

Aus dem
Institut für Lebensmittelhygiene
des Fachbereiches Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

**Mikrobiologischer Status von
industriell und handwerklich hergestelltem
Schweinehackfleisch und Frischer Zwiebelmettwurst**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Anja Hildebrand
Tierärztin aus Essen

Berlin 2003
Journal-Nr.:2721

Gedruckt mit Genehmigung
des Fachbereiches Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Leo Brunnberg
Erster Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Goetz Hildebrandt
Zweiter Gutachter: Priv.-Doz. Dr. Günter Klein
Dritter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Dorothea Beutling

Keywords (nach CAB-Thesaurus): Microbial Flora, Meat, Meat Hygiene, Sausages,
Legislation

Tag der Promotion: 15. August 2003

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Literatur	3
2.1	Hackfleisch	3
2.1.1	Rechtliche Grundlagen	3
2.1.2	Definition	4
2.1.3	Mikrobiologie	5
2.2	Frische Zwiebelmettwurst	10
2.2.1	Rechtliche Grundlagen	10
2.2.2	Definition und Herstellung	11
2.2.3	Beurteilungsmerkmale für kurzgereifte Rohwürste	13
2.2.4	Mikrobiologie	16
2.2.5	Starterkulturen und ihre Wirkung	19
2.3	Mikroflora	21
2.3.1	Pathogene Mikroorganismen	21
2.3.1.1	Salmonellen	21
2.3.1.2	Listeria monocytogenes	22
2.3.1.3	Staphylococcus aureus	22
2.3.1.4	Escherichia coli	23
2.3.1.5	Bacillus cereus	24
2.3.1.6	Aeromonaden	24
2.3.2	Markerorganismen	25
2.3.2.1	Coliforme	25
2.3.2.2	Enterobakteriazeen	25
2.3.2.3	Enterokokken	26
2.3.2.3.1	Vancomycinresistente Enterokokken	26
2.3.3	Verderbniserreger	27
2.3.3.1	Pseudomonaden	27

2.3.3.2	Sulfitreduzierende Anaerobier	27
2.3.3.3	Aerobe Milchsäurebakterien und Laktobazillen	27
2.3.3.4	Mikrokokken	28
2.3.3.5	Hefen und Schimmelpilze	28
3	Eigene Untersuchung	29
3.1	Zielsetzung	29
3.2	Material und Methode	29
3.2.1	Probenmaterial	29
3.2.2	Probenaufbereitung	30
3.2.3	Berechnung der Keimzahl	32
3.2.4	Ermittlung des pH-Wertes der Zwiebelmettwurstproben	33
3.2.5	Bestimmung des D(-)- und L(+)-Milchsäuregehaltes in den Zwiebelmettwurstproben	33
3.2.5.1	Prinzip des Verfahrens	33
3.2.5.2	Probenvorbereitung	34
3.2.5.3	Messung und Berechnung des Milchsäuregehaltes	34
3.2.6	Nachweis vancomycinresistenter Enterokokken	36
3.2.6.1	Drop-Plating	36
3.2.6.2	Anreicherungsverfahren	36
3.2.6.3	Weitere Vorgehensweise beider Ansätze	37
3.2.6.4	Überprüfung der Vancomycin-Resistenz	37
3.3	Statistische Auswertung	38
4	Ergebnisse und Diskussion	39
4.1	Hackfleisch	39
4.1.1	Aerobe mesophile Gesamtkeimzahl	39
4.1.2	Pseudomonaden	42

4.1.3	Aerobe Milchsäurebildner	44
4.1.4	Säuretolerante Laktobazillen	46
4.1.5	Enterobakteriazeen	47
4.1.6	Coliforme Keime	49
4.1.7	Mikrokokken	50
4.1.8	Enterokokken	52
4.2.9	Sulfitreduzierende Anaerobier	53
4.1.10	Hefen	54
4.1.11	Schimmelpilze	56
4.1.12	Salmonellen	56
4.1.13	Listerien	57
4.1.14	<i>E. coli</i>	58
4.1.15	<i>Staph. aureus, Bacillus cereus</i> und <i>Aeromonas spec.</i>	58
4.2	Frische Zwiebelmettwurst	59
4.2.1	Aerobe mesophile Gesamtkeimzahl	59
4.2.2	Aerobe Milchsäurebildner	61
4.2.3	Säuretolerante Laktobazillen	62
4.2.4	Pseudomonaden	63
4.2.5	Enterobakteriazeen	64
4.2.6	Coliforme Keime	66
4.2.7	Mikrokokken	67
4.2.8	Enterokokken	69
4.2.9	Sulfitreduzierende Anaerobier	70
4.2.10	Hefen	71
4.2.11	Schimmelpilze	73
4.2.12	Salmonellen	73
4.2.13	Listerien	74
4.2.14	<i>E. coli</i>	75
4.2.15	<i>Staph. aureus, Bacillus cereus</i> und <i>Aeromonas spec.</i>	75
4.2.16	ALTS-Kriterien	76
4.3	Vancomycinresistente Enterokokken	79

5	Schlussfolgerungen	80
5.1	Hackfleisch	80
5.2	Frische Zwiebelmettwurst	81
5.3	Vancomycinresistente Enterokokken	82
5.4	Synoptische Betrachtung der Resultate für Schweinehackfleisch und Mettwurst	82
6	Zusammenfassung	84
7	Summary	86
8	Literaturverzeichnis	88
9	Anhang	98

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
A. bidest	bidestilliertes Wasser
ALTS	Arbeitskreis Lebensmittelhygienischer Tierärztlicher Sachverständiger
Am	Aeromonaden
a_w	Wasseraktivität
B.c	<i>Bacillus cereus</i>
BgVV	Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin
bzw.	beziehungsweise
CAMP	Christie, Atkins, Munch-Petersen
cAMP	zyklisches Adenosinmonophosphat
Cf	Coliforme Keime
cGMP	zyklisches Guanosinmonophosphat
Cl	Clostridien/sulfitreduzierende Anaerobier
D-LDH	D-Laktat-Dehydrogenase
D-MS	D(-)-Milchsäure
Eb	Enterobakteriazeen
E.c	<i>Escherichia coli</i>
EHEC	Enterohämorrhagische <i>Escherichia coli</i>
Ek	Enterokokken
EU	Europäische Union
Fa.	Firma
FIHV	Fleischhygiene-Verordnung
GdL	Glucono-delta-Lacton
GKZ	Gesamtkeimzahl
GMP	Good manufacturing practice
GPT	Glutamat-Pyruvat-Transaminase
He	Hefen
HFIV	Hackfleisch-Verordnung
i.d.R.	in der Regel
ILAT	Institut für Lebensmittel, Arzneimittel und Tierseuchen
Lb	Laktobazillen
List.	Listerien
L.m.	<i>Listeria monocytogenes</i>
LMBG	Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz

L-MS	L(+)-Milchsäure
log	dekadischer Logarithmus
KbE	Koloniebildende Einheiten
Mib	Milchsäurebildner
MID	minimale infektiöse Dosis
Mk	Mikrokokken
MPN	Most Probable Number
NaCl	Natriumchlorid
NAD	Nicotinamid-adenin-dinucleotid
n.b.	nicht berechnet
n.n.	nicht nachweisbar
NPS	Nitritpökelsalz
Nr.	Nummer
Ps	Pseudomonaden
S.a.	<i>Staphylococcus aureus</i>
Salm	Salmonellen
Schi	Schimmelpilze
Tab.	Tabelle
v.a.	vor allem
VRE	Vancomycinresistente Enterokokken
VTEC	Verotoxinbildende <i>Escherichia coli</i>
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil
z.Zt.	zur Zeit

Selbständigkeitserklärung zur Dissertation

„Mikrobiologischer Status von industriell und handwerklich hergestelltem Schweinehackfleisch und Frischer Zwiebelmettwurst“

Hiermit versichere ich, alle Hilfsmittel in meiner Dissertation angegeben und auf dieser Grundlage die Arbeit selbständig verfasst zu haben.

Anja Hildebrand

Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Anja Hildebrand
Geburtsdatum: 03.06.1971
Geburtsort: Essen
Eltern: Elisabeth Hildebrand, geb. Scheffner
Peter Hildebrand
Familienstand: ledig

Schulbildung:

1977 - 1981 Grundschole Josefschole in Essen
1981 - 1990 Carl-Humann-Gymnasium in Essen
Abitur am 30.05.1990

Ausbildung:

1990 - 1992 Ausbildung zur Tierarzthelferin bei Herrn W. Thomas und Frau Dr.
R. Thomas
Abschlussprüfung am 08.07.1992

Studium und beruflicher Werdegang:

1992 - 1998 Studium der Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin
04.05.1998 Approbation als Tierärztin
1998 - 2001 Doktorandin und freie Mitarbeiterin am Institut für Lebensmittel-
hygiene der Freien Universität Berlin
2001 - 2003 angestellte Tierärztin im Bereich der Lebensmitteluntersuchung
beim Staatlichen Veterinäruntersuchungsamt Detmold
seit 03/2003 angestellte Tierärztin im Bereich der Lebensmitteluntersuchung
beim Staatlichen Veterinäruntersuchungsamt Krefeld

Danksagung

An dieser Stelle danke ich Herrn Prof. Dr. G. Hildebrandt ganz herzlich für die Überlassung des Themas sowie seine jederzeit gewährte Gesprächsbereitschaft und die konstruktive Kritik bei der Abfassung der Arbeit.

Bei Herrn Dr. J. Kleer möchte ich mich für die wertvollen Ratschläge und seine Gesprächsbereitschaft bedanken.

Weiterhin gilt mein Dank allen Mitarbeitern des Institutes für Lebensmittelhygiene der Freien Universität Berlin für ihre Hilfsbereitschaft.

Meinen Eltern, die mir das Studium ermöglicht haben und deren stetige Unterstützung wesentlich zur Durchführung dieser Arbeit beigetragen hat, bin ich zu besonderem Dank verpflichtet.