

STRAHLEN FÜR PERFEKTES ESSEN

Das Grillen über offener Flamme ist als Verfahren beinahe so alt wie die Menschheit. Wahrscheinlich gibt es den Menschen sogar nur deshalb, weil er einst das Grillen gelernt hat. Dieser Bezug zur Urgeschichte lässt uns wohl auch beim Hamburger-Barbecue das Wasser im Mund zusammenlaufen: Die Evolution hat uns darauf programmiert, Grillhitze, Rauchgeruch und den speziellen Grillgeschmack als angenehm zu empfinden. Auch wenn unsere Vorfahren das simple Grillen schon zu Urzeiten bewältigt haben, ist das Beherrschen der Wärmezufuhr eine kulinarische Herausforderung auf allerhöchstem Niveau.

Rauchschwaden machen die bewegte Luft sichtbar, die an den Frikadellen entlangströmt und darin dem Verhalten in einem Schornstein vergleichbar ist. Die Hitze sorgt dafür, dass sich die umliegende Luft ausdehnt, was ihr Auftrieb verleiht. Die aufsteigende Heißluft gart das Grillgut und lässt einen Luftstrom entstehen, der frische Luft ansaugt.

Das Gargut sollte relativ dünn sein, um in der intensiven Wärmestrahlung und der von den Kohlen aufsteigenden Heißluft gut zu garen. Zu dicke Stücke werden außen anbrennen, bevor die Wärme ins Innere gelangen kann.

Erst wenn eine Ascheschicht die Kohlen bedeckt, sollte das Gargut auf den Rost kommen. Die Asche dämpft die Kohlenglut und mäßigt die abgestrahlte Wärme. Zugleich reduziert sie den Schornsteineffekt, indem sie die Kohlen gegen die Luft isoliert.

Glühende Kohlen erzeugen Temperaturen deutlich oberhalb von 700°C , die für das Emittieren von Lichtstrahlung im sichtbaren Bereich des Spektrums nötig sind. Das leuchtende Orange in der Glutmitte zeigt eine Temperatur von über 1.100°C an. Die Bereiche zwischen den Kohlen sind sogar noch heißer: Dort erhitzt das brennende Kohlenstoffmonoxid den Ruß auf mindestens 1.400°C !

Eine verstellbare Belüftungsöffnung gestattet es, die Luftzufuhr zu regulieren. Weniger Frischluft kühlt die Kohlen ab und verlangsamt den Schornsteineffekt, während das Öffnen der Lüftungsklappen die Hitze noch erhöht.

Der Großteil der Grillwärme ist verschwendet. Sie streicht am Gargut vorbei, um buchstäblich in Luft aufzugehen, oder wird in den Himmel abgestrahlt. Doch ohne diese intensive Hitze würde Gegrilltes nicht so gut schmecken.

Rauch ist ein Aerosol – ein Mix aus feinsten Festpartikeln und Tröpfchen, vermischt mit unsichtbaren Gasen. Die Festkörper machen den Rauch schwerer als Luft – deshalb schwebt er auch nur, wenn aufsteigende Heißluft ihn in die Höhe trägt. Auf die Umgebungstemperatur abgekühlter Rauch sinkt nach unten. Die Festkörper streuen außerdem Licht – ein Beispiel für den sogenannten Tyndall-Effekt –, und da blaues Licht stärker streut als rotes, erscheint uns der Rauch als blauer Dunst.

Grills haben keine Antihafteoberfläche. Die hohen Temperaturen würden solche Beschichtungen instabil machen. Gegen das Festkleben wirkt etwa das Bestreichen des Grillguts mit Öl, was aber Stichflammen auslösen kann, die es mit Ruß bedecken. Am besten hilft ein Einbrennen des Grills, so wie bei einer Eisenpfanne oder einem Stahlwok, damit sich eine Patina bildet.

Herabtropfendes Fett ist das eigentliche Geheimnis hinter dem Geschmack von Gegrilltem. Beim Verbrennen überziehen die komplexen chemischen Lösungen das Gargut mit einer Fülle würziger Aromaverbindungen.

Über der Grillkohle scheinen Flammen zu flackern, doch eigentlich markieren Feuerzungen den Bereich von aufsteigendem Ruß. Die überhitzte Luft ist turbulent: Sie hebt Rußpartikel von den Kohlen ab und lässt sie mit dem Kohlenstoffdioxid der Luft zu Kohlenstoffmonoxid reagieren. Das entflammable Monoxid verbrennt mit einer heißen, blassblauen Flamme von 1.600°C oder mehr und erhitzt die Rußteilchen so stark, dass sie mit ihrem weißen Glühen das schwache Leuchten des Monoxids verdecken.

Nobel-Cuisine

Was geschieht während des Kochens wirklich? Der Mathematiker, Physiker, Hobbykoch und Buchautor Nathan Myhrvold erklärt in **H.O.M.E.**, was beim Grillen, Braten, Woken oder Sautieren – rein wissenschaftlich – vor sich geht. Und warum die Küche von morgen ein Labor ist

KOCHPHYSIK NATHAN MYHRVOLD FOTOS VON SEITE 104 BIS 112 RYAN MATTHEW SMITH, NATHAN MYHRVOLD/TASCHEN.COM INTERVIEW SANDRA PISKE

Das Hochwerfen setzt die Stücke an allen Seiten der Konduktionswärme der Pfanne aus und bewirkt ein schnelles, stetiges Garen.

Das Bewegen der Pfanne in rüttelnden Kreisbewegungen reguliert die Wärme viel effizienter als ein Verstellen der Brennerregler. Es verhindert auch, dass sich die Pfanne überhitzt, benetzt die Stücke mit heißem Öl und sorgt dafür, dass der Garvorgang unter Kontrolle bleibt. Durch Einsatz der Armmuskeln schonen Sie das Handgelenk.

Austretende Säfte mischen sich mit dem heißen Öl und entweichen explosionsartig als Dampfstrahlen, was das typische Brutzelgeräusch verursacht.

Das heiße Öl in der Pfanne füllt Lücken auf und bedeckt die Stücke auch an den Seiten, was eine stetige Ausbreitung der Wärme begünstigt. Bei jedem Hochwerfen glasiert es die Zutaten und beschleunigt das Garen. Ist zu wenig Öl vorhanden, konzentriert sich die Wärme selbst bei Antihftbeschichtung an den Stellen, wo direkter Kontakt zur Pfanne besteht. Dadurch wird das Gargut teils anbrennen, teils halb gar bleiben.

Pfannentemperatur:
175-230 °C.

Eine großzügige Menge Öl oder Fett unterstützt die Wärmeübertragung von der Pfanne auf die Zutaten, selbst bei Modellen mit Antihftbeschichtung.

Die Lebensmitteltemperatur, bei der das Bräunen einsetzt: etwa 130 °C.

RÜTTELN GIBT GESCHMACK: DIE KUNST DES SAUTIERENS

Erfahrene Köche sautieren in einer sehr heißen Pfanne und halten die Zutaten in Bewegung, denn sie wissen, das Geheimnis eines köstlichen Sautés liegt im schnellen und gleichmäßigen Garen. Dafür werden klein geschnittene Zutaten benötigt, eine Pfanne in der richtigen Größe, in der sie sich gut verteilen, und eine ausreichende Menge Fett oder Öl. Eigentlich ist es ganz einfach: Sie schneiden ein paar Pilze klein und vielleicht noch etwas Grüngemüse, geben das Ganze mit Öl oder - besser noch - Butter in eine heiße Bratpfanne, und dann rütteln Sie ab und an. Mit Auge, Ohr und Nase achten Sie auf die Farben, Geräusche und Gerüche, die den Idealpunkt ankündigen. Jetzt noch eine Prise Salz und etwas Pfeffer, und das Ergebnis ist köstlich.

DEN ATEM DES WOK ZÄHMEN

Das Pfannengerühren gehört zu den dynamischsten Garmethoden, weil die zugeführte Wärme primär durch Schwenken der Zutaten gesteuert wird. Mit einer Kreisbewegung, die sich die runde Form des Wok zunutze macht, schiebt man das Gargut zusammen und wirft es hoch. Es darf nur kurz direkten Kontakt zum heißesten Bereich des Wok haben - der Konduktionszone -, da es sonst schnell anbrennt. Durch das Hochwerfen garen die Zutaten überwiegend im Hochtemperaturdampf der darüberliegenden Kondensationszone, mit gelegentlichen Vorstößen in die trockenere und kühlere Luft der Konvektionszone.

Woks werden normalerweise aus Karbonstahl oder Gusseisen gefertigt. Das Metall ist relativ dünn (-3 mm), sodass sich die Pfanne mühelos handhaben lässt. Aluminium, das üblicherweise für die Herstellung von westlichem Kochgeschirr verwendet wird, eignet sich nicht für Woks, weil die Hitzeentwicklung eines professionellen Wokbrenners das Metall zum Schmelzen bringt.

Heiße Luft aus dem Brenner strömt am Wok vorbei und hinauf zur Dunstabzugshaube. Deshalb ist das Wokkochen auch wenig wirtschaftlich, denn der Großteil der Wärme erreicht erst gar nicht das Gargut. Aus dieser Ineffizienz ergibt sich aber auch ein nützlicher Nebeneffekt: Die heiße Luftströmung hilft, Rauch und Dampf vom Koch weg- und zur Haube hochzutransportieren.

Die Patina im Wok besteht aus rosthemmendem schwarzem Eisenoxid und einer Schicht zersetzten Fetts, die am Metall klebt und ein Festhaften des Garguts verhindert. Teflon und andere moderne Antihafbeschichtungen können die herkömmliche Patina nicht ersetzen und sollten niemals bei einem echten Wok Anwendung finden. Bei Temperaturen über 260°C zerfällt Teflon, und ab 340°C zersetzen sich Teflonmoleküle zu giftigen Dämpfen.

Pfannengerührte Zutaten kommen beim zyklischen Durchlaufen der drei Garzonen mit einem breiten Temperaturspektrum in Berührung. Die durchschnittliche Gartemperatur ergibt sich aus der Zeit und der Gesamtwärme, denen sie in allen drei Zonen ausgesetzt sind.

KONVEKTIONSZONE

Der Luftbereich über dem Wok ist nicht ganz so heiß und enthält weniger Wasserdampf, weshalb die Wärmeübertragung dort abnimmt. Dennoch ist er noch sehr heiß, sodass die Zutaten weitergaren, wenn auch deutlich langsamer als in den unteren Zonen.

KONDENSATIONSZONE

Gargut, das durch diesen mittleren Bereich hinaufsteigt und hinabfällt, umgibt Dampf von ungefähr 100°C. Da es selbst nicht den Siedepunkt von Wasser erreicht, schlägt sich etwas Dampf an seiner Oberfläche nieder. Die Kondensation setzt erhebliche Mengen latenter Energie frei, welche die Zutaten schnell erhitzen, und bewirkt ebenfalls eine sichtbare Dunstbildung.

KONDUKTIONSZONE

Hier garen die Zutaten durch direkten Kontakt mit der Pfanne. Sie leitet die intensive Wärme der Flamme weiter und glüht im heißesten Zustand orangerot - ein Beispiel für ein Phänomen, das „schwarze Strahlung“ genannt wird. Die Metallatome in der Pfanne wandeln Wärmeenergie in Licht. Der Farbton des glühenden Metalls zeigt die Temperatur an, die 760-815°C erreichen kann.

Bei der Verbrennung von Propan entstehen bis zu 1.980°C heiße Flammen.

Wokbrenner sind ungewöhnlich leistungsstark und verbrennen weit mehr Propan- oder Erdgas als andere Brenner. Dadurch erzeugen sie bis zu 25-mal mehr Wärme als ein herkömmlicher Gasbrenner. Die extrem hohen Temperaturen, die sich dabei ergeben, verleihen den Wokgerichten ihren einzigartigen Geschmack - den „wok hei“ oder „Wok-Atem“.

ANBRATEN A LA PLANCHA

Entenbrust stellt eine Herausforderung für alle Köche dar, die sich knusprige Haut und saftiges Fleisch wünschen. Bis die Haut kross ist und die darunterliegende Fettschicht dünn genug, ist das zarte Fleisch längst trocken und grau geworden. Die unerwartete Lösung besteht im Einfrieren von Haut, Fett und einer dünnen Randschicht Fleisch. Das gefrorene Wasser im Fleisch taut langsam auf, während die Haut bräunt und das Fett schmilzt. Das Ergebnis ist eine außen knusprige Entenbrust mit zartrosa, durchgehend saftigem Fleisch.

Beim Einschneiden der Haut entstehen Öffnungen, an denen Öl aus aufgebrochenen Zellen austreten kann. Aus diesem Grund wird fettreiches Fleisch wie Ente und Schweinebauch auch traditionell eingeschnitten. Viele unsichtbare Einstiche tun es aber genauso, ohne dass Narben in der Kruste zurückbleiben.

Der gefrorene Bereich wirkt als Isolierschicht: Das Entenfleisch darüber gart noch nicht, während das Fettgewebe darunter ausschmilzt.

Diese einzigartige Accu-Dampf-Grillplatte überhitzt Druckdampf über Wasser auf Temperaturen von 200°C. Bei Normaldruck siedet Wasser bei 100°C. Um die Grillplatte auf ausreichende Temperatur zu bringen, muss der Dampf einen Druck von knapp 16 bar erreichen, was eine stabile Konstruktion aus massivem Edelstahl erfordert.

Dampf kondensiert an den Innenwänden der Grillplatte, weil das kalte Fleisch die Plattenfläche abgekühlt hat. Die bei der Kondensation freigesetzte Energie wärmt die kalte Stelle wieder auf und bringt sie erneut auf die gewünschte Temperatur.

Siedendes Wasser bildet mehr Dampf, wenn Kondensation den Druck in der Plattenkammer senkt. Sobald das Druckgleichgewicht wiederhergestellt ist, hört das Wasser auf zu siedern.

Rauchschwaden, die vom Fett auf der Plancha stammen, zeigen an, dass der Rauchpunkt erreicht ist. Die trockene Ausschmelzmethode senkt die Qualität des Fetts und auch den Rauchpunkt im Vergleich zum Kochen oder Dämpfen.

Reines Entenfett schmilzt normalerweise bei 14°C, doch für das Ausschmelzen der Fettschicht unter der Haut sind deutlich höhere Temperaturen notwendig. Denn die Fetttropfen sind von einzelnen Zellen umschlossen, die in der Bindegewebsmatrix ruhen. Die Matrix zerfällt und gibt das Fett erst bei Temperaturen nahe des Siedepunkts von Wasser frei - viel heißer, als für saftiges Fleisch gut ist.

DER FOOD-FORSCHER

Nathan Myhrvold verriet H.O.M.E. die Geheimnisse der „modernistischen Küche“ - und warum er Millionen Dollar in ein Kochbuch gesteckt hat



Sie sind ein Erfinder und waren Chief Technology Officer bei Microsoft. Was fasziniert Sie am Kochen?

Im Gegensatz zu der Beschäftigung mit mathematischer Physik oder Quantengravitation können Sie beim Kochen die Ergebnisse Ihrer Experimente aufessen. Wirklich, ich hatte schon immer ein Interesse am Kochen. Als ich neun Jahre alt war, beschloss ich, ein Thanksgiving-Dinner zuzubereiten. Also

ging ich in die lokale Bibliothek und sah mir die dortigen Kochbücher an. Mich interessierte die Technik des Flambierens. Die grellen Flammen üben einen Reiz auf Köche aller Altersstufen aus, auf einen Neunjährigen aber im Besonderen. Ich möchte nicht sagen, dass dies die beste Mahlzeit war, die ich je gekocht habe, aber das Haus überstand es! Dieses erste Mahl markiert den Ursprung meiner Faszination für Lebensmittel.

Ihr Kochbuch „Modernist Cuisine“ besteht aus sechs Bänden, wiegt 40 Kilogramm und hat 2.478 Seiten. Warum diese Länge?

Ursprünglich plante ich, ein 300-seitiges Buch über Vakuumgaren, auch Sous-vide genannt, zu schreiben. Ich hatte ein Interesse daran entwickelt, bevor Menschen diese Methode zu Hause anwandten. Ich hatte naiverweise angenommen, dass es da draußen eine gewisse Menge an Informationen darüber geben würde. Welche Garzeiten und Temperaturen die besten Ergebnisse erzeugen würden. Als ich begann, danach zu suchen, entdeckte ich, dass keine solchen Ressourcen existierten. Ich beschloss, sie selbst zu schaffen. **Hätte man sich nicht trotzdem etwas kürzer fassen können?**

Wenn man über Sous-vide redet, muss man sich auch mit dem Thema Lebensmittelsicherheit beschäftigen. Und wenn Sie über Lebensmittelsicherheit sprechen, dann ist es eine gute Idee, über Mikrobiologie zu sprechen. Und dann muss man auch über Mikrobiologie schreiben. Während man sich damit auseinandersetzt, macht es auch Sinn, auf Fermentation einzugehen ... und, und, und. Plötzlich sind 2.400 Seiten voll.

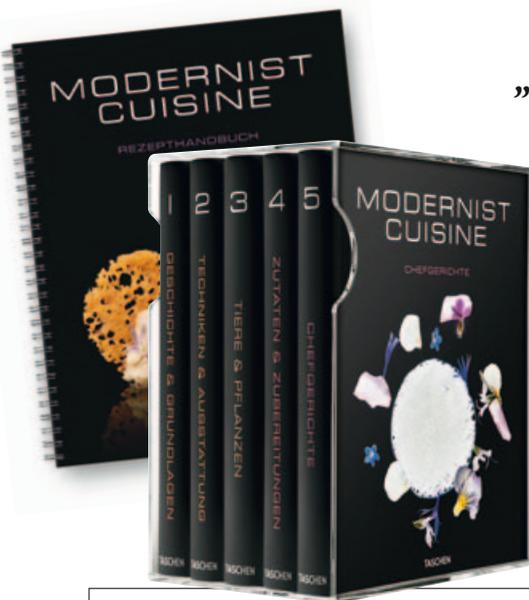
Klingt eher wie eine Enzyklopädie des Kochens als eine Sammlung von Rezepten ...

Wir haben über 1.500 Rezepte in dem Buch, also selbst wenn man alle Hintergrundinformationen wegnimmt, wäre es noch ein gigantisches Kochbuch. Wir haben allerdings absichtlich eine

enzyklopädische Behandlung mit Lebensmitteln gewählt - gemäß dem Motto: „Koch einem Mann einen Fisch, und du ernährst ihn für einen Tag. Lehre ihn das Kochen und du ernährst ihn ein Leben lang.“ Würden wir nur Rezepte zur Verfügung stellen, was würden wir den Menschen WIRKLICH über das Kochen beibringen? Wir glauben, dass die Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses der Prozesse, die während des Kochens geschehen, wichtiger ist, als eine Handvoll Rezepte ausführen zu können. Plus: Wir haben sogar mehr geschafft, als einem Mann beizubringen, wie man einen Fisch kocht. Wir haben ihm beigebracht, den Fisch sous-vide zu kochen. **Sie haben dem Händewaschen gleich mehrere Seiten gewidmet.**

ZUM WEITERKOCHEN

„Modernist Cuisine:
Die Revolution der
Kochkunst“,
Nathan Myhrvold, Chris
Young, Maxime Bilet,
6 Bände, 2.478 Seiten,
Taschen Verlag, € 399



STECKBRIEF

Nathan Myhrvold wurde 1959 geboren, erlangte schon mit 19 Jahren das Diplom in Mathematik und beendete mit 23 sein Studium in Princeton als Doktor der mathematischen und theoretischen Physik. Danach wechselte er als Post-Doktorand nach Cambridge zu Physik-Superstar Stephen Hawking. 1986 wurde seine Softwarefirma Dynamical Systems von Microsoft gekauft. Als Chief Technical Officer blieb er bis 1999 bei Microsoft, wo er nach 1991 die Forschungsabteilung Microsoft Research aufbaute. Das „Time Magazine“ zählte Myhrvold 2011 zu den 100 einflussreichsten Personen der USA. Im selben Jahr veröffentlichte der Hobbykoch gemeinsam mit Chris Young und Maxime Bilet das Kochbuch „Modernist Cuisine: Die Revolution der Kochkunst“.

Ist es wirklich so kompliziert?

Sie werden überrascht sein. Versuchen Sie einmal in einer mit Schwarzlicht beleuchteten Küche zu kochen. Das sieht aus wie ein Tatort voller Spuren.

Bitte erläutern Sie den Begriff „Modernist“ im Zusammenhang mit Kochen ...

„Modernist“ bezieht sich auf einen avantgardistischen Ansatz der Rebellion gegen Regeln der kulinarischen Vergangenheit. Es ist ein weit gefasster Begriff, der eine Vielzahl von Stilen umfasst, aber es geht grundsätzlich um unsere philosophische Herangehensweise an die Nahrung.

In Ihren Augen ist diese neue Form der laborinspirierten Küche eine kulturelle und künstlerische Bewegung wie etwa das Bauhaus. Sicher?

Unbedingt. Diese Art des Kochens ist von Wissenschaft, Kunst und Kultur beeinflusst. Wie bei jeder Art von Design gibt es eine gemeinsame Ästhetik und Motive, die wir in der gesamten Welt in Bezug auf modernistisches Kochen sehen.

Aber die lässt die Außenseiten des Steaks verbrennen, bevor sie die Mitte erreicht. Die traditionelle Küche versucht, beide Ziele mit einer Garmethode zu erreichen – in einem Grill oder einer Pfanne. Wir denken, man kann es besser machen. Unser bevorzugter Ansatz ist es, zunächst das Steak sous-vide zu kochen, bis es perfekt medium gegart ist. Dann geben wir es kurz in flüssigen Stickstoff und sofort darauf in die Fritteuse. Der Stickstoff kühlt die Außenseite und schützt das Innere vor dem Übergaren. Das Ergebnis ist ein durch und durch perfektes Steak mit einer leckeren Kruste.

Sie haben einmal gesagt, die „Modernist Cuisine“ habe das Potenzial, „die Leute zu schockieren“. Dass Schaum auf einem Teller das Potenzial habe, die Kritiker oder Profis ausflippen zu lassen. Erzählen Sie uns ein bisschen über diese Effekte ...

Eines der Kennzeichen der modernistischen Küche ist die Überraschung. Sie schafft einen Dialog oder auch einen

„Es geht um unsere philosophische Herangehensweise“

Aber diese Motive werden sich ändern, weiterentwickeln und im Laufe der Zeit auseinandergehen. Diese Evolution hängt wirklich von den einzelnen Köchen ab.

„Modernist Cuisine“ verbindet wissenschaftliche Erkenntnisse mit Kochkunst. Leute wie Ferran Adrià machen das schon seit einiger Zeit. Was ist bei Ihnen anders?

Unsere Arbeit basiert zum großen Teil auf dem Fundament, das Ferran Adrià einflussreich geschaffen hat. In der Tat haben wir viele Rezepte in dem Buch, die von Ferrans Arbeit beeinflusst oder entsprechend adaptiert wurden. In vielen Fällen gehen wir aber weiter in die Tiefe – besonders wenn es um die Kräfte geht, die beim Kochen im Spiel sind. Ein Beispiel ist die Wärmeübertragung der Hitze auf eine Pfanne. Es stellte sich heraus, dass das Material der Pfanne weit weniger von Belang ist als ihre Dicke und Größe in Relation zur Platte. Das ist etwas, wofür Köche eine Intuition entwickelt haben, wir haben es mit unserer Arbeit allerdings bewiesen.

Adrià sagt über Ihre Arbeit, dass sie unser Verständnis vom Kochen verändert. Ein großes Kompliment von einem Genie ... Sehr hohes Lob. Wir hoffen, er hat recht.

Bitte geben Sie uns ein Beispiel, wie modernistisches Kochen funktioniert.

Betrachten wir einmal die Zubereitung eines Steaks. Es gibt zwei Ziele beim Kochen eines Steaks: erstens einen perfekt gegarten Innenteil und zweitens eine schöne Kruste außen. Um eine gute Kruste zu erhalten, benötigen Sie große Hitze.

emotionalen Austausch mit dem Essen. Etwas, das heiß aussieht, könnte in der Tat eiskalt sein, etwas, das fest aussieht, kann ein unerwartet weiches Innere haben. Ein Lebensmittel, dem Sie einen fremden Geschmack zuordnen, entpuppt sich als vertraut. Mein liebster Moment beim Servieren von Essen ist, wenn es die Leute zum Lachen bringt. **Es heißt, Sie gaben ein paar Millionen Dollar für das Buch aus. War es die ganze Arbeit und das Geld wert?**

Es war eine unglaubliche Freude, als das Buch herauskam und es so wunderbare Kritiken von Köchen der ganzen Welt bekam. Wir hoffen, dass es zukünftige Generationen zum Kochen inspiriert.

Sie haben die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse zum Kochen genutzt. Heißt das, Ihre Art zu kochen ist die Zukunft des Kochens zu Hause?

Wir glauben, dass viele der Techniken in diesem Buch irgendwann selbstverständlich werden. Sous-vide, zum Beispiel, erlebt derzeit eine enorme Popularität unter Hobby-Köchen. Vielleicht wird der durchschnittliche Haushalt niemals mit einem Gefriertrockner oder Rotationsverdampfer ausgerüstet sein, aber der einzige Grund, warum ein Großteil der Ausrüstung, die wir benutzen, so unerschwinglich ist, liegt in der Tatsache, dass sie nur für Wissenschaftler produziert wird. Würde jemand mit dem Verkauf von Zentrifugen für den Haushalt beginnen, würden die Preise dramatisch sinken. ■