordnung (EG) Nr. 1441/2007 der Kommission vom 5. Dezember 2007 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel.

Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 3. Oktober 2002 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte; zuletzt geändert durch VO (EG) Nr. 777/2008 vom 4.8.2008.

Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 der Kommission vom 15. November 2005 über mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel; zuletzt geändert durch VO (EU) Nr. 365/2010 vom 28. April 2010.

Verordnung zur Durchführung von Vorschriften des gemeinschaftlichen Lebensmittelhygienerechts vom 8. August 2007. Artikel 1 – Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Lebensmitteln (Lebensmittelhygiene-Verordnung – LMHV); Artikel 2 – Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von bestimmten Lebensmitteln tierischen Ursprungs (Tierische Lebensmittel-Hygieneverordnung - Tier-LMHV); zuletzt geändert durch Art. 1 Erste VO zur Änd. von Vorschriften zur Durchführung des gemeinschaftlichen Lebensmittelhygienerechts vom 11.5.2010 und die VO zur Anpassung lebensmittelhygiene- und tierseuchenrechtlicher Vorschriften an den Vertrag von Lissabon und zur Änderung nebenstrafrechtlicher Bestimmungen in Produktverordnungen vom 14.7.2010.

## 9. Anhänge

## **Anhang 1**

**Tabelle A1:** Ergebnisse der Erhebung des Hygienestatus der Einrichtungen

**Tabelle A1:** Ergebnisse der Erhebung des Hygienestatus der Einrichtungen

Einrichtung	Allgemeines			Betriebshygiene	
	Verpflegungssystem	Küchenpersonal	Bauliche Beschaffenheit (Küche)	Küchenbereich (getrennt von anderen)	Trennung rein – unrein (Küche, Lager)
1	Selbstkochküche	Fachkraft	professionell ausgestattet; in gutem Zustand	ja	Küche: ja Lager: ja
2	Selbstkochküche	Fachkraft	professionell ausgestattet; in gutem Zustand	ja	Küche: ja Lager: ja
3	Selbstkochküche	Fachkraft	professionell ausgestattet; in gutem Zustand	ja	Küche: ja Lager: ja
4	Selbstkochküche	Fachkraft	professionell ausgestattet; in gutem Zustand	ja	Küche: ja Lager: ja
5	Selbstkochküche	Fachkraft	professionell ausgestattet; in gutem Zustand	ja	Küche: ja Lager: ja
6	Selbstkochküche	Fachkraft	professionell ausgestattet; in gutem Zustand	ja	Küche: ja Lager: ja
7	Caterer (Warmanlieferung)	ungelernte Hilfskräfte	Haushaltsküche, renovierungsbedürftig	nein	Küche: nein Lager: entfällt
8	Anschluß an Altenheim	pädagogisches Personal (Essensausgabe)	entfällt	entfällt	entfällt
9	Caterer (Kaltanlieferung)	pädagogisches Personal	Küchenzeile im Durchgangsbereich	nein	Küche: nein Lager: nein
10	Caterer (Tiefkühlkost)	pädagogisches Personal	kleine Haushaltsküche in gutem Zustand	nein	Küche: nein Lager: Tiefkühlschrank
11	Elterninitiative	Eltern; pädagogisches Personal	Haushaltsküche; nach Renovierung in gutem Zustand; Schimmelgeruch	nein	Küche: nein Lager: entfällt
12	Elterninitiative	Eltern	Haushaltsküche in gutem Zustand	ja	Küche: nein Lager: entfällt

**Tabelle A1:** Fortsetzung

Einrichtung	Betriebshygiene			Hygienemaßnahmen bei der Zubereitung der Speisen		
	Kühleinrichtungen Temperaturkontrolle	Schädlingskontrolle	Hygieneplan	Wareneingangskontrolle	Umgang mit Risi- kolebensmitteln	Zubereitung der Milchpulvernah- rung
1	ja	ja	ja	ja	geregelt	frisch
2	ja	ja	ja	ja	geregelt	frisch
3	ja	ja	ja	ja	geregelt	frisch
4	ja	ja	ja	ja	geregelt	frisch
5	ja	ja	ja	ja	geregelt	frisch
6	ja	ja	ja	ja	geregelt	frisch
7	nein	nein	ja	ja	entfällt	frisch
8	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt	frisch
9	nein	nein	nein	ja	entfällt	frisch
10	nein	nein	nein	nein	entfällt	frisch
11	nein	nein	nein	nein	nicht geregelt	nicht frisch
12	nein	nein	nein	nein	geregelt	entfällt



**Tabelle A1:** Fortsetzung

Hygienemaßnahmen bei der Zubereitung der Speisen							
Einrichtung	Kerntemperaturmessung und Dokumentation	Rückstellproben	Standzeiten vor Essensausgabe	Speiseausgabe (Kinder betreten Küche)	Speisereste	Essen/Trinken in Gruppenräumen außerhalb der Mahlzeiten	Feste und Feiern (Mitbringen von Speisen)
1	ja	ja	nein	ja	entsorgt (außer Butter)	ja, geregelt	geregelt
2	ja (bei Risikolebensmitteln, später immer)	ja	nein	ja	entsorgt (außer Butter, Brot)	ja, geregelt	geregelt
3	ja (bei Fleischgerichten)	ja	nein	nein	entsorgt (außer Butter, Milch) bzw. erhitzt	ja, geregelt	nein (aber mit Ausnahmen)
4	ja	ja	nein	nein	entsorgt	ja, geregelt	geregelt
5	ja	ja	nein	nein	entsorgt	ja, geregelt	geregelt
6	ja (bei Risikolebensmitteln)	ja	nein	nein	entsorgt (außer Butter, Brot) bzw. erhitzt	ja, geregelt	geregelt
7	Anlieferungs-/ Ausgabetemperatur	nein	unterschiedlich	nein	entsorgt (außer Milch)	ja, ungeregelt	teilweise geregelt
8	entfällt	entfällt	abhängig von der Küche des Altenheims	entfällt	entfällt	ja, geregelt	geregelt
9	ja (nach Empfehlung)	nein	unterschiedlich	nein	entsorgt	ja, geregelt	geregelt
10	nein	nein	keine	ja	entsorgt	nein	keine Einschränkungen
11	nein	nein	unterschiedlich	ja	entsorgt	?	keine Einschränkungen
12	nein	ja	keine	nein	entsorgt bzw. privat verzehrt	nein	geregelt

**Tabelle A1:** Fortsetzung

Einrichtung	Personalhygiene			
	Besucherhygiene (Überzieh-/ Gästeschuhe)	Arbeits-/ Schutzleidung	Handwaschbecken im Küchenbereich mit Reinigungs- und Desinfektionsmöglichkeiten und Einmalhandtücher	Personalschulungen
1	ja	ja	ja	ja
2	nein	ja	ja	ja
3	ja	ja	ja	ja
4	nein	ja	ja	ja
5	ja	ja	ja	ja
6	nein	ja	ja	ja
7	nein	keine	kein Handwaschbecken, inzwischen R/D-Möglichkeit entfällt, Desinfektionsmöglichkeit im Ausgabebereich	inzwischen erfolgt
8	nein	ja		ja
9	ja	keine	nein	ja
10	nein	keine	nein, Desinfektionsmöglichkeit	Leiter ja, Personal nein
11	nein	keine	nein	nein
12	nein	freiwillig	nein, Desinfektionsmöglichkeit	ja

## **Anhang 2**

**Tabellen A1.1 bis A12.1:** Zusammenfassung der bakteriologischen Untersuchungen von Lebensmitteln in den Einrichtungen.

Die erste Zahl der Tabellennumerierung bezeichnet die Kindertageseinrichtung (Einrichtung 1 bis 12), die zweite Zahl steht für Lebensmitteluntersuchungen (1) bzw. für Abklatschuntersuchungen (2), die letzten Zahlen für die Tabellennummer.

**Anhang 2 – Tabelle A1.1:** Bakteriologische Untersuchung von Lebensmitteln – Kindertageseinrichtung Nr. 1

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	<i>Enterobacteriaceae</i> <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> (pro g/ml)
07.07.08 14.07.08	Schinkennudeln	82	<10	10
	Pudding	<10	<10	<10
	1. Sahneprobe vom 07.07.08	2,0 x 10 <sup>6</sup>	1,0 x 10 <sup>6</sup>	<10
	2. Sahneprobe vom 14.07.08	<10	<10	n. u.
01.10.08	Suppe	<10	<10	<10
	Birnenpfannkuchen	<10	<10	<10
	Babybeikost	<10	<10	<10
27.10.08	Zwiebelnudeln	<10	<10	<10
	Sauce	<10	<10	<10
	Schokoladenpudding mit Sahne	2,0 x 10 <sup>5</sup>	5,3 x 10 <sup>4</sup>	<10
	Babybrei	<10	<10	<10
26.01.09	Kohlrabisuppe	<10	<10	<10
	Hackfleischbällchen	<10	<10	<10
	Kartoffeln mit Petersilie	2,5 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Erdbeerpudding	<10	<10	<10
	Geschlagene Sahne	20	<10	10
	Babybeikost	<10	<10	10
09.02.09	Putenfrikassee	<10	<10	<10
	Reis mit Erbsen	<10	<10	<10
	Vanillepudding	6,8 x 10 <sup>2</sup>	1,4 x 10 <sup>2</sup>	<10
	Geschlagene Sahne	6,8 x 10 <sup>3</sup>	<10	2,0 x 10 <sup>2</sup>

**Tabelle A1.1:** Fortsetzung

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	Enterobacteriaceae <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> (pro g/ml)
09.03.09	Gemüsetortellini	<10	<10	<10
	Tomatensauce	<10	<10	<10
	Bananen-Sahnepudding	<10	<10	<10
	Babybeikost	<10	<10	<10
20.04.09	Kartoffel-Käsetaschen	<10	<10	<10
	Gemüserahmsauce	20	<10	<10
	Vanillepudding	20	<10	<10
12.05.09	Blumenkohlrösti	40	<10	<10
	Tomatensauce	<10	<10	<10
	Reis	<10	<10	<10
	Rote Betesalat	<10	<10	<10
	Babybeikost	<10	<10	<10
03.06.09	Milchreis (überbacken)	<10	<10	<10
	Gemüsesuppe	<10	<10	<10
	Apfelkompott	<10	<10	<10
31.08.09	Nudeln mit Broccoli und Kräutern	<10	<10	<10
	Käsesauce	<10	<10	<10
	Bananenpudding	<10	<10	<10
29.09.09	Dolum (gefüllte Paprika mit Reis und Hackfleisch)	<10	<10	<10
	Vanillepudding	<10	<10	<10
13.10.09	Putenschnitzel	<10	<10	<10

**Tabelle A1.1:** Fortsetzung

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	<i>Enterobacteriaceae</i> <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> (pro g/ml)
13.10.09	Kartoffeln	<10	<10	<10
	Grüner Salat (Joghurt-Kräuter dressing)	8,2 x 10 <sup>4</sup>	1,3 x 10 <sup>3</sup>	<10
23.11.09	Nudeln	<10	<10	<10
	Sahnesauce mit Pilzen	30	<10	<10
	Schokoladenpudding	<10	<10	<10

1: Hygieneindikatoren

2: Krankheitserreger

3: und andere gramnegative Keime

n. u.: nicht untersucht

**Anhang 2 – Tabelle A2.1:** Bakteriologische Untersuchung von Lebensmitteln – Kindertageseinrichtung Nr. 2

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	<i>Enterobacteriaceae</i> <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> (pro g/ml)
16.07.08	Chinesischer Nudelsalat mit Putenfleisch	4,2 x 10 <sup>3</sup>	<10	<10
	UHT-Milch	<10	<10	<10
	Orangentee	<10	n. u.	n. u.
	„Fläschchenmilch“	1,7 x 10 <sup>6</sup>	n. u.	3,0 x 10 <sup>4</sup>
15.10.08	Kartoffelsuppe	<10	<10	<10
	Schokoladenpudding	2,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
26.11.08	Ratatouille	9,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Reis	<10	<10	<10
	Gemischter Salat (Joghurtdressing)	2,4 x 10 <sup>4</sup>	4,0 x 10 <sup>2</sup>	<10
14.01.09	Rührei	40	<10	<10
	Dill-Kartoffeln	<10	<10	<10
	Rahmspinat	2,3 x 10 <sup>3</sup>	<10	10
04.02.09	Putengeschnitzeltes in Zucchini-Sahnesauce	90	<10	<10
	Tiramisu (Raumtemperatur) *	1,2 x 10 <sup>2</sup>	<10	10
	Tiramisu (Kühlschrank) **	1,2 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
10.03.09	Gulaschsuppe	40	<10	<10
	Reis	<10	<10	<10
	Rote Bete mit Apfel	1,8 x 10 <sup>3</sup>	1,7 x 10 <sup>2</sup>	<10

**Tabelle A2.1:** Fortsetzung

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	Enterobacteriaceae <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> (pro g/ml)
22.04.09	Fisch (überbacken)	<10	<10	<10
	Kartoffelbrei	<10	<10	<10
17.06.09	Rindfleisch mit gedämpften Gemüse	<10	<10	<10
	Schokoladen-Sahnepudding	2,3 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
11.08.09	Putengemüseragout	90	<10	<10
	Kartoffeln	<10	<10	<10
	Fruchtjoghurt	60	<10	20
15.09.09	Rinderhackauflauf mit Kartoffeln und Gemüse	<10	<10	<10
	Gurkensalat (Essig-/Öl-Dressing)	4,1 x 10 <sup>5</sup>	3,5 x 10 <sup>4</sup>	1,6 x 10 <sup>2</sup>
05.10.09	Spaghetti mit Kräuterpesto	8,3 x 10 <sup>4</sup>	<10	<10
	Tomatensalat	5,4 x 10 <sup>3</sup>	6,6 x 10 <sup>2</sup>	10
	Säuglingsanfangsnahrung auf Milchpulverbasis	<10	<10	<10
09.11.09	Nudeln mit Tomatensauce	<10	<10	<10
30.11.09	Spaghetti mit Thunfisch-Tomatensauce	20	<10	<10
	Schokoladenpudding	2,3 x 10 <sup>3</sup>	<10	1,5 x 10 <sup>3</sup>

1: Hygieneindikatoren    2: Krankheitserreger    3: und andere gramnegative Keime    n. u.: nicht untersucht  
 \*: nach einer Standzeit von etwa 1,5 h bei Raumtemperatur entnommen    \*\*: nach einer Standzeit von etwa 1,5 h bei Kühltemperatur entnommen



**Anhang 2 – Tabelle A3.1:** Bakteriologische Untersuchung von Lebensmitteln – Kindertageseinrichtung Nr. 3

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	Enterobacteriaceae <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> [ <i>S. aureus</i> <sup>2</sup> ] (pro g/ml)
09.09.08	Geflügelhackbraten	2,1 x 10 <sup>3</sup>	<10	<10
	Kartoffelpüree	2,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Gurkensalat	1,3 x 10 <sup>7</sup>	<10	20 [<10]
	Vanillepudding	70	<10	<10
	Croissant (aufgetaut)	3,6 x 10 <sup>7</sup>	n. u.	n. u.
	Croissant (gebacken)	90	n. u.	n. u.
23.09.08	Nudeln mit Sauce vom 22.09.08	<10	<10	<10
	Milchreis	<10	<10	<10
25.11.08	Fisch aufgetaut	9,5 x 10 <sup>3</sup>	<10	<10
	Fisch gebraten	2,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Bayerischer Kartoffelsalat	1,6 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Vanillepudding mit Apfelsaft und Sahne	<10	<10	<10
17.12.08	Pilz-Steak	20	<10	<10
	Gemischter Salat	2,6 x 10 <sup>4</sup>	1,1 x 10 <sup>4</sup>	<10
	Joghurt-Dip	8,0 x 10 <sup>3</sup>	<10	<10
02.02.09	Gebratenes Amarantküchlein (Getreide)	30	<10	<10
	Kräuterdip	8,4 x 10 <sup>3</sup>	3,6 x 10 <sup>2</sup>	<10
	Vanillepudding mit Blaubeeren	<10	<10	<10

Tabelle A3.1: Fortsetzung

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	Enterobacteriaceae <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> [ <i>S. aureus</i> <sup>2</sup> ] (pro g/ml)
03.03.09	Nudelauflauf	10	<10	30 [<10]
	Gemischter Salat	6,3 x 10 <sup>3</sup>	1,1 x 10 <sup>2</sup>	<10 [2,1 x 10 <sup>2</sup> ]
31.03.09	Süßspeise	<10	<10	<10
04.05.09	Auflauf (Kartoffelbrei, Bulgur, Gemüse)	<10	<10	<10
	Heidelbeerquark	3,7 x 10 <sup>3</sup>	<10	<10
25.05.09	Quarknocken	40	<10	10 [<10]
	Tomatensauce	<10	<10	<10
	Kartoffelsalat	2,4 x 10 <sup>4</sup>	6,5 x 10 <sup>3</sup>	10 [<10]
	Bohnensalat	4,0 x 10 <sup>3</sup>	<10	20 [<10]
22.06.09	Tortellini	<10	<10	<10
	Tomatensauce	<10	<10	<10
	Bohnensalat	2,8 x 10 <sup>3</sup>	<10	<10
03.08.09	Gemüse-Kartoffelauflauf	<10	<10	<10
	Pudding	1,6 x 10 <sup>4</sup>	<10	<10
14.09.09	Gebratenes Amarantküchlein (Getreide)	<10	<10	<10
	Kräutersauce	2,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10

1: Hygieneindikatoren

2: Krankheitserreger

3: und andere gramnegative Keime

n. u.: nicht untersucht

**Anhang 2 – Tabelle A4.1:** Bakteriologische Untersuchung von Lebensmitteln – Kindertageseinrichtung Nr. 4

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	Enterobacteriaceae <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> [ <i>S. aureus</i> <sup>2</sup> ] (pro g/ml)
17.09.08	Kohlrabisuppe	<10	<10	<10
	Milchreis	<10	<10	10 [<10]
	Fruchtsauce	<10	<10	<10
14.10.08	Pizza	24	<10	<10
19.11.08	Linseneintopf	<10	<10	<10
08.12.08	Kartoffelgratin	3,6 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Bohnengemüse	1,8 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
19.01.09	Überbackene Kartoffeltaschen mit Frischkäsefüllung	70	<10	<10
	Karottensuppe	1,3 x 10 <sup>3</sup>	<10	<10
18.02.09	Linseneintopf mit Rindfleisch	<10	<10	<10
25.03.09	Würstel mit Sauerkraut und Kar- toffelbrei	3,1 x 10 <sup>3</sup>	<10	<10
13.05.09	Grieß	20	<10	<10
21.07.09	Putenwürstel	20	<10	<10
	Kartoffelbrei	9,2 x 10 <sup>3</sup>	<10	20 [<10]
04.08.09	Kartoffel-Gemüseauflauf	<10	<10	<10
16.09.09	Kartoffelsuppe	20	<10	20 [<10]
	Milchreis	5,7 x 10 <sup>2</sup>	<10	2,6 x 10 <sup>2</sup> [<10]
	Himbeermus	4,5 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10

**Tabelle A4.1:** Fortsetzung

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	<i>Enterobacteriaceae</i> <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> [ <i>S. aureus</i> <sup>2</sup> ] (pro g/ml)
14.10.09	Schweinefleisch	<10	<10	<10
	Reis mit Tomatensauce	<10	<10	<10
18.11.09	Lasagne	40	<10	10 [<10]
	Chinakohlsalat (Essig-/Öl-Dressing)	1,8 x 10 <sup>5</sup>	<10	<10 [40]
16.12.09	Kartoffel-Gemüseauflauf	<10	<10	<10
	Säuglingsanfangsnahrung auf Milchbasis (Pulver)	<10	<10	<10

1: Hygieneindikatoren

2: Krankheitserreger

3: und andere gramnegative Keime

**Anhang 2 – Tabelle A5.1:** Bakteriologische Untersuchung von Lebensmitteln – Kindertageseinrichtung Nr. 5

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	<i>Enterobacteriaceae</i> <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> (pro g/ml)
16.09.08	Nudelauflauf mit Bologneser-sauce	<10	<10	10
13.10.08	Kaiserschmarrn	40	<10	<10
	Säuglingsanfangsnahrung auf Milchbasis (Pulver)	<100	<10	<10
18.11.08	Hühnerschenkel in Tomaten-sauce	<10	<10	<10
	Polenta	20	<10	<10
21.01.09	Hackbraten	2,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Salzkartoffeln	20	<10	<10
	Erbsen	1,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
03.02.09	Kartoffelsuppe mit Putenwürsten	<10	<10	<10
04.03.09	Kartoffel-Gemüseauflauf	10	<10	<10
01.04.09	Kräuterspätzle	<10	<10	<10
	Käsesauce	1,5 x 10 <sup>2</sup>	<10	40
18.06.09	Fisch (paniert)	30	<10	<10
	Kartoffeln	<10	<10	<10
	Erbsen	20	<10	<10
05.08.09	Fisch (paniert)	<10	<10	<10
	Kartoffelbrei	<10	<10	<10
	Salat (Essig-/Öl-Dressing)	6,6 x 10 <sup>5</sup>	3,6 x 10 <sup>4</sup>	<10

**Tabelle A5.1:** Fortsetzung

<b>Datum</b>	<b>Untersuchungsmaterial</b>	<b>Aerobe mesophile Keime<sup>1</sup> (pro g/ml)</b>	<b><i>Enterobacteriaceae</i><sup>1,3</sup> (pro g/ml)</b>	<b><i>B. cereus</i><sup>2</sup> (pro g/ml)</b>
22.09.09	Kräuterquark	2,6 x 10 <sup>2</sup>	20	<10
	Gurkensalat	1,9 x 10 <sup>3</sup>	30	20
07.10.09	Putengulasch	20	<10	<10
	Kartoffelrösti	80	<10	<10
	Gemüse (gedünstet)	40	<10	<10
25.11.09	Nudel-Gemüseauflauf	20	<10	<10
08.12.09	Reis	20	<10	<10

1: Hygieneindikatoren

2: Krankheitserreger

3: und andere gramnegative Keime

**Anhang 2 – Tabelle A6.1:** Bakteriologische Untersuchung von Lebensmitteln – Kindertageseinrichtung Nr. 6

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	<i>Enterobacteriaceae</i> <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> (pro g/ml)
03.09.08	Spätzle	<10	<10	<10
	Kalbsgulasch	3,9 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Salat	4,4 x 10 <sup>4</sup>	<10	<10
	Säuglingsanfangsnahrung auf Milchbasis (Pulver)	n. u.	n. u.	n. u.
10.09.08	Nudelsuppe	100	<10	<10
	Käse	n. u.	<10	n. u.
	Apfelmus mit Sahne	1,5 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
06.10.08	Suppe	<10	<10	<10
	Grießbrei	<10	<10	<10
28.10.08	Tomatenreis	10	<10	<10
	Cevapcici	2,0 x 10 <sup>4</sup>	<10	<10
	Gemischter Salat (Joghurt-Dressing)	3,9 x 10 <sup>4</sup>	2,1 x 10 <sup>2</sup>	10
13.01.09	Kürbissuppe	1,0 x 10 <sup>3</sup>	<10	<10
	Grießbrei mit Kirschmus	2,1 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
10.02.09	Kartoffelsuppe	8,5 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
11.03.09	Grünkernkücherl	1,2 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Salzkartoffeln mit Butter	5,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Rote Betesalat	<10	<10	<10
30.03.09	Nudeln	<10	<10	<10

**Tabelle A6.1:** Fortsetzung

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	<i>Enterobacteriaceae</i> <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> (pro g/ml)
	Tomatensauce	20	<10	<10
	Johannisbeerjoghurt mit Quark	1,1 x 10 <sup>2</sup>	<10	10
11.05.09	Käsetaschen	<10	<10	<10
	Kräutersahnesauce	1,1 x 10 <sup>4</sup>	1,3 x 10 <sup>3</sup>	1,4 x 10 <sup>3</sup>
	Gemischter Salat	4,8 x 10 <sup>3</sup>	30	70
01.09.09	Hähnchen mit Tomatensauce	30	<10	<10
	Reis	<10	<10	<10
	Gurkensalat (Joghurt-Kräuterdressing)	3,7 x 10 <sup>3</sup>	50	10
28.09.09	Nudeln mit Tomatensauce	20	<10	<10
	Gemischter Salat (Balsamico-Dressing)	2,7 x 10 <sup>3</sup>	<10	50
	Fruchtquark mit Vanille	1,3 x 10 <sup>3</sup>	<10	20
12.10.09	Tortellini mit Tomaten- Gemüsesauce	1,1 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Topfen mit Himbeeren	3,4 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
16.11.09	Nudeln mit Bolognesersauce	1,0 x 10 <sup>2</sup>	10	<10
	Gemischter Salat (Essig-/Öl-Dressing)	2,8 x 10 <sup>3</sup>	<10	60
09.12.09	Kartoffelsuppe mit Croûtons	30	<10	40
	Bratpfel mit Vanillesauce	2,1 x 10 <sup>2</sup>	<10	20

1: Hygieneindikatoren

2: Krankheitserreger

3: und andere gramnegative Keime

n. u.: nicht untersucht



Anhang 2 – Tabelle A7.1: Bakteriologische Untersuchung von Lebensmitteln – Kindertageseinrichtung Nr. 7

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	Enterobacteriaceae <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> [ <i>S. aureus</i> <sup>2</sup> ] (pro g/ml)
22.09.08	Zucchini-cremesuppe	<10	<10	<10
	Reisauflauf mit Kirschen	<10	<10	<10
20.10.08	Käsespätzle	<10	<10	<10
	Tomatensauce	<10	<10	<10
	Gurkensalat	3,8 x 10 <sup>5</sup>	<10 <sup>3</sup>	<10
17.11.08	Nudeln	20	<10	<10
	Tomatensauce	<10	<10	<10
	Gemischter Salat	2,3 x 10 <sup>5</sup>	1,9 x 10 <sup>4</sup>	30 [<10]
09.12.08	Kartoffelgratin	90	<10	<10
	Tomaten-Rucolasalat	1,3 x 10 <sup>5</sup>	1,0 x 10 <sup>5</sup>	10 [<10]
20.01.09	Kuskus	1,2 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Tomatensauce	20	<10	20 [<10]
	Ratatouille	<10	<10	10 [<10]
	Obstsalat	7,7 x 10 <sup>2</sup>	40	<10
17.02.09	Fischragout	1,4 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Vollkornreis	<10	<10	<10
	Gemischter Salat (Essig-/Öl-Dressing)	3,8 x 10 <sup>4</sup>	5,0 x 10 <sup>3</sup>	<10

**Tabelle A7.1:** Fortsetzung

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	Enterobacteriaceae <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> [ <i>S. aureus</i> <sup>2</sup> ] (pro g/ml)
16.03.09	Kuskus mit Gemüse	30	<10	<10
	Gemischter Salat (Essig-/Öl-Dressing)	7,5 x 10 <sup>3</sup>	1,2 x 10 <sup>2</sup>	<10
28.04.09	Milchreis	<10	<10	<10
	Tomatensuppe	<10	<10	<10
02.06.09	Tortellini mit Käsefüllung	20	<10	<10
	Gorgonzolasauce	1,4 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Gemischter Salat (Essig-/Öl-Dressing)	1,1 x 10 <sup>4</sup>	<10	20 [<10]
24.06.09	Nudeln mit Tomatensauce, Kräutern und Ei	3,2 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Gemischter Salat (Sahnedres- sing)	2,6 x 10 <sup>6</sup>	5,1 x 10 <sup>5</sup>	10 [<10]
12.08.09	Hähnchenbrust	<10	<10	10 [<10]
	Tomatengemüsesauce	1,2 x 10 <sup>2</sup>	<10	1,0 x 10 <sup>2</sup> [<10]
	Reis	50	<10	<10
23.09.09	Griesknödelsuppe	20	<10	<10
	Überbackene Pfannkuchen mit Spinatfüllung	1,3 x 10 <sup>2</sup>	<10	20 [<10]
	Gemischter Salat (Sahne-Kräuter dressing)	6,0 x 10 <sup>5</sup>	2,8 x 10 <sup>4</sup>	2,0 x 10 <sup>2</sup> [1,0 x 10 <sup>2</sup> ]
10.11.09	Reis mit Pilzsahnesauce	<10	<10	<10
	Karottensalat (Essig-/Öl-Dressing)	2,6 x 10 <sup>6</sup>	4,1 x 10 <sup>3</sup>	10 [<10]

1: Hygieneindikatoren

2: Krankheitserreger

3: und andere gramnegative Keime

**Anhang 2 – Tabelle A8.1:** Bakteriologische Untersuchung von Lebensmitteln – Kindertageseinrichtung Nr. 8

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	Enterobacteriaceae <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	B. cereus <sup>2</sup> (pro g/ml)
02.09.08	Fisch in Sauce	<10	<10	<10
	Reis	<10	<10	<10
	Gemüse	<10	<10	<10
	Pudding	<10	<10	<10
15.09.08	Königsberger Klopse	<10	<10	<10
	Reis	<10	<10	<10
	Rote Bete Gemüse	90	<10	40
07.10.08	Fischstäbchen	1,3 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Kartoffeln	20	<10	<10
	Spinatsauce	<10	<10	<10
11.11.08	Suppe	<10	<10	<10
	Pfannkuchen	1,6 x 10 <sup>3</sup>	9,2 x 10 <sup>2</sup>	<10
	Bohnengemüse	<10	<10	<10
	Kartoffeln mit Rosmarin	<10	<10	<10
	Kräuterquark	2,6 x 10 <sup>3</sup>	2,1 x 10 <sup>2</sup>	<10
	Fruchtquark	2,5 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
10.12.08	Gemüseravioli mit Tomaten-sauce	<10	<10	<10
	Eisbergsalat (Essig-/Öl-Dressing)	9,4 x 10 <sup>3</sup>	1,8 x 10 <sup>2</sup>	<10
	Naturjoghurt	<10	<10	<10

**Tabelle A8.1:** Fortsetzung

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	Enterobacteriaceae <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> (pro g/ml)
28.01.09	Gemüselasagne	<10	<10	<10
	Gemischter Salat (Essig-/Öl-Dressing)	6,7 x 10 <sup>3</sup>	8,1 x 10 <sup>2</sup>	<10
	Erdbeerjoghurt	<10	<10	<10
25.02.09	Schnitzel	30	<10	<10
	Spätzle	60	<10	<10
	Pilzsauce	20	<10	<10
	Gemischter Salat (Joghurt-Kräuter dressing)	5,7 x 10 <sup>3</sup>	<10	30
24.03.09	Hackbraten mit Pilzen	<10	<10	<10
	Schupfnudeln	4,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Sahnesauce	1,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Aprikosenjoghurt	30	<10	<10
27.04.09	Geflügelschnitzel	10	<10	<10
	Spaghetti mit Tomatensauce	<10	<10	<10
	Gemischter Salat	1,6 x 10 <sup>4</sup>	80	<10
08.06.09	Hähnchen mit Tomatensauce	<10	<10	<10
	Spaghetti mit Tomatensauce	<10	<10	<10
	Gemischter Salat (Essig-/Öl-Dressing)	1,1 x 10 <sup>4</sup>	<10	20
	Konservenobst	<10	<10	<10
28.07.09	Fisch mit Rote Betesauce	<10	<10	10
	Reis	<10	<10	<10

**Tabelle A8.1:** Fortsetzung

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	<i>Enterobacteriaceae</i> <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> (pro g/ml)
28.07.09	Broccoli	<10	<10	<10
02.09.09	Hackfleischbällchen	20	<10	<10
	Spätzle	30	30	20
	Gemüse (gegart)	<10	<10	<10
	Bayrisch Creme mit Erdbeersauce	6,0 x 10 <sup>3</sup>	<10	1,5 x 10 <sup>3</sup>

1: Hygieneindikatoren

2: Krankheitserreger

3: und andere gramnegative Keime

Anhang 2 – Tabelle A9.1: Bakteriologische Untersuchung von Lebensmitteln – Kindertageseinrichtung Nr. 9

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	Enterobacteriaceae <sup>1, 3</sup> (pro g/ml)	B. cereus <sup>2</sup> (pro g/ml)
08.09.08	Tomatensauce bei Anlieferung (Probenahme: 12 °C)	7,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Tomatensauce nach Aufwärmen (ca. 85 °C, 1,5 h)	<10	<10	<10
	Nudeln bei Anlieferung <sup>(4)</sup> (Probenahme: 12 °C)	2,1 x 10 <sup>9</sup>	1,6 x 10 <sup>8</sup>	<10
	Nudeln nach Aufwärmen (82 °C, 1,5 h)	9,3 x 10 <sup>3</sup>	<10	<10
	Joghurtnachtisch (Probenahme: 12 °C)	<10	n. u.	<10
15.09.08	Schinkennudeln bei Anlieferung	7,8 x 10 <sup>7</sup>	3,0 x 10 <sup>5</sup>	<10
24.09.08	Reis mit Kräuterrahmsauce bei Anlieferung (Probenahme: 13 °C)	2,5 x 10 <sup>7</sup>	5,8 x 10 <sup>6</sup>	<10
	Reis mit Kräuterrahmsauce nach Aufwärmen (74 °C, 1 h)	<10	<10	<10
	Salat mit Dressing (Probenahme: 13 °C)	2,8 x 10 <sup>5</sup>	6,2 x 10 <sup>4</sup>	<10
08.10.08	Eintopf bei Anlieferung (Probenahme: 18 °C)	1,1 x 10 <sup>7</sup>	1,3 x 10 <sup>5(5)</sup>	9,0 x 10 <sup>2</sup>
	Eintopf nach Aufwärmen <sup>(6)</sup> (ca. 80 °C, 1,5 h)	1,5 x 10 <sup>5</sup>	1,3 x 10 <sup>2</sup>	<10
	Quarkspeise (Probenahme: 14 °C)	1,6 x 10 <sup>3</sup>	<10	n. u.

1: Hygieneindikatoren  
n. u.: nicht untersucht

2: Krankheitserreger

3: und andere gramnegative Keime

(4): *L. innocua*

(5): davon 2,4 x 10<sup>4</sup> *E. coli*/g

(6): nicht selbst gemessen

**Anhang 2 – Tabelle A10.1:** Bakteriologische Untersuchung von Lebensmitteln – Kindertageseinrichtung Nr. 10

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	Enterobacteriaceae <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	B. cereus <sup>2</sup> (pro g/ml)
08.07.08	Nudeln	3,8 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Tomatensauce	20	<10	<10
	Salat	4,6 x 10 <sup>4</sup>	80	30
30.09.08	Käsespätzle	50	<10	<10
	Salat	4,0 x 10 <sup>4</sup>	1,9 x 10 <sup>4</sup>	6,0 x 10 <sup>3</sup>
	Kuchen	<10	<10	<10
22.10.08	Lachssauce	2,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	10
12.01.09	Pfannkuchen	<10	<10	<10
	Obstkonzerve	<10	<10	<10
11.02.09	Kartoffelsuppe	<10	<10	<10
	Palatschinken mit Quarkfüllung und Vanillesauce	40	<10	<10
18.03.09	Broccolicremesuppe	<10	<10	20
	Nudeln mit Tomatenkäsesauce	<10	<10	<10
29.04.09	Hühnchenschnitzel mit Käse	2,3 x 10 <sup>4</sup>	<10	<10
	Nudeln	9,0 x 10 <sup>2</sup>	90	<10
18.05.09	Fisch (überbacken)	8,6 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Gemüse in Sahnesauce	50	<10	<10
	Karotten	70	<10	<10

**Tabelle A10.1:** Fortsetzung

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	Enterobacteriaceae <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> (pro g/ml)
10.06.09	Leberkäs	<10	<10	<10
	Bratkartoffeln	20	<10	<10
	Karotten	<10	<10	<10
22.07.09	Rinderbrühe	<10	<10	<10
	Frittaten	8,2 x 10 <sup>3</sup>	1,5 x 10 <sup>3</sup>	<10
	Himbeerfruchtknödel	2,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Vanillesauce	<10	<10	<10
10.08.09	Kartoffelrahmsuppe	<10	<10	<10
	Kaiserschmarrn	<10	<10	<10
	Apfelmuß	2,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
21.09.09	Frittatensuppe	5,0 x 10 <sup>3</sup>	6,0 x 10 <sup>2</sup>	4,0 x 10 <sup>2</sup>
	Käsespätzle	3,1 x 10 <sup>3</sup>	<10	<10
	Gemischter Salat (Essig-/Öl-Dressing, Kräuter- salz)	1,5 x 10 <sup>4</sup>	3,8 x 10 <sup>3</sup>	4,0 x 10 <sup>2</sup>

1: Hygieneindikatoren

2: Krankheitserreger

3: und andere gramnegative Keime



**Anhang 2 – Tabelle A11.1:** Bakteriologische Untersuchung von Lebensmitteln – Kindertageseinrichtung Nr. 11

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	Enterobacteriaceae <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> [ <i>S. aureus</i> <sup>2</sup> ] (pro g/ml)
29.09.08	Gemüseauflauf	<10	<10	<10
	Gurkensalat	1,8 x 10 <sup>4</sup>	3,5 x 10 <sup>3</sup>	<10 [1,0 x 10 <sup>2</sup> ]
	Kuchen	<10	<10	<10
21.10.08	Kartoffelsuppe	7,7 x 10 <sup>3</sup>	2,8 x 10 <sup>3</sup>	<10
	Rohkost	1,9 x 10 <sup>5</sup>	1,0 x 10 <sup>5</sup>	n. u.
	Tzatziki	3,8 x 10 <sup>2</sup>	<10	n. u.
	Kräutersauce	1,3 x 10 <sup>2</sup>	<10	n. u.
	Himbeerquark	6,9 x 10 <sup>2</sup>	<10	30 [<10]
24.11.08	Chili con carne	<10	<10	<10
	Salzkartoffeln	<10	<10	<10
	Rohkost	2,0 x 10 <sup>3</sup>	4,3 x 10 <sup>2</sup>	<10
	"Fläschchenmilch"	7,8 x 10 <sup>3</sup>	<10	<10
	Schokoladenpudding	30	<10	10 [<10]
16.12.08	Nockerln mit Quark	<10	<10	<10
	Karottensalat	1,9 x 10 <sup>4</sup>	1,0 x 10 <sup>3</sup>	10 [<10]
27.01.09	Reis mit Gemüse	<10	<10	<10
	Tomaten-Mozzarella-Salat (Balsamico-Dressing)	3,4 x 10 <sup>5</sup>	1,6 x 10 <sup>5</sup>	20 [<10]
	Obstsalat	9,0 x 10 <sup>3</sup>	2,9 x 10 <sup>3</sup>	1,1 x 10 <sup>2</sup> [<10]

**Tabelle A11.1:** Fortsetzung

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	Enterobacteriaceae <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> [ <i>S. aureus</i> <sup>2</sup> ] (pro g/ml)
16.02.09	Gemüse Eintopf	2,6 x 10 <sup>6</sup>	5,7 x 10 <sup>3</sup>	3,3 x 10 <sup>4</sup> [4,0 x 10 <sup>2</sup> ]
	Rohkost	1,0 x 10 <sup>5</sup>	8,0 x 10 <sup>4</sup>	30 [<10]
	Vanillepudding	3,0 x 10 <sup>4</sup>	3,6 x 10 <sup>2</sup>	70 [<10]
17.03.09	Eiersuppe	<10	<10	<10
	Quiche	<10	<10	<10
21.04.09	Nudeln	<10	<10	<10
	Broccolisahnesauce	2,1 x 10 <sup>3</sup>	<10	<10
	Gemischter Salat	5,0 x 10 <sup>5</sup>	4,7 x 10 <sup>4</sup>	<10
19.05.09	Salzkartoffeln	<10	<10	<10
	Kräuterquark	7,5 x 10 <sup>4</sup>	2,4 x 10 <sup>3</sup>	<10
	Gurkensalat	3,7 x 10 <sup>2</sup>	1,9 x 10 <sup>2</sup>	1,0 x 10 <sup>2</sup> [<10]
09.06.09	Broccoli-Zucchini-Sahnesuppe	<10	<10	<10
	Rohkost	4,6 x 10 <sup>5</sup>	8,0 x 10 <sup>4</sup>	4,3 x 10 <sup>2</sup> [<10]
20.07.09	Nudeln	1,6 x 10 <sup>6</sup>	4,6 x 10 <sup>4</sup>	4,1 x 10 <sup>3</sup> [<10]
	Tomaten-Zucchini-sauce	1,4 x 10 <sup>3</sup>	<10	<10
	Hüttenkäse	3,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
07.09.09	Tortellini	<10	<10	<10
	Zwetschkuchen	<10	<10	<10
	Karottensalat	3,2 x 10 <sup>5</sup>	1,5 x 10 <sup>2</sup>	20 [<10]

1: Hygieneindikatoren

2: Krankheitserreger

3: und andere gramnegative Keime

n. u.: nicht untersucht

**Anhang 2 – Tabelle A12.1:** Bakteriologische Untersuchung von Lebensmitteln – Kindertageseinrichtung Nr. 12

Datum	Untersuchungsmaterial	Aerobe mesophile Keime <sup>1</sup> (pro g/ml)	<i>Enterobacteriaceae</i> <sup>1,3</sup> (pro g/ml)	<i>B. cereus</i> <sup>2</sup> (pro g/ml)
12.02.09	Gemüsepizza	30	<10	30
02.03.09	Nudeln mit Kräuterpesto	30	<10	<10
23.03.09	Nudeln mit Gemüse-Sahnesauce und Kräutern	1,2 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
05.05.09	Nudelauflauf mit Gemüse	<10	<10	<10
20.05.09	Nudeln mit Béchamelsauce	40	<10	<10
16.06.09	Risotto mit Broccoli	4,2 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
08.09.09	Reis mit Gemüse	1,4 x 10 <sup>3</sup>	2,0 x 10 <sup>2</sup>	<10
30.09.09	Käsespätzle mit Kräutern	2,0 x 10 <sup>2</sup>	<10	<10
	Gemischter Salat (Essig-/Öl-Dressing)	7,0 x 10 <sup>5</sup>	1,2 x 10 <sup>3</sup>	10
20.10.09	Risotto mit Gemüse	4,0 x 10 <sup>2</sup>	3,5 x 10 <sup>2</sup>	<10
02.12.09	Frischkäseauflauf mit Gemüse	<10	<10	<10
	Gemischter Salat (Essig-/Öl-Dressing und Kräuter)	2,1 x 10 <sup>3</sup>	2,0 x 10 <sup>2</sup>	9,0 x 10 <sup>2</sup>
14.12.09	Kartoffelsuppe	<10	<10	<10

1: Hygieneindikatoren

2: Krankheitserreger

3: und andere gramnegative Keime

### **Anhang 3**

**Tabellen A1.2.1 bis 12.2.4:** Zusammenfassung der bakteriologischen Untersuchungen mit Abklatschproben in den Einrichtungen.

Die erste Zahl der Tabellennumerierung bezeichnet die Kindertageseinrichtung (Einrichtung 1 bis 12), die zweite Zahl steht für Lebensmitteluntersuchungen (1) bzw. für Abklatschuntersuchungen (2), die letzten Zahlen für die Tabellennummer.

**Anhang 3 – Tabelle A1.2.1:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 1

Untersuchungsmaterial	Datum									
	07.07.08		01.10.08		27.10.08		26.01.09		09.02.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche	+	-								
Servierwagen (mehrere)	+++	-	+++	-	+++/>+++	-/-	+/>+/>+	-/>-/>-		
Gemüseschneidebrett (Kunststoff)			-	-						
Küchentürgriff innen							+	-		
Hand (Koch) vor R&D links/rechts									+++/>+++	(+)/-
Hand (Koch) nach R links/rechts							+++/>+++	-/-		
Hand (Koch) nach R&D links/rechts									+++/>+++	-/-

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte  
 +++: > 60 Kolonien/Platte

**Anhang 3 – Tabelle A1.2.2: Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 1**

Untersuchungsmaterial	Datum									
	09.03.09*		20.04.09*		12.05.09*		03.06.09**		31.08.09***	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche	(+)	n. u.								
Arbeitsfläche nach D			-	-					(+)	-
Servierwagen (Holz) (mehrere)	(+)/+/+++	n. u.			(+)/+	-/-			(+)	-
Hand vor R&D links/rechts									++/+++	-/-
Hand nach R links/rechts	(+)/+	-/-	+/+	-/-	+/+	-/-	+/+	-/-		
Hand nach R&D links/rechts	+/+	-/-	(+)/+	-/-	+/+	-/-			+/+	n. u.

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte  
 +++: > 60 Kolonien/Platte \*: Reinigungskraft kocht \*\*: Aushilfskoch \*\*\*: neuer Koch n. u.: nicht untersucht

**Anhang 3 – Tabelle A1.2.3:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 1

Untersuchungsmaterial	Datum					
	29.09.09		13.10.09		23.11.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche nach R	(+)	-	-	-		
Servierwagen	+	-	+	-	(+)	-
Gemüseschneidebrett (Kunststoff)	(+)	-	-	-		
Fleischschneidebrett (Kunststoff)	-	-	-	-		
Küchentürgriff innen	-	-	+++	-		
Küchentürgriff außen	-	-	++	-		
Hand nach R&D links/rechts	(+)/+	-/-	++/+	n. u.	++/++	-/-

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien  
 +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte  
 n. u. : nicht untersucht

**Anhang 3 – Tabelle A2.2.1: Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 2**

Untersuchungsmaterial	Datum			
	16.07.08		14.01.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche	++	-		
Servierwagen (mehrere)	++/+++/+ +	-/-/-	(+)/++	-/-
Gemüseschneidebrett (Kunststoff)	-	-		
Salatschneidebrett (Kunststoff)	-	-		
Küchentürgriff innen			+	-
Küchentürgriff außen			+	-
Hand (Koch) nach R&D links/rechts			+/+	-/-

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien  
 +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte



**Anhang 3 – Tabelle A2.2.2: Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 2**

Untersuchungsmaterial	Datum									
	10.03.09		22.04.09*		23.04.09*		17.06.09		26.06.09**	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche	++	-								
Servierwagen (mehrere)	++/+	-/-	+/+	-/-						
Küchentürgriff innen	-	-	+++	-						
Küchentürgriff außen	+++	-	(+)	-						
Hand (Koch) vor R&D links/rechts			+/+	-/-						
Hand (Koch) nach R mit Spülmittel links/rechts							(+)/(+)	-/-		
Hand (Koch) nach D mit Desinfektionsseife links/rechts			++/++	-/-			++/++	-/-		
Türgriff Gruppenraum innen/außen			++/+	-/-						
Türgriff Kindertoilette innen/außen			+/++	-/-					(+)/(+)	-/-
Kindertoilettenablage			+++	-					+++	-
Kindertoilettenwaschbecken nach R					+++	+			+++	-
Kindertoilette nach R					+++	+++			+++	-
Kindertoilettenboden nach R									+++	-
Personaltoilette nach R					+++	+				
Küchenboden nach R					+++	(+)				

- 119 -

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte  
 \* : Kindertoilette im Erdgeschoß \*\* : Kindertoilette im ersten Stock

**Anhang 3 – Tabelle A2.2.3: Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 2**

Untersuchungsmaterial	Datum					
	11.08.09*		15.09.09		05.10.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Servierwagen			(+)	-	+	-
Fleischschneidebrett (Kunststoff)					+++	-
Gemüseschneidebrett (Kunststoff)					(+)	-
Küchentürgriff innen			(+)	-		
Küchentürgriff außen			+	-		
Speisenaufzug (Edelstahl) (mehrere Stellen)			(+)/(+)	-/-	+ /+++	-/-
Hand (Koch) nach R mit Spülmittel links/rechts			++/+	-/-	++/+++	-/-
Hand (Koch) nach D mit Desinfektionsmittel links/rechts			++/+++	n. u.	-/-	n. u.
Hand (Koch) nach D mit Desinfektionsmittel und R mit Spülmittel links/rechts	++/+++	-/-				
Türgriff Kindertoilette innen/außen	+++/(+)	-/-				
Kindertoilettenablage	-	-				
Kindertoilettenwaschbecken nach R	+	-				
Kindertoilette nach R	-	-				
Kindertoilettenboden nach R	+++	-				

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte \*: Kindertoilette im Erdgeschoß n. u.: nicht untersucht

**Anhang 3 – Tabelle A2.2.4:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 2

Untersuchungsmaterial	Datum			
	09.11.09		30.11.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche	+	-		
Servierwagen	+++	(+)		
Küchentürgriff innen	++	(+)		
Küchentürgriff außen	++	-		
Hand (Leiterin) nach R mit Seife links/rechts	-(+)	-/-		
Hand (Koch) nach R mit Spülmittel und D mit Desinfektionsmittel links/rechts			(+)/(+)	n. u.

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien  
 +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte  
 n. u.: nicht untersucht

**Anhang 3 – Tabelle A3.2.1: Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 3**

Untersuchungsmaterial	Datum					
	09.09.08		25.11.08		02.02.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Servierwagen	(+)	-				
Geflügelschneidebrett (Kunststoff)	-	-				
Fleischwolf	+	-				
Geschirrspülmaschine			+++	-		
Küchentürgriff innen					+++	-
Küchentürgriff außen					++	-
Spülbecken	+++	++	-	-		
Hand (Koch) nach R&D links/rechts					+/(+)	-/-

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte  
 ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte

**Anhang 3 – Tabelle A3.2.2:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 3

Untersuchungsmaterial	Datum									
	03.03.09		31.03.09		04.05.09		14.05.09		25.05.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche nach R	-	-					-	-		
Servierwagen (mehrere)	+++	-	(+)/+	-/-						
Servierwagen nach R							+++	-		
Spüllappen									+++	+++
Küchentürgriff innen	-	-	+	-						
Küchentürgriff außen	(+)	-	++	-						
Küchentürgriff nach R innen/außen							(+)/(+)	-/-		
Spülbecken nach R							+++	-		
Hand (Köchin) nach R links/rechts			+++//++	-/-						
Hand (Köchin) nach D links/rechts			-/(+)	n. u.	++//++	-/-				
Hand (Köchin) nach R&D links/rechts									+//+	-/-
Papierhandtuch					+	-				
Eßtisch nach R (mehrere)							+++//+++	(+)/-		

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte  
n. u. : nicht untersucht

**Anhang 3 – Tabelle A3.2.3:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 3

Untersuchungsmaterial	Datum							
	26.05.09		22.06.09		03.08.09		14.09.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche vor R							++	(+)
Arbeitsfläche nach R (Essigreiniger)			+++	-	+++	++	-	-
Servierwagen nach R	-	-						
Spüllappen (benützt)			(+)	(+)	+++	(+)		
Spülbecken nach R	(+)	-						
Eßtisch nach R (mehrere)	+/+	-/-						

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte  
 +++: > 60 Kolonien/Platte

**Anhang 3 – Tabelle A4.2.1: Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 4**

Untersuchungsmaterial	Datum							
	17.09.08		19.11.08		08.12.08		19.01.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche	-	-						
Serviertablett (mehrere)	++	-			++/+++/ +++	-/++/-	++/++/ ++	-/-/-
Gemüseschneidebrett (Kunststoff)	+++	-	-	-				
Speisenaufzug	+++	++	+++	-				
Spül- und Putzlappen							-	-

1: siehe Text (3.9) -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte

**Anhang 3 – Tabelle A4.2.2:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 4

Untersuchungsmaterial	Datum									
	25.03.09*		13.05.09		04.08.09**		16.09.09**		14.10.09***	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche							++	-	++	(+)
Arbeitsfläche nach R (mehrere)	+/++	n. u.	-	-						
Servierwagen nach R (mehrere)			-	-						
Speisenaufzug							(+)	-		
Speisenaufzug nach R			(+)	n. u.						
Geschirrspülmaschine (mehrere Stellen)							-/-	-/-		
Hand (Koch) vor R&D links/rechts	++/+++	-/-			(+)/+	-/(+)				
Hand (Koch) nach R links/rechts	++/+	-/-								
Hand (Koch) nach R&D links/rechts	-/(+)	n. u.					++/+++	-/-	(+)/+	-/-
Küchentürgriff innen					+	-	+	-		
Küchentürgriff außen					(+)	-	++	(+)		
Brotkiste (Boden)					(+)	-				
Brotkiste (Tuch)					(+)	-				
Porzellanteller							(+)	-		

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte  
 \*: neuer Koch \*\*: Küchenhilfe \*\*\*: neue Köchin n. u.: nicht untersucht



**Anhang 3 – Tabelle A4.2.3:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 4

Untersuchungsmaterial	Datum	
	18.11.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>
Arbeitsfläche	++	(+)
Fleischschneidebrett (Kunststoff)	(+)	-
Gemüeschneidebrett (Kunststoff)	-	-
Eßtisch nach R (Spülmit- tel)	++	(+)
Hand (Köchin) nach R&D links/rechts	(+)/(+)	-/-
Türgriff Gruppenraum innen	-	-
Türgriff Gruppenraum außen	+	-
Wickelkommode nach D	+	-
Kindertoilette	+++	-
Toilettenboden	+++	(+)
Badezimmerboden	+++	(+)

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum  
 (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte  
 ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte

**Anhang 3 – Tabelle A5.2.1: Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 5**

Untersuchungsmaterial	Datum									
	16.09.08		13.10.08		18.11.08		21.01.09		03.02.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche	-	-	++	-	++	-				
Servierwagen (Holz)			++	-						
Serviertablett nach R					-	-				
Serviertablett nach D					-	-				
Geschirrspülmaschine			++	-			(+)	-		
Hand (Koch) nach D links/rechts									+++ / +++	- / -
Hand (Koch) nach D&R links/rechts									++ / ++	- / -
Hand (Koch) nach R&D links/rechts							+++ / +++	- / -		
Hand (Kind) vor R links/rechts									+++ / +++	- / -
Hand (Kind) nach R links/rechts							++ / +++	- / (+)	++ / +++	- / -

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte  
+++ : > 60 Kolonien/Platte

**Anhang 3 – Tabelle A5.2.2:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 5

Untersuchungsmaterial	Datum									
	04.03.09		01.04.09		18.06.09		05.08.09		07.09.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche									++	-
Arbeitsfläche nach R					+	-				
Servierwagen (Holz)			+	-			+	-		
Küchentürgriff innen							(+)	-	+	-
Küchentürgriff außen							+	-	++	-
Hand (Koch) nach R links/rechts			+/++	-/-			++/++	-/-		
Hand (Koch) nach R&D links/rechts	+/(+)	-/-	(+)/(+)	n. u.			-/-	n. u.	(+)/-	-/-
Hand (Koch) nach D&R links/rechts					+/+	-/-				
Papierhandtuch	+	n. u.								
Gemüseschneidebrett (Kunststoff)							-	-	(+)	-
Fleischschneidebrett (Kunststoff)							-	-	-	-
Kindertasse (Kunststoff)							+	-		
Porzellanteller							-	-		

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte n. u.: nicht untersucht

**Anhang 3 – Tabelle A5.2.3: Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 5**

Untersuchungsmaterial	Datum							
	22.09.09		07.10.09		25.11.09		08.12.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche			++	-				
Servierwagen (Holz)	(+)	-						
Küchentürgriff innen	-	-	+	-				
Küchentürgriff außen	(+)	-	++	-				
Hand (Koch) nach R&D links/rechts	-/-	-/-	(+)/-	-/-	+++/>+++	-/-	+/>+++	-/-
Gemüeschneidebrett (Kunststoff)	-	-	(+)	-	++	(+)		
Fleischschneidebrett (Kunststoff)	-	-	-	-	-	-		
Schneidebrett (Obst und Brot)					-	-		

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte

**Anhang 3 – Tabelle A6.2.1: Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 6**

Untersuchungsmaterial	Datum							
	03.09.08		10.09.08		13.01.09		10.02.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche			++	-				
Servierwagen	(+)	-						
Fleischschneidebrett (Kunststoff)	-	-						
Geflügelschneidebrett (Kunststoff)	-	-						
Porzellanteller	-	n. u.						
Spülbecken			-	-				
Hand (Koch) nach R links/rechts					+++/>+++	-/-		
Hand (Koch) nach D links/rechts							+/+	-/-
Hand (Koch) nach R mit Desinfektionsseife links/rechts							++/>+++	-/-

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte  
+++: > 60 Kolonien/Platte n. u.: nicht untersucht

**Anhang 3 – Tabelle A6.2.2:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 6

Untersuchungsmaterial	Datum									
	11.03.09		30.03.09		11.05.09		10.05.09		01.09.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche nach R							+++	-		
Servierwagen (mehrere)	+++	-	vier Wa- gen je- weils +++	vier Wa- gen je- weils -						
Servierwagen nach R							(+)	-		
Küchentürgriff innen	+++	-							+	-
Küchentürgriff außen	++	-							+	-
Waschbecken nach R							+++	-		
Hand (Koch) vor R links/rechts			+++/>+++	-/>-						
Hand (Koch) nach R links/rechts	+++/>+++	-/>-	+++/>+++	-/>-						
Hand (Koch) nach D links/rechts	+++/>+++	n. u.	+++/>+++	n. u.	(+)/(+)	-/>-				
Hand (Koch) nach R&D links/rechts									(+)/(+)	-/>-
Papierhandtuch (mehrere)	+++	n. u.	+++/>+++	n. u.	++	-				

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte  
+++: > 60 Kolonien/Platte n. u.: nicht untersucht

**Anhang 3 – Tabelle A6.2.3:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 6

Untersuchungsmaterial	Datum					
	28.09.09		12.10.09		09.12.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche	(+)	-				
Servierwagen nach R	++	-				
Eßtisch	+++	(+)			+++	-
Eßtisch 1 nach R					+++	-
Eßtisch 2 nach R (Essigreiniger)					-	-
Eßtisch 3 nach D					+++	-
Hand (Koch) nach R&D links/rechts	(+)/(+)	-/-				
Gemüseschneidebrett (Kunststoff)	++	-	-	-		
Fleischschneidebrett (Kunststoff)	(+)	-				
Brottschneidebrett (Kunststoff)			-	-		
Kühlschrank (mittleres Fach) links/rechts					+ / +++	- / -
Kühlschrank (Tür) links/rechts					++ / +++	- / -
Kühlschrank (Boden) links/rechts					++ / ++	- / -
Gruppenraum (Teppich) nach R	(+)	-				
Gruppenraum (Boden) nach R	+	-				
Kindertoilette nach R	(+)	-				
Bad (Boden) nach R	+++	+				

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte  
 ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte

**Anhang 3 – Tabelle A7.2.1: Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 7**

Untersuchungsmaterial	Datum					
	22.09.08		09.12.08		17.02.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Servierwagen (Edelstahl)	+++	+++	+++	+		
Servierwagen (Holz)	+++	+++	+++	+++		
Servierwagen (Kunststoff)					-	-
Eßtisch (mehrere)	(+)/+++	-/-	+/-	-/-		
Kunststoffteller	++	-				
Küchentürgriff innen					++	-
Küchentürgriff außen					+	-
Lieferbox Caterer (Boden)					+++	+
Hand (Küchenhilfe 1) vor R links/rechts					++/++	-/-
Hand (Küchenhilfe 1) nach R links/rechts					+++/+	-/-
Hand (Küchenhilfe 2) vor R links/rechts					++/+++	-/+
Hand (Küchenhilfe 2) nach R links/rechts					+/>++	-/-

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung -/: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte  
 ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte



**Anhang 3 – Tabelle A7.2.2:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 7

Untersuchungsmaterial	Datum									
	16.03.09		28.04.09		07.05.09		02.06.09		18.06.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche nach R					(+)	-			+++	(+)
Servierwagen nach R (mehrere)					(+)/-	-/-				
Servierwagen (Kunststoff)	+++	+++								
Eßtisch (mehrere)	++/+++	-/-								
Eßtisch nach R (mehrere)					(+)/-(+)	-/-			++/++	(+)/(+)
Küchentürgriff innen			+++	++						
Küchentürgriff außen			+	+						
Küchentürgriff nach R innen/außen									-/+	-/-
Lieferbox Caterer (mehrere Stellen)	-/(+)/++	-/(+)/-	+++	+++						
Hand (Küchenhilfe 1) vor R links/rechts	+++ /+++	-/-								
Hand (Küchenhilfe 1) nach R links/rechts	+++ /+++	-/-	+++ /+++	(+)/(+)			+++ /+++	+ /+		
Hand (Küchenhilfe 1) nach D links/rechts							+ /+	- /-		
Hand (Küchenhilfe 2) nach R links/rechts			+ /+++	- /-						
Papierhandtuch							+	-		

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte

**Anhang 3 – Tabelle A7.2.3:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 7

Untersuchungsmaterial	Datum									
	24.06.09		23.07.09		12.08.09		23.09.09		10.11.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche nach R			+++	+++					+++	+++
Servierwagen nach R			+++	-						
Servierwagen (Kunststoff)							+++	+++	+++	+++
Eßtisch									++	-
Eßtisch nach R			+	-						
Lieferbox Caterer (mehrere Stellen)	+++	+++					(+)/+++	-/(+)	+++/>++	-/-
Lieferboxen Caterer (mehrere)					+++/>+++	+++/>-				
Hand (Küchenhilfe 1) nach R&D links/rechts	+++/>+++	(+)/(+)			++/>+	-/-	(+)/-	-/-	++/>++	-/-
Porzellanteller							-	n. u.		

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte n. u.: nicht untersucht

**Anhang 3 – Tabelle A8.2.1: Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 8**

Untersuchungsmaterial	Datum							
	02.09.08		15.09.08		10.12.08		28.01.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Thermowagen	+++	-	+++	-	+	-		
Servierwagen	+++	-	++	-	+++	+		
Hand (Betreuer) nach R&D links/rechts							++/-	-/-

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte  
 +++: > 60 Kolonien/Platte

**Anhang 3 – Tabelle A8.2.2: Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 8**

Untersuchungsmaterial	Datum							
	25.02.09		24.03.09		27.04.09		02.09.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Thermowagen							+	-
Servierwagen (Edelstahl)			+++	n. u.				
Servierwagen nach R (Edelstahl)							+++	-
Servierwagen nach D (Edelstahl) mehrere	-/-	n. u.			(+)	-		
Hand (Betreuer) nach R&D links/rechts			(+)/(+)	n. u.			+ /+++	-/-
Hand (Betreuer) nach D links/rechts					(+)/(+)	-/-		

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte  
 +++: > 60 Kolonien/Platte n. u.: nicht untersucht

**Anhang 3 – Tabelle A9.2:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 9

Untersuchungsmaterial	Datum							
	08.09.08		15.09.08		08.10.08		12.11.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Kunststoffteller (mehrere)	+++	-	6 Teller jeweils +++	n. u.				
Porzellanteller (mehrere)							-/-	-/-
Geschirrspülmaschine					+++	++	-	-
Hand (Betreuer) nach R&D links/rechts	+ / ++	- / -						

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte  
 +++: > 60 Kolonien/Platte n. u.: nicht untersucht

**Anhang 3 – Tabelle A10.2.1:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 10

Untersuchungsmaterial	Datum							
	08.07.08		30.09.08		22.10.08		11.02.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Salatschneidebrett (Holz)	+++	++						
Schneidebrett (Holz)					+++	-		
Schneidebrett (Kunststoff)					+++	-		
Porzellanteller			++	-				
Kunststoffteller			+++	-				
Geschirrspülmaschine			++	-				
Küchentürgriff innen							++	-
Küchentürgriff außen							++	-
Hand (Betreuerin) nach R links/rechts							+++/>	-/-

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung - : kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte

**Anhang 3 – Tabelle A10.2.2:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 10

Untersuchungsmaterial	Datum									
	18.03.09		29.04.09		30.04.09		18.05.09		27.05.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche nach R					+++	+			+	-
Eßtisch nach R (mehrere)					+++/+	++/-			++/+	-/-
Küchentürgriff innen	+++	n. u.								
Küchentürgriff außen	++	n. u.								
Küchentürgriff nach R innen/außen					+++/>+++	-/+			-/-	-/-
Hand (Betreuerin) nach R links/rechts			+++/>+++	+/(+)			+/>+++	-/-		
Stoffhandtuch (mehrere)	+/>+	n. u.								

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung - : kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte  
n. u.: nicht untersucht

**Anhang 3 – Tabelle A10.2.3:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 10

Untersuchungsmaterial	Datum					
	10.06.09		31.07.09		08.10.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche nach R			+++	-	(+)	-
Spülbecken nach R			++	+	+++	++
Eßtisch nach R (mehrere)			(+)	n. u.	(+)/+	-/-
Küchentürgriff nach R innen/außen			-/(+)	-/-		
Hand (Betreuerin) nach R links/rechts	++/++	-/-				

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung - : kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte  
 ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte n. u.: nicht untersucht



**Anhang 3 – Tabelle A11.2.1: Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 11**

Untersuchungsmaterial	Datum							
	29.09.08		16.12.08		27.01.09		16.02.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche					+++	+		
Eßtisch					+++	n. u.		
Porzellanteller	(+)	-						
Kunststoffteller	+++	-						
Küchentürgriff innen					+++	-		
Küchentürgriff außen					+++	+		
Geschirrspülmaschine			+++	+++				
Hand (Betreuerin) vor R links/rechts					+++ / +++	- / (+)	++ / ++	- / -
Hand (Betreuerin) nach R links/rechts							++ / ++	- / -

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung - : kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte  
n. u.: nicht untersucht

**Anhang 3 – Tabelle A11.2.2:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 11

Untersuchungsmaterial	Datum									
	17.03.09		23.04.09		19.05.09		09.06.09		10.06.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche nach R (mehrere)	+++	-	-/+++	-/+++					+++	+++
Eßtisch nach R (mehrere)	++	-	-/ +++/+++	-/ +++/+++					+++/+++	-/+
Eßtisch					+++	+++				
Küchentürgriff innen	+++	+								
Küchentürgriff außen	+++	-								
Hand (Betreuerin) vor R links/rechts	+++/++	-/-					+++/+++	(+)/(+)		
Hand (Betreuerin) nach R links/rechts	++/++	-/-								
Hand (Betreuerin) nach D links/rechts	+/(+)	-/-								
Hand (Betreuerin) nach R&D links/rechts					++/+	-/-				
Stoffhandtuch (mehrere)	+++/+	-/-			++/+++	-/-				

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte

**Anhang 3 – Tabelle A11.2.3:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 11

Untersuchungsmaterial	Datum					
	20.07.09		23.07.09		07.09.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche nach R (mehrere)			-	-		
Eßtisch nach R (mehrere)			-/-	-/-		
Eßtisch					+++	++
Küchentürgriff innen					+	-
Küchentürgriff außen					++	-
Hand (Betreuerin) nach R links/rechts	+++ / +++	(+) / ++			++ / ++	- / -

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte  
 ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte

**Anhang 3 – Tabelle A12.2.1: Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 12**

Untersuchungsmaterial	Datum	
	12.02.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>
Arbeitsflächen	+++ / +++	(+) / -
Porzellanteller	-	-

1: siehe Text (3.9) - : kein Wachstum (+): einzelne Kolonien  
 +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte  
 +++: > 60 Kolonien/Platte

**Anhang 3 – Tabelle A12.2.2:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 12

Untersuchungsmaterial	Datum									
	02.03.09		13.03.09/16.03.09		23.03.09		05.05.09		06.05.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche nach R (mehrere)			+++/(+)	-/-					++	-
Porzellanteller (mehrere)	(+)/-/-	-/-/-					+/-	n. u.		
Schneidebrett (Holz) (mehrere)					+++/(+++)	-/-				
Eßtisch (Oberseite)									+/+	-/-
Eßtisch (Unterseite)									++/(+++)	-/-
Küchentürgriff innen	++	-								
Küchentürgriff außen	++	-								
Küchentürgriff nach R innen/außen									(+)/+	-/-
Hand (Eltern) nach R links/rechts					+++/(+++)	(+)/+	-/-	-/-		
Hand (Eltern) nach R&D links/rechts	+++/(+++)	-/-								

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte  
n. u.: nicht untersucht

**Anhang 3 – Tabelle A12.2.3:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 12

Untersuchungsmaterial	Datum									
	20.05.09		04.06.09		16.06.09		24.06.09		08.09.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche nach R (mehrere)			(+)	-			-	-		
Porzellanteller									-	n. u.
Eßtisch (Oberseite) nach R			+++	(+)			++	-		
Eßtisch (Unterseite) nach R			+++	-			+	-		
Stuhllehne nach R			++	-						
Küchentürgriff innen									(+)	-
Küchentürgriff außen									+	-
Küchentürgriff nach R innen/außen							(+)/-	-/-		
Hand (Eltern) nach R&D links/rechts	-/-	-/-			+/-	-/-			-/-	-/-

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte  
n. u.: nicht untersucht

**Anhang 3 – Tabelle A12.2.4:** Bakteriologische Untersuchung mit Abklatschproben – Kindertageseinrichtung Nr. 12

Untersuchungsmaterial	Datum					
	30.09.09		20.10.09		02.12.09	
	TSAE <sup>1</sup>	VRBG <sup>1</sup>	TSAE	VRBG	TSAE	VRBG
Arbeitsfläche	(+)	-				
Schneidebrett (Holz)			+	-		
Schneidebrett (Holz) nach R					+++	++
Küchentürgriff innen	(+)	-	++	(+)		
Küchentürgriff außen	(+)	-	++	-		
Hand (Eltern) nach R&D links/rechts	(+)/(+)	-/-	-/-	-/-	++/++	-/-
Spüllappen (unbenützt)	-	-				

1: siehe Text (3.9) R: Reinigung D: Desinfektion -: kein Wachstum (+): einzelne Kolonien  
 +: ca. 10 – 30 Kolonien/Platte ++: ca. 30 – 60 Kolonien/Platte +++: > 60 Kolonien/Platte

## Danksagung

Herzlich bedanken möchte ich mich

bei Herrn Prof. Dr. Erwin Märtlbauer für die Überlassung des Themas, die Arbeitsmöglichkeiten und die Unterstützung bei der Anfertigung dieser Arbeit,

bei Herrn Dr. Heinz Becker für das große Engagement, seine hervorragende Betreuung, Geduld und Hilfe bei den Untersuchungen im Labor, bei der Erstellung und Korrektur der Doktorarbeit,

bei den Labormitarbeiterinnen Frau Josefine März, Frau Gabi Açar, Frau Ute Ritzerfeld und besonders bei Frau Susi Eberhardt und Frau Maja Rother für die gründliche Einarbeitung und außerordentliche Hilfsbereitschaft bei den Laborarbeiten,

bei allen (auch ehemaligen) Doktoranden für die lustige Arbeitsatmosphäre,

bei allen Mitarbeitern des Instituts für ihre Hilfe und das angenehme Arbeitsklima.

Des weiteren möchte ich mich bei den Mitarbeitern und der Leitung des Sozialreferats/Stadtjugendamts der Landeshauptstadt München Frau Luise Rödl, Frau Martina Blomberg, Frau Helga Vajda-Wagner und Frau Angelika Berchtold für die freundliche Vermittlung von Kindertageseinrichtungen und die Zusammenarbeit bedanken. Bei den Leitungen, Köchen, Betreuern und den Eltern der Einrichtungen bedanke ich mich herzlich für die Teilnahme an diesem Projekt, die Bereitstellung des Untersuchungsmaterials sowie den Einblick in den Küchenalltag der Kinderkrippen.

Mein besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mir meine Ausbildung zur Tierärztin ermöglicht haben und die mich über die gesamte Zeit des Studiums und der Promotion liebevoll unterstützen und motiviert haben, sowie meinem Bruder Matthias, der mir in Computerfragen stets weitergeholfen hat.