



Autor: Dr. Sylvia Gautsch

1.1.1 Gewürze, Gewürzmischungen und Gewürzzubereitungen/ Mikrobiologische Qualität

Gemeinsame Kampagne der Regio Nordwestschweiz mit den Kantonen Aargau (AG), Basel- Landschaft (BL), Basel-Stadt (BS) und Solothurn (SO), der Regio Ostschweiz mit den Kantonen St. Gallen (SG), Thurgau (TG), Graubünden (GR), Zug (ZG), Urkantone (Urk), Schaffhausen (IKL), Zürich (ZH) und dem Fürstentum Liechtenstein (FL) sowie der Regio Westschweiz mit den Kantonen Freiburg (FR), Genf (GE), Neuenburg (NE), Waadt (VD) und Wallis (VS).



Anzahl untersuchte Proben total:	476	beanstandet: 7 (1,5%)
Anzahl untersuchte Proben Basel-Stadt:	45	beanstandet: 0
Beanstandungsgründe:		Salmonellen (2x) Höchstwertüberschreitung <i>Bacillus cereus</i> (5x)

Ausgangslage

Gewürze sind getrocknete, kräftig riechende oder schmeckende Pflanzenteile, wie Wurzeln, Wurzelstöcke, Zwiebeln, Rinden, Blätter, Kräuter, Blüten, Früchte, Samen oder Teile davon, die Lebensmitteln zum Zwecke der Geschmacksbeeinflussung zugegeben werden. Gewürzmischungen sind Mischungen, die ausschliesslich aus Gewürzen bestehen. Gewürzzubereitungen sind Mischungen von Gewürzen oder Küchenkräutern und weiteren Zutaten, wie Ölen, Fetten, Zuckerarten, Stärken, Hefeextrakt oder Speisesalz, die zum Zwecke der Geschmacksbeeinflussung, der Aromatisierung oder der besseren Anwendung zugegeben werden. Aufgrund ihres pflanzlichen Ursprungs und der Tatsache, dass viele importierte Gewürze unter unzulänglichen hygienischen Bedingungen angebaut, geerntet, verarbeitet und verpackt werden, können diese mit Erdkeimen, wie *Clostridium*- und *Bacillus*-Sporen oder Schimmelpilzen, sowie mit tierischen und menschlichen, mit dem Kot bzw. Stuhl ausgeschiedenen Keimen kontaminiert werden. Hier spielen insbesondere die Düngung der Pflanzen mit Fäkalien und die ungeschützte Trocknung an der Luft eine grosse Rolle. Besonders kritisch in diesem Zusammenhang ist die Anwesenheit von Salmonellen und anderen pathogenen Fäkalkeimen und die erhöhte Anzahl lebensmittelvergiftender Sporenbildner, wie *Clostridium perfringens* und *Bacillus cereus*. Trotz des geringen Wassergehaltes von Gewürzen und Gewürzmischungen können diese und auch andere pathogene Keime in diesen Produkten gut überleben bzw. überdauern. Werden solche mikrobiell belasteten Gewürze, Gewürzmischungen und Gewürzzubereitungen anderen Lebensmitteln bzw. Speisen zugesetzt, kann es in Abhängigkeit der Keimart, der Keimzahl, der Zusammensetzung des Lebensmittels und dessen Zubereitung, Behandlung und Lagerung zu lebensmittelassoziierten Erkrankungen bzw. Lebensmittelvergiftungen kommen, insbesondere wenn das Lebensmittel bzw. die Speise nicht oder nicht ausreichend erhitzt wurde. Daher sollten zubereitete Speisen zwecks Abtötung von Keimen vor der Erhitzung gewürzt werden und nach der Erhitzung entweder sofort konsumiert oder rasch abgekühlt und bis zum Verzehr kühl gelagert werden, um das Auskeimen von hitzestabilen Sporen zu verhindern. Erfolgt das Würzen nach dem Erhitzen, sollte dies unmittelbar vor dem Konsum geschehen. Mikrobiell besonders hoch belastet sind neben Gewürzen wie Paprika, Kümmel und Zimt vor allem schwarzer Pfeffer.

Untersuchungsziele

Zur Beurteilung des mikrobiellen Status sollte in einer gemeinsamen Untersuchungskampagne die Keimbelastung von Gewürzen, Gewürzmischungen und Gewürzzubereitungen auf dem Schweizer Markt untersucht werden. Dabei sollte der Schwerpunkt auf Proben aus offenen Grossgebinden aus Gastronomiebetrieben liegen. Die Untersuchungskampagne sollte des Weiteren eine Abschätzung der Bedeutung dieser Produkte als Eintragsquelle für Keime in genussfertige Lebensmittel und des gesundheitsgefährdenden Potenzials dieser Lebensmittel ermöglichen.

Gesetzliche Grundlagen

Für die Beurteilung der mikrobiologischen Beschaffenheit von Gewürzen, Gewürzmischungen und Gewürzzubereitungen wurden die in nachstehender Tabelle aufgeführten Höchstwerte beigezogen. Mit Ausnahme der Höchstwerte für Salmonellen und *Listeria monocytogenes*, die als Grenzwerte angesehen wurden, wurden die anderen Höchstwerte als Richtwerte verwendet. Eine Überschreitung gilt als Hinweis, dass die Prinzipien der Guten Herstellungspraxis verletzt wurden.

Gesetzliche Grundlage	Parameter	Höchstwert
Monitoring	Aerobe mesophile Keime	-
Monitoring	Enterobacteriaceae	-
DGHM-Warnwert	<i>Escherichia coli</i>	10'000 KbE/g
DGHM-Warnwert	<i>Bacillus cereus</i>	10'000 KbE/g
Grenzwert gemäss HyV Stand 27.12.2005 für genussfertige Lebensmittel	<i>Clostridium perfringens</i>	10'000 KbE/g
Grenzwert gemäss HyV Stand 27.12.2005 für genussfertige Lebensmittel	Koagulasepositive Staphylokokken	10'000 KbE/g
LGV Art. 8 Abs. 1: Nahrungsmittel dürfen Stoffe und Organismen nur in Mengen enthalten, welche die menschliche Gesundheit nicht gefährden können	<i>Salmonella</i> spp.	nicht nachweisbar/25g
Grenzwert gemäss HyV Anhang 1 1.2 für genussfertige Lebensmittel, welche die Vermehrung von <i>Listeria monocytogenes</i> nicht begünstigen können	<i>Listeria monocytogenes</i>	100 KbE/g

Legende: KbE = Koloniebildende Einheit; HyV = Hygieneverordnung; LGV = Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständerverordnung; DGHM = Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie

Probenbeschreibung

Im Rahmen dieser Untersuchungskampagne wurden über den Zeitraum **Februar bis Oktober 2016** insgesamt 476 Proben erhoben und untersucht. Dabei lag der Schwerpunkt auf Proben aus offenen Grossgebinden aus Gastronomiebetrieben. Daneben wurden auch Proben bei Detailhändlern und Fachmärkten erhoben. Von den in Basel-Stadt erhobenen 45 Proben stammten 43 aus zehn Restaurationsbetrieben und zwei Proben aus einer Metzgerei.

Prüfverfahren

Die mikrobiologische Untersuchung umfasste die Bestimmung der Anzahl an aeroben mesophilen Keimen, Enterobacteriaceae inklusiv antibiotikaresistenten Enterobacteriaceae des Typs „Extended-spectrum beta-lactamase“ (ESBL) und *Escherichia coli* (Fäkalindikator). Zusätzlich wurden die Proben auf das Vorkommen der Erreger für Lebensmittel-Intoxikationen (koagulasepositive Staphylokokken, *Bacillus cereus*), für Lebensmittel-Toxi-Infektionen (*Clostridium perfringens*) sowie für Lebensmittel-Infektionen (Salmonellen, *Listeria monocytogenes*, Shiga-toxinbildende *Escherichia coli*) untersucht.

Die Analysen der Hygieneindikatoren erfolgten gemäss entsprechenden ISO-Methoden bzw. nach Schweizerischem Lebensmittelbuch (SLMB) oder mit der TEMPO-Methode. Für die pathogenen Keime kamen Screening-Methoden mittels Polymerase-Kettenreaktion (PCR), die entsprechenden ISO-Methoden oder Kombinationen davon zum Einsatz.

Die aus den in Basel-Stadt erhobenen 45 Proben erhaltenen *Bacillus cereus* und *Clostridium perfringens* Isolate wurden mittels real-time Polymerase-Kettenreaktion (rtPCR) auf das Vorhandensein der für das Erbrechenstoxin Cereulid sowie für drei Diarrhötoxine verantwortlichen Gene untersucht (*Bacillus cereus*) bzw. auf das Vorhandensein des für die Spezies *Clostridium perfringens* typische α -Toxin codierenden *cpa*-Gens und des für das Enterotoxin verantwortlichen *cpe*-Gens (*Clostridium perfringens*).

Ergebnisse

Von den insgesamt 476 untersuchten Proben erwiesen sich 469 Proben als einwandfrei. Sieben Proben (1,5%) aus vier Kantonen mussten wegen Überschreitens mikrobiologischer Höchstwerte beanstandet werden. Bei fünf Proben (1%) wurde der Höchstwert für *Bacillus cereus* überschritten, bei zwei Proben (0,4%) gelang der Nachweis von Salmonellen des Serotyps Amoutive. Nachfolgende Tabelle zeigt die genauen Beanstandungsgründe und die beanstandeten Produkte. Von den in Basel-Stadt erhobenen 45 Proben erwiesen sich alle als einwandfrei.

Produkt	Beanstandungsgrund	Keimzahl (KbE/g)
Ingwer	<i>Bacillus cereus</i>	35'000
Kümmel gemahlen	<i>Bacillus cereus</i>	11'000
Ingwer gemahlen	<i>Bacillus cereus</i>	40'000
Curry	<i>Bacillus cereus</i>	80'000
Paprika gemahlen	<i>Salmonella</i> Amoutive	nachgewiesen
Paprikagewürzzubereitung	<i>Salmonella</i> Amoutive	nachgewiesen
Curry Madras	<i>Bacillus cereus</i>	16'000

Legende: KbE = Koloniebildende Einheit

In 474 Proben erfolgte die Bestimmung der Anzahl an *Bacillus cereus*. In insgesamt 151 Proben (32%) konnte dieser Keim detektiert werden. Die in den einzelnen Proben ermittelten Keimzahlen stellen sich wie folgt dar:

<i>Bacillus cereus</i> (KbE/g)	Anzahl Proben insgesamt (%)	Anzahl Proben Basel-Stadt (%)
10-1'000	102 (68%)	31 (94%)
>1'000-10'000	44 (29%)	2 (6%)
>10'000-100'000	5 (3%)	0
>100'000	0	0
Total	151 (32%)	33 (73%)

Legende: KbE = Koloniebildende Einheit

Von den in Basel-Stadt untersuchten 45 Proben enthielten 33 (73%) *Bacillus cereus* in Konzentrationen unterhalb des Höchstwertes von 10'000 Keimen pro Gramm Lebensmittel. Aus diesen Proben wurden insgesamt 91 *Bacillus cereus* Isolate auf das Vorhandensein der für das Erbrechenstoxin Cereulid sowie für die drei Diarrhötoxine nicht-hämolytisches Enterotoxin (*nheA*), hämolytisches BL-Enterotoxin (*hblD*) und Cytotoxin K1 (*CytK1*) verantwortlichen Gene untersucht. Wie nachfolgende Tabelle zeigt, wurden in 31 der 33 Proben (94%), die *Bacillus cereus* enthielten, 81 Isolate gefunden, die mindestens eines der oben genannten Toxingene enthielten. Zehn Isolate wiesen keine der untersuchten Toxingene auf.

Anzahl <i>Bacillus cereus</i> Isolate	Toxingen-Nachweis			
	<i>nheA</i> -Gen	<i>hblD</i> -Gen	<i>cytK1</i> -Gen	<i>ces</i> -Gen
59	+	+	-	-
20	+	-	-	-
1	-	+	-	-
1	+	-	-	+
10	-	-	-	-
Total: 91				

Am weitaus häufigsten, nämlich in 80 Isolaten (99%) aus 31 Proben (100%) gelang in der rtPCR der Nachweis des Diarrhötotoxin-Gens *nheA*. 60 Isolate (74%) aus 28 Proben (90%) zeigten das Diarrhötotoxin-Gen *hblD*. Ein Isolat aus einer Probe Cayennepfeffer gemahlen besass nebst dem Diarrhötotoxin-Gen *nheA* das *ces*-Gen und damit das Vermögen das Erbrechenstoxin Cereulid zu bilden. Diese Probe beherbergte zugleich noch *Bacillus cereus* Stämme, die nur das *nheA*- bzw. das *nheA*- und *hblD*-Gen trugen. In der Gewürzprobe selbst konnte mittels Massenspektrometrie (LC-MS/MS) jedoch kein Cereulid nachgewiesen werden. Kein Isolat wies das Toxingen *cytK1* auf.

In 384 Proben erfolgte die Bestimmung der Anzahl an *Clostridium perfringens*. In insgesamt 36 Proben (9%) konnte dieser Keim mit Keimzahlen zwischen 10 und 1'000 pro Gramm Lebensmittel detektiert werden.

Von den in Basel-Stadt untersuchten 45 Proben enthielten 13 (29%) *Clostridium perfringens*. Mit Keimzahlen zwischen 10 und 100 pro Gramm Lebensmittel lagen die Konzentrationen deutlich unterhalb des Höchstwertes von 10'000 Keimen pro Gramm Lebensmittel. Aus diesen Proben wurden insgesamt 45 *Clostridium perfringens* Isolate auf das Vorhandensein des für die Spezies *Clostridium perfringens* typische α -Toxin codierenden *cpa*-Gens sowie auf das Vorkommen des für das Enterotoxin verantwortlichen *cpe*-Gens untersucht. In allen Proben, die sich mit den klassisch-kulturellen Methoden als *Clostridium perfringens* positiv erwiesen hatten, konnte in der rtPCR das *cpa*-Gen nachgewiesen und somit das Vorkommen von *Clostridium perfringens* molekularbiologisch bestätigt werden. Drei Isolate (7%) aus einer Probe Cayennepfeffer gemahlen besaßen das *cpe*-Gen und damit das Vermögen Enterotoxin zu bilden.

In 276 Proben erfolgte die Bestimmung der Anzahl an aeroben mesophilen Keimen. Mehr als die Hälfte der getesteten Proben (154 von 276; 56%) zeigten Keimzahlen von 10'000 pro Gramm Lebensmittel und mehr. In 19 Proben (7%) wurden Keimzahlen zwischen 1 und 10 Millionen pro Gramm Lebensmittel nachgewiesen. Eine Currymischung enthielt 11 Millionen Keime pro Gramm Lebensmittel. Die Keimzahlen von den in Basel-Stadt untersuchten 45 Proben stellen sich wie folgt dar:

Aerobe mesophile Keime (KbE/g)	Anzahl Proben Basel-Stadt (%)
<100	0
≥100-1'000	5 (11%)
>1'000-10'000	10 (22%)
>10'000-100'000	15 (33%)
>100'000-1 Mio	9 (20%)
>1 Mio-10 Mio	6 (13%)
>10 Mio	0
Total	45

Legende: KbE = Koloniebildende Einheit; Mio = Million

In 363 Proben erfolgte die Bestimmung der Anzahl an Enterobacteriaceae. In insgesamt 26 Proben (7%) konnte dieser Keim detektiert werden. Sechs Proben zeigten Keimzahlen über 10'000 pro Gramm Lebensmittel. Eine libanesische Gewürzmischung zeigte einen Wert von 490 Millio-

nen Keimen pro Gramm Lebensmittel. Von den in Basel-Stadt untersuchten 45 Proben enthielten elf (24%) Enterobacteriaceae. Die Keimzahlen von den in Basel-Stadt untersuchten 45 Proben stellen sich wie folgt dar:

Enterobacteriaceae (KbE/g)	Anzahl Proben Basel-Stadt (%)
<10	34 (76%)
≥10-100	6 (13%)
>100-1'000	4 (9%)
>1'000-10'000	0
>10'000-100'000	1 (2%)
>100'000	0
Total	45

Die Enterobacteriaceae Isolate aus diesen elf Proben wurden auf ihre Zugehörigkeit zu antibiotikaresistenten Enterobacteriaceae des Typs „Extended-spectrum beta-lactamase“ (ESBL) geprüft. In keiner Probe konnten cephalosporinresistente Enterobacteriaceae des Typs ESBL nachgewiesen werden.

In 476 Proben erfolgte die Bestimmung der Anzahl an *Escherichia coli*. In zwei Proben (0,4%) konnte dieser Keim mit einer Keimzahl von 120 bzw. 600 pro Gramm Lebensmittel detektiert werden.

In 276 Proben erfolgte die Bestimmung der Anzahl an koagulasepositiven Staphylokokken. In vier Proben (1,4%) konnte dieser Keim mit Keimzahlen zwischen 100 und 1400 pro Gramm Lebensmittel gefunden werden.

Der Nachweis von *Listeria monocytogenes* und Shigatoxinproduzierenden *Escherichia coli* blieb in sämtlichen untersuchten Proben negativ.

Massnahmen und Schlussfolgerungen

Insgesamt wurden 476 Proben von Gewürzen, Gewürzmischungen und Gewürzzubereitungen aus Gastronomiebetrieben, Detailhändlern und Fachmärkten untersucht. Mit einer Beanstandungsquote von lediglich 1,5% ist der mikrobiologische Status von Gewürzen, Gewürzmischungen und Gewürzzubereitungen allgemein als gut einzustufen. In Einzelfällen können Kontaminationen bzw. erhebliche Belastungen sowohl mit Keimen, die auf hygienische Mängel bei der Gewinnung der Produkte hinweisen, als auch mit für Lebensmittelvergiftungen verantwortlichen Krankheitserregern, insbesondere Salmonellen und *Bacillus cereus* auftreten. Auch wenn nur fünf Proben aufgrund einer Höchstwertüberschreitung bei *Bacillus cereus* beanstandet werden mussten, was auf eine Verletzung der Guten Herstellungspraxis hinweist, zeigt gerade die Belastung mit den beiden Sporenbildnern *Bacillus cereus* und *Clostridium perfringens*, die in 32% bzw. 10% der Proben nachgewiesen werden konnten, dass bei der Zubereitung von Speisen ein Eintrag dieser Krankheitserreger möglich ist und es somit zu einer Verunreinigung des Gerichts kommen kann. Dies zeigt, dass der Einhaltung der Guten Herstellungspraxis beim Würzen eine grosse Bedeutung zukommt. So sollte das Würzen vor der Erhitzung oder kurz vor dem Konsum erfolgen. Auch sollten die Speisen nach dem Erhitzen schnell abgekühlt werden, damit das Auskeimen von Sporen und die Vermehrung von Keimen gehemmt wird. Während eine akute durch das Erbrechenstoxin Cereulid verursachte *Bacillus cereus*-Lebensmittel-Intoxikation aufgrund des seltenen Vorkommens des entsprechenden *ces*-Gens eher die Ausnahme sein dürfte, scheint eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch die sehr viel häufiger vorkommenden Diarrhötoxin bildenden *Bacillus cereus* Isolate bei Nicht-Einhaltung der Guten Herstellungspraxis eher möglich. Auch den durch *Clostridium perfringens* hervorgerufenen Lebensmittel-Toxi-Infektionen scheint aufgrund des seltenen Vorkommens des entsprechenden *cpe*-Gens eine eher untergeordnete Bedeutung zu zukommen. Auch Kontaminationen mit Erregern von Lebensmittel-Infektionen können in Einzelfällen auftreten. So konnten in zwei Proben Salmonellen nachgewie-

sen werden. Diese zwei Gewürzprodukte mussten als gesundheitsgefährdend eingestuft werden. Die betroffenen Warenlose wurden in den Verkaufspunkten und bei den Importeuren durch die zuständigen Behörden mit Beschlagnahme belegt, das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen erstellte für beide Produkte eine Meldung im Europäischen Schnellwarnsystem für Lebens- und Futtermittel (RASFF). Bei der gemahlten Paprika handelte es sich um ein Produkt aus der Türkei. Die Ware des beanstandeten Lots wurde vom Importeur in der Schweiz zurückgerufen und vernichtet. Die Paprikagewürzzubereitung wurde in Deutschland mit Rohstoffen aus Asien, die teilweise via Österreich aus China importiert wurden, produziert. Auch hier wurde die Ware des beanstandeten Lots vom Importeur in der Schweiz zurückgerufen und vernichtet.

Abschliessend lässt sich sagen, dass in Anbetracht der tiefen Beanstandungsquote und der in der Regel verwendeten geringen Mengen dieser Produkte das gesundheitsgefährdende Potenzial bei korrekter Handhabung und Einhaltung der Guten Herstellungspraxis als gering einzuschätzen ist.