

jc

journal **culinaire**

Kultur und Wissenschaft
des Essens

Edition Wurzer & Vilgis

Nº **27** 2018

**Reifung
als Kulturleistung**

Das Journal Culinaire ist die erste deutschsprachige Zeitschrift mit dem aktuellen Stand des Wissens und Könnens über das Essen und Trinken.

Die Autoren sind Natur-, Geistes- und Kulturwissenschaftler sowie Praktiker aus Landwirtschaft, Lebensmittelherstellung und Lebensmittelverarbeitung.

Das Journal Culinaire ist unabhängig und frei von Werbung, gewürzt mit ernsthaftem Engagement und gelegentlich einem Schuss Emotion. Es erscheint zweimal jährlich.

j **c**

journal **culinaire**

Kultur und Wissenschaft
des Essens
Edition Wurzer & Vilgis



Es ist tatsächlich passiert: Am 26. Mai 2018 wurde das Journal Culinaire bei den Gourmand World Cookbook Awards im chinesischen Yantai mit dem Titel »Best in the World« ausgezeichnet. Dass unser Projekt das Siegereckchen erklimmt, ist Bestätigung und Ansporn zugleich. Wir freuen uns sehr – und reichen die Trophäe mit einigem Stolz an unsere engagierten Autorinnen und Autoren weiter!

Auch für die vorliegende 27. Ausgabe des Journal Culinaire haben sich über ein Dutzend Beitragende begeistern lassen. Reifung ist in der aktuellen kulinarischen Diskussion kein zentrales Thema. Zu Unrecht, wie sich eindrücklich zeigt: Das Themenfeld hat viele spannende und auch überraschende Facetten. Die Frische ist in der Gastronomie wie im Lebensmittelhandel der weitaus positiver besetzte Begriff. Er eignet sich für die werbende Beschreibung von Lebensmitteln deutlich besser als Reife. Doch schon bei den ersten Reflexionen wird die Bedeutung der Reife greifbar. Nicht Reife und Frische sind ein Gegensatzpaar, sondern Reife und Unreife. Sofort wird es überaus schwierig und komplex: Wann ist ein Apfel wirklich reif? Wie erkenne ich eine reife Kartoffel? Wann ist Fleisch »reif« für den Verzehr? Welches Fleisch muss reifen, welches nicht? Ist dieser Käse nur einfach jung – oder tatsächlich noch unreif? Warum schmeckt den Heranwachsenden der Wein nicht, dem ihre Eltern mit Begeisterung zusprechen? Sind sie vielleicht noch nicht reif genug?

Von einer mühsamen Suche nach Reifung kann keine Rede sein: Sie ist allgegenwärtig. Auf den folgenden Seiten finden Sie einen begrenzten Ausschnitt zum Thema; ein weiterer Beitrag zur Reifung von Wein folgt im nächsten Journal Culinaire.

Dass Reifung zu einem erheblichen Teil mit Zeit zu tun hat, ist eine Binsenweisheit. In der alltäglichen Herstellung von Lebensmitteln ist Zeit zu einem extrem teuren Faktor verkommen, den es um jeden Preis zu minimieren gilt. Geschmack und Bekömmlichkeit bleiben aus technologischer Sicht nicht selten auf der Strecke. Das hat damit zu tun, dass in Reifeprozessen vielfältige Entwicklungen ablaufen, die im Übrigen längst nicht alle geklärt sind. Sie sind konstitutiv an die Zeit gebunden und lassen sich trotz guten Willens einfach nicht beschleunigen. Menschlicher Erfindungsreichtum hat über lange Zeiten

vor allem sichere, aber auch geschmackvolle und bekömmliche Nahrungsmittel gerade über Reifevorgänge hervorgebracht. Enzyme, Hefen und Bakterien (oder zwei von ihnen oder alle drei gleichzeitig) sind hierbei eifrige Helfer. Mit ihnen sind Kulturleistungen ersten Ranges schon vor dem Durchbruch der Naturwissenschaften vollbracht worden. Ihnen sollte ein gerüttelt Maß Wertschätzung entgegengebracht werden.

Nehmen Sie sich ausreichend Zeit für einen reifenden Lese Genuss!

Ihr MARTIN WURZER-BERGER,
auch im Namen von THOMAS VILGIS

P.S.: Ankündigen möchten wir, dass sich das Journal Culinaire No. 28 im Frühjahr 2019 nochmals mit Eiern beschäftigen wird: von Enten, anderen Vögeln und vor allem von Fischen.

Reifung als Kulturleistung

Der Reifeprozess der Pflanzen

Ein Qualitätsmerkmal für die Ernährung

11

Ein wogendes Weizenfeld – es dürfte niemanden geben, der sich davon nicht berühren ließe. Der Schweizer Getreidezüchter PETER KUNZ öffnet uns die Augen für die tiefgreifenden Änderungen, die in den vergangenen Jahrzehnten weitgehend unbemerkt vor sich gegangen sind. Er versteht die Pflanzen in einem Gesamtzusammenhang von wachsen und vergehen, verarbeiten und essen. Ein überzeugender Ansatz, dem schon viele Bauern folgen.

Sauerteig

Eine Frage der Zeit

23

Geduld und Zeit erscheinen heute als unbezahlbare Faktoren. Auch in der Lebensmittelproduktion ist vieles darauf ausgerichtet, Zeit zu sparen. MARKUS J. BRANDT nimmt uns mit in die Welt des Sauerteigs, in der auf den Faktor Zeit eben nicht verzichtet werden sollte: des Geschmacks und der Bekömmlichkeit wegen.

Die Reifung der Sinne

Von der physiologischen Entwicklung, Lernprozessen und sensorischer Komplexität

28

Auch die menschliche Sensorik bedarf der Reifung. Doch erreicht sie darin irgendwann ein Optimum? KLAUS DÜRRSCHMID trägt zusammen, was wir heute über die vielfältigen Entwicklungsmechanismen, die unsere Präferenzen und Aversionen beeinflussen, wissen. Sie sind lebenslangen Veränderungen unterworfen.

Mikroorganismen vollbringen Wunder

Käsereifung aus technologischer Perspektive

39

Gerne geben wir uns der Illusion hin, wir wüssten alles und hätten das meiste gut im Griff. Verlässt man den kontrollierten Pfad industriell erzeugter Nahrungsmittel und vertraut auf die Natur, muss sich auch der Fachmann eingestehen, dass er nicht alles versteht. HANS-PETER BACHMANN, ein ausgewiesener Schweizer Käsefachmann, führt uns in eine meist unbeachtete Welt.

Käse – Reifen und Affinieren

Er ist fertig, wenn er reif ist – nicht, wenn die Kundschaft schreit

47

Wer THOMAS BRECKLE sommertags mit dem Mountainbike durch die Berge radeln sieht, ahnt nichts von seiner Passion. Seine vordergründig sportliche Betätigung bringt ihn zu Sennern. Mit ihnen spricht er über ihre Kühe, die Lage ihrer Alp, das Futter und schließlich die Milch und über die Art, wie sie käsen. Das ist ein grundlegender Teil seiner Arbeit. Er reift Hartkäse in feuchtkalten Kellern seiner Allgäuer Heimat.

Ikejime

Tod in Achtsamkeit

50

Im Heroldsberger Restaurant »Sosein.« haben sich Küchenchef FELIX SCHNEIDER und Souschef THOMAS PROSIEGEL seit 2015 Respekt und Anerkennung erkocht. Sie reflektieren ihre Arbeit und suchen – gelegentlich gegen eigene Widerstände – nach neuen Wegen, um überzeugende Geschmackserlebnisse zu entwickeln. Das zeigt sich nicht zuletzt in der Anwendung einer japanischen Methode der Fischtötung, die sie hier vorstellen.

活け締め versus 枯らし熟成

Ikejime versus karashi jukusei (dry aging):
vielfältige molekulare Umami-Phasen

56

Wie kommen Menschen dazu, eine Schlachtmethode wie *ikejime* zu entwickeln? Ist das nur Folklore? Oder Spektakel? Diese Frage ließ THOMAS VILGIS keine Ruhe. Bei seiner gewohnt minutiösen Reise in die kleinen Einheiten des Fleisches von Fisch und Rind beschreibt er hier erstmals größere Zusammenhänge von Reifung und Geschmack. Um es vorwegzunehmen: *Ikejime* ist eine wohl durchdachte, den Geschmack bewahrende und anreichernde Methode der Tötung.

Im Dunkeln verborgen

Aschegereifte Ente, Mirabellen und Schmalz

85

Nach dem Broiler stellt ANDREAS RIEGER ein weiteres Gericht aus dem Berliner Restaurant einsunternull vor. Geflügelreifung rückt zwar gerade wieder etwas stärker in den Fokus (z. B. bei Jonnie Boer im Librije im niederländischen Zwolle). Doch die Ente statt unter Wachs oder Fett unter Asche zu reifen – darauf muss man erst einmal kommen. Riegers Ausgangspunkt im wahren Wortsinn: Käse.

Fette und Öle

Veränderungen während Lagerung und Erhitzung

95

Dass Olivenölproduzenten ihre Produkte erst nach einem Jahr der Reifung auf den Markt bringen, wie das der italienische Winzer Giuseppe Quintarelli im Valpolicella tat, ist die absolute Ausnahme. Sobald sich eventuelle Pressrückstände abgesetzt haben, haben Pflanzenöle ihre beste Qualität erreicht. BERTRAND MATTHÄUS und INA WILLENBERG untersuchen, was die Qualität von Fetten und Ölen auf Dauer und bei ihrer Verwendung beeinträchtigt.

Forum

TierärztInnen und landwirtschaftlich genutzte Tiere

Ein systembedingtes Dilemma

105

ANITA IDEL hat im Journal Culinaire des Öfteren für unsere Haustiere gestritten. Ihr Ansatzpunkt: Schon in der Züchtung sind Probleme grundgelegt, die in der Mast der Tiere zu Problemen führen. Den Menschen, die sich von Berufs wegen um sie kümmern – und das meist mit großem Engagement tun –, bleibt häufig nichts anderes, als den Status quo zu stabilisieren. Daran zu arbeiten, so ihr Appell, ist eine Frage des Berufsethos.

Das Suppenhuhn

Eine wertschätzende Betrachtung

118

From Leaf to Root, from Nose to Tail – die Verwendung des ganzen Lebensmittels steht im Fokus von Verbrauchern und Gastronomen. MANFRED GOLZE weist mit seinem Beitrag auf einen wenig beachteten Zweig: Was geschieht eigentlich mit den Hühnern, wenn ihr Leben als Eierleger beendet ist? Wertschätzung sollte den gesamten Bereich der Nahrungsmittelproduktion umfassen und nicht selektieren, zumal – wie in diesem Fall – die Qualität des Fleisches ausgezeichnet ist.

Weintrinken und Gesellschaft

Soziologische Aspekte vinophiler Praxis

126

Dem Wein zugeneigte Menschen entwickeln aus ihrem individuellen Zugang nicht selten eine mehr oder weniger plausible, eigene Theorie des individuellen und /oder gemeinschaftlichen Nutzens ihrer Passion. KARL-MICHAEL BRUNNER trägt facettenreich soziologische Gedanken zusammen, dem Thema grundsätzlicher auf die Spur zu kommen.

Herstellung und Haltbarmachung von Lebensmitteln

Neue und alternative Verfahren

34

Frieren, einkochen, trocknen – schnell gehen uns die Ideen aus, wenn es um das Bewahren von Lebensmitteln über eine längere Zeit geht. Doch die Realität und Zukunft in der Lebensmittelindustrie sieht anders aus, wie STEFAN TÖPFL zu berichten weiß.

Niere vom Lamm

Mundstück Nr. 88

141

In einem neuen Mundstück nimmt sich SAMUEL HERZOG einer Innerei an. Fernab einer Idee von korrektem Essen – hier käme »from Nose to Tail« infrage – findet er einen erstaunlichen, provozierenden Zugang. Wir fanden im Beitrag von Klaus Dürschmid eine weitere Erklärung für die Faszination an der besonderen Aromatik der Nieren: Lesen Sie den ersten Abschnitt seines Textes einmal unter dieser Perspektive.

Rezensionen

Losgelöst von Raum und Zeit

Lebensmittel als Stoffkonglomerate

145

PHILIPP OVERBERG ZU:

Künstliche Kost. Ernährung in Deutschland, 1840 bis heute,
von Uwe Spiekermann

Kein Imbiss

Forschungsbeiträge zu einem Straßenrandthema

149

ANNA DALLER ZU:

Delicious Migration. Street food in a globalized world,
von Martina Kaller u. a.

Reifung als Kulturleistung

Käse ist ein äußerst faszinierendes Lebensmittel. Die chemischen, physikalischen und mikrobiologischen Vorgänge sind derart komplex, dass trotz weltweit intensiver Forschungsaktivitäten vieles noch immer nicht wirklich verstanden wird. Die wichtigste Ursache für diese große Komplexität sind die verschiedenen Mikroorganismen, die bei der Käseherstellung und -reifung eine wichtige Funktion haben. Ihnen verdanken wir die immense Vielfalt genussvoller Käsesorten.

Mikroorganismen vollbringen Wunder

Käsereifung aus technologischer Perspektive

In einem Gramm Käse können sich mehr als eine Milliarde Mikroorganismen befinden und auf der Käserinde können sogar mehr als zehn Milliarden Mikroorganismen pro Quadratzentimeter nachgewiesen werden. Käse ist damit eines der »lebendigsten« Lebensmittel, das wir kennen. Diese Mikroorganismen sind verantwortlich für eine unvorstellbar große Zahl an Stoffwechselfvorgängen. Mit ihnen gewinnen sie die Energie und die Stoffe, die sie zum Leben brauchen. Viele der Vorgänge sind bisher nicht vollends geklärt oder sogar unbekannt. Doch die Käsegenießer erfreuen sich an der daraus resultierenden Vielfalt der Käse-Aromen.

Käsemikrobiom

Die natürliche Biodiversität der Mikroorganismen ist signifikant größer als bei Pflanzen und bei Tieren. Zudem interagieren Mikroorganismen untereinander sehr stark. Sie können sich gegenseitig hemmen oder fördern und können in einer Gemeinschaft neue Eigenschaften annehmen. Mikroorganismen können deshalb nur wirklich verstanden werden, wenn man sie in ihrer Gesamtheit betrachtet. Man spricht vom Mikrobiom.

Jeder Käse hat sein Mikrobiom. Heute ist es durch moderne Sequenzierungstechnologien und bioinformatische Auswertungsverfahren möglich, diese Mikrobiome zu bestimmen. Sie sind in den Käsen wesentlich vielfältiger, als bisher angenommen. Zahlreiche neue Arten von Mikroorganismen werden nachgewiesen, und innerhalb der einzelnen Arten ist die natürliche Biodiversität unbeschreiblich groß (Yeluri Jonnala, McSweeney et al. 2018). Alle Mikroorganismen betreiben ihren individuellen Stoffwechsel im Käse. Sogar wenn sie absterben, wirken sie sich weiterhin auf den Käse aus, indem sie bei ihrer Auflösung (Autolyse) ihre Enzyme freisetzen. Die wirken in der Käsematrix

weiter. Es ist kein Wunder, dass uns die Käse-Vielfalt verblüfft – wenn wir von der industriellen Massenware absehen und an die unzähligen regionalen, handwerklich hergestellten Spezialitäten denken.

Biochemie der Käsereifung

Bei der Käsereifung findet ein enzymatischer Abbau von Proteinen (Proteolyse) und Fetten (Lipolyse) statt. Je nach Käsesorte kommen noch unterschiedliche Gärungen hinzu.

Bei der Proteolyse kann zwischen drei parallel ablaufenden Phasen unterschieden werden. In der ersten Phase spalten Proteinasen die Proteinketten in größere oder kleinere Peptide. Die wichtigsten Proteinase im Käse sind das aus der Milch stammende Plasmin und das Labenzym Chymosin, das beim Käsen für die Milchgerinnung zugesetzt wird. Die Peptide werden in der zweiten Phase durch Peptidasen zu Aminosäuren – den Bausteinen der Proteine – aufgespalten. Diese Aminosäuren werden in der dritten Phase zu aromaaktiven Substanzen abgebaut. Hierbei kann es zu einer Gasbildung (CO₂) kommen.



1 Vacherin Mont-d'Or AOP beginnen bei einem fortgeschrittenen Reifegrad zu fließen. Foto: Switzerland Cheese Marketing

Für die zweite und dritte Phase hauptverantwortlich sind die mikrobiellen Kulturen, die für die Vergärung des Milchzuckers zur Milchsäure zugesetzt werden, bei Rohmilchkäsen zusätzlich die Mikroflora der Rohmilch. Die Proteolyse führt dazu, dass der Teig beim Hart- und Halbhartkäse während der Reifung kürzer (brüchiger), fester und weißer wird. Beim Weichkäse kann das Proteingerüst während der Reifung so stark abgebaut werden, dass der Käse zu fließen beginnt (Abb. 1). Größere Peptide schließlich können zu einem bitteren Geschmack führen. Sie entstehen, wenn entweder die Aktivität der Proteinase zu hoch oder die Aktivität der Peptidasen zu gering ist. Die Proteolyse führt nicht zuletzt dazu, dass der Käse leichter verdaulich und dadurch bekömmlicher wird.

Das Milchfett liegt im Wesentlichen in der Form von Triglyceriden vor. Bei der Lipolyse werden die Fettsäuren durch Lipasen vom Glycerin abgespalten. Geringe Mengen Fettsäuren können sich positiv auf die Aromenvielfalt auswirken. Eine stärkere Lipolyse kippt jedoch rasch ins Negative und die Käse werden ranzig. Damit die Lipolyse nicht überhandnimmt, ist es wichtig, dass die Membran intakt bleibt, die das Fett in den Fettkügelchen vor der Wirkung der Lipasen schützt. Eine möglichst schonende Behandlung der Milch ist deshalb unabdingbar.

Während der Reifung können Mikroorganismen im Käse auch verschiedene Substrate vergären und das Aroma dadurch ganz entscheidend beeinflussen. Diese Gärungen führen auch zu einer deutlichen Gasbildung und in der Folge zum Entstehen von Käselöchern. Doch dazu später mehr.

Oberflächenflora – viel mehr als nur ein Blickfang

Die Oberflächenflora ist für viele Käse ein wichtiges Erkennungszeichen. Sie schützt den Käse vor dem Austrocknen und dem Wachstum unerwünschter Mikroorganismen. Die Oberflächenflora wirkt sich auch stark auf die Reifung aus, indem sie Milchsäure abbaut. Dies führt zu einer Migration der Milchsäure vom Käseinnern an die Oberfläche und damit zu einer Entsäuerung des Käseteiges. Das beschleunigt die Proteolyse und damit auch die Käsereifung wesentlich. Die niedermolekularen aromaaktiven Komponenten, die von der Oberflächenflora gebildet werden, diffundieren in den Käseteig. Die Oberflächenflora ist stets ein komplexes mikrobielles System unterschiedlichster Hefen, Schimmelpilzen und Bakterien. Um ihr Wachstum besser kontrollieren zu können, werden Oberflächenkulturen mit den wichtigsten Mikroorganismen regelmäßig zugesetzt.

Weil die Oberflächenflora einen so prägenden Einfluss auf die Käsereifung hat, wird sie häufig genutzt, um die Käse zu kategorisieren. Beim Weißschimmelkäse wird der charakteristische Schimmelrasen durch die Edelschimmel *Penicillium candidum* oder *Penicillium camemberti* (z. B. Camembert oder Brie) oder die Hefe *Geotrichum candidum* (z. B. Tomme) gebildet. Beim Blauschimmelkäse (z. B. Roquefort, Stilton, Gorgonzola) wächst *Penicillium roqueforti* auch im Käseinnern, da die Käselaike mit Nadeln durchstochen (pikiert) werden. Auf diese Weise wird der Schimmelpilz durch die Einstichlöcher mit

dem für das Wachstum notwendigen Sauerstoff versorgt. Die Rotschmierekäse (z. B. Gruyère, Appenzeller) werden regelmäßig mit Salzwasser gewaschen (»geschmiert«), um das Wachstum von Schimmelpilzen einzudämmen (Abb. 3). Die charakteristische rotbraune Farbe stammt von Bakterien wie *Corynebacterium* oder *Brevibacterium*. Die »Croûte-mixte« (z. B. Münster, Reblochon) ist eine Zwischenform zwischen Weißschimmel- und Rotschmierekäsen. Zu erwähnen ist auch die Oberflächenreifung mit einem nicht-definierten Naturschimmel, welcher meist über die verwendeten Holzbretter auf die Käseoberfläche gelangt. Diese Käse sind durch ihre hell- bis dunkelgraue Oberfläche zu erkennen.

Bei vielen Käsesorten wird auf eine Oberflächenflora verzichtet, weil der Aufwand für die Käsepflege doch beträchtlich ist. Hier ist zwischen zwei Verfahren zu unterscheiden. Werden die Käse in Folien verpackt oder mit Wachs überzogen (Coating), ist es das Ziel, dass möglichst kein Austausch mit der Umgebung stattfindet, somit kein Gewichtsverlust erfolgt und keine Käsepflege notwendig ist. Diese Käse haben eine deutlich geringere Aromenvielfalt. Bei der sogenannten Trockenreifung hingegen soll der Käse Wasser verlieren und dadurch besser ausreifen. Die Trockenreifung kommt bei Hart- (z. B. Schweizer Emmentaler, verschiedene Alpkäse) und Extrahartkäse (z. B. Parmigiano Reggiano, Grana Padano, Sbrinz [Abb. 4]) zum Einsatz. Die lange Reifungszeit führt auch ohne die Wirkung der Oberflächenflora zu sehr aromatischen Käsen.

Bei der Käsereifung gilt, dass sie intensiver verläuft, je wärmer und je feuchter der Reifungskeller ist. Natürliche Felsen- und Höhlenkeller haben ein individuelles, sehr konstantes Klima und führen zu einem unverwechselbaren Verlauf der Käsereifung.

Käsereifung hat ein Optimum

Es ist wie beim Wein: der Käse gewinnt im Verlauf der Reifung wesentlich an Qualität, erreicht ein Optimum und verliert anschließend zunehmend an Genusswert, indem einzelne Aromakomponenten, wie beispielsweise Ammoniak, dominieren und andere Aromen überdecken. Es können im Gaumen auch unangenehme trigeminale Effekte wie brennend, beißend oder stechend auftreten. Biogene Amine können überdies die Bekömmlichkeit vermindern. Bei trigeminalen Wahrnehmungen hat der Käse sein Reifungsoptimum überschritten. Bei empfindlichen Personen können Beschwerden auftreten, da für die brennende Wirkung häufig das biogene Amin Histamin verantwortlich ist. Histamin kann zu allergieähnlichen Beschwerden wie Bauchkrämpfe, Durchfall, Blähungen, Fiebergefühl, Rötung der Haut, Hautausschläge, Juckreiz, Übelkeit führen oder gar Erbrechen auslösen (Ascone, Maurer et al. 2017).

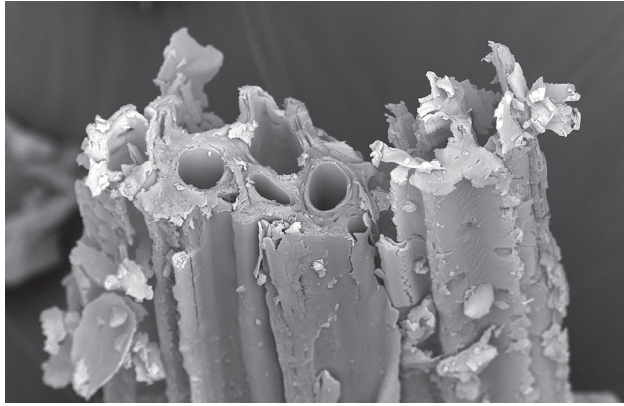
Gesund und sicher

Es gibt eine starke Evidenz, dass unser Darm-Mikrobiom sich ganz wesentlich auf unsere Gesundheit auswirkt. Viele Studien zeigen, dass ein möglichst vielseitiges Darm-Mikrobiom positiv ist für unsere Gesundheit und

2 Elektronenmikroskopische Aufnahme von fein gemahlenem Heublumpenpulver.

Die Kapillaren dienen als Lochansatzstellen, in denen sich das Gas sammeln kann.

Foto: Agroscope



das Risiko des Auftretens von Zivilisationskrankheiten vermindert. Käse hat in zweierlei Hinsicht einen positiven Effekt auf die mikrobielle Vielfalt des Darm-Mikrobioms: auf der einen Seite enthält Käse eine große Anzahl lebendiger Mikroorganismen, auf der anderen Seite gelangt über Käse eine immense Substrat-Vielfalt für die Mikroorganismen in den Darm. Zusätzlich zu den bekannten gesunden Bestandteilen aus der Milch entstehen während der Käsereifung Komponenten, die sich direkt positiv auf unsere Gesundheit auswirken, wie Vitamine, kurzkettige Fettsäuren oder bioaktive Peptide.

Heute bestehen das Wissen, die Technologien und die Erfahrungen, um Käse von einer sehr hohen Lebensmittelsicherheit herstellen zu können. Bei Käse aus pasteurisierter Milch tötet die Hitzebehandlung alle potenziell pathogenen Mikroorganismen ab. Bei der anschließenden Käseherstellung muss mit großer Sorgfalt verhindert werden, dass unerwünschte Keime nachträglich in den Käse gelangen. Bei Hart- und Halbhartkäse aus roher oder thermisierter Milch kann die Lebensmittelsicherheit mittels der Hürdenteknologie gewährleistet werden (Bachmann and Spahr 1995). Die Herstellung von Frisch- und Weichkäse aus roher oder thermisierter Milch stellt sehr hohe Anforderungen an die Rohmilchqualität und die Gute Herstellungspraxis (GHP). Zudem braucht es ein engeres Netz an Endproduktkontrollen. Auch wenn die Käserinde häufig nicht gegessen wird, muss sie dennoch mikrobiologisch einwandfrei sein. Auch das kann über ein geschickt aufgebautes Monitoring sichergestellt werden.

Salz ist beim Käse ein wahres Multitalent. Es gelangt über das Bruchsalzen, das Salzbad, über die Käsepflege mit Salzwasser oder durch Trockensalzen (dabei wird Salz während der Reifung direkt auf die Käseoberfläche gestreut) in den Käse. Salz hat nicht nur einen Eigengeschmack, sondern auch eine geschmacks- und aromaverstärkende Wirkung. Es macht den Käseteig weicher, trägt zur Rindenbildung bei und erhöht die Lebensmittelsicherheit und die Ausreifbarkeit der Käse, indem das Wachstum unerwünschter Mikroorganismen gehemmt wird. Zu viel Salz führt jedoch zu einem unausgewogenen Aroma und zu einer verminderten Bekömmlichkeit, vor allem bei salzsensitiven Personen.



3 Le Gruyère AOP erfahren eine Oberflächenreifung mit einer Rotschmiere.
Foto: Switzerland Cheese Marketing

Tränen, Perlen und Kristalle

Während der Käsereifung können im Käse weitere erwünschte oder unerwünschte Gärungen stattfinden. Die Vergärung der Zitronensäure führt bei vielen Halbhartkäsesorten zu den typischen kirschkerngroßen Löchern. Bei den Großblockkäsen (z. B. Emmentaler, Leerdamer, Maasdamer) wird die Milchsäure zu Propionsäure, Essigsäure und CO_2 vergoren. Die Propionsäure führt zum typischen süßlich nussigen Aroma. Diese Propionsäuregärung ist bei den meisten Käsesorten eine gefürchtete Fehlgärung, da sie den Käse optisch und sensorisch völlig verändert. Eine ebenfalls unerwünschte Fehlgärung beim Käse ist die Buttersäuregärung, bei der die Milchsäure zu Buttersäure, Essigsäure, CO_2 und H_2 vergoren wird. Dabei wird der Käse durch das unangenehme Fehlaroma und die starke Blähung vollständig entwertet. Um diese Fehlgärung zu verhindern, wird entweder silofreie Milch verkäst, da die Silage die wichtigste Quelle für diese Verderbniserreger ist. Bei Silomilch muss die Milch entweder physikalisch behandelt werden (Baktofugation oder Mikrofiltration) oder die Gärung wird mit Zusatzstoffen (Nitrat oder Lysozym) verhindert.

4 Für Sbrinz AOP ist eine Trockenreifung typisch.

Foto: Switzerland Cheese Marketing



Damit bei einem Käse eine schöne regelmäßige Lochung entstehen kann, braucht es neben der Gasbildung eine Rinde, damit das Gas nicht entweicht, und Lochansatzstellen (z. B. pflanzliche Partikel), damit sich das Gas sammeln und ein Loch bilden kann. Die zunehmende Hygiene führt dazu, dass zum Teil nicht mehr genügend Lochansatzstellen vorhanden sind. Die Zugabe einer kleinen Dosis von fein gemahlenem Heublumenpulver kann Abhilfe schaffen (Abb. 2) (Guggisberg, Schuetz et al. 2015). Bei einer längeren Reifung können die Löcher zusammenfallen, weil das Gas aus dem Käse diffundiert.

Ein Markenzeichen für eine weit fortgeschrittene Reifung ist das Auftreten von Salzkristallen (»Salzperlen«) oder Salztränen in den Käselöchern. Vermutlich jeder Käseliebhaber hat schon Käse degustiert, der Kristalle aufgewiesen hat, was einen großen Einfluss auf das Mundgefühl hat. Sie sind Produkte der Käsureifung und können entstehen, wenn die Proteolyse so weit fortgeschritten ist, dass die Löslichkeitsgrenze bei einzelnen Aminosäuren (zumeist Tyrosin) überschritten wird und die Aminosäuren auskristallisieren. Aus der Milchsäure können Kristalle in Form von Calciumlaktat entstehen. Diese Kristalle treten vor allem in lange gereiften Käsen auf, die keinen Milchsäureabbau haben und während der Reifung austrocknen (z. B. Alpkäse, traditioneller Cheddar). In der Rinde von Weichkäse mit einer Rotschmiere können Phosphatkristalle (Brushit) entstehen. Bei allen Formen der Kristallbildung gilt, dass Temperaturschwankungen und Austrocknen das Auftreten begünstigen.

Rohmilchkäse? Aber sicher!

Bei Rohmilchkäsen scheiden sich häufig die Geister. Die einen erkennen in ihnen die wahre Käsekunst, die anderen fürchten sich vor einer Lebensmittelvergiftung. In einzelnen Ländern raten die Behörden ausgewählten Risikogruppen (YOPIs = young, old, pregnant, immunosuppressed) vom Verzehr von Rohmilchkäse ab. Wie oben angedeutet, ist es durchaus möglich,

Rohmilchkäse herzustellen, die gleich sicher sind wie Käse aus pasteurisierter Milch. Viele Käsehersteller tun dies seit Jahrzehnten. Hart- und Halbhartkäse aus Rohmilch sind sehr sicher, ihre Rinde wird aus Genussgründen abgeschnitten. Bei Frisch- und Weichkäse aus Rohmilch ist es wie bei einer Flasche guten Wein. Am besten kennt man den Winzer bzw. den Käser persönlich oder vertraut einer Person, die bereits gute Erfahrungen gemacht hat.

Es gibt viele gute Gründe, die für Rohmilchkäse sprechen. Die hohen Anforderungen an die Qualität der Milch bedingen, dass die Milch frisch verarbeitet wird. Das unterbindet lange Transportwege für die Milch und fördert die dezentrale, regionale und in der Regel handwerkliche Herstellung. Damit bleibt auch die Wertschöpfung in der Region. Handwerkliche Betriebe können im Vergleich zu industriellen Betrieben ihre Kreativität einfacher ausleben und eine größere Produkt-Vielfalt herstellen. Sie tragen aber auch ganz wesentlich zum Erhalt und zur Pflege des kulinarischen Erbes bei. Da kleine Milchmengen verarbeitet werden, ist auch der Einfluss der Milchviehrasse, der Fütterung oder der botanischen Zusammensetzung der Weide viel besser zu erkennen.

Rohmilchkäse weisen zudem ein wesentlich diverseres Mikrobiom auf. Die bemerkenswert größere Vielfalt an Mikroorganismen führt zwangsläufig zu vielfältigeren Stoffwechselfvorgängen und dadurch zu einem wesentlich facettenreicheren Aroma der Käse. Das diversere Mikrobiom im Rohmilchkäse hat auch zur Folge, dass viel mehr ökologische Nischen besetzt sind und unerwünschte Keime sich weniger gut vermehren können. Hinzu kommt, dass bei den Rohmilchkäsen in der Regel nicht wie beim Käse aus pasteurisierter Milch definierte mikrobielle Kulturen mit einigen wenigen Stämmen eingesetzt werden, um die Gärungen zu lenken. Beim Rohmilchkäse gelangen häufig nicht-definierte Vielstamm-Kulturen zum Einsatz, was die mikrobielle Vielfalt weiter stark erhöht. Der Genuss von Rohmilchkäse ist demnach ein gutes Training für unser Immunsystem und eine tägliche »Frischzellenkur« für unser Darm-Mikrobiom.

Literatur

- Ascone, P., J. Maurer, J. Haldemann, S. Irmeler, H. Berthoud, R. Portmann, M.-T. Fröhlich-Wyder and D. Wechsler (2017). "Prevalence and diversity of histamine-forming *Lactobacillus parabuchneri* strains in raw milk and cheese – A case study." *International Dairy Journal* 70: 26–33.
- Bachmann, H. P. and U. Spahr (1995). "The fate of potentially pathogenic bacteria in swiss hard and semihard cheeses made from raw milk." *Journal of Dairy Science* 78: 476–483.
- Guggisberg, D., P. Schuetz, H. Winkler, R. Amrein, E. Jakob, M. T. Frohlich-Wyder, S. Irmeler, W. Bisig, I. Jerjen, M. Plamondon, J. Hofmann, A. Flisch and D. Wechsler (2015). "Mechanism and control of the eye formation in cheese." *International Dairy Journal* 47: 118–127.
- Yeluri Jonnala, B. R., P. L. H. McSweeney, J. J. Sheehan and P. D. Cotter (2018). "Sequencing of the Cheese Microbiome and Its Relevance to Industry." *Front Microbiol* 9: 1020.

Autoren

HANS-PETER BACHMANN Jahrgang 1965, aufgewachsen in Cressier im Kanton Freiburg in der Schweiz, wo die Eltern in einer typischen Dorfkäserei Emmentaler Käse herstellten. Studium der Lebensmittelwissenschaften und Doktorat über das Verhalten von potenziell pathogenen Bakterien in Hart- und Halbhartkäse aus roher und thermisierter Milch an der Eidgenössischen Hochschule (ETH) in Zürich. Seit mehr als 20 Jahren tätig als wissenschaftlicher Projektleiter für Käsequalität und mikrobielle Kulturen bei der staatlichen Forschungsanstalt Agroscope in Liebefeld. Wettbewerbsleiter der Swiss Cheese Awards. Leiter Organisationskomitee vom 5. Symposium on Cheese Ripening 2008 der International Dairy Federation in Bern. Gründer und Co-Präsident während sechs Jahren des nationalen thematischen Netzwerkes »Swiss Food Research« von Innosuisse, der schweizerischen Agentur für Innovationsförderung.

DR. RER. NAT. MARKUS J. BRANDT Jahrgang 1970, studierte Lebensmitteltechnologie an der Universität Hohenheim und promovierte dort in Allgemeiner Lebensmitteltechnologie. Nach kurzem Postdoc leitet er seit 2003 die Forschungs- und Entwicklungsabteilung bei einem führenden Unternehmen der Sauerteigherstellung. Als Gärungstechnologen interessieren ihn alle pflanzlichen Lebensmittelfermentationen. Er ist Herausgeber des Handbuchs Sauerteig und hat einen Lehrauftrag an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe.

THOMAS BRECKLE geboren 1966 im Allgäu, wohnhaft in Ofterschwang mit einer dänischen Zu-Sennerin, zu Hause im Süden wie im Norden, Freigeist, Sportler und Autodidakt in Sachen Käse. www.jamei-laibspeis.de

PROF. DR. KARL-MICHAEL BRUNNER Jahrgang 1958, ist Soziologe am Institut für Soziologie und empirische Sozialforschung an der Wirtschaftsuniversität Wien. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Soziologie des Essens und Trinkens, die Umwelt- und Nachhaltigkeitssoziologie sowie die Konsum- und Lebensstilsoziologie. Er unterrichtet in Wien, aber auch im Lehrgang für Gastrosophie an der Universität Salzburg. Aktuellste Publikation: Nachhaltiger Konsum und die Dynamik der Nachfrage. Von individualistischen zu systemischen Transformationskonzepten.

ANNA DALLER Jahrgang 1976, Historikerin in Progress, Mediävistin und Bühnenarbeiterin. Sie studiert an der Universität Wien und untersucht Ernährung im Kontext der Kultur- und Frauengeschichte des Späten Mittelalters und der Frühen Neuzeit. Seit etwa zwanzig Jahren beschäftigt sie sich als Wissenschaftlerin, Köchin, Künstlerin, Bühnenarbeiterin und Esserin mit historischen, kulturellen, literarischen und künstlerischen Aspekten der menschlichen Ernährung, der Zubereitung von Gerichten und dem Verzehr von Speisen.

PROF. DR. KLAUS DÜRRSCHMID Jahrgang 1964, studierte Lebensmittel- und Biotechnologie an der Universität für Bodenkultur Wien, seine Diplomarbeit hatte eine Texturprüfmethode von Gluten zum Thema, seine Dissertation widmete sich der texturalen Prüfung von extrudierten Werkstoffen aus Abfällen der Lebensmittelindustrie.

Seit 1997 Assistent am Institut für Lebensmitteltechnologie und seit 2003 Assistenz-Professor und Leiter der Arbeitsgruppe Sensory and Consumer Science am Department für Lebensmittelwissenschaften und -technologie, betraut mit Forschung und Lehre. Seine Forschungs- und Lehrschwerpunkte liegen auf Lebensmittelsensorik, Konsumentenwissenschaften und Ernährungspsychologie in ihrer Anwendung in der Produktentwicklung.

DR. MANFRED GOLZE 1950 in Ammendorf an der Saale bei Halle geboren. Seine Eltern bewirtschafteten einen Landwirtschaftsbetrieb mit Geflügelfarm. Abitur mit Facharbeiterausbildung zum Geflügelzüchter 1969. Ab 1971 bis August 1992 an der Agrarwissenschaftlichen Fakultät (vormals Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin) der Universität Leipzig. 1975 Dipl. agr., 1978 Dr. agr. Bis zum Ausscheiden Forschungsgruppenleiter und Oberassistent am Wissenschaftsbereich Rinder- und Pferdezucht. September 1992 bis Oktober 2015 am Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Referatsleiter für Tierhaltung und Fütterung und Leiter der Arbeitsgruppe Extensive Tierhaltung, Geflügel- und Kleintiere sowie Sonderformen der tierischen Erzeugung (Mutterkuhhaltung, Rindermast, Geflügelhaltung, Kaninchenhaltung, Gatterwildhaltung sowie Haltung von Büffeln, Bison, Strauß und alle Nutztiere bezüglich Weidehaltung und -Mast). Zwischen 1971 und 2018 über 2500 Veröffentlichungen und 1250 Vorträge. Bücher: Extensive Rinderhaltung: Fleischrinder, Mutterkühe. Rassen, Herdenmanagement, Wirtschaftlichkeit, 1997; Landwirtschaftliche Wildhaltung: Damwild, Rotwild, Muffelwild, Schwarzwild und andere Wildarten, 2007; beide im Verlag E. Ulmer. In Kürze erscheint im Leopold Stocker Verlag (Graz): Spezialgeflügel. Zucht – Erzeugung – Produktqualität und Küche.

SAMUEL HERZOG Jahrgang 1966, studierte Kunstgeschichte. Er war von 2002 bis 2017 Redakteur für Bildende Kunst bei der Neuen Zürcher Zeitung. Seit 2001 ist er Geschäftsführer der Firma HOIO, die Gewürze von der fiktiven Insel Lemusa importiert (www.hoio.org). Seit 2013 arbeitet er an einer Reihe von kurzen Texten zu einzelnen Nahrungsmitteln. 33 dieser Mundstücke sind als Buch erschienen: Samuel Herzog: Mundstücke. Zürich: Rotpunkt Verlag, 2017.

DR. ANITA IDEL Jahrgang 1955, Tierärztin und Mediatorin. Von 2005 bis 2008 Lead-Autorin im IAASTD (UN-Weltagrabericht). Arbeitet als Projektmanagerin und Beraterin in den Bereichen Ökologisierung der Landwirtschaft, Agrobiodiversität und Tiergesundheit. Mediatorin in den Spannungsfeldern Ökonomie und Tierschutz sowie Landwirtschaft und Naturschutz. 1986 bis 2015 Lehrbeauftragte an der Universität Kassel »Tiergesundheitliche, ökologische und sozioökonomische Folgen der Agrotechnik«, 2011 bis 2016 an der Universität Lüneburg »Nachhaltige Ressourcennutzung – zur (auch historischen) Rolle nachhaltiger Beweidung für Bodenfruchtbarkeit und biologische Vielfalt« und seit 2012 in Münster »Tierhaltung, biologische Vielfalt und Bodenfruchtbarkeit – im Kontext Welternährung, Klimaschutz und Ressourcennutzung«. Mitbegründerin der Arbeitsgemeinschaft Kritische Tiermedizin AGKT (1982), des Gen-ethischen Netzwerks GeN (1986), der Gesellschaft für Ökologische Tierhaltung GÖT (1991) und des Conseil Mondial des Eleveurs (CME 1997) sowie des Tierärztlichen Forums für verantwortbare Landwirtschaft (2012). Mitglied der Liga für Hirtenvölker und nachhaltige Viehwirtschaft, des Forschungsinstituts für ökologische Tierzucht und Landnutzung (FIT), der Vereinigung Deutscher Wissenschaftler (VDW) und von Slow Food Deutschland. Hauptpreisträgerin Schweisfurth-Forschungspreis 1993 für das Buch »Gentechnik, Biotechnik und Tierschutz«, Echo-Verlag Göttingen. Hauptpreisträgerin Salus-Medienpreis 2013 für das Buch »Die Kuh

ist kein Klima-Killer! Wie die Agrarindustrie die Erde verwüstet und was wir dagegen tun können«, 6. Auflage 2016, Metropolis-Verlag Weimar bei Marburg. Ihr besonderes Interesse gilt der Kultur(-Geschichte) des Mensch-Tier-Verhältnisses und der Bedeutung nachhaltiger Nutzung von Tieren unter der Devise »Denken und Handeln in fruchtbaren Landschaften«. www.anita-idel.de

PETER KUNZ Jahrgang 1954, Landwirt, Agronom, biologisch-dynamischer Pflanzenzüchter, Begründer und langjähriger Leiter der Getreidezüchtung Peter Kunz und des Fonds für Kulturpflanzenentwicklung sowie Mitbegründer der Aktion *Zukunft säen!* – Seit über 30 Jahren ist die Getreidezüchtung Peter Kunz, ein als gemeinnützig anerkannter Verein, in der biodynamischen Pflanzenzüchtung tätig. Bearbeitet werden derzeit die Kulturen Weichweizen, Hartweizen, Dinkel, Triticale, Emmer, Sonnenblumen, Mais, Erbsen und Lupinen. – Peter Kunz ist heute vor allem für den Fonds für Kulturpflanzenentwicklung tätig, und widmet sich übergeordneten Themen wie Qualitätsforschung, Ausbildung von Fachkräften, Öffentlichkeitsarbeit und Publikationen zu den Themen rund um die biodynamische Getreidezüchtung.
<http://www.getreidezuechtung.ch/> <http://www.kulturpflanze.ch/>

DR. BERTRAND MATTHÄUS Jahrgang 1962, studierte Lebensmittelchemie an der Universität Münster und wurde dort über »Entwicklung einer Methode zum Nachweis der Autoxidation und der strahleninduzierten Oxidation fetthaltiger Lebensmittel mittels Chemilumineszenz« promoviert. Er leitet die Arbeitsgruppe Lipidforschung des Institutes für Sicherheit und Qualität für Getreide am Max Rubner-Institut in Detmold und ist seit 2016 stellvertretender Institutsleiter. Schwerpunkt seiner wissenschaftlichen Arbeit ist die Analytik der Fette und Öle sowie deren Veränderungen unter thermisch-oxidativer Belastung. Autor und Co-Autor von mehr als 200 wissenschaftlichen Arbeiten und Buchkapiteln zur Qualität und Sicherheit von Speiseölen und -fetten. Mitglied zahlreicher nationaler und internationaler Fachgremien.

PHILIPP OVERBERG Jahrgang 1972, ist durch seine Begeisterung für handwerklich hergestellte Lebensmittel nebenberuflich mit der Gründung der Gruthaus-Brauerei zum Bierproduzenten geworden und gibt Braukurse und Degustationsseminare am Fachbereich Oecotrophologie der FH Münster.

THOMAS PROSIEGEL Jahrgang 1987. Souschef im Restaurant Sosein seit seiner Eröffnung 2015. Vorher segelnder Koch für Sailing Classics. Geboren in einer Metzger- und Gastwirt-Familie. Seine Lehre machte er im Gasthof Blumenthal bei Spalt. Stationen waren das Hotel Vier Jahreszeiten am Achensee und der Zivildienst, anschließend in Nürnberg das Aumer's la vie und das Wittmanns bio-restaurant.

ANDREAS RIEGER Jahrgang 1985. Ab 2002 Ausbildung zum Koch. Wichtigste Stationen: Restaurant Victorian in Düsseldorf, beginnend unter Christian Penzhorn, später unter Volker Drkosch. Ab 2010 Souschef unter Daniel Achilles im reinstoff und ab 2012 Souschef unter Sebastian Frank im Horváth, beide Berlin. Seit 2015 Mitgründer und Küchenchef im einsunternull in Berlin Mitte. Das einsunternull ist seit 2016 mit einem Stern im Guide Michelin und mit 16 Punkten im Gault & Millau gelistet.

FELIX SCHNEIDER Jahrgang 1985, Ausbildung zum Koch im Schwarzen Adler in Kraftshof, Stationen im Kastell, Burg Wernberg und Aumer's La Vie in Nürnberg, zuletzt als Küchenchef. Seit 2015 Projektmanagement und Küchenchef im Sosein.Restaurant in Heroldsberg.

PROF. DR. STEFAN TÖPFL Jahrgang 1976, Studium der Lebensmitteltechnologie an der Technischen Universität Berlin. Von 2002 bis 2006 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Lebensmittelbiotechnologie und -prozessentechnik, 2006 Promotion an der Technischen Universität Berlin. Seit 2006 Leiter des Bereichs Technologieberatung am Deutschen Institut für Lebensmitteltechnik DIL e.V. in Quakenbrück. Seit 2009 nebenberuflicher Professor für Lebensmittelverfahrenstechnik an der Hochschule Osnabrück im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Lebensmittelproduktion. Seit 2017 Geschäftsführer der Ausgründung Elea GmbH. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der Entwicklung nicht-thermischer Verfahren zur ressourcenschonenden Haltbarmachung und Strukturmodifikation von Lebensmitteln.
s.toepfl@dil-ev.de

PROF. DR. THOMAS VILGIS Jahrgang 1955, ist Physiker und leitet die Arbeitsgruppe soft matter food science am Max-Planck-Institut für Polymerforschung in Mainz. Er ist Autor von mehr als 300 Fachpublikationen sowie zahlreichen populärwissenschaftlichen Werken, darunter auch wissenschaftlichen Kochbüchern mit Köchen. Seine im Jahr 2017 erschienenen Bücher »Aroma Gemüse – der perfekte Weg zum Geschmack« (Stiftung Warentest), »Koch- und Gartechniken« (Matthäus Verlag) und »Beer-Pairing – Aroma und Geschmack« (Fona Verlag) wurden, wie auch das Journal Culinaire, mit dem Gourmand World Cookbook Award ausgezeichnet. Im November 2018 ist sein neues Buch »Der Gastronom – Erkundungen eines kochenden Physikers« (Stiftung Warentest) erschienen.

DR. INA WILLENBERG studierte Lebensmittelchemie an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Die Arbeiten zu ihrer Promotion zum Thema »Modulation of the Cyclooxygenase Branch of the Arachidonic Acid Cascade by Polyphenols« führte sie am Institut für Lebensmitteltoxikologie und Chemische Analytik der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover durch. Seit 2017 ist sie im Institut für Sicherheit und Qualität für Getreide am Max Rubner-Institut in Detmold im Bereich Lipidforschung tätig. Wissenschaftliche Schwerpunkte sind Arbeiten zur Qualität und Authentizität von Olivenöl. Sie ist Mitglied in der Expertengruppe für Olivenöl der Europäischen Kommission sowie der Expertengruppe für Analysenmethode beim Internationalen Olivenrat.

MARTIN WURZER-BERGER Jahrgang 1963, studierte Freie Kunst und katholische Theologie. Herausgeber und Chefredakteur des Journal Culinaire. Vorsitzender der Deutschen Akademie für Kulinaristik. Lehrveranstaltungen an der Hochschule Münster, dort Mitbegründer des food lab. Koordinator der Weinkommission von Slow Food Deutschland. Er arbeitet in Münster als Maler, Grafiker, Weinhändler und freier Autor.

Martin Wurzer-Berger
Alter Hof Suttarp
Ottmarsbochholter Straße 117
48163 Münster

Herausgeber Martin Wurzer-Berger Prof. Dr. Thomas Vilgis

Redaktion Martin Wurzer-Berger wurzerberger@journal-culinaire.de
Prof. Dr. Thomas Vilgis vilgis@journal-culinaire.de
Elmar LixenfeldGestaltung Elmar Lixenfeld, www.duodez.de
Druck NINO Druck GmbH, Neustadt/Weinstraße
Schrift Elzette und Utensil von Elmar LixenfeldDie Abbildungen wurden, wenn nicht anders vermerkt,
freundlicherweise von den Autoren zur Verfügung gestellt.ISBN 978-3-941121-27-0 Alle Rechte vorbehalten
ISSN 1866-6493 Gerichtsstand Münster

Erscheinen zweimal im Jahr Mai, November

Einzelheft 15,90 Euro Deutschland plus 2 Euro Versand,
Österreich zzgl. Porto, Schweiz 24 sFr incl. PortoAbonnement 29 Euro, Studierende und Personen in der Berufsausbildung (mit Nachweis) 23,40 Euro, Schweiz 44 sFr (36 sFr)
jeweils zwei Ausgaben pro Jahrgang,
in Deutschland inklusive Versand, Österreich zuzüglich Porto,
Schweiz inklusive PortoBestellung Abonnements, Edition Wurzer & Vilgis
Einzelhefte, Martin Wurzer-Berger
PDF der vergriffenen Ottmarsbochholter Straße 117
Ausgaben 48163 Münster
Telefon 02501-950772
Fax 02501-950773
verlag@journal-culinaire.de

Reifung als Kulturleistung №27 2018
Hühner und ihre Eier №26 2018
Obst und Gemüse haltbar machen №25 2017
Noch einmal Schokolade №24 2017
Kakao, Schokolade, Kuvertüre №23 2016
Wurst vom Metzger №22 2016
Bienen und Honig №21 2015
Käse №20 2015
Weinberg und Keller №19 2014
Frische Milch №18 2014
Fermentation №17 2013
Bitte zu Tisch №16 2013
Brot backen №15 2012
Öl, Butter und Schmalz №14 2012
Räuchern №13 2011
Kräuter №12 2011
Fisch №11 2010
Getreide №10 2010
Fleisch №9 2009
Wein-Kultur №8 2009
Schmecken №7 2008
Kochperspektiven №6 2008
Geschmacksbildung №5 2007
Nahrungsmittelallergien №4 2007
Globalisierung des Essens №3 2006
Essen in der Kunst №2 2006
Tischsitten №1 2005

Reifung als Kulturleistung

PETER KUNZ

Der Reifeprozess der Pflanzen

MARKUS J. BRANDT

Sauerteig

KLAUS DÜRRSCHMID

Die Reifung der Sinne

HANS-PETER BACHMANN

**Mikroorganismen
vollbringen Wunder**

THOMAS BRECKLE

Käse – Reifen und Affinieren

FELIX SCHNEIDER / THOMAS PROSIEGEL

Ikejime

THOMAS VILGIS

活け締め versus 枯らし熟成

ANDREAS RIEGER

Im Dunkel verborgen

BERTRAND MATTHÄUS / INA WILLENBERG

Fette und Öle

Forum

ANITA IDEL

TierärztInnen und landwirtschaftlich genutzte Tiere

MANFRED GOLZE

Das Suppenhuhn

KARL-MICHAEL BRUNNER

Weintrinken und Gesellschaft

STEFAN TÖPFL

Herstellung und Haltbarmachung von Lebensmitteln

SAMUEL HERZOG

Niere vom Lamm

Rezensionen

PHILIPP OVERBERG

**zu: Künstliche Kost
von Uwe Spiekermann**

ANNA DALLER

**zu: Delicious Migration
von Martina Kaller u.a.**

978-3941121-27-0



ISBN 978-3941121-27-0

ISSN 1866-6493

www.journal-culinaire.de