journal culinaire

Kultur und Wissenschaft
des Essens

Edition Wurzer & Vilgis

№ 34 2022

Epigenetik

journal **culinaire**

Kultur und Wissenschaft
des Essens

Edition Wurzer & Vilgis

Editorial

Eine Gruppe engagierter Riesling-Enthusiasten fand sich am Vorabend des diesjährigen Internationalen Riesling Symposiums ISR auf Kloster Eberbach in Geisenheim zusammen. Mit dem Rhein im Rücken, Panoramablick in den Rheingau und der monumentalen Benediktinerinnenabtei St. Hildegard im Westen erläuterte der Präsident der Hochschule Geisenheim, Prof. Dr. Hans Reiner Schultz, das FACE-Experiment (Free Air Carbon Dioxide Enrichment) für Spezialkulturen. Unterhalb der Weinberge der Hochschule Geisenheim am Eibinger Weg wurden vor einem Jahrzehnt auf einer fast ebenen Fläche Rebzeilen in nordsüdlicher Ausrichtung mit Riesling und Cabernet Sauvignon bestockt. Inmitten der Rebflächen stehen sechs Ringsysteme mit einem Durchmesser von zwölf Metern aus mehr als mannshohen Einzelelementen, an deren Spitze Steuerungen, Ventilatoren und Messgeräte angebracht sind. Es sirrt und flirrt, als wäre ein Schwarm Drohnen im Anflug. In Abhängigkeit von Windrichtung und -intensität schwillt die Geräuschkulisse an oder reduziert sich zu einem dezenten Säuseln. Innerhalb dreier Kreise wird eine CO_2-Konzentration erzeugt, die der für 2050 prognostizierten CO_2-Luftkonzentration entspricht, drei Kreise dienen der Kontrolle. Das Interesse der Forscherinnen und Forscher ist vielfältig. Wie wirken sich die modifizierten und mutmaßlich schon bald realen Bedingungen auf Boden und Wachstum der Reben aus? Zu welchen Wechselwirkungen kommt es mit den Pflanzen und möglichen Schaderregern? Letztlich steht die Frage nach den Auswirkungen auf die Qualität von Wein im Blickpunkt, der durch die Inhaltsstoffe der Trauben bestimmt wird. Schultz machte deutlich, dass die Veränderungen der Reben sich im Bereich der Epigenetik abspielen.

Die Grundlagenforschung zur Epigenetik läuft in Biologie und Medizin auf Hochtouren und ist mit großen Erwartungen verknüpft. Denn für die prognostizierten, recht schnellen Reaktionen der Pflanzen auf die veränderten Umweltbedingungen ist das überkommene Verständnis der DNA-Sequenz nicht hinreichend. Sie beschreibt »nur« die festgelegten, harten, nicht mehr veränderbaren Veränderungen bei DNA-Mutationen. Die Epigenetik eröffnet neue Perspektiven. Sie umfasst Genregulationen, die durch Versorgung und Stoffwechselumsatz in den Zellen, Hormone, Stress und die Einflüsse der Umwelt ausgelöst werden, indem Enzyme aktiviert werden. Enzyme ihrerseits spielen eine entscheidende Rolle bei der räumlichen Organisation der Erbinformationen und sind in der Lage, Gene an- oder abzuschalten. Die Forschung erkundet Wege zur normalen Entwicklung von Zellen und deren Reprogrammierung oder sucht nach Mechanismen, die fehlgesteuerte Signale auslösen, die zu Krebs, Stoffwechsel- oder neurodegenerativen Krankheiten führen.

Seit nicht einmal zwanzig Jahren ist bekannt, dass Vererbungen nicht nur durch Veränderungen an der DNA, sondern eben auch an der Peripherie der Gene an kommende Generationen weitergegeben werden können. Enzymatisch

bedingte Effekte sind allerdings nicht dauerhaft und können wieder verändert werden. Die Vererbbarkeit von erworbenen Eigenschaften reicht über zwei oder drei Generationen, dann fällt ihr Zustand in den ursprünglichen zurück. Versuche zur Nahrungsaufnahme – zum größten Teil an kleinen Modellorganismen wie Fruchtfliegen, Fadenwürmern und auch Mäusen – haben das zeigen können. Gegenwärtig arbeiten allein in Deutschland knapp zwei Dutzend Arbeitsgruppen daran, die epigenetischen Mechanismen zu erkunden und zu beschreiben.

Wir halten die Epigenetik aktuell für eines der wichtigsten und spannendsten Forschungsgebiete nicht nur für die Medizin, sondern auch für die allgemeine Ernährungspraxis. Das betrifft direkte Ernährungsempfehlungen und -anweisungen ebenso wie indirektere Wege über die Pflanzen- und Tierzucht. Um einen ersten Eindruck zur Epigenetik zu vermitteln, haben wir Ihnen im Fokus drei Beiträge mit unterschiedlichen Positionen und Ansätzen zusammengestellt. Sie eröffnen eine gute, auch spannungsreiche Bandbreite des Umgangs mit den erweiterten Vorstellungen von Vererbung.

Das Journal Culinaire hat im Laufe seiner jetzt vorliegenden 34 Ausgaben zahlreiche größere und kleinere Wandlungen erlebt. Die augenfälligste ging einher mit dem Wechsel in der Chefredaktion ab Heft No. 4 im Frühjahr 2007. Die prägnante Neugestaltung durch Elmar Lixenfeld war auf der inhaltlichen Ebene mit einigen Weiterentwicklungen verbunden. Die nahm in den folgenden Jahren einige Fahrt auf. Mit der Ausgabe No. 12 fand das Konzept einen relativen Abschluss. Seither hat der Inhalt des Journal Culinaire eine klare Struktur: Das Titelthema jeder Ausgabe findet sich im Fokus, weitere Beiträge aus der Welt der Kulinarik haben im Forum ihren Platz, hinzu gesellen sich einige Rezensionen. Viele erinnern sich an markante Titelthemen des Journal Culinaire wie Fermentation, Brot backen oder Fette und Öle. Doch machen die zahlreichen und wichtigen Beiträge in den Foren eine Ausgabe des Journal Culinaire erst »rund«, öffnen Perspektiven und setzen Maßstäbe. Das gilt natürlich auch für die vorliegende Ausgabe, bei deren Lektüre ich Ihnen – wie immer – einen ertragreichen Lesegenuss wünsche.

Mit freundlichem Gruß

Ihr MARTIN WURZER-BERGER
auch im Namen von THOMAS A. VILGIS

Epigenetik

Epigenetische Verbesserung von Rebsorten

Chancen und Herausforderungen für moderne Züchtungsmethoden

12

Aus der Rebenzüchtung der Hochschule Geisenheim – siehe Editorial – erreicht uns ein erfrischender Werkstattbericht. KAI P. VOSS-FELS hat im vergangenen Jahr die Geisenheimer Professur für Rebenzüchtung übernommen und arbeitet noch einige Monate mit seinem überaus verdienten Vorgänger JOACHIM SCHMID zusammen. Mit MAXIMILIAN SCHMIDT gewähren uns die drei Forscher einen anregenden, dynamischen und wissenschaftlich-differenzierten Blick in die Werkstatt der Epigenetik-Forschung.

Epigenetik

Der mittlere Horizont genetischer Steuerung

22

AXEL RUHLAND wählt die Mikrobe des Jahres 2022, *Saccharomyces cerevisiae* (bekannt durch ihre segensreiche Tätigkeit beim Brotbacken, Bierbrauen und bei der Weingärung), um ein grundlegendes Modell der Epigenese zu erläutern. Von dort aus wagt er den Schritt zu komplexeren Lebewesen – und bleibt doch reserviert gegenüber allzu euphorischen Erwartungen.

Die Weitergabe erworbener Eigenschaften

Lebewesen gestalten Vererbung und Evolution eigenaktiv

28

Eine diametrale Perspektive zu den vorhergegangenen Beiträgen nimmt JOHANNES WIRZ ein. Er lässt sich begeistern von der Vorstellung, dass der Mensch nicht nur ein passiver Spielball evolutionärer Kräfte ist, sondern durch sein Verhalten und die Gestaltung seiner Umwelt aktiv auf sein Genom einwirken kann. Damit bringt er bedenkenswerte Aspekte in die Debatte ein.

Forum

Plötzlich ist Marzipan gesünder als Müsli

Der Trend zur Selbstoptimierung

37

MICHAEL GUSKO ist fasziniert von den sich aktuell entwickelnden Ernährungsperspektiven, die Big Data und Künstliche Intelligenz mit sich bringen. Er skizziert Elemente einer zukünftigen personalisierten Ernährung im Kontrast zu den heute als allgemein gültig dargestellten Ernährungsempfehlungen. Wer das Journal Culinaire schon lange liest, wird sich an den dreiteiligen Beitrag von Jürgen Hädrich über »Essen und Langlebigkeit« erinnern. Es bleibt die Frage, welche (ess)kulturellen Folgen ein solcher Weg hervorrufen würde.

Proteine in der Ernährung

Vorgestern, heute und morgen

46

Fast die Hälfte der proteinogenen Aminosäuren sind essenziell. Würden sie in der Nahrung fehlen, ergäben sich über kurz oder lang gesundheitliche Probleme. Die Ernährungswissenschaftlerin HANNELORE DANIEL skizziert die Proteinversorgung in der Menschheitsgeschichte und zieht mit ihrem gesättigten Wissen bedenkenswerte Linien bis in die Zukunft.

Kolloidphysik »de la gueule au cul«

Physikalische Prozesse bei Verdauung und Nährstoff-Freisetzung

56

Es ist eine rasante und erhellende, geradezu allgemeinbildende Fahrt durch den menschlichen Körper, die THOMAS A. VILGIS unternimmt. Es geht um die Klärung einer vermutlich selten gestellten, nichtsdestotrotz relevanten Frage: Was passiert auf dem Weg und in der Zeit mit langkettigen Fettsäuren, bis sie für den Körper verfügbar sind? Wieder ist es die Physik der weichen Materie, die zum Verständnis unabdingbar ist.

Bretonische Algenzucht und Algenproduktion im Meer

Geschichten von Ernte und Kultur

77

Im Editorial der No. 33 hatten wir von unserem Besuch der bretonischen Algenzucht von MAGALI MOLLA berichtet. Wir freuen uns außerordentlich, dass sie ihre Zucht- und Produktionsmethoden detailreich vorstellt. An dieser Stelle bedanken wir uns herzlich bei Akira F. Peters für die Überprüfung der Übersetzung aus dem Französischen.

Koji-Fermentationen

Ein ewig sich wiederholender Weg

91

Seit langem werden mit dem Koji-Pilz gewonnene Fermentationsprodukte auch in Europa geschätzt. Hochwertige, handwerklich hergestellte shoyu, miso oder amazake mussten allerdings lange importiert werden. Seit einigen Jahren widmet sich MARKUS SHIMIZU in Berlin ihrer Herstellung und Reifung. Die Ergebnisse überzeugen auch durch die räumliche Nähe der Produktion, die ihre Lebendigkeit sichert: Ein shiro miso etwa fermentiert auch im heimischen Kühlschrank weiter. Jede Deckelöffnung geht mit einer spürbaren Druckentlastung einher, bei gleichzeitiger Freisetzung eines fruchtig-würzigen Dufts.

Produktivität und Ressourcenschutz

Nachhaltige Bodenpflege im Weinbau

101

Bodenfruchtbarkeit ist für die Landwirtschaft nicht nur im Hinblick auf Erträge von zentraler Bedeutung. Am Beispiel des Weinbaus eröffnet CLAUDIA HUTH ein im Wortsinn tiefgründiges Verständnis für eine unserer unterschätzten Lebensgrundlagen.

Essensfälschern auf der Spur

Mit Analytik und den menschlichen Sinnen

109

Es braucht schon einige Blauäugigkeit, hinter niedrigen Lebensmittelpreisen hohe Qualität zu vermuten. Umgekehrt sind auch und gerade hochwertige Lebensmittel nicht vor Verfälschungen sicher. Wir haben das vor einiger Zeit schon einmal an Fischen aufgezeigt. SONJA SCHWARZ warnt besonders vor Lebensmittelbetrug, von dem Gesundheitsgefährdungen ausgehen. Vornehmlich ist sie an der Aufdeckung interessiert, für die neue Technologien hilfreich sind, die menschliche Sensorik aber nach wie vor unverzichtbar.

Pfifferlinge

Schmackhaftes Gold aus heimischen Wäldern

117

VERENA MITTERMEIER-KLESSINGER stellt die Ergebnisse ihrer Dissertation bei Thomas F. Hofmann an der TU München vor. Wieder einmal geht es um Verbindungen, die für den charakteristischen Geschmack eines Lebensmittels verantwortlich sind. Sie wurde fündig – und zwar mit einem derart markanten Stoff, dass er sich sogar zur Vermeidung von Lebensmittelbetrug bei Pfifferlingen eignen würde.

Rosmarin

Mundstück Nummer 79

125

Es ist ein sehr persönlicher, auch sinnlicher Zugang, den SAMUEL HERZOG zu den Gegenständen seiner Mundstücke pflegt. Beim Rosmarin fließen zahlreiche Beobachtungen aus Literatur und Geschichte zusammen in ein aromatisches Porträt.

Wer mit wem im Kochtopf?

Zutatengraphen für die kulinarische Analyse von Rezeptsammlungen

131

Was passiert, wenn sich ein Professor für Kommunikationssysteme mit Rezeptsammlungen konfrontiert sieht? NORBERT LUTTENBERGER jedenfalls rückt ihnen mit den Werkzeugen zu Leibe, die er aus seiner Berufspraxis heraus dafür geeignet hält. Ein spannender Zugang, der Kochzutaten organisiert und auch visuell in Beziehung zueinander setzt.

Rezension

Vegan leben
Prinzipiell oder pragmatisch?
149
LUDGER FISCHER zu:
Der Weg zur veganen Welt.
Ein pragmatischer Leitfaden
von Tobias Leenaert.

152 Autoren

Epigenetik

Der Begriff Epigenetik stammt aus dem Griechischen und bedeutet frei übersetzt »zusätzlich zu den Genen«. Damit wird ein Fachgebiet der Biologie beschrieben, das sich mit der Modifikation der Erbinformation (Genom) von Lebewesen beschäftigt, die nicht im genetischen Code gespeichert sind.

Epigenetische Verbesserung von Rebsorten

Chancen und Herausforderungen für moderne Züchtungsmethoden

Der genetische Code besteht im Wesentlichen aus den vier Bausteinen Adenin (A), Cytosin (C), Guanin (G) und Thymin (T). Im engeren Sinne ist mit Epigenetik in Pflanzen meist die Methylierung der einzelnen Bausteine des Genoms gemeint, bei der in der Regel eine funktionelle Gruppe an Cytosin gehängt wird, bestehend aus einem Kohlenstoff und drei Wasserstoffatomen. Dieser Mechanismus funktioniert wie ein Schalter, bei dem die C-Methylierung eines Gens in der Regel dazu führt, dass das Gen nicht mehr abgelesen werden kann und somit »abgeschaltet« wird. Der Unterschied zu Modifikationen in der Gensequenz, also dem genetischen Code selbst, liegt darin, dass sich Methylierungen im Genom schneller und häufiger verändern und sich durchaus auch im Lebenszyklus eines Lebewesens und in unterschiedlichen Geweben unterscheiden können. Die gezielte Erforschung und Nutzung epigenetischer Variation in Weinreben bietet reichlich Potenzial für die Verbesserung traditioneller Rebsorten und ist ein wichtiger Bereich der Forschung des Instituts für Rebenzüchtung der Hochschule Geisenheim.

Besondere Bedeutung von Epigenetik in Weinreben

Methylierungen spielen in Weinreben aus zwei Gründen eine besondere Rolle. Zum einen bestehen zweikeimblättrige Pflanzen wie Weinreben aus drei verschiedenen Zellschichten, die sich im Laufe der Entwicklung und des Wachstums der Pflanze zumeist nicht miteinander mischen. Die unterschiedlichen Zellschichten können, da sie jeweils auf sehr wenige Zellen zurückgehen, unterschiedliche Methylierungsmuster und damit unterschiedliche Eigenschaf-

ten zeigen. Bei einjährigen Kulturpflanzen spielt das in der Regel eine eher untergeordnete Rolle, da die epigenetische Differenzierung nur innerhalb von Individuen stattfindet. Durch Methylierungen hervorgerufene epigenetische Änderungen werden bei der geschlechtlichen Vermehrung über Samen zu großen Teilen nicht vererbt, wenn die Zellschicht, aus der die Keimzellen stammen, keine epigenetischen Modifikationen aufweisen. Von Bedeutung ist die zweite Besonderheit der Weinrebe: sie werden praktisch ausschließlich vegetativ über Stecklinge vermehrt, die dementsprechend alle drei Zellschichten der Vorgängerpflanze enthalten und somit auch deren Methylierungs-Eigenschaften übernehmen.

Umwelteinflüsse werden als Methylierungen im Epigenom der Rebe »gespeichert«

Die breit praktizierte klonale Vermehrung von Reben für den Weinbau macht die Epigenetik als potenzielles züchterisches Werkzeug in diesem Bereich besonders interessant. Ein Rebstock darf beispielsweise nur Riesling genannt werden, wenn er aus einem anderen Riesling-Rebstock als Steckling herangezogen wurde. Das bedeutet, dass alle Riesling-Rebstöcke weltweit ursprünglich auf einen einzigen Sämling zurückgehen, aus dem sie über viele Jahrhunderte hinweg vegetativ über Stecklinge vermehrt wurden, und daher Klone (von griechisch »Zweig«) darstellen. Neuzüchtungen sind zwar auch bei Weinreben möglich und spielen beispielsweise bei der Verbesserung von Krankheitsresistenzen eine wichtige Rolle. Jedoch ist die Etablierung neuer Sorten am Markt, der stark von traditionellen Rebsorten dominiert wird, ein komplexes und schwieriges Unterfangen. Das limitiert den züchterischen Spielraum deutlich – und damit die Möglichkeit, traditionelle Rebsorten zu verbessern.

Als höchsteffektive züchterische Maßnahme hat sich die Klonselektion etabliert, die seit dem 19. Jahrhundert intensiv zur Verbesserung von weinbaulich wichtigen Merkmalen praktiziert wird. Da vegetativ vermehrte Pflanzen jedoch genetisch (auf Ebene des Genoms) praktisch identisch sind, weisen Sie unter normalen Umständen gerade unter Betrachtung eines relativ kurzen Zeitraums (d.h. Jahre statt Jahrhunderte) in der Regel auch identische Eigenschaften auf. Genetische Veränderungen, die auf sogenannte Mutationen zurückzuführen sind, treten zwar auch bei der vegetativen Vermehrung auf, sind jedoch sehr selten. Genetische Vielfalt innerhalb einer Sorte entwickelt sich meist erst nach Jahrzehnten oder Jahrhunderten klonaler Vermehrung und infolge einer Anreicherung von Mutationen in kodierenden Genombereichen. Durch zufällige Mutationen hervorgerufene klonale Variationen spielen sicherlich eine entscheidende Rolle in traditionellen Rebsorten wie Riesling oder Spätburgunder, die über viele Jahrhunderte bis Jahrtausende vegetativ vermehrt werden. Allerdings treten Mutationen mit relativ niedriger Frequenz und zufällig auf, so dass es mitunter Jahrzehnte oder Jahrhunderte klonaler Vermehrung bedarf, bis eine für den Weinbau interessante Variante auftritt, welche selbstverständlich ihrerseits identifiziert, geprüft und systematisch vervielfältigt werden muss.

Riesling

Chardonnay

Klonale Variation innerhalb verschiedener traditioneller Rebsorten. (Fotos: Joachim Schmid)

Weißburgunder

Grauburgunder

Spätburgunder

In diesem Zusammenhang könnte die Epigenetik ein nützliches züchterisches Werkzeug darstellen, um in einem verhältnismäßig kurzen Zeitraum züchterische Verbesserungen traditioneller Rebsorten zu realisieren. Dabei funktionieren durch Umwelteinflüsse ausgelöste epigenetische Veränderungen wie eine Art »Kurzzeitgedächtnis der Pflanze«, bei der die Rebe »lernt«, sich durch Methylierungen (»an- und ausschalten«) bestimmter Gene an erlebte Umwelteinflüsse anzupassen. Während diese Informationen bei der geschlechtlichen Vermehrung nur zum Teil an die nächste Generation weitergegeben werden, bleiben bei der Vermehrung über Stecklinge diese Information umfänglicher erhalten. Auf diese Weise können auch innerhalb einer genetisch identischen Sorte in einem verhältnismäßig kurzen Zeitraum von beispielsweise wenigen Jahren Klonpopulationen entstehen, die Variationen für wichtige Merkmale aufweisen. So kann beispielsweise eine Rebe, die auf einen Stock zurückgeht, der sich im Laufe seines Wachstums unter starkem Trockenstress entwickelte, unter Umständen bessere Erträge in trockenen Jahren bringen als ein Rebstock, dessen Mutterstock keinen Wassermangel erfahren hat. Ähnliche Effekte wurden bereits vor einigen Jahren von australischen Forschern beschrieben, die nachweisen konnten, dass genetisch identische Weinreben der Sorte Shiraz in unterschiedlichen Anbaugebieten in Australien unterschiedliche epigenetische Veränderungen entwickelt haben, durch die sie besser an ihre spezielle Umwelt angepasst waren (Xie et al. 2017).

Epigenetische Veränderungen können deutlich schneller auftreten als genetische Evolution

Methylierungsbasierte Anpassungen an geänderte Umwelteinflüsse auf epigenetischer Ebene können innerhalb einer Generation auftreten und durch klonale Vermehrung auch schnell an darauffolgende Generationen weitergegeben werden. Im Gegensatz dazu werden in der klassischen Evolution und Kreuzungszüchtung, die beide auf der geschlechtlichen Verpaarung von Individuen beruhen, nur (epi-)genetische Faktoren weitergegeben, die in Keimbahnzellen vorkommen. Diese stellen jedoch nur einen verhältnismäßig kleinen Anteil der Zellen in einem Organismus dar. Bei der klassischen Kreuzungszüchtung in Reben werden außerdem oft genetisch sehr unterschiedliche Sorten miteinander gekreuzt, wobei ein Kreuzungspartner oftmals eine bekannte Ertragssorte und der andere eine Sorte mit Anteilen einer *Vitis*-Wildform ist. Bei solchen Kreuzungen werden oft nicht nur gewünschte Merkmale an die Nachkommen weitergegeben (z.B. genetische Resistenz gegenüber Pilzkrankheiten), sondern auch unerwünschte Merkmale, wie qualitätsmindernde Geschmackseigenschaften oder nicht optimale Standortanpassung. Viele dieser unerwünschten Merkmale lassen sich oft erst nach mehreren Jahren beurteilen. In manchen Fällen sind zudem mehrere Kreuzungen erforderlich, bei denen der Anteil an unerwünschtem genetischem Hintergrund durch wiederholte Rückkreuzung mit der Ertragssorte reduziert werden soll, was den konventionellen Züchtungsprozess sehr aufwendig und langwierig macht (die Züchtung einer neuen Sorte dauert mindestens 25 bis 30 Jahre).

Autoren

Prof. em. Dr. HANNELORE DANIEL geboren 1954, ist Ernährungswissenschaftlerin mit Promotion und Habilitation im Fach Biochemie der Ernährung, Sie war in Gießen, Glasgow / UK sowie in Pittsburgh / USA tätig und hielt Lehrstühle an der Universität Gießen und der TU-München. Prof. Daniel ist Mitglied der Akademie der Wissenschaften Leopoldina sowie weiterer nationaler und internationaler Gremien. Sie hat mehr als 460 wissenschaftliche Originalpublikationen und erhielt eine Reihe bedeutender Preise, so u.a. den PRO MERITIS SCIENTIAE ET LITTERARUM sowie die Verfassungsmedaille und den Verdienstorden des Freistaats Bayern.

Dr. LUDGER FISCHER geboren 1957 in Essen, Politikwissenschaftler, Kunsthistoriker und Philosoph, ist Politikberater. Er war über zehn 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. In zwei Bänden deckte er traditionelle Küchenirrtümer auf: »Kleines Lexikon der Küchenirrtümer« (2009), »Noch mehr Küchenirrtümer« (2010, beide Eichborn, auch als Hörbuch, als Piper-Taschenbücher und als Buchclub-Ausgaben, zusammengefasst und aktualisiert unter dem Titel »Küchenirrtümer«, Osburg 2020). In »Mann kocht!« (Eichborn 2012) beschäftigte er sich mit Rollenklischees bei der Essenszubereitung. 2014 erschien im Verlag Thomas Plöger seine »Göttliche Diät. Theologisches aus der Speisekammer«. Über die seltsamen Gepflogenheiten von Briten – auch beim Essen – mokiert er sich in »We are anders. Endlich Ordnung im Brexit-Chaos« (Osburg 2019). Für das Deutsche Institut für Lebensmitteltechnik verfasste er eine »Ethik der Verarbeitung von Lebensmitteln«. Im Herbst 2021 erschien bei Osburg sein neuestes Buch: »Spot(t) auf Brüssel. Ein lustiges Polittheater«. Darin plaudert er die Geheimnisse seiner Lobbyarbeit aus, bei der es vorwiegend um Lebensmittelpolitik geht. Fischer lebt in Brüssel.

MICHAEL GUSKO Jahrgang 1957, studierte Wirtschaftswissenschaften an der Universität Duisburg. Seine erste berufliche Station führte ihn zu Unilever nach Hamburg, wo er im Bereich Fette und Öle arbeitete. Seit 30 Jahren arbeitet er im Bereich Kohlenhydrate und pflanzliche Proteine für die GoodMills Group in unterschiedlichen Führungspositionen. Fachlich hat er sich auf die Entwicklung innovativer Lebensmittelzutaten auf Basis der Biodiversität der Natur konzentriert, die eine besondere technologische oder gesundheitliche Funktionalität besitzen. Er ist in zahlreichen Branchenorganisationen engagiert und derzeit Vorsitzender der NEWTRITION X. Fokusgruppe Personalisierte Ernährung von foodRegio e.V.

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 auf dem Internet vorstellt. Seit 2013 arbeitet er an einer Reihe von kurzen Texten zu einzelnen Nahrungsmitteln. 33 dieser Mundstücke sind als Buch erschienen (Mundstücke. Zürich: Rotpunkt Verlag, 2017). 2019 publizierte er in gedruckter Form eine Sammlung von

Feuilletons aus allen Regionen Indiens (Indien im Augenblick. Zürich: Rotpunktverlag), zu der als PDF auch eine Sammlung von Texten über die indische Küche und Rezepten gehört. 2021 veröffentliche er einen Band mit 16 Abenteuern, die der leicht verfressene und hinlänglich versoffene Käfersammler Ruben Schwarz auf Lemusa erlebt (Karabé. Basel: Existenz und Produkt, 2021). Zuletzt erschien *Bei Vollmond ist das ganze Dorf auf den Beinen* (Edizioni Periferia) – zugleich eine Reise zu 18 Landschaften der Innerschweiz und zu 18 Innereien von 8 Schlachttieren.

www.lemusa.net
www.samuelherzog.net

Dr. CLAUDIA HUTH Jahrgang 1977, aufgewachsen im elterlichen Gartenbaubetrieb, studierte an der Martin-Luther-Universität Halle/W. und Friedrich-Schiller-Universität Jena Biologie mit den Schwerpunktfächern Zoologie, Botanik, Geologie und Ökosystemforschung. Seit 2007 ist sie am Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz in Neustadt an der Weinstraße in verschiedenen Abteilungen und Instituten tätig: bis 2010 Promotion am Institut für Phytomedizin, bis 2013 Landwirtschaftsreferendariat in der Berufsbildenden Schule für Wein- und Gartenbau mit den Fächern Pflanzenschutz, Rebenernährung und Bodenkunde. Seit 2013 Leitung des Sachgebietes »Bodenpflege, Rebenernährung & Wasserschutz« am Institut für Weinbau & Oenologie mit der landesweiten Koordination der Sachgebietsschwerpunkte für Rheinland-Pfalz sowie Offizialberatung für Weinbaubetriebe, Berufs- und Fachschulunterricht, Dozentin im Dualen Studiengang für Weinbau & Oenologie in Neustadt sowie Versuchswesen und Forschung.

Prof. Dr.-Ing. NORBERT LUTTENBERGER Jahrgang 1952, aufgewachsen in Essen, Studium der Elektrotechnik in Braunschweig, dort erste Schritte auf dem Weg zum Hobbykoch, 1977 Start in die erste berufliche Station bei Siemens in Erlangen, Kennenlernen der fränkischen Küche, dann ab 1984 als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Informatik der Universität Erlangen-Nürnberg, die kleinen Kinder bringen jeden auch nur etwas ambitionierteren Speiseplan zu Fall, 1989 Promotion zum Dr.-Ing., danach Leitender Wissenschaftlicher Berater im Europäischen Netzwerkzentrum der IBM in Heidelberg, Kochen zwischen Büro und Häuslebauen, dann 1995 an die FH Gelsenkirchen als Professor für Datenkommunikation und Netzwerke, die Kollegen zeigen mir Pommes Schranke und datt lecker Pilsken dazu, 2000 nach Kiel an das Institut für Informatik der Christian-Albrechts-Universität als Professor für Kommunikationssysteme, Kochen als Leidenschaft und Publikation der Lieblingsrezepte als Online-Kochbuch, und schließlich seit 2018 als Pensionär im hessischen Mühltal in der Nähe von Darmstadt, Kochen mit Familie, Nachbarn, Freunden und Graphen.

Dr. VERENA MITTERMEIER-KLESSINGER Jahrgang 1989, studierte Chemie an der Technischen Universität München. Nach einem kurzen Ausflug in die Synthesechemie promovierte sie in der Lebensmittelchemie bei Prof. Dr. Thomas F. Hofmann über Geschmacksstoffe in Pfifferlingen. Nach einem PostDoc in derselben Gruppe leitet sie seit 2020 eine Arbeitsgruppe an der TU München in Weihenstephan, die sich mit Peptiden und deren Bio- und Geschmacksaktivität beschäftigt. Besonderes Interesse liegt auf der Nutzung von (heimischen) Pflanzenproteinen zur nachhaltigen, gesunden und schmackhaften Ernährung.

MAGALI MOLLA wurde 1975 im Département Oise (Frankreich) geboren. 1993 schloss sie ihr Abitur in den Fächern Mathematik und Biologie mit Auszeichnung ab und studierte anschließend Aquakulturproduktionstechniken am Conservatoire National des

Arts et Métiers (CNAM, Paris). Nach einem sechsmonatigen Abschlusspraktikum in Irland an der Universität von Galway wurde sie 1997 Aquakulturingenieurin. Sie blieb drei Jahre in Galway und arbeitete an verschiedenen Themen wie Offshore-Kulturen von Makroalgen, Abalonen-Zucht und der Produktion von Hummern zur Wiederauffüllung der Bestände. – Im Dezember 2000 kehrte sie nach Frankreich zurück und gründete mit Jean-François Arbona in Saint-Malo (Bretagne) C-Weed Aquaculture. Das Unternehmen ist auf den Anbau, die Ernte und die Trocknung von Meeresalgen spezialisiert. Die Produktion ist seit 2010 biologisch zertifiziert.

https://www.c-weed-aquaculture.com

Dr. phil. nat. Dr. med. AXEL RUHLAND Jahrgang 1952, ist gelernter Mikrobiologe und Mediziner. Nach Tätigkeit in der akademischen Forschung, vornehmlich im Bereich Mikrobengenetik, und in der Entwicklung moderner Medikamente ist er im Ruhestand. Nun als Privatgelehrter interessiert an ausgewählten Kapiteln der aktuellen Lebenswissenschaften.

Prof. Dr. JOACHIM SCHMID Geboren 1958 in Stuttgart. Nach praktischer Berufserfahrung in den USA, Deutschland und Portugal begann 1990 seine wissenschaftliche Arbeit am Institut für Rebenzüchtung der Hochschule Geisenheim University mit dem Schwerpunkt Sammlung, Erhaltung und Untersuchung der genetischen Diversität von *Vitis*-Wildarten für die Unterlagenzüchtung, Züchtung reblausresistenter Rebunterlagen und Prüfung der Standorteignung von Unterlagen für verschiedene Bodenarten. 2019 erfolgte die Bestellung zum geschäftsführenden Institutsleiter. Lehre in den Bachelor-Studiengängen Weinbau und Oenologie, Internationale Weinwirtschaft, International Wine Business und dem Masterstudiengang Vinifera Master in den Fächern Ampelographie, Rebenzüchtung, Rebenveredlung sowie in den Praxis-Projekten Weinbau und Oenologie.

MAXIMILIAN SCHMIDT Geboren 1989. Er studiert in Riesa und Aachen Biotechnologie und spezialisierte sich an der RWTH Aachen und im Forschungszentrum Jülich auf die Arbeit mit Pflanzengenomen und Bioinformatik. Er ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Rebenzüchtung der Hochschule Geisenheim. Seine aktuelle Forschung fokussiert sich auf den Einsatz modernster Genomik- und Bioinformatik-Ansätze in Weinreben. Er hat umfassende Erfahrung in Molekularbiologie, speziell im Hinblick auf die Sequenzierung komplexer Nutzpflanzengenome und leitet die systematische Erstellung von Referenzgenomsequenzen von Riesling, Burgundersorten und wichtigen Vitis-Wildformen sowie die Entschlüsselung der Epigenome wichtigster Rebsorten.

Dr. SONJA SCHWARZ Jahrgang 1980, studierte Biologie an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz und promovierte ebenda im Bereich Molekulare Pflanzenphysiologie. Seit über 20 Jahren ist sie in der Sensorik tätig. Sie ist Abteilungsleiterin der arotop sensory insights bei der Limbach Analytics GmbH in Mainz. Dort unterstützt sie durch sensorische Dienstleistungen die Lebensmittel- und Bedarfsgegenständeindustrie. Neben der sensorischen Analyse von Food Fraud beschäftigt sie sich insbesondere mit Sensory Claims und berät dazu umfassend. Sie ist stellvertretende Obfrau im DIN-Normenausschuss Sensorik und leitete dort die Arbeitsgruppe Sensory Claims. 2019 wurde sie in den Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Sensorik e.V. (DGSens) gewählt. Ferner referiert sie seit über 15 Jahren im Bereich Sensorik und Marktforschung für vielfältige Institutionen und betreut in Zusammenarbeit mit Hochschulen und Universitäten Forschungs- und Projektarbeiten.

MARKUS SHIMIZU wurde 1977 in Tokio geboren. Er studierte in Den Haag und Berlin Kunst. Anschließend setzte er Kunst-Projekte und Sozio-ökologische Projekte u.a. in Brasilien, Indien und Japan um (www.markusshimizu.com). 2018 eröffnete er mimi – eine Manufaktur für Fermente wie Sojasaucen und Miso in Berlin. Hier fermentiert er nach traditioneller Art und stellt experimentelle Kreationen für Privat- und Gastronomiekunden her. Seine Produkte werden auch im ausgewählten Feinkosthandel angeboten. www.mimiferments.com

Prof. Dr. THOMAS A. 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 wissenschaftliche Kochbücher mit verschiedenen Koautoren. Vilgis lehrt an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz und hat seit 2018 einen Lehrauftrag an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Sein kürzlich erschienenes Buch »Biophysik der Ernährung« (Springer Nature) befasst sich mit den physikalischen Grundlagen der Ernährung. »Einfach essen – Gegen den Ernährungswahn in unseren Köpfen«, erschienen im Hirzel Verlag, ist ein Plädoyer für einen ideologiefreien Genuss auf den Grundlagen von Kultur- und Naturwissenschaft.
https://sites.mpip-mainz.mpg.de/vilgis

Prof. Dr. KAI VOSS-FELS Geboren 1987 in Frankfurt am Main, ist seit Juli 2021 Professor und neuer Leiter des Instituts für Rebenzüchtung der Hochschule Geisenheim. Prof. Voss-Fels ist Experte auf dem Gebiet der modernen Züchtungsmethodik, speziell im Hinblick auf genomische Tools und quantitativ-genetische Ansätze. Seine Arbeitsgruppe entwickelt und implementiert neue Verfahren, um den Zuchtfortschritt in Reben im Sinne eines nachhaltigen und klimaangepassten Weinbaus zu beschleunigen. Prof. Voss-Fels war nach seiner Promotion an der Justus-Liebig-Universität Gießen im Jahr 2016 u.a. für fast vier Jahre als Wissenschaftler an der University of Queensland in Australien tätig, wo er Forschungsprogramme im Bereich Genetik und Züchtung von Hauptkulturarten leitete. Zahlreiche internationale Konferenz- und Industrievorträge, die Verleihung renommierter Auszeichnungen sowie die Veröffentlichung seiner Forschungsarbeiten in fast 50 Artikeln in wissenschaftlichen Magazinen wie Nature oder Trends in Plant Science unterstreichen die innovative und internationale Ausrichtung seiner Forschung. In Geisenheim leitet er u.a. Forschungsprojekte im Bereich Epigenetik, die Aufschluss über die molekulare Grundlage für klonale Variation in traditionellen Rebsorten liefern sollen.

Dr. JOHANNES WIRZ Geboren 1955, nach der Promotion in molekularer Entwicklungsbiologie seit 1987 Mitarbeiter an der Naturwissenschaftlichen Sektion am Goetheanum, Dornach (CH), und seit 2020 zusammen mit Dr. Matthias Rang Leiter der Sektion. Sein breit gefächertes Projekt-Spektrum umfasst die Aufwertung von Grünland für Schmetterlinge und andere Blütenbesucher, den Nachweis vieler »non-target«-Effekte bei gentechnisch veränderten Kulturpflanzen, Projekte zur Varroa-Toleranz und -Resistenz der Honigbienen und zahlreichen anthroposophischen Themen. Seit 2014 ist er im Vorstand von Mellifera e.V. (Vereinigung für wesensgemäße Bienenhaltung) und zuständig für die Forschungskoordination. Er ist ganz dem alten Ideal von »Forschung und Lehre« verpflichtet: Neben zahlreichen Publikationen hält er Vorträge, Seminare und Kurse auf Deutsch, Französisch und Englisch zu seinen Schwerpunktthemen.

jc № 34

Epigenetik

journal culinaire
Kultur und Wissenschaft des Essens

Edition Wurzer & Vilgis
© 2022

Mitglied im Börsenverein des
Deutschen Buchhandels VN 15010

www.journal-culinaire.de

Herausgeber Martin Wurzer-Berger 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 978-3941121-34-8
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), ab der No. 30 und zweite Auflagen 17,40 Euro, inklusive Ust., jeweils zuzüglich Porto. Schweiz 24 CHF inklusive Porto.

PDF Das Einzelheft kostet 14,90 Euro (No. 1–21), 15,90 Euro (No. 22–29), ab der No. 30 17,40 Euro, inklusive Ust. Schweiz 24 CHF.

Abonnements Jahresabonnement: zwei Ausgaben zum Preis von 29 Euro, inklusive USt., zuzüglich Porto. Schweiz 44 CHF inklusive Porto.

Studierende und Personen in der Berufsausbildung (mit Nachweis) 23,40 Euro zuzüglich Porto. Schweiz 36 CHF inklusive 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

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

Epigenetik

KAI P. VOSS-FELS
JOACHIM SCHMID
MAXIMILIAN SCHMIDT
Epigenetische Verbesserung von Rebsorten

AXEL RUHLAND
Epigenetik

JOHANNES WIRZ
Die Weitergabe erworbener Eigenschaften

Rezensionen

LUDGER FISCHER
zu: Der Weg zur veganen Welt von Tobias Leenaert

Forum

MICHAEL GUSKO
Plötzlich ist Marzipan gesünder als Müsli

HANNELORE DANIEL
Proteine in der Ernährung

THOMAS A. VILGIS
Kolloidphysik »de la gueule au cul«

MAGALI MOLLA
Bretonische Algenzucht und Algenproduktion im Meer

MARKUS SHIMIZU
Koji-Fermentationen

CLAUDIA HUTH
Produktivität und Ressourcenschutz

SONJA SCHWARZ
Essensfälschern auf der Spur

VERENA MITTERMEIER-KLESSINGER
Pfifferlinge

SAMUEL HERZOG
Rosmarin

NORBERT LUTTENBERGER
Wer mit wem im Kochtopf?

978-3941121-34-8

ISBN 978-3941121-34-8
ISSN 1866-6493
www.journal-culinaire.de