

Gewürze für die Herstellung von Käse

von H. J. Buckenhüskes

Universität Hohenheim, 70599 Stuttgart, <hjbuckenhueskes@web.de>

1. Einleitung und grundlegende Informationen

Hält man sich die Vielfalt des internationalen Käseangebotes vor Augen, so wird eine vor allem durch die unterschiedlichen Rohstoffe, die Variationen in der Herstellungsweise sowie durch den prinzipiellen Fächer von Quark bis hin zu Hartkäse bedingte, schier unüberschaubare Geschmacks- und Aromabreite offenbar. Dass die „quasi natürliche“ Geschmacksausprägung durch würzende Stoffe beeinflusst werden kann, wussten schon die Römer und so gibt es heute weltweit eine Reihe von traditionellen und modernen Käsesorten, die ihre besonderen sensorischen Eigenschaften der Mitverwendung von Kräutern und Gewürzen verdanken (Tab. 1).

Gemäß Kapitel B28 des Codex Alimentarius Austriacus sind Gewürze Pflanzenteile, die wegen ihres Gehaltes an besonderen Inhaltsstoffen geeignet sind, Geruch und Geschmack von Lebensmitteln zu beeinflussen. Die Leitsätze des Deutschen Lebensmittelbuches sind da etwas ausführlicher, indem es dort heißt: „Gewürze sind Teile (Wurzeln, Wurzelstöcke, Zwiebeln, Rinden, Blätter, Kräuter, Blüten, Früchte, Samen oder Teile davon) einer bestimmten Pflanzenart, nicht mehr als technisch notwendig bearbeitet, die wegen ihres natürlichen Gehaltes an Geschmacks- und Geruchsstoffen als würzende oder geschmacksgebende Zutaten zu Lebensmittel bestimmt sind.“ Pilze werden als Gewürze angesehen, soweit sie nur wegen ihrer würzenden Eigenschaften verwendet werden.

Soweit Gewürze und Kräuter bei der Herstellung der verschiedenen Käsesorten zugelassen sind, werden sie vor allem

- zur Geschmacksgebung
- zur Steigerung der optischen Attraktivität sowie
- zur Farbgebung

verwendet, wobei der Einsatz jeweils sowohl in der Käsemasse als auch auf der Käsoberfläche erfolgen kann.

Tabelle 2 zeigt die wichtigsten Kräuter und Gewürze, die bei der Herstellung von Käse Einsatz finden. In Abhängigkeit vom beabsichtigten Anwendungszweck sowie von den gewünschten sensorischen Eigenschaften des Endproduktes werden diese in unterschiedlichen Zu- bzw. Aufbereitungsformen verwendet, nämlich als:

- getrocknete, ganze Gewürze (z.B. Kapern, Kümmel, Pfeffer, Sesamsamen)
- getrocknete, gebrochene oder geschnittene Gewürze (z.B. Paprika, schwarzer und grüner Pfeffer, Zwiebeln)
- getrocknete, gemahlene Gewürze (z.B. Chillie, Cumin, Curry, Paprika)
- frische, getrocknete oder gefriergetrocknete geschnittene Kräuter (z.B. Bärlauch, Basilikum, Dill, Estragon, Kerbel, Liebstöckel, Majoran, Petersilie)
- farbgebende Presssäfte oder Extrakte (z.B. Annatto, Paprika, Spinat)

Tab. 1: Beispiele von unter Zusatz von Kräutern und/oder Gewürzen hergestellten Käsesorten

Käsesorte	Land	Art	Milch	Gewürze	Zitat
Altenburger Ziegenkäse	Deutschland (Thüringer Wald)	Geschimmelter Weichkäse	Ziege, Kuh (ursprünglich roh)	Kümmel	1, 2
Boursin	Frankreich	Rahmkäse	Kuh	Knoblauch, Kräuter, Pfeffermantel	1
Daralagjz-skij Syr	Armenien	Halbhartkäse	Schaf, Ziege	Thymian, wilder Knoblauch u.a.	1, 2
Fajy	Irak	Frischkäse	Schaf?	Knoblauch, Zwiebeln	1
Gammelost	Dänemark	Schnittkäse	Kuh	Kümmel	1
Glerner Kräuterkäse (Schabzieger)	Schweiz	Ziegerkäse	Kuh	Klee (Ziegerklee), Kräutermischung	1, 2
Glundnerkäse	Österreich	Kochkäse	Kuh	Kümmel, Pfeffer	1, 2
Handkäse	Deutschland	Sauermilchkäse	Kuh	Kümmel	1
Hurut	Ungarn	Quark	Kuh	Bohnenkraut, Petersilie, Sellerie	2
Kesti	Finnland	Schnittkäse	Kuh	Kümmel	2
Kryddost	Schweden	Halbhartkäse	Kuh	Kümmel, Nelken	1
Kugerkas	Österreich	Getrockneter Topfen	Kuh	Kümmel oder Paprika	1, 2
Lebnije	Syrien	Frischkäse Beduinenkäse	Kuh, Schaf, Ziege	Thymian, Kräuter	1, 2
Leidse Kas	Niederlande	Halbhartkäse	Kuh	Kümmel, Kreuzkümmel	1, 2
Liptauer	Donauländer	Quark, Topfen	Schaf oder Kuh	Kapern, Kümmel, Paprika, Senf, Zwiebeln	1, 2
Nagelkaas	Niederlande	Halbhartkäse	Kuh	Kümmel, Nelken	1
Nokkelost	Norwegen	Halbhartkäse	Kuh	Kümmel, Nelken	1, 2
Orrys, Castillion	Frankreich	Schnittkäse	Kuh	Pfeffer, Piment	1, 2
Pogácsatúró	Ungarn	Quark	Kuh	Paprika, Kümmel	2
Sage derby	Großbritannien	Hartkäse	Kuh	Salbei, Spinatsaft	1, 2
Telemea	Rumänien	Weichkäse Lakekäse	Kuh, Schaf, Büffel	Schwarzkümmel	1, 2
Tilsiter, ursprünglich	Ostpreußen	Schnittkäse	Kuh (roh)	Kümmel	1
	Japan	Schmelzkäse		Sesamsamen	1

1 EEKHOF-STORK, 1979 (6); 2 MAIR-WALDBURG, 1974 (8)

Tab. 2: Bei der Herstellung von Käse eingesetzte Kräuter und Gewürze (6, 8, 11)

Kräuter	Gewürze
Bärlauch (<i>Allium ursinum</i> L.)	Anis (<i>Pimpinella anisum</i> L.)
Basilikum (<i>Ocimum basilicum</i> L.)	Bockshornklee (<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.)
Bohnenkraut = Pfefferkraut (<i>Satureja hortensis</i> L.)	Chili (<i>Capsicum frutescens</i> L.; auch <i>C. baccatum</i> , <i>C. chinense</i> , <i>C. pubescens</i>)
Borretsch (<i>Borago officinalis</i> L.)	Curry (Gewürzmischung)
Brennnessel (<i>Urtica dioica</i> L.)	Gewürznelke (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)
Dill (<i>Anethum graveolens</i> L.)	Gewürzpaprika (<i>Capsicum annum</i> L.)
Estragon (<i>Artemisia dracunculus</i> L.)	Ingwer (<i>Zingiber officinale</i> L.)
Fenchel (<i>Foeniculum vulgare</i> MILL.)	Kapern (<i>Capparis spinosa</i> L.)
Gartenkresse (<i>Lepidium sativum</i> L.)	Knoblauch (<i>Allium sativum</i> L.)
Käseklee, Schabzigerklee, Kräuterklee (<i>Trigonella caerulea</i> L. var. <i>caerulea</i>)	Koriander (<i>Coriandrum sativum</i> L.)
Kerbel (<i>Anthriscus cerefolium</i> L.)	Kreuzkümmel = Cumin (<i>Cuminum cyminum</i> L.)
Lavendel (<i>Lavandula angustifolia</i> MILL.)	Kümmel (<i>Carum carvi</i> L.)
Liebstöckel (<i>Levisticum officinale</i> W.D.J.KOCH)	Kurkuma (<i>Curcuma domestica</i> VAL.)
Majoran (<i>Origanum majorana</i> L.)	Macis (<i>Myristica fragrans</i> HOUTT.)
Minze (<i>Mentha piperita</i> L.)	Meerrettich (<i>Armoracia rusticana</i> Ph. GAERTN.)
Oregano (<i>Origanum vulgare</i> L.)	Muskat (<i>Myristica fragrans</i> HOUTT.)
Petersilie, glatt (<i>Petroselinum crispum</i> MILL.)	Paprika, Schnitzel (= Gemüsepaprika) (<i>Capsicum annum</i> L.)
Salbei (<i>Salvia officinalis</i> L.)	Pfeffer, grün, weiß, schwarz (<i>Piper nigrum</i> L.)
Schnittlauch (<i>Allium schoenoprasum</i> L.)	Piment (<i>Pimenta dioica</i> L.)
Thymian (<i>Thymus vulgaris</i> L.)	Rosa Pfeffer (<i>Schinus terebinthifolius</i> RADDI und <i>Schinus molle</i> L.)
Ysop (<i>Hyssopus officinalis</i> L. ssp.)	Rosa Pfeffer (<i>Schinus terebinthifolius</i> RADDI und <i>Schinus molle</i> L.)
	Sellerie (<i>Apium graveolens</i> L.)
	Sesamsamen (<i>Sesamum orientale</i> L.)
	Wacholder (<i>Juniperus communis</i> L.)
	Zimt (<i>Cinnamomum verum</i> J.S. PRESL.)
	Zwiebel (<i>Allium cepa</i> L.)

In jüngerer Zeit wird noch ein weiteres Anwendungsziel für Gewürze in Käse diskutiert, nämlich die Verwendung als funktionelle Zutaten, worauf in Kapitel 7 genauer eingegangen werden soll.

Die Zugabe von Kräutern und Gewürzen erfolgt in Abhängigkeit von der Käsesorte und dem Zweck der Zugabe zu unterschiedlichen Zeitpunkten des Herstellungsprozesses, bei Schnittkäsen erfolgt sie meist in den Bruch direkt vor dem Pressen. Nach KAMMERLEHNER (7) erfordert vor allem die Herstellung von Frischkäsezubereitungen beson-

dere Beachtung, da es hierbei darum geht, die würzenden Zutaten möglichst homogen und ohne weitere Zerkleinerung einzuarbeiten, ohne dabei aber die innere Produktstruktur so zu beeinflussen, dass es anschließend zu Viskositätsverlusten und dem Abscheiden von Serum kommt. Beim Einsatz von Kräutern kann es zu bräunlichen Verfärbungen der Käsemasse kommen, weshalb in diesen Fällen auch färbende Lebensmittel (z.B. Spinatsaft) oder Farbstoffe (Chlorophylle) zur Maskierung eingesetzt werden (11).

2. Hygienische Gesichtspunkte

Bei der Herstellung von Käse zum Einsatz kommende Kräuter und Gewürze müssen hohen hygienischen Anforderungen genügen, um die Herstellung und Haltbarkeit der Produkte nicht zu gefährden (7). Dabei gilt es aber zu bedenken, dass es sich bei diesen Zutaten um Naturprodukte handelt, die zu einem erheblichen Teil aus tropischen und subtropischen Ländern der so genannten Dritten Welt importiert werden. Das in vielen Anbauländern überwiegende feucht-heiße Klima, die zumeist einfachsten Produktionsbedingungen sowie die oftmals unzureichende Ausbildung der Bauern und Plantagenarbeiter lassen vielfach schon Forderungen nach einfachen Hygienemaßnahmen als illusorisch erscheinen; umfassende Hygienekonzepte, wie wir sie gerne sehen würden, sind bis auf wenige Ausnahmen derzeit noch als Utopien zu betrachten.

Den kompetenten Gewürzimporteuren und -herstellern sind diese Bedingungen vertraut und es ist eine ihrer sensibelsten und verantwortungsvollsten Aufgaben, durch Einbeziehung jahrzehntelanger Erfahrungen, Kenntnisse über die einzelnen Gewürze, den Aufbau gegenseitigen Vertrauens sowie eine permanente und behutsame Einflussnahme auf die Bedingungen vor Ort den Bedarf an Gewürzen, die unseren Qualitätsvorstellungen entsprechen, für die Zukunft zu sichern.

Als hygienisch relevante Aspekte sind anzusehen (1):

- Natürliche sowie anthropogene Kontaminanten
- Rückstände von Düngemitteln
- Rückstände von Pflanzenbehandlungs- und Pflanzenschutzmitteln
- Verunreinigungen durch Fremdbestandteile
- Schädlingsbefall
- Mikrobieller Status
- Mikrobielle Toxine

Es ist hier nicht möglich, alle diese Punkte im Detail zu diskutieren, doch ist dies auch nicht notwendig, da es Aufgabe der Gewürzanbieter ist, dafür zu sorgen, dass diesbezüglich bestehende gesetzliche Vorgaben sicher eingehalten werden. Eingehender zu betrachten sind jedoch die beiden letztgenannten Punkte, was im Folgenden geschehen soll.

3. Mikrobiologischer Status

Als Naturprodukte sind unbehandelte Gewürze und Kräuter immer mit einer mehr oder weniger umfangreichen Mikroorganismenpopulation behaftet. Tabelle 3 vermittelt einen Eindruck davon, mit welchen Keimzahlen bei verschiedenen Kräutern und Gewürzen gerechnet werden muss. Bei besonders problematischen Gewürzen wie Kurkuma, Majoran, Paprika oder Pfeffer kann die aerobe Gesamtkeimzahl 10^7 KbE/g

auch deutlich überschreiten. Die vorkommenden Mikroorganismen bilden wechselnd zusammengesetzte Populationen, denen durchaus auch hygienisch bedenkliche Arten angehören können, wie z.B. Salmonellen, Staphylokokken, Bazillen, Clostridien und Schimmelpilze.

Tab. 3: Keimgehalte unbehandelter gemahlener Gewürze [KbE/g] (2)

Gewürz	Gesamtkeimzahl	Coliforme Keime	Schimmel
Anis	$2 \times 10^5 - 2 \times 10^6$	$< 10^2 - 1 \times 10^4$	$< 10^2 - 1 \times 10^3$
Basilikum	$2 \times 10^4 - 4 \times 10^5$	$< 10^2$	$< 10^2$
Curcuma	$1 \times 10^4 - 2 \times 10^7$	$< 10^2 - 1 \times 10^3$	$< 10^2 - 3 \times 10^3$
Estragon	5×10^4	$< 10^2 - 1 \times 10^3$	$< 10^2$
Fenchel	$5 \times 10^4 - 1 \times 10^5$	$< 10^2$	1×10^2
Ingwer	$1 \times 10^4 - 1 \times 10^7$	$< 10^2$	$< 10^2$
Knoblauch	5×10^4	$< 10^2 - 5 \times 10^2$	$< 10^2 - 5 \times 10^2$
Koriander	$1 \times 10^3 - 1 \times 10^7$	$< 10^2$	$< 10^2 - 5 \times 10^4$
Kümmel	$1 \times 10^5 - 5 \times 10^6$	$< 10^2 - 1 \times 10^3$	$< 10^2 - 1 \times 10^4$
Lorbeer	$1 \times 10^3 - 5 \times 10^4$	$< 10^2$	$2 \times 10^2 - 2 \times 10^4$
Macis	$1 \times 10^4 - 5 \times 10^4$	$< 10^2 - 1 \times 10^3$	$1 \times 10^2 - 5 \times 10^4$
Majoran	$2 \times 10^5 - 1 \times 10^6$	5×10^2	$5 \times 10^3 - 5 \times 10^4$
Nelken	$5 \times 10^4 - 1 \times 10^7$	$< 10^2$	$< 10^2$
Oregano	$5 \times 10^3 - 5 \times 10^4$	$< 10^2$	$5 \times 10^2 - 5 \times 10^3$
Paprika	$1 \times 10^5 - 5 \times 10^5$	$< 10^2$	$2 \times 10^2 - 5 \times 10^2$
Pfeffer schwarz	$5 \times 10^5 - 1 \times 10^7$	$1 \times 10^2 - 5 \times 10^4$	$5 \times 10^2 - 2 \times 10^4$
Pfeffer weiß	$1 \times 10^4 - 5 \times 10^5$	$< 10^2 - 1 \times 10^3$	$< 10^2 - 1 \times 10^5$
Piment	$1 \times 10^5 - 5 \times 10^6$	$< 10^2 - 1 \times 10^3$	$5 \times 10^2 - 5 \times 10^4$
Thymian	$5 \times 10^5 - 1 \times 10^7$	$< 10^2$	$5 \times 10^2 - 1 \times 10^4$
Zimt	$2 \times 10^3 - 5 \times 10^4$	$< 10^2$	$2 \times 10^2 - 5 \times 10^3$

Angesichts dieser Situation haben die Gewürzmühlen verschiedene Maßnahmen zur Sicherung der hygienischen Qualität ihrer Produkte ergriffen, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- Hilfs- und Schulungsprogramme in den Anbauländern.
- Etablierung umfangreicher und leistungsfähiger Untersuchungsverfahren bei der Rohstoffannahme.

Als Orientierungswerte für die Beurteilung von mikrobiellen Analysenwerten können die in Tabelle 4 dargestellten Richt- und Warnwerte dienen, welche seitens der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) für Gewürze veröffentlicht wurden, die zur Abgabe an den Verbraucher (§ 6 LMBG) bestimmt sind oder die in der untersuchten Form einem Lebensmittel zugesetzt und keinem Keimvermindernden Verfahren unterzogen werden.

Tab. 4: Mikrobielle Richt- und Warnwerte für Gewürze, die zur Abgabe an den Verbraucher (§ 6 LMBG) bestimmt sind oder in der untersuchten Form dem Lebensmittel zugesetzt und keinem Keimreduzierenden Verfahren unterzogen werden (3)

Organismen	Richtwerte	Warnwerte
Salmonellen	-	nicht nachweisbar in 25 g
<i>Staphylococcus aureus</i>	1,0 x 10 ² cfu/g	1,0 x 10 ³ cfu/g
<i>Bacillus cereus</i>	1,0 x 10 ⁴ cfu/g	1,0 x 10 ⁵ cfu/g
<i>Escherichia coli</i>	1,0 x 10 ⁴ cfu/g	-
Sulfitreduzierende Clostridien	1,0 x 10 ⁴ cfu/g	1,0 x 10 ⁵ cfu/g
Schimmelpilze	1,0 x 10 ⁵ cfu/g	1,0 x 10 ⁶ cfu/g

In Abhängigkeit von der jeweiligen Käsesorte und den dabei gegebenen Milieubedingungen könnten insbesondere die genannten Werte für Schimmelpilze zu hoch sein, um spätere Komplikationen zu vermeiden. In diesen Fällen muss dann auf keimärmere, möglicherweise einem Keimverminderungsverfahren unterzogene Qualitäten zurückgegriffen werden.

Entwicklung und Erprobung von Verfahren zur Entkeimung bzw. Keimreduzierung der Gewürze.

In den letzten Jahrzehnten sind eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Reduzierung der mikrobiellen Belastung von Gewürzen und Kräutern entwickelt und teilweise auch etabliert worden. Wenngleich der Erfolg von Verfahren, die auf der Verwendung von Dampf bei unterschiedlich hohen Temperaturen und unterschiedlich hohen Drucken beruhen hinsichtlich der sensorischen Qualität der behandelten Ware oft als akzeptabel bis gut beurteilt wird, muss festgestellt werden, dass es bisher kein Verfahren gibt, mit dem die Entkeimung so zuverlässig, qualitätserhaltend und elegant durchgeführt werden kann, wie mit Hilfe der Behandlung mit ionisierenden Strahlen (Bestrahlung). Entgegen vielfach veröffentlichten Meinungen steht das hypothetische Restrisiko einer Bestrahlung von Gewürzen in keinem Verhältnis zu den Vorteilen, die sowohl die Verarbeiter als auch die Verbraucher aus der Anwendung dieses Verfahrens ziehen würden, so dass zu hoffen bleibt, dass die Verbraucher möglichst bald ihre ablehnende Haltung gegenüber diesem Entkeimungsverfahren aufgeben werden.

4. Mikrobielle Toxine

Unter den mikrobiellen Toxinen kommt den Mykotoxinen bei den Gewürzen, insbesondere aber bei Pistazien und Muskatnüssen, eine besondere Bedeutung zu. Mykotoxine sind für Menschen und Tiere, z.T. auch für Pflanzen und andere Mikroorganismen giftig; in manchen Fällen sind sie auch teratogen und/oder kanzerogen. Die allgemein bekanntesten Mykotoxine sind die Aflatoxine.

Aufgrund der besonderen Bedeutung besteht in Deutschland die so genannte Aflatoxinverordnung in der Fassung vom 6.11.1990, in der festgelegt ist, dass der Gesamtgehalt an Aflatoxinen in einem Lebensmittel 4 µg/kg nicht überschreiten darf, wobei für Aflatoxin B₁ allein gleichzeitig ein Grenzwert von maximal 2 µg/kg gilt. Auf EG-Ebene gilt derzeit für einen begrenzten Zeitraum die Verordnung (EG) Nr. 472/2002 vom

12.03.2002, in welcher für Capsicum-Arten (Paprika und Chillies), Muskatnuss, Ingwer und Gelbwurz der zulässige Höchstwert für die Summe der Gehalte an Aflatoxin B₁, B₂, G₁ und G₂ auf 10 µg/kg Lebensmittel und derjenige für Aflatoxin B₁ alleine auf 5 µg/kg Lebensmittel heraufgesetzt wurde.

Bezüglich des möglichen Vorkommens von Mykotoxinen stellen Muskatnüsse, Paprika und Chillies besonders kritische Produkte dar, da man weder den Muskatnüssen noch den Paprika- und Chilischoten von außen anzusehen vermag, ob sie möglicherweise innen verschimmelt sind.

5. Bemerkungen zum Thema Bärlauch

In verschiedenen Regionen traditionell, in jüngerer Zeit aber generell zunehmend, wird bei der Herstellung von Käse auch Bärlauch (*Allium ursinum*) verwendet, eine Würzpflanze aus der Familie der Lauchgewächse (Alliaceae). Als Beispiele hierfür nennt KAMMER-LEHNER (7), die Chappeler Bärlauch-Chäsli, einen Halbhartkäse mit Oberflächenschmiere sowie den Eniker Bärlauchkäse, der frisch oder vakuumverpackt in Folie gereift verzehrt wird. Manche Käsehändler verwenden Bärlauch auch derart, dass sie Käse wie beispielsweise den Schweizer Tomme durchschneiden und dazwischen frische gehackte Bärlauchblätter legen.

Im Zusammenhang mit Bärlauch wird in den letzten Jahren immer wieder seitens der Gesundheitsorganisationen und Behörden auf zwei Problemkreise hingewiesen, nämlich auf eine mögliche Verwechslungsgefahr bei Wildsammlungen sowie auf die Gefahr einer Kontamination mit Eiern des Kleinen Fuchsbandwurmes.

Eher für den privaten als für den kommerziellen Bereich wird auch heute noch wild in der Natur wachsender Bärlauch gesammelt, wobei er vor allem in den frühen Wachstumsphasen mit Blättern des giftigen Maiglöckchens (*Convallaria majalis*) sowie der ebenfalls giftigen Herbstzeitlosen (*Colchicum autumnale*) verwechselt werden kann (12), obwohl nur der Bärlauch einen ausgeprägt lauchartigen Geruch aufweist. Kommerziell gehandelte Ware stammt zumeist aus entsprechenden Kulturen, so dass Verwechslungen eigentlich ausgeschlossen sein sollten.

Dagegen kann das Vorkommen von Eiern des Kleinen Fuchsbandwurms weder bei Ware aus Wildsammlungen noch bei solcher aus feldmäßigen Anbau ausgeschlossen werden.

Der Kleine Fuchsbandwurm (*Echinococcus multilocularis*) ist ein nur wenige Millimeter langer Parasit, der nach seinem Hauptwirt, dem Fuchs, benannt ist, aber auch Katzen und Hunde befallen kann. Wie alle Bandwürmer braucht er einen Zwischenwirt, in dem sich die Entwicklung seiner Eier zur Bandwurmfinne vollzieht, bevor er sich im Dünndarm seines Endwirtes zur Geschlechtsreife entwickelt. Der typische Entwicklungszyklus beginnt damit, dass der Fuchs mit seinem Kot Bandwurmglieder und -eier ausscheidet. An betroffenen Pflanzen haftend, werden diese dann von Kleinnagern wie Mäusen und Bismarratten über die Nahrung aufgenommen. Die Entwicklung der Eier zu den Finnen vollzieht sich dann in den inneren Organen dieser als Zwischenwirte fungierenden Tiere. Da derartige Nager aber die Hauptnahrung von Füchsen darstellen, gelangen die Finnen dann wieder in den Fuchs, in dessen Darm sie sich zum geschlechtsreifen Bandwurm entwickelt.

Wie die Nager, kann auch der Mensch über infizierte Pflanzen Bandwurmeier aufnehmen, doch wird auch die Möglichkeit einer Aufnahme über Staub diskutiert. Obwohl der Mensch eine Infektion nicht an einen Endwirt weitergeben kann, findet in seinem Körper aber trotzdem die Entwicklung der Finnen statt, was vornehmlich in der Leber sowie in

Lunge und Lymphknoten geschieht. Das befallene Organ wird von einem sich permanent ausdehnenden Netzwerk von Schläuchen und darin eingelagerten cystenartigen Erweiterungen durchzogen, die sich auch metastasenartig auf andere Organe ausbreiten können (Alveoläre Echinokokkose). Da die Enden der Schläuche oft nur einen Durchmesser von 5-10 µm aufweisen, sind sie praktisch unsichtbar, weshalb sie zumeist inoperabel sind. Gezielte chemotherapeutische Behandlungen existieren nicht und selbst die ständige Gabe hoher Dosen der Nematodenmittel Al- und Mebendazol hat bestenfalls eine lebensverlängernde Wirkung, wodurch der kleine Fuchsbandwurm zum gefährlichsten Wurmparasiten des Menschen wird (9, 10)

Die Eier des Fuchsbandwurms sind sehr resistent und können in der Natur bis zu einem Jahr überleben, wobei sie je nach Klimaverhältnissen 3-8 Monate lang infektiös sein können; bei Trockenheit sterben sie schnell ab (10). Um Infektionsrisiken zu vermeiden, sollten potentiell infizierte Rohstoffe aus besonders gefährdeten Gebieten grundsätzlich einer thermischen Behandlung unterzogen, d.h. auf mindestens 60 °C erhitzt werden. Tiefgefrieren auf -20 °C oder das Einlegen in Alkohol stellen dagegen keine wirksamen Maßnahmen dar (7).

6. Alternativen zum Einsatz von Kräutern und Gewürzen

Um den hygienischen Risiken, die mit dem Einsatz von Naturgewürzen verbunden sein können zu entgehen, werden seit den 1960er-Jahren verstärkt Gewürzextrakte und Gewürzöle verwendet. Die wesentlichen Vor- und Nachteile, die der alternative Einsatz von Naturgewürzen, Gewürzextrakten und Gewürzölen mit sich bringt, lassen sich wie folgt zusammenfassen: Gewürzöle und -extrakte bieten gegenüber den Naturgewürzen hygienische Vorteile, doch vermitteln Naturgewürze vollere und während des Kauprozesses länger anhaltende sensorische Geschmackserlebnisse. Soweit die Gewürze auch eine optische Funktion im Käse besitzen, ist eine Substitution mit Extrakten oder Ölen grundsätzlich nicht möglich.

7. Funktionelle Lebensmittel

Seit der Mitte der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts wird der Lebensmittelmarkt durch eine „neue“ Produktgruppe bereichert, an die trotz einer durchaus kontrovers geführten Diskussion von verschiedenen Seiten hohe Erwartungen geknüpft werden: die Funktionellen Lebensmittel oder Functional Food.

Darüber, was funktionelle Lebensmittel konkret sind, herrscht in der Fachwelt zwar weitgehende Übereinstimmung, doch sind sie weder im wissenschaftlichen, noch im Handels- oder rechtlichen Bereich verbindlich definiert. Ausgenommen hiervon ist lediglich Japan, wo seit 1988 gesetzliche Regelungen für *Foods for specified health use*, abgekürzt FOSHU, existieren, die mit unseren funktionellen Lebensmitteln gleichgestellt werden. Im Jahre 1999 hat die European Commission Concerted Action on Functional Food Science in Europe, die so genannte FUFOSSE-Arbeitsgruppe, folgende Definition veröffentlicht (4).

Ein Lebensmittel kann als „funktionell“ angesehen werden, wenn es über adäquate ernährungsphysiologische Effekte hinaus einen nachweisbaren positiven Effekt auf eine oder mehrere Zielfunktionen im Körper ausübt, so dass ein verbesserter Gesundheitsstatus oder ein gesteigertes Wohlbefinden und/oder eine Reduktion von Krankheitsrisiken erzielt wird. Funktionelle Lebensmittel werden ausschließlich in Form von Lebensmitteln angeboten und nicht als Pillen oder Kapseln. Sie sollten integraler Bestandteil des normalen Ernährungsverhaltens sein und ihre Wirkungen bereits bei üblichen Verzehrsmengen entfalten.

Ein funktionelles Lebensmittel kann ein natürliches Lebensmittel sein, oder ein Lebensmittel, zu dem ein Bestandteil hinzugefügt oder abgetrennt wurde. Es kann außerdem ein Lebensmittel sein, in dem die natürliche Struktur einer oder mehrerer Komponenten modifiziert oder dessen Bioverfügbarkeit verändert wurde. Ein funktionelles Lebensmittel kann für alle oder für definierte Bevölkerungsgruppen funktionell sein (z.B. definiert nach Alter oder genetischer Konstitution).

Betrachtet man die Geschichte der Kräuter und Gewürze, so ist festzustellen, dass viele in diese Gruppe fallende Pflanzen ursprünglich als Heil- oder Arzneimittel angesehen wurden. Sieht man sich weiterhin etwas in der Populärliteratur oder der Regenbogenpresse um, so fällt auf, dass Gewürzen auch heute noch ein besonderes Flair von Natürlichkeit und gesundheitlichem Nutzen anhaftet. Es nimmt daher nicht wunder, dass die Frage aufgeworfen wurde, ob einzelne Gewürze nicht als funktionelle Lebensmittel oder Lebensmittelzutaten angesehen werden können, beispielsweise auch im Zusammenhang mit der Anwendung in oder auf Käsesorten.

Geht man die wesentlichen Kriterien durch, die an eine funktionelle Zutat oder an ein funktionelles Lebensmittel zu stellen sind, so lassen sich hinsichtlich Kräutern und Gewürzen folgende Aussagen treffen:

1. In ihrer natürlichen Form handelt es sich bei Kräutern und Gewürzen eindeutig um Lebensmittel. In Fällen wie Fenchel- oder Pfefferminztee kommt es bei der Beurteilung auf den Verwendungszweck an, für den sie auf den Markt gebracht werden, so dass es sich in einem Falle um ein Arzneimittel, in einem anderen um ein Lebensmittel handeln kann - eine Doppelnatur des Produktes ist aber rechtlich nicht möglich.
2. Gemäß den Leitsätzen sind Gewürze dazu bestimmt, wegen ihres natürlichen Gehaltes an Geschmacks- und Geruchsstoffen als würzende oder geschmacksgebende Zutaten zu Lebensmitteln verwendet zu werden, womit sie eindeutig als Bestandteile einer normalen Kost anzusehen sind.
3. Gewürze werden normalerweise in ihrer natürlichen Form verwendet, doch können sie prinzipiell auch durch gezielte Auswahl oder durch züchterische Maßnahmen hinsichtlich eines gewünschten gesundheitlichen Effektes verändert werden.
4. Ob Gewürze einen nachweisbaren positiven Effekt auf den Gesundheitsstatus beziehungsweise das Wohlbefinden oder eine Verringerung des Risikos für das Auftreten spezifischer Krankheiten aufweisen, muss für jedes Gewürz einzeln untersucht werden, kann aber wohl für bestimmte Gewürze bejaht werden.

Bleibt abschließend die Frage zu klären, ob durch Verwendung derartiger funktioneller Gewürze denn auch Käse hergestellt werden können, welche im Sinne eines funktionellen Lebensmittels beworben werden dürfen. Beispielhafte marktreife Produkte gibt es dafür bisher nicht, wahrscheinlich, weil bis dato über diese Möglichkeit noch nicht intensiver nachgedacht worden ist. Die flatulenzvermindernde Wirkung von Kümmel, die vielfältigen gesundheitlichen Aspekte des Knoblauchs oder die grundsätzliche verdauungsfördernde Wirkung scharfer Gewürze sind sicherlich bedenkenswerte Ansätze. Die beiden wesentlichen Hürden, die bei einer Umsetzung in die Praxis zu nehmen wären sind einerseits die Frage, ob die Gewürze in einer Konzentration eingesetzt werden können, die eine funktionelle Wirkung erwarten lässt und andererseits die, ob die funktionelle Wirkung auch zum tragen kommt, wenn sie über das Lebensmittel Käse transportiert wird.

8. Literatur

- (1) Buckenhüskes, H.J.: Hygienische Aspekte des Einsatzes von Gewürzen bei der Herstellung von Fleischwaren. *Fleischwirtschaft* **76** (6), 619-625 (1996)
- (2) Buckenhüskes, H.J.: Zur Problematik der mikrobiellen Belastung von Gewürzen und Kräutern sowie aktuelle Ansätze zu deren Verminderung. XXXVI. Vortragstagung – Gewürze und Heilpflanzen - der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung (Pflanzliche Nahrungsmittel) e.V. in Jena (2001)
- (3) DGHM - Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie: Veröffentlichung der Arbeitsgruppe mikrobiologische Richt- und Warnwerte für Lebensmittel. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau* **84** (4), 127-128 (1988)
- (4) Diplock, A.T., Aggett, P.J., Ashwell, M.: Scientific Concepts of Functional Foods in Europe: Consensus Document. *British Journal of Nutrition* **81**, Supplement No 1, 1-27 (1999)
- (5) Eekhof-Stork, N.: Der große Käseatlas – Geschichte, Sorten, Herstellung, Rezepte. Verlag Hallwag, Bern und Stuttgart (1979)
- (6) Huber, G.: Der Kleine Fuchsbandwurm, ein gefährlicher Parasit. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. *LWF aktuell* **39**, 43-46 (2003)
- (7) Kammerlehner, J.: Käsetechnologie. Verlag Freisinger Künstlerpresse W. Bode, Freising (2003)
- (8) Mair-Waldburg, H.: Handbuch der Käse. Käse der Welt von A-Z. Eine Enzyklopädie. Volkswirtschaftlicher Verlag, Kempten (Allgäu) (1974)
- (9) Mehdorn, H.; Piekarski, G.: Grundriß der Parasitenkunde. 6. Aufl. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg und Berlin (2002)
- (10) Piekarski, G.: Medizinische Parasitologie. 3. Aufl. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo (1987)
- (11) Scott, R.: Cheesemaking Practice. Applied Science Publishers LTD, Barking, Essex, Großbritannien (1981)
- (12) Teuscher, E.: Gewürzdrogen. Ein Handbuch der Gewürze, Gewürzkräuter, Gewürzmischungen und ihrer ätherischen Öle. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart (2003)

9. Zusammenfassung

Buckenhüskes, H.J.: **Gewürze für die Herstellung von Käse**. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte **56** (1) 25-36 (2004)

87 Lebensmittelzutaten (Gewürze, Kräuter, Keimzahlen)

Weltweit gibt es ein breites Spektrum traditioneller und moderner Käsesorten, die ihre besonderen sensorischen Eigenschaften der Mitverwendung von Kräutern und Gewürzen verdanken. Diese pflanzlichen Zutaten dienen der Geschmacksgebung, der Steigerung der optischen Attraktivität sowie zur Farbgebung, wobei sie direkt in der Käsemasse oder auch auf der Käseoberfläche eingesetzt werden können. Verwendung finden getrocknete ganze, gebrochene, geschnittene oder gemahlene Gewürze, frische, getrocknete oder gefriergetrocknete geschnittene Kräuter, farbgebende Presssäfte und Extrakte sowie Gewürzextrakte und Gewürzöle. Letztere weisen zwar hygienische Vorteile auf, doch vermitteln Naturgewürze vollere und während des Kauprozesses länger anhaltende sensorische Geschmackserlebnisse.

Bei der Käseherstellung verwendete Kräuter und Gewürze müssen hohen hygienischen Anforderungen genügen, um Herstellung und Haltbarkeit der Produkte nicht zu gefährden. Relevante Aspekte sind dabei vor allem natürliche und anthropogene Kontaminanten, Rückstände von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln, Verunreinigungen, Schädlingsbefall, die mikrobielle Belastung sowie das Vorkommen mikrobieller

Toxine. Besondere Bedeutung kommt den beiden letzten Punkten zu, da Gewürze als Naturprodukte immer mit einer mehr oder weniger umfangreichen Mikroorganismenpopulation behaftet sind, so dass die aeroben Gesamtkeimzahlen bei verschiedenen Gewürzen 10^7 KbE pro Gramm deutlich überschreiten können. Zur Reduzierung der Keimbelastung stehen zwar vielfältige Möglichkeiten zur Verfügung, doch ist unbestritten, dass es bisher kein Verfahren gibt, mit dem die Entkeimung so zuverlässig und qualitätserhaltend durchgeführt werden kann, wie mit Hilfe der Bestrahlung, die aber von den Verbrauchern bisher abgelehnt wird.

Bezüglich der Verwendung von Bärlauch wird immer wieder auf zwei Probleme hingewiesen, nämlich auf eine mögliche Verwechslungsgefahr bei Wildsammlungen sowie auf die Gefahr einer Kontamination mit Eiern des Kleinen Fuchsbandwurmes.

Da Kräuter und Gewürze ursprünglich vielfach als Heilmittel angesehen wurden, wird heute die Frage diskutiert, ob sie nicht als Zutaten für die Herstellung funktioneller Lebensmittel geeignet sind. Grundsätzlich erfüllen Gewürze zwar die daran gestellten Voraussetzungen, doch ist bisher unklar, ob die bei der Käseherstellung realisierbaren Konzentrationen eine funktionelle Wirkung erwarten lassen und ob die funktionelle Wirkung auch über den Vektor Käse zum tragen kommt.

Summary

Buckenhüskes, H.J.: **Spices for cheese manufacture**. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte **56** (1) 25-36 (2004)

87 Food additives (spices, herbs, bacterial counts)

There exists worldwide a large spectrum of traditional and modern cheese varieties, which owe their particular sensory properties to the use of herbs and spices. These plant additives contribute to flavor, higher optical attractiveness as well as to coloring, whereby they can be used directly in the cheese mass or on the surface. Used are dried spices, either in whole, broken, cut or grinded form, fresh, dried or lyophilized cut herbs, coloring pressed juices and extracts as well as spice extracts and spice oils. Although the latter are more advantageous under hygienic aspects natural spices procure stronger gustatory and sensory feelings, with a prolonged durability during the chewing process.

Herbs and spices used in the cheese manufacture have to fulfill high hygienic requirements in order not to impair the products' manufacture and storage life. Relevant are above all natural and anthropogenic contaminants, residues of pesticides and herbicides, impurities, varmint infestation, microbial exposure as well as occurrence of microbial toxins. Particular attention is given to the two last mentioned factors as spices being natural products are always infested with more or less numerous populations of microorganisms, so that for several spices the aerobe total bacterial counts can clearly exceed 10^7 cfu/gram. Although there are numerous possibilities to reduce the bacterial contamination it is an uncontested fact until now that no other method exists to perform degermination in a reliable and quality assuring way than radiation still rejected by the consumers.

As regards the use of wood garlic the attention is drawn to two problems, namely a possible mix-up during wild collections as well as the risk of contamination with the eggs of the small fox tapeworm.

As spices and herbs are often considered as remedies the issue is actually discussed whether they are not suited as additives in the manufacture of functional foods. . Even if spices basically fulfill the set prerequisites it has not yet been cleared whether the concentrations realizable during cheese manufacture anticipate a functional effect, and whether the functional effect comes also into operation via the vector cheese.

Résumé

Buckenhüskes, H.J.: **Les épices dans la production fromagère**. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte **56** (1) 25-36 (2004)

87 Additifs alimentaires (épices, herbes, teneur bactérienne)

Partout dans le monde il existe une grande variété de fromages aux caractéristiques sensorielles exceptionnelles grâce à l'utilisation d'herbes et d'épices. Ces additifs végétaux relèvent le goût, confèrent à une meilleure présentation optique et à la coloration. Ils peuvent être appliqués directement dans le corps du fromage ou sur sa surface. Des épices séchées entières, rompues, coupées ou moulues, des herbes fraîches, séchées ou lyophilisées, des jus pressés colorants et des extraits ainsi que des extraits et huiles d'épices sont utilisés. Même si ces derniers ont des avantages hygiéniques, les épices naturelles confèrent une meilleure sensation gustative et plus sensorielle pendant le processus de mâcher.

Lors de la production fromagère, les herbes et épices doivent satisfaire à des exigences hygiéniques élevées afin de ne pas nuire à la production et à la durée de conservation. Des facteurs importants sont avant tout la contamination naturelle et anthropogène, les résidus des herbicides et engrais, des impuretés, la charge microbienne ainsi que l'occurrence de toxines microbiennes. Les deux points mentionnés en dernier sont particulièrement importants comme les épices en tant que produits naturels sont infestées de populations microbiennes plus ou moins grandes, de manière que les teneurs bactériennes totales aérobies excèdent pour certaines épices 10^7 cfu/g. Pour réduire la charge bactérienne il existe certes plusieurs possibilités, mais il n'est contesté qu'il n'existe pas de procédé jusqu'à présent permettant une dégermination sûre et conservatrice de la qualité comme c'est le cas du traitement par rayons, procédé que les consommateurs refusent jusqu'à présent.

En ce qui concerne l'utilisation de l'ail des bois l'attention est tirée sur deux risques, c'est-à-dire la possibilité de confusion lors de collectes sauvages et le risque de contamination avec des oeufs du petit ver se trouvant dans l'intestin du renard.

Comme les herbes et épices sont souvent considérés comme un remède thérapeutique la question est actuellement discutée de les utiliser comme additif lors de la production d'aliments fonctionnels. Fondièremment les épices remplissent les conditions posées, mais jusqu'à présent il n'est pas clair si les concentrations réalisables lors de la production fromagère suffisent pour avoir un effet fonctionnel et si l'effet fonctionnel peut être exprimé à l'aide du vecteur fromage.