Sonderdruck

HELGE FRITSCH

Die Duftentschlüsselung in Bier

journal culinaire

Kultur und Wissenschaft des Essens

Edition Wurzer & Vilgis

№ 42 2026

Essigsauer

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

Autorinnen und Autoren aus den Natur-, Geistes- und Kulturwissenschaften berichten von ihren Forschungen, Meisterinnen und Meister aus Landwirtschaft, Lebensmittelherstellung und Lebensmittelverarbeitung geben Einblick in ihre Praxis.

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

Vincent Klink schreibt ans Journal Culinaire:
»Egal, welches Thema ihr beackert,
es wird durch Euch und Eure Autoren tief gegraben,
genau recherchiert und in bestem Deutsch serviert.
Das ist insofern ein hohes Zeichen, da die Zeitläufte
von solcher Qualität sich zunehmend entfernen –
und egal, über was hinweg gesurft wird.«

Von hier aus geht ein schöner Gruß an Vincent Klink.
Er hat das Journal Culinaire im Jahr 2005
aus der Taufe gehoben. Vincent, vielen Dank!

journal **culinaire**

Kultur und Wissenschaft
des Essens

Edition Wurzer & Vilgis

Editorial

Essigessenz war vermutlich die ambivalenteste Zutat in der Küche der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Die elterlichen Warnungen vor dieser Säure in der typischen taillierten Flasche wurden von schrecklich ausgemalten Folgen begleitet und schienen angesichts des stechenden, tränentreibenden Dufts bei heimlichen Riechproben berechtigt. Gleichzeitig entpuppte sich in der Küche die Mutter als furchtlose wie routinierte Alchemistin in der Bändigung ebenjener Gefahren, wenn sie das schreckliche Gift tapfer in die Vinaigrette für den Gurkensalat träufelte, offensichtlich, um den sauren Teil des gewohnten und akzeptierten Geschmacks zu vermitteln. Der Gurkensalat wurde ohne Gedanken an die zuvor in düsteren Farben beschworenen Gefahren gegessen.

Für andere kulinarische Belange war die Alternative Branntweinessig, der in grünen Fünf-Liter-Kanistern in die Küche kam. Er brachte seinen Geschmack an die eingelegten knackigen Gürkchen, die durch Dilldolde, gelbe Senfkörner, schwarze Pfefferkörner, Zwiebelchen, Lorbeerblatt und ein Stückchen Meerrettich aromatisiert wurden. Dass der Essig nicht nur geschmacklich wirksam und prägend war, sondern vor allem der Haltbarkeit diente, war Heranwachsenden unbekannt.

Gigantische Kürbisse waren die Dritten im Bunde der mit Essig eingelegten Gemüse. Sie bedurften mit Zucker einer Zutat, deren Fehlen bei den zumeist zuckerfreien Gewürzgurken positiv bemerkt wurde. Eingelegte Kürbisse blieben – womöglich wegen der eigenartigen Kombination von Saurem und Süßem – wenig gelitten. Die angebrochenen Gläser fristeten im Kühlschrank ein Rückwanddasein.

Dieser Prolog zur essigsauren Ausgabe No. 42 des Journal Culinaire führt in eine Zeit, in der eigene Gemüsegärten unterhalten wurden und das in substanziellen Mengen gewonnene Gemüse eingekocht oder sauer konserviert wurde. Er soll aber keinen nostalgisch-verklärenden Beigeschmack hervorrufen. Er illustriert, dass biografische Zufälligkeiten in der Ernährung sich zu erstaunlich beharrlichen Narrativen verdichten. Nicht wenige fühlen sich mit zuckerfreien, wirklich sauren französischen Cornichons wohl – und sind ernsthaft schockiert, wenn französische Traditionsmarken ihre Cornichons für den deutschen Markt mit Zucker »verbessern«. Essverhalten ist nicht leicht zu verändern.

Neben dem »Themenschwerpunkt«, dem »Forum« und der »Shortlist« wird das Journal Culinaire künftig eine weitere, schlicht mit »Boden« überschriebene Rubrik aufweisen. Der Herausgeber des Journal Culinaire ist Mitglied des Nantesbucher Bodenforums. Dort wird eine engagierte und überzeugende Arbeit für ein komplexes Bodenverständnis vorangetrieben.

Katrin Schneider, Leiterin des Forum Nantesbuch, und Sinan von Strietencron, Netzwerkkoordinator des Forum Nantesbuch, skizzieren das Projekt:

»Böden sind Grundlage unseres Lebens: Sie speichern Wasser, sichern Ernährung, binden Kohlenstoff und erhalten Biodiversität. Zugleich sind sie vielerorts gefährdet. Um ihre Bedeutung stärker ins öffentliche Bewusstsein zu rücken, hat die Stiftung Kunst und Natur 2023 das Forum Nantesbuch initiiert – als verbindende Plattform für ihre Bodeninitiative und den fachübergreifenden Austausch. Im Forum Nantesbuch kommen Akteur:innen aus Forschung, Landwirtschaft, Wirtschaft, Politik, Kunst, Kultur und Zivilgesellschaft zusammen, um Wissen zu teilen, Herausforderungen zu diskutieren und gemeinsame Projekte sowie Forschungskooperationen anzustoßen. In Workshops, Fachgesprächen und Projektformaten tauschen sie Erfahrungen aus, entwickeln neue Ansätze für einen verantwortungsvollen Umgang mit Böden und vernetzen unterschiedliche Perspektiven. […] Ernährung, Kulinarik und unterschiedliche Aspekte der Lebensmittelproduktion spielen in zahlreichen Projekten und Arbeitsgruppen innerhalb des Forum Nantesbuch eine zentrale Rolle: in den Panels ›Ernährung und Gesundheit‹ und ›Innovation und Technik‹, aber auch durch kulinarisch-künstlerische Performances und Interventionen, bei Exkursionen und in Forschungsprojekten zu Mikrobiom, Bodenqualität oder Agrarpolitik.

Daher startet das Journal Culinaire als assoziiertes Mitglied im Netzwerk des Forum Nantesbuch mit der vorliegenden Ausgabe eine neue Rubrik zum Thema ›Böden‹. Darin werden Ergebnisse, Lösungen und Untersuchungen aus dem Netzwerk veröffentlicht, die den Boden aus unterschiedlichen Blickwinkeln und Perspektiven beleuchten und sichtbar machen. In den kommenden drei Ausgaben wird die Rubrik über Inhalte der Ausstellung ›Convivium – Nahrungssysteme am Limit‹ (23. April bis 18. Oktober 2026, Architekturmuseum der TUM in der Pinakothek der Moderne, München) berichten.«

Im Fokus des Journal Culinaire No. 42 steht der Essig mit den zeitgenössischen Wegen, traditionelle Verfahren zu verfeinern. Nicht im Blickpunkt stehen die boomenden, vielfältig mit Essigsäurebakterien und anderem vergorene Getränke und Gemüse: Das wären wieder neue Themen.

Mit freundlichen, essigsauren Grüßen
Ihr
MARTIN WURZER-BERGER

ESSIGSAUER

Essig

Mundstück Nr. 146

11 SAMUEL HERZOG gelingt es in seinen Mundstücken unentwegt, kleine Geschichten hinter den kulinarischen Phänomenen des Alltags aufzuspüren und sie wohlwollend gegen den Strich zu bürsten. Vom nasekitzelnden Essig ließ er sich nicht zweimal bitten.

Essig in Kultur, Technik und Biologie

Mehr als eine saure Würze

14 Einen straffen Überblick über Geschichte und Technologie des Essigs bietet CHRISTIAN VON WALLBRUNN. Während die Anfänge der Essigproduktion aus verderbenden Getränken oder Lebensmitteln im Nebel der Zufälligkeiten verborgen liegen, verlief die Entwicklung bis zu den heutigen großindustriellen Verfahren in Acetatoren in nachvollziehbaren Schritten.

Essigsäurebakterien

Artenvielfalt

20 Die wissenschaftliche Beschäftigung mit Essigsäurebakterien beginnt an der Schwelle des 19. Jahrhunderts. Lange wurde von zwei Gattungen ausgegangen; erst seit Mitte des vergangenen Jahrhunderts wurden weitere fünfzig entdeckt. MARKUS J. BRANDT, der sich beruflich zumeist mit Sauerteigen beschäftigt, erklärt die chemischen Grundlagen der Essigbildung, zeichnet die Wissenschaftsgeschichte der Essigsäurebakterien nach und wirft einen Blick auf ihre praktische Verwendung über die Essigproduktion hinaus.

Sauerbier? Nicht ob, sondern wann!

Ein historischer Bier-Streifzug

26 Dass Essigsäurebakterien nicht nur Positives bewirken, wird selten so deutlich wie beim Bier. MARTIN ZARNKOW brachte es vor einiger Zeit auf den Punkt: Bier wird im Lauf seiner mehrtausendjährigen Entwicklungsgeschichte immer weniger sauer. Mit MATHIAS HUTZLER blickt er auf die Geschichte, und gemeinsam zollen sie den Forschern ihre Hochachtung, die sich um eine lebensverlängernde Hygiene verdient gemacht haben – allen voran Louis Pasteur.

Die Bedeutung von Essig in den Religionen

Mehr als ein Würz- und Konservierungsmittel

32 Es wundert nicht, dass der markante und allgegenwärtige Essig auch in der Praxis der Religionen seine Spuren hinterlassen hat. HERBERT J. BUCKENHÜSKES hat es dankenswerterweise ein weiteres Mal unternommen, ihnen vor allem in den drei abrahamischen Religionen nachzugehen, ohne sich auf sie zu beschränken.

Der menschliche Sauergeschmack

Anatomie und Physiologie des Geschmackssinns

42 Der Geruchsanteil im Essig kann die sensorische Empfindung stark dominieren. Die Geschmacksqualität von Essig ist selbstverständlich sauer. Doch wie entsteht die Grundgeschmackswahrnehmung ›Sauer‹? MAIK BEHRENS klärt mit TATJANA LANG die mit dem Sauergeschmack zusammenhängenden Fragen und weist darauf hin, dass der dafür zuständige Rezeptor erst 2018 nachgewiesen wurde.

Essig in meiner Küche

Säure als Basis des Geschmacks

48 Schmecken Franzosen und Deutsche unterschiedlich sauer? Der im Kölner Restaurant »Le Moissonnier« arbeitende französische Koch ERIC MENCHON bestätigt die Arbeitshypothese: französiche Cornichons gegen deutschen Sauerbraten. Franzosen lieben das Direkte der Säure, Deutsche mildern Säure gerne durch Süße.

Säure in meiner Küche

Vielfalt nutzen

52 In der Küche von NILS HENKEL geht die Verwendung von Essig über das Konservieren längst hinaus. Für sein kulinarisches Erweckungserlebnis kann er einen Restaurantbesuch im »Oud Sluis« festmachen, wo Sergio Herman durch Säure von Zitrusfrüchten Leichtigkeit in seine Kreationen brachte. Heute verfügt Henkel über eine bemerkenswerte Bandbreite von Elementen und Saucen, die durch ihre Säure Spannung in seine Gerichte bringen.

Essigbrauerei

Mehr nicht?

65 ERWIN GEGENBAUER zum Essig zu befragen liegt nahe, hat er sich doch mit der Vielfalt und Qualität seiner Essige einen internationalen Ruf erarbeitet. Schnell wird klar, dass er sein Essigbrauen in einen größeren Rahmen stellt. Ein Gedanke baut auf dem nächsten auf, und über Gästezimmer und Stadttourismus kommt er zu *vertical gardens* und Kreislaufwirtschaft – und wieder zurück zur Frage, was denn seine Aufgabe als Essigbrauer sein könnte.

Bester Essig der Welt?

Der Beginn einer langen Reise

74 Ein Paar mit gemeinsamer Passion: Sie entscheiden sich nach langer, reiflicher Überlegung, ihr Hobby zu einem Beruf zu entwickeln. Sie ziehen vor die Tore Berlins aufs Land und beginnen mit der Produktion von Fruchtessigen. BIRGIT LINCKE und RALF SCHICK erzählen von ihrer fast zwei Jahrzehnte währenden Lerngeschichte über zahlreiche Hürden hinweg, die ihnen Geduld und Demut abverlangt – und der Leserschaft Respekt.

BODEN

Vom antiken Gastmahl zu einem zukunftsfähigen Ernährungssystem

Konkurrierende Lösungsansätze für die Krise der Lebensmittelproduktion

81 Die Ausstellung »Convivium – Nahrungssysteme am Limit« ist in der Pinakothek der Moderne, München, vom 23. April bis 18. Oktober 2026 zu sehen. In ihrer Einführung entwickeln ANDJELKA BADNJAR, SINAN VON STIETENCRON, RÉKA ROZSNYÓI und KATRIN SCHNEIDER konstruktive Perspektiven unter dem Schlagwort der Selbstbegrenzung und nehmen Bezug auf die optimistische Interpretation von Ivan Illich.

FORUM

Der natürliche Geschmack

Über ein kulinarisches Prinzip

99 Einen faszinierenden Beitrag legt der Historiker DOMINIK FUGGER vor. Mit dem Potenzial, die bisherige Weltsicht zu differenzieren, postuliert er für das 17. Jahrhundert eine kulinarische Revolution: weg von einer nivellierenden Kombination starker Aromaträger hin zu einer Natürlichkeit, die die geschmacklichen Besonderheiten der Hauptzutaten herausarbeitet.

Verarbeitungsgrade

Eine erweiterte Klassifizierung von Lebensmitteln

117 Das Schlagwort von »hochverarbeiteten Lebensmitteln« verknüpft deren Verzehr unmittelbar mit negativen Auswirkungen auf die Gesundheit. Tatsächlich ging es den Initiatoren des ersten Klassifizierungssystems 2010 um den Zusammenhang zwischen Verarbeitung und Gesundheit. KNUT FRANKE stellt drei Systeme vor und befragt sie kritisch auf ihre Aussagekraft.

Die Duftentschlüsselung in Bier
Perspektiven für Food-Pairing und Flavour-Modulation

127 HELGE FRITSCH ist Leiter des Studiengangs Food-Management an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg in Heilbronn. Mit den Studierenden führt er bemerkenswert anspruchsvolle Experimente zur Identifizierung potenter Bier-Duftstoffe durch und bestimmt deren Geruchsschwellen. Die Ergebnisse haben Anwendungsfelder in der Brauprozessoptimierung und der Sensorikschulung gleichermaßen.

SHORTLIST

139 Marlene Borchardt, Nora Burgard-Arp
**Essen und essen lassen.
Endlich zu einem entspannteren Umgang
mit unserer Ernährung finden**

140 **The Gourmand's Mushroom.
A Collection of Stories & Recipes**

142 Walter Schübler
Küchen-Revoluzzer

143 Dominik Flammer
**Schweizer Schokolade.
Alpen, Milch und Pioniere**

144 Daniel Deckers, Josef Matzerath
**Das Deutsche Küchen- und Weinwunder.
Gourmandise in Deutschland, 1970–2025**

146 Sarah Pichlkastner / Jacob Lehne (Hg.)
40 dag Fleisch

147 Florianne Koechlin
**verwoben & verflochten.
Was Mikroben, Tiere und Pflanzen eint
und wie sie uns ernähren**

150 Autorinnen

FORUM

Duftentschlüsselung in Bier führt zur Kenntnis von 40 geruchsaktiven Stoffen, die das Aroma von Bier maßgeblich bestimmen. Das Wissen kann nicht nur zur Produktionskontrolle und für Prozessoptimierungen in der Brauerei eingesetzt werden, sondern auch für Food-Pairing und die damit verbundenen Möglichkeiten zur Entwicklung von Lebensmittelinnovationen.

Die Duftentschlüsselung in Bier

Perspektiven für Food-Pairing und Flavour-Modulation

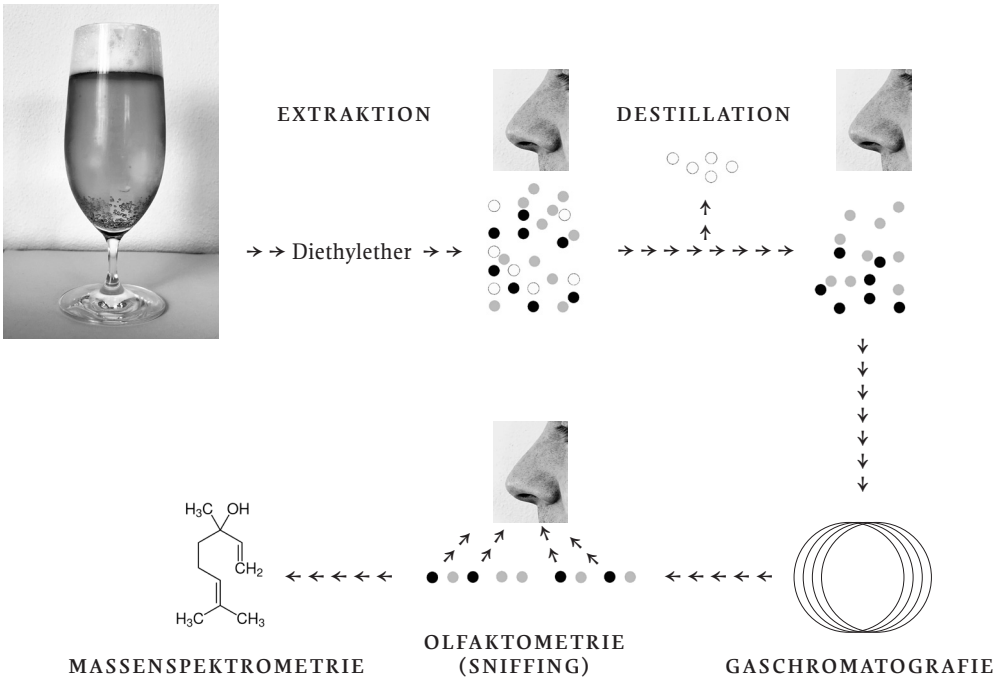
Aufgrund der Identifizierung von Duftstoffen in Bier können Ursachen für sensorische Eigenschaften der Bieraromatik verstanden werden. Der Brauprozess wird transparenter, indem der Einfluss von Rohstoffeigenschaften und einzelner brautechnologischer Schritte auf die Qualität des Endprodukts geklärt werden kann. Darüber hinaus klärt die Duftentschlüsselung, welche Verbindungen für das Alterungsaroma verantwortlich sind. Zudem liefert sie systematische Daten, um für Bier die Möglichkeiten von Food-Pairings auszuloten: Welche Lebensmittel lassen sich auf der Basis der Betrachtung von Duftstoffen mit Bier kombinieren, um harmonische Geschmackserlebnisse (genauer: Aromenerlebnisse) zu erreichen? Der Beitrag geht zunächst auf das Prinzip der Duftentschlüsselung bei Bier ein, sodann auf die wichtigsten Duftstoffe in Bier auf der Ebene der sogenannten Aromawerte, anschließend auf Ursachen der Bieralterung und schließlich auf die Anwendung des Wissens über Duftstoffe in Bier auch für die Entwicklung von Lebensmittelinnovationen.

Wie erfasst man unter den vorhandenen mehreren tausend flüchtigen Verbindungen jene Moleküle, die gleichzeitig geruchsaktiv sind? Das ist die generelle Herausforderung bei der chemisch-analytischen Ermittlung von Duftstoffen, die für die Aromaeigenschaften eines Lebensmittels – oder eines Genussmittels wie Bier – verantwortlich sind. Als Königsweg hat sich die sensorisch-instrumentelle Analyse erwiesen – die gezielte Kombination von instrumenteller Analytik und Sensorik.

Sensorisch-instrumentelle Analyse zur Identifizierung potenter Duftstoffe in Bier

Die sensorisch-instrumentelle Analyse von Bier umfasst als wesentlichen Schritt die Gaschromatografie/Olfaktometrie (GC/O) [1][2][3], bei der der Trägergasstrom der gaschromatografischen Trennung von flüchtigen Verbindungen abgerochen wird und somit im Gaschromatogramm geruchsaktive Signale flüchtiger Verbindungen von nicht geruchsaktiven Signalen unterschieden werden können. Der Einsatz der Nase beschränkt sich bei systematischer sensorisch-instrumenteller Analyse nicht auf die GC/O, sondern findet idealerweise bereits bei der vorherigen Extraktion und Destillation der Duftstoffe von Bier statt. Abbildung 1 zeigt die prinzipielle Vorgehensweise der sensorisch-instrumentellen Analyse am Beispiel von Pilsener Bier [1][3].

Nach der Extraktion der flüchtigen Verbindungen von Bier mit einem geeigneten Lösungsmittel (hier: Diethylether) wird durch Geruchstests sichergestellt, dass die Geruchseigenschaften des Extrakts mit den des ursprünglichen Biers übereinstimmen. Diese Überprüfung findet ebenfalls nach der sich anschließenden schonenden Destillation unter Hochvakuum statt (SAFE-Destillation [1][2][3]), die durchgeführt wird, um nicht flüchtige Stoffe (wie Farbstoffe) von den flüchtigen Verbindungen zu trennen. Anschließend erfolgt die Auftrennung der flüchtigen Verbindungen über GC/O und die gleichzeitige Detektion von geruchsaktiven Regionen durch Abriechen des Eluentenstroms



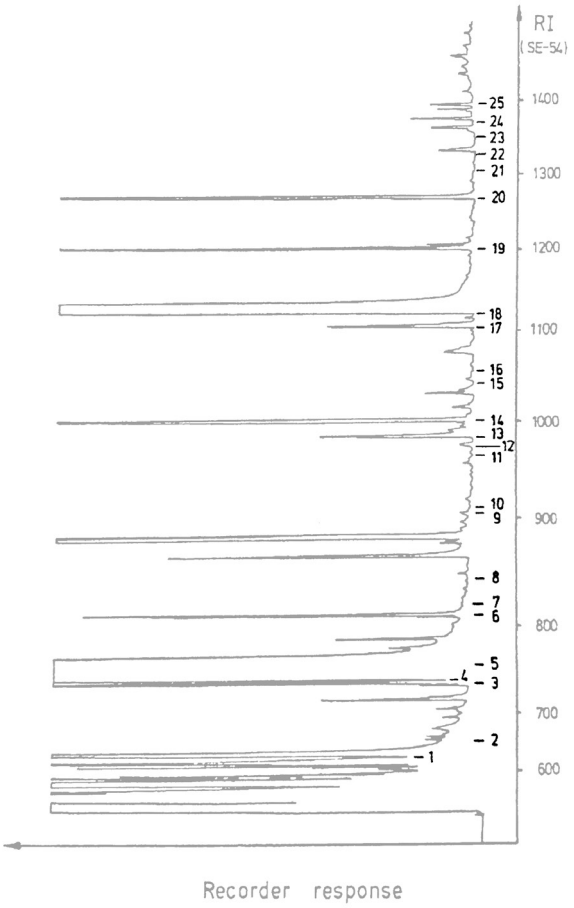
1 Vorgehensweise bei der sensorisch-instrumentellen Analyse von Pilsener Bier [1][3].

○ nicht flüchtige Verbindungen ● flüchtige Verbindungen ohne Geruchsaktivität ● flüchtige Verbindungen mit Geruchsaktivität

am Sniffingport des Gaschromatografen. Im Gaschromatogramm werden die geruchsaktiven Regionen markiert und die Beschreibungen der Geruchsqualitäten der Geruchssignale notiert. Mittels der sogenannten Aromaextraktverdünnungsanalyse [1][2][3] erfolgt eine erste Abschätzung der Intensität des Geruchsbeitrags der geruchsaktiven Regionen. In den anschließenden massenspektroskopischen Untersuchungen werden systematisch die Substanzen identifiziert, die für einzelne Geruchssignale verantwortlich sind.

Bei der GC/O (einschließlich Aromaextraktverdünnungsanalyse) von Pilsener Bier wurden insgesamt 40 geruchsaktive Regionen detektiert [1][3]. Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt aus dem Sniffing-Chromatogramm der GC/O von Pilsener Bier, einschließlich der Geruchsqualitäten der einzelnen geruchsaktiven Regionen.

Keines der insgesamt 40 Geruchssignale riecht nach Bier, sondern beispielsweise nach Malz, fruchtig, schwefelig, nach gekochter Kartoffel, pilzig (nach Champignons), blumig-citrusartig, nach Honig, nach Gewürznelke, nach Kokosnuss, nach Bratapfel und nach Karamell (in der Abbildung nicht gezeigt). Der pilsenertypische Duft als Gesamtwahrnehmung ergibt sich aus der Summe der analysierten Geruchsqualitäten.



Pos. 25	honigartig, nach Bratapfel
Pos. 24	nach Kokosnuss
Pos. 23	süß
Pos. 22	nach Gewürznelke
Pos. 21	blumig, medizinisch
Pos. 20	blumig
Pos. 19	fruchtig
Pos. 18	blütig, honigartig
Pos. 17	blumig-citrusartig
Pos. 16	blumig
Pos. 15	honigartig
Pos. 14	fruchtig
Pos. 13	nach gekochter Kartoffel
Pos. 12	pilzig (nach Champignons)
Pos. 11	fruchtig
Pos. 10	nach gekochter Kartoffel
Pos. 9	fruchtig
Pos. 8	fruchtig
Pos. 7	schwefelig
Pos. 6	fruchtig
Pos. 5	fruchtig
Pos. 4	malzig
Pos. 3	fruchtig
Pos. 2	malzig
Pos. 1	malzig

2 Geruchseindrücke bei der GC/O von Pilsener Bier (Ausschnitt) [1][3].

Bestimmung von Aromawerten potenter Aromastoffe in Bier

In den sich an die GC/O von Pilsener Bier anschließenden aufwendigen massenspektrometrischen Untersuchungen konnten alle für die Geruchssignale verantwortlichen Verbindungen eindeutig identifiziert werden. Um den tatsächlichen Aromabeitrag der einzelnen Verbindungen bewerten zu können, wurden zunächst die Konzentrationen der identifizierten geruchsaktiven Verbindungen unter Verwendung stabilisotopenmarkierter interner Standards [1][2][3] bestimmt und anschließend die Geruchsschwellen der Verbindungen (in Wasser) [1][3]. Aus den Konzentrations- und Geruchsschwellenwerten lassen sich schließlich die Aromawerte (Quotient aus der Konzentration und der Geruchsschwelle) der potenten Duftstoffe in Bier berechnen [1][3]. Der Aromawert gibt an, wievielmal die Konzentration des jeweiligen Duftstoffs seine Geruchsschwelle überschreitet, und ist ein Maß für den Geruchsbeitrag des Duftstoffs in Bier. In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der Konzentrationsbestimmungen der identifizierten Geruchsstoffe in Pilsener Bier wiedergegeben [1][3] (Ausschnitt: Substanzen höchster und niedrigster Konzentration) sowie deren Herkunft.

In höchster Konzentration kommen Stoffwechselprodukte der Hefe vor, wie Ethanol (Geruch nach Ethanol), Acetaldehyd (süß), 3-Methylbutanol (malzig),

VERBINDUNG	KONZENTRATION [µg/L]	HERKUNFT
Verbindungen	*höchster Konzentration*	
Ethanol	40800000	Hefe
3-Methylbutanol	49600	Hefe
2-Phenylethanol	15100	Hefe
2-Methylbutanol	14400	Hefe
Acetaldehyd	5100	Hefe
Buttersäure	1800	Hefe
Methionol	991	Hefe
3-Methylbuttersäure	855	Hefe
Furaneol	312	Malz
Verbindungen	*niedrigster Konzentration*	
(E)-β-Damascenon	2,3	Malz
2-Methoxyphenol	2,0	Malz
Sotolon	1,0	Malz
Myrcen	< 0,5	Hopfen
Ethyl-4-methylpentanoat	0,28	Hefe
3-Methyl-2-buten-1-thiol	< 0,025	Hopfenbitterstoffe, Reaktion unter Lichteinfall mit Schwefelwasserstoff

Tab. 1 Konzentrationen potenter Aromastoffe in Pilsener Bier (Ausschnitt: Geruchsstoffe höchster und niedrigster Konzentration) in µg/L [1][3] sowie deren Herkunft.

2-Phenylethanol (honigartig) und Buttersäure (schweißig), gefolgt von Duftstoffen aus dem Malz wie Furaneol (Geruch nach Karamell). Im mittleren Konzentrationsbereich wurde (R)-Linalool (blumig, citrusartig) aus dem Hopfen mit einer Konzentration von 45 µg/L detektiert (in der Tabelle nicht dargestellt). Als Minorkomponenten mit geringsten Konzentrationen kommen weitere Duftstoffe aus dem Malz vor, etwa (E)-β-Damascenon (honigartig, Geruch nach Bratapfel) und Sotolon (Geruch nach Liebstöckel), sowie Duftstoffe aus dem Hopfen wie Myrcen (geranienartig) und 3-Methyl-2-buten-1-thiol (schwefelig, würzig), das durch Lichteinfall aus Bittersäuren des Hopfens und Schwefelwasserstoff in Bier entsteht.

Die Höhe der Konzentration eines Duftstoffs sagt noch nichts über seinen Aromabeitrag aus. Daher wurden die Geruchsschwellen in Wasser bestimmt [1][3] (beziehungsweise, wenn vorhanden, bereits bestehende Geruchsschwellenwerte aus der Literatur verwendet) und abschließend die Aromawerte ermittelt. In Tabelle 2 sind Pilsener-Duftstoffe mit höchsten und niedrigsten Geruchsschwellen in Wasser aufgeführt.

Einige Stoffwechselprodukte der Hefe wie Ethanol, 3-Methylbutanol, 2-Phenylethanol und Buttersäure weisen sehr hohe Geruchsschwellen-Werte in Wasser auf (im Bereich Milligramm pro Liter). Einige weitere Duftstoffe, etwa das aus dem Malz stammende Sotolon und (E)-β-Damascenon oder das aus dem Hopfen stammende (R)-Linalool oder 3-Methyl-2-buten-1-thiol, weisen sehr niedrige Geruchsschwellen auf, die weit unter einem Mikrogramm pro Liter liegen. Im Fall von 3-Methyl-2-buten-1-thiol liegt die Geruchsschwelle in Wasser bei nur wenigen Nanogramm pro Liter.

VERBINDUNG	GERUCHSSCHWELLE IN WASSER [µg/L]	LITERATUR
Verbindungen	*mit höchster Geruchsschwelle*	
Ethanol	24900	[4]
3-Methylbutanol	1000	[5]
2-Phenylethanol	1000	[5]
Buttersäure	1000	[5]
Phenylessigsäure	1000	[6]
3-Methylbuttersäure	740	[7]
2-Methylbutanol	320	[4]
Methionol	250	[1][3]
Verbindungen	*mit niedrigster Geruchsschwelle*	
Sotolon	0,3	[8]
(R)-Linalool	0,14	[1][3]
Ethyl-2-methylpropanoat	0,02	[4]
(E)-b-Damascenon	0,004	[5]
Ethyl-4-methylpentanoat	0,003	[1][3]
3-Methyl-2-buten-1-thiol	0,0012	[9]

Tab. 2 Geruchsschwellen potenter Pilsener-Duftstoffe [1][3] in Wasser (Ausschnitt: Duftstoffe mit höchsten und niedrigsten Geruchsschwellen) in µg/L.

Werden aus den Konzentrationswerten und Geruchsschwellen der potenten Duftstoffe in Pilsener Bier deren Aromawerte (Quotient aus Konzentration und Geruchschwelle) berechnet, resultiert ein finales Ranking der Duftstoffe hinsichtlich ihrer Aromabeiträge. Tabelle 3 zeigt die Aromastoffe mit einem Aromawert von größer / gleich zehn sowie deren Herkunft [1][3].

Ethanol erreicht als Stoffwechselprodukt der Hefe (Geruch nach Ethanol) den höchsten Aromawert in Pilsener Bier, gefolgt von (E)-β-Damascenon (honigartig, Geruch nach Bratapfel) als Duftstoff aus dem Malz sowie (R)-Linalool (blumig, citrusartig) aus dem Hopfen. Alle weiteren in der Tabelle aufgeführten Aromastoffe kommen entweder von der Hefe oder aus dem Malz.

Für die insgesamt 40 identifizierten Duftstoffe konnte durch ein Aroma-Rekombinationsexperiment final bewiesen werden, dass sie für das Gesamtaroma des untersuchten Pilsener Bieres verantwortlich sind: Durch Vereinigung aller Duftstoffe in ihren jeweils korrekten Konzentrationen in karbonisierter Wassermatrix, die auf den pH-Wert des Bieres eingestellt wurde, konnte das Gesamtaroma des Bieres simuliert werden – bestätigt durch ein trainiertes Sensorik-Panel (deskriptive Profilanalyse) [1][3].

Die Hopfenblume von Pilsener Bieren

Wie dargestellt, leistete im untersuchten Pilsener Bier unter den 40 wichtigen Duftstoffen lediglich ein Aromastoff aus dem Hopfen für das Gesamtaroma des Bieres – und damit auch für die sogenannte Hopfenblume – einen Beitrag: (R)-Linalool aus dem Hopfen findet durch Gabe von Aromahopfen bei der Würzekochung seinen Eintrag ins Bier. Myrcen (Duft nach Geranie), der

AROMASTOFF	GERUCHSQUALITÄT	AROMAWERT	HERKUNFT
Ethanol	nach Ethanol	1639	Hefe
(E)-β-Damascenon	honigartig, nach Bratapfel	575	Malz
(R)-Linalool	blumig, citrusartig	321	Hopfen
Acetaldehyd	süss	204	Hefe
Ethylbutanoat	fruchtig	198	Hefe
Ethyl-2-methylpropanoat	fruchtig	160	Hefe
Ethyl-4-methylpentanoat	fruchtig	93	Hefe
3-Methylbutanal	malzig	75	Malz
Dimethylsulfid	nach Blumenkohl	59	Malz
3-Methylbutanol	malzig	50	Hefe
2-Methylbutanol	malzig	45	Hefe
Ethylhexanoat	fruchtig	41	Hefe
Ethylfuraneol	nach Karamell	17	Malz
2-Phenylethanol	honigartig	15	Hefe
Furaneol	nach Karamell	13	Malz
Diethoxyethan	fruchtig	10	Hefe

Tab. 3 Aromawerte wichtigster Duftstoffe in Pilsener Bier
(Aromawert: Quotient aus Konzentration eines Duftstoffs in Bier und seiner Geruchsschwelle in Wasser) sowie deren Herkunft [1][3].
Aufgeführt sind Aromastoffe mit einem Aromawert von mindestens 10.

als wichtiger Duftstoff des Hopfens [10] ebenfalls bekannt ist, erreichte im untersuchten Bier lediglich einen Aromawert von kleiner eins und leistete keinen Duftbeitrag [1][3].

Brautechnologische Folgeuntersuchungen mit Bieren unterschiedlicher Hopfengabe-Zeitpunkte konnten zeigen, dass vor allem späte Hopfengaben, zum Beispiel Hopfengaben in den Whirlpool beim Abkühlen der Würze nach der Würzekochung, besonders effizient zum Transfer von Hopfenaromastoffen ins Bier führen. Neben höheren Einträgen von (R)-Linalool wurden auch Einträge des Hopfenaromastoffs Myrcen mit Konzentrationen über der Geruchsschwelle (in Wasser und Bier) festgestellt [3]. Eine späte Gabe von Aromahopfen (beispielsweise in den Whirlpool) macht nicht nur Sinn, um die Ausdampfung der Duftstoffe des Hopfens, wie zum Beispiel (R)-Linalool, zu vermeiden. Ergänzend konnte festgestellt werden, dass damit auch eine Enantiomerenumwandlung von (R)-Linalool zu (S)-Linalool unterbunden wird [3]. Linalool kommt in der Natur als (R)- und (S)-Enatiomer vor, von denen das (S)-Enantiomer eine acht- bis zehnfach höhere Geruchsschwelle als das (R)-Enantiomer in Wasser und in Bier besitzt [11]. Im Hopfen liegt nahezu vollständig nur das (R)-Enantiomer vor. Modell- und Brauversuche konnten belegen, dass bei einer (nicht zu empfehlenden) frühen Aromahopfengabe während der Würzekochung zum Teil eine Umwandlung von (R)- zu (S)-Linalool stattfindet [3]. Das führt – zusammen mit der starken Aromastoff-Ausdampfung – in dem Fall dazu, dass der finale Geruchsbeitrag von Linalool herabgesenkt wird.

Anwendungsgebiete der Kenntnisse über Duftstoffe in Bier

Anwendung finden die Kenntnisse über wichtige Duftstoffe in Bier, wie am Beispiel der Gestaltung einer Hopfenblume beschrieben, im Bereich brautechnologischer Prozessoptimierungen, und sie tragen zur transparenten Überwachung des Brauprozesses bei, basierend auf der Messung sensorisch-aktiver Verbindungen. Das erlaubt genauere Spezifikationssetzungen nicht nur für das Endprodukt, sondern auch für Zwischenstufen der Bierherstellung und für den Einkauf von Rohstoffen. Es können nicht nur geruchsaktive Verbindungen aus Malz und Hopfen gemessen werden, die später ins Bier transferiert werden, sondern auch Aromastoffvorstufen (Precursoren) von Duftstoffen, die während der Bierherstellung erst gebildet werden.

Des Weiteren führt die systematische Duftstoffentschlüsselung zu einem grundlegenden Verständnis der Ursachen von Bieralterung. So konnten Komarek und Schieberle die für die Bieralterung verantwortlichen Duftstoffe identifizieren, sogenannte Strecker-Aldehyde (beispielsweise 2,3-Methylbutanal, 2-Phenylethanal und Methional), die während der Bieralterung aus entsprechenden Aminosäuren durch Strecker-Reaktion gebildet werden und zu einem brotartigen Alterungsaroma in Bier führen [12]. Das in der Literatur häufig diskutierte (E)-2-Nonenal wurde von den Autoren eindeutig als irrelevant für die Bieralterung eingestuft [12]. Die Kenntnisse zur Bieralterung machen sie auf Molekülebene messbar und kontrollierbarer. Gleichzeitig ergeben sich Ansätze zum besseren Management und zur Verlangsamung der Bieralterung.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten der Duftstoffentschlüsselung von Bier liegen auch im Bereich der Schulung von Sensorik-Panels: Durch die Duftstoffentschlüsselung können ideale sensorische Trainingsreferenzen entwickelt werden, beispielsweise für das Dufttraining bei der deskriptiven Profilanalyse oder für IN/OUT-Tests im Qualitätsmanagement [13].

Food-Pairing und Lebensmittelinnovationen mit Bier

Ein zusätzliches Anwendungsfeld des Wissens über die Duftstoffe in Bier ist die gezielte Verwendung der Duftentschlüsselungsdaten für das sogenannte Food-Pairing: Lebensmittelzutaten oder unterschiedliche Lebens- und Genussmittel können hinsichtlich ihrer Aromatik harmonisch miteinander kombiniert werden, wenn sie gemeinsame Geruchskomponenten besitzen [14]. Food-Pairing mit Bier unter Verwendung der Daten von Duftentschlüsselungen kann durchgeführt werden, um Empfehlungen zur Essensbegleitung auszuarbeiten: Welches Bier eignet sich in der Gastronomie als Begleiter zu bestimmten Gerichten?

Food-Pairing mit Bier kann zudem zur Entwicklung von Lebensmittelinnovationen eingesetzt werden, indem Bier als Zutat betrachtet wird. Die Kombinationsmöglichkeiten des Food-Pairings mit Bier sind groß: Insgesamt erklären etwa 300 Duftstoffe, die in Duftstoff-Entschlüsselungsexperimenten mit Lebensmitteln identifiziert wurden, etwa 95 Prozent der Gesamtaromatik von Lebensmitteln; 40 dieser 300 Duftstoffe kommen in Bier vor. Der große Überlappungsbereich zwischen Duftstoffen von Lebensmitteln und Bier führt zu weiten Gestaltungsmöglichkeiten durch Food-Pairing mit Bier. In Tabelle 4 ist beispielhaft das gemeinsame Vorkommen von Duftstoffen in Pilsener Bier und Lebensmitteln dargestellt. So kommt Linalool (blumig-citrusartig) außer in Bier auch in Zitrusfrüchten, Ingwer, Lavendel und verschiedenen Tees vor, Furaneol (karamellartig) auch in Crème brûlée, gebratenem Fleisch, Brot,

AUSGEWÄHLTE DUFTSTOFFE IN PILSENER BIER		VORKOMMEN DES DUFTSTOFFES IN WEITEREN LEBENSMITTELN UND GENUSSMITTELN
Aromastoff	*Geruchsqualität*	*Beispiele*
(R)-Linalool	blumig / citrusartig	Zitrusfrüchte, Ingwer, Lavendel, Darjeeling, Jasmintee
(E)-β-Damascenon	honigartig, nach Bratapfel	Honig, Bratapfel, Apfelkuchen
3-Methylbutanal	malzig	Schokolade, Kaffee, Brot, Sojasauce
Ethylhexanoat	fruchtig	Äpfel, Ananas, Kiwi, Erdbeeren
Furaneol	karamellartig	Crème brûlée, gebratenes Fleisch, Brot, Parmesan, Ananas, Erdbeere, Mango, Tomate, Schokolade, Kaffee

Tab. 4 Gemeinsames Vorkommen ausgewählter Duftstoffe (einschließlich ihrer Geruchsqualität) in Pilsener Bier und verschiedenen Lebensmitteln und Genussmitteln.

Schokolade, Kaffee und verschiedenen Früchten wie Erdbeere, Ananas und Mango.

Im Aromenkunde-Innovationsworkshop des Studiengangs BWL-Food Management an der DHBW Heilbronn haben sich duale Studierende systematisch mit der Anwendung der Duftentschlüsselungsdaten von Lebensmitteln und Genussmitteln für die Lebensmittel-Innovationsentwicklung unter Anwendung von Food-Pairing beschäftigt. Unter gleichzeitiger Berücksichtigung von aktuellen Verbrauchertrends sind Lebensmittelinnovationen entwickelt worden, die unterschiedliche Biere als Zutat verwenden und die Möglichkeiten des Food-Pairings ausschöpfen, um eine besondere Aromatik im finalen Lebensmittel zu erzeugen. Neben der konsequenten Verwendung der Duftentschlüsselungsdaten von Bier und Lebensmitteln wurden optimale Ausmischungen zwischen den unterschiedlichen Zutaten beim Food-Pairing durch begleitende Sensorik- und quantitative Verbrauchertests erreicht. Ergänzend wurden zu den Prototypen komplette Businesskonzepte (nach dem Business Model Canvas) ausgearbeitet. Beispiel 1 (siehe Abb. 3, links) ist ein neuartiges Chutney, in dem IPA-Bier

3 Entwicklung von Lebensmittel-Produktinnovationen durch Studierende im Innovationsworkshop Aromenkunde unter Verwendung von Duftentschlüsselungsdaten (Studiengang BWL-Food Management, DHBW Heilbronn). Nach Prinzipien des Food-Pairings wurde IPA-Bier mit Jasmintee und Mango zu einem Chutney kombiniert (Beispiel 1, links) oder Hefeweizen mit Basilikum und Orangenpüree zu einer Grillsauce (Beispiel 2, rechts).

mit Jasmintee und Mango gepaart wird. Geruchsbrücken beim Food-Pairing entstehen dabei beispielsweise durch Myrcen (Geruch nach Geranie), das sowohl in Jasmintee als auch in Mango und in IPA-Bier vorkommt, oder durch Furaneol (karamellartig) als gemeinsamem Duftstoff in Bier und Mango.

Beispiel 2 (siehe Abb. 3, rechts) ist eine neuartige Grillsauce, in der Hefeweizen mit Orangenpüree und Basilikum kombiniert wird. Eine Geruchsbrücke des Food-Pairings entsteht durch Vinyl-Guaiacol (Geruch nach Gewürznelke), das sowohl in Hefeweizen vorkommt als auch in erhitztem Orangenpüree, und durch Eugenol (ebenfalls Geruch nach Gewürznelke) in Basilikum.

Ein Vorteil, den Food-Pairing generell bietet, ist die Zuckerreduktion gegenüber vergleichbaren Produkten auf dem Markt, um ohne Einbußen in der sensorischen Verbraucherakzeptanz ausgewogenere ernährungsphysiologische Eigenschaften in Produkten zu erzielen. Das gelang sowohl im Chutney als auch in der Grillsauce: Die durch Food-Pairing erreichte Aromatik stellt für Verbraucher eine besondere Genusseigenschaft dar, die als sensorisch präferierter Stimulus schlicht mit weniger Süße bzw. mit weniger Zucker auskommt. Ähnliche Effekte konnten bei der Reformulierung von Lebensmitteln zur Salz- und Fettreduktion festgestellt werden [15][16][17][18].

Flavour-Modulation bei Bier: Beispiel eines Bieres mit pistazienartigem Aroma

Neben den Möglichkeiten des Food-Pairings sind Innovationsentwicklungen mit Bier unter Berücksichtigung der Daten von Duftentschlüsselungen auch unter dem Aspekt der Flavour-Modulation möglich. Das Wissen über Duftstoffe in den Rohstoffen Hopfen und Malz sowie über Dufteintrag und Duftbildung während der einzelnen Brauschritte wird gezielt genutzt, um ein entworfenes und vorhergesagtes Duftprofil im Endprodukt zu erreichen.

In eigenen Brauversuchen im 60-Liter-Maßstab wurde folgender Fragestellung nachgegangen: Lässt sich bei Beachtung des Reinheitsgebots unter Verwendung ausschließlich von Malz, Hopfen und Wasser (und Hefe) ein Bier erzeugen, dessen Aromatik deutlich an Pistazien erinnert? Brauversuche konnten die Möglichkeit eindeutig bestätigen. Duch Kombination bestimmter Röstmalze und später Hopfengabe ausgewählter Aromahopfen in den Whirlpool sowie bestimmter Gärungs- und Lagerungsbedingungen konnte ein Spezial-Exportbier erzeugt werden mit erhöhten Gehalten von Duftstoffen, die im Aroma von gerösteten Pistazien eine Rolle spielen: (R)-Linalool (blumig-citrusartig), Hexanal (grün), Acetylpyrrolin (popcornartig), 3-Methylbutanal (malzig) und Diacetyl (butterartig). In einem deskriptiven Sensoriktest mit einem geschulten Sensorik-Panel konnte abschließend gezeigt werden, dass in der ortho- wie in der retronasalen Geruchswahrnehmung pistazienartige Noten das Aromenprofil des Spezial-Exports entscheidend prägten.

Literatur

[1] H. Fritsch, P. Schieberle, Identification of the character impact odorants in Pilsnertype beer based on quantitative measurements and aroma recombination, J Agric Food Chem, 2005, 53, 7544–7551.

[2] H.-D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle, Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Kapitel 5/ Aromastoffe, Springer, 2007, Berlin / Heidelberg

[3] H. Fritsch, Influence of hops on aroma determining compounds in Pilsner beers and in intermediates of the brewing process (in German), dissertation, 2001, TU Munich, Germany.

[4] K.-O. Schnabel, H.-D. Belitz, C. von Ranson, Untersuchungen zur Struktur-Aktivitäts-Beziehung bei Geruchsstoffen. 1. Mitteilung: Wahrnehmungsschwellenwerte und Geruchsqualitäten von gesättigten aliphatischen und alicyclischen Verbindungen mit Sauerstoff-Funktion. Z Lebensm Unters Forsch, 1988, 187: 215–223.

[5] P. Schieberle, Primary odorants of pale lager beer. Differences to other beers and changes during storage. Z Lebensm Unters Forsch, 1991, 193: 558–565.

[6] T. Hofmann, P. Schieberle, Evaluation of the character impact odorants in fresh strawberry juice by quantitative measurements and sensory studies on model mixtures. J Agric Food Chem, 1997, 45: 227–232.

[7] M. Rychlik, Aromastoffe von getoastetem Weißbrot in Abhängigkeit von Rezeptur- und Herstellungsvarianten. Dissertation, 1996, Technische Universität München.

[8] W. Grosch, G. Zeiler-Hildegart, C. Cerny, H. Guth, Studies on the formation of odorants contributing to meat flavours. In: Progress in Flavour Precursor Studies (Schreier P, Winterhalter P, Hrsg), Allured Publishing: Carol Steam, IL, 1993, 329–342.

[9] F. Mayer, Untersuchungen über das Aroma von Arabica Kaffee: Einfluß von Provenienz und Röstgrad auf Phenol- und Schwefel-Verbindungen und (E)-β-Damascenon – Bestimmung der Abdampfraten von Aromastoffen. Dissertation, 2000, Technische Universität München.

[10] M. Steinhaus, P. Schieberle, Comparison of the most odor-active compounds in fresh and dried hop cones (Humulus lupulus L. variety Spalter Select) based on GC-olfactometry and odor dilution techniques. J. Agric. Food Chem., 2000, 48: 1776–1783.

[11] K. Reglitz, J. Stein, J. Ackermann, V. Heigl, L. Brass, F. Ampenberger, M. Zarnkow, M. Steinhaus, Enantiospecific determination of the odour threshold concentrations of (R)- and (S)-linalool in water and beer. BrewingScience, 2023, 76, 92–96.

[12] D. Komarek, P. Schieberle, Changes in key aroma Compounds during natural beer aging, ACS Symposium Series, 2002, 836, 70–79.

[13] H. Fritsch. Bier Sensorik. J. Meier (Hrsg.), Praxishandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung, Behr's Verlag, 2007, Hamburg.

[14] H. Fritsch, Genusswertentschlüsselung und Sensorik. Inspirationsquelle für Lebensmittelinnovationen. journal culinaire, 2024, 38, 94–101.

[15] M. Cicek, M. Rubach, J. Erdmann, H. Fritsch, S. Töpfl, »Reduktionsstrategien für Fett, Zucker und Salz, Teil 1«. DLG Expertenwissen 8/2017, Frankfurt am Main.

[16] M. Cicek, M. Rubach, J. Erdmann, H. Fritsch, S. Töpfl, »Reduktionsstrategien für Fett, Zucker und Salz, Teil 2 – Schwerpunkt Fleisch und Fleischwaren«. DLG Expertenwissen 2/2018, Frankfurt am Main.

[17] M. Cicek, M. Rubach, J. Erdmann, H. Fritsch, S. Töpfl, »Reduktionsstrategien für Fett, Zucker und Salz, Teil 4 – Schwerpunkt Milch, Molkereiprodukte und Käse«. DLG Expertenwissen 13/2018, Frankfurt am Main.

[18] M. Cicek, M. Rubach, J. Erdmann, H. Fritsch, S. Töpfl, »Reduktionsstrategien für Fett, Zucker und Salz, Teil 6 – Schwerpunkt Brot und Backwaren«. DLG Expertenwissen 4/2019, Frankfurt am Main.

AUTORINNEN

Dr. ANDJELKA BADNJAR

Jahrgang 1982, Architektin, Architekturhistorikerin und Kuratorin am Architekturmuseum der TUM. Ihr Interesse gilt der Beziehung zwischen Architektur und Politik sowie kollektiven Formen der architektonischen Produktion. Sie lehrt am Lehrstuhl für Architekturgeschichte und kuratorische Praxis an der TUM. Neben München hat Badnjar an Universitäten in Montenegro, Barcelona und Aachen Architektur unterrichtet und gleichzeitig als Architektin gearbeitet. Sie veröffentlicht regelmäßig in wissenschaftlichen Fachzeitschriften wie *Gray Room*, *OASE* und *Histories of Postwar Architecture*. Badnjar ist Autorin und Herausgeberin der folgenden Bücher: *Praxis of Collective Building. Narratives on Philosophy and Construction* (JOVIS, 2023); *Trees, Time, Architecture. Design in Constant Transformation* (Park Books, 2025); *Convivium. Food Systems at the Limit* (ArchiTangle, 2026). Ihr aktuelles Projekt ist die Ausstellung *Convivium. Food Systems at the Limit* in der Pinakothek der Moderne in München.

Priv.-Doz. Dr. MAIK BEHRENS

Jahrgang 1965, studierte Biologie an der Universität Hamburg. Seine Doktorarbeit, in der er mit molekularbiologischer Ausrichtung über die Augenentwicklung blinder Höhlenfische forschte, führte er am Institut für Zellbiochemie und klinische Neurobiologie des Universitätskrankenhauses Hamburg-Eppendorf durch. Es folgte ein Themenwechsel in das Gebiet der Geruchsforschung in Verbindung mit einem mehrjährigen Forschungsaufenthalt in den USA an der University of Maryland, School of Medicine in Baltimore. Nach seiner Rückkehr nach Deutschland an das Deutsche Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke widmete er sich in der Abteilung Molekulare Genetik der Untersuchung der molekularen Grundlagen des Bittergeschmacks sowie der orosensorischen Wahrnehmung von Nahrungsfetten. Im Zuge dieser Forschungen habilitierte er sich an der Universität Potsdam zum Thema Molekularbiologie menschlicher Bitterrezeptoren. Derzeit leitet er die Arbeitsgruppe »Taste and Odor Systems Reception« am Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie an der Technischen Universität München in Freising.

GEORG BERNARDINI

Jahrgang 1967, gründete und führte zwei Schokoladenunternehmen, darunter die international anerkannte Manufaktur Georgia Ramon. Nach Jahrzehnten eigener Produktion und zahlreichen Reisen in Kakaoländer kennt er alle Stationen der Wertschöpfungskette – vom Anbau bis zum fertigen Produkt – aus eigener Praxis. Seit über 30 Jahren beschäftigt er sich mit Herkunft, Qualität und sensorischer Vielfalt von Kakao und Schokolade. Bernardini ist Autor von zwei Ausgaben des Standardwerks »Der Schokoladentester« und hat weltweit zahlreiche Schokoladenhersteller beraten. Er zählt zu den profilierten Schokoladenkennern Europas.

Dr. MARKUS J. BRANDT

Jahrgang 1970, erlernte schon in jungen Jahren von seiner Urgroßmutter im Mostkeller die Grundlagen erfolgreicher Fermentation. Er studierte daraufhin Lebensmitteltechnologie an der Universität Hohenheim. Nach einem Ausflug in die Weinmikrobiologie promovierte er über mikrobiologische Wechselwirkungen in Sauerteigen mit Bedeutung für die Brotqualität. Nach kurzem Postdoc leitet er seit 2003 die Forschungs- und Entwicklungsabteilung bei der Ernst Böcker GmbH & Co. KG, dem ältesten Unternehmen der Sauerteigherstellung. Als Gärungstechnologen interessieren ihn alle pflanzlichen Lebensmittelfermentationen und er hat einen Lehrauftrag an der Technischen Hochschule Ostwestfalen-Lippe zu Backwarentechnologie.

Prof. Dr. HERBERT J. BUCKENHÜSKES

Jahrgang 1954, studierte Lebensmitteltechnologie an der Universität Hohenheim, promovierte und habilitierte ebendort. Nach vierzehn Jahren in der Lebensmittelindustrie machte er sich 2004 als lebensmittelwissenschaftlicher Berater selbstständig, parallel war er zehn Jahre lang Fachgebietsleiter Lebensmitteltechnologie bei der DLG e.V. in Frankfurt. Mitarbeit in verschiedenen Redaktionen, wissenschaftlichen Ausschüssen und Gutachterausschüssen. Seit geraumer Zeit beschäftigt er sich intensiv mit kulturhistorischen und ethischen Aspekten im Umfeld der Lebensmitteltechnologie, so u.a. auch mit den Speisegesetzen in verschiedenen Religionen. Neben diesen Aktivitäten ist er als freischaffender Künstler tätig.

hjbuckenhueskes@gmail.com

Dr. LUDGER FISCHER

Geboren 1957 in Essen, Politikwissenschaftler, Kunsthistoriker und Philosoph, ist Politikberater. Er war über zwanzig Jahre Mitglied der »Beratenden Gruppe für die Lebensmittelkette« der Europäischen Kommission in Brüssel, des Beratungsgremiums der Interessenvertreter bei der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA in Parma und Beiratsmitglied zahlreicher EU-Projekte zur Lebensmittelentwicklung. Er deckte traditionelle Küchenirrtümer und Rollenklischees bei der Essenszubereitung auf und berichtete Theologisches aus der Speisekammer. Danach mokierte er sich über die seltsamen Gepflogenheiten von Briten (auch beim Essen), verfasste eine Ethik der Verarbeitung von Lebensmitteln und richtete seinen »Spot(t) auf Brüssel«. Als »Sommeridiot« erinnerte er sich an seine verkorkste Kindheit, die für ihn nur dank der Kochkünste seiner Omma erträglich war. Nach 22 Jahren in Brüssel lebt Fischer jetzt in Bad Godesberg.

Dr. KNUT FRANKE

Jahrgang 1960, studierte Lebensmittelverfahrenstechnik an der Technischen Universität Dresden und promovierte dort im Jahr 1989 mit einem Thema zur Herstellung von Schokoladenmasse. Nach Tätigkeiten in der Industrie wechselte er Ende 1995 an das Deutsche Institut für Lebensmitteltechnik e.V. in Quakenbrück. Dort arbeitete er über zwei Jahrzehnte als Senior Project Leader in verschiedenen Gebieten der Lebensmittelherstellung, z.B. Süßwarentechnologie, Eiproduktenherstellung und Frittieren. Dabei war er sowohl für öffentlich geförderte Projekte als auch für kommerzielle Projekte mit der Lebensmittelindustrie verantwortlich. Zudem leitete er über mehre Jahre die Forschungsplattform Lebensmittelrobotik am Institut. Seit 2019 ist er als Dozent an der Leibniz Universität Hannover im Institut für Food and One Health tätig und verantwortet dort die Ausbildung der Studierenden im Bereich der Lebensmitteltechnologie. Seit mehr als einem Jahrzehnt arbeitet er ehrenamtlich im Vorstand der Gesellschaft Deutscher Lebensmitteltechnologen e.V., von 2018 bis 2023 als Präsident.

Dr. REGINA FRISCH

Jahrgang 1961, studierte Germanistik und Philosophie. Promotion in Deutscher Sprachwissenschaft. Forschung und Lehre an den Universitäten Würzburg und Jyväskylä / Finnland. Arbeitet als Referentin und Autorin. Sie wertet Kochbücher als zeitgeschichtliche Quellen aus: Kochbücher erzählen Geschichte(n). Bisher erschienen »100 Jahre Kochbuchgeschichte. Miesbach – die Wiege des Bayerischen Kochbuchs« (Ausstellungskatalog, 2015), »Biografie eines Kochbuchs. Das Bayerische Kochbuch erzählt Kulturgeschichte« (2016), »Kochen im Ersten Weltkrieg. Drei Kriegskochbücher aus Bayern« (2018). www.ResteFerwertung.de

Prof. Dr. HELGE FRITSCH

Studierte Lebensmittelchemie am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und promovierte im Bereich Aromenforschung an der TU München. Als Sensorik-Spezialist arbeitete er fünf Jahre bei der Bitburger Brauerei und entwickelte dort die Flavour- und Sensorik-Forschung. Während der darauffolgenden zehnjährigen Zeit als Senior Spezialist für Sensorik- und Konsumenten-Forschung am Nestlé Product Technology Centre in Singen übernahm er die Leitung des dortigen Sensoriklabors und auch den Vorsitz des Sensorik-Experten Komitees von Nestlé für Europa. Seit 2016 ist er als Professor und Studiengangsleiter für BWL-Food Management an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Heilbronn tätig. Seine Themenschwerpunkte sind Sensorik, Aromenkunde, Produktentwicklung und QM. Des Weiteren ist er Co-Autor der Loseblattsammlung Praxishandbuch für Sensorik und seit über 20 Jahren wissenschaftlicher Gutachter des Journal of Agricultural and Food Chemistry.

Priv.-Doz. Dr. DOMINIK FUGGER

Jahrgang 1975, ist Historiker. Er hat sich u.a. mit trinkenden Königen und alten Göttern beschäftigt, zuletzt als Feodor-Lynen-Fellow der Alexander-von-Humboldt-Stiftung an der Universität Kopenhagen. Seit seiner Habilitation forscht und lehrt er an der Frankfurter Goethe-Universität mit einem Schwerpunkt in der Ernährungsgeschichte der Neuzeit. In seiner Freizeit nimmt er einen Kochlöffel zur Hand und begibt sich auf die Suche nach der versunkenen Kunst der Konfitüre.

ERWIN GEGENBAUER

Jahrgang 1961. Spross einer Gemüsekonservendynastie, lernte nichts außer das Leben, das ihm geschenkt worden ist, intensiv zu nutzen. Die Umwandlung der Firma von einem Industriebetrieb in die heute kleinste Essigbrauerei ermöglichte ihm einen differenzierten Blick auf die Ökonomie und die Zukunft unseres Daseins. Nur ein Produkt zu erzeugen ist ihm zu wenig. Es bedarf auch der Schaffung von Rahmenbedingungen, um eine verantwortungsvolle Übergabe unseres Planeten an die kommenden Generationen zu ermöglichen. Sein »saures Gold« gilt als der Rolls Royce unter den Essigen. Der Wiener stellt in seiner Brauerei in Wien-Favoriten mehr als 60 Sorten aus Tomaten, Spargel, Melonen, Honig und ausgewählten Rebsorten aus qualitativ erstklassigen Zutaten und unter großem Aufwand her. Alle Produkte sind rein natürlich, werden weder pasteurisiert noch filtriert und lagern je nach Sorte mehrere Jahre in Eichenfässern auf dem Dach der Brauerei oder in Glasballons in seinen Katakomben. Über die Essigproduktion hinaus widmet sich Gegenbauer, der 2011 von der Frankfurter Allgemeinen Sonntagszeitung als Produzent des Jahres ausgezeichnet wurde, mit der »Wiener Öl Mühle« der Erzeugung von aromatischen Gewürzölen und sortenreinen Fruchtkernölen. Auf der beständigen Suche nach neuen Herausforderungen stellt Gegenbauer seit 2014 »Wiener Bier« aus steinzeitlichem Urkorn her und eröffnete Anfang 2015 fünf »Wiener Gäste Zimmer«, die für puristisches Wohnen fernab des Mainstreams, Handwerkskunst und urbanen Genuss stehen. Gegenbauer erhielt wegen seines steten und nachhaltigen Engagements für den Erhalt und die Förderung kulinarischer Raritäten den Titel »Kulinarischer Botschafter der Besten Österreichischen Gastlichkeit 2014«. Seit 2026 zeigt er aus Verantwortungsbewusstsein für künftige Generationen eine Kreislaufwirtschaft auf, in der Restprodukte, die im Verarbeitungsprozess anfallen, weiterverwendet werden. https://www.gegenbauer.at/

Prof. Dr. LEO GROS

Jahrgang 1951. Geboren und aufgewachsen in Eltville am Rhein. Chemiestudium an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Promotion bei Helmut Ringsdorf. Von 1981 bis 2016 Hochschullehrer an der Hochschule Fresenius, von 1997 bis 2013 als deren Vizepräsident für internationale Beziehungen. Arbeitsgebiete insbesondere Analytik und Kunststoffchemie. Verantwortlich für zahlreiche EU-Projekte, unter anderem zur Chemie des Alltags. Schulvorträge zur Küchenchemie mit Experimenten. 1973 – 1978 Würzburger Fernkurs Theologie. Seit der Schulzeit intensive Beschäftigung mit Kunstgeschichte, der Geschichte und Kultur des Rheingaus und des Weines. 1995 – 2020 Auktionator der VDP-Weinversteigerungen in Kloster Eberbach sowie einige Jahre in Bad Kreuznach und Trier. Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats der Gesellschaft für Geschichte des Weines. Mitglied in der Gesellschaft zur Förderung der Rheingauer Heimatforschung e.V. und der Redaktion der Zeitschrift Rheingau Forum. Mitglied im Eltviller Burgverein, der eine Gutenberg-Gedenkstätte pflegt. Seit Beginn der neunziger Jahre Mitgestalter und Moderator von kulinarisch-vinologischen Veranstaltungen und Weinproben, zum Beispiel im Rahmen der Glorreichen Tage im Rheingau. Zahlreiche Publikationen und Vorträge zur Kultur- und Weingeschichte des Rheingaus. Seit 2016 Aufarbeitung der Geschichte der Hochschule Fresenius und ihres Gründers Carl Remigius Fresenius und Publikationen zu diesem Thema. Leo Gros kocht fast täglich und pflegt dabei mit seiner Frau und Freunden intensiv das, was man neudeutsch food pairing nennt.

NILS HENKEL

Jahrgang 1969. Ab1986 Ausbildung als Koch im Romantikhotel Voss-Haus in Eutin. Stationen im Hamburger Restaurant Le Jardin im Raphael Hotel, im Landhaus Scherrer bei Heinz Wehmann sowie im Il Ristorante. Sous-Chef im Valkenhof (Coesfeld) bei Pascal Levallois und in Averbeck's Giebelhof (Senden). Ab 1997 Sous-Chef im Restaurant »Dieter Müller« (Schlosshotel Lerbach), ab 2004 Küchenchef und Stellvertreter von Dieter Müller, ab 2008 alleiniger Küchenchef. 2010 Umbenennung des Restaurants in Gourmetrestaurant Lerbach, ausgezeichnet mit drei Michelin-Sternen. Anfang 2014 wurde das Schlosshotel Lerbach geschlossen. Es folgten

Kochseminare, Rezept- und Produktentwicklungen, Beratung von Gastronomiebetrieben und Unternehmen. Teilnahme an Gourmetfestivals im In- und Ausland. Ab 2017 Küchenchef im Restaurant Schwarzenstein im Relais & Châteaux Hotel Burg Schwarzenstein (Geisenheim-Johannisberg). Seit Sommer 2020 kulinarische Verantwortung im Papa Rhein Hotel mit dem Bootshaus Restaurant. Im Sommer 2021 erschien sein Buch Flora mit vegetarischer Küche. Es wurde von der GAD mit einer Goldmedaille ausgezeichnet.

SAMUEL HERZOG

Jahrgang 1966, bewegt sich im Grenzbereich von Kunst, Literatur und Journalismus. Er schreibt über seine Reisen, auch wenn sie ihn manchmal nur auf das Dach seines Wohnhauses führen, beschäftigt sich mit kulinarischen Themen und widmet sich literarisch-künstlerischen Projekten wie der fiktiven Insel Lemusa, deren facettenreiche Kultur er seit 2001 in Museen, Publikationen und im Internet vorstellt. Seit 2013 arbeitet er an einer Reihe von kurzen Texten zu einzelnen Nahrungsmitteln, die er Mundstücke nennt. Jahrelang entwickelte er seine Projekte fast ausschließlich für das Internet, seit 2017 aber setzt er konsequent auf das gedruckte Buch. Mundstücke (Rotpunktverlag, 2017) präsentiert eine Auswahl von 33 Texten zu einzelnen Esswaren. Indien im Augenblick (Rotpunktverlag, 2019) ist eine Sammlung von Feuilletons aus allen Regionen Indiens und wird von einer umfassenden PDF-Publikation zu den Küchen des Subkontinents begleitet. Karabe (Existenz und Produkt, 2021) versammelt 16 Abenteuer des Käfersammlers Ruben Schwarz. Bei Vollmond ist das ganze Dorf auf den Beinen (Edizioni Periferia, 2022) resümiert zugleich eine Reise zu 18 Landschaften der Innerschweiz und zu 18 Innereien von 8 Schlachttieren. Alpenaustern küsst man nicht (Edition Frida, 2023) stellt eine (auch) kulinarische Entdeckungsreise durch Graubünden dar. Karabol (Edizioni Periferia, 2024) versammelt zehn historische Erzählungen aus Lemusa. Lemusa (Edition Frida, 2025) ist eine sieben Bände und zwei Karten umfassende Dokumentation dieser fiktiven Insel. Scarabeo (Edition Patrick Frey, 2024) entführt mit kurzen Texten und Fotografien in einen toskanischen Weingarten. ABC der Gewürze (Edizioni Periferia, 2026) stellt die wichtigsten Gewürze aus Lemusa vor. Upanaxnı (Existenz und Produkt, 2026) lässt in 120 Bücher aus Lemusa blicken. Mission Kaki (Existenz und Produkt, 2026) schildert in zwanzig Episoden die Abenteuer des Geheimagenten Hektor Maille. www.lemusa.net www.samuelherzog.net

PD Dr.-Ing. habil. MATHIAS HUTZLER

Geboren 1978 in Regensburg. 1999–2004 Studium des Studienganges Technologie und Biotechnologie der Technischen Universität München (TUM). 2004–2009 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Technologie der Brauerei II (Prof. Geiger), TUM, Weihenstephan. 2009 Abschluss der Promotion »Entwicklung und Optimierung von Methoden zur Identifizierung und Differenzierung von getränkerelevanten Hefen«. Seit 2009 Leiter der Abteilungen Mikrobiologie und Hefezentrum des Forschungszentrum Weihenstephan für Brau- und Lebensmittelqualität der TUM (Prof. Jacob). Massive Expansion des Hefeportfolios der TUM. 2013–2019 Lehrbeauftragter für die Fächer »mikrobielle Biodiversität des Brauprozesses« und »Bierinhaltsstoffe und Humanphysiologie« am Fachgebiet Brauwesen (Prof. Methner) der TU Berlin. Seit 2014 MEBAK-Mitglied und Koordinator des Arbeitskreises Mikrobiologie. 2016 Begründer der modernen, zielgerichteten Hefejagd. 2021 Habilitation in den Fächern Getränkemikrobiologie und -technologie an der TU Berlin. Seit 2022 stellvertretender Institutsleiter des Forschungszentrums Weihenstephan für Brau- und Lebensmittelqualität. 2022 Umhabilitation und Erteilung der Lehrbefähigung an der TU München. 2023 Ernennung zum Privatdozenten an der TU München.

HANNS-CHRISTOPH KOCH

Jahrgang 1950, in streng vegetarischem Haushalt aufgewachsen. Studium der Soziologie und Kunstgeschichte in Heidelberg und Frankfurt am Main. Seither freiberuflicher Filmemacher und Produzent. Dozent an der Frankfurt University of Applied Sciences. Aktives Mitglied unter anderem des Deutschen Werkbunds Hessen sowie von Slow Food Deutschland.

M. Sc. DANIEL KÖRNER

Geboren 1987 in Tübingen, absolvierte von 2006 bis 2009 eine Ausbildung zum Brauer und Mälzer bei der Stuttgarter Hofbräu, wo er anschließend bis 2018 in verschiedenen Produktionsbereichen tätig war. Von 2018 bis 2022 studierte er Brauwesen und Getränketechnologie (B. Eng.) an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf mit einer Abschlussarbeit zur optimierten Reinigungsstrategie von PES-Membranen für die Crossflow-Filtration von Bier. Anschließend absolvierte er den Masterstudiengang Brau- und Getränketechnologie an der Technischen Universität München in Weihenstephan (2022–2025). Die Abschlussarbeit befasste sich mit der Überprüfung verschiedener modifizierter Methoden zur Bestimmung der Filtrierbarkeit von Bier. Seit 2025 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am TUM Forschungszentrum Weihenstephan für Brau- und Lebensmittelqualität, wo er sich mit Filtration, Hefemanagement und Trübungsstabilisierung von Bier beschäftigt.

PETER KUNZE

Geboren 1963 in Bagdad/Irak. Studium der Biologie an der Universität Erlangen. Seit 1989 Diplom-Biologe. Nebenberuflich Biologielehrer am Gymnasium Hilpoltstein bei Nürnberg. Vor allem aber Gärtner bekannter und unbekannter Kräuter, Tomaten und Paprika in höchster geschmacklicher Qualität für die besten Köche von Berlin bis München. Zurzeit entwickelt er eine Passion für die Fermentation von Fischsaucen.

TATJANA LANG

Jahrgang 1975, studierte Lebensmittelchemie an der Universität Münster. Im Bereich »Lebensmittelrecht« war sie einige Jahre in der Abteilung Qualitätssicherung und -management beschäftigt. Ab 2008 arbeitete sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Technischen Universität München (TUM) in Freising. Nach zehn Jahren am Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und molekulare Sensorik wechselte sie 2018 ans Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie an der TUM in die Arbeitsgruppe »Taste and Odor Systems Reception« mit dem Schwerpunkt Molekularbiologie menschlicher Bitterrezeptoren.

BIRGIT LINCKE

Geboren 1963 in Karlsruhe. Ausbildung zur MTRA und Angestellte in verschiedenen deutschen Pharmaunternehmen. Die während der Ausbildung und der praktischen Arbeit im Labor erlangten Erkenntnisse bilden heute die Grundlage für die notwendigen Analysen während der Essigproduktion. Seit 2011 als Gründerin maßgeblich am Aufbau der Essigproduktion beteiligt. Verantwortlich für alle Analysen und Laborarbeiten sowie die Optimierung der Abläufe während der Verfahrensschritte. Die Überwachung der chemischen und biologischen Prozesse zählt ebenso zu ihren Aufgaben wie die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften.

ERIC MENCHON

Geboren 1965 in Aix-en-Provence. 1981 Realschulabschluss, 1983 Koch-Diplom an der Kochschule in Nizza. Bis 1986 Arbeit u. a. im Restaurant »Le Mazarin« in Aix-en-Provence und im Restaurant »Les Quatres Saisons« in Marseille. Von 1985 bis 1986, während des Militärdienstes Koch des Generals in Marseille. Seit April 1987 und bis heute Küchenchef im Restaurant »Le Moissonnier« in Köln. Dort ab November 1997 mit einem ersten, 2007 bis 2024 mit einem zweiten Michelin-Stern ausgezeichnet. Nach der Umstellung zum Bistro verlieh Michelin 2025 erneut einen Stern.

RÉKA ROZSNYÓI

Jahrgang 1998, geboren in Budapest. Erststudium »Internationale Beziehungen« an der Universität Leiden, Masterstudium »Nachhaltiges Ressourcenmanagement« an der Technischen Universität München. Dort studierte sie Bodenkunde, obwohl ihr Schwerpunkt schon früher auf nachhaltiger Ernährung und Ernährungssystemen lag. Parallel zum Studium arbeitete sie am Lehrstuhl für Englisch an der TU München und in einem Nachhaltigkeitsberatungsunternehmen. Derzeit ist sie bei der Stiftung Kunst und Natur im EU-geförderten Projekt SOIL:OurInvisibleAlly für Kommunikation und Wissenstransfer zwischen unterschiedlichen Bodenthemen und Formaten zuständig.

RALF SCHICK

Geboren 1963 in Pforzheim. Studium der Betriebswirtschaftslehre in Mannheim, danach verschiedene Managementpositionen im Einzelhandel. Seit 40 Jahren begeisterter Hobbykoch und Feinschmecker, mit Spaß an gut produzierten Lebensmitteln von hoher Qualität. Seit 2011 Aufbau der Essigproduktion mit den Schwerpunkten Einkauf der Rohstoffe, Produktion und Vertrieb.

Dr. KATRIN SCHNEIDER

Jahrgang 1978, studierte physische Geografie in München. Sie forschte u.a. in Europa, China und Usbekistan zu den Auswirkungen des Klimawandels und der Landnutzung auf den Wasserhaushalt und auf geobiochemische Prozesse zwischen Boden, Vegetation und Atmosphäre. Seit 2023 arbeitet sie bei der Stiftung Kunst und Natur in Nantesbuch bei Bad Heilbrunn und widmet sich im Rahmen des Forum Nantesbuch der Aufgabe, die Bedeutung unserer Böden ans Licht zu bringen.

SINAN VON STIETENCRON

Jahrgang 1984, Netzwerkkoordinator, Erwachsenenpädagoge und Philosoph. Seit 2010 vermittelt er in Kooperation mit Nationalparks, Umweltbildungszentren und der Akademie für Philosophische Bildung und WerteDialog in München das Philosophieren als Kultur- und Gesprächstechnik. Er publiziert im Bereich Bildungs- und Prozessphilosophie. Für die Stiftung Kunst und Natur ist er seit 2018 tätig, zunächst als Bildungsreferent, ab 2020 als Leitender Kurator Natur und seit 2026 als leitender Netzwerkkoordinator für Kooperationen und Bildung. Er ist Kommunikationsleiter des EU-geförderten Projekts SOIL:OurInvisibleAlly und koordiniert das Panel Ernährung und Gesundheit des Forum Nantesbuch, eines transdisziplinären Expertennetzwerks für lebendige Böden.

Dr. CHRISTIAN VON WALLBRUNN

Jahrgang 1967, Studium der Biologie und Promotion in der Mikrobiologie an der Westfälischen Wilhelmsuniversität Münster. Nach kurzem Exkurs in die medizinische Forschung führte es ihn in die Weinmikrobiologie und Getränketechnologie an die damalige Forschungsanstalt Geisenheim, heutige Hochschule Geisenheim University im Rheingau. Dort ist er bis heute in Forschung und Lehre mit den Themen der Mikrobiologie in Wein und Getränken als auch der Lebensmittelsicherheit beschäftigt. Seine große Leidenschaft sind die vielfältigen Fermentationen zur Herstellung und Konservierung von Lebensmitteln sowie das Upcycling von Reststoffen aus der Lebensmittel- und Getränkeherstellung mittels Fermentationen. Zum Thema Kakaoverarbeitung war er in Mittel- und Südamerika unterwegs. Derzeit ist er in Geisenheim der Studiengangleiter in den Masterstudiengängen Getränketechnologie und Weinbau, Önologie, Weinwirtschaft (WÖW). Im Privaten begeistert er sich für die Jagd und Jagdhunde, vor allem für seinen Hannoverschen Schweißhund, und liebt es, mit hochwertigen Zutaten zu kochen.

Dr. MARTIN ZARNKOW

Jahrgang 1967, Brauer- und Mälzerlehre in einer mittelfränkischen Brauerei; Studium in Weihenstephan zum Brauingenieur (FH); Promotion in Cork / Irland. Seit 1997 an der TU München in Weihenstephan wissenschaftlich tätig. Publikationen und Vorträge zu alternativen Getreiden, internationalen Braumethoden, funktionellen Inhaltsstoffen von Getränken, Geschichte des Bierbrauens und alkoholfreien Getränken und Mischgetränken.

MARTIN WURZER-BERGER

Jahrgang 1963, ist Publizist und Künstler. Er hat in Münster Freie Kunst (Akademiebrief mit Auszeichnung und Meisterschüler) und Katholische Theologie studiert (1. Staatsexamen, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am liturgiewissenschaftlichen Seminar der WWU, Graduiertenstipendium). Seit 2005 Mitglied von Slow Food Deutschland, übernahm 2012 die Koordination der AG Wein und leitet heute dort die Wein-Kommission. Als Mitglied der Genussführer-Kommission ist er Redakteur des Slow Food Genussführers. Gründungsmitglied des food lab muenster an der Fachhochschule Münster. Mitglied der Deutschen Lebensmittelbuch-Kommission (DLMBK). Mitglied des Nantesbucher Bodenforums. Seit 2007 ist er Chefredakteur / Herausgeber des Journal Culinaire.

jc № 42

Essigsauer

journal culinaire
Kultur und Wissenschaft des Essens

Edition Wurzer & Vilgis
© 2026

Mitglied im Börsenverein des
Deutschen Buchhandels VN 15010

www.journal-culinaire.de

Herausgeber Martin Wurzer-Berger
Mitherausgeber Prof. Dr. Thomas A. Vilgis

Redaktion Martin Wurzer-Berger wurzerberger@journal-culinaire.de

Gestaltung Elmar Lixenfeld, www.duodez.de
Druck NINO Druck GmbH, Neustadt/Weinstraße
Schrift Elzette und Utensil von Elmar Lixenfeld

Die Abbildungen wurden, wenn nicht anders vermerkt,
freundlicherweise von den Autoren zur Verfügung gestellt.

ISBN 978-3941121-42-3
ISSN 1866-6493
Alle Rechte vorbehalten
Gerichtsstand Münster

Erscheinen zweimal im Jahr Mai, November

Einzelheft Das Einzelheft kostet 14,90 Euro (No. 1–21); 15,90 Euro (No. 22–29);
17,40 Euro (No. 30–34); 18,90 Euro (No. 35–40); seit der Ausgabe No. 41
19,90 Euro inklusive USt. / Schweiz 25 CHF; jeweils zuzüglich Porto.

PDF Das Einzelheft kostet 14,90 Euro (No. 1–21); 15,90 Euro (No. 22–29);
17,40 Euro (No. 30–34); 18,90 Euro (No. 35–40); seit der Ausgabe No. 41
19,90 Euro inklusive USt. / Schweiz 25 CHF.

Abonnements Jahresabonnement: zwei Ausgaben zum Preis von 34 Euro zuzüglich Porto,
inklusive USt. / Schweiz 45 CHF zuzüglich Porto.

Studierende und Personen in der Berufsausbildung (mit jährlichem Nachweis)
27 Euro zuzüglich Porto, inklusive USt. / Schweiz 37 CHF zuzüglich Porto.

Für Abonnenten ist zusätzlich zum gedruckten Heft die digitale Version
als PDF zum Preis von 3,90 Euro pro Ausgabe erhältlich / Schweiz 5 CHF.

Bestellung Abonnements,
Einzelhefte,
PDF aller Ausgaben,
auch der vergriffenen

Edition Wurzer & Vilgis
Martin Wurzer-Berger
Ottmarsbocholter Straße 117
48163 Münster
Telefon 02501-950772
Fax 02501-950773
verlag@journal-culinaire.de

Essigsauer № 42 2026
Kakao, Kakao № 41 2025
Küchenduft № 40 2025
Pilzwelt № 39 2024
Kulturpflanzenentwicklung № 38 2024
Hungern und Fasten № 37 2023
Kräutertee und Infusion № 36 2023
***Camellia sinensis* (Tee)** № 35 2022
Epigenetik № 34 2022
Oxyphotobacteria und Algen № 33 2021
Vegetarisch und Vegan № 32 2021
Sourdoughs № 31 2020
Sauerteige № 31 2020
Bier trinken № 30 2020
Bier brauen № 29 2019
Eier, nicht nur von Fischen № 28 2019
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

Essigsauer

SAMUEL HERZOG
Essig

CHRISTIAN VON WALLBRUNN
Essig in Kultur, Technik und Biologie

MARKUS J. BRANDT
Essigsäurebakterien

MARTIN ZARNKOW / MATHIAS HUTZLER / DANIEL KÖRNER
Sauerbier? Nicht ob, sondern wann!

HERBERT J. BUCKENHÜSKES
Die Bedeutung von Essig in den Religionen

TATJANA LANG / MAIK BEHRENS
Der menschliche Sauergeschmack

ERIC MENCHON
Essig in meiner Küche

NILS HENKEL
Säure in meiner Küche

ERWIN GEGENBAUER
Essigbrauerei

BIRGIT LINCKE / RALF SCHICK
Bester Essig der Welt?

Boden

ANDJELKA BADNJAR / SINAN VON STIETENCRON / RÉKA ROZSNYÓI / KATRIN SCHNEIDER
Vom antiken Gastmahl zu einem zukunftsfähigen Ernährungssystem

Forum

DOMINIK FUGGER
Der natürliche Geschmack

KNUT FRANKE
Verarbeitungsgrade

HELGE FRITSCH
Die Duftentschlüsselung in Bier

Shortlist

Essen und essen lassen.
Endlich zu einem entspannteren Umgang mit unserer Ernährung finden

The Gourmand's Mushroom.
A Collection of Stories & Recipes

Küchen-Revoluzzer

Schweizer Schokolade:
Alpen, Milch und Pioniere

Das Deutsche Küchen- und Weinwunder.
Gourmandise in Deutschland, 1970 – 2025

40 dag Fleisch

verwoben & verflochten.
Was Mikroben, Tiere und Pflanzen eint und wie sie uns ernähren

978-3941121-42-3

ISBN 978-3941121-42-3
ISSN 1866-6493

www.journal-culinaire.de