



**Hochschule für Angewandte
Wissenschaften Hamburg**
Hamburg University of Applied Sciences

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Fakultät Life Sciences
Studiengang Ökotrophologie

Mikrobiologische Untersuchung von Kochjacken im Rahmen der Verbesserung
der guten Hygienepraxis in der Gastronomie

Bachelorarbeit

Tag der Abgabe: 29.08.2014

Vorgelegt von: Martin Bittner

1. Gutachterin: Prof. Dr. med. vet. Katharina Riehn
2. Gutachter: Prof. Dr. Michael Häusler

Sauberkeit sei eine Sittlichkeit. Reine Hände sind schreckhaft, schmutzige sollten uns zittern machen. Unsauberkeit ist die Visitenkarte der Gefahr.

Carl Ludwig Schleich

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	V
1. Einleitung und Problemstellung	1
2.1 Theoretischer Teil	4
2.1.1 Rechtliche Grundlagen	4
2.1.2 Leitlinien und Normen	5
2.1.3 Gute Hygienepraxis (GHP)	6
2.1.4 Arbeitsbekleidung	7
2.1.4.1 Lagerung von Kochjacken	8
2.1.4.2 Persönliche Hygiene	9
2.1.4.3 Wechsel der Kochjacke	9
2.1.4.4 Wiederaufbereitung der Kochjacken	9
2.2 Mikrobiologische Hygieneprüfung	9
2.2.1 Abklatschverfahren (Agarkontaktverfahren)	10
2.2.2 Gesamtkeimzahl	10
2.2.3 Enterobacteriaceae	11
2.2.4 Enterokokken	13
2.2.5 Fäkalindikator	13
3. Empirischer Teil	15
3.1 Konzeption und Methode	15
3.1.1 Untersuchungsform	15
3.1.2 Erhebungsverfahren	16
3.1.3 Grundgesamtheit	17
3.1.4 Stichprobe	17
3.1.5 Erhebungszeitraum	17
3.1.6 Erhebungsinstrument	19
3.2 Operationalisierung	21
4. Ergebnisse	22
4.1 Beschreibung der Stichprobe	22
4.1.1 Alter und Geschlecht	22
4.1.2 Farbe	23
4.1.3 Gesamtkeimzahl	23
4.1.4 Enterokokken	24
4.2 Hypothesentest	26
4.2.1 Shapiro-Wilk-Test	26
4.2.2 Mann-Whitney-Test	28
4.2.3 Korrelation	33
4.3 Forschungsfragen und -antworten	34
4.3.1 Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Kochjackenfarbe und der mikrobiologischen Beschaffenheit einer Kochjacke?	34
4.3.2 Sind farbige Kochjacken mehr mit Mikroorganismen belastet als weiße Kochjacken?	34
4.3.3 Gibt es einen Zusammenhang zwischen Belastungen mit Mikroorganismen an den unterschiedlichen Entnahmestellen?	34
5. Diskussion	36

Zusammenfassung und Ausblick	38
Abstract	40
Glossar	42
Dominanzdiagramm	42
Literaturverzeichnis	43
Anhang	VI
Anhang I: Codebuch	VI
Anhang II: Probeentnahmestellen	XI
Anhang III: Fragebogen	XII
Anhang IV: Anschreiben	XVI
Anhang V: Normalverteilung	XVII
Anhang VI: Dominanzdiagramm	XXV

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Koch.....	1
Abbildung 2: Showküche	1
Abbildung 3: Haus der Hygiene	7
Abbildung 4: Abklatschverfahren	10
Abbildung 5: RODAC.....	10
Abbildung 6: VRBD-Agar.....	11
Abbildung 7: Altersgruppen.....	22
Abbildung 8: Gesamtkeimzahl.....	24
Abbildung 9: Enterokokken	25
Abbildung 10: Q-Q plot weiß	27
Abbildung 11: P-P plot weiß	27
Abbildung 12: Q-Q plot farbig	27
Abbildung 13: P-P plot farbig	27
Abbildung 14: Dominanzdiagramm Gesamtkeimzahl Bauch	29
Abbildung 15: Dominanzdiagramm Enterokokken Bauch.....	30
Abbildung 16: Dominanzdiagramm Gesamtkeimzahl Arm/ Seite.....	31
Abbildung 17: Dominanzdiagramm Enterokokken Arm/ Seite.....	32
Abbildung 18: P-P plot GKZ weiß Bauch	XVII
Abbildung 19: Q-Q plot GKZ weiß Bauch.....	XVII
Abbildung 20: P-P plot Entero weiß Bauch.....	XVIII
Abbildung 21: Q-Q plot Entero weiß Bauch.....	XVIII
Abbildung 22: P-P plot GKZ weiß Arm/ Seite.....	XIX
Abbildung 23: Q-Q plot GKZ weiß Arm/ Seite	XIX
Abbildung 24: P-P plot Entero weiß Arm/ Seite.....	XX
Abbildung 25: Q-Q plot Entero weiß Arm/ Seite	XX
Abbildung 26: P-P plot GKZ farbig Bauch	XXI
Abbildung 27: Q-Q plot GKZ farbig Bauch	XXI
Abbildung 28: P-P plot Entero farbig Bauch.....	XXII
Abbildung 29: Q-Q plot Entero farbig Bauch.....	XXII
Abbildung 30: P-P plot GKZ farbig Arm/ Seite	XXIII
Abbildung 31: Q-Q plot GKZ farbig Arm/ Seite.....	XXIII

Abbildung 32: P-P plot Entero farbig Arm/ Seite.....	XXIV
Abbildung 33: Q-Q plot Entero farbig Arm/ Seite.....	XXIV
Abbildung 34: Dominanzdiagramm Gesamtkeimzahl Bauch	XXV
Abbildung 35: Dominanzdiagramm Gesamtkeimzahl Arm/ Seite	XXVI
Abbildung 36: Dominanzdiagramm Enterokokken Bauch.....	XXVII
Abbildung 37: Dominanzdiagramm Enterokokken Arm/ Seite.....	XXVIII

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Geschlecht.....	22
Tabelle 2: Farbe.....	23
Tabelle 3: Shapiro-Wilk-Test weiß/farbig	26
Tabelle 4: Deskriptive Statistik Gesamtkeimzahl Bauch	28
Tabelle 5: Ergebnis Gesamtkeimzahl Bauch.....	28
Tabelle 6: Deskriptive Statistik Gesamtkeimzahl Arm/ Seite.....	29
Tabelle 7: Ergebnis Gesamtkeimzahl Arm/ Seite.....	29
Tabelle 8: Deskriptive Statistik Enterokokken Bauch.....	30
Tabelle 9: Ergebnis Enterokokken Bauch	30
Tabelle 10: Deskriptive Statistik Enterokokken Arm/ Seite.....	31
Tabelle 11: Ergebnis Enterokokken Arm/ Seite.....	31
Tabelle 12: Korrelation.....	33
Tabelle 13: Codebuch	X
Tabelle 14: Deskriptive Statistik GKZ weiß Bauch	XVII
Tabelle 15: Deskriptive Statistik Entero weiß Bauch.....	XVIII
Tabelle 16: Deskriptive Statistik GKZ weiß Arm/ Seite	XIX
Tabelle 17: Deskriptive Statistik Entero weiß Arm/ Seite.....	XX
Tabelle 18: Deskriptive Statistik GKZ farbig Bauch	XXI
Tabelle 19: Deskriptive Statistik Entero farbig Bauch.....	XXII
Tabelle 20: Deskriptive Statistik GKZ farbig Arm/ Seite	XXIII
Tabelle 21: Deskriptive Statistik Entero farbig Arm/ Seite.....	XXIV

1. Einleitung und Problemstellung

Uniformen dienen dem Menschen schon seit Jahrhunderten als Ausdruck einer bestimmten Zugehörigkeit, zum Beispiel für ein Land in der Armee, einer Schule/College oder einer Berufsgruppe. So gehört die Berufsbekleidung der Köche/



Abbildung 1: Koch (Koch-Welten)

Köchinnen zu den bekanntesten Uniformen der Welt. Seit sehr vielen Jahren tragen die Köche/ Köchinnen dieser Welt eine schlichte weiße Baumwolljacke. Wie zu erkennen auf der Abbildung 1: dort zu sehen ist eine alte Zeichnung eines Koches mit der Arbeitskleidung von früher. Sie hat sich durch ihre Schlichtheit und Praxistauglichkeit lange bewährt. Doch die Zeiten haben sich geändert!

Heute muss eine Kochjacke nicht nur praktisch sein, sondern auch modischem Zeitgeist entsprechen. Die Tage, in denen der Koch oder die Köchin im Keller steht, die Kartoffeln schält und nur morgens vor Dienstbeginn das Tageslicht erblickt sind vorbei. In diesen Tagen ist der Koch/ die Köchin dem Gast so nah wie nie zuvor. Ob beim Frontcooking in einer Showküche oder im Kochkurs, das Berufsbild des Koches hat sich verändert. Dieses ist auch zu erkennen auf der Abbildung 2: die Küchen von heute sind offen und direkt, die Speisen werden nur wenige Meter von den Gästen entfernt zubereitet. Dabei soll nicht nur noch leckeres essen vom Koch/ Köchin zubereiten werden, sondern er/ sie soll dem Gast auch

ein Erlebnis bieten. Daher ist es verständlich, dass sich dieses neue Bild nicht mit der alten schlichten Baumwolljacke vereinbaren lässt! Dementsprechend verschwindet diese Art der Kochjacke immer mehr aus den Küchen und



Abbildung 2: Showküche (Empire Riverside Hotel Hamburg)

wird durch farbige Kochjacken ersetzt. Besonders bei jungen Köchen und Köchinnen ist dieses ein gefragter Trend.

Doch wie lässt sich dieser Trend mit dem aktuellen Recht vereinbaren? So ist der Wortlaut der Verordnung (EG) Nr. 852/2004, „Personen, die in einem Bereich arbeiten, in dem mit Lebensmitteln umgegangen wird,... müssen geeignete und saubere Arbeitskleidung und erforderlichenfalls Schutzkleidung tragen.“ *In der Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Durchführung der amtlichen Überwachung der Einhaltung von Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs und zum Verfahren zur Prüfung von Leitlinien für eine gute Verfahrenspraxis (AVV Lebensmittelhygiene - AVV LmH)* wird dieser Wortlaut wie folgt ausgelegt: „Das Personal hat Arbeitskleidung einschließlich schützender Fußkleidung zu tragen. Geeignet ist Arbeitskleidung, wenn sie zum Beispiel hell, leicht waschbar und sauber ist,..."

Hell, leicht waschbar und sauber, dieses sind alle Attribute die auf die klassische weiße Baumwollkochjacke zutreffen, doch nicht zwingend auf die neuen Trendkochjacken. Die haben eventuell eine dunkle Farbe, bestehen aus einer Baumwoll-Synthetik-Mischung, die nicht zu heiß gewaschen werden dürfen. Aber dafür sind die farbigen Kochjacken gefühlt sauberer als weiße Kochjacken. Dennoch bedeutet eine gefühlte Sauberkeit bei farbigen Kochjacken nicht, dass sie auch sauberer sind als weiße Kochjacken. Infolgedessen ergeben sich verschiedene Fragestellungen für die Untersuchung.

Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Kochjackenfarbe und der mikrobiologischen Beschaffenheit einer Kochjacke? Sind farbige Kochjacken mehr mit Mikroorganismen belastet als weiße Kochjacken?

Sollte sich dieser Zusammenhang bestätigen, kann dieses eine große Relevanz für die Gastronomie haben. Es müssen sich dann alle Unternehmen, in denen Personen mit Lebensmittel umgehen, die Frage stellen, ob in ihrem Betrieb die geeignete Arbeitskleidung verwendet wird. Das beginnt bei den kleinen Lebensmittelunternehmern wie zum Beispiel einem Imbissbetreiber, bis hin zu den Weltkonzernen wie McDonalds und Burger King.

Die Lebensmittelunternehmer sind durch das europäische- und nationale Lebensmittelrecht für ihre hergestellten, behandelten und in Verkehr gebrachten Lebensmittel verantwortlich. Es dürfen nur Lebensmittel in den Verkehr gebracht

werden, die als sicher gelten. Dieses kann bedeuten, dass eine mikrobiell belastete Kochjacke ein potenzielles Risiko für die Lebensmittel da stellt. Kommt es zur Übertragung von Mikroorganismen und/ oder Verunreinigungen, entsteht nach § 3 LMHV eine nachteilige Beeinflussung. Der § 3 LMHV sagt aus: Lebensmittel dürfen 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 (Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Lebensmitteln (Lebensmittelhygieneverordnung – LMHV)).

Um festzustellen, ob ein Zusammenhang zwischen der Kochjackenfarbe und der mikrobiologischen Beschaffenheit besteht, wird von dem Oberflächenstoff der Kochjacke eine Abklatschprobe genommen. Mit den Abklatschproben werden die Kochjacken auf ihre Anzahl von Enterokokken und die Gesamtkeimzahl untersucht. Die Gesamtkeimzahl soll einen Überblick über die allgemeine hygienische Beschaffenheit liefern und die Enterokokken dienen dabei als Indikatorkeim für fäkale Verunreinigungen. Bei der Untersuchung wird keine weitere Differenzierung der Mikroorganismen vorgenommen. Um weitere Informationen über die Teilnehmer und deren Betriebe zu erhalten, wird ein standardisierter Fragebogen verwendet. Mit dem soll die Untersuchung Komplettiert werden und weiteren Aufschluss über mögliche Einflussfaktoren für die Belastung geben. Hier nur exemplarisch einige mögliche Einflussfaktoren: die Tragedauer der Kochjacken, welche Aufgaben hat eine Person im Betriebsablauf oder wie viele Kochjacken besitzen die Köche oder die Köchinnen.

All diejenigen Fragen sollen auf den folgenden Seiten beantwortet werden.

2.1 Theoretischer Teil

2.1.1 Rechtliche Grundlagen

Das Lebensmittelhygienerecht der EU beschäftigt sich mit dem Gewinnen, Behandeln und Inverkehrbringen von Lebensmitteln auf allen Stufen der Lebensmittelkette (from farm to fork). Es besteht hauptsächlich aus Verordnungen, die in den Mitgliedstaaten – ohne dass eine Übertragung in nationales Recht von Nöten ist – unmittelbar gelten. Einzelne wenige, aber wertvolle Bereiche sind aus dem Anwendungsbereich des EU-Rechtes ausgeschlossen. Sie werden in nationalen Rechtsquellen geregelt. Zudem regeln nationale Rechtsquellen die Bereiche, die das für alle Mitgliedstaaten geltende Unionsrecht nicht regeln kann, wie z.B. die Bestrafung bei Zuwiderhandlungen gegen die Bestimmungen (Kulow, 2013, S. 1). Außerhalb des Lebensmittelrechtes gewinnen Normen und Leitlinien/ Leitfäden immer mehr an Wichtigkeit. Sie sind keine Rechtsquellen, unterstützen aber bei der Interpretation des im Lebensmittelrechts zahlreich vorkommenden unbestimmten Rechtsbegriffe oder schwer verständlichen Vorschriften. Es gibt unterschiedliche Herausgeber von Leitfäden, die EU und die Mitgliedstaaten (Kulow, 2013, S. 13).

Wichtige Rechtsgrundlagen sind:

Rechtsquellen des Europäischen Lebensmittelhygienerechts

- 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: Sie regelt allgemeine Grundbegriffe des Lebensmittelrechts
- Verordnung (EG) Nr. 852/2004 über Lebensmittelhygiene: Sie beschreibt die wesentlichen Anforderungen an Lebensmittelunternehmer und Betriebe und gilt damit als die wichtigste Vorschrift für Lebensmittelunternehmer
- Verordnung (EG) Nr. 853/2004 mit speziellen Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs: Sie führt auf, welche speziellen Bestim-

mungen zusätzlich zu denen der Verordnung (EG) Nr. 852/2004 in Lebensmittelbetrieben beachtet werden müssen, die Lebensmittel tierischer Herkunft behandeln

Nationale Rechtsquellen

- Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch – LFGB : hierbei handelt es sich um ein Gesetz, das die grundsätzlichen Belangen des Lebensmittelrechts regelt
- Verordnung über die Anforderungen beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Lebensmitteln (Lebensmittelhygieneverordnung – LMHV): diese Verordnung dient der Regelung spezifischer lebensmittelhygienischer Fragen sowie der Umsetzung und Durchführung von Rechtsakten der Europäischen Union auf dem Gebiet des Lebensmittelhygienerechts

2.1.2 Leitlinien und Normen

Die EU gestattet die Herausgabe von Leitlinien in den einzelnen Mitgliedstaaten (Artikel 8 der VO (EG) Nr. 852/2004). Sie können unter Vorsitz eines nationalen Normungsgremiums anfertigt werden. Für das Gebiet der Lebensmittelhygiene gibt es diverse DIN-Normen, die sich an einzelne Branchen richten oder Anforderungen an bestimmte Ausrüstungen (z.B. Schutzkleidung) oder sonstigen Voraussetzungen (z.B. Schulungen) konkretisieren. Ferner gibt es die so genannten „Gute Praxisleitfäden“ der Wirtschaft (GHP-Leitlinien), die von den einzelnen Lebensmittelbranchen für ihre Mitglieder entwickelt wurden und die auf diese Weise die Anforderungen der Wirtschaft an ihre eigenen Unternehmen beschreiben. Auch sie werden nach dem im Artikel 8 der VO (EG) Nr. 852/2004 beschriebenen Verfahren erarbeitet und veröffentlicht (Kulow, 2013, S. 14).

Die Veröffentlichung und Übermittlung (notifiziert) der nationalen Leitlinien an die europäische Kommission bedeutet die Bestätigung der Vereinbarkeit dieser Leitlinie mit den geltenden Vorschriften und ihrer Anwendbarkeit. Die Zustimmung der Behörden signalisiert, dass die von den Wirtschaftsvertretern getroffenen Ausle-

gungen der Hygienevorschriften sachgerecht sind und konform mit der Auffassung amtlicher Lebensmittelüberwachung.

Die Anwendung einer Leitlinie im Einzelbetrieb ist freiwillig; Betriebe sind zur Einhaltung nicht verpflichtet, Leitlinien haben keinen verbindlichen Charakter. Ein Betrieb kann hinsichtlich der Hygienemaßnahmen und Entscheidungen im Kontext zu Gefahren- und Risikoanalysen grundsätzlich von den Empfehlungen einer bestehenden Leitlinie abweichen; im Einzelfall obliegt ihm jedoch die Beweislast dafür, dass die einzelbetrieblichen Lösungen angemessen und zielführend zur Einhaltung der rechtlichen Vorgaben sind.

Nicht zu verkennen ist die Erfahrung, dass auch rechtlich nicht verbindliche Regelwerke, wie die DIN-Normen und Leitlinien für Gute Hygienepraxis, eine erhebliche faktische Bindungswirkung und damit „Quasiverbindlichkeit“ erreichen (S.Stähle, 2011, S. 29).

2.1.3 Gute Hygienepraxis (GHP)

Die gute Hygienepraxis umfasst Erklärungen für: die Wareneingangskontrollen, die Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahme, die Schädlingsvorsorge, die Raumentlüftung, die Arbeits- und Personalhygiene, etc. Sie ist Grundlage für jeden Betrieb, der Lebensmittel herstellt, behandelt oder inverkehrbringen möchte.

Diese Ausführungsbestimmungen haben das übergeordnete Ziel, die Lebensmittel vor Verderb oder Kontaminationen zu schützen (Podesva, 2009, S. 6).

Die „Leitlinie für eine gute Hygienepraxis in der Gastronomie“ soll vor allem kleinen und mittelständischen Betrieben Hilfestellung bei der Umsetzung der allgemeinen Hygieneanforderungen und bei der Einführung eines HACCP-Konzeptes/ Eigenkontrollkonzeptes geben (DEHOGA, 2006, S. 7).

Die Hygienerichtlinie hat Konsequenzen auf die räumliche Gestaltung einer Betriebsanlage. Bei der Planung, beim Neu- und Umbau eines Betriebes sind verschiedene Vorgaben der Leitlinie Aufmerksamkeit zu schenken. So sind etwa einige Handwaschbecken und getrennte Personal- und Gästetoiletten bei Neubauten unter allen Umständen vorgeschrieben. Jährliche Bestandserhebungen in allen Räumen und bei allen technischen Einrichtungen sind unbedingt durchzuführen.

Das Haus der Hygiene von F. Untermann veranschaulicht auf einfacher Art und Weise die Wichtigkeit von grundsätzlichen Hygienemaßnahmen.

Im „Haus der Hygiene“ wird bildlich dargestellt, dass ohne Fundament, d.h. ohne entsprechende bauliche Voraussetzungen und ohne gute Hygienepraxis, kein Aufbau eines wirksamen HACCP-Konzeptes möglich ist.

Es muss deutlich zwischen der guten Hygienepraxis im Betrieb und HACCP unterschieden werden. Wird die gute Hygienepraxis nach diesen Prinzipien:

- Betriebs-, Produktions-, Personalhygiene,
- Reinigung und Desinfektion,
- Schädlingsbekämpfung,
- Personalschulung

gelebt, ist eine Produktion unbedenklicher Lebensmittel bestmöglich sichergestellt. HACCP hingegen sichert das Produkt, also das Lebensmittel selbst. Ein für ein Betrieb individuell erstelltes Eigenkontrollsystem, das nach den Prinzipien von HACCP aufgebaut ist, bietet die bestmögliche Sicherheit, sich aller Gesundheitsgefahren bewusst zu sein und diese durch gezielte Prozesssteuerung unter Kontrolle zu bekommen (Podesva, 2009).



Abbildung 3: "Haus der Hygiene" nach F. Untermann (SLK GesmbH)

2.1.4 Arbeitsbekleidung

Arbeitskleidung ist: Bekleidung, die speziell für das Tragen am Arbeitsplatz hergestellt wurde und deren erforderliche Merkmale durch deren Verwendung, die Tä-

tigkeit am Arbeitsplatz und die Anforderungen der Aufbewahrung zur Wiederverwendung bestimmt werden (DIN e.V., 2012, S. 6).

Der Richtige Umgang mit der Arbeitsbekleidung Kochjacke sollte im Rahmen von GHP eine wichtige Rolle einnehmen. Denn Kochjacken sollten den Menschen, der sie trägt und die zu verarbeitenden Lebensmittel schützen. Mit schützen der Lebensmittel ist der Schutz vor einer nachteiligen Beeinflussung gemeint. Dieses kann nur gewährleistet werden, wenn beim Umgang mit der Kochjacke im Arbeitsalltag einige Regeln beachtet werden. Wichtige Regeln sind:

- das Lagern von Kochjacken,
- die persönliche Hygiene,
- Wechsel der Kochjacke,
- die Wiederaufbereitung der Arbeitskleidung.

Im Folgenden sollen diese vier Regeln genauer beschrieben werden.

2.1.4.1 Lagerung von Kochjacken

Bei der Lagerung von Kochjacken ist unbedingt drauf zu achten, dass die Straßen- und Arbeitskleidung in getrennten Spinden aufbewahrt werden. Alternativ zur zwei Spinden – die aus Platzgründen in den meisten Betrieben nicht vorhanden sein werden – können die wiederaufbereiteten Kochjacken hygienisch verpackt und mit im Spind gelagert werden. Die benutzten Kochjacken sind in jedem Fall von den sauberen getrennt zu lagern (Deutscher Caritasverband e.V., S. 85) Besonders bei nasser Arbeitskleidung ist sich um eine Aufbewahrung in einem wasserdichten Behältnis und eine schnelle Leerung dieses Behältnisses zu kümmern (DIN e.V., 2012, S. 14). Das Tragen der Kochjacke während des Toilettenbesuches ist unbedingt zu vermeiden. Es kann zur Kontamination der Bekleidung mit Fäkalkeimen kommen und infolge dessen zur Kreuzkontaminationen mit Lebensmitteln. Die Verunreinigung der Arbeitskleidung mit Darmbakterien entsteht zum größten Teil unbeabsichtigt. Beim zurechtrücken der Kleidung ohne vorheriges Waschen und Desinfizieren der Hände gelangen die Keime von den Händen auf die Kochjackenoberfläche. Um eine Entkleidung der Kochjacke zu ermöglichen muss ausreichend Platz zum Lagern dieser zur Verfügung stehen.

2.1.4.2 Persönliche Hygiene

Die persönliche Hygiene ist eine Grundvoraussetzung für den Umgang mit Lebensmitteln. Liegt eine unzureichende Hygiene des Mitarbeiters oder der Mitarbeiterin vor, kann eine Kontamination der Arbeitskleidung nicht ausgeschlossen werden. Einer der wichtigsten Punkte der persönlichen Hygiene ist die Händehygiene. Alle Mitarbeiter, die in der Gastronomie tätig sind, sollten regelmäßig in der Händereinigung und -desinfektion geschult werden (Deutscher Caritasverband e.V., S. 84).

2.1.4.3 Wechsel der Kochjacke

In der DIN 10524 werden die Bereiche in der Gastronomie in drei Risikoklassen eingestuft. Die Kochjacke ist in Bezug von den geleisteten Tätigkeiten auszuwechseln (DIN e.V., 2012, S. 13). Je höher die Risikoklasse umso geringer die Tragedauer einer Kochjacke. Werden während der Arbeitszeit Tätigkeiten in der unreinen und reinen Seite ausgeübt, so muss die Arbeitskleidung gewechselt werden. Finden Arbeiten in verscheidenden Risikoklassen statt, muss die Kochjacke den Regeln für die höhere von beiden Klassen folgen (DIN e.V., 2012, S. 13).

2.1.4.4 Wiederaufbereitung der Kochjacken

Die Wiederaufbereitung der Arbeitskleidung im Privathaushalt ist aus hygienischen Gründen nicht zulässig. Diese sollte in der betriebsinternen Reinigung oder durch einen externen Dienstleister vorgenommen werden. Die hygienische Qualität der wiederaufbereiteten Kleidung sollte mit der DIN EN 14065 und/ oder RAL-GZ 992/3 übereinstimmen (DIN e.V., 2012, S. 13).

2.2 Mikrobiologische Hygienepfung

Mikrobiologische Proben können mit Bioindikatoren (Abklatschproben) genommen werden. Die Anwendung von Abklatschen wird als Status- oder Effektivitätskontrolle eingesetzt (M. Christine Klöber, 2011, S. 83).

2.2.1 Abklatschverfahren (Agarkontaktverfahren)

Agarkontaktverfahren, wie z.B. Abklatschverfahren, sind zum quantitativen Nachweis von Keimbelastungen auf glatten Oberflächen mit einer geringen Rauhtiefe geeignet. Sie finden Verwendung zur Kontrolle und Überprüfung von Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen nach Reinigung und Desinfektion und bei der Personalhygiene (Frank, 1994, S. 11). Bei dieser Methode findet eine Übertragung der an den Oberflächen anhaftenden Keime mit einer nährbodenbeschichteten Entnahmeverrichtung statt. Im Anschluss werden die Agarböden zum schnelleren Keimwachstum in einem Brutschrank bebrütet. Nach der Bebrütung des Nährbodenträgers gilt die Anzahl gewachsener Kolonien als Indikator für die mikrobielle Belastung der Prüfoberflächen (Wildbrett, 2006, S. 305).



Abbildung 3: Abklatschverfahren
(Umweltmykologie Dr. Dill & Dr. Trautmann GbR)

2.2.2 Gesamtkeimzahl

Die Gesamtkeimzahl (GKZ) gibt an, wie viele aerobe, mesophile Mikrokolonien sich auf einem für eine mikrobiologische Untersuchung normierten Agar-Nährboden im Verlauf einer festgelegten Zeit und Temperatur bilden (ISO 4833:2003). Die GKZ dient als Indikator für die allgemeine mikrobiologische Belastung bzw. Verunreinigung. Mit diesem Maß können allgemeine Aussagen über:

- die hygienische Unbedenklichkeit eines Lebensmittels,
- die Prozesshygiene und
- die allgemeine Produktqualität

gemacht werden.

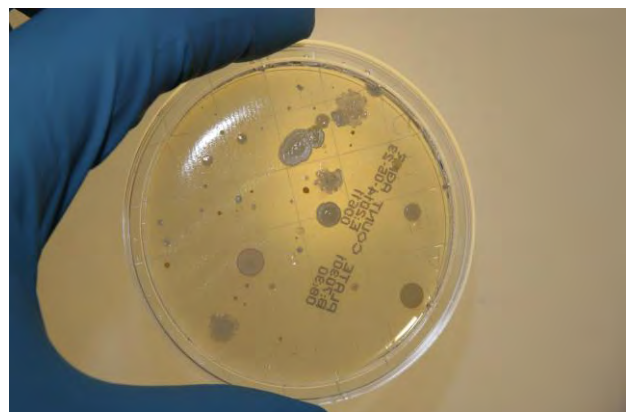


Abbildung 4: RODAC - Platte nach der Bebrütung

Zu den aeroben mesophilen Keimen zählen Bakterien, Hefekeime und Schimmelpilze (Gesundheitsamt Lebensmittelkontrolle Kanton Solothurn, 2011). Eine erhebliche Anzahl an Keimen auf einem Lebensmittel oder einer Oberfläche kann, als Anzeichen für ein potenzielles Wachstum von möglicherweise vorhandenen pathogenen oder toxischen Mikroorganismen betrachtet werden. Sie zeigen an, dass während der Verarbeitung und der Lagerung Bedingungen bestanden haben, die pathogenen und toxischen Mikroorganismen eine starke Vermehrung ermöglichen. Niedrige Koloniezahlen mesophiler Organismen sind umgekehrt aber keine Garantie, dass keine pathogenen Mikroorganismen anwesend sind.

Somit können mit der Gesamtkeimzahl folgende Aussagen getroffen werden:

- Eine hohe Gesamtkeimzahl ist ein grundsätzlicher Hinweis auf mangelnde Hygiene im Betrieb.
- Eine geringe Gesamtkeimzahl ist umgekehrt nicht unbedingt ein Zeichen für eine gute hygienische Qualität.

Um eine genauere Aussage über die Hygiene treffen zu können, müssen zusätzliche genauere Prüfungen auf spezifische Indikator-Organismen durchgeführt werden (Baumann, 2005).

2.2.3 Enterobacteriaceae

Die Familie der Enterobacteriaceae enthalten gramnegative, fakultative anaerobe Stäbchenbakterien mit einem Durchmesser von 0,5 bis 1,5 μm und einer Länge von 2 bis 4 μm . Die Enterobacteriaceae können beweglich (peritriche Begeißelung) oder unbeweglich sein, bilden keine Sporen und werden aufgrund unterschiedlicher Antigenstrukturen

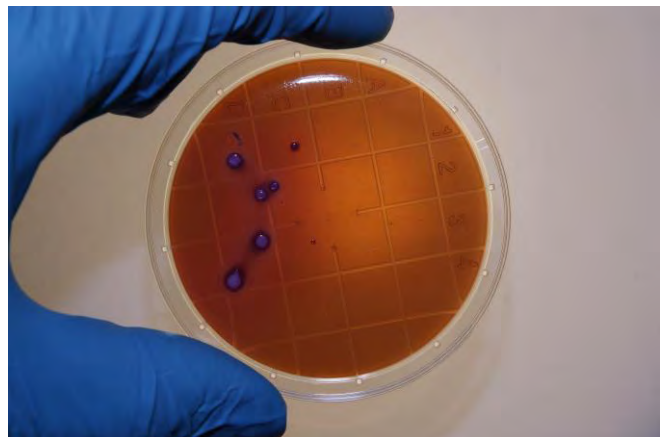


Abbildung 5: VRBD-Agar nach der Bebrütung

und biochemischer Eigenschaften in Gruppen, Gattungen, Arten und Typen unterteilt. Neben den obligaten pathogenen Gattungen und Arten *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia pestis* und *Yersinia pseudotuberculosis* sind eine Vielzahl fakultativ pathogener Gattungen wie *Escherichia*, *Citrobacter* (z.B. *C. freundii*), *Klebsiella*, *Entero-*

bacter, Serratia, Proteus, Providencia, Edwardsiella und Yersinia bekannt, die ihren natürlichen Standort im Darmtrakt des Menschen und der Tiere haben. Zahlreiche Vertreter der Enterobacteriaceae z.B. aus den Gattungen Erwinia, Klebsiella, Serratia (z.B. *S. marcescens*), Enterobacter und Yersinia, können darüber hinaus regelmäßig im Erdboden, zu Wasser und/ oder auf Pflanzen, z.T. auch als phytophathogene Erreger, nachgewiesen werden. Als Lebensmittelvergifter sind neben den Salmonellen und Shigellen vor allem bestimmte Stämme von Yersinia enterocolitica und von Escherichia coli von Bedeutung (Krämer, 2007, S. 36).

2.2.4 Enterokokken

Enterokokken werden zu den Milchsäurebakterien gerechnet und kommen in vielen Varianten in der Umwelt, beim Tier und beim Menschen sowie in Lebensmitteln vor. 20 verschiedene Enterokokkenspezies sind bisher bekannt, die bedeutendsten sind *E. faecalis* und *E. faecium* (Risikobewertung, 2002). *E. faecalis* und *E. faecium* sind mit 85-90% bzw. 5-15% die am häufigsten nachgewiesenen Enterokokkenspezies beim Menschen.

Enterokokken sind grampositive Kokken. Man findet sie einzeln, in Paaren und als kurze Ketten. Ihr Wachstum ist fakultativ anaerob. Die optimale Wachstumstemperatur liegt bei 35°C, die meisten können jedoch bei Temperaturen zwischen 10°C und 45°C überleben (Fitzner, 2003).

Sie sind im Allgemeinen nur gering pathogen und gelten als Erreger von Nosokomialinfektionen, z.B. chronischen Harnwegsinfektionen. Sie sind jedoch häufiger an Mischinfektionen beteiligt (z.B. Endokardits, Cholezystits, Peritonitis) (Unbekannt).

2.2.5 Fäkalindikator

Über fäkale Verunreinigungen eines Lebensmittels können außer den Salmonellen noch zahlreiche andere mikrobielle sowie parasitäre Krankheitserreger auf den Menschen übertragen werden. Da die Untersuchungen auf mehrere Erreger zu arbeitsaufwendig ist, wird routinemäßig häufig nur auf Fäkalindikatoren (*E. coli* oder Enterokokken) untersucht, die eine fäkale Verunreinigung anzeigen. Der Nachweis von *E. coli*, z.B. im Trinkwasser, ist ein sicheres Indiz für eine fäkale Verunreinigung. Die Abwesenheit von *E. coli* bedeutet jedoch nicht immer das Fehlen einer derartigen Kontamination, da die Keime relativ empfindlich gegen extremen Lager- und Umweltbedingungen (z.B. Einfrieren oder Trocknen) sind. Enterokokken sind wesentlich umweltresistenter, können jedoch gelegentlich auch außerhalb des Darmbereiches in der Umwelt gefunden werden. Der Nachweis von coliformen Keimen als Indikator für eine fäkale Verunreinigung ist nur mit Einschränkungen zu verwenden, da zahlreiche dieser Enterobacteriaceae (z.B. aus den Gattungen *Klebsiella* und *Enterobacter*) zur natürlichen Flora der Blattoberflächen oder der Rhizosphäre von Pflanzen gehören.

Auch E. coli kann außerhalb des Darmes unter entsprechenden optimalen Bedingungen längere Zeit lebensfähig bleiben und sich vermehren. Z.B. ist E. coli im Umfeld von Lebensmittelbetrieben so weit verbreitet, dass er in diesen nicht mehr als Fäkalindikator, sondern als Indikator für die allgemeine Betriebshygiene angesehen wird. Da bei Nachweis von E. coli auch in diesen Produkten eine direkte fäkale Verunreinigung aber nicht ausgeschlossen werden kann, sollte in jedem Fall die eigentliche Kontaminationsquelle ermittelt werden (Krämer, 2007, S. 364).

3. Empirischer Teil

3.1 Konzeption und Methode

3.1.1 Untersuchungsform

Bei der Untersuchung handelt es sich, um eine empirische Arbeit, bei der eine quantitative Studie mit Primärdaten, die durch eine experimenteller Untersuchung mit gleichzeitiger Befragung durchgeführt wurde. Die Befragung wurde durch einen schriftlich standardisierten Fragebogen erhoben und die experimentelle Datenerhebung durch Entnahme von Abklatschproben auf den Kochjackenoberflächen.

Die Kombination von schriftlicher standardisierter Befragung und experimentellen Untersuchung ermöglicht, einen besseren Vergleich zwischen den zu untersuchenden Gruppen. Mit Hilfe der Datenerhebung von unabhängigen Variablen lassen sich die Ergebnisse der experimentellen Untersuchung besser interpretieren und dadurch eventuelle Verfälschungen an diesen Ergebnissen erkennen und eliminieren.

Eine Alternativ zur schriftlichen Datenerhebung mit Hilfe eines Fragebogens ist die Interviewmethode der Untersuchungsteilnehmer. Diese wurde aus Gründen der Anonymität der Teilnehmer und des zu hohen Aufwandes nicht gewählt. Eine Sekundäranalyse von Datensätzen ist nicht möglich gewesen, weil bislang noch keine größere Datenerhebung über die Keimbelastung von Kochjackenoberflächen stattgefunden hat. Es besteht die Möglichkeit dass im Rahmen der betrieblichen Eigenkontrolle derartige Daten in Unternehmen erhoben wurden, diese aber nicht für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht wurden.

Auf Grund der Forschungsökonomie wurde sich bei der Untersuchung der mikrobiologischen Beschaffenheit der Kochjackenoberflächen auf die Untersuchung:

- der Gesamtkeimzahl (als Indikator für die allgemeine Hygiene)
- und auf Enterokokken (als Indikator für fäkale Verunreinigung)

beschränkt.

3.1.2 Erhebungsverfahren

Die Daten wurden durch zwei Untersuchungsformen gewonnen. Diese waren folgende

1. die Befragung der Untersuchungsteilnehmer durch eine Fragebogen
2. die Analyse der Kochjacken durch die Entnahme von Abklatschproben.

3.1.2.1 Fragebogen

Es handelt sich bei dem Fragebogen um eine standardisierte Befragung. Der Teilnehmer sollte insgesamt 16 Fragen zur eigenen Person, dem Unternehmen und den Umgang mit Arbeitskleidung beantworten. Dafür wurden den Teilnehmern die möglichen Antworten vorgegeben, sodass die Antworten nur noch anzukreuzen waren.

3.1.2.2 Abklatschproben

Im Rahmen der Untersuchung wurde die Oberflächenkeimzahl im Bereich der Vorderseite sowie der Seite/ des Arms bestimmt. Die Untersuchungen wurden in Anlehnung an die DIN 10113-3 zur Bestimmung des Oberflächenkeimgehalts auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich (Teil 3: Semi-quantitatives Verfahren mit Nährbodenbeschichteten Entnahmeverrichtungen) durchgeführt. Als Parameter für die Bewertung wurden die mesophile aerobe Gesamtkeimzahl (GKZ) und der Gehalt an Enterobakteriazeen, als Indikator für eine fäkale Verunreinigung, festgelegt. Für die Bestimmung der GKZ wurde der Merck-plate® Plate-Count-Agar verwendet. Der Gehalt an Enterobakteriazeen wurde mittels Envirocheck® Kristallviolett-Galle-Glukose (VRBD) Agar (beide Fertignährmedien Merck KGaA, Darmstadt, Germany) bestimmt. Die Bebrütung erfolgte gemäß Herstellerangaben. Im Anschluss wurden die sichtbaren Kolonien auf der abgeklatschten Fläche (25cm²) bestimmt.

3.1.3 Grundgesamtheit

Die Grundgesamtheit besteht aus allen in Deutschland angemeldeten, gelernten und ungelernten Köchen und Köchinnen. Sie müssen in der Gastronomie als Aushilfe, in Teilzeit oder Vollzeit beschäftigt sein und während der Arbeitszeit eine Kochjacke als Arbeitsbekleidung tragen. Sie sollen ein Mindestalter von 16 Jahren erreicht haben und für die Arbeit in der Küchen körperlicher und geistig geeigneter Verfassung sein. Das vom Gesetzgeber erforderliche Gesundheitszeugnis muss vorliegen.

3.1.4 Stichprobe

3.1.4.1 Umfang

Die Stichprobe besteht aus 95 Teilnehmern. Davon waren 62 Teilnehmer männlich und 33 weiblich. Sie waren im Alter zwischen 17 und 68 Jahren, das Gesamtdurchschnittsalter lag bei 46 Jahren (Standardabweichung 16,02 Jahre). Die Männer waren im Durchschnitt 43,29 Jahre (Standardabweichung 13,92 Jahre) und die Frauen 51,09 Jahre (Standardabweichung 18,54 Jahre) alt.

3.1.4.2 Auswahlkriterien

Auswahlkriterien für die Teilnahme an der Studie waren:

1. tragen einer Kochbekleidung,
2. besitzt eines gültigen Gesundheitszeugnisses,
3. mindestens 16 Jahre alt,
4. arbeiten in der Region Hamburg,
5. körperlich und geistige Verfassung die es erlauben eine Tätigkeit in der Gastronomie auszuüben.

3.1.5 Erhebungszeitraum

Die Untersuchungen wurden im Zeitraum vom 02.02.2014 bis 18.02.2014 in der Hansestadt Hamburg durchgeführt. Bei der Auswahl der Stichprobe wurde versucht, eine inhomogene Gruppe von Beschäftigten der Gastronomie zu erhalten. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Hotels, Restaurant, Imbisse und Gemeinschaftsverpflegungen kontaktiert. Die Rückläufe dieser Anfragen waren nicht zufriedenstellend, weil nur Versuchsteilnehmer aus der Gemeinschaftsverpflegung

sich bereit erklärt hatten, an der Untersuchung im Rahmen ihrer betrieblichen Eigenkontrolle teilzunehmen. In Folge dessen wurde die Datenerhebung nur bei Beschäftigten in der Gemeinschaftsverpflegung vorgenommen. Eine weitere Besonderheit der Stichprobe ist, dass von den neun teilnehmenden Betrieben insgesamt fünf Betriebe der gleichen Unternehmensgruppe angehören, wodurch sich zum Teil gleiche Managementvorgaben ergeben haben.

3.1.6 Erhebungsinstrument

3.1.6.1 Pretest

Zur Eignungsfeststellung der gewählten Untersuchungsformen wurde im Rahmen der Entwicklung des Studiendesigns ein Pretest durchgeführt. Bei diesem Test wurden insgesamt 8 Kochjackenoberflächen von Mitarbeitern eines Betriebes untersucht. Die Teilnehmer waren im Alter zwischen 28 Jahren und 57 Jahren. Diese versorgen ca. 1200 Personen pro Tag in der Gemeinschaftsverpflegung. Getestet wurde hierbei der Fragebogen und die Probeentnahme: Der Fragebogen wurde auf verschiedene Anforderungen, wie zum Beispiel die Verständlichkeit der Fragen überprüft. Desweiteren wurde die Umsetzbarkeit der Probeentnahme im laufenden Betrieb getestet. Dieses stellte sich jedoch als uneffektive Variante heraus, weil der zeitliche Aufwand für die Teilnehmer zu groß gewesen wäre. Durch diesen Zeitdruck besteht die Gefahr, dass die Teilnehmer den Fragebogen nicht sorgsam genug lesen und beantworten, wodurch es zu falschen Antworten kommen kann.

Ein großes Augenmerk beim Pretest lag bei der Probeentnahme. Es galt heraus zu finden, ob die Möglichkeit besteht, im laufenden Betrieb Proben zu entnehmen und wie diese genommen werden sollen.

Zielsetzung war es, dass jeder Mitarbeiter einzeln in einen extra Raum mit seinem ausgefüllten Fragebogen hineinkommt und die Probe allein von seiner Kochjacke nimmt. Hintergrund für die alleinige Entnahme der Probe war es, dass die Proben von den Kochjacken genommen werden sollten, ohne dass der Mitarbeiter diese ausziehen muss und dabei aber auch gleichzeitig die Privatsphäre eingehalten wird. Dieses Verfahren zur Probeentnahme stellte sich in vielerlei Hinsicht als ungeeignet heraus:

Druck

Für die Entnahme der Proben von den Oberflächen wurden Abklatschplatten verwendet, die für eine definierte Zeit auf die zu prüfende Fläche gedrückt werden mussten. Damit eine Vergleichbarkeit und Reproduzierbarkeit der erhobenen Daten gewährleistet werden kann, muss der Druck, der auf die Abklatschproben bei

der Probeentnahme gegeben wird, immer gleich sein. Dieses stellte sich als schwierig heraus, weil die Studienteilnehmer noch nie eine Abklatschprobe genommen hatten und somit keine Vorstellung hatten, wie viel Druck sie auf die Platte geben mussten. Es kam während des Pretestes dazu, dass Abklatschproben zerdrückt worden sind und somit nicht mehr verwendet werden konnten.

Zeit

Laut der DIN 10113-3 Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungen und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich (Teil 3 Semiquantitatives Verfahren mit Nährbodenbeschichteten Entnahmeverrichtungen) Absatz 7.1 Abklatsch-Vorgang sollen die Abklatschproben etwa 5 Sekunden Kontakt mit der Prüfoberfläche haben. Im Testdurchlauf wurde diese Zeitvorgabe mit Hilfe einer Stoppuhr gemessen. Doch die unterschiedlichen Reaktionszeiten und Aufmerksamkeit der Teilnehmer hatte zur Folge, dass die Zeiten sehr stark untereinander variierten.

Probeentnahmestelle

Für die Proben wurde ein definierter Bereich für die Entnahme festgelegt. Diese Bereiche waren der untere Bauchbereich und der untere Ärmelbereich. Hatte der Koch oder die Köchin eine kurze Kochjacke an oder die Ärmel der Kochjacke hochgekrempelt, sollte die Probe von der unteren Seite der Kochjacke genommen werden. Dadurch dass die Mitarbeiter die Proben selber genommen haben, entstand eine zu große Streuung in den Entnahmebereichen.

Diese Punkte haben eine Umsetzung der Untersuchung in dieser Form nicht möglich gemacht. Konsequenz aus diesem Pretest ist gewesen, dass der entwickelte Fragebogen übernommen werden konnte und die Entnahme der Proben nur möglich ist, wenn die Kochjacken ausgezogen werden und geschultes Personal die Proben nimmt.

3.2 Operationalisierung

3.2.1 Beschreibung der Untersuchungsablauf

Die Untersuchungsteilnehmer bekommen vorweg den Fragebogen zum Ausfüllen und einen Beutel für die benutzte Kochjacke übergeben. Dieses geschieht spätestens am Untersuchungstag zum Arbeitsbeginn der Teilnehmer, damit genügend Vorlaufzeit für das Ausfüllen des Fragebogens vorhanden ist. Nach dem Ausfüllen des Fragebogens wird dieser zusammen mit der benutzten Kochjacke in den mitgelieferten Beutel gegeben und mit einem Knoten gut verschlossen. Die Beutel aller an der Untersuchung teilnehmenden Personen werden gesammelt. Am Ende des Arbeitstages werden die Kochjacken in einem vom Unternehmen bereitgestellten Raum mit Abklatschplatten untersucht.

3.2.2 Beschreibung der verwendeten Instrumente, die zur Gewinnung der Informationen benutzt werden

Für die Bestimmung der GKZ wurde der Merckoplate® Plate-Count-Agar verwendet, der Gehalt an Enterobakteriazeen wurde mittels Envirocheck® Kristallviolett-Galle-Glukose (VRBD) Agar (beide Fertignährmedien Merck KGaA, Darmstadt, Germany) bestimmt.

3.2.3 Beschreibung der Erhebungsmethode

Die Untersuchungsteilnehmer erhält die Aufgabe den Fragebogen auszufüllen und diesen mit der getragenen Kochjacke in einen Beutel zugeben.

3.2.4 Aufbereitung der Informationen für die eigentliche Analyse

Im Computer können neben den Daten der Abklatschproben noch weitere soziodemografische Daten der Untersuchungsteilnehmer gesammelt und gespeichert werden.

4. Ergebnisse

4.1 Beschreibung der Stichprobe

4.1.1 Alter und Geschlecht

An der Untersuchung haben 95 Personen teilgenommen. Diese setzen sich zusammen aus 62 männlichen und 33 weiblichen Teilnehmer. Das gesamt Durchschnittsalter liegt bei 43,67 Jahren mit einer Standardabweichung von 11,74 Jahren und einer Varianz von 137,8. Die männlichen Teilnehmer haben ein Durchschnittsalter von 42,38 Jahren mit einer Standardabweichung von 12,02 Jahren und die weiblichen Teilnehmer von 46,3 Jahren mit einer Standardabweichung von 10,87 Jahren. Die jüngste Person, die teilgenommen hat war 17 Jahre alt und die älteste Person 68 Jahre. Daraus ergibt sich eine Spannweite von 51 Jahren. Das am Häufigsten vorkommende Alter ist 51 Jahre, dieser Wert wurde acht mal beobachtet. Der Median der Stichprobe liegt bei 48 Jahren. Die Anzahl an fehlenden Werten beim Alter liegt bei $n = 4$.

Merkmalsausprägung	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Relative Häufigkeit in Prozent
männlich	62	0,653	65%
weiblich	33	0,347	35%
Summe	$n = 95$	1	100%

Tabelle 1: Geschlecht

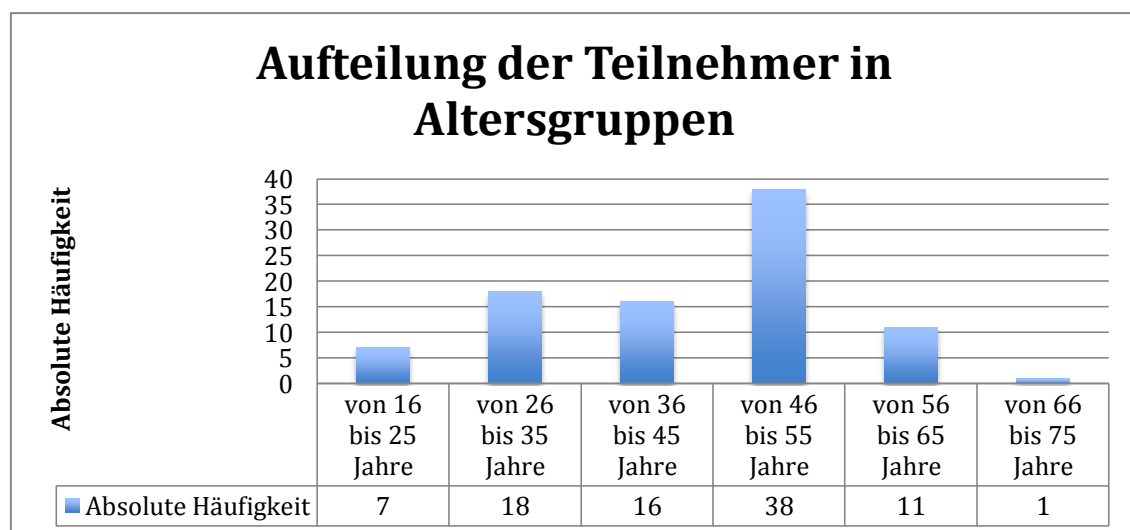


Abbildung 6: Altersgruppen

4.1.2 Farbe

Die Teilnehmer haben Kochjacken mit vier unterschiedlichen Farben getragen. Diese waren weiß, grau, schwarz und lila. Die am häufigsten getragene Farbe ist grau mit 57 Beobachtungen. Danach kommen die weißen Kochjacken mit 32 Beobachtungen. Die Farbe schwarz ist fünf und lila einmal getragen worden.

Merkmalsausprägung	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit	Relative Häufigkeit in Prozent
lila	1	0,0106	1%
schwarz	5	0,0426	4%
weiß	32	0,3404	34%
grau	57	0,6064	61%
Summe	n= 95	1	100%

Tabelle 2: Farbe

4.1.3 Gesamtkeimzahl

Für die weitere Auswertung der Daten, werden im weiteren Verlauf nur noch die weißen und farbigen Kochjacken betrachtet. Es wurden jeweils 32 Proben von weißen Kochjacken am Bauch und am Arm oder an der Kochjackenseite genommen. Von den gleichen Stellen wurden 63 Proben von grauen Kochjacken untersucht. Die Mittelwerte der einzelnen Stichproben liegen zwischen 38,22 bei grauen Kochjacken am Arm/ Seite und 220,72 bei weißen Kochjacken am Bauch. Die Standardabweichungen nehmen die Werte zwischen 52,16 und 564,14 an. Die geringste Belastung einer Kochjacke lag beim Wert 0 Kolonien und die größte Belastung lag beim Wert 3220 Kolonien. Die Spannweiten ($R = \text{range}$) liegen zwischen 271 und 3208. Die am Häufigsten vorkommenden Werte sind 19, 36, 50 und 72 Kolonien. Der Median liegt bei den vier Stichproben zwischen 35 und 60. Die einzelnen Quantile nehmen folgende Werte an: der 100% Quantil liegt bei den Stichproben mit der weißen Farbe bei 2040 und 3220 Kolonien. Diese beiden Werte sind aber als Ausreißer anzusehen. Bei der Stichprobe mit farbigen Kochjacken liegt der 100% Quantil bei der Gruppe Arm/ Seite bei 271 Kolonien und bei der Gruppe Bauch bei 352 Kolonien. Der 75% Quantil weist keine so großen Unterschiede in den einzelnen Gruppen auf. Dieser Wert liegt zwischen 70 und 98 Kolonien. Bei dem 50% Quantil hat die Stichprobe Arm/ Seite farbig mit 35 Kolo-

nien den kleinsten Wert und die Stichprobe Bauch weiß mit 60 Kolonien den größten Wert. Die anderen beiden Gruppen haben einen Wert um 50 Kolonien. Ähnlich verhält es sich bei der Aufteilung vom 25% Quantil. Mit 19 Kolonien hat die Stichprob Arm/ Seite farbig den kleinsten Wert und die Gruppe Bauch weiß mit 39 Kolonien den höchsten Wert.

Was	Gesamtkeimzahl			
Wo	Arm/ Seite		Bauch	
Farbe	weiß	grau	weiß	grau
Anzahl (n)	32	63	32	63
Anzahl fehlende Werte	0	0	0	0
Summe	4743	3348	5743	4579
Mittelwert	160,01	38,22	220,72	50,75
Varianz	129828,05	2720,38	318254,26	4936,38
Standardabweichung	360,32	52,16	564,14	70,26
SQ	4024669,47	168663,71	9865881,97	306055,65
Minimum	9	0	12	0
Maximum	2040	271	3220	352
Spannweite	2031	271	3208	352
Median	53	35	60	50
Modus	36	19	72	50
Quantil 25%	36,0	19,0	39,0	28,5
Quantil 50%	53,0	35,0	60,0	50,0
Quantil 75%	98,3	70,0	76,0	91,0
Quantil 100%	2040,0	271,0	3220,0	352,0

Abbildung 7: Gesamtkeimzahl

4.1.4 Enterokokken

Die Stichproben die auf Enterokokken untersucht wurden, sind in der Anzahl der Proben und deren Aufteilung in Farbe identisch mit den Stichproben die auf die Gesamtkeimzahl untersucht wurden. Die Mittelwerte liegen bei 0,64; 1,26; 1,02 und 2,94 mit Standardabweichungen von 1,36 bis 9,25. Die Varianzen liegen innerhalb der Werte von 1,85 und 85,57. Bei allen vier Stichproben der Enterokokken liegt das Minimum bei 0 Kolonien. Das Maximum wiederum unterscheidet sich deutlich in den einzelnen Stichprobengruppen. Der kleinste Wert liegt bei 6 Kolonien und der größte Wert bei 72 Kolonien. Die Spannweiten nehmen die gleichen Werte an wie vom Maximum. Der Median und der Modus liegen bei allen Stichproben bei 0 Kolonien. Die Quantile der vier Stichproben liegen bei dem 25%,

50% und 75% Quantil bei 1. Bei dem Quantil ergeben sich folgende Werte: bis auf den 100% Quantil haben alle anderen Quantile den Wert 0 Kolonien. Die 100% Quantile nehmen die Werte vom Maximum und der Spannweite an.

Was	Enterokokken			
Wo	Arm/ Seite		Bauch	
Farbe	weiß	grau	weiß	grau
Anzahl (n)	32	63	32	63
Anzahl fehlende Werte	0	0	0	0
Summe	11	49	18	107
Mittelwert	0,64	1,26	1,02	2,94
Varianz	1,85	10,56	6,32	85,57
Standardabweichung	1,36	3,25	2,51	9,25
SQ	57,22	654,89	195,88	5305,27
Minimum	0	0	0	0
Maximum	6	24	14	72
Spannweite	6	24	14	72
Median	0	0	0	0
Modus	0	0	0	0
Quantil 25%	0,0	0,0	0,0	0,0
Quantil 50%	0,0	0,0	0,0	0,0
Quantil 75%	0,0	0,0	0,0	0,0
Quantil 100%	6,0	24,0	14,0	72,0

Abbildung 8: Enterokokken

4.2 Hypothesentest

4.2.1 Shapiro-Wilk-Test

Die Stichproben wurden mit Hilfe vom Shapiro-Wilk-Test auf ihre Normalverteilung getestet. Dabei konnte festgestellt werden, dass keine der Stichproben einer Normalverteilung folgt. Dieses hat zur Folge, dass sich für die weiteren Analysen der Daten für den Mann-Whitney-Test entschieden wurde. Es folgen an dieser Stelle nur zwei Stichproben, die exemplarisch für alle gezeigt werden. Für diese haben sich nachkommende Ergebnisse ergeben. Der W-Wert nimmt bei der Stichprobe GKZ Bauch weiße Kochjacken den Wert 0,497 und bei der Stichprobe GKZ Bauch farbigen Kochjacken den Wert 0,800 an. Die beiden p-Werte liegen unter 0,05 und die alpha-Werte bei 0,1.

H₀: Die Variable, von der die Stichprobe stammt, folgt einer Normalverteilung.

H_a: Die Variable, von der die Stichprobe stammt, folgt keiner Normalverteilung.

Stichprobe GKZ Bauch weiß		Stichprobe GKZ Bauch farbig	
W	0,497	W	0,800
p-Wert	< 0,05	p-Wert	< 0,05
alpha	0,05	alpha	0,05

Tabelle 3: Shapiro-Wilk-Test weiß/farbig

Da beide berechneten p-Werte kleiner als das Signifikanz-Niveau $\alpha=0,1$ sind, muss die Null-Hypothese H₀ zurückgewiesen werden und die alternativ Hypothese H_a akzeptiert werden.

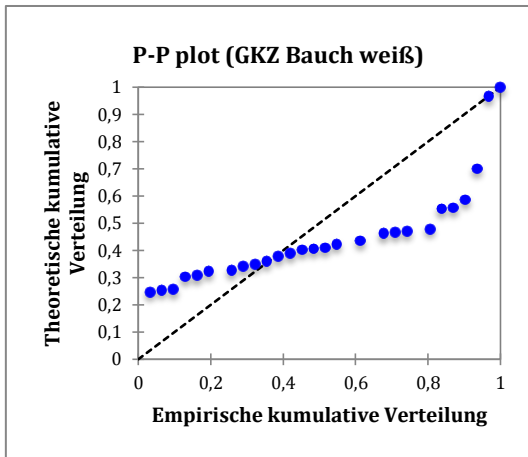


Abbildung 11: P-P plot weiß

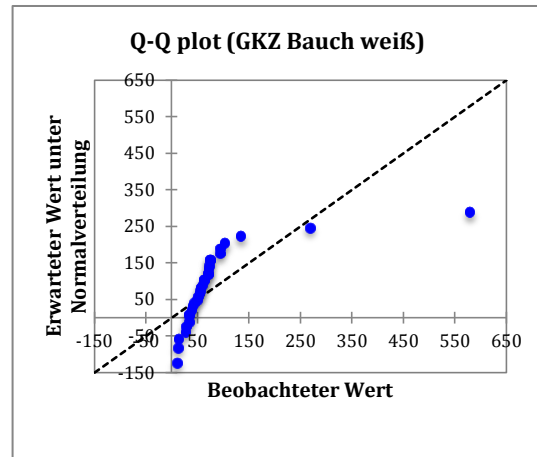


Abbildung 10: Q-Q plot weiß

Am P-P plot und Q-Q plot (GKZ Bauch weiß) ist an beiden Abbildungen zu erkennen, dass die theoretische kumulative Verteilung oder der erwartete Wert unter Normalverteilung und die empirische kumulative Verteilung oder der beobachtete Wert nicht auf einer Diagonalen liegen. Dieses lässt darauf schließen, dass die Stichprobe keiner Normalverteilung folgt. Damit spiegeln die Grafiken das Ergebnis vom Shapiro-Wilk-Test wieder. Ähnlich verhält es sich auch bei der grafischen Darstellung der Stichprobe mit farbigen Kochjacken.

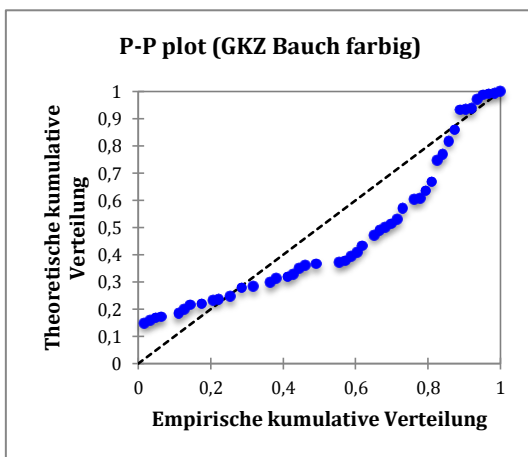


Abbildung 13: P-P plot farbig

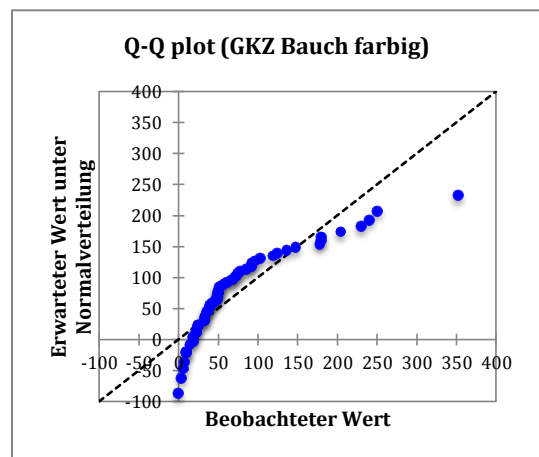


Abbildung 12: Q-Q plot farbig

4.2.2 Mann-Whitney-Test

Im folgenden Abschnitt werden die beiden Stichprobengruppen, weiße und farbige Kochjacken mit Hilfe vom Mann-Whitney-Test ausgewertet. Dazu werden die beiden Stichprobengruppen durch ihre Entnahmestelle eingeteilt. Dadurch ergeben sich folgende vier Gruppen für beide Stichproben:

- Gesamtkeimzahl Entnahmestelle Bauch,
- Gesamtkeimzahl Entnahmestelle Arm/ Seite,
- Enterokokken Entnahmestelle Bauch und
- Enterokokken Entnahmestelle Arm/ Seite.

Diese werden dann gegenseitig auf Zusammenhänge oder Unterschiede geprüft.

4.2.2.1 Gesamtkeimzahl Bauch

Vari- able	Beobach- tungen	Beo. ohne fehlender Daten	Mini- mum	Maxi- mum	Mittel- wert	Standardabwei- chung
weiß	32	32	12	580	81,39	103,74
farbig	63	63	0	352	72,68	70,26

Tabelle 4: Deskriptive Statistik Gesamtkeimzahl Bauch

U	1079,000
Erwartungswert	976,500
Varianz (U)	15454,213
p-Wert (Zweisei- tig)	0,412
alpha	0,05

Tabelle 5: Ergebnis Gesamtkeimzahl Bauch

H₀: Es gibt keinen Unterschied zwischen den beiden Stichproben.

H_a: Es gibt einen Unterschied zwischen den beiden Stichproben.

Es wurde eine Annäherung zur P-value-Berechnung benutzt. Da der berechnete p-Wert größer als das Signifikanz-Niveau $\alpha = 0.05$ ist, kann die Null-Hypothese H₀ bestätigt werden. Das Risiko die Null-Hypothese H₀ zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, beträgt 41,19%. Mehrfachbeobachtungen wurden in den Daten gefunden und mittels geeigneter Korrekturen beachtet.

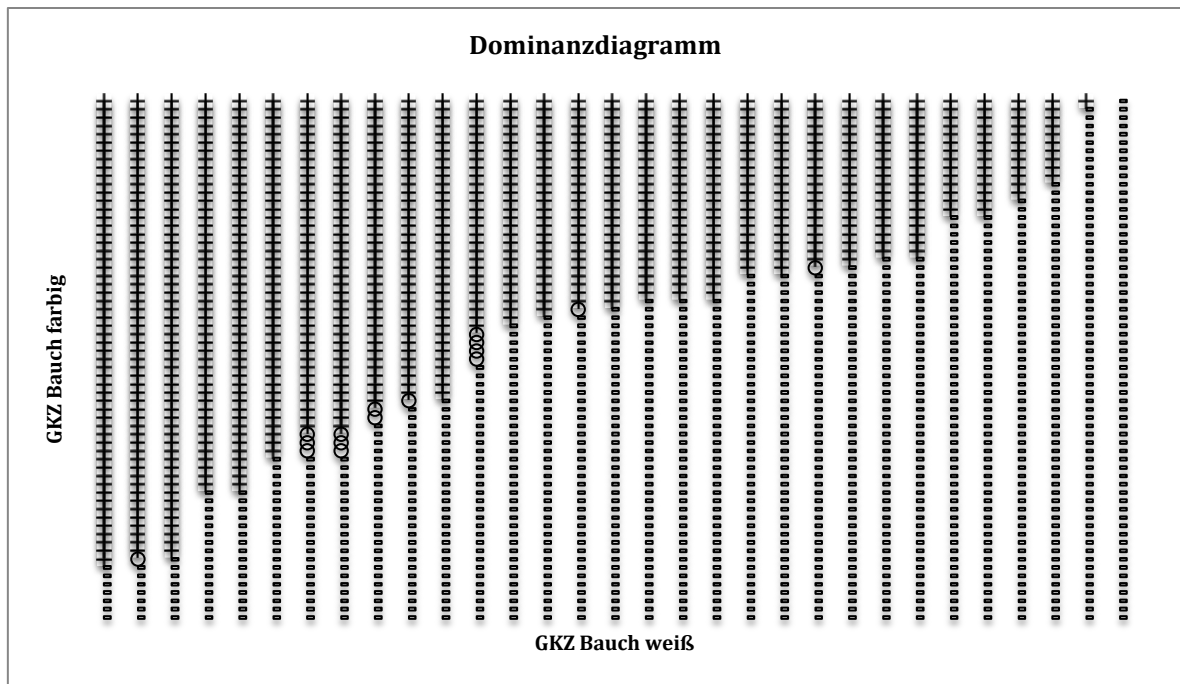


Abbildung 14: Dominanzdiagramm Gesamtkeimzahl Bauch

4.2.2.2 Gesamtkeimzahl Arm/ Seite

Variable	Beobachtungen	Beo. ohne fehlender Daten	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
weiß	32	32	9	480	87,19	104,942
farbig	63	63	0	271	53,14	52,16

Tabelle 6: Deskriptive Statistik Gesamtkeimzahl Arm/ Seite

U	1237,000
Erwartungswert	976,500
Varianz (U)	15456,000
p-Wert (Zweiseitig)	< 0,05
alpha	0,05

Tabelle 7: Ergebnis Gesamtkeimzahl Arm/ Seite

H₀: Es gibt keinen Unterschied zwischen den beiden Stichproben.

H_a: Es gibt einen Unterschied zwischen den beiden Stichproben.

Es wurde eine Annäherung zur P-value-Berechnung benutzt. Da der berechnete p-Wert größer als das Signifikanz-Niveau $\alpha = 0.05$ ist, kann die Null-Hypothese H₀ bestätigt werden. Das Risiko die Null-Hypothese H₀ zurückzuweisen, obwohl sie wahr ist, beträgt 3,65%. Mehrfachbeobachtungen wurden in den Daten gefunden und mittels geeigneter Korrekturen beachtet.

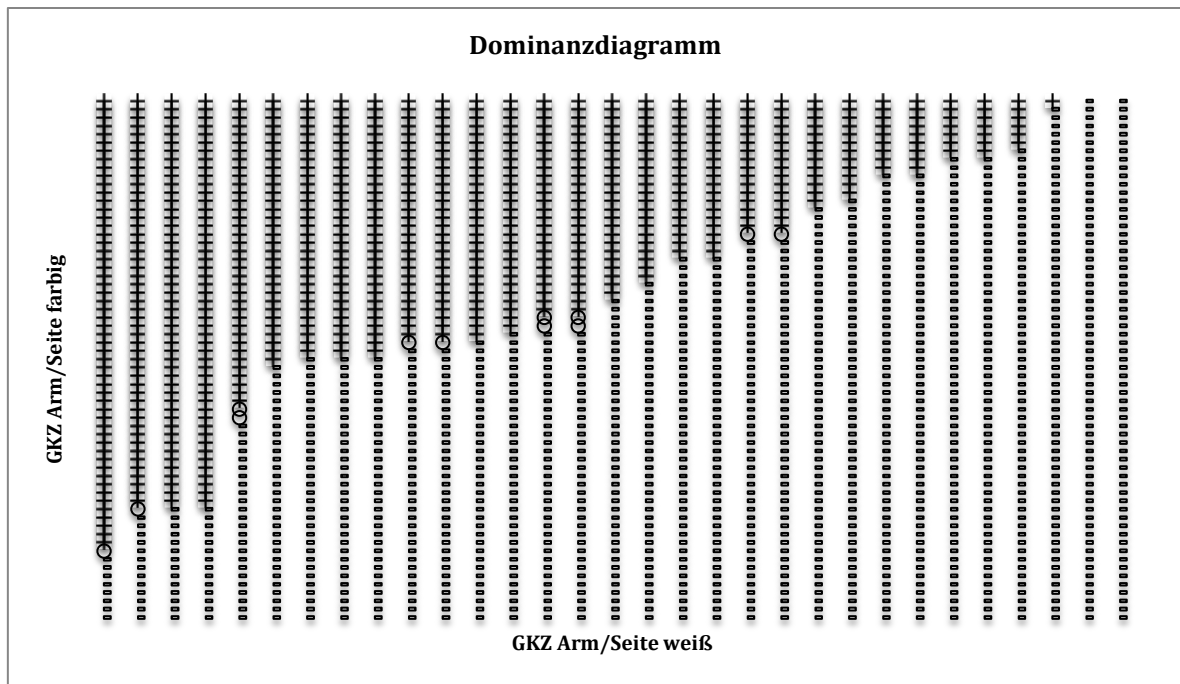


Abbildung 15: Dominanzdiagramm Enterokokken Bauch

4.2.2.3 Enterokokken Bauch

Variable	Beobachtungen	Beo. ohne fehlender Daten	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
weiß	32	32	0	14	0,58	2,55
farbig	63	63	0	72	1,70	9,25

Tabelle 8: Deskriptive Statistik Enterokokken Bauch

U	903,500
Erwartungswert	976,500
Varianz (U)	5924,457
p-Wert (Zweiseitig)	0,346
alpha	0,05

Tabelle 9: Ergebnis Enterokokken Bauch

H₀: Es gibt keinen Unterschied zwischen den beiden Stichproben.

H_a: Es gibt einen Unterschied zwischen den beiden Stichproben.

Es wurde eine Annäherung zur P-value-Berechnung benutzt. Da der berechnete p-Wert größer als das Signifikanz-Niveau $\alpha = 0.05$ ist, kann die Null-Hypothese H₀ bestätigt werden. Das Risiko die Null-Hypothese H₀ zurückzuwei-

sen, obwohl sie wahr ist, beträgt 34,62%. Mehrfachbeobachtungen wurden in den Daten gefunden und mittels geeigneter Korrekturen beachtet.

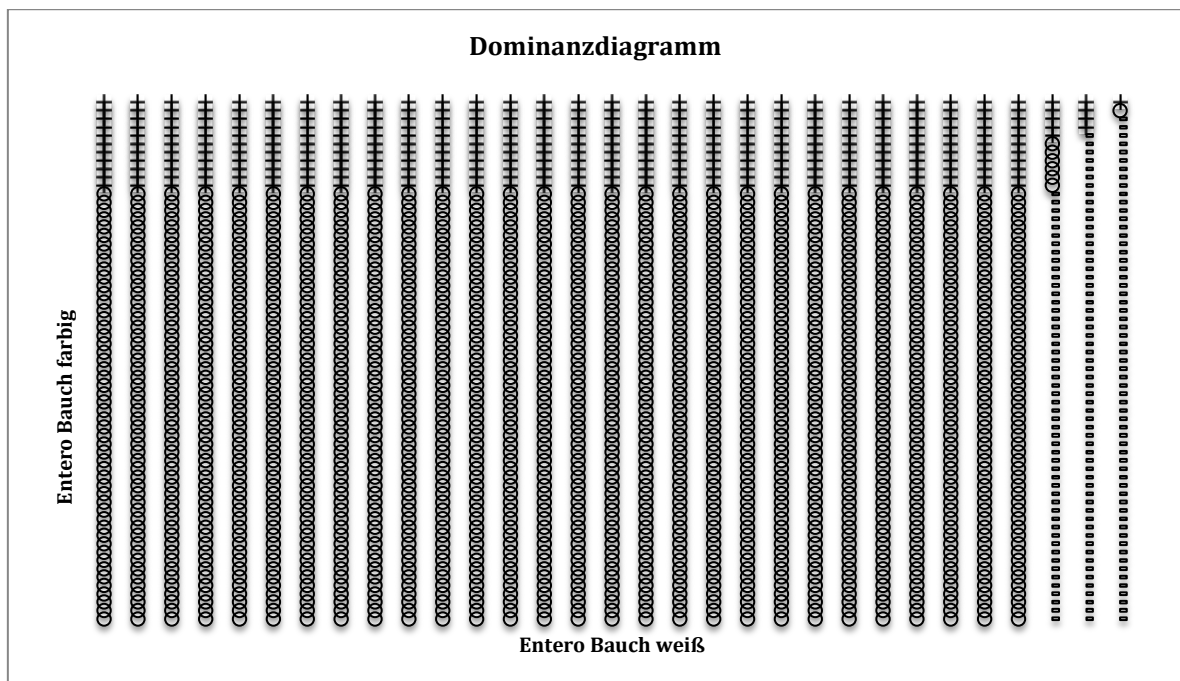


Abbildung 16: Dominanzdiagramm Gesamtkeimzahl Arm/ Seite

4.2.2.4 Enterokokken Arm/ Seite

Variable	Beobachtungen	Beo. ohne fehlender Daten	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
weiß	32	32	0	6,	0,36	1,38
farbig	63	63	0	24	0,78	3,25

Tabelle 10: Deskriptive Statistik Enterokokken Arm/ Seite

U	861,500
Erwartungswert	976,500
Varianz (U)	5924,569
p-Wert (Zweiseitig)	0,137
alpha	0,05

Tabelle 11: Ergebnis Enterokokken Arm/ Seite

H₀: Es gibt keinen Unterschied zwischen den beiden Stichproben.

H_a: Es gibt einen Unterschied zwischen den beiden Stichproben.

Es wurde eine Annäherung zur P-value-Berechnung benutzt. Da der berechnete p-Wert größer als das Signifikanz-Niveau $\alpha = 0.05$ ist, kann die Null-Hypothese H₀ bestätigt werden. Das Risiko die Null-Hypothese H₀ zurückzuwei-

sen, obwohl sie wahr ist, beträgt 13,69%. Mehrfachbeobachtungen wurden in den Daten gefunden und mittels geeigneter Korrekturen beachtet.

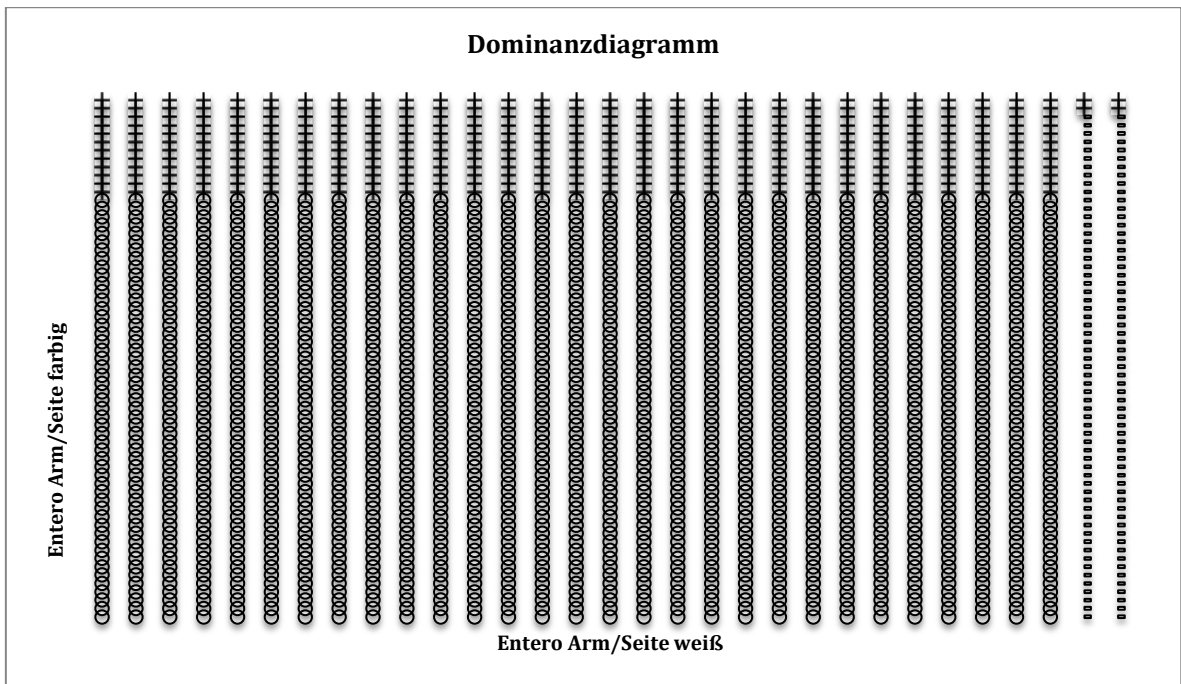


Abbildung 17: Dominanzdiagramm Enterokokken Arm/ Seite

4.2.3 Korrelation

Im Folgenden soll mit Hilfe der Korrelation überprüft werden, ob es einen Zusammenhang zwischen den einzelnen Belastungen der Stichprobengruppen gibt. In der nachfolgenden Tabelle (Tabelle 12: Korrelation) sind die untersuchten Gruppen zu sehen. Die Kreuze markieren die Stichproben, die auf ihre Korrelation untersucht wurden. Festgestellt wurde, dass eine sehr hohe Korrelation mit dem Wert $r = 0,96$ bei der Anzahl der Gesamtkeimzahl beim Bauch und dem Arm/ Seite eine Kochjacke gibt. Eine hohe Korrelation herrscht bei dem Untersuchungspaar, Enterokokken weiß an den Entnahmestellen Bauch und Arm/ Seite, mit einem Korrelationsfaktor von $r = 0,74$. Eine noch mittlere Korrelation gibt es bei dem Paaren, farbige Kochjacken an der Stelle Bauch mit den Untersuchungsparametern Gesamtkeimzahl und Enterokokken. Der Faktor dieses Paares liegt bei $r = 0,54$. Bei den restlichen Paaren gibt es nur noch eine geringe bis sehr geringe Korrelation zwischen den Stichproben.

Farbe	weiß				farbig				Korrelationsfaktor (r)
	Gesamtkeimzahl		Enterokokken		Gesamtkeimzahl		Enterokokken		
	Bauch	Arm/ Seite	Bauch	Arm/ Seite	Bauch	Arm/ Seite	Bauch	Arm/ Seite	
Zusammenhang zwischen	x	x							0,96
					x	x			0,42
			x	x					0,74
							x	x	0,15
	x		x						0,12
					x		x		0,56
		x		x					-0,01
							x	x	-0,06

Tabelle 12: Korrelation

Interpretation von Korrelationsfaktor (r)

< 0,2	=	sehr geringe Korrelation
0,2 bis < 0,5	=	geringe Korrelation
0,5 bis < 0,7	=	mittlere Korrelation
0,7 bis < 0,9	=	hohe Korrelation
0,9 bis 1	=	sehr hohe Korrelation

4.3 Forschungsfragen und -antworten

4.3.1 Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Kochjackenfarbe und der mikrobiologischen Beschaffenheit einer Kochjacke?

Die Ergebnisse der Studie konnten zeigen, dass es keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Farbe und der mikrobiologischen Belastung einer Kochjacke gibt. Das bedeutet, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit die Aussage getroffen werden kann, dass die Variable „Farbe“ einer Kochjacke, keinen Einfluss auf die mikrobiologische Beschaffenheit einer Kochjacke hat.

4.3.2 Sind farbige Kochjacken mehr mit Mikroorganismen belastet als weiße Kochjacken?

Die Untersuchung konnte zeigen, dass farbige Kochjacken nicht mit mehr Mikroorganismen belastet sind als weiße Kochjacken. Die Daten lassen sogar vermuten das weiße Kochjacken mehr belastet sind. Dieses wurde aber in der Auswertung nicht weiter berücksichtigt und bedarf weiterer Untersuchung und Auswertung der Daten, um eine eindeutige Aussage darüber treffen zu können.

4.3.3 Gibt es einen Zusammenhang zwischen Belastungen mit Mikroorganismen an den unterschiedlichen Entnahmestellen?

Es konnte mit Hilfe des Korrelationsfaktors festgestellt werden, dass es einen sehr hohen Zusammenhang bezüglich Belastung der Probeentnahmestellen bei den weißen Kochjacken in der Gesamtkeimzahl gibt. Das heißt, wenn der Bauch sehr stark mit Mikroorganismen belastet ist, kann mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die Ärmel oder die Seite der Kochjacke auch sehr stark belastet sind. Andersherum gilt natürlich auch, wenn eine dieser Stellen nicht belastet ist, dann ist die Kochjacke im Allgemeinen in einem sehr sauberen Zustand.

Genauso verhält es sich mit dem Zusammenhang bei der Belastung mit Enterokokken bei weißen Kochjacken, bloß das der Zusammenhang nicht so stark beobachtet wurde, wie bei der Gesamtkeimzahl zwischen weißen Kochjacken. Keinen Zusammenhang gibt es wiederum bei der Gesamtkeimzahl an Arm/ Seiten mit der Anzahl an Enterokokken an dieser Stelle. Zum Beispiel lässt sich daraus

schlussfolgern, dass eine sehr stark verschmutzte Kochjacke kein Zeichen für eine unzureichende Hygiene nach dem Toilettengang ist.

5. Diskussion

Die Ergebnisse der Untersuchung konnten zeigen, dass es für die Gemeinschaftsverpflegung möglich wäre, die „altmodische“ weiße Kochjacke aus den heutigen Küchen zu verbannen und somit den Koch oder die Köchin für die Gäste in Sachen Mode „aufzupeppen“. Folglich kann die Aussage getroffen werden, dass es aus der Sicht der mikrobiologischen Belastung einer Kochjacke, keinen Anlass gibt, eine weiße Kochjacke einer farbigen Kochjacke vorzuziehen. Die Verantwortlichen gehen kein höheres Risiko für eine nachteilige Beeinflussung der Lebensmittel nach § 3 LMHV ein.

Trotzdem bleibt immer noch die Frage offen: wie sich dieser modische Trend in Sachen Farbe mit den anderen weiteren Gesetzen und Normen vereinbaren lässt. Denn die AVV-LmH und die DIN 10524 schreiben weiterhin eine helle Kochjacke oder sogar „vorzugsweise eine (...) weiße Arbeitskleidung...“ (DIN e.V., 2012) vor. Letztendlich sind dieses aber auch nur eine Auslegung der in VO 852/2004 im Anhang II Kapitel VIII Absatz 1 stehenden Parts „müssen geeignete und sauber Arbeitskleidung (...) tragen.“

Heutzutage ist es durchaus verständlich, dass die Gesetze und Normen nicht ebenso einem starken Wandel unterliegen, wie es die Trends von heute tun. Dementsprechend bleibt die endgültige Auslegung eines Gesetzestextes oder einer Norm bei den Lebensmittelkontrolleuren und Lebensmittelkontrolleurinnen in der Praxis.

Nach dieser Untersuchung ist zu mindestens davon auszugehen, dass die farbigen Kochjacken in dem Punkt Sauberkeit einer weißen Kochjacke zu nichts nachstehen. Ob wiederum eine farbige Kochjacke dennoch eine geeignete Kochjacke ist, kann und möchte diese Arbeit nicht beantworten, denn eine Kochjacke hat nicht nur die Aufgabe das Lebensmittel vor einer nachteiligen Beeinflussung zu schützen, sondern ist auch Teil des Arbeitsschutzes für den Koch und die Köchin. Und ob eine farbige Kochjacke diese Voraussetzungen erfüllt sollte mit dieser Studie nicht untersucht werden.

Abschließend kann festhalten werden, dass das Tolerieren von farbigen Kochjacken in der Gastronomie durch die amtliche Lebensmittelüberwachung mit den hier erhobenen Daten eventuell möglich wäre, denn die Gewichtung der erhobe-

nen Daten für die Praxis lässt sich nur beschränkt darstellen. Dennoch wurde im Verlauf der Untersuchung auf eine methodische Transparenz achtgegeben und somit eine Replizierbarkeit des Vorgehens erreicht. Allerdings kann im Umfang und der begrenzten Zeit einer Bachelorarbeit dieses nur schwer erreicht werden um damit zukünftige Ergebnisse vorherzusagen.

Es bleiben auch noch weitere Fragen unbeantwortet und bedürfen weiterer Untersuchung. Wie eben schon erwähnt, kann keine abschließende Erklärung für die gesamte Gastronomie getroffen werden. Dadurch, dass nur Teilnehmer aus der Gemeinschaftsverpflegung überzeugt werden konnten, an der Untersuchung teilzunehmen, ist eine Übertragung der Ergebnisse auf alle gastronomischen Betriebsformen nicht möglich.

Dieses könnte durch eine größer angelegte Untersuchung mit einer repräsentativen Verteilung von allen gastronomischen Betriebsformen eventuell bewiesen werden. In diesem Zusammenhang könnten weitere Fragen beantwortet werden, wie zum Beispiel: Macht es einen Unterschied in der Anzahl der Enterokokken auf der Kochkleidung wenn, diese vor dem Toilettengang ausgezogen wird? Oder wie viele Personen, die in der Gastronomie tätig sind, tragen überhaupt eine Kochjacke?

Desweiteren ist noch nicht bewiesen welcher Faktor oder welche Faktoren einen Einfluss auf die Belastung einer Kochjacke haben? Dazu könnten der Fragebogen, mit dem diese Untersuchung durchgeführt wurde ausgewertet werden, um eine mögliche Tendenz dieser oder solcher Faktoren auszumachen.

Zusammenfassung und Ausblick

Mit dieser Bachelorarbeit soll ein Beitrag zur Verbesserung der guten Hygienepraxis im Rahmen der Gastronomie geleistet werden, um auf diese Weise die Lebensmittelsicherheit für den Verbraucher steigern. Bekanntermaßen sind nicht alle neuartigen Trends, die heute aufblühen auch mit dem aktuellem Recht vereinbar. Trends sind in der Lage sich innerhalb von einem Monat zu entwickeln, aber auch genauso schnell wieder zu verschwinden.

In einem Rechtssystem, in dem der größte Teil der Lebensmittelrechts durch die europäische Kommission gestaltet wird und Gesetze sowie Gesetzesänderungen über einen langen Prozess entstehen, kann dem schnellem Wandel in unseren Gesellschaft nur durch eine zum Teil flexible Gesetzgebung entgegengewirkt werden. Das bedeutet, dass die einzelnen Mitgliedstaaten die Möglichkeit haben, die gleichen Gesetze verschieden auszulegen. Dieses geschieht zum Beispiel in Deutschland durch die AVV-LmH. Diese allgemeine Verwaltungsvorschrift ist in Deutschland kein bindendes Gesetz. Bietet aber der amtlichen Lebensmittelüberwachung eine allgemein verbindliche Auslegung von Gesetzestexten. Damit kann diese AVV-LmH auch als Entscheidungshilfe für die Entscheidungsträger in der Gastronomie behilflich sein, weil sie die Ansichten der Lebensmittelüberwachung widerspiegelt.

Zurzeit wird von der Gastronomie und der Lebensmittelüberwachung der Trend von farbigen Kochjacken toleriert, trotz einer anderen Auslegung in der AVV-LmH und der DIN 10524. Mit Hilfe dieser Arbeit soll überprüft werden, ob dies zur Lasten der Lebensmittelsicherheit für den Verbraucher geht.

Dazu wird mit Hilfe von Abklatschproben die Oberflächenkeimbelastung von Kochjacken untersucht und verglichen.

Im ersten Teil der Arbeit wird anhand ausgesuchter Literatur eine Übersicht über thematischbezogene Grundlagen gegeben. Damit werden Begriffe vorab definiert und Sachlagen, sowie allgemeine Situation dargelegt.

Anschließend wird das gewählte Forschungsdesign vorgestellt und die Wahl dieser ausführlich begründet. Es wird im kurz auf die Entwicklungsphase der Studie mit der Darstellung des Pretestes eingegangen.

Nach der Vorstellung und Auswertung der Ergebnisse, die mit Hilfe vom Mann-Whitney-Test und der Korrelation dargelegt werden, folgt eine Zusammenfassung und Reflektion dieser.

Aus den Ergebnissen lässt sich im Allgemeine ein positives Ergebnis für alle Beteiligten zeigen. Es konnte mit dieser Untersuchung nicht festgestellt werden, dass es einen Zusammenhang zwischen der Farbe und der mikrobiologischen Beschaffenheit einer Kochjacke gibt. Diese Untersuchung liefert auf Grund der begrenzten Möglichkeiten aber keine allgemein gültige Aussage für die ganze Gastronomie, sondern ermöglicht nur eine vage Aussicht auf mögliche zukünftige Ergebnisse.

Um diese treffen zu können, bedarf dieses Thema einer viel umfangreichere Untersuchung und Auswertung von Daten, als es diese Arbeit leisten kann.

In diesem Sinne erhofft diese Arbeit auch das Interesse weiterer Personen geweckt zu haben, sich mit diesem Thema auseinander zusetzen und damit einen weiteren Beitrag zur Erhaltung der Lebensmittelsicherheit liefern.

Abstract

This Bachelor thesis is a contribution to the improvement of good hygiene practices in the context of gastronomy. In this way, the food safety for the consumer is assured. It is known that not all novel trends are consistent with the law. Trends can develop rapidly, but also quickly disappear again. In a law system in which most of the food law is designed by the European Commission and laws and legislative changes arise over a long process, the fast changing can be counteracted in our society only by a partly flexible legislation. This means that the Member States have the possibility to interpret differently the same law. This happens for example in Germany by the AVV LMH. This general administrative regulation is in Germany not a binding law. But it provides the official foodstuff control a generally binding interpretation of Legislative Texts. Therefore, the AVV LMH can be used as an aid for decision maker in the gastronomy, because it reflects the views of food control.

Currently, the gastronomy and food control tolerate the trend of colored chef's jacket, even though another interpretation exists in the AVV-LMH and DIN 10524. In this work is to verify whether this is at the expense of food safety for the consumer.

For this purpose will be investigated and compared the surface microbial load of chef's jackets with the help of contact samples.

In the first part of this work an overview of thematically based basics is given on the basis of selected literature. Terms are defined beforehand and situations, as well as general situation, are presented.

Afterwards the chosen study design is presented and the choice of these justified in detail. The development stage of the study showing the Pretestes is briefly explained.

After the presentation and interpretation of results, which are set forth by means the Mann-Whitney test and correlation, followed by a summary and reflection of this.

The results generally show a positive result for the involved. The examination did not reveal any correlation between the color and the microbiological quality of a chef's jacket. This study provides due to the limited options, no general statement of future results. In order to make these statements need to be made further investigations.

In this sense, this work hopes to have also attracted the interest of other persons to engage in this issue, and thus provide a further contribution towards maintaining food safety.

Glossar

Dominanzdiagramm

Das Dominanzdiagramm erlaubt den visuellen Vergleich beider Stichproben. Die erste Stichprobe wird auf der Abszissenachse dargestellt und die zweite auf der Ordinatenachse. Um dieses Diagramm zu erstellen, werden die Daten der Stichproben zunächst sortiert. Wenn eine Beobachtung der zweiten Stichprobe größer ist als eine der ersten Stichprobe, so wird ein « + » angezeigt. Falls eine Beobachtung der zweiten Stichprobe kleiner ist als eine Beobachtung der ersten Stichprobe, wird ein « - » angezeigt. Im Falle der Gleichheit, wird ein « o » angezeigt (Addinsoft, S. 505).

Literaturverzeichnis

DIN e. V. (2003). *ISO 4833:2003* .

Baumann, D. s.-I. (28. 06 2005). <http://www.foodnews.ch>. Abgerufen am 03. 07 2014 von http://www.foodnews.ch/x-plainmefood/40_sicherheit/Indikatoro_GKZ.html

DEHOGA. (2006). *Die Leitlinie für eine gute Hygienepaxis in der Gastronomie* (1. Auflage). Berlin INTERHOGA GmbH.

Deutscher Caritasverband e.V. Wenn in sozialen Einrichtungen hekocht wird. (D. W. e.V., Hrsg.)

DIN e.V. (2012). DIN 10524. *DIN 10524* .

Empire Riverside Hotel Hamburg . www.restaurant-waterkant.de. Abgerufen am 19. 08 2014 von <http://www.restaurant-waterkant.de>

Fitzner, J. (30. 10 2003). www.diss.fu-berlin.de. Abgerufen am 06. 07 2014 von http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000001101/:

http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000001101/01_Kap1.pdf?hosts=

Frank, H. K. (1994). *Lexikon Lebensmittelmikrobiologie* (2. Aufl.). Hamburg, BEHR'S VERLAG .

Gesundheitsamt Lebensmittelkontrolle Kanton Solothurn. (08 2011). *Kanton Solothurn*. (G. Lebensmittelkontrolle, Hrsg.) Abgerufen am 03. 07 2014 von http://www.so.ch/fileadmin/internet/ddi/ighlk/pdf/Merkblaetter/LM_Prozesse_und_Taetigkeiten/Erlaeuterungen_mkb_Kriterien.pdf

Koch-Welten. www.koch-welten.de. Abgerufen am 19. 08 2014 von <http://www.koch-welten.de/Beruehmtekoche.htm>

Krämer, J. (2007). Lebensmittelmikrobiologie . In J. Krämer, *Lebensmittelmikrobiologie* (4. Auflage, S. 416). Stuttgart, Baden-Württemberg, Deutschland: Verlag Eugen Ulmer KG.

Kulow, W. (2013). *Hygiene-Vorschriften* (4. Auflage, S. 416). Hamburg: Behr's Verlag .

M. Christine Klöber, R. K. (2011). *Hygienemanagement in der Hauswirtschaft* (1. Aufl., Bd. 1). Kassel: Kölber KASSEL.

Podesva, D. D. (2009). *Grundsätze der guten Hygienepraxis (GHP) und des HACCP-Systems* (5. Auflage). Wien.

Risikobewertung, B. f. (31. 05 2002). *www.bfr.bund.de*. Abgerufen am 06. 07 2014 von http://www.bfr.bund.de/de/presseinformation/2002/B/enterokokken__mikroorganismen_mit_positiven_und_negativen_eigenschaften-1456.html

S.Stähle. (2011). *Leitlinien zur Lebensmittelhygiene* (2. Auflage). Hamburg: Behr's Verlag.

SLK GesmbH. *www.slk.at*. Abgerufen am 08. 07 2014 von <http://www.slk.at/haccp/gute-hygienepraxis.html>

Umweltmykologie Dr. Dill & Dr. Trautmann GbR. *www.umweltmykologie.de*. Abgerufen am 21. 08 2014 von https://www.umweltmykologie.de/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=518

Unbekannt. (kein Datum). *flexikon.doccheck.com*. Abgerufen am 07. 07 2014 von <http://flexikon.doccheck.com/de/Enterokokken>

Wildbrett, G. (2006). *Reinigung und Desinfektion in der Lebensmittelindustrie* (2. Auflage Ausg.). (C. Wildbrett, Hrsg.) Hamburg: BEHR'S VERLAG.

Addinsoft (2014), XLSTAT, Abgerufen am 26.08.2014 von <http://www.addinsoft.com>

Anhang

Anhang I: Codebuch

Name	Variable = Variablenlabel	Ausprägung	Code	Skala	Typ
Nummer	laufende Nummer	wie angegeben	wie angegeben	metrisch (numerisch)	diskret
		Mensa Campus	1		
		Mensa Studierendenhaus	2		
		Philoturm	3		
		Berliner Tor	4		
Betrieb		Harburg	5	nominal (numerisch)	diskret
		Kreative GV	6		
		LZ	7		
		Spiegel	8		
		HSU	9		
		fehlender Wert	99		
Geschlecht	entbehrlich	männlich	1	nominal (numerisch)	diskret
		weiblich	2		
		fehlender Wert	99		
Geburtsjahr	entbehrlich	wie angegeben	wie angegeben	metrisch (numerisch)	diskret
		fehlender Wert	1900		
Was		Gesamtkeimzahl	1	nominal (numerisch)	diskret
		Enterobacteriaceae	2		

		fehlender Wert	99		
Wo		Bauch	1	nominal (numerisch)	diskret
		Arm/ Seite	2		
		fehlender Wert	99		
Datum		wie angegeben	wie angegeben	metrisch (numerisch)	diskret
Farbe		Weiß	1	nominal (numerisch)	diskret
		Grau	2		
		Schwarz	3		
		Lila	4		
		fehlender Wert	99		
Anzahl Keime		wie angegeben	wie angegeben	metrisch (numerisch)	diskret
		fehlender Wert	99		
Aussage 1	In welche Art von Betrieb arbeiten Sie?	Hotel mit Restaurant	1	nominal (numerisch)	diskret
		Hotel mit Restaurant & Bankett	2		
		Restaurant	3		
		Restaurant mit Bankett	4		
		Gemeinschaftsverpflegung	5		
		Imbiss	6		
		Andere	wie angegeben		
		fehlender Wert	99		
Aussage 2	Welche Position haben Sie im Betrieb?	Küchendirektor	1	nominal (numerisch)	diskret
		Küchenchef	2		
		Stellvertretender Küchenchef	3		
		Postenchef	4		

		Stellvertretender Posten- chef	5		
		Jungkoch	6		
		Auszubildender	7		
		Andere	wie ange- geben		
		fehlender Wert	99		
		Soßenposten	1		
		Gemüsekoch	2		
		Kalkkoch	3		
Aussage 3	Welchen Posten haben Sie in der Küche?	Küchenkonditor	4	nominal (nume- risch)	disk- ret
		Direktion	5		
		Andere	wie ange- geben		
		fehlender Wert	99		
		< 30	1		
		30 - 100	2		
		100 - 200	3		
		200 - 400	4	metrisch (nume- risch)	disk- ret
Aussage 4	Für wie viele Personen kochen Sie ca. täglich?	400 - 800	5		
		800 - 1200	6		
		> 1200	7		
		fehlender Wert	99		
		Showküche, mit direkten Kontakt zum Gast	1		
Aussage 5	Welche Art von Küchen haben Sie in Ihrem Be- trieb?	Küche, mit indirekten Kontakt zum Gast (z.B. Kleines Fenster)	2	nominal (nume- risch)	disk- ret
		Küche, ohne Kontakt zum Gast	3		

		Andere	wie angegeben		
		fehlender Wert	99		
Aussage 6	Wenn mehrere Arten von Küchen vorhanden sind, in welcher Küche arbeiten Sie hauptsächlich? Küche mit Zum Gast.	direkten Kontakt	1	nominal (numerisch)	diskret
		indirekten Kontakt	2		
		ohne Kontakt	3		
		fehlender Wert	99		
Aussage 7	Wie lange ist Ihre letzte Infektionsschutzschulung gemäß § 42 Infektionsschutzgesetz her?	ca. 6 Monate	1	metrisch (numerisch)	diskret
		ca. 1 Jahr	2		
		ca. 1 1/2 Jahre	3		
		ca. 2 Jahre	4		
		mehr als 2 Jahre	5		
		fehlender Wert	99		
Aussage 8	Wie viele Kochjacken besitzen Sie?	0	1	metrisch (numerisch)	diskret
		1 - 2	2		
		3 - 4	3		
		4 - 6	4		
		> 7	5		
		fehlender Wert	99		
Aussage 9	Wie viele Kochjacken haben Sie in gebrauch?	0	1	metrisch (numerisch)	diskret
		1 - 2	2		
		3 - 4	3		
		4 - 6	4		
		> 7	5		
		fehlender Wert	99		

Aussage 10	Wo werden Ihre Kochjacken wiederaufbereitet?	Durch eine beauftragte Reinigungsfirma	1	nominal (numerisch)	diskret
		Durch die Betriebswäscherei	2		
		Zu Hause	3		
		Andere	4		
		fehlender Wert	99		
Aussage 11	Wenn Sie Ihre Kochjacken zu Hause waschen! Bei wie viel °C waschen Sie Ihre Kochjacke?	30°C	1	metrisch (numerisch)	diskret
		60°C	2		
		90°C	3		
		fehlender Wert	99		
Aussage 12	Benutzen Sie desinfizierende Waschmittel (z.B. Sagrotan) oder Bleichmittel (z.B. Chlor)?	ja	1	nominal (numerisch)	diskret
		nein	2		
		fehlender Wert	99		
Aussage 13	Wie lange tragen Sie durchschnittlich eine Kochjacke?	< 4h	1	metrisch (numerisch)	diskret
		4h - 6h	2		
		6h - 8h	3		
		8h - 12h	4		
		> 12 h	5		
		mehr als 1 Arbeitstag	6		
		fehlender Wert	99		

Tabelle 13: Codebuch

Anhang II: Probeentnahmestellen

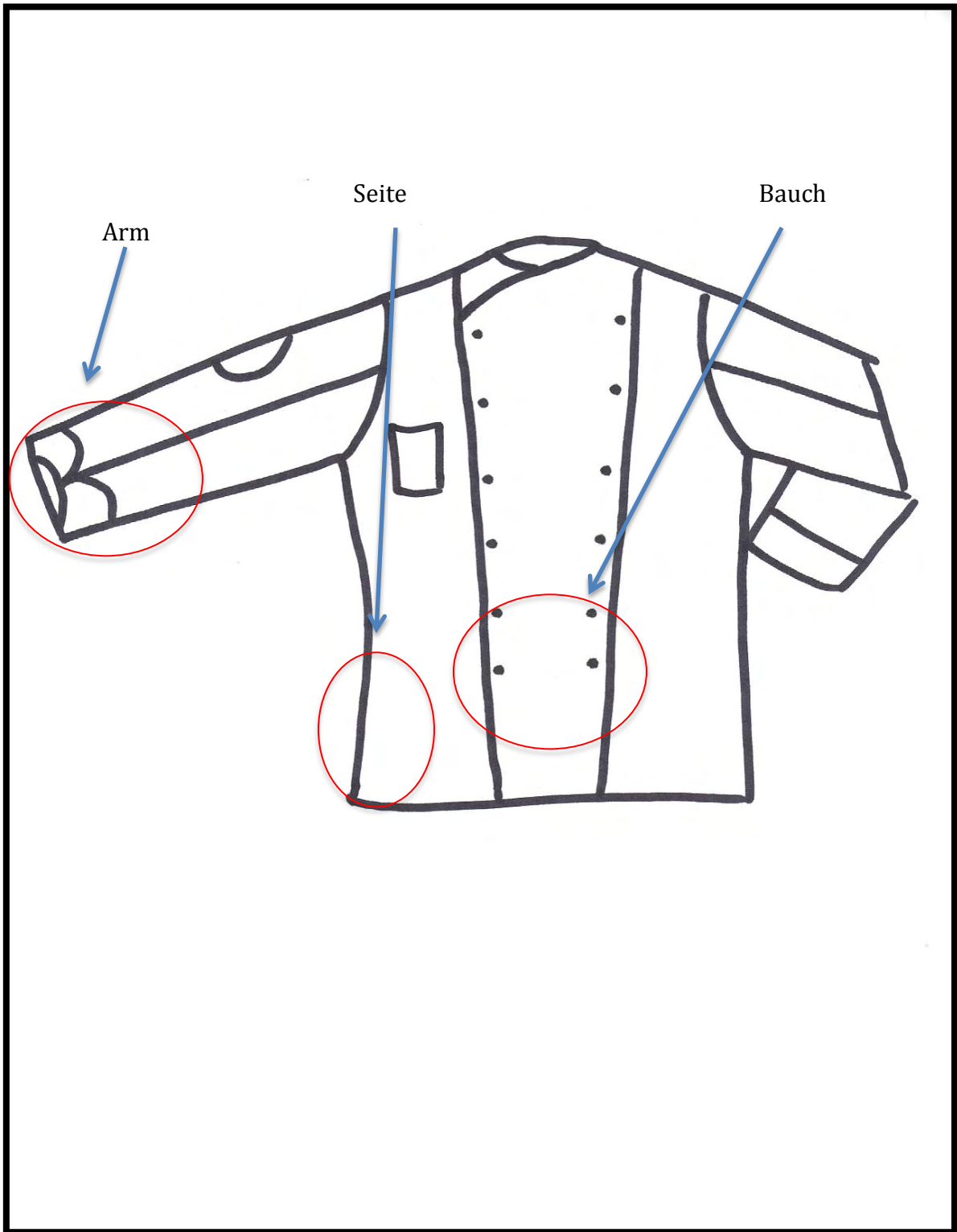


Abbildung 9: Probeentnahmestellen

Anhang III: Fragebogen

Fragebogen



Hochschule für Angewandte
Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Voraus schon einmal vielen Dank für die Teilnahme an dieser Studie. In dieser Studie geht es darum, herauszufinden ob es einen Zusammenhang zwischen der Kochjackenfarbe und der mikrobiologischen Beschaffenheit der Kochjacke gibt. Die Studie führe ich im Rahmen meiner Bachelorarbeit durch. Dafür Befrage ich Köche und Köchin mit diesem Fragebogen und nehme eine Abklatschprobe von Ihren Kochjackenoberflächen. Eine Abklatschprobe ist ein Nährboden für Mikroorganismen mit dem der Hygienestatus einer Oberfläche bewertet werden kann.

Die hier erhobenen Daten werden ausschließlich für meine Bachelorarbeit verwendet. Dieser Fragebogen ist vollständig anonym und lässt keine Rückschlüsse auf die einzelnen Person schließen.

1. Fragebogennummer**2. Geschlecht?**

weiblich
männlich

3. Alter?

4. In welche Art von Betrieb arbeiten Sie?

Hotel mit Restaurant
Hotel mit Restaurant & Bankett
Restaurant
Restaurant mit Bankett
Gemeinschaftsverpflegung
Imbiss
Andere

5. Welche Position haben Sie im Betrieb?

Küchendirektor
Küchenchef
Stellvertretender Küchenchef
Postenchef
Stellvertretender Postenchef
Jungkoch
Auszubildender
Küchenhilfe
Andere

6. Welchem Posten haben Sie in der Küche?

Soßenposten
Gemüsekoch
Kalkoch
Küchenkonditor
Direktion
Tournant (Springer)
Andere

7. Für wie viele Personen kochen Sie ca. täglich?

< 30
30 - 100
100 - 200
200 - 400
400 - 800
800 - 1200
> 1200

8. Welche Art von Küche haben Sie in Ihrem Betrieb? (mehrere Kreuze möglich!)

Showküche, mit direkten Kontakt zum Gast.
Küche, mit indirekten Kontakt zum Gast (z.B. kleines Fenster)
Küche, ohne Kontakt zum Gast
Andere

9. Wenn mehrere Arten von Küchen vorhanden sind, in welcher Küche arbeiten Sie hauptsächlich? Küche mit zum Gast.

direkten Kontakt
indirekten Kontakt
ohne Kontakt

10. Wie lange ist Ihre letzte Infektionsschutzschulung gemäß § 42 Infektionsschutzgesetz her?

- weniger 3 Monate
- ca. 3 Monate
- ca. 6 Monate
- ca. 1 Jahr
- ca. 1 1/2 Jahr
- ca. 2 Jahre
- mehr als 2 Jahre

11. Wie viele Kochjacken besitzen Sie?

- 0
- 1 - 2
- 3 - 4
- 4 - 6
- > 7

12. Wie viele Kochjacken haben Sie in gebrauch?

- 0
- 1 - 2
- 3 - 4
- 4 - 6
- > 7

13. Wo werden Ihre Kochjacken wiederaufbereitet?

- Durch eine beauftragte Reinigungsfirma
- Durch die Betriebswäscherei
- Zu Hause
- Andere

Frage 14 und 15 nur beantworten, wenn Sie die Kochjacken zu Hause waschen.

14. Wenn sie Ihre Kochjacken zu Hause waschen. Bei wie viel °C waschen Sie Ihre Kochjacken?

- 30 °C
- 60 °C
- 90 °C

15. Benutzen Sie desinfizierende Waschmittel (z.B. Sagrotan) oder Bleichmittel (z.B. Chlor)?

- ja
- nein

16. Wie lange tragen Sie durchschnittlich eine Kochjacke?

< 4h

4h - 6h

6h - 8h

8h - 12h

> 12h

mehr als 1 Arbeitstag

Viel Dank, für das Ausfüllen des Fragebogens!

Anhang IV: Anschreiben



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Prof. Dr. Katharina Riehn, Lohbrügger Kirchstr. 65, D-21033 Hamburg
☎ 040-428 75 6368 Fax 040-428 75 6499

Datum: 16.01.2014

Unser Zeichen: kr

Mikrobiologische Untersuchung von Kochjacken im Rahmen der Verbesserung der Guten Hygienepraxis in der Gastronomie

Sehr geehrte Damen und Herren

im Rahmen meiner Bachelor-Arbeit untersuche ich den Oberflächenstoff von Kochjacken auf seinen mikrobiologischen Zustand. Ziel der Studie ist eine Aussage zu der Fragestellung, ob es einen Zusammenhang zwischen der Kochjackenfarbe und der mikrobiologischen Beschaffenheit einer Kochjacke gibt. Hierfür ist eine Probenentnahme in der Alltagspraxis die beste Methode. Aus diesem Grund bin ich auf der Suche nach gastronomischen Betrieben die bereit sind, freiwillig an dieser Studie teilzunehmen. Ich würde mich daher freuen, wenn Sie mit Ihrem Küchenteam an meiner Studie teilnehmen würden. Die erhobenen Daten sind anonym und werden vertraulich behandelt. Der Zeitaufwand für jeden Mitarbeiter beträgt weniger als 10 Minuten.

Sie haben ferner die Möglichkeit die ausgewerteten Daten der Untersuchung in Ihre Dokumentation aufzunehmen. Dieses dient Ihnen als Eigenkontrolle und kann beim nächsten Besuch der amtlichen Lebensmittelüberwachung vorgezeigt werden.

Bitte geben Sie mir eine Rückmeldung bis zum 27.01.2014 ob und wann Sie an der Untersuchung teilnehmen möchten. Für eventuelle Rückfragen stehe ich Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Martin Bittner

Prof. Dr. med. vet. Katharina Riehn

Anhang V: Normalverteilung

Gesamtkeimzahl weiß Bauch

Variable	Beobach- tungen	Beo. mit fehlen- der Daten	Beo. ohne feh- lender Daten	Mini- mum	Maxi- xi- mum	Mittel- tel- wert	Standardab- weichung
GKZ Bauch	31	0	31	12	580	81,3 9	103,74

Tabelle 14: Deskriptive Statistik GKZ weiß Bauch

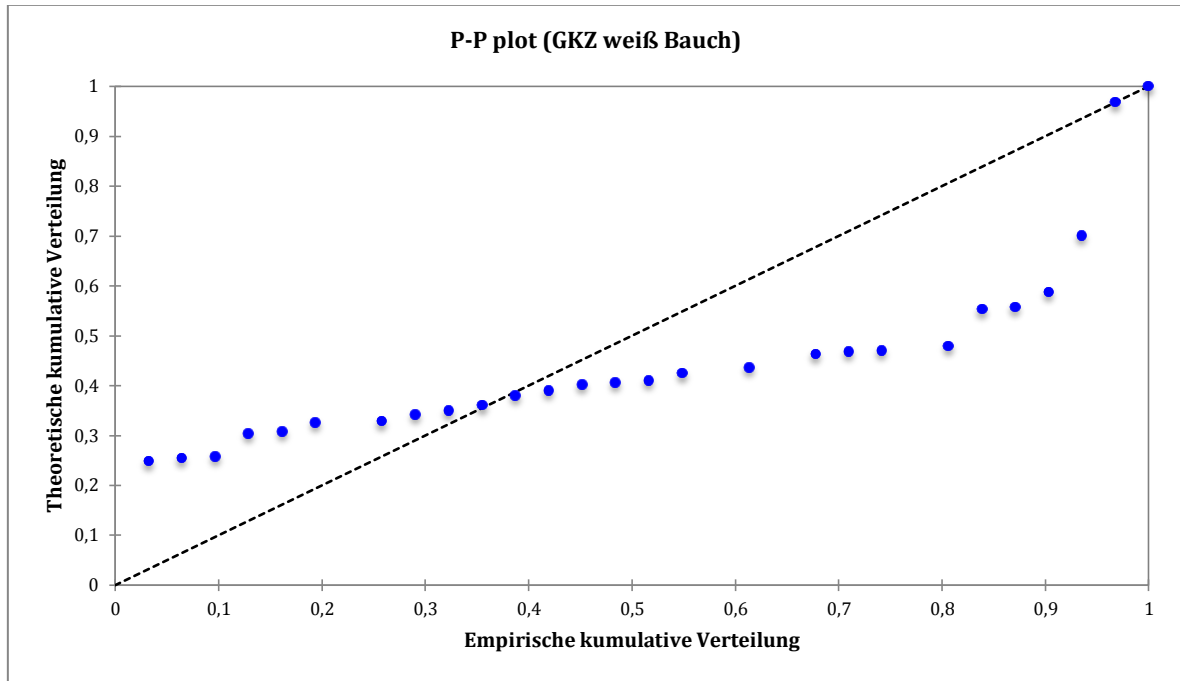


Abbildung 18: P-P plot GKZ weiß Bauch

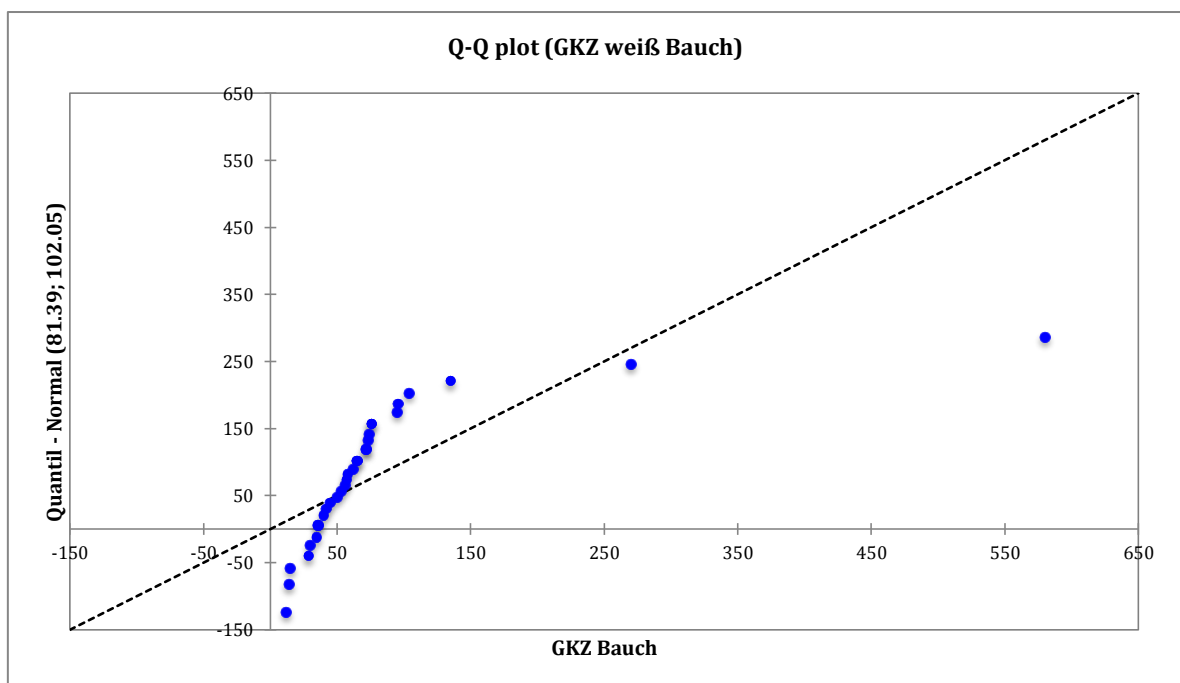


Abbildung 19: Q-Q plot GKZ weiß Bauch

Enterokokken weiß Bauch

Variable	Beobach- tungen	Beo. mit fehlen- der Daten	Beo. ohne feh- lender Daten	Mi- nimu m	Maxi- xi- mum	Mittel- tel- wert	Standardab- weichung
Entero Bauch	31	0	31	0	14	0,58	2,55

Tabelle 15: Deskriptive Statistik Entero weiß Bauch

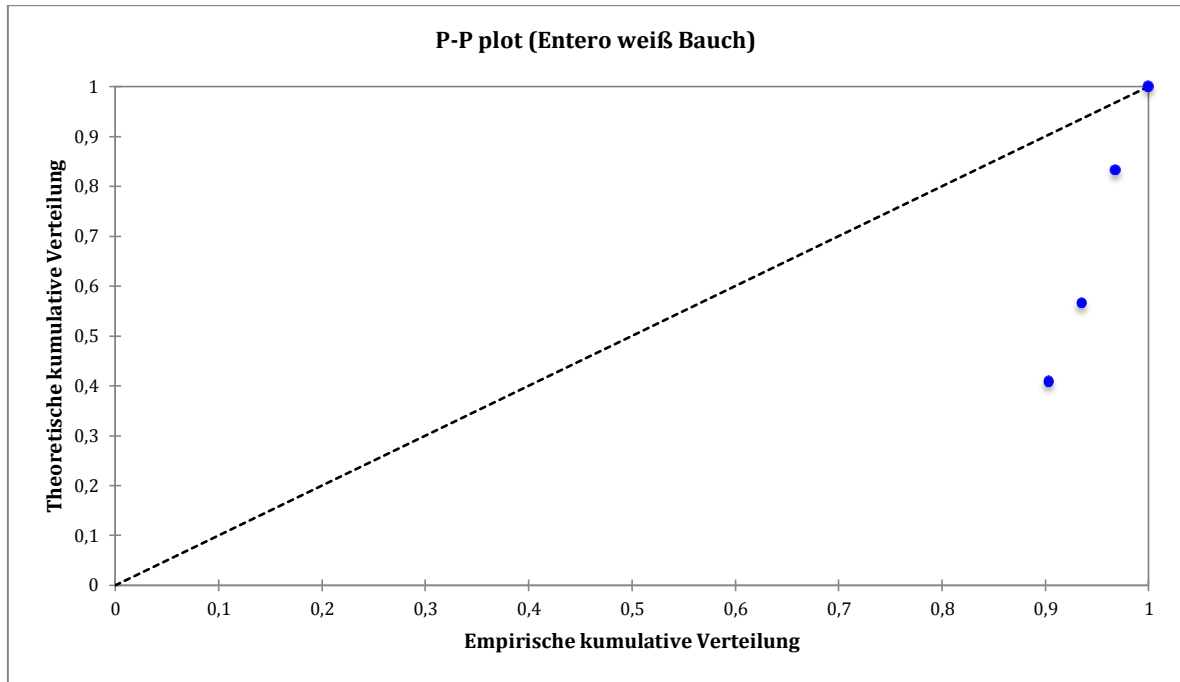


Abbildung 20: P-P plot Entero weiß Bauch

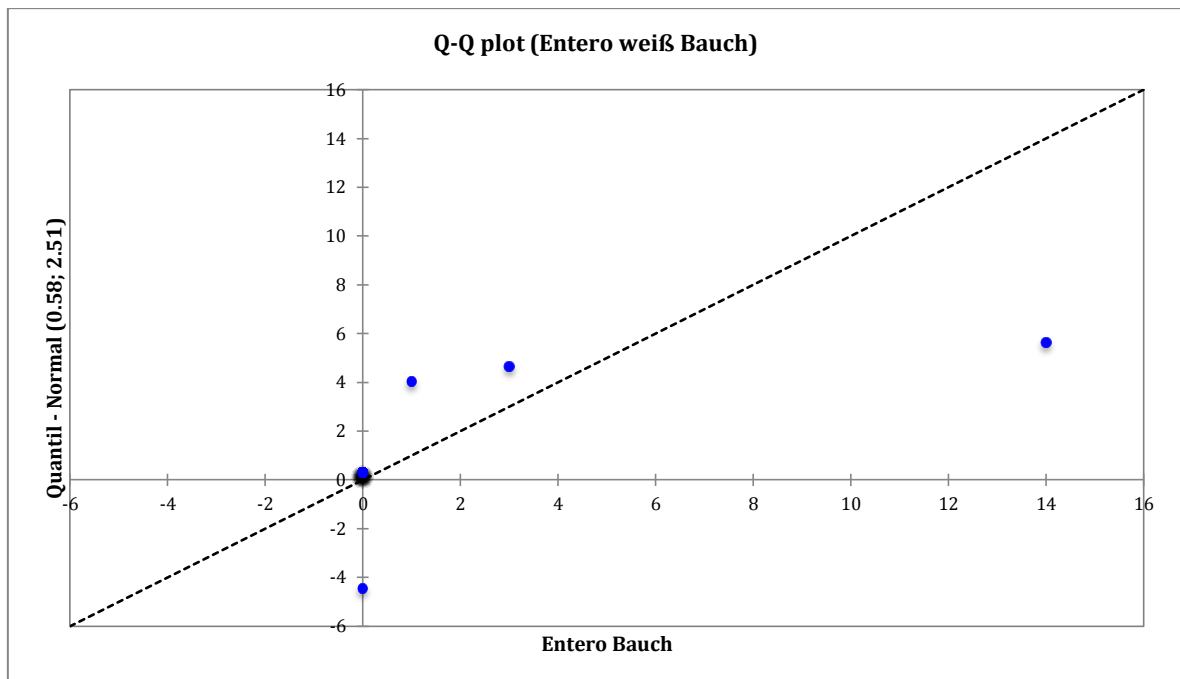


Abbildung 21: Q-Q plot Entero weiß Bauch

Gesamtkeimzahl weiß Arm/ Seite

Variable	Beobach- tungen	Beo. mit feh- lender Daten	Beo. ohne feh- lender Daten	Mi- nimu m	Maxi- xi- mum	Mittel- tel- wert	Standardab- weichung
GKZ Arm/ Seite	31	0	31	9	480	87,1	104,94

Tabelle 16: Deskriptive Statistik GKZ weiß Arm/ Seite

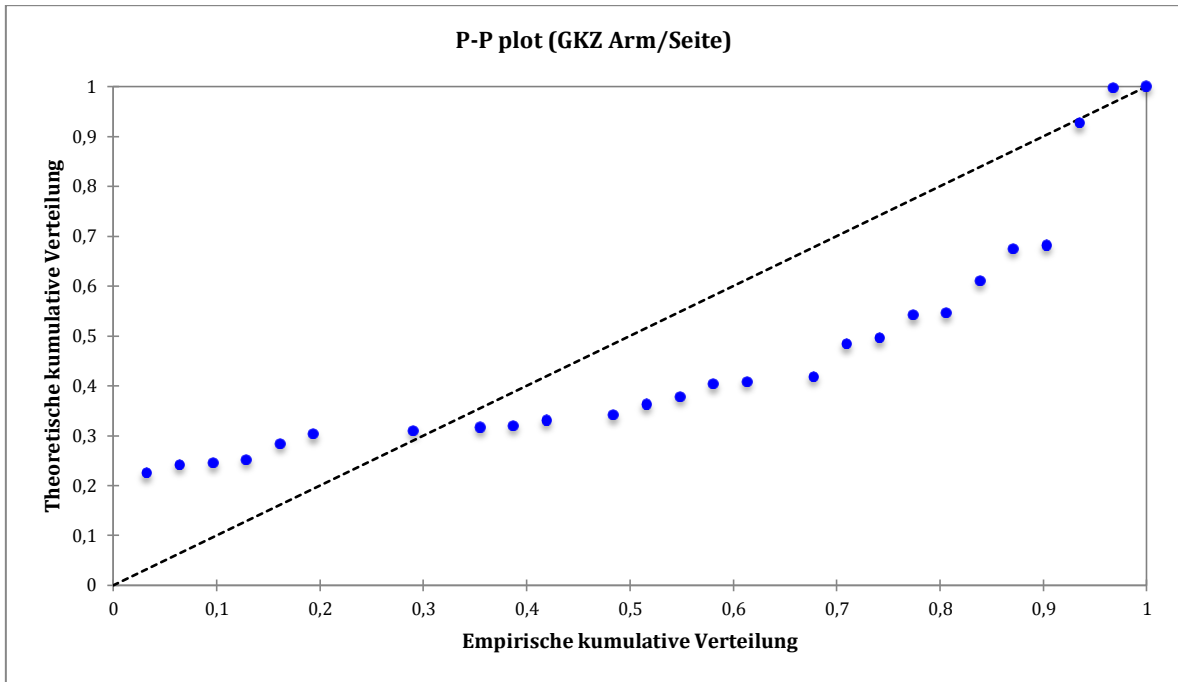


Abbildung 22: P-P plot GKZ weiß Arm/ Seite

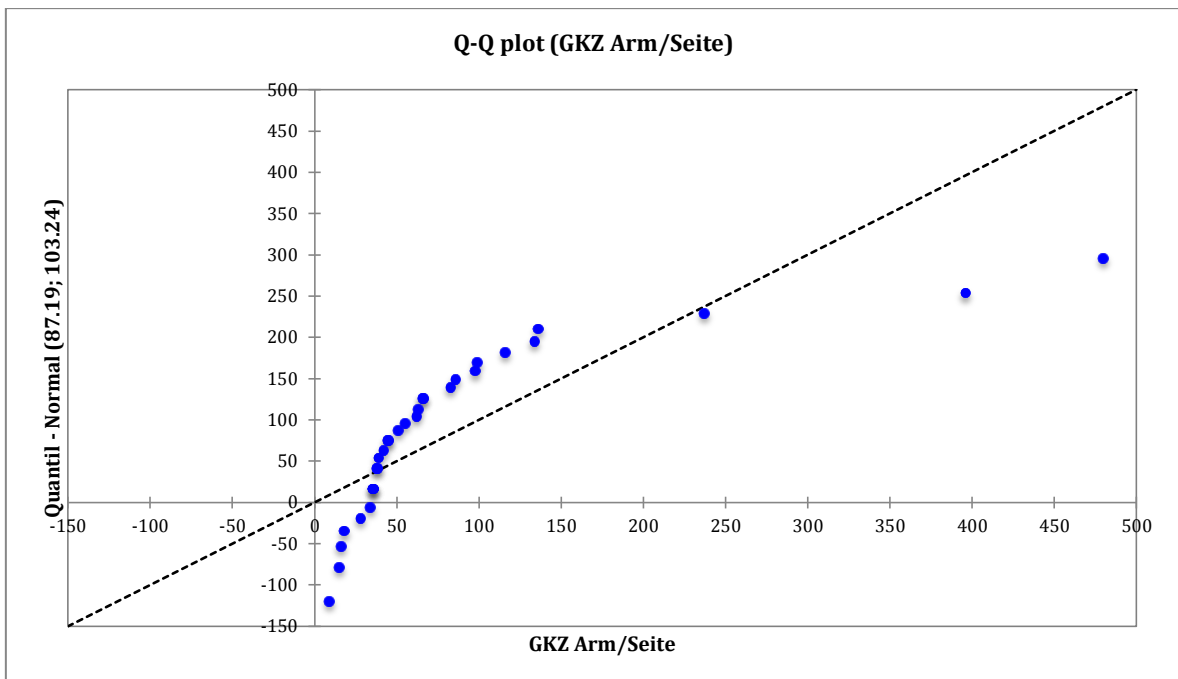


Abbildung 23: Q-Q plot GKZ weiß Arm/ Seite

Enterokokken weiß Arm/ Seite

Variable	Beobach- tungen	Beo. mit feh- lender Daten	Beo. ohne feh- lender Daten	Mini- mum	Maxi- xi- mum	Mittel- tel- wert	Standardab- weichung
Entero Arm/ Seite	31	0	31	0	6	0,35	1,38

Tabelle 17: Deskriptive Statistik Entero weiß Arm/ Seite

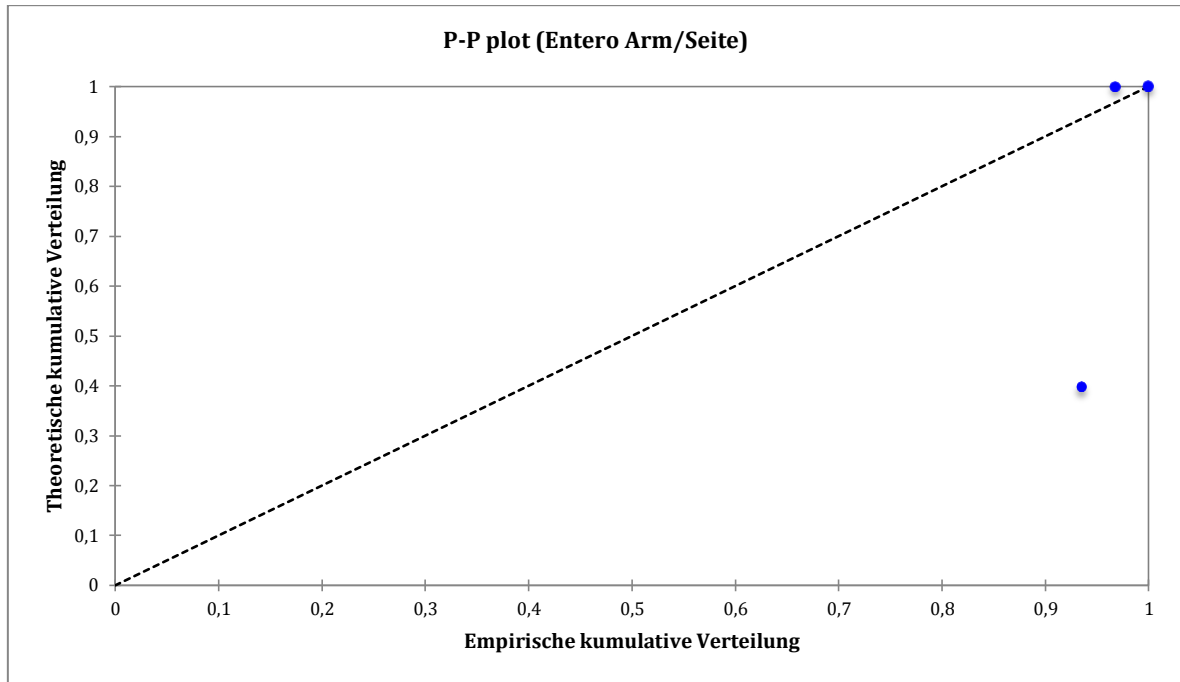


Abbildung 10: P-P plot Entero weiß Arm/ Seite

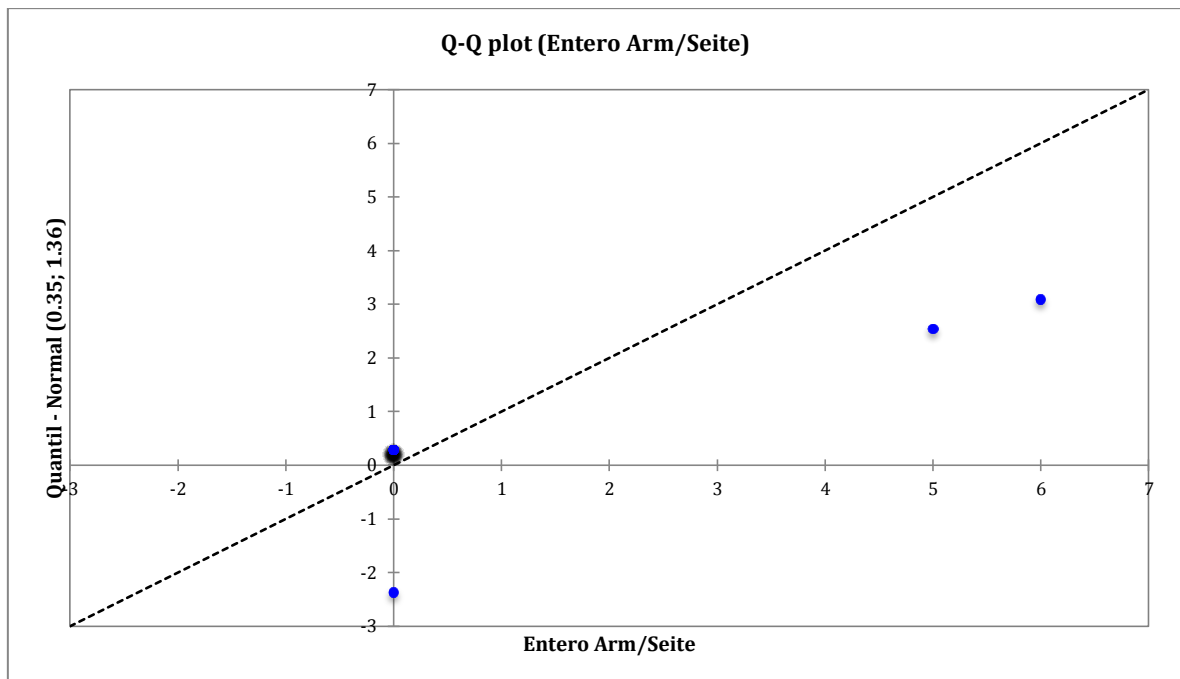


Abbildung 25: Q-Q plot Entero weiß Arm/ Seite

Gesamtkeimzahl farbig Bauch

Variable	Beobachtungen	Beo. mit fehlender Daten	Beo. ohne fehlender Daten	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
GKZ Bauch	63	0	63	0	352	72,6	70,26

Tabelle 18: Deskriptive Statistik GKZ farbig Bauch

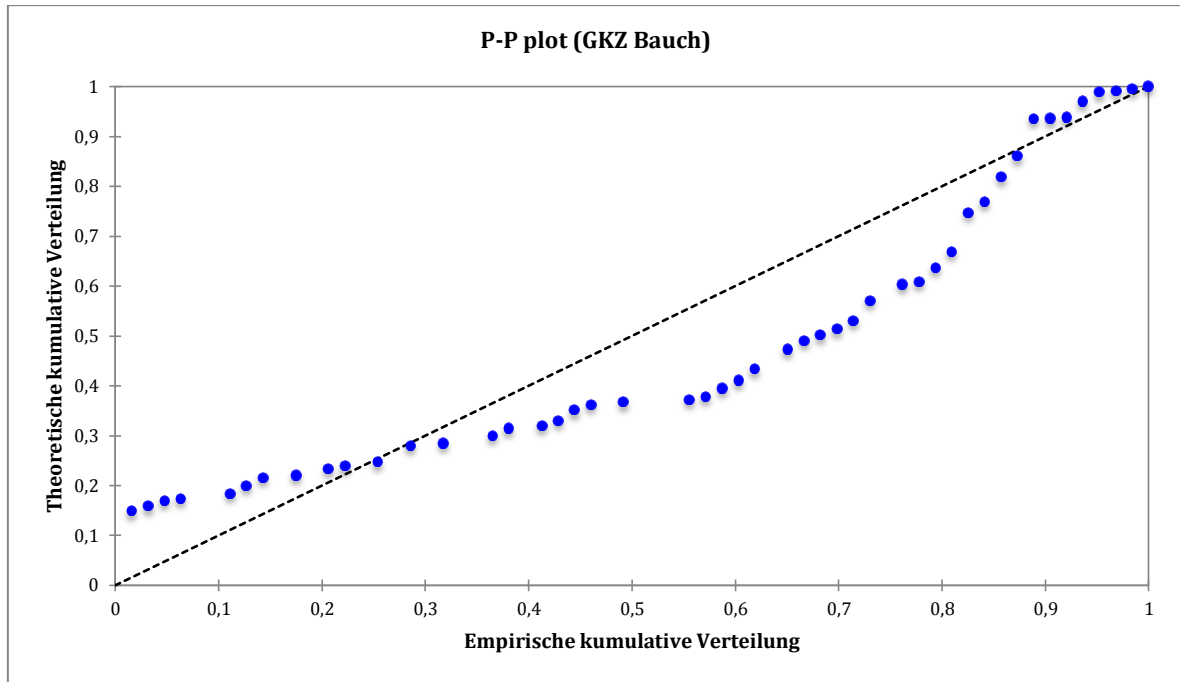


Abbildung 26: P-P plot GKZ farbig Bauch

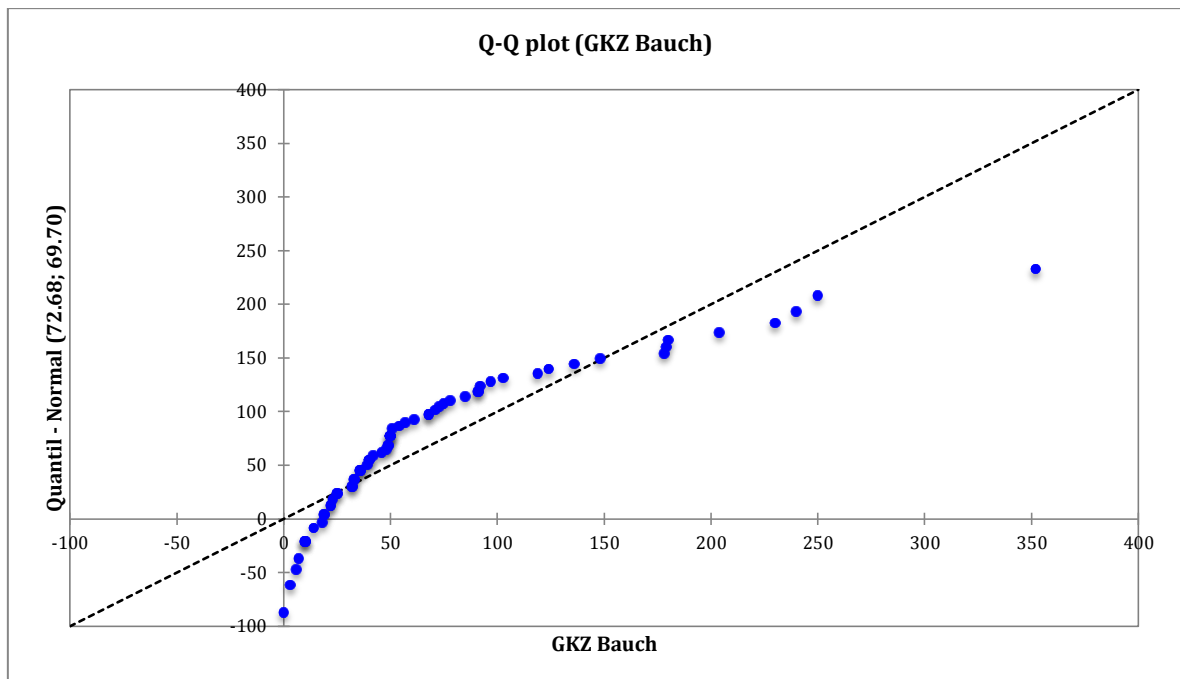


Abbildung 27: Q-Q plot GKZ farbig Bauch

Enterokokken farbig Bauch

Variable	Beobach- tungen	Beo. mit fehlen- der Daten	Beo. ohne feh- lender Daten	Mi- nimu m	Maxi- xi- mum	Mittel- tel- wert	Standardab- weichung
Entero Bauch	63	0	63	0	72	1,70	9,25

Tabelle 19: Deskriptive Statistik Entero farbig Bauch

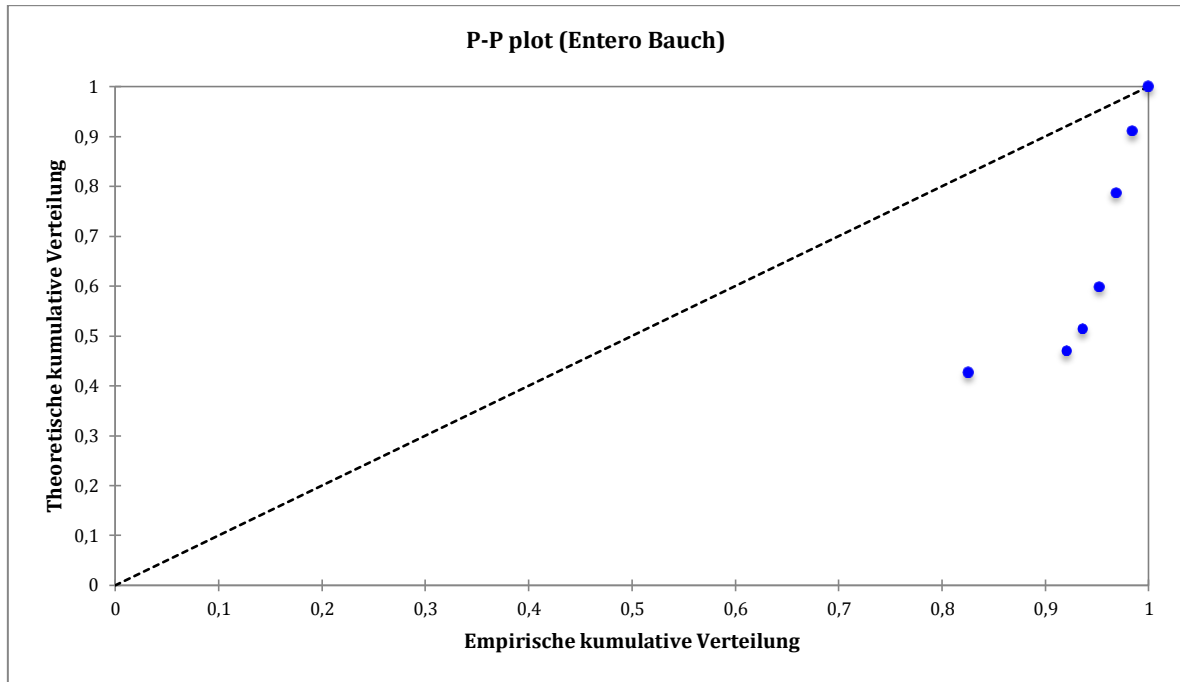


Abbildung 28: P-P plot Entero farbig Bauch

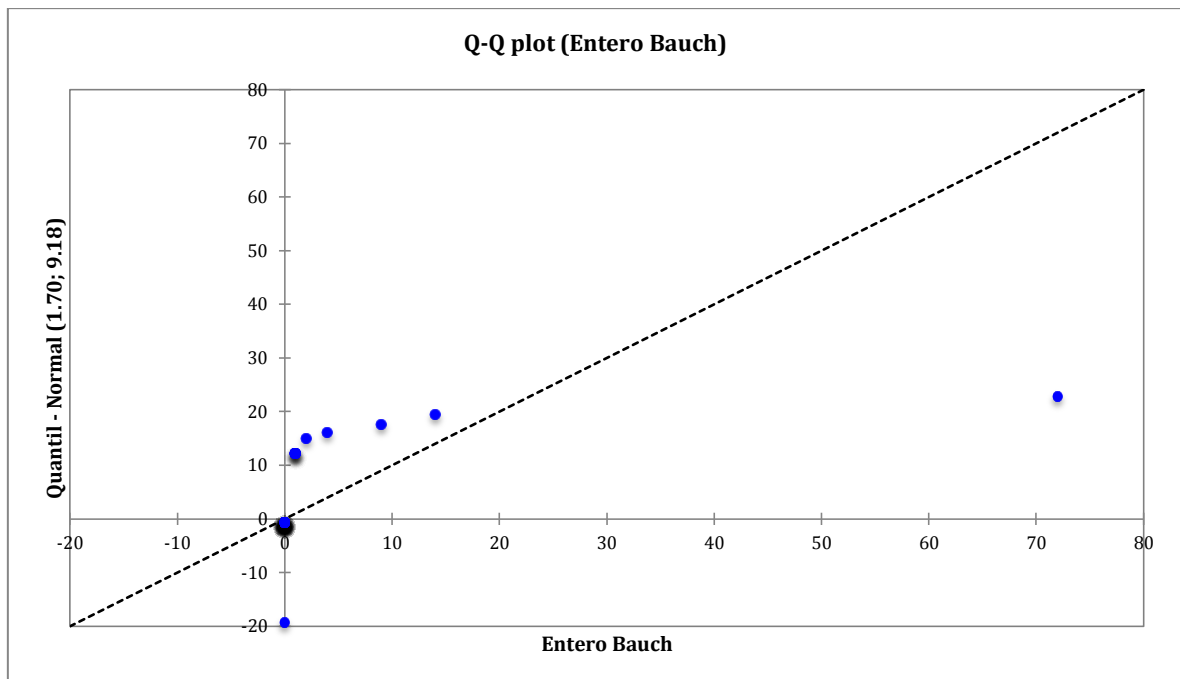


Abbildung 29: Q-Q plot Entero farbig Bauch

Gesamtkeimzahl farbig Arm/ Seite

Variable	Beobach- tungen	Beo. mit feh- lender Daten	Beo. ohne feh- lender Daten	Mi- nimu m	Maxi- xi- mum	Mittel- tel- wert	Standardab- weichung
GKZ Arm/ Seite	63	0	63	0	271	53,1 4	52,16

Tabelle 20: Deskriptive Statistik GKZ farbig Arm/ Seite

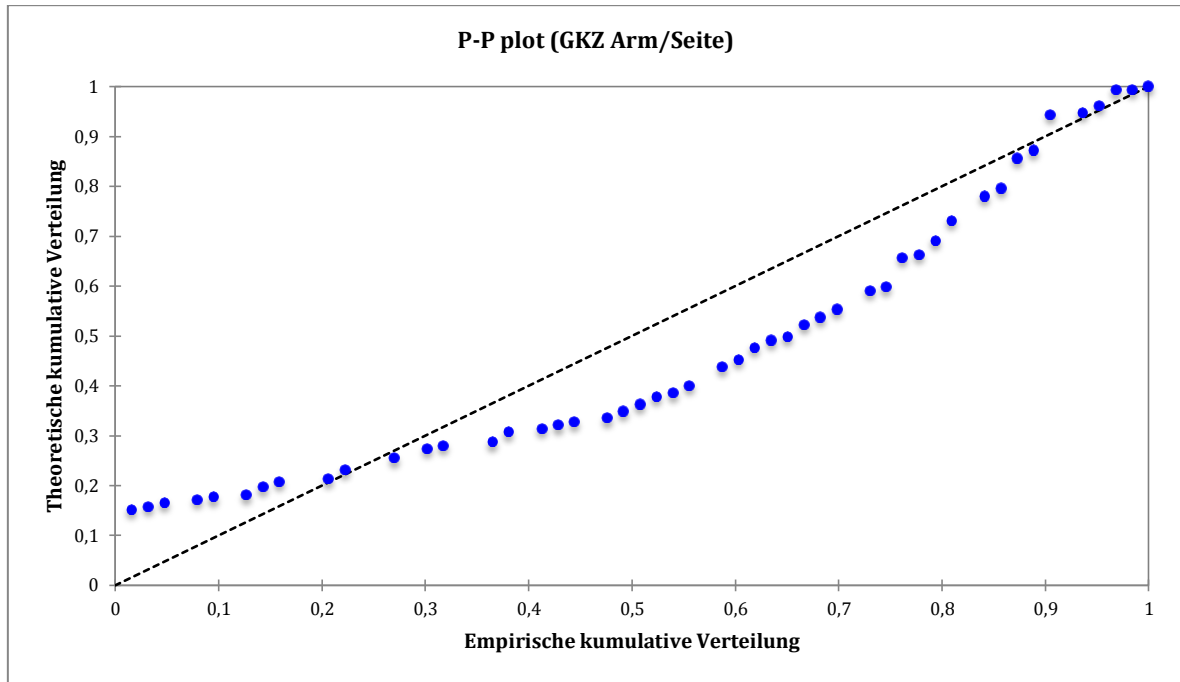


Abbildung 30: P-P plot GKZ farbig Arm/ Seite

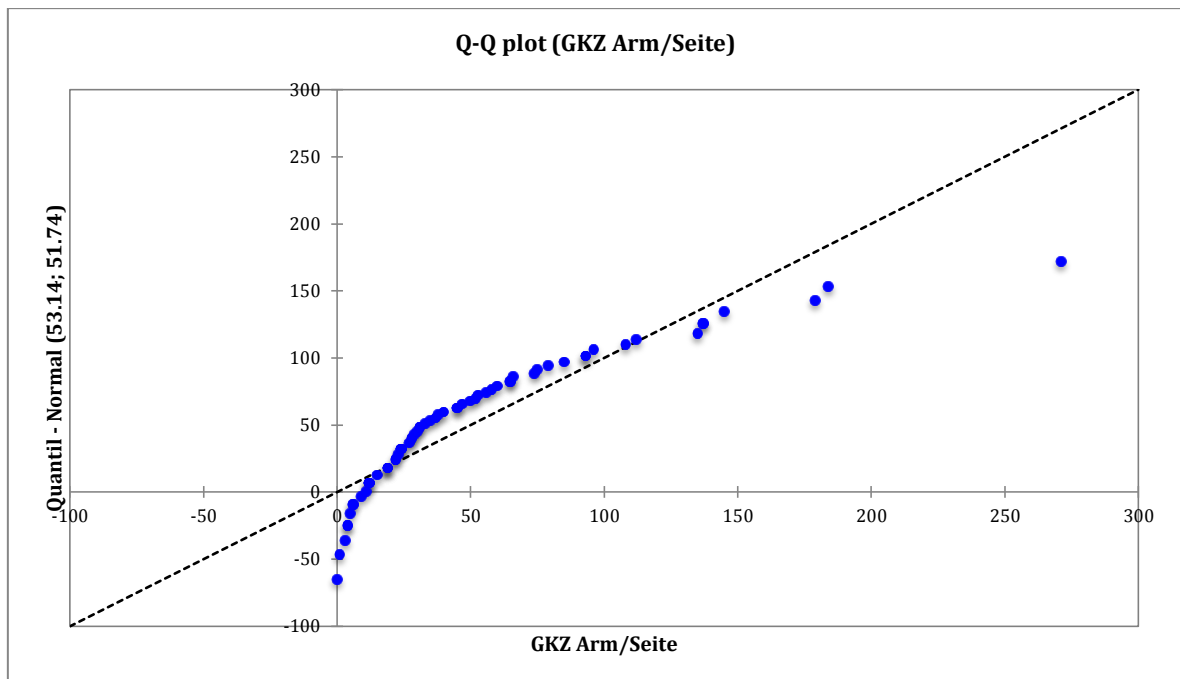


Abbildung 31: Q-Q plot GKZ farbig Arm/ Seite

Enterokokken farbig Arm/ Seite

Variable	Beobach- tungen	Beo. mit feh- lender Daten	Beo. ohne feh- lender Daten	Mi- nimu m	Maxi- xi- mum	Mittel tel- wert	Standardab- weichung
Entero Arm/ Seite	63	0	63	0	24	0,78	3,25

Tabelle 21: Deskriptive Statistik Entero farbig Arm/ Seite

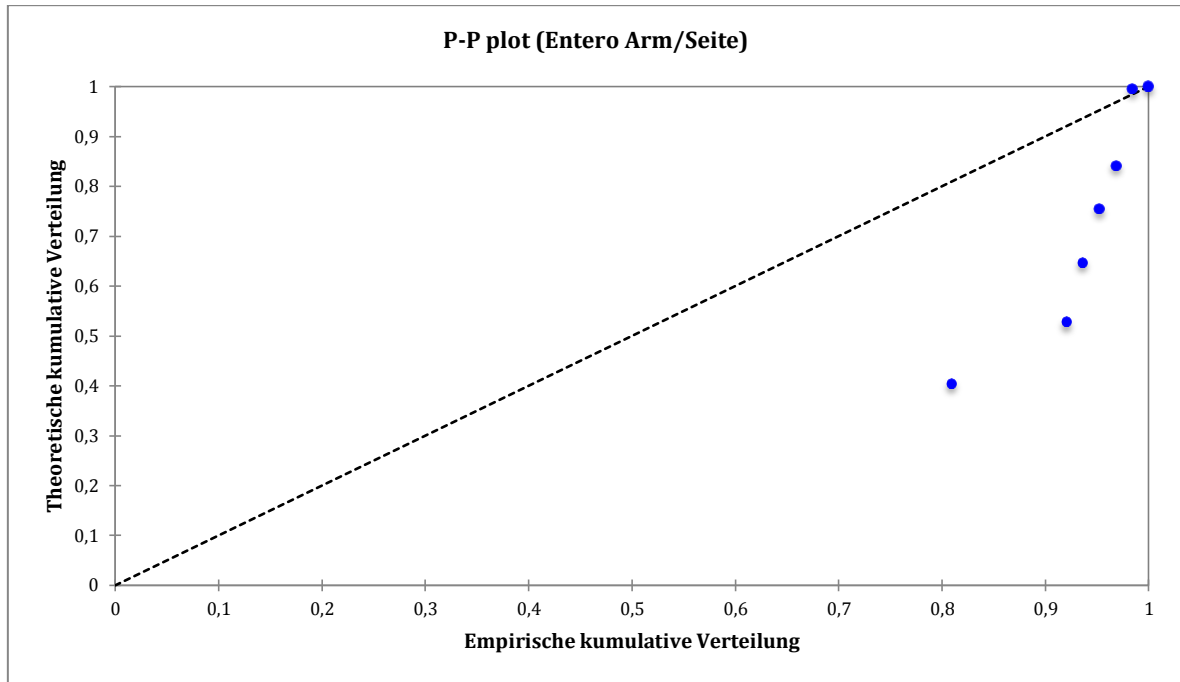


Abbildung 32: P-P plot Entero farbig Arm/ Seite

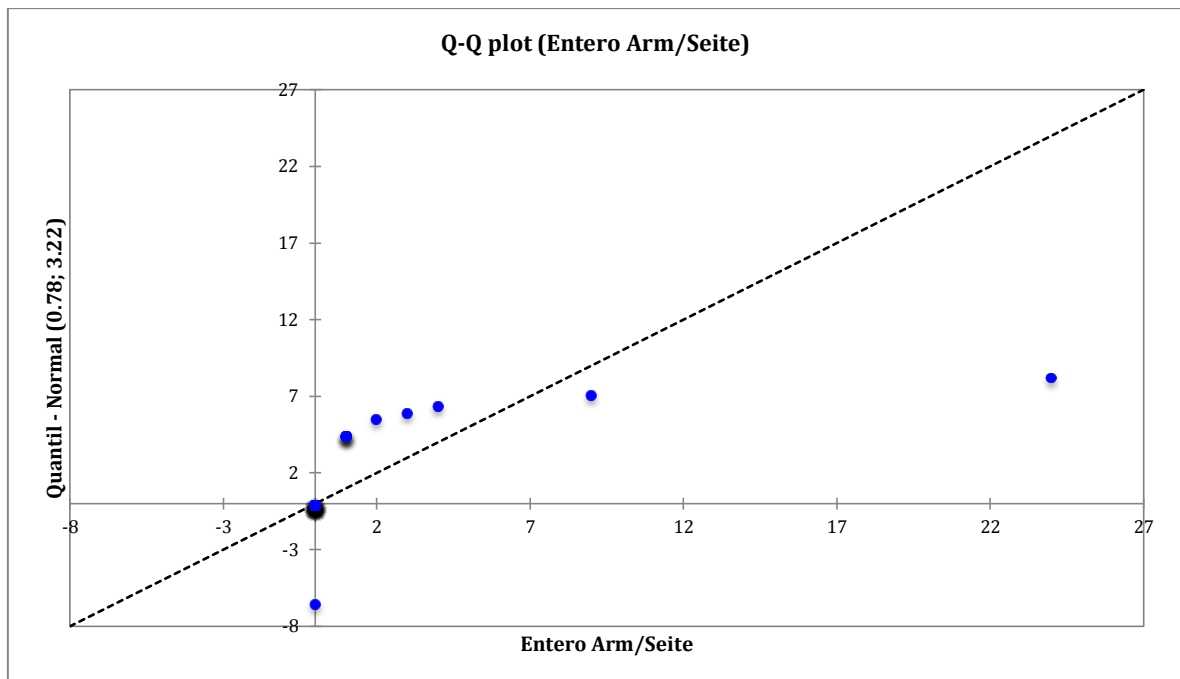


Abbildung 33: Q-Q plot Entero farbig Arm/ Seite

Anhang VI: Dominanzdiagramm

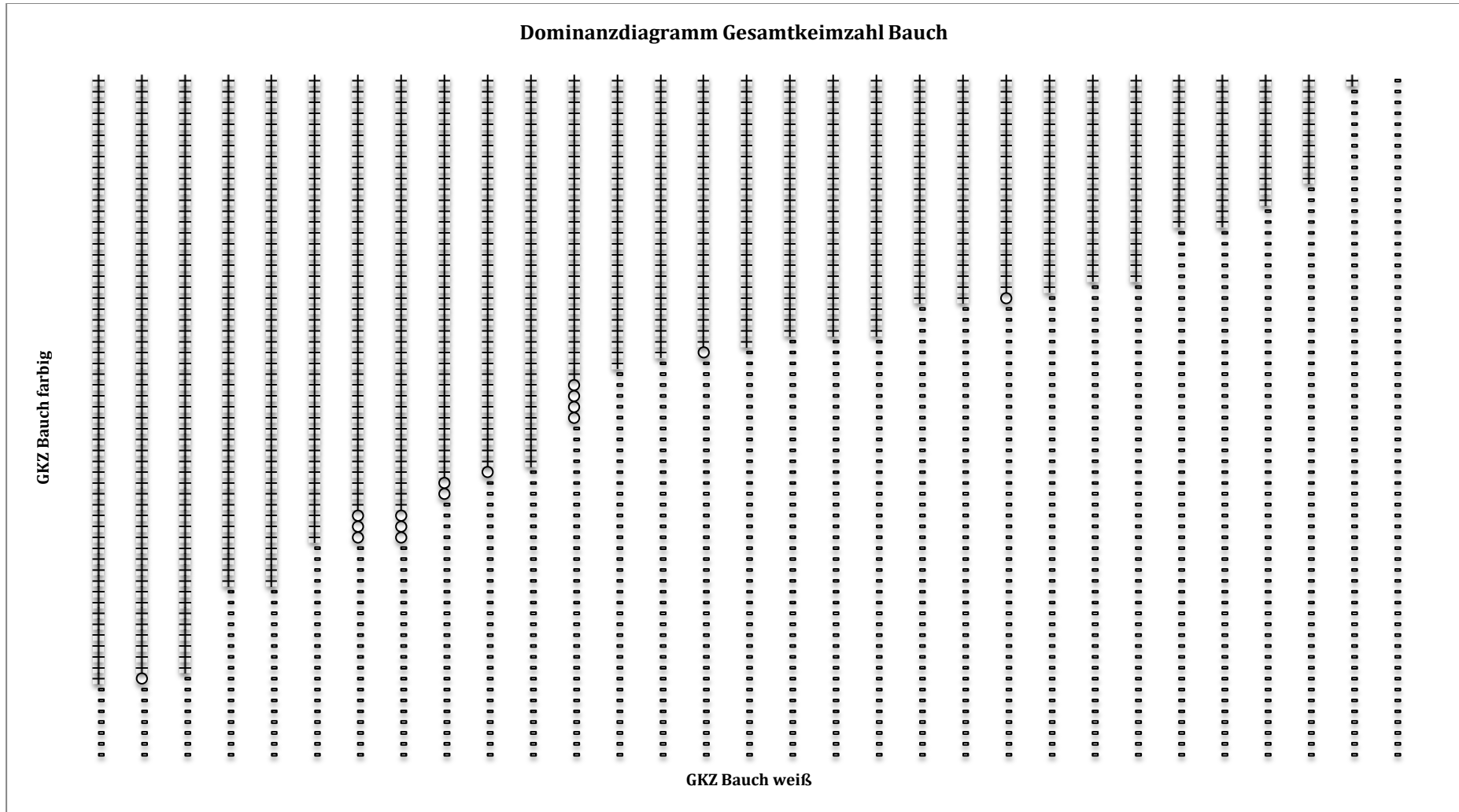


Abbildung 34: Dominanzdiagramm Gesamtkeimzahl Bauch

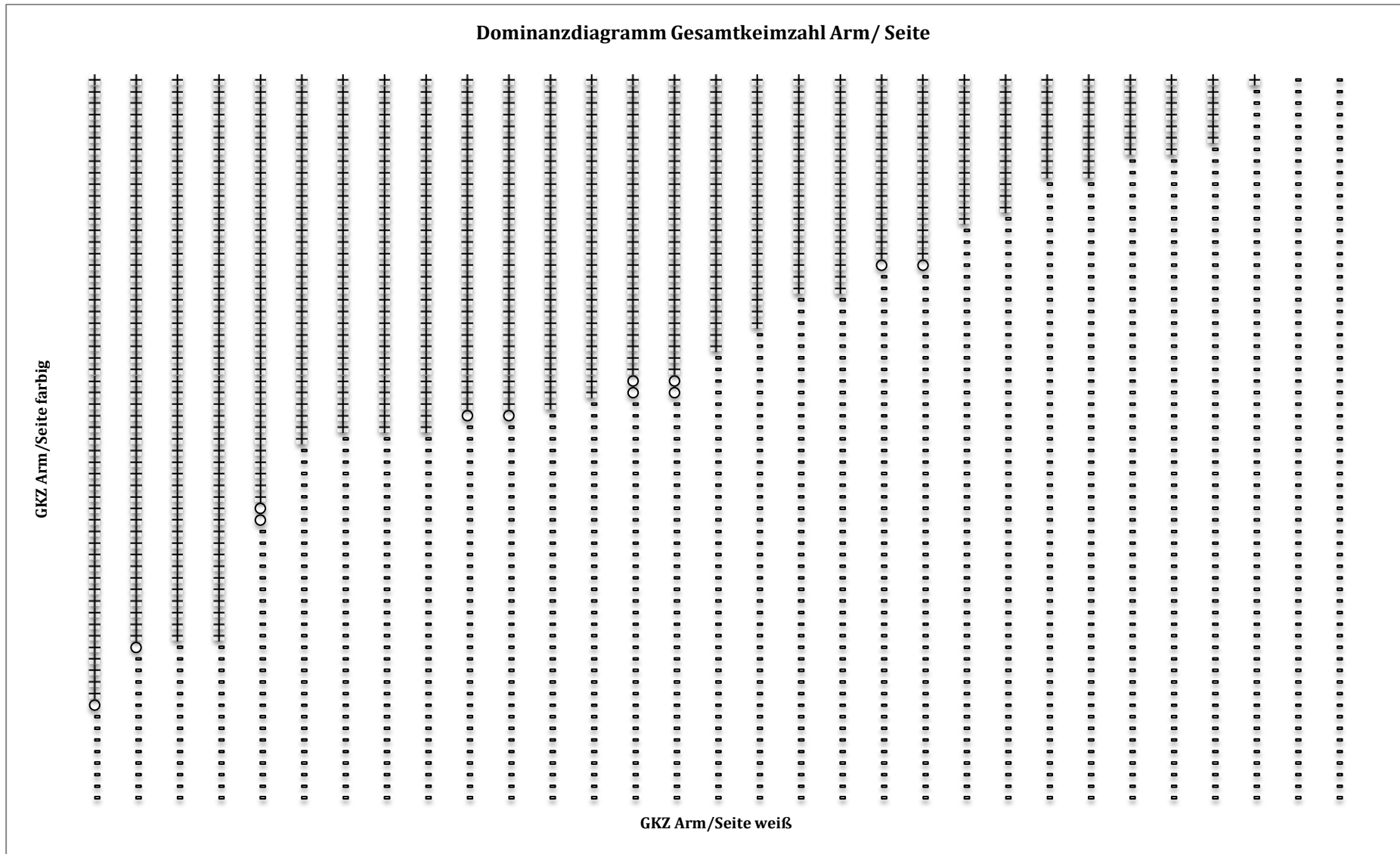


Abbildung 35: Dominanzdiagramm Gesamtkeimzahl Arm/ Seite

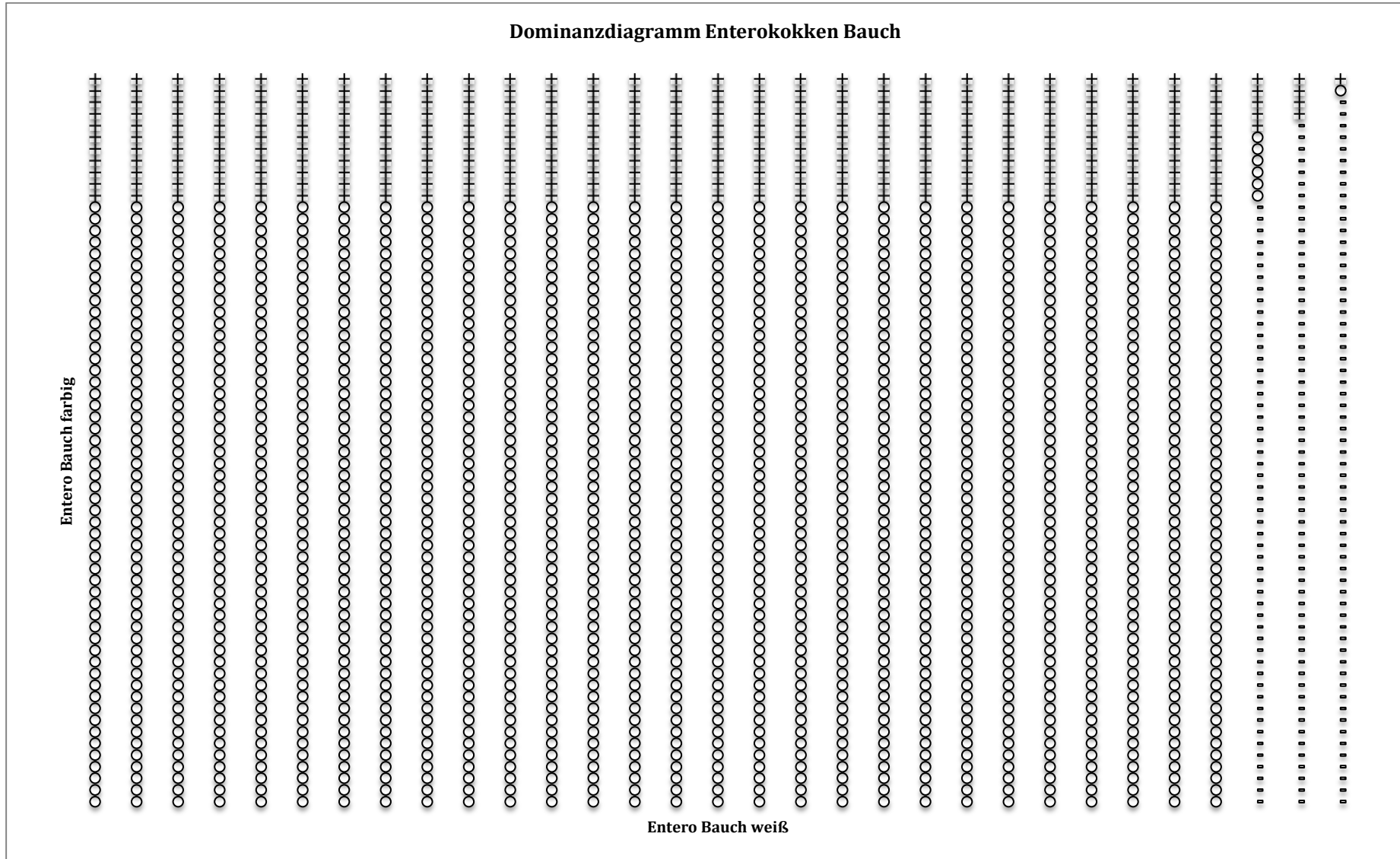


Abbildung 36: Dominanzdiagramm Enterokokken Bauch

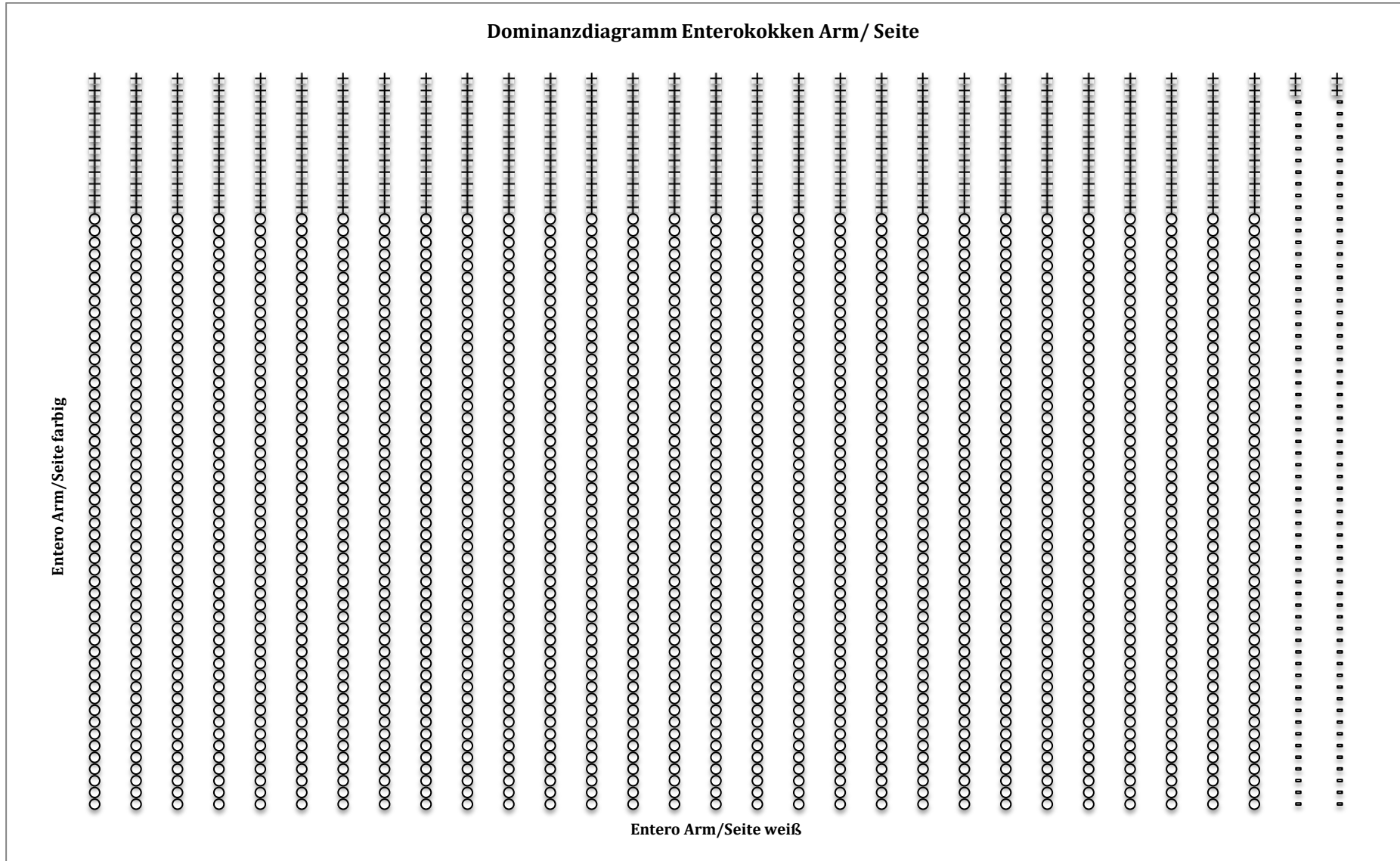


Abbildung 37: Dominanzdiagramm Enterokokken Arm/ Seite

Eidesstattliche Erklärung:

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Wörtliche oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommenen Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Hamburg, den